

کد کنترل

دفترچه

شماره

۱



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
۱	زیست شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد

این آزمون نمره منفی دارد

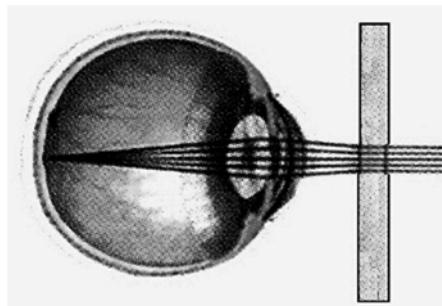
حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و.....) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به‌منزله 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- در نزدیکی حفرة دهانی انسان، اندام‌های لوله‌ای شکل و طولی وجود دارند که با این حفره در ارتباط هستند. کدام مورد، ویژگی مشترک این اندام‌ها را نشان می‌دهد؟  
 (۱) با اتصال به پرده صفاق، در جای خود ثابت شده‌اند.  
 (۲) به واسطه داشتن یاخته‌های مژک‌دار، ماده مخاطی ترشح می‌کنند.  
 (۳) مولکول‌هایی را انتقال می‌دهند که در تولید انرژی بدن نقش دارند.  
 (۴) لایه زیرمخاطی آن‌ها، به لایه غضروفی ماهیچه‌ای و لایه مخاطی چسبیده است.
- ۲- از آمیزش فردی با ژن نمود (ژنوتیپ)  $\frac{ABC}{abc}$  با فردی با ژن نمود مشابه، احتمال تولد فرزندی با کدام ژن نمود غیرممکن است؟ (در صورتی که احتمال وقوع چلیپایی شدن (کراسینگ اور) فقط در فرد اول و در بین دو دگره (الل) (B و C) و (b و c) وجود داشته باشد).
- (۱)  $\frac{aBC}{abc}$  (۲)  $\frac{ABc}{ABC}$  (۳)  $\frac{abc}{ABC}$  (۴)  $\frac{ABC}{abC}$
- ۳- در ارتباط با پروتئین‌سازی یک یاخته یوکاریوتی، چند مورد درست است؟  
 الف: در زمانی که اتصال tRNA و توالی آمینواسیدها قطع می‌شود، به‌طور حتم، جایگاه E رناتن (ریبوزوم) خالی است.  
 ب: در زمانی که tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A قرار می‌گیرد، به‌طور حتم، tRNA حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار دارد.  
 ج: بعد از اینکه tRNA حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار می‌گیرد، به‌طور حتم، بر طول رشته پلی‌پپتیدی افزوده می‌شود.  
 د: قبل از اینکه tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A قرار گیرد، به‌طور حتم، tRNA بدون آمینواسید از جایگاه E رناتن خارج شده است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۴- مطابق با شکل زیر، بیماری چشم فرد با استفاده از نوعی عدسی برطرف می‌شود. در ارتباط با چشم غیرمسلح (بدون عینک) در این فرد، کدام مورد صحیح است؟



- (۱) به دنبال تغییر طول تارهای آویزی، تصویر اجسام دور بر روی شبکیه ایجاد می‌شود.  
 (۲) با استراحت ماهیچه‌های جسم مژگانی این فرد، تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه به‌وجود می‌آید.  
 (۳) پس از فعال شدن اعصاب بخش خودمختار این فرد، تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.  
 (۴) در پی باریک‌تر شدن عدسی چشم این فرد، تصویر نزدیک‌ترین اجسام قابل‌رؤیت بر روی شبکیه تشکیل می‌شود.

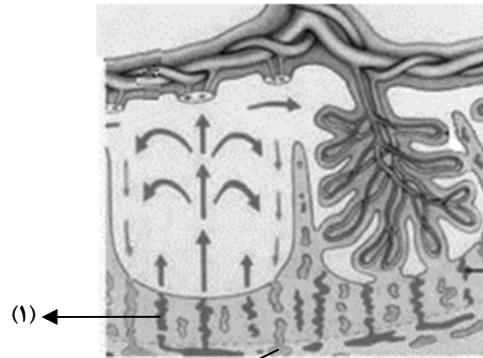
- ۵- کدام مورد، فقط دربارهٔ بعضی از یاخته‌های خونی سفید انسان صادق است؟
- (۱) با تغییر وضعیت قرارگیری نوکلئوزوم (هسته‌تن)های آن‌ها نسبت به هم، فرایند همانندسازی دناى هسته‌ای انجام می‌شود.  
 (۲) به منظور ایجاد نوعی خاص از فرورفتگی یا برآمدگی در غشای آن‌ها، انرژی زیستی به مصرف می‌رسد.  
 (۳) از طریق منافذ موجود در میان فسفولیپیدهای نوعی غشای آن‌ها، عبور مواد از آن غشا ممکن می‌شود.  
 (۴) در راکیزه (میتوکندری) آن‌ها، یک یا چند مولکول دنا وجود دارد.
- ۶- فرض می‌کنیم در قطعه‌ای از مولکول دناى (  ) یک یاختهٔ جانوری فعال، دو ژن سازندهٔ رناى رناتنى (rRNA)، با فاصله‌ای در پشت سر هم قرار دارند. در صورتی‌که رنابسپارازهای این دو ژن، در دو جهت متفاوت حرکت کنند، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) ممکن است راه‌انداز این دو ژن، به یکدیگر نزدیک باشند.  
 (۲) ممکن است بسپارهای ساخته‌شده در بیان ژن‌ها دخالت داشته باشند.  
 (۳) به‌طور حتم، رشتهٔ رمزگذار یک ژن با رشتهٔ رمزگذار ژن دیگر، متفاوت است.  
 (۴) به‌طور حتم، از روی توالی‌های سه‌تایی رناهای موردنظر، پلی‌پتیدهایی ساخته می‌شود.
- ۷- به‌طور معمول، در خصوص 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 تولید زاده‌هایی بارور با عدد فام‌تنی (کروموزومی) متفاوت نقش دارند.  
 ج: از رشد و نمو دو تخم در پیکر آن‌ها، ساختارهای متفاوتی ایجاد می‌شود.  
 د: در شرایطی، مصرف اکسیژن و سوخت‌وساز خود را به حداقل می‌رسانند.
- (۱) «الف»، «ب» و «د»  
 (۲) «الف»، «ب»، «ج» و «د»  
 (۳) «ب» و «ج»  
 (۴) «الف»، «ب» و «ج»
- ۸- با توجه به دو صفت داسی شدن گلبول‌های قرمز و هموفیلی در انسان (در شرایط طبیعی)، کدام مورد برای همه حالات، محتمل است؟
- (۱) تولد پسری بیمار از مادری ناخالص  
 (۲) تولد پسری بیمار از مادری خالص و بیمار  
 (۳) تولد دختری سالم و ناخالص از مادری ناخالص  
 (۴) تولد دختری سالم و خالص از مادری خالص و سالم
- ۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران مهره‌دار می‌توانند از فرومون‌ها برای جفت‌یابی استفاده کنند. کدام مورد، ویژگی مشترک این گروه از جانوران است؟
- (۱) ساختار استخوان آن‌ها به ساختار استخوان انسان، بسیار شبیه است.  
 (۲) در درون سوراخ زیر هر چشم آن‌ها، گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ وجود دارد.  
 (۳) می‌توانند از طریق دو برابر کردن فام‌تن (کروموزوم)های یاختهٔ جنسی خود، تولیدمثل کنند.  
 (۴) اندام‌های حرکتی جلویی آن‌ها از نظر طرح ساختاری، کاملاً شبیه اندام‌های حرکتی سایر مهره‌داران است.
- ۱۰- به‌طور معمول، کدام مورد در خصوص بخش حجیم برچهٔ یک گل تک‌برچه‌ای نادرست است؟
- (۱) ساختاری را دربر گرفته است که پوششی دولایه‌ای دارد.  
 (۲) به ساختاری دراز و باریک با دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) متصل است.  
 (۳) ساختاری را احاطه می‌کند که حاوی یاخته‌هایی با یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) است.  
 (۴) در اتصال با ساختاری است که محیط مناسبی را برای شروع رشد یاختهٔ رویشی فراهم می‌کند.
- ۱۱- در خصوص پلاسمودسم‌های مربوط به منطقه‌ای از پوست ریشهٔ گیاه لوبیا (نزدیک به روپوست)، چند مورد زیر درست است؟
- الف: در محل آن‌ها به فراوانی یافت می‌شوند.  
 ب: در محل‌هایی وجود دارند که دیوارهٔ یاخته‌ها فاقد تیغهٔ میانی است.  
 ج: منافذ بزرگی برای عبور پروتئین‌ها و مولکول‌های رنا (RNA) دارند.  
 د: باعث انتقال آب و مواد محلول معدنی در عرض ریشه، به روش سیمپلاستی می‌شوند.
- (۱) ۴  
 (۲) ۳  
 (۳) ۲  
 (۴) ۱

- ۱۲- در خصوص ساختاری از مغز انسان که با سامانه کناره‌ای (لیمبیک) ارتباط نزدیکی دارد و در واکنش به بعضی ترشحات میکروب‌های وارد شده به بدن، دمای بدن را بالا می‌برد، کدام مورد درست است؟
- (۱) با تولید هورمون محرک، ترشح هورمون آزادکننده را تنظیم می‌کند.
  - (۲) پیک‌های دوربردی را می‌سازد که در محل دیگری ذخیره می‌شوند.
  - (۳) در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه درازمدت نقش اساسی دارد.
  - (۴) هورمونی را می‌سازد که به گیرنده‌های یاخته‌های استخوانی متصل می‌شود.
- ۱۳- در خصوص آن دسته از عواملی که جمعیت کوچک را از حالت تعادل خارج می‌کنند و در گونه‌زایی دگرمیپنی نقش دارند، کدام مورد درست است؟
- (۱) همه آن‌ها، گوناگونی را در جمعیت‌ها افزایش می‌دهند.
  - (۲) همه آن‌ها باعث افزایش فراوانی افرادی می‌شوند که ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص دارند.
  - (۳) فقط بعضی از آن‌ها باعث می‌شوند تا به‌طور پیوسته، تعدادی از دگره (الل)‌های جمعیت مبدأ به جمعیت مقصد وارد شوند.
  - (۴) فقط بعضی از آن‌ها باعث می‌شوند تا بدون نیاز به پیدایش دگره‌های جدید، بر تنوع ژنتیکی جمعیت افزوده شود.
- ۱۴- در خصوص فرایندهای تأمین انرژی از مولکول‌های گلوکز که در یک یاخته ماهیچه اسکلتی فعال انسان می‌تواند رخ دهد، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) با افزایش نسبت ADP به ATP، فعالیت آنزیم‌های چرخه کربس کاهش می‌یابد.
  - (۲) فراورده‌های اضافی حاصل از کاهش مولکول‌های پیرووات، به تدریج تجزیه می‌شوند.
  - (۳) آب، طی اولین مرحله تنفس یاخته‌ای و طی تخمیر لاکتیکی تولید می‌شود.
  - (۴) با تجزیه ترکیب ۵ کربنی، نوعی ترکیب اکسایش‌یافته تولید می‌شود.
- ۱۵- در خصوص یکی از نایژه‌های اصلی انسان که نسبت به نایژه دیگر، طول بیشتر و قطر کمتری دارد، چند مورد زیر صحیح است؟
- الف: در دیواره آن، قطعات غضروفی وجود دارد.
- ب: در درون ریه‌ای که دو لوب دارد، انشعاب می‌یابد.
- 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
- ۱۶- به‌منظور تمایز و تغییر شکل یاخته تک‌لادی (هاپلوئیدی) که فاقد فام‌تن (کروموزوم)‌های مضاعف شده است و در بخش مرکزی لوله‌های زامه (اسپرم)‌ساز یک فرد بالغ یافت می‌شود، لازم است در این یاخته، کدام اتفاق قبل از سایرین رخ دهد؟
- (۱) هسته آن به غشای یاخته نزدیک شده و به‌صورت فشرده درآید.
  - (۲) مقدار زیادی از سیتوپلاسم آن، از بین برود.
  - (۳) شکل آن، به حالت کاملاً کشیده درآید.
  - (۴) یک تاژک از آن خارج شود.
- ۱۷- کدام مورد، موقعیت صحیح پیوند پیتیدی را در ساختار پیش‌هورمون انسولین نشان می‌دهد؟
- (۱) بین انتهای آمین زنجیره A و انتهای کربوکسیل زنجیره C
  - (۲) بین انتهای کربوکسیل زنجیره A و انتهای آمین زنجیره C
  - (۳) بین انتهای کربوکسیل زنجیره B و انتهای آمین زنجیره A
  - (۴) بین انتهای آمین زنجیره B و انتهای کربوکسیل زنجیره A
- ۱۸- با توجه به ساختار دوم پروتئین‌ها و آن دسته از پیوندهای هیدروژنی که منشأ تشکیل دو نمونه معروف این ساختار هستند، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) در ساختار مارپیچی، گروه‌های R آمینواسیدها به سمت خارج ساختار قرار می‌گیرند.
  - (۲) در ساختار صفحه‌ای، کربن مرکزی آمینواسیدها، تقریباً در محل تاخوردگی قرار دارد.
  - (۳) در هر دو ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین آمینواسیدهای مجاور هم در یک زنجیره پلی‌پیتیدی برقرار می‌شوند.
  - (۴) در هر دو ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین اتم اکسیژن متصل به کربن یک آمینواسید با اتم هیدروژن گروه آمینی آمینواسید دیگر، برقرار می‌شوند.

- ۱۹- با توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی، که در کتاب درسی آمده است، چند مورد زیر درست است؟  
 الف: در تنظیم مثبت برخلاف تنظیم منفی، در پی پیوستن پروتئین به توالی نوکلئوتیدی و پیوستن پروتئین به پروتئین، پیوستن قند به پروتئین امکان پذیر می‌شود.  
 ب: در تنظیم منفی همانند تنظیم مثبت، هر پروتئینی که در تنظیم بیان ژن مؤثر است، جایگاهی برای اتصال به قند دارد.  
 ج: در نوعی تنظیم، در صورت اتصال بیش از دو پروتئین به توالی‌های نوکلئوتیدی، رونویسی تسریع می‌شود.  
 د: در نوعی تنظیم، تمایل پیوستن پروتئین‌ها به بخشی از مولکول دیگر، تحت تأثیر عواملی تغییر می‌کند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۰- در انسان، با در نظر گرفتن برش طولی کلیه و واحدهای سازنده آن، کدام مورد نادرست است؟  
 (۱) یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک در هر گردیزه (نفرون)، می‌توانند تنفس یاخته‌ای شدیدی داشته باشند.  
 (۲) انشعابات از سرخرگ و ابران، دو انتهای نسبتاً قطور لوله هنله هر گردیزه (نفرون) را فراگرفته است.  
 (۳) در هر سه بخش مشخص کلیه، مراحل مختلف فرایند تشکیل ادرار به انجام می‌رسد.  
 (۴) انشعابات از سرخرگ کلیه، در بخش قشری یافت می‌شود.
- ۲۱- به طور معمول، کدام دو ویژگی، در مورد یکی از هورمون‌های هیپوفیزی مؤثر بر چرخه تخمدانی یک خانم جوان غیرباردار، درست است؟  
 (۱) در افزایش فعالیت ترشحی یاخته‌های جسم زرد نقش اساسی دارد و نزدیک به انتهای دوره جنسی کاهش می‌یابد.  
 (۲) گیرنده‌هایی در سطح یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) دارد و بر رشد و نمو دیواره داخلی رحم بی‌تأثیر است.  
 (۳) سبب آزاد شدن دومین جسم قطبی می‌شود و می‌تواند فعالیت ترشحی جسم زرد را افزایش دهد.  
 (۴) در بزرگ شدن و بلوغ انبانک (فولیکول) نقش اساسی دارد و عامل اصلی تخمک‌گذاری است.
- ۲۲- در گیاه لوبیا، ژن نمود (ژنوتیپ) ساقه رویانی دانه، **AB** است. کدام مورد به ترتیب 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، غیرمحتمل است؟  
 (۱) **AB** و **AA**، **ABB** و **BB**  
 (۲) **AB** و **AB**، **ABB** و **BB**  
 (۳) **AB** و **BB**، **AAB** و **BB**  
 (۴) **AA**، **AAB** و **BB**
- ۲۳- در خصوص ساختار ماهیچه توأم انسان، کدام موارد زیر درست است؟  
 الف: تعدادی رنگ‌دانه قرمز در درون هر تار عضلانی قرار دارد.  
 ب: در نزدیکی تارچه‌ها، اندامک‌ها و ماده زمینه‌سیتوپلاسم وجود دارد.  
 ج: هسته‌ها منحصراً در مجاورت غلاف اطراف هر دسته تارهای عضلانی مستقر شده‌اند.  
 د: نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای اندک، در اطراف دسته تارهای ماهیچه‌ای وجود دارد.
- (۱) «الف» و «ج» (۲) «الف»، «ب» و «د»  
 (۳) «ب»، «ج» و «د» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
- ۲۴- 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، رخ نمود (فنوتیپ)‌های پیوسته‌ای دارند و نمودار توزیع فراوانی این رخ نمود (فنوتیپ)‌ها 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) دو جایگاه ژنی خالص - سه جایگاه ژنی ناخالص  
 (۲) یک جایگاه ژنی ناخالص - دو جایگاه ژنی ناخالص  
 (۳) دو جایگاه ژنی ناخالص - یک جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی نهفته  
 (۴) سه جایگاه ژنی خالص - دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص
- ۲۵- کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه بافت اسکلرانشیم را از یاخته‌های بلند این بافت، متمایز می‌سازد؟  
 (۱) در بخش مرکزی آن‌ها، فضایی خالی وجود دارد.  
 (۲) لیگنین در دیواره آن‌ها به اشکال و تزئینات خاصی قرار می‌گیرد.  
 (۳) علاوه بر انعطاف‌پذیری، باعث استحکام اندام دربرگیرنده خود نیز می‌شوند.  
 (۴) در دیواره آن‌ها، فرورفتگی‌های مجرمانند منشعب و غیرمنشعب فراوانی یافت می‌شود.

- ۲۶- در ارتباط با استخوان‌ها و عضلات بدن انسان، کدام عبارت نادرست است؟  
 (۱) ماهیچه ذوزنقه‌ای، جناغ سینه و ترقوه را می‌پوشاند و در مجاورت ماهیچه دلتایی قرار دارد.  
 (۲) سر استخوان بازو در گودی استخوان کتف قرار می‌گیرد و حفره مفصلی را تشکیل می‌دهد.  
 (۳) ماهیچه دوسر بازو، از استخوان کتف شروع می‌شود و توسط نواری محکم به استخوان زند زبرین متصل می‌شود.  
 (۴) استخوان ترقوه از یک انتها در مجاورت استخوان جناغ سینه و از انتهای دیگر، در مجاورت استخوان کتف قرار دارد.
- ۲۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در راکیزه (میتوکندری) یک یاخته فعال جانوری، به دنبال دریافت  $2H^+$  و  $2e^-$  توسط مولکول پذیرنده، فراورده‌ای تولید می‌شود. ویژگی مشترک این نوع فراورده‌ها، کدام یک از موارد زیر است؟  
 الف: در واکنش تبدیل مولکول‌های درشت به مولکول‌های کوچک تر مصرف می‌شوند.  
 ب: در طی مرحله قندکافت (گلیکولیز) نیز تولید می‌شوند.  
 ج: در محل‌های متفاوتی از زنجیره انتقال الکترون به وجود می‌آیند.  
 د: در ساختار خود اتم اکسیژن دارند.
- (۱) «الف» و «د»  
 (۲) «الف»، «ج» و «د»  
 (۳) «ب» و «ج»  
 (۴) «د»
- ۲۸- با فرض اینکه در یک فرد، عملکرد طبیعی نوعی اندام به واسطه ظهور نوعی تومور دستخوش اختلال شده باشد، کدام مورد در خصوص این تومور، به طور حتم، درست است؟  
 (۱) طول عمر همه رنهای پیک یاخته‌های آن، افزایش یافته است.  
 (۲) در نتیجه عدم تعادل بین تقسیم یاخته‌ها و مرگ آن‌ها به وجود آمده است.  
 (۳) بدخیم است و یاخته‌های آن به یاخته‌های بافت مجاور خود تهاجم کرده‌اند.  
 (۴) یاخته‌های آن، توسط جریان خون یا لنف در بافت‌های دیگر گسترش می‌یابند.
- ۲۹- در انسان، کدام مورد فقط در ارتباط با بعضی از یاخته‌های بیگانه‌خوار، صادق است؟  
 (۱) در محاسبه خون‌بهر (هماتوکریت) مورد سنجش قرار می‌گیرند.  
 (۲) حاوی مولکول‌هایی هستند که بر روی ساختارهای مختلف، عمل اختصاصی دارند.  
 (۳) پس از ورود عوامل بیماری‌زا به بافت، با تراگذری (دیپدز) خود را به آن‌ها می‌رسانند.  
 (۴) در مواجهه با عامل بیگانه، بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشای یاخته‌ای آن‌ها می‌تواند جابه‌جا شود.
- ۳۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن اتفاقاتی که در ارتباط با یک چرخه ضربان قلب در انسان باید رخ دهد و با فرض اینکه اتفاقات مربوط به چرخه یا چرخه‌های قبلی ضربان قلب، مدنظر قرار نگیرد، کدام مورد نادرست است؟  
 (۱) به منظور انجام کوتاه‌ترین مرحله این چرخه، لازم است جریان الکتریکی از گره پیشاهنگ به گره موجود در عقب دریچه سه‌لختی منتقل شود.  
 (۲) به منظور انجام مرحله اول این چرخه، لازم است جریان الکتریکی دور تا دور بطن‌ها تا لایه عایق بین دهلیزها و بطن‌ها را احاطه کند.  
 (۳) به منظور انجام مرحله سوم این چرخه، لازم است جریان الکتریکی از دیواره بین دو بطن، به سمت نوک قلب هدایت شود.  
 (۴) به منظور انجام مرحله دوم این چرخه، لازم است جریان الکتریکی در یاخته‌های گره سینوسی دهلیزی ایجاد شود.
- ۳۱- در کتاب درسی، تعدادی از دستاوردهای زیست‌فناوری در حوزه پزشکی آمده است. انجام کدام مرحله یا مراحل زیر، جهت رسیدن به همه این دستاوردها، به طور حتم، ضروری است؟  
 الف: بررسی ژن یا ژن‌های خاص  
 ب: خالص کردن زنجیره‌های پلی‌پپتیدی در آخرین مرحله  
 ج: انتقال قطعه‌ای از محتوای ژنی یک یاخته به یاخته دریافت‌کننده دیگر  
 د: تکثیر نسخه‌های متعددی از دناهای نو ترکیب به صورت مستقل از فام تن (کروموزوم) اصلی
- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»  
 (۲) «الف» و «ج»  
 (۳) «الف»، «ب» و «ج»  
 (۴) «الف»

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



(۱) محتویات بخش ۲، به بزرگ‌سیاهرگ زبرین مادر می‌ریزد.

(۲) بخش ۱ همانند بخش ۲، غنی از اکسیژن و مواد غذایی است.

(۳) بخش ۲ همانند بخش ۱، به برون‌شامه جنین (کورپون) تعلق دارد.

(۴) اکسیژن بخش ۱، به سمت قطورترین رگ بند ناف فرستاده می‌شود.

۳۳- در پی استفاده از نوعی تنظیم‌کننده رشد گیاهی بر جوانه‌های جانبی مهارشده گیاه فلفل زینتی، بازدارندگی رشد این جوانه‌ها از بین می‌رود. این هورمون گیاهی، کدام نقش دیگر را نیز می‌تواند عهده‌دار باشد؟

(۱) برگ‌های پولک‌مانند ضخیم را بر روی جوانه‌ها حفظ نماید.

(۲) روند تجزیه مولکول‌های سبزینه (کلروفیل) برگ‌ها را به تأخیر اندازد.

(۳) باعث حفظ آب گیاه در شرایط نامساعد محیط شود.

(۴) تشکیل لایه جداکننده در دمبرگ را تسریع کند.

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

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

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

(۲) می‌تواند در نتیجه وقوع یک شکست در طول فام‌تن ایجاد شود - دارای یک سانترومر است

(۳) بر مقدار ماده ژنتیکی فام‌تن بی‌تأثیر است - موقعیت سانترومری متفاوتی دارد

(۴) بر مقدار ماده ژنتیکی فام‌تن تأثیرگذار است - دارای یک سانترومر است

۳۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در یک فرد بالغ، اندام‌هایی وجود دارد که فقط در دوران جنینی می‌توانند

یاخته‌های خونی و گرده (پلاکت)ها را بسازند. چند مورد، ویژگی مشترک این اندام‌ها را نشان می‌دهد؟

الف: در زیر ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) واقع شده‌اند.

ب: خون خارج‌شده از آن‌ها، وارد سیاهرگ فوق‌کبدی می‌شود.

ج: در بازگرداندن لنف به دستگاه گردش خون، نقش اصلی را دارند.

د: می‌توانند در مواردی، حاوی مقادیر زیادی از نوعی یاخته‌های تغییرشکل‌یافته بافت پیوندی باشند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- مطابق با مطلب کتاب درسی، ویژگی مشترک مهره‌داران ماده‌ای که می‌توانند یاخته‌های جنسی با میزان اندوخته

غذایی اندک تولید کنند، کدام است؟

(۱) در بیشتر موارد، بازجذب را به روش فعال و ترشح را به روش غیرفعال انجام می‌دهند.

(۲) فشار اسمزی مایعات بدن آن‌ها، منحصراً به کمک کلیه‌ها تنظیم می‌شود.

(۳) عمل لقاح در محیط اطراف یا در داخل بدن آن‌ها به انجام می‌رسد.

(۴) از طریق نوعی روش اصلی تنفس، با محیط تبادلات گازی انجام می‌دهند.

- ۳۷- با توجه به واکنش‌های یک چرخه کالوین در گیاه رز، کدام مورد درست است؟  
 (۱) هر فرآورده‌ای که محصول مستقیم تغییر نوعی قند است، خود پیش‌ماده یک واکنش اکسایشی است.  
 (۲) در جریان بازسازی مولکول پذیرنده  $CO_2$  از نوعی قند سه‌کربنی، ابتدا مولکول ATP تجزیه می‌شود.  
 (۳) در جریان کاهش عدد اکسایش اتم کربن هنگام تبدیل  $CO_2$  به قند، انرژی محصولات واکنش‌های نوری کم می‌شود.  
 (۴) به‌منظور تبدیل مولکول سه‌کربنی فسفات‌دار به قند سه‌کربنی فسفات‌دار، ابتدا نوعی واکنش کاهش‌ی و سپس نوعی واکنش انرژی‌خواه به انجام می‌رسد.
- ۳۸- در محتویات بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش انسان، 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، نادرست است؟  
 (۱) به مویرگ‌های خونی اندامی با توانایی تولید پیک کوتاه‌برد وارد می‌شود.  
 (۲) تحت تأثیر ترشحات نوعی یاخته درون ریز، امکان تولید آن فراهم می‌شود.  
 (۳) با واکنش آب کافت (هیدرولیز)، مولکول‌های درشت را تجزیه می‌کند.  
 (۴) نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارد.
- ۳۹- کدام مورد در خصوص دستگاه لنفی انسان، درست است؟  
 (۱) محتویات رگ‌های لنفی پاها، ابتدا به مجرای لنفی راست وارد می‌شود.  
 (۲) محتویات رگ‌های لنفی گردن، تماماً به مجرای لنفی چپ می‌ریزد.  
 (۳) محتویات رگ‌های لنفی هر دو بازو، به مجرای لنفی راست می‌پیوندد.  
 (۴) گره‌های لنفی، در ناحیه زانوها هم تجمع یافته‌اند.
- ۴۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، جانورانی که بر روی درخت آکاسیا زندگی و از آن محافظت می‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟  
 (۱) به‌واسطه تولید و انتشار نوعی ترکیب شیمیایی، باعث مرگ یا بیماری گیاهخواران می‌شوند.  
 (۲) همواره در کنار گیاه آکاسیا باقی می‌مانند و به حشراتی که قصد خوردن آن را دارند، هجوم می‌برند.  
 (۳) به‌واسطه داشتن زندگی گروهی و داشتن نگهبانان گروه، احتمال شکار شدنشان پایین آمده است.  
 (۴) در گرده‌افشانی گل‌های آکاسیا که فاقد بوی قوی و رنگ‌های درخشانی است، نقش اصلی را دارند.
- ۴۱- کدام عبارت در ارتباط با بدن انسان، درست است؟  
 (۱) غده بزاقی برخلاف غده معده، یاخته‌هایی دارد که هسته آنها غیرمرکزی است.  
 (۲) غده معده برخلاف غده بزاقی، می‌تواند مستقیماً تحت تأثیر شبکه‌های یاخته‌های عصبی قرار گیرد.  
 (۳) غده معده همانند غده بزاقی، کاتالیزور زیستی تجزیه‌کننده نوعی پلی‌ساکارید گیاهی را ترشح می‌کند.  
 (۴) غده بزاقی همانند غده معده، یاخته‌هایی دارد که ترشحات این یاخته‌ها، ابتدا به سطح داخلی لوله گوارش وارد می‌شود.
- ۴۲- در انسان، پیام‌های مربوط به بخش حلزونی گوش، به بخشی از مغز میانی ارسال می‌شود. کدام مورد درباره این بخش از مغز، صادق است؟  
 (۱) در بالای مرکز تنظیم‌کننده ترشح بزاق قرار دارد.  
 (۲) در بالای غده ترشح‌کننده ترشح‌کننده ملاتونین قرار دارد.  
 (۳) در مجاورت مرکز اصلی تنظیم تنفس است.  
 (۴) محل گردآوری اغلب پیام‌های حسی است.
- ۴۳- پرنده‌ای که پروانه مونارک را بلعیده و دچار تهوع شده است، بعدها از خوردن این حشره امتناع می‌کند. کدام عبارت درباره این رفتار پرنده، نادرست است؟  
 (۱) در اثر آزمون و خطا آموخته شده است.  
 (۲) جانور را به سمت غذایی بهینه هدایت می‌کند.  
 (۳) به جانور می‌آموزد که از هر محرک تکراری بی‌اهمیت چشم‌پوشی کند.  
 (۴) تحت تأثیر عاملی قرار می‌گیرد که بر احتمال بقا و تولیدمثل افراد مؤثر است.
- ۴۴- 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 مورد یا موارد زیر درست است؟  
 الف: برخلاف اسپیروژیر، در سبزدیسه (کلروپلاست) خود، سبزینه (کلروفیل) را دارد.  
 ب: همانند جلبک قرمز، با کمک سامانه‌ای، انرژی نورانی را به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کند.  
 ج: همانند اوگلنا، به همراه دناي خود، هیستون‌ها و پروتئین‌های دیگری دارد.  
 د: برخلاف اشرشیاکلائی، می‌تواند مستقیماً از نیتروژن جو استفاده کند.  
 (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»  
 (۲) «ب» و «د»  
 (۳) «الف»، «ج» و «د»  
 (۴) «د»
- ۴۵- کدام عبارت در خصوص همه جانداران تک‌یاخته‌ای، صحیح است؟  
 (۱) در همه بخش‌های رناهای ناقل (tRNA) آن‌ها، توالی‌های مشابهی وجود دارد.  
 (۲) در آن‌ها، آمینواسید مناسب به کمک 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.



کد کنترل

دفترچه

شماره

۲



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

دفترچه شماره ۳ از ۲

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 - تیر ماه 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 سوال
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- اگر عدد جرمی عنصری ۲ برابر عدد اتمی آن باشد، پس از گسیل یک پرتو  $\alpha$  و یک الکترون و یک پوزیترون، تعداد نوترون‌های هسته جدید چند تا از تعداد پروتون‌های هسته جدید بیشتر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) صفر

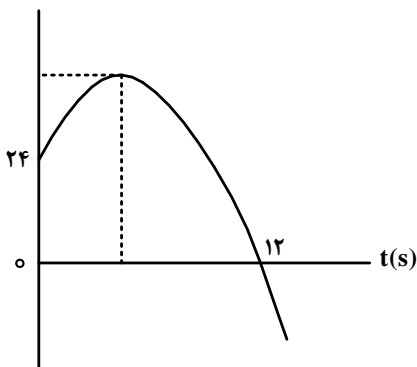
۴۷- ذره‌ای با بار الکتریکی  $q = -5\mu\text{C}$  در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود و کار نیروی میدان در این جابه‌جایی  $20\mu\text{J}$  است. اگر پتانسیل نقطه A برابر ۶ ولت باشد، پتانسیل نقطه B چند ولت است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) صفر

۴۸- متحرکی روی خط راست، با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در بازه زمانی  $t_1 = 1\text{s}$  تا  $t_2 = 3\text{s}$  مسافت  $20\text{m}$  را طی می‌کند. مسافتی که در بازه زمانی  $t_2 = 3\text{s}$  تا  $t_3 = 7\text{s}$  طی می‌کند، چند متر است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۰

۴۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه  $t = 5\text{s}$  جهت حرکت تغییر کند، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 2\text{s}$  تا  $t_2 = 10\text{s}$  چند متر بر ثانیه است؟

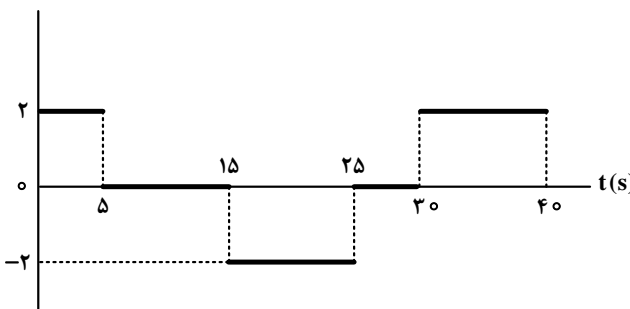


- (۱)  $\frac{17}{4}$   
(۲)  $\frac{15}{4}$   
(۳) ۲  
(۴) ۸

۵۰- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر  $\vec{V}_0 = (-5\frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i}$  باشد،

$a(\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

کدام مورد در بازه زمانی  $t_1 = 0\text{s}$  تا  $t_2 = 40\text{s}$  درست است؟



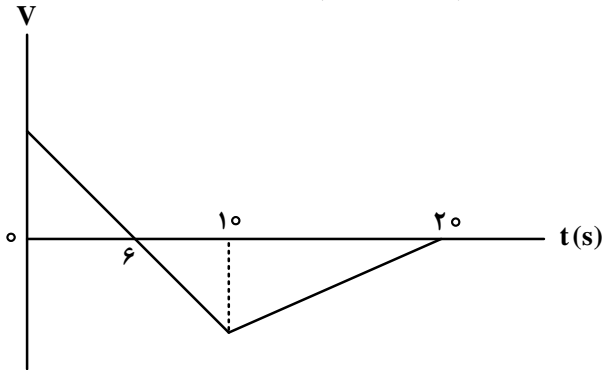
(۱) ۱۵ ثانیه شتاب و سرعت هم‌جهت‌اند.

(۲) بزرگی جابه‌جایی متحرک برابر ۱۵۰ متر است.

(۳) ۱۵ ثانیه متحرک در جهت محور X حرکت کرده است.

(۴) مسافت طی‌شده توسط متحرک  $262/5$  متر است.

۵۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر کل مسافت طی شده توسط متحرک ۱۳۸m باشد، بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 12s$  چند متر بر مربع ثانیه است؟

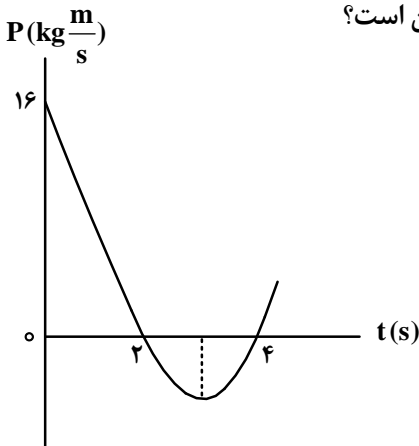


- (۱)  $2/16$
- (۲)  $4/28$
- (۳)  $2/4$
- (۴)  $4/6$

۵۲- وزنه‌ای به جرم m را به انتهای فنری که از سقف آویزان است، می‌بندیم و طول فنر ۱۰cm افزایش می‌یابد. اگر به همین فنر وزنه‌ای به جرم M را ببندیم و آن را روی سطح افقی که ضریب اصطکاک جنبشی آن  $0/2$  است، با تندی ثابت بکشیم، افزایش طول فنر ۲cm می‌شود.  $\frac{M}{m}$  کدام است؟

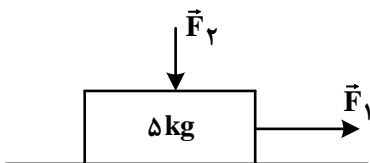
- (۱) ۵
- (۲)  $\frac{1}{5}$
- (۳) ۱
- (۴)  $\frac{1}{2}$

۵۳- نمودار تکانه - زمان جسمی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی  $t_1 = 3s$  تا  $t_2 = 5s$  چند نیوتون است؟



- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۸

۵۴- مطابق شکل، به جسم ساکنی روی سطح افقی نیروی افقی  $F_1 = 65N$  و نیروی عمودی  $F_2 = 20N$  وارد می‌شود و جسم شروع به حرکت می‌کند. اگر پس از طی مسافت ۱۲ متر، تندی جسم به  $12 \frac{m}{s}$  برسد، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۶۰
- (۲) ۷۰
- (۳)  $30\sqrt{5}$
- (۴)  $35\sqrt{5}$

۵۵- آونگ ساده‌ای در مدت ۳۶ ثانیه، ۲۰ نوسان انجام می‌دهد. اگر طول آونگ ۱۷ cm کاهش یابد، در مدت ۴۰ ثانیه

چند نوسان انجام می‌دهد؟ ( $g = \pi^2$ )

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۸ (۳) ۳۰ (۴) ۳۲

۵۶- تار مرتعشی به قطر ۲ mm و چگالی  $\frac{g}{cm^3}$  با نیروی ۲۳۴ N کشیده می‌شود و در آن موج عرضی با بسامد

۲۰۰ Hz ایجاد می‌شود. فاصله یک قله و یک دره بعد از آن چند سانتی‌متر است؟ ( $\pi = 3$ )

- (۱) ۱۲/۵ (۲) ۲۲/۵ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

۵۷- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت  $x = 0.04 \cos \frac{4\pi}{3} t$  است. حداقل بازه زمانی دو عبور متوالی از مکان

$x = 2 \text{ cm}$  چند ثانیه است؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

۵۸- دانش آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله بین دو صخره ۱۰۲۰ m است. دانش آموز فریاد می‌زند و اولین

پژواک صدای خود را پس از ۲ s و صدای پژواک دوم را ۲ s بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصله دانش آموز از صخره

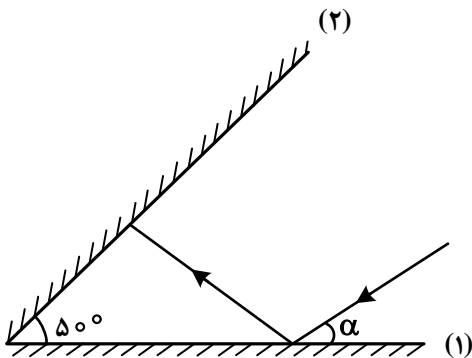
نزدیک‌تر چند متر است؟

- (۱) ۱۷۰ (۲) ۳۴۰ (۳) ۵۱۰ (۴) ۶۸۰

۵۹- پرتو نوری مطابق شکل، تحت زاویه  $\alpha$  به آینه تخت (۱) می‌تابد. اگر پس از دومین برخورد به آینه (۱) موازی آینه (۲)

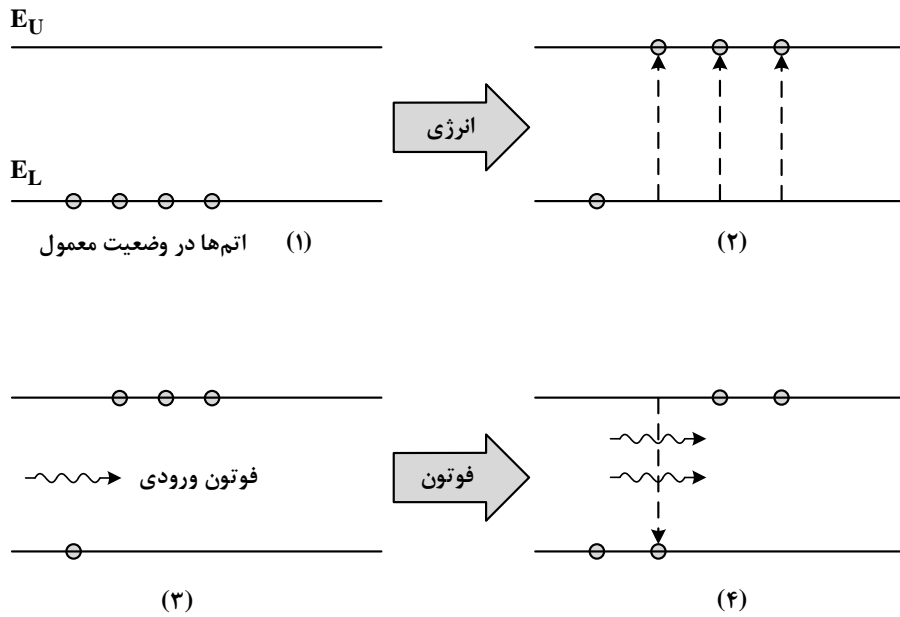
شود،  $\alpha$  چند درجه است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۴۰ (۳) ۳۰ (۴) ۲۰



محل انجام محاسبات

۶۰- شکل زیر، فرایند ایجاد باریکه لیزری را به طور طرح‌وار در ۴ مرحله نشان می‌دهد. نام مرحله ۲ و ۴ کدام است؟



(۱) وارونی جمعیت و فرایند گسیل القایی

(۲) برانگیخته معمولی و فرایند گسیل القایی

۶۱- الکترون اتم هیدروژنی در تراز  $n = 5$  قرار دارد. فرض کنید، فقط گذارهای  $\Delta n = 1$  مجاز باشند. در این صورت اختلاف طول موج کم انرژی ترین فوتون و پرانرژی ترین فوتون گسیلی، تقریباً چند نانومتر است؟ ( $E_R = 13.6 \text{ eV}$  و  $hc = 1240 \text{ eV.nm}$ )

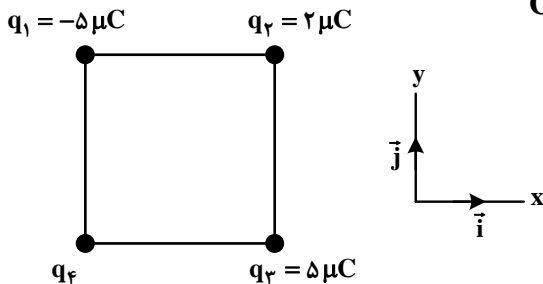
- (۱) ۱۲۱۰ (۲) ۲۹۵۷ (۳) ۳۹۳۱ (۴) ۴۰۵۲

۶۲- ظرفیت خازنی  $40 \mu\text{F}$  است. اگر بار الکتریکی آن  $\frac{3}{4}$  برابر شود، انرژی ذخیره شده در آن  $25 \mu\text{J}$  افزایش می‌یابد. بار اولیه خازن چند میکروکولن است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۲۰

۶۳- چهار ذره باردار مطابق شکل، در رأس‌های مربعی به ضلع  $10 \text{ cm}$  قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار

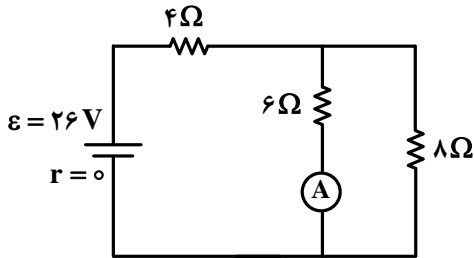
$q_4$ ،  $\vec{F} = (-18\text{N})\vec{i}$  باشد، بار  $q_4$  چند میکروکولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ )



- (۱) ۱۰  
(۲) -۱۰  
(۳)  $10\sqrt{2}$   
(۴)  $-10\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

۶۴- در مدار زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و باتری عوض شود، جریانی که از مقاومت ۸ اهمی می‌گذرد، چند آمپر تغییر می‌کند؟

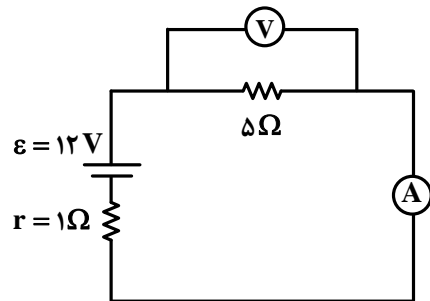


- (۱) ۰/۲۵
- (۲) ۰/۵
- (۳) ۱
- (۴) ۱/۵

۶۵- دو مقاومت  $R_1 = 4\Omega$  و  $R_2$  را بار اول به‌طور متوالی و بار دوم به‌طور موازی به یک باتری با نیروی محرکه  $24V$  و مقاومت درونی  $2\Omega$  می‌بندیم. اگر توان الکتریکی خروجی باتری در حالت اول ۳۶ درصد کمتر از توان الکتریکی خروجی باتری در حالت دوم باشد،  $R_2$  چند اهم است؟

- (۱) ۱۲
- (۲) ۳۶
- (۳) ۴
- (۴) ۸

۶۶- در شکل زیر، اگر جای آمپرسنج و ولت‌سنج عوض شود، کدام موارد درست است؟ (آمپرسنج و ولت‌سنج آرمانی فرض شوند.)



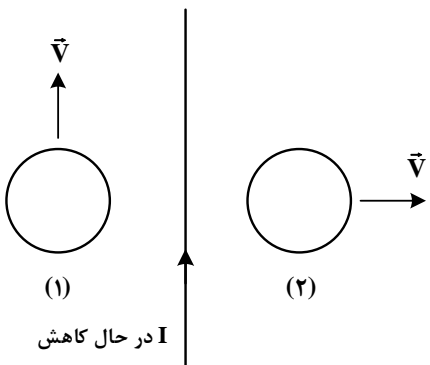
الف: عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، ۲ A کاهش می‌یابد.  
 ب: عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، ۲ V افزایش می‌یابد.  
 پ: اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی، ۲ V کاهش می‌یابد.

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

۶۷- پیچه‌ای دارای ۱۰۰ حلقه و مساحت هر حلقه آن  $50\text{cm}^2$  است و به‌طور عمود در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $200G$  قرار دارد. اگر در مدت  $0.1$  ثانیه پیچه از میدان خارج شود، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط چند ولت است؟

- (۱) ۳
- (۲) ۲/۵
- (۳) ۰/۵
- (۴) ۰/۱

۶۸- مطابق شکل زیر، دو حلقه در جهت‌های نشان داده شده در نزدیکی یک سیم حامل جریان الکتریکی  $I$  حرکت می‌کنند. کدام مورد درست است؟



- (۱) در حلقه (۱) جریان القا نمی‌شود و در حلقه (۲) جریان القایی پادساعتگرد است.
- (۲) جهت جریان القایی در حلقه (۱) پادساعتگرد و در حلقه (۲) ساعتگرد است.
- (۳) در حلقه (۱) جریان القا نمی‌شود و در حلقه (۲) جریان القایی ساعتگرد است.
- (۴) جهت جریان القایی در حلقه (۱) ساعتگرد و در حلقه (۲) پادساعتگرد است.

۶۹- در یک لوله استوانه‌ای که مساحت قاعده آن  $20 \text{ cm}^2$  است،  $272$  گرم جیوه و  $544$  گرم آب می‌ریزیم. فشار در ته

لوله چند پاسکال می‌شود؟ ( $\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  آب،  $\rho = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  جیوه،  $P_0 = 75 \text{ cmHg}$  و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- (۱)  $103360$  (۲)  $104720$  (۳)  $106080$  (۴)  $107440$

۷۰- جسمی به جرم  $200$  گرم از ارتفاع  $15$  متری سطح زمین با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  پرتاب می‌شود و با تندی  $18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به سطح

زمین می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- (۱)  $-12/8$  (۲)  $-6/4$  (۳)  $-15/2$  (۴)  $-7/6$

۷۱- در ظرفی عایق حاوی  $520$  گرم آب  $15^\circ\text{C}$ ، یک قطعه مس به جرم  $100 \text{ g}$  به دمای  $50^\circ\text{C}$  و یک قطعه فلز دیگر به

دمای  $60^\circ\text{C}$  می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای تعادل به  $20^\circ\text{C}$  می‌رسد. با چشم‌پوشی از تبادل گرما بین ظرف و سایر اجسام، ظرفیت گرمایی فلز در SI چقدر است؟

( $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$  آب و  $c = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$  مس)

(۱)  $124$

(۲)  $243$

(۳)  $243000$

(۴)  $124000$

۷۲- ماهواره‌ای به جرم  $200 \text{ kg}$  با تندی ثابت  $2/5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$  به دور زمین می‌چرخد. انرژی جنبشی این ماهواره چند مگاژول است؟

- (۱)  $6.25 \times 10^3$  (۲)  $6.25 \times 10^2$  (۳)  $6.25 \times 10^6$  (۴)  $6.25 \times 10^{-6}$

۷۳- دمای جسمی بر حسب درجه فارنهایت،  $5$  برابر دمای آن بر حسب درجه سلسیوس است. این دما چند کلوین است؟

- (۱)  $263$  (۲)  $273$  (۳)  $283$  (۴)  $363$

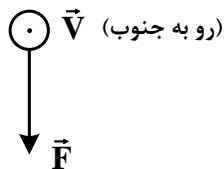
۷۴- بار الکتریکی جسمی  $160 \times 10^{-10} \mu\text{C}$  است. این مقدار بار بر حسب کولن و بر حسب نمادگذاری علمی، کدام است؟

- (۱)  $16 \times 10^{-20}$  (۲)  $16 \times 10^{-8}$  (۳)  $160 \times 10^{-2}$  (۴)  $160 \times 10^{-14}$

۷۵- الکترونی با تندی  $5 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. اندازه نیرویی که از طرف میدان بر

الکترون وارد می‌شود، هنگامی بیشینه است که الکترون به سمت جنوب حرکت کند. اگر جهت این نیرو رو به پایین و

اندازه آن  $4 \times 10^{-14} \text{ N}$  باشد، اندازه میدان مغناطیسی چند تسلا و به کدام سو است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )



(۱)  $0/5$  و شرق

(۲)  $0/5$  و غرب

(۳)  $0/05$  و شرق

(۴)  $0/05$  و غرب

شرق ← → غرب

۷۶- در یک ظرف در بسته، مخلوطی شامل  $1/8$  مول متانول و اتانول با اکسیژن به طور کامل سوزانده می‌شوند. اگر حجم گاز  $CO_2$  تشکیل شده از سوختن متانول،  $5/4$  حجم گاز  $CO_2$  تشکیل شده از سوختن اتانول باشد، درصد جرمی متانول در مخلوط آغازین واکنش، به تقریب کدام بوده است و در شرایط STP، چند لیتر گاز در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟  
( $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(۱)  $35/7$  و  $62/72$  (۲)  $64/3$  و  $62/72$  (۳)  $35/7$  و  $165/76$  (۴)  $64/3$  و  $165/76$

۷۷- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) در ساختار لوویس مولکول  $COCl_2$ ، نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی برابر ۲ است.  
(۲) آرایش الکترون- نقطه‌ای اتم همه عنصرهای یک گروه جدول تناوبی، مشابه است.  
(۳) ساختار لوویس مولکول‌های گوگرد دی‌اکسید و کربن دی‌سولفید، متفاوت است.  
(۴) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در یون‌های  $NO_2^-$  و  $CN^-$ ، برابر است.

۷۸- انحلال پذیری یک نمک در دماهای  $70$  و  $100$  درجه سلسیوس به ترتیب برابر  $25$  و  $35$  گرم در  $100$  گرم آب است. اگر  $250$  گرم محلول سیر شده از این نمک با غلظت  $2$  مولار موجود باشد، با تغییر دمای این محلول به میزان  $15$  درجه سلسیوس، به تقریب، چند درصد از نمک رسوب خواهد کرد؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب و جرم مولی نمک، برابر  $110$  گرم و معادله انحلال پذیری آن، خطی در نظر گرفته شود).

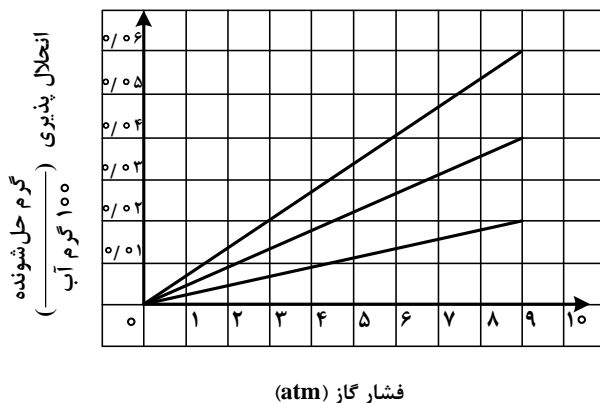
(۱)  $15$  (۲)  $30$  (۳)  $17/8$  (۴)  $8/9$

۷۹- شکل زیر، تغییر انحلال پذیری سه گاز  $NO$ ،  $N_2$  و  $O_2$  را با تغییر فشار گاز، در دمای ثابت، نشان می‌دهد. اگر در

فشار  $\frac{a+b}{2}$  اتمسفر، مقدار عددی غلظت مولی گاز  $NO$ ، به تقریب، برابر مقدار عددی انحلال پذیری گاز  $N_2$  در فشار

$4/5$  اتمسفر باشد، انحلال پذیری گاز  $O_2$  در فشار  $a+b$  اتمسفر کدام است؟ ( $N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(۱)  $0/40$   
(۲)  $0/35$   
(۳)  $0/30$   
(۴)  $0/23$





۸۰- کدام مورد، نادرست است؟

- ۱) با استفاده از روش اسمز معکوس، می‌توان شیر را تغلیظ کرد.
- ۲) فرایند اسمز، خودبه‌خودی و فرایند معکوس آن، غیر خودبه‌خودی است.
- ۳) در فرایند اسمز، در نهایت، غلظت حل‌شونده در دو محیط جدادشده با غشای نیمه‌تراوا، برابر می‌شود.
- ۴) کیفیت آب می‌تواند بر مدت‌زمان استفاده مؤثر از غشای نیمه‌تراوا برای شیرین‌سازی آب دریا در فرایند اسمز معکوس، تأثیر بگذارد.

۸۱- کدام موارد زیر درست است؟

- الف: واکنش‌پذیری فلز تیتانیم، کمتر از واکنش‌پذیری فلز مس است.
- ب: ویژگی‌های فیزیکی هگزان و ۱- هگزن، یکی از راه‌های تشخیص این دو هیدروکربن از یکدیگر است.
- پ: واکنش‌های تولید صنعتی هر دو فلز آهن و مس از سنگ معدن آنها، اثرات مخرب بر محیط زیست دارد.
- ت: واکنش‌پذیری عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی، کمتر از واکنش‌پذیری نافلز(های) هم‌گروه آن در جدول تناوبی است.
- ۱) «الف» و «ب»      ۲) «الف» و «پ»      ۳) «ب» و «ت»      ۴) «پ» و «ت»

۸۲- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش زیر، پس از موازنه کدام است و اگر در این واکنش، ۶۸ گرم  $\text{CaHPO}_4$  تشکیل شده باشد، چند گرم  $\text{NaHCO}_3$  با خلوص ۹۶ درصد مصرف شده است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند،  $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{P} = 31, \text{Ca} = 40 : \text{g.mol}^{-1}$ )



۱) ۸۰/۶۴ و ۹      ۲) ۱۱ و ۸۰/۶۴      ۳) ۹ و ۸۷/۵۰      ۴) ۱۱ و ۸۷/۵۰

۸۳- دربارهٔ عنصرهای جدول تناوبی، چند مورد از موارد زیر درست است؟

- در هر یک از ۴ دورهٔ اول جدول، دست‌کم دو عنصر نافلز وجود دارد.
- در دوره‌ای که تنها نافلز مایع جای دارد، شبه‌فلزی وجود دارد که عناصر قبل از آن، همگی فلزند.
- در سه دورهٔ اول جدول، در مجموع ۸ عنصر گازی وجود دارد که ۶ عنصر آن، متعلق به دستهٔ p است.
- اگر عنصر با عدد اتمی x، یک گاز با واکنش‌پذیری بالا باشد، عنصر با عدد اتمی  $x + 9$  نیز می‌تواند دارای همین ویژگی باشد.

۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱

۸۴- غلظت یک نمونه محلول نمک  $\text{MNO}_3$  برابر  $170 \text{ ppm}$  است. اگر شمار مول‌های نمک در ۳۰۰ گرم محلول آن،

به تقریب، برابر  $6 \times 10^{-4}$  باشد، فلز M کدام است؟ ( $\text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۱)  ${}^7\text{Li}$       ۲)  ${}^{23}\text{Na}$       ۳)  ${}^{39}\text{K}$       ۴)  ${}^{108}\text{Ag}$

محل انجام محاسبات

۸۵- کدام مورد درست است؟

- (۱) تفاوت نقطه جوش دو آلکان دارای ۱۴ و ۱۷ اتم کربن، کمتر از تفاوت نقطه جوش دو آلکان دارای ۲ و ۵ اتم کربن است.  
 (۲) یک آلکان شاخه‌دار، دارای ۶ اتم کربن در زنجیره اصلی، نمی‌تواند دو گروه اتیل به‌عنوان شاخه‌های فرعی داشته باشد.  
 (۳) نگهداری فلز طلا در آلکانی که در دمای اتاق مایع است، می‌تواند از خوردگی آن جلوگیری نماید.  
 (۴) نام یک آلکان دارای ۷ اتم کربن، می‌تواند ۲- اتیل پنتان باشد.

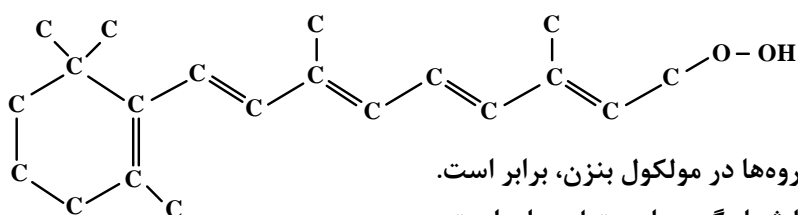
۸۶- اگر در واکنش زیر، ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول ۴ مولار سولفوریک اسید مصرف شود و ۲۲/۶۵ گرم منگنز (II) سولفات

به دست آید، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (معادله واکنش موازنه شود.  $O = ۱۶, S = ۳۲, Mn = ۵۵ : g.mol^{-1}$ )



(۱) ۶۶٫۷ (۲) ۷۲٫۵ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

۸۷- با توجه به ساختار نشان‌داده‌شده، کدام موارد زیر درست است؟



الف: شمار گروه‌های CH با شمار این گروه‌ها در مولکول بنزن، برابر است.

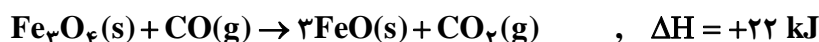
ب: شمار پیوندهای دوگانه میان اتم‌ها با شمار گروه‌های متیل، برابر است.

پ: بخشی از آن را ساختار آروماتیک و بخش دیگر را ساختار راست‌زنجیر تشکیل می‌دهد.

ت: شمار اتم‌های هیدروژن، ۵ برابر شمار اتم‌های کربنی است که عدد اکسایش صفر دارند.

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

۸۸- با توجه به واکنش‌های زیر:

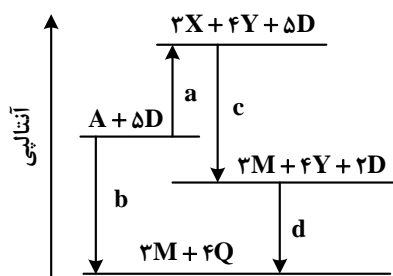


$\Delta H$  واکنش:  $2Fe_3O_4(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$ ، برابر چند کیلوژول است؟

(۱) -۳۲ (۲) +۳۲ (۳) -۲۳ (۴) +۲۳

محل انجام محاسبات

۸۹- دربارهٔ نمودار داده‌شده، که سطح انرژی مواد را در یک واکنش گرماشیمیایی گازی انجام‌شده در یک سامانه نشان



می‌دهد، چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟ ( $a, b, c, d > 0$ )

- آنتالپی واکنش کلی، برابر  $c + d - a$  است.
- برای تهیهٔ دو مول Q از دو مول Y و یک مول D، باید  $0.5d$  انرژی مصرف کرد.
- در معادلهٔ واکنش تهیهٔ M از X و D، نسبت ضریب استوکیومتری D به ضریب استوکیومتری M، برابر ۲ است.
- $4Y$ ، به‌عنوان یکی از فراورده‌های واکنش تجزیهٔ A، به‌دلیل داشتن سطح انرژی بالاتر، از آن ناپایدارتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۰- در یک ظرف دربستهٔ ۱/۲۵ لیتری،  $0.2$  مول گاز متان و  $0.4$  مول گاز هیدروژن سولفید واکنش می‌دهند. اگر پس از  $30$

ثانیه،  $50$  درصد حجمی گاز درون ظرف هیدروژن باشد، سرعت واکنش، چند مول بر لیتر بر دقیقه بوده است؟

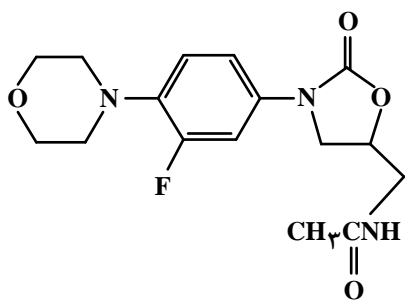


(۱)  $0.08$  (۲)  $0.16$  (۳)  $0.2$  (۴)  $0.1$

۹۱- کدام مورد درست است؟

- (۱) در یک واکنش معین، تشکیل یک مادهٔ گازی، بیشتر از تشکیل مایع آن، گرما آزاد می‌کند.
- (۲) میزان گرمای یک واکنش معین در دما و فشار ثابت، مستقل از حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها است.
- (۳) اگر در یک واکنش، دما ثابت بماند، میزان انرژی جنبشی و پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها نزدیک است.
- (۴) در فرایند جوشش آب در دمای  $100^\circ\text{C}$ ، میزان انرژی جنبشی مولکول‌های آب نسبت به بخار آب تشکیل‌شده، تغییر چندانی نخواهد داشت.

۹۲- دربارهٔ ساختار مولکول نشان داده‌شده، کدام موارد زیر درست است؟



الف: ۵ اتم کربن به اتم‌های غیر از اتم هیدروژن متصل‌اند.

ب: مجموع شمار پیوندهای یگانهٔ بین اتم‌ها،  $8/2$  برابر شمار سایر پیوندهای میان آنهاست.

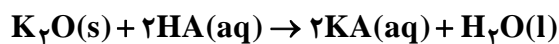
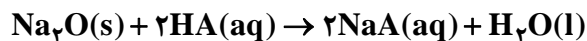
پ: می‌تواند در واکنش تشکیل پلی‌آمید شرکت کند و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.

ت: شمار اتم‌های کربن متصل به اتم اکسیژن با شمار اتم‌های کربن متصل به اتم نیتروژن، برابر است.

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

۹۳- مخلوطی از  $\text{Na}_2\text{O}$  و  $\text{K}_2\text{O}$  به جرم ۲ گرم، با ۱۰۰ میلی لیتر محلول اسید قوی HA با  $\text{pH} = 0.3$  خنثی می شود.

به تقریب، چند گرم  $\text{Na}_2\text{O}$  در مخلوط وجود داشته است؟ ( $\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{K} = 39 : \text{g.mol}^{-1}$ )



۱/۰۲ (۴)

۱/۳۲ (۳)

۰/۶۸ (۲)

۰/۹۸ (۱)

۹۴- کدام مورد درست است؟

(۱) فرمول مولکولی واحد تکرارشونده در پلی اتن و پلی استر، با فرمول مولکولی مونومر تشکیل دهنده آنها یکسان است.

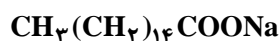
(۲) در ساختار هر استر، یک اتم کربن به دو اتم اکسیژن و یک اتم کربن متصل است.

(۳) عامل بوی خوش میوه های آناناس و موز، استری با ساختار مشابه است.

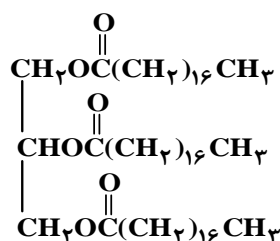
(۴) در ساختار هر استر، دو اتم کربن به دو اتم اکسیژن متصل است.

۹۵- با توجه به ساختار چهار ترکیب داده شده، کدام موارد زیر درست است؟

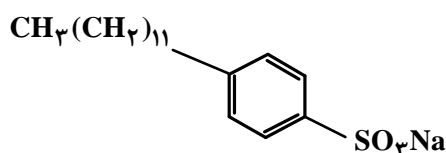
( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$ )



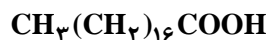
ترکیب (۱)



ترکیب (۳)



ترکیب (۲)



ترکیب (۴)

الف: قدرت پاک کنندگی ترکیب (۲) از قدرت پاک کنندگی ترکیب (۱)، بیشتر است.

ب: تفاوت جرم مولی ترکیب (۱) و (۲)، برابر جرم مولی چهارمین عضو خانواده آلکین است.

پ: نسبت شمار جفت الکترون پیوندی به شمار جفت الکترون ناپیوندی در آنیون ترکیب (۱)، برابر ۹/۸ است.

ت: از واکنش جداگانه یک مول از ترکیب (۳) و یک مول از ترکیب (۴) با مقدار کافی سود سوزآور، ۲ مول صابون

تشکیل می شود.

(۴) «ب» و «پ»

(۳) «ب» و «ت»

(۲) «الف» و «پ»

(۱) «الف» و «ت»

محل انجام محاسبات

۹۶- از انحلال ۵/۷۵ گرم فرمیک اسید در آب در یک دمای مشخص، محلولی با  $\text{pH} = ۲/۳$  به دست می آید. اگر ثابت یونش اسید برابر  $۲ \times ۱۰^{-۵}$  باشد، حجم محلول، به تقریب، برابر چند لیتر است و به تقریب، چند گرم دیگر فرمیک اسید باید به این محلول، در همان دما اضافه شود تا  $\text{pH} = ۲/۱$  شود؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه کردن فرمیک اسید

صرف نظر شود،  $(\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1})$

(۱) ۸/۹۷ و ۰/۱ (۲) ۸/۹۷ و ۰/۵ (۳) ۹/۸۷ و ۰/۱ (۴) ۹/۸۷ و ۰/۵

۹۷- در واکنش سلول الکتروشیمیایی «روی - هیدروژن» به صورت:  $\text{Zn(s)} + ۲\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{۲+}(\text{aq}) + \text{H}_۲(\text{g})$

و با  $E^\circ = +۰/۷۶ \text{V}$ ، چند مورد زیر، سبب تغییر ولتاژ سلول می شود؟

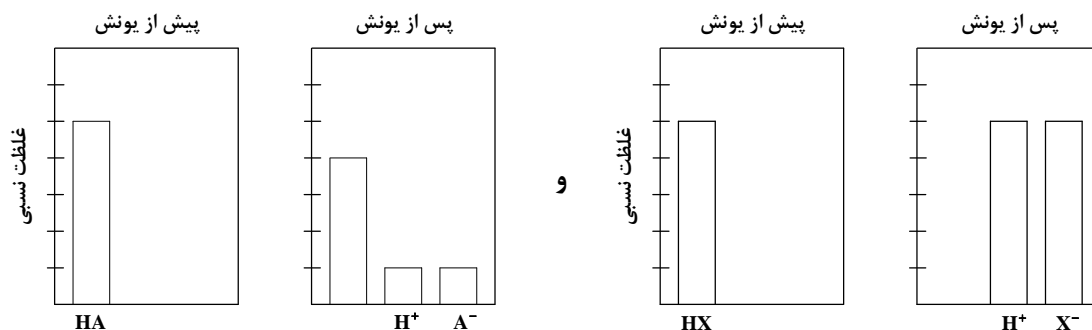
- افزایش غلظت  $\text{H}^+$
  - بالا رفتن دما
  - افزودن یکی از نمک های روی
  - به کار بردن الکتروود روی با جرم بیشتر
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۸- کدام مورد درباره دو عنصر X و Y، درست است؟

- (۱) بار جزئی Y در ترکیب دوتایی آن با هیدروژن،  $\delta +$  است.
- (۲) X، دارای آرایش منظم از کاتیون ها در سه بُعد است.
- (۳) مولکول  $\text{H}_۲\text{X}$ ، خطی است.
- (۴) مولکول  $\text{XY}_۲$ ، قطبی است.

۹۹- با توجه به شکل زیر، که فرایند یونش محلول دو اسید HA و HX (با حجم، دما و غلظت یکسان) را نشان می دهد،

کدام موارد زیر درست است؟



الف:  $\text{pH}$  محلول اسید HA، کوچک تر از  $\text{pH}$  محلول اسید HX است.

ب:  $[\text{H}^+]$  در محلول اسید HX، ۴ برابر  $[\text{H}^+]$  در محلول اسید HA است.

پ: اگر غلظت مولار آغازین HA برابر ۰/۸ باشد، ثابت یونش آن برابر ۰/۰۴ است.

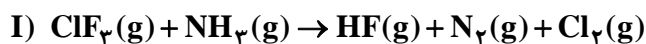
ت: اگر A و X دو عنصر از گروه ۱۷ جدول تناوبی باشند، به یقین، جرم مولی HX از جرم مولی HA، بیشتر است.

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

۱۰۰- در واکنش فرضی به حالت تعادل:  $A(g) + D(g) \rightleftharpoons X(g)$ ، در یک ظرف ۴ لیتری، مقدار  $\frac{1}{2}$  مول از هر یک از این گازها وجود دارد. اگر حجم ظرف به یک لیتر کاهش یابد، مقدار گاز X در تعادل جدید، برابر چند مول خواهد بود؟ (شرایط دمایی واکنش، ثابت در نظر گرفته شود و  $\sqrt{33} \approx 5.74$ )

- (۱)  $\frac{1}{5}$  (۲)  $\frac{1}{43}$  (۳)  $\frac{1}{28}$  (۴)  $\frac{1}{12}$

۱۰۱- با توجه به واکنش‌های داده شده، پس از موازنه معادله آنها، چند مورد از موارد زیر درست است؟



• گونه اکسند در واکنش (I)، یک هالید است.

• به ازای تشکیل ۱۰ مول اسید قوی،  $\frac{10}{3}$  مول الکترون در واکنش (II) مبادله می شود.

• ضرایب استوکیومتری گونه‌های کاهش یافته و اکسایش یافته در واکنش (I)، برابر است.

• ضریب استوکیومتری فرآورده با مولکول ناجور هسته در واکنش (I)،  $\frac{3}{4}$  ضریب استوکیومتری آب در واکنش (II) است.

• تغییر عدد اکسایش گونه کاهنده در واکنش (II)، برابر با ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در واکنش (I) است.

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

۱۰۲- اگر شعاع یون‌های  $A^-$  و  $D^{2-}$  را برابر و شعاع یون‌های  $X^+$  و  $Y^{2+}$  را نیز بتوان برابر در نظر گرفت، کدام مورد

در باره مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های یونی تشکیل شده از این یون‌ها، درست است؟



۱۰۳- درباره فرایند زنگ زدن آهن، کدام موارد زیر درست است؟

الف: در این فرایند، فلز، نقش اکسند و نافلز، نقش کاهنده را دارد.

ب:  $Fe^{2+}$ ، به صورت غیرمستقیم در تشکیل زنگ آهن نقش دارد.

پ: رطوبت به عنوان یکی از اجزای فرایند، در نیم‌واکنش اکسایش نقش دارد.

ت: در انجام واکنش کلی، مواد شرکت کننده با سه حالت فیزیکی متفاوت نقش دارند.

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

۱۰۴- شکل داده شده، روند تغییر مقدار ثابت تعادل یک واکنش گازی را با تغییر دمای واکنش نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟



(۱) می‌تواند به واکنش:  $N_2H_4 + H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ ، مربوط باشد.

(۲) می‌تواند به واکنش:  $2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2$ ، مربوط باشد.

(۳) افزایش دمای واکنش، غلظت فراورده‌ها را در مخلوط تعادلی افزایش می‌دهد.

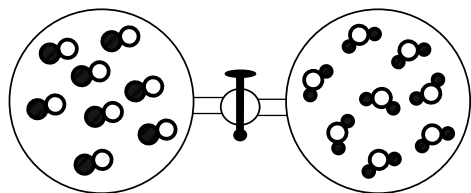
(۴) کاهش دمای واکنش، غلظت اجزا را در مخرج کسر محاسبه مقدار ثابت تعادل، افزایش می‌دهد.

۱۰۵- اگر دو ظرف دربسته متصل به یکدیگر، مطابق شکل زیر، هریک با حجم یک لیتر، یکی دارای گاز CO و دیگری

بخار  $H_2O$  آماده شده، سپس شیر میان آنها باز شود تا با هم مخلوط شوند و در شرایط مناسب، واکنش تعادلی:

$CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$ ،  $K = 9$  انجام شود، مقدار گاز  $H_2$  در مخلوط تعادلی، برابر چند

مول است؟ (هر ذره هم‌ارز  $0.025$  مول در نظر گرفته شود).



(۱)  $0.25$

(۲)  $0.50$

(۳)  $0.75$

(۴)  $1.50$

۱۰۶- اگر شمار الکترون‌های دارای  $n = 3$  در اتم عنصرهای A، E، X و D به ترتیب برابر ۱۱، ۳، ۷ و ۹ باشد، کدام مورد

درست است؟

(۱) نسبت شمار کاتیون(ها) به شمار آنیون(ها) در ترکیب حاصل از واکنش D و X با نسبت شمار آنیون(ها) به شمار

کاتیون(ها) در ترکیب حاصل از واکنش X و E، برابر است.

(۲) تفاوت شمار الکترون‌های دارای  $n = 3$  و  $l = 0$  در یون پایدار X و شمار الکترون‌های دارای  $n = 3$  و  $l = 1$  در

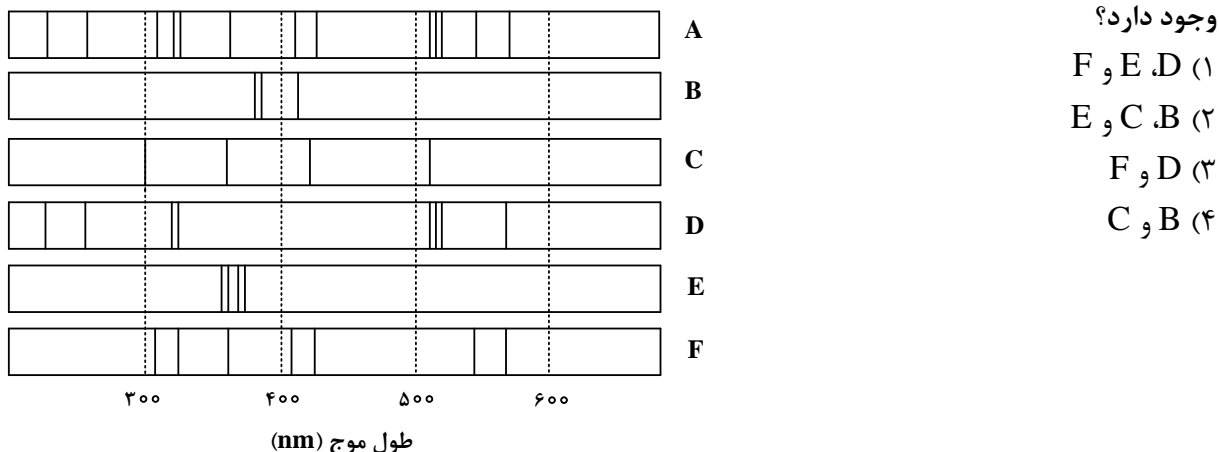
یون پایدار D، برابر ۴ است.

(۳) تفاوت عدد اتمی عناصر E و D، دو برابر تفاوت عدد اتمی عناصر A و X است.

(۴) مولکول حاصل از واکنش A و X در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

محل انجام محاسبات

۱۰۷- با توجه به طیف‌های نشری خطی چند فلز و یک نمونه از مخلوط فلزی (A)، کدام فلزها در نمونه مخلوط فلزی



۱۰۸- گوگرد می‌تواند در شرایط معین با فلوئور ترکیبی با فرمول شیمیایی  $SF_n$  تشکیل دهد. اگر  $۲/۹۲$  گرم از فراورده،

$۱۲/۰۴ \times ۱۰^{۲۱}$  مولکول را دربر داشته باشد،  $n$  کدام عدد است؟ ( $F = ۱۹, S = ۳۲: g.mol^{-1}$ )

(۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۰۹- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها با شمار پروتون‌های اتم  $^{۷۹}M$ ، برابر عدد اتمی دومین فلز قلیایی در جدول تناوبی

باشد، کدام موارد زیر دربارهٔ عنصر  $M$  درست است؟

الف: عنصری با خواص شیمیایی مشابه گوگرد است.

ب: در لایهٔ ظرفیت آن، سه الکترون با  $l = ۱$  وجود دارد.

پ: یون پایدار آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب است.

ت: عدد اتمی آن، برابر ۳۴ است و در گروه ۶ جدول تناوبی جای دارد.

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

۱۱۰- فرمول شیمیایی، نام و حالت فیزیکی (در دما و فشار اتاق) ترکیب‌ها در کدام مورد، درست بیان شده است؟

(۱)  $CHCl_۳$ : کلروفرم، مایع -  $TiO_۲$ : تیتانیوم (II) اکسید، جامد

(۲)  $C_۳H_۶O$ : استون، مایع -  $OF_۲$ : دی‌فلوئورو اکسید، مایع

(۳)  $OF_۲$ : دی‌فلوئورو اکسید، جامد -  $CH_۳COOC_۲H_۵$ : اتیل استات، جامد

(۴)  $C_۲H_۶O_۲$ : اتیلن گلیکول، مایع -  $CH_۳COOC_۲H_۵$ : اتیل استات، مایع

محل انجام محاسبات



کد کنترل

دفترچه

شماره

۳



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

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

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

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

گروه آزمایشی علوم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه	۴۵ سؤال
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		۶۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع می‌باشد

این آزمون نمره منفی دارد

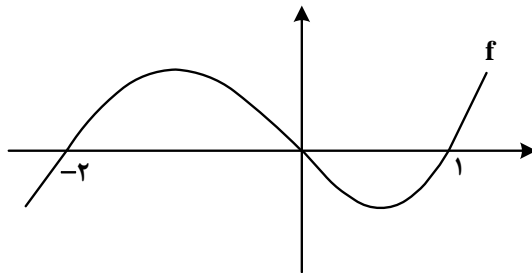
حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و.....) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود

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



(۱) ۳

(۲) ۶

(۳) ۴

(۴) ۵

۱۱۲- اگر  $f(x) = 2[x] - x$  و  $g(x) = f([x + f(x)])$  باشد،  $\text{gof}(-\frac{5}{3})$  کدام است؟

(۴) ۶

(۳) -۶

(۲) -۴

(۱) ۴

۱۱۳- نسبت طول به عرض یک مستطیل، ۵ به ۴ است. با افزایش طول مستطیل، یک مستطیل طلایی خواهیم داشت.

نسبت مساحت مستطیل طلایی به مستطیل اولیه کدام است؟

(۴)  $0,4(1 + \sqrt{5})$

(۳)  $0,6 + 0,2\sqrt{5}$

(۲)  $0,2(1 + \sqrt{5})$

(۱)  $0,3 + \sqrt{5}$

۱۱۴- ریشه‌های معادله  $2x^2 - ax + b = 0$  نیم‌واحد از ریشه‌های معادله  $2ax^2 + ax - 6 = 0$  بیشتر است. مقدار  $\left[\frac{ab}{4}\right]$

کدام است؟

(۴) -۱

(۳) -۲

(۲) -۳

(۱) -۴

۱۱۵- اگر  $f(x) = (x + \log x)^5$  باشد، مجموعه جواب نامعادله  $(f \circ f)(x) < f(x^5)$  کدام است؟

(۴)  $(1, +\infty)$

(۳)  $(5, +\infty)$

(۲)  $(0, 1)$

(۱)  $(0, 5)$

۱۱۶- صفرهای تابع  $y = 2x^2 - (m+2)x + m$  و نقطه تقاطع آن با محور عرض‌ها، رئوس یک مثلث هستند. اگر مساحت

این مثلث برابر  $\frac{3}{4}$  باشد، کدام می‌تواند طول رأس سهمی  $y = x^2 - mx + 1$  باشد؟

(۴)  $-\frac{1}{2}$

(۳)  $-\frac{3}{4}$

(۲)  $\frac{2}{3}$

(۱)  $\frac{1}{4}$

محل انجام محاسبات

۱۱۷- تابع  $f(x) = \begin{cases} 2-3x & 2x+3 \leq 0 \\ 2+2mx-x^2 & 2x+3 > 0 \end{cases}$  روی دامنه تعریف خود، وارون پذیر است. اگر  $f^{-1}$  وارون تابع  $f$  به ازای

مقدار صحیح  $m$  باشد، مقدار  $f^{-1}(-19)$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۱۸- اگر  $\log 2 \approx 0,3$  و  $\log 3 \approx 0,4$  باشد، اختلاف ریشه‌های معادله  $\log \frac{5}{6} = 0$  چقدر

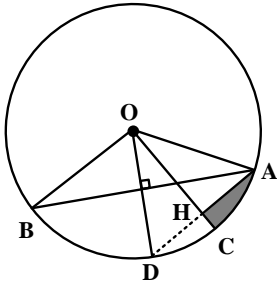
است؟

- (۱)  $0,7$  (۲)  $0,5$  (۳)  $1/4$  (۴) ۱

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

- (۱)  $-0,5\sqrt{6}$  (۲)  $0,75\sqrt{3}$  (۳)  $-0,75\sqrt{3}$  (۴)  $0,5\sqrt{6}$

۱۲۰- مطابق شکل زیر، در دایره‌ای به مساحت  $\pi$ ،  $\angle AOB = 120^\circ$  و  $OH$  عمود منصف  $AD$  است. اختلاف محیط مثلث  $AOH$  و محیط قسمت سایه زده شده کدام است؟



(۱)  $\sqrt{3} - \frac{\pi}{6}$

(۲)  $\sqrt{2} - \frac{\pi}{6}$

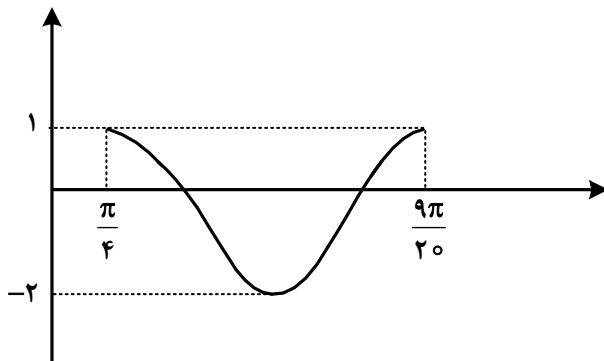
(۳)  $\pi - \sqrt{3}$

(۴)  $\pi - \sqrt{2}$

۱۲۱- خطوط  $ax - y = 3$  و  $3y + x = -9$  یکدیگر را در نقطه  $A$  و خط  $y - x = 0$  را به ترتیب در نقاط  $B$  و  $C$  قطع می‌کنند. اگر مرکز دایره‌ای که از این سه نقطه می‌گذرد، بر نیمساز ناحیه اول و سوم واقع باشد، در مثلث  $ABC$  مقدار  $\tan(B - C)$  کدام است؟

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

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



(۱) ۱۵

(۲) -۱۵

(۳)  $7/5$

(۴)  $-7/5$

۱۲۲- اگر اختلاف جواب‌های معادله  $\frac{1}{\sin(\frac{\pi+4x}{2})} + \frac{1}{\cos(\frac{\pi+8x}{2})} = 0$  در بازه  $[0, \pi]$  برابر  $\alpha$  باشد، مقدار  $\tan(2\alpha)$  کدام است؟

$-\sqrt{3}$  (۴)

$\sqrt{3}$  (۳)

$-\frac{\sqrt{3}}{2}$  (۲)

$\frac{\sqrt{3}}{2}$  (۱)

۱۲۴- مقدار غیرصفر حد  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{b\sqrt{2+\sqrt{x}}-2b}{ax-b}$  کدام است؟

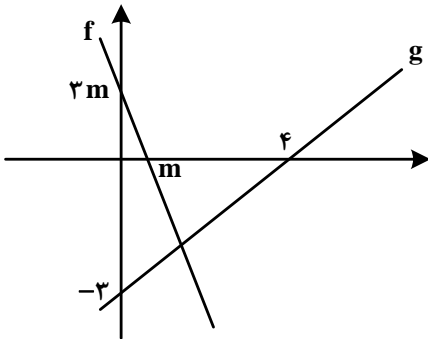
$\frac{1}{24}$  (۴)

$\frac{1}{48}$  (۳)

$\frac{1}{6}$  (۲)

$\frac{1}{12}$  (۱)

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



$-3$  (۱)

$3$  (۲)

$-4$  (۳)

$4$  (۴)

۱۲۶- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{3x^2 + (m-1)x + (m-4)}}{|x^2 + ((m-7)x + a)^2|} & x \neq a \\ \frac{2 \sin b}{3\sqrt{x+2}} & x = a \end{cases}$  در  $\mathbb{R}$  پیوسته باشد، مقدار  $b$  کدام می‌تواند باشد؟

$\frac{5\pi}{6}$  (۴)

$\frac{5\pi}{3}$  (۳)

$\frac{\pi}{6}$  (۲)

$\frac{\pi}{3}$  (۱)

۱۲۷- اگر  $f(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{x-|x|}}$  و  $g(x) = \frac{1}{x^3 - |x^3|}$  باشد، مقدار  $g'(-\sqrt[3]{2})f'(g(-\sqrt[3]{2}))$  کدام است؟

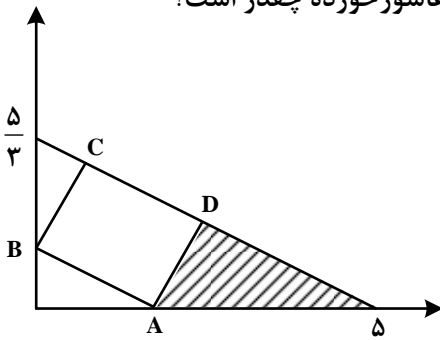
$-1$  (۴)

$1$  (۳)

$\frac{1}{2}$  (۲)

$-\frac{1}{2}$  (۱)

۱۲۸- در شکل زیر، مساحت مستطیل ABCD ماکزیمم است. مساحت مثلث هاشور خورده چقدر است؟



(۱)  $\frac{15}{8}$

(۲)  $\frac{15}{16}$

(۳)  $\frac{25}{12}$

(۴)  $\frac{25}{24}$

۱۲۹- در یک دسته ۷ تایی از اعداد زوج متوالی (دسته اول)، انحراف معیار نصف میانگین است. هر بار، کوچکترین عدد دسته را حذف نموده و عدد زوج دیگر را اضافه می‌کنیم به طوری که اعداد دسته جدید نیز متوالی هستند. ساختن دسته‌های مختلف را تا جایی ادامه می‌دهیم که میانگین آن دسته (دسته آخر)، مجذور انحراف معیار باشد. اختلاف بزرگ‌ترین عضو دسته اول و آخر، کدام است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۴

۱۳۰- چند عدد یازده رقمی با ارقام ۱ و ۲ می‌توان نوشت به طوری که مضرب ۶ باشند؟

(۱) ۱۳۱ (۲) ۲۲۱ (۳) ۳۴۱ (۴) ۴۳۱

۱۳۱- یک سکه را آنقدر پرتاب می‌کنیم تا برای بار  $k$ ام «رو» ظاهر شود. احتمال آنکه دقیقاً  $n$  بار پرتاب لازم شود،  $\frac{k}{k+5}$  برابر احتمال آن است که در  $n$  پرتاب  $k$  بار سکه «رو» بیاید. کدام مقدار می‌تواند  $n+k$  باشد؟

(۱) ۱۲ (۲) ۹ (۳) ۸ (۴) ۵

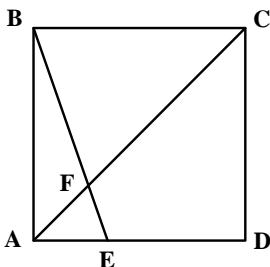
۱۳۲- احتمال اینکه امیر برای قبولی در رشته پزشکی، یکی از سه دانشگاه A، B و C را انتخاب کند، به ترتیب،  $\frac{1}{4}$ ،  $\frac{1}{3}$  و  $\frac{1}{5}$  است. اگر او یکی از دانشگاه‌های A، B و C را انتخاب کند، به ترتیب، با احتمال  $\frac{1}{3}$ ،  $\frac{1}{5}$  و  $\frac{1}{4}$  در آن دانشگاه پذیرفته می‌شود. چند درصد احتمال دارد که امیر در رشته پزشکی قبول شود؟

(۱)  $\frac{20}{55}$  (۲)  $\frac{29}{55}$  (۳)  $\frac{20}{25}$  (۴)  $\frac{29}{25}$

۱۳۳- نقاط  $A(-1, 4)$ ،  $B(3, 1)$ ،  $C(x, y)$  و  $D(-1-x, y+3)$  رئوس یک مستطیل هستند. اگر رأس‌های C و D مجاور باشند، محیط مستطیل کدام است؟

(۱) ۱۳ (۲) ۱۴ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶

۱۳۴- در مربع شکل زیر، اندازه ED دو برابر AE است. طول EF چند برابر AF است؟



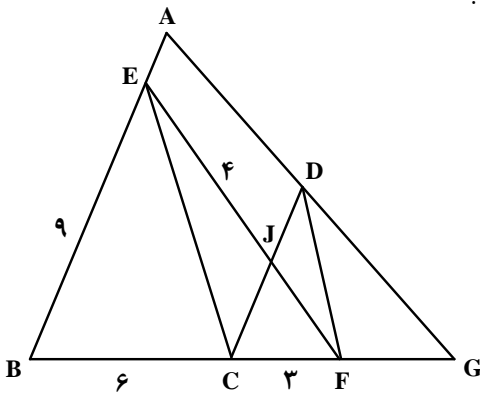
(۱)  $\frac{\sqrt{5}}{3}$

(۲)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$

(۳)  $\frac{\sqrt{10}}{3}$

(۴)  $\frac{\sqrt{10}}{2}$

۱۳۵- در شکل زیر،  $AB \parallel CD$  و  $EC \parallel DF$  است. اندازه  $DF$  چقدر است؟



$$\frac{\sqrt{11}}{4} \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{11}}{2} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{33}}{4} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{33}}{2} \quad (4)$$

۱۳۶- طول کوتاه‌ترین وتری که از  $(-1, 2/5)$  در دایره  $2x^2 + 2y^2 - 6x - 10y + 1 = 0$  رسم می‌شود، کدام است؟

$$\frac{\sqrt{7}}{2} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{5}}{2} \quad (3)$$

$$\sqrt{7} \quad (2)$$

$$\sqrt{5} \quad (1)$$

۱۳۷- مجموعه‌های  $A$  و  $B$  به ترتیب دارای  $m$  و  $k$  عضو هستند. اگر  $m - k = 14$  و اختلاف تعداد اعضای مجموعه‌های

$A \cup B$  و  $A \cap B$  برابر ۲۰ باشد، مجموعه  $B - A$  چند عضو دارد؟

$$3 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$6 \quad (2)$$

$$8 \quad (1)$$

۱۳۸- در یک دنباله حسابی با جمله اول  $a$  و قدرنسبت  $d$ ، تساوی  $6a_7^2 = 5a_4a + 3a_4a$  برقرار است. نسبت جمله چهارم

دنباله به  $d$ ، کدام می‌تواند باشد؟

$$4 \quad (4)$$

$$3/5 \quad (3)$$

$$1/5 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۱۳۹- اگر  $A = \{\log_q x + 3 \log_x 3 : x > 1\}$  باشد، کوچک‌ترین عضو مجموعه  $A$  کدام است؟

$$\sqrt{3} \quad (4)$$

$$\sqrt{6} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{6}}{2} \quad (1)$$

۱۴۰- حداقل چند عضو از مجموعه  $f = \left\{ (x, y) \mid x, y \in \mathbb{Z}, x = \frac{72}{y^2 - 1} \right\}$  حذف شود تا  $f$  یک تابع باشد؟

$$5 \quad (4)$$

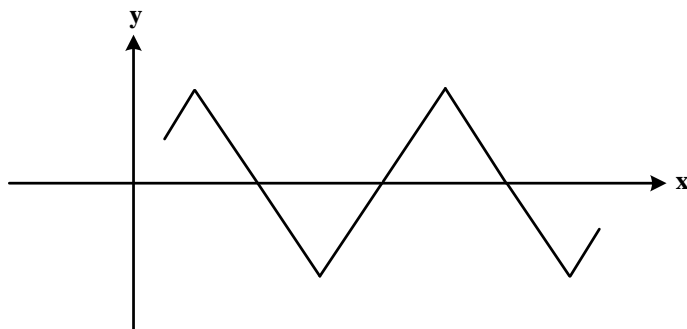
$$4 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

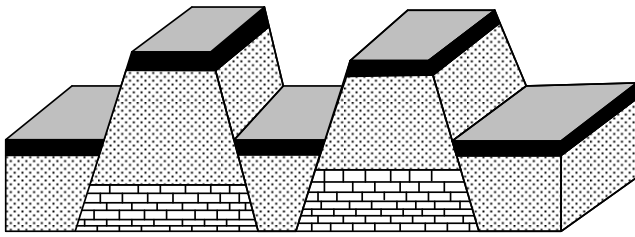
$$2 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

- ۱۴۱- شاخه زمین شناسی اقتصادی، بیشتر به کدام موضوع می پردازد؟  
 (۱) چگونگی تشکیل عناصر و منابع روی زمین و سایر سیارات  
 (۲) مشخص کردن منشأ و رده بندی عناصر اصلی اساسی  
 (۳) شناسایی مکان هایی با ظرفیت بالای منابع انرژی  
 (۴) مکان هایی با بی هنجاری مثبت ذخایر معدنی
- ۱۴۲- استفاده از کدام روش، برای پایداری دامنه های پرشیب، گاهی سبب تأثیر منفی می شود؟  
 (۱) پوشش گیاهی (۲) گابیون (۳) دیوار حائل (۴) میخ کوبی
- ۱۴۳- لای و ماسه به ترتیب از نظر مهندسی و خاک شناسی (کشاورزی)، در طبقه بندی خاک ها، در کدام گروه قرار می گیرند؟  
 (۱) متوسط دانه، درشت دانه - ریزدانه، درشت دانه  
 (۲) ریزدانه، ریزدانه - ریزدانه، متوسط دانه  
 (۳) ریزدانه، درشت دانه - متوسط دانه، متوسط دانه  
 (۴) ریزدانه، ریزدانه - متوسط دانه، درشت دانه
- ۱۴۴- عنصر فلئور، معمولاً از کدام منابع وارد محیط می شود؟  
 (۱) کانی های رسی - میکای سیاه - جداسازی طلا از کانسنگ  
 (۲) کانی های رسی - میکای سفید - کانسنگ های سولفیدی  
 (۳) چشمه های آبگرم - سنگ های آتشفشانی - پیریت  
 (۴) زغال سنگ - کانی های رسی - میکای سیاه
- ۱۴۵- به هنگام حفر ترانشه ای برای عبور از لوله های انتقال گاز از پالایشگاه به محل مصرف، کدام مورد ممکن است سبب مشکل بزرگ تری برای ادامه کار شود؟  
 (۱) شیب زیاد زمین  
 (۲) قطع کردن آبخوان  
 (۳) قطع کردن ریل راه آهن  
 (۴) عبور از بین سنگ های سخت
- ۱۴۶- کانسنگ های کدام فلزات می توانند به طریق گرمایی و رسوبی تشکیل شوند؟  
 (۱) قلع - سرب - روی  
 (۲) قلع - کروم - اورانیوم  
 (۳) مس - سرب - روی  
 (۴) مس - کروم - نیکل
- ۱۴۷- کدام مورد (موارد) درباره  $CuFeS_2$  درست تر است؟  
 الف: به آن کالکوسیت هم می گویند.  
 ب: مهم ترین کانی آهن دار است.  
 ج: یکی از کانسنگ های فلز مس است.  
 د: همراه با پیریت و کوآرتز کانسنگ مس را تشکیل می دهند.
- (۱) «د» (۲) «ج» (۳) «ب» و «ج» (۴) «الف»، «ب» و «د»
- ۱۴۸- در مناطقی از شرق آسیا، کشاورزان برای خشک کردن دانه های ذرت از زغال سنگ استفاده می کنند. این عمل ممکن است سبب بروز کدام بیماری در بین کشاورزان شود؟  
 (۱) فلورسیس (۲) دیابت (۳) میناماتا (۴) ایتای ایتای
- ۱۴۹- در قسمتهایی از کویرهای کشور ما، روی سطح زمین را رسوبات سفیدرنگی پوشانیده است (شوره زار). کدام مورد را در تشکیل این شوره زارها مؤثرتر می دانید؟  
 (۱) غیرقابل نفوذ بودن ماسه های کویری  
 (۲) رسیدن حاشیه مویینه به سطح زمین  
 (۳) تبخیر سریع آب حاصل از بارندگی در روزهای گرم سال  
 (۴) نرسیدن آب های فرو رو به منطقه اشباع به علت عمق زیاد سطح ایستابی
- ۱۵۰- در دستگاه مختصات زیر، دایره استوا به صورت فرضی، محور X در نظر گرفته شده است. منحنی هم، مسیر عمود تابیدن نور خورشید در هنگام ظهر شرعی به زمین را نشان می دهد. در این مسیر چند بار برای کشور ما نوروز شده است؟  
 (۱) ۴  
 (۲) ۳  
 (۳) ۲  
 (۴) ۱



۱۵۱- برای تشکیل شکل زیر در طبیعت، کدام تنش (تنش‌ها) اثرگذار بوده‌اند؟

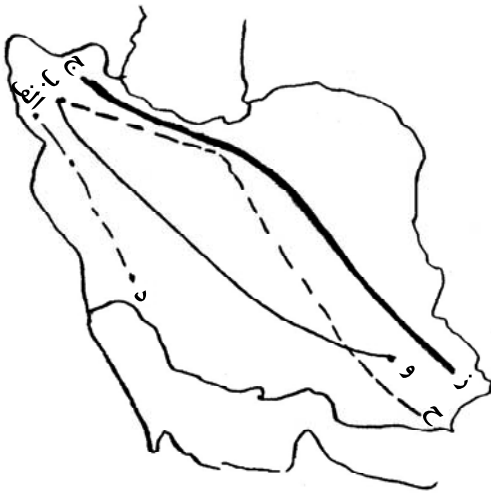


- (۱) کششی
- (۲) فشاری
- (۳) فشاری و کششی
- (۴) کششی، فشاری و برشی

۱۵۲-  $\frac{15}{16}$  کربن‌های پرتوزای زغال‌های چوب کنار اسکلت انسانی قدیمی مورد واپاشی قرار گرفته است. حدود چند هزار سال، از مرگ این انسان گذشته است؟ (نیمه‌عمر کربن پرتوزا = ۵۷۰۰ سال)

- (۱) ۱۷
- (۲) ۱۱/۵
- (۳) ۲۳
- (۴) ۶

۱۵۳- بیشترین فعالیت‌های آتشفشانی، دوره کواترنری در ایران، تقریباً در امتداد کدام خط قرار دارند؟

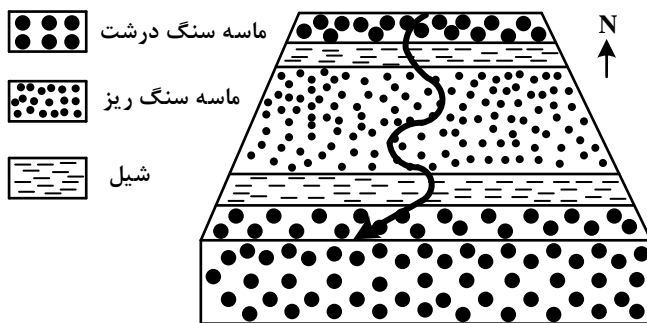


- (۱) «الف» و «د»
- (۲) «ج» و «ز»
- (۳) «ب» و «ح»
- (۴) «ب» و «و»

۱۵۴- سرعت آب رودی به عرض ۱۲ متر و دبی  $60 \frac{m^3}{s}$  برابر با  $5 \frac{m}{s}$  است. این رود در زمانی که از زیر پلی به عرض ۶ متر عبور می‌کند، ارتفاع آب ۲۵ سانتی‌متر بالا می‌آید. سرعت آب در زیر پل چند متر بر ثانیه می‌شود؟

- (۱) ۴
- (۲) ۸
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۲

۱۵۵- در شکل زیر، رودی از شمال به جنوب در دشتی هموار جریان دارد. اگر سن ماسه‌سنگ‌های درشت کمتر از ماسه‌سنگ‌های ریز باشد، این رود از روی کدام ساختار زمین‌شناسی عبور می‌کند؟



- (۱) تاقدیس
- (۲) ناودیس
- (۳) چین تک‌شیب
- (۴) لایه‌های موازی عمودی