



کد کنترل

261

A



261A

۱۴۰۲  
نوبت دوم  
داخل

دفترچه شماره:

۱

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

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 |
|------|--------------|------------|----------|----------|---------------|
| ۱    | زیست‌شناسی   | ۴۵         | ۱        | ۴۵       | ۴۵ دقیقه      |

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد.

این آزمون نمره منفی دارد.

\* 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- در نزدیکی حفره 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 (کراسینگ‌اور) فقط در فرد اول و در بین دو دگرة (الل) (B و C) و (b و c) وجود داشته باشد).

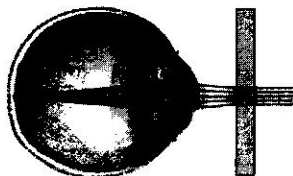
- (۱)  $\frac{aBC}{abc}$
- (۲)  $\frac{ABc}{ABC}$
- (۳)  $\frac{abc}{ABC}$
- (۴)  $\frac{ABC}{abC}$

۳- در ارتباط با پروتئین‌سازی یک یاخته یوکاریوتی، چند مورد درست است؟

- (الف) در زمانی که اتصال tRNA و توالی آمینواسیدها قطع می‌شود، به طور حتم، جایگاه E رناتن (ریبوزوم) خالی است.
- (ب) در زمانی که tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A قرار می‌گیرد، به طور حتم، tRNA حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار دارد.
- (ج) بعد از این که tRNA حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار می‌گیرد، به طور حتم، بر طول رشته پلی‌پپتیدی افزوده می‌شود.
- (د) قبل از این که tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A قرار گیرد، به طور 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 شبکه ایجاد می‌شود.
- (۲) با استراحت ماهیچه‌های جسم مژگانی این فرد، تصویر اجسام دور در جلوی شبکه به وجود می‌آید.

- (۳) پس از فعال شدن اعصاب بخش خودمختار این فرد، تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکه تشکیل می‌شود.
- (۴) در پی باریک‌تر شدن عدسی چشم این فرد، تصویر نزدیک‌ترین اجسام قابل رؤیت بر روی شبکه تشکیل می‌شود.

۵- کدام مورد، فقط درباره بعضی از یاخته‌های خونی سفید انسان صادق است؟

- (۱) با تغییر وضعیت قرارگیری نوکلئوزوم (هسته‌تن)‌های آن‌ها نسبت به هم، فرایند همانندسازی دنا 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 دنای (M) یک یاخته جانوری فعال، دو ژن سازنده رنای رناتنی (rRNA)، با فاصله‌ای در پشت سر هم قرار دارند. در صورتی که 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) به طور حتم، رشته رمزگذار یک ژن با رشته رمزگذار ژن دیگر، متفاوت است.
  - (۴) به طور حتم، از روی توالی‌های سه‌تایی رنای‌های مورد نظر، پلی‌پپتیدهایی ساخته می‌شود.
- ۷- به طور 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 سوخت و ساز 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 داسی‌شدن 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 یاخته جنسی خود، تولیدمثل کنند.
  - (۴) اندام‌های حرکتی جلویی آن‌ها از نظر طرح ساختاری، کاملاً شبیه اندام‌های حرکتی سایر مهره‌داران است.
- ۱۰- به طور معمول، کدام مورد در خصوص بخش حجیم برچه یک گل تک‌برچه‌ای نادرست است؟

- (۱) ساختاری را در بر 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 یاخته رویشی فراهم می‌کند.
- ۱۱- در خصوص پلاسمودسم‌های مربوط به منطقه‌ای از پوست ریشه گیاه لوبیا (نزدیک به روپوست)، چند مورد زیر درست است؟

- (الف) در محل آن‌ها به فراوانی یافت می‌شوند.
  - (ب) در محل‌هایی وجود دارند که دیواره یاخته‌ها فاقد تیغه 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 واردشده به بدن، دمای بدن را بالا می‌برد، کدام مورد درست است؟

- (۱) با تولید هورمون محرک، ترشح هورمون آزادکننده را تنظیم می‌کند.
- (۲) پیک‌های دوربرد 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 دگرمیهنی 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 به طور 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 اکسایش یافته تولید می‌شود.
- ۱۵- در خصوص یکی از نایزدهای اصلی انسان که نسبت به نایزه 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 نایزک‌هایی 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- به منظور 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 یا اتفاقات رخ دهد؟

- (۱) هسته آن به غشای یاخته نزدیک شده و فام‌تن‌هایش به صورت فشرده درآید.
- (۲) سیتوپلاسم فشرده شده و حجم آن مقدار زیادی کاهش یابد.
- (۳) شکل تارک‌تن (اکروموزوم) آن به حالت کاملاً گرد درآید.
- (۴) یک تازک از آن خارج شود.

۱۷- کدام مورد، موقعیت صحیح پیوند پپتیدی 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 پلی‌پپتیدی 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 امکان‌پذیر 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 لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک در هر گردیزه (نفرون)، می‌توانند تنفس یاخته‌ای شدیدی داشته باشند.  
 (۲) انشعابات از سرخرگ و ابران، دو انتهای نسبتاً قطور لولهٔ هنلهٔ هر گردیزه (نفرون) را فرا گرفته 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 چرخهٔ تخمدانی یک خانم جوان غیرباردار، درست است؟

- (۱) در ادامهٔ فعالیت ترشحی یاخته‌های جسم زرد نقش اساسی دارد و نزدیک به انتهای دورهٔ جنسی کاهش می‌یابد.  
 (۲) گیرنده‌هایی در سطح یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) دارد و بر رشد و نمو دیوارهٔ داخلی رحم بی‌تأثیر است.  
 (۳) سبب آزادشدن دومین جسم قطبی می‌شود و می‌تواند فعالیت ترشحی جسم زرد را افزایش دهد.  
 (۴) در بزرگ‌شدن و بلوغ انبانک (فولیکول) نقش اساسی دارد و مستقیماً عاملی مؤثر بر تخمک‌گذاری است.
- ۲۲- در گیاه لوبیا، زن‌نمود (ژنوتیپ) ساقهٔ رویانی دانه، AB است. کدام مورد به ترتیب از راست به چپ، در ارتباط با زن‌نمود آندوسپرم این دانه و یاختهٔ سازندهٔ گردهٔ نارس و یاختهٔ خورشی که در تشکیل این دانه شرکت داشته، غیرمحمّل است؟

- (۱) AB و AA, ABB  
 (۲) BB و AB, ABB  
 (۳) AB و BB, AAB  
 (۴) BB و AA, AAB

- ۲۳- در خصوص ساختار ماهیچهٔ توأم انسان، کدام موارد زیر درست است؟  
 الف) تعدادی رنگدانهٔ قرمز در درون هر تار عضلانی قرار دارد.  
 ب) در نزدیکی تارچه‌ها، اندامک‌ها و مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم وجود دارد.  
 ج) هسته‌ها منحصراً در مجاورت غلاف اطراف هر دسته‌تارهای عضلانی مستقر شده‌اند.  
 د) نوعی بافت پیوندی با مادهٔ زمینه‌ای اندک، در اطراف دسته‌تارهای 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 این که 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 این که صفات چندجایگاهی، رخ‌نمود (فنوتیپ)های پیوسته‌ای دارند و نمودار توزیع فراوانی این رخ‌نمود (فنوتیپ)ها شبیه به زنگوله است، کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟  
 «همهٔ ذرت‌هایی که فقط ..... دارند، با فاصلهٔ 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 دیوارهٔ آن‌ها به اشکال و تزئینات خاصی قرار می‌گیرد.  
 (۳) علاوه بر انعطاف‌پذیری، باعث استحکام اندام دربرگیرندهٔ خود نیز می‌شوند.  
 (۴) در دیوارهٔ آن‌ها فرورفتگی‌های مجرمانند منشعب و غیرمنشعب فراوانی یافت می‌شود.
- ۲۶- در ارتباط با استخوان‌ها و عضلات بدن انسان، کدام عبارت نادرست است؟  
 (۱) ماهیچهٔ دوزنقه‌ای، جناغ سینه و ترقوه را می‌پوشاند و در مجاورت ماهیچهٔ دلتایی قرار دارد.  
 (۲) سر استخوان بازو در گودی استخوان کتف قرار می‌گیرد و حفرهٔ مفصلی را تشکیل می‌دهد.  
 (۳) ماهیچهٔ 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  $2e^-$  و  $2H^+$  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 این که 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 تراگذاری (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 این که اتفاقات مربوط به چرخه یا چرخه‌های قبلی ضربان قلب، مد نظر 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 فام‌تن (کروموزوم) اصلی

(۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف» و «ج»

(۳) «الف»، «ب» و «ج» (۴) «الف»

۳۲- با توجه به شکل مقابل، 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 زه‌شامه جنین (کوربون) 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 فوق کبدی می‌شود.

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

(د) می‌توانند در مواردی، حاوی مقادیر زیادی از نوعی یاخته‌های تغییر شکل یافته 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 سه کربنی، 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) به منظور تبدیل مولکول سه کربنی فسفات‌دار به قند سه کربنی فسفات‌دار، ابتدا نوعی واکنش کاهش 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 موبرگ‌های خونی اندامی با توانایی تولید پیک کوتاه‌برد وارد می‌شود.

(۲) تحت تأثیر ترشحات نوعی یاخته درون‌ریز، امکان تولید آن فراهم می‌شود.

(۳) با واکنش آبکافت (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) به واسطه 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) به واسطه داشتن زندگی گروهی و داشتن نگهبانان گروه، احتمال شکارشدنشان 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 ملاتونین قرار دارد.
  - (۳) در مجاورت مرکز اصلی تنظیم تنفس است.
  - (۴) محل گردآوری اغلب پیام‌های حسی است.
- ۴۳- پرنده‌ای که پروانه موناک 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 غذایابی 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 اسپروژیر، 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

262

A



262A

۱۴۰۲  
نوبت دوم  
داخل

دفترچه شماره:

۲

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

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    | 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.

\* 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 پاسخ نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می نمایم.

امضا:

۴۶- اگر عدد جرمی عنصری ۲ برابر عدد اتمی آن باشد، پس از گسیل یک پرتوی  $\alpha$  و یک الکترون و یک پوزیترون، تعداد نوترون های هسته جدید چقدر از تعداد پروتون های هسته جدید بیشتر است؟

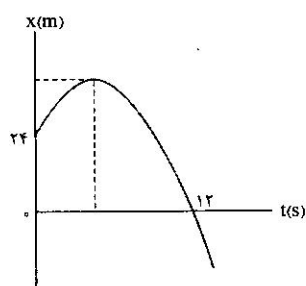
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) صفر

۴۷- ذره ای با بار الکتریکی  $q = -5 \mu C$  در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا B جابه جا می شود و کار نیروی میدان در این جابه جایی  $20 \text{ J}$  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 می کند. در بازه زمانی  $t_1 = 1 \text{ s}$  تا  $t_2 = 3 \text{ s}$  مسافت  $20 \text{ m}$  را طی می کند. مسافتی که در بازه زمانی  $t_1 = 3 \text{ s}$  تا  $t_2 = 7 \text{ s}$  طی می کند، چند متر است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۰

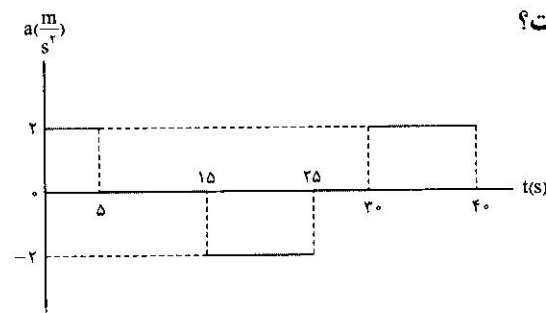


۴۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است. اگر در لحظه  $t = 5 \text{ s}$  جهت حرکت تغییر کند، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی

$t_1 = 2 \text{ s}$  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 می کند، مطابق شکل زیر است. اگر  $\vec{v}_0 = (-5 \text{ m/s})\hat{i}$  باشد، کدام مورد در بازه زمانی  $t_1 = 0 \text{ s}$  تا  $t_2 = 40 \text{ s}$  درست است؟



(۱) ۱۵ ثانیه شتاب و سرعت هم جهت اند.

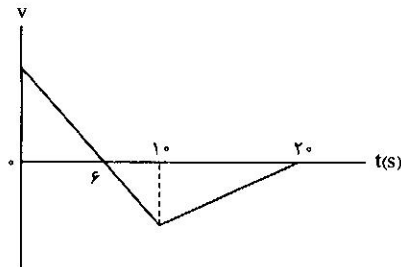
(۲) بزرگی جابه جایی متحرک برابر  $150 \text{ m}$  متر است.

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

(۴) مسافت طی شده توسط متحرک  $262/5 \text{ m}$  متر است.

محل انجام محاسبات





۵۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است. اگر کل مسافت طی شده توسط متحرک  $138 \text{ m}$  باشد، بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی  $t_1 = 2 \text{ s}$  تا  $t_2 = 12 \text{ s}$  چند متر بر مربع ثانیه است؟

۴ / ۲۸ (۲)

۲ / ۱۶ (۱)

۴ / ۶ (۴)

۲ / ۴ (۳)

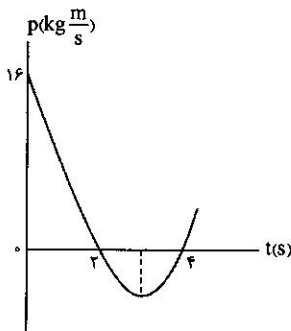
۵۲- وزنه‌ای به جرم  $m$  را به انتهای فنری که از سقف آویزان است، می بندیم و طول فنر  $10 \text{ cm}$  افزایش می یابد. اگر به همین فنر وزنه‌ای به جرم  $M$  را ببندیم و آن را روی سطح افقی که ضریب اصطکاک جنبشی آن  $0.2$  است، با تندی ثابت بکشیم، افزایش طول فنر  $2 \text{ cm}$  می شود.  $\frac{M}{m}$  کدام است؟

$\frac{1}{2}$  (۴)

۱ (۳)

$\frac{1}{5}$  (۲)

۵ (۱)



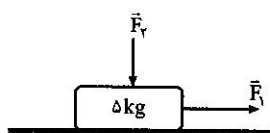
۵۳- نمودار تکانه - زمان جسمی که روی محور  $x$  با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی  $t_1 = 3 \text{ s}$  تا  $t_2 = 5 \text{ s}$  چند نیوتون است؟

۴ (۲)

۲ (۱)

۸ (۴)

۶ (۳)



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

$35\sqrt{5}$  (۴)

$30\sqrt{5}$  (۳)

۷۰ (۲)

۶۰ (۱)

۵۵- آونگ ساده‌ای در مدت  $36$  ثانیه،  $20$  نوسان انجام می دهد. اگر طول آونگ  $17 \text{ cm}$  کاهش یابد، در مدت  $40$  ثانیه چند نوسان انجام می دهد؟ ( $g = \pi^2$ )

۳۲ (۴)

۳۰ (۳)

۲۸ (۲)

۲۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۵۶- تار مرتعشی به قطر ۲ mm و چگالی  $7/8 \text{ g/cm}^3$  با نیروی  $234 \text{ N}$  کشیده می‌شود و در آن موج عرضی با بسامد  $200 \text{ Hz}$  ایجاد می‌شود. فاصله یک قله و یک دره بعد از آن چند سانتی‌متر است؟ ( $\pi = 3$ )

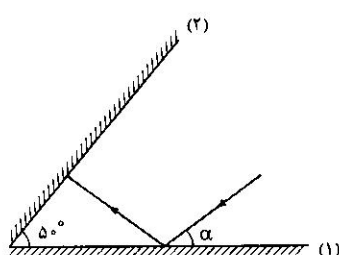
- (۱) ۱۲/۵ (۲) ۲۲/۵ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

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- دانش‌آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله بین دو صخره  $1020 \text{ m}$  است. دانش‌آموز فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای خود را پس از  $2 \text{ s}$  و صدای پژواک دوم را  $2 \text{ s}$  بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصله دانش‌آموز از صخره نزدیک‌تر چند متر است؟

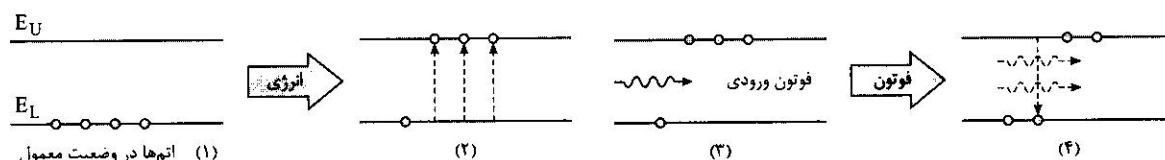
- (۱) ۱۷۰ (۲) ۳۴۰ (۳) ۵۱۰ (۴) ۶۸۰



۵۹- پرتوی 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

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  
(۳) وارونی جمعیت و فرایند گسیل خودبه‌خود  
(۴) برانگیخته معمولی و فرایند گسیل خودبه‌خود

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 کم‌انرژی‌ترین فوتون و پرانرژی‌ترین فوتون گسیلی، تقریباً چند نانومتر است؟

$$(hc = 1240 \text{ eV.nm} \text{ و } E_R = 13/6 \text{ eV})$$

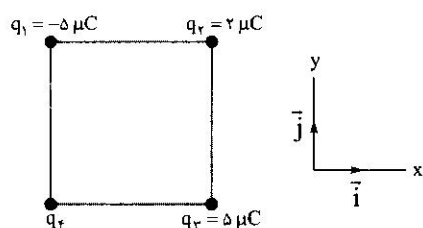
- (۱) ۱۲۱۰ (۲) ۲۹۵۷ (۳) ۳۹۳۱ (۴) ۴۰۵۲

محل انجام محاسبات



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

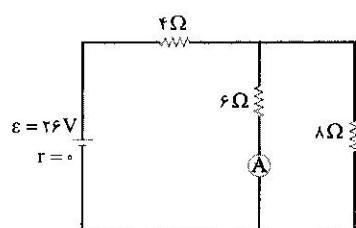
- (۱)  $40$  (۲)  $60$  (۳)  $80$  (۴)  $120$



۶۳- چهار ذره باردار مطابق شکل، در رأس های مربعی به ضلع  $10 \text{ cm}$  قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_2$ ،  $\vec{F} = (-18 \text{ N})\vec{i}$  باشد،

بار  $q_4$  چند میکروکولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ )

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



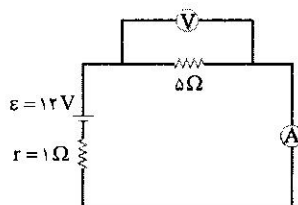
۶۴- در مدار مقابل، اگر جای آمپرسنج آرمانی و باتری عوض شود، جریانی که از مقاومت  $8 \Omega$  اهمی می گذرد، چند آمپر تغییر می کند؟

- (۱)  $0/25$  (۲)  $0/5$  (۳)  $1$  (۴)  $1/5$

۶۵- دو مقاومت  $R_1 = 4 \Omega$  و  $R_2$  را بار اول به طور متوالی و بار دوم به طور موازی به یک باتری با نیروی محرکه  $24 \text{ V}$  و مقاومت درونی  $2 \Omega$  می بندیم. اگر توان الکتریکی خروجی باتری در حالت اول  $36$  درصد کم تر از توان الکتریکی خروجی باتری در حالت دوم باشد،  $R_2$  چند اهم است؟

- (۱)  $12$  (۲)  $36$  (۳)  $4$  (۴)  $8$

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 می دهد،  $2 \text{ A}$  کاهش می یابد.

ب) عددی که ولتسنج نشان می دهد،  $2 \text{ V}$  افزایش می یابد.

پ) اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $5 \Omega$  اهمی،  $2 \text{ V}$  کاهش می یابد.

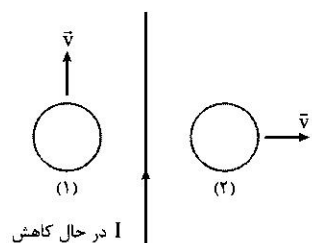
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «پ» (۳) «ب» و «پ» (۴) «الف»، «ب» و «پ»

محل انجام محاسبات

۶۷- پیچهای دارای ۱۰۰ حلقه و مساحت هر حلقه آن  $50 \text{ cm}^2$  است و به طور عمود در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $G = 200$  قرار دارد. اگر در مدت  $0/1$  ثانیه پیچه از میدان خارج شود، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط چند ولت است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵/۲ (۳) ۵/۰ (۴) ۱/۰

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؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ,  $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$ ,  $P_0 = 75 \text{ cmHg}$  و  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

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

۷۰- جسمی به جرم  $200$  گرم از ارتفاع  $15$  متری سطح زمین با تندی  $10 \text{ m/s}$  پرتاب می‌شود و با تندی  $18 \text{ m/s}$  به سطح زمین می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا چند ژول است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (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 چه قدر است؟ ( $c_{\text{مس}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$  و  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$ )

- (۱)  $124$  (۲)  $243$   
 (۳)  $243000$  (۴)  $124000$

محل انجام محاسبات



۷۲- ماهواره‌ای به جرم  $200 \text{ kg}$  با تندی ثابت  $2/5 \text{ km/s}$  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)  $6/25 \times 10^{-6}$

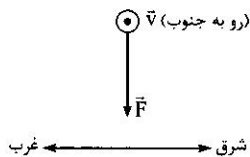
۷۳- دمای جسمی بر حسب درجهٔ فارنهایت، ۵ برابر دمای آن بر حسب درجهٔ سلسیوس است. این دما چند کلوین است؟

- (۱) ۲۶۳ (۲) ۲۷۳ (۳) ۲۸۳ (۴) ۳۶۳

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

- (۱)  $1/6 \times 10^{-20}$  (۲)  $1/6 \times 10^{-8}$  (۳)  $1/60 \times 10^{-2}$  (۴)  $1/60 \times 10^{-14}$

۷۵- الکترونی با تندی  $5 \times 10^5 \text{ m/s}$  درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. اندازهٔ 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 اندازهٔ آن  $4 \times 10^{-14} \text{ N}$  باشد،



اندازهٔ میدان مغناطیسی چند تسلا و به کدام سو است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

- (۱)  $5/0$  و شرق (۲)  $5/0$  و غرب (۳)  $5/0$  و شرق (۴)  $5/0$  و غرب

محل انجام محاسبات

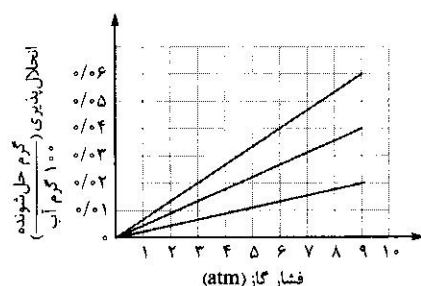
۷۶- در یک ظرف در بسته، مخلوطی شامل ۱/۸ مول متانول و اتانول با اکسیژن به طور کامل سوزانده می‌شوند. اگر حجم گاز  $\text{CO}_2$  تشکیل شده از سوختن متانول، ۴/۰ حجم گاز  $\text{CO}_2$  تشکیل شده از سوختن اتانول باشد، درصد جرمی متانول در مخلوط آغازین واکنش، به تقریب کدام بوده است و در شرایط STP، چند لیتر گاز در ظرف و کنش وجود خواهد داشت؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۱۶۵/۷۶،۶۴/۳ (۴)      ۱۶۵/۷۶،۳۵/۷ (۳)      ۶۲/۷۲،۶۴/۳ (۲)      ۶۲/۷۲،۳۵/۷ (۱)

۷۷- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) در ساختار لوویس مولکول  $\text{COCl}_2$ ، 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 جفت‌الکترون‌های پیوندی در یون‌های  $\text{NO}_2^-$  و  $\text{CN}^-$ ، برابر است.
- ۷۸- انحلال‌پذیری یک نمک در دماهای ۷۰ و ۱۰ درجه سلسیوس به ترتیب برابر ۲۵ و ۳۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر ۲۵۰ گرم محلول سیر شده از این نمک با غلظت ۲ مولار موجود باشد، با تغییر دمای این محلول به میزان ۱۵ درجه سلسیوس، به تقریب، چند درصد از نمک رسوب خواهد کرد؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب و جرم مولی نمک، برابر ۱۱۰ گرم و معادله انحلال‌پذیری آن، خطی در نظر گرفته شود).

۱۵ (۱)      ۳۰ (۲)      ۱۷/۸ (۳)      ۸/۹ (۴)



۰/۰۲۳ (۴)      ۰/۰۳۰ (۳)      ۰/۰۳۵ (۲)      ۰/۰۴۰ (۱)

۷۹- شکل مقابل، تغییر انحلال‌پذیری سه گاز  $\text{NO}$ ،  $\text{N}_2$  و  $\text{O}_2$  را با تغییر فشار گاز، در دمای ثابت، نشان می‌دهد. اگر در فشار  $\frac{a+b}{p}$  اتمسفر، مقدار عددی غلظت مولی گاز  $\text{NO}$ ، به تقریب، برابر مقدار عددی انحلال‌پذیری گاز  $\text{N}_2$  در فشار ۴/۵ اتمسفر باشد، انحلال‌پذیری گاز  $\text{O}_2$  در فشار  $a+b$  اتمسفر کدام است؟ ( $\text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

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، غیرخودبه‌خودی است.
- (۳) در فرایند اسمز، در نهایت، غلظت حل‌شونده در دو محیط جداشده 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.

محل انجام محاسبات

۸۱- کدام موارد زیر درست است؟

- الف) واکنش پذیری فلز تیتانیم، کم تر از واکنش پذیری فلز مس است.  
 ب) ویژگی های فیزیکی هگزان و ۱- هگزن، یکی از راه های تشخیص این دو هیدروکربن از یکدیگر است.  
 پ) واکنش های تولید صنعتی هر دو فلز آهن و مس از سنگ معدن آن ها، اثرات مخرب بر محیط زیست دارد.  
 ت) واکنش پذیری عنصر اصلی سازنده سلول های خورشیدی، کم تر از واکنش پذیری نافلز (های) هم گروه 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 نمی کند،  $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{P} = 31, \text{Ca} = 40 : \text{g.mol}^{-1}$ )



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

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

- در هر یک از ۴ دوره اول جدول، دست کم دو عنصر نافلز وجود دارد.
- در دوره ای که تنها نافلز مایع جای دارد، شبه فلزی وجود دارد که عناصر قبل از آن، همگی فلزند.
- در سه دوره اول جدول، در مجموع ۸ عنصر گازی وجود دارد که ۶ عنصر آن، متعلق به دسته p است.
- اگر عنصر با عدد اتمی x، یک گاز با واکنش پذیری بالا باشد، عنصر با عدد اتمی x+۹ نیز می تواند دارای همین ویژگی باشد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۴- غلظت یک نمونه محلول نمک  $\text{MNO}_3$  برابر ۱۷۰ ppm است. اگر شمار مول های 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)  ${}^6\text{Li}$  (۲)  ${}^{23}\text{Na}$  (۳)  ${}^{39}\text{K}$  (۴)  ${}^{108}\text{Ag}$

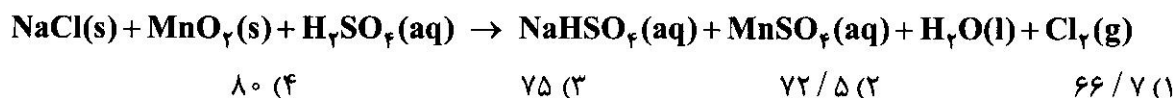
۸۵- کدام مورد درست است؟

- (۱) تفاوت نقطه جوش دو آلکان دارای ۱۴ و ۱۷ اتم کربن، کم تر از تفاوت نقطه جوش دو آلکان دارای ۲ و ۵ اتم کربن است.  
 (۲) یک آلکان شاخه دار، دارای ۶ اتم کربن در زنجیره اصلی، نمی تواند دو گروه اتیل به عنوان شاخه های فرعی داشته باشد.  
 (۳) نگه داری فلز طلا در آلکانی که در دمای اتاق مایع است، می تواند از خوردگی آن جلوگیری نماید.  
 (۴) نام یک آلکان دارای ۷ اتم کربن، می تواند ۲- اتیل پنتان باشد.

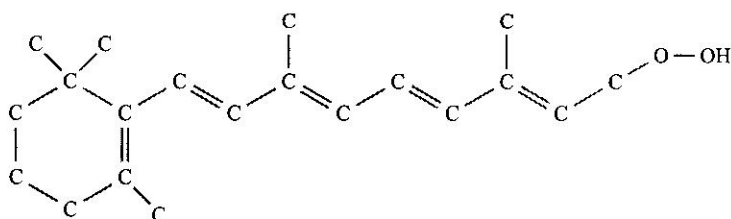
محل انجام محاسبات



۸۶- اگر در واکنش زیر، ۱۵۰ میلی لیتر 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.  $O = ۱۶, S = ۳۲, Mn = ۵۵ : g.mol^{-1}$ )



۸۷- با توجه به ساختار نشان داده شده، 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

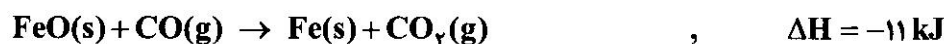
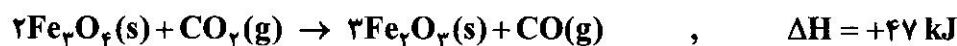
شمار گروه‌های متیل، برابر است.

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:



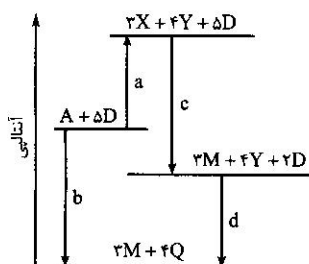
$\Delta H$  واکنش:  $Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$ ، برابر چند کیلوژول است؟

۳۲ (۱)                      ۳۲ (۲)                      ۲۳ (۳)                      ۲۳ (۴)

۸۹- درباره نمودار داده شده که سطح انرژی مواد را در یک واکنش گرمایشیمیایی

گازی انجام شده 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 تهیه دو مول Q از دو مول Y و یک مول D، باید  $d$  انرژی مصرف کرد.

■ در معادله واکنش تهیه M از X و D، نسبت ضریب استوکیومتری D به ضریب استوکیومتری M، برابر ۲ است.

■  $4Y$ ، به عنوان یکی از فراورده‌های واکنش تجزیه A، به دلیل داشتن سطح انرژی بالاتر، از آن ناپایدارتر است.

(۱) ۱                      (۲) ۲                      (۳) ۳                      (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۹۰- در یک ظرف دربسته ۱/۲۵ لیتری، ۰/۲ مول گاز متان و ۰/۴ مول گاز هیدروژن سولفید واکنش می‌دهند. اگر پس از ۳۰ ثانیه، ۵۰ درصد حجمی گاز درون ظرف هیدروژن باشد، سرعت واکنش، چند مول بر لیتر بر دقیقه بوده است؟  
(معادله واکنش موازنه شود.)  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightarrow \text{CS}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$

۰/۱ (۴)

۰/۲ (۳)

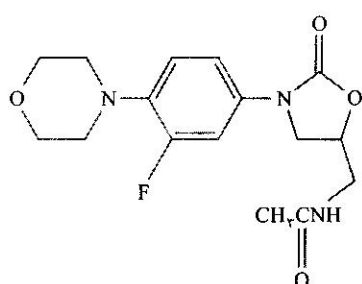
۰/۱۶ (۲)

۰/۰۸ (۱)

۹۱- کدام مورد درست است؟

- (۱) در یک واکنش معین، تشکیل یک ماده 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 تشکیل شده، تغییر چندانی نخواهد داشت.

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



- (الف) ۵ اتم کربن به اتم‌های غیر از اتم هیدروژن متصل‌اند.
- (ب) مجموع شمار پیوندهای یگانه بین اتم‌ها، ۸/۲ 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.

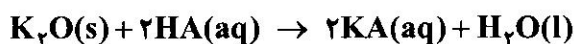
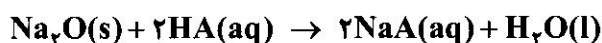
(۲) «الف» و «ت»

(۱) «الف» و «ب»

(۴) «پ» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

۹۳- مخلوطی از  $\text{Na}_2\text{O}$  و  $\text{K}_2\text{O}$  به جرم ۲ گرم، با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید قوی HA با  $\text{pH} = 3$  خنثی می‌شود. 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)

محل انجام محاسبات

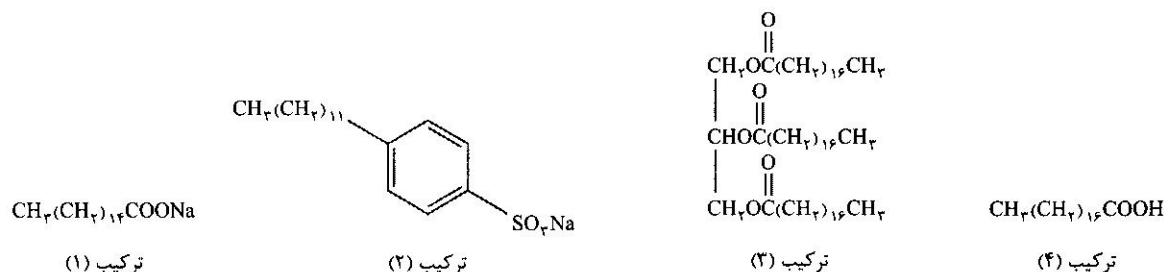


۹۴- کدام مورد درست است؟

- (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 میوه‌های 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؟

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



- الف) قدرت پاک‌کنندگی ترکیب (۲) از قدرت پاک‌کنندگی ترکیب (۱)، بیشتر است.  
 ب) تفاوت جرم مولی ترکیب (۱) و (۲)، برابر جرم مولی چهارمین عضو خانواده آلکین است.  
 پ) نسبت شمار جفت‌الکترون پیوندی به شمار جفت‌الکترون 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 می‌شود.

(۲) «الف» و «پ»

(۱) «الف» و «ت»

(۴) «ب» و «پ»

(۳) «ب» و «ت»

۹۶- از انحلال ۵/۷۵ گرم فرمیک اسید در آب در یک دمای مشخص، محلولی با  $pH = 2/3$  به دست می‌آید. اگر ثابت یونش اسید برابر  $2 \times 10^{-5}$  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  $pH = 2/1$  شود؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه کردن فرمیک اسید صرف نظر شود،  $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(۲) ۸/۹۷،۰/۵

(۱) ۸/۹۷،۰/۱

(۴) ۹/۸۷،۰/۵

(۳) ۹/۸۷،۰/۱

محل انجام محاسبات

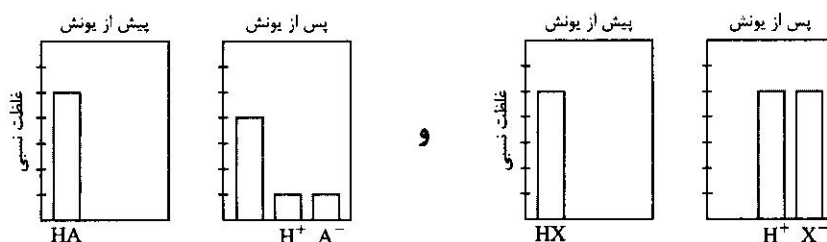
۹۷- در واکنش سلول الکتروشیمیایی «روی-هیدروژن» به صورت:  $\text{Zn(s)} + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$  و با  $E^\circ = +0.76 \text{ V}$ ، چند مورد زیر، سبب تغییر ولتاژ سلول می‌شود؟

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

۹۸- کدام مورد دربارهٔ 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 کاتیون‌ها در سه بُعد است.
- (۳) مولکول  $\text{H}_2X$  خطی است.
- (۴) مولکول  $\text{XY}_2$  قطبی است.

۹۹- با توجه به شکل زیر، که فرایند یونش محلول دو اسید  $\text{HA}$  و  $\text{HX}$  (با حجم، دما و غلظت یکسان) را نشان می‌دهد، کدام موارد زیر درست است؟



(الف) pH محلول اسید  $\text{HA}$ ، کوچک‌تر از pH محلول اسید  $\text{HX}$  است.

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

(پ) اگر غلظت مولار آغازین  $\text{HA}$  برابر ۸/۰ باشد، ثابت یونش آن برابر ۴/۰۰۴ است.

(ت) اگر  $A$  و  $X$  دو عنصر از گروه ۱۷ جدول تناوبی باشند، به یقین، جرم مولی  $\text{HX}$  از جرم مولی  $\text{HA}$ ، 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:  $\text{A(g)} + \text{D(g)} \rightleftharpoons \text{X(g)}$ ، در یک ظرف ۴ لیتری، مقدار ۰/۲ مول از

هریک از این گازها وجود دارد. اگر حجم ظرف به یک لیتر کاهش یابد، مقدار گاز  $X$  در تعادل جدید، برابر چند مول

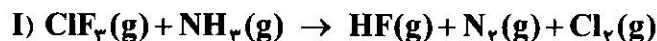
خواهد بود؟ (شرایط دمایی واکنش، ثابت در نظر گرفته شود و  $\sqrt{33} \approx 5.74$ )

- (۱) ۵۱/۰      (۲) ۴۳/۰      (۳) ۲۸/۰      (۴) ۱۲/۰

محل انجام محاسبات



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



■ گونه اکسنده در واکنش (I)، یک هالید است.

■ به ازای تشکیل ۱۰ مول اسید قوی،  $\frac{1}{3}$  مول الکترون در واکنش (II) مبادله می‌شود.

■ ضرایب استوکیومتری گونه‌های کاهش‌یافته و اکسایش‌یافته در واکنش (I)، برابر است.

■ ضریب استوکیومتری فراورده 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  $\text{A}^-$  و  $\text{D}^{2-}$  را برابر و شعاع یون‌های  $\text{X}^+$  و  $\text{Y}^{2+}$  را نیز بتوان برابر در نظر گرفت، کدام مورد

درباره مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های یونی تشکیل‌شده از این یون‌ها، درست است؟



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

(الف) در این فرایند، فلز، نقش اکسنده و نافلز، نقش کاهنده را دارد.

(ب)  $\text{Fe}^{2+}$ ، به صورت غیرمستقیم در تشکیل زنگ آهن نقش دارد.

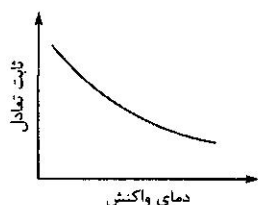
(پ) رطوبت به عنوان یکی از اجزای فرایند، در نیم‌واکنش اکسایش نقش دارد.

(ت) در انجام واکنش کلی، مواد شرکت‌کننده 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 داده‌شده، روند تغییر مقدار ثابت تعادل یک واکنش گازی را با تغییر دمای واکنش نشان می‌دهد. کدام

مورد درست است؟



(۱) می‌تواند به واکنش:  $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ ، مربوط باشد.

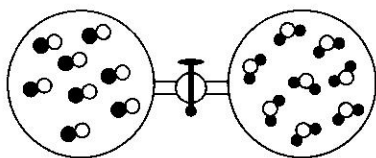
(۲) می‌تواند به واکنش:  $2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$ ، مربوط باشد.

(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.

محل انجام محاسبات





۱۰۵- اگر دو ظرف در بسته متصل به یکدیگر، مطابق شکل مقابل، 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  $0.25$  مول در نظر گرفته شود).

۰/۱۵۰ (۴)

۰/۰۷۵ (۳)

۰/۰۵۰ (۲)

۰/۰۲۵ (۱)

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؟

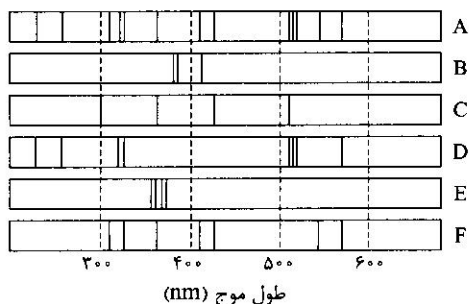
(۱) نسبت شمار کاتیون (ها) به شمار آنیون (ها) در ترکیب حاصل از واکنش D و X با نسبت شمار آنیون (ها) به شمار کاتیون (ها) در ترکیب حاصل از واکنش X و E، برابر است.

(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.

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



F و E, D (۱)

E و C, B (۲)

F و D (۳)

C و B (۴)

۱۰۸- گوگرد می‌تواند در شرایط معین با فلوئور ترکیبی با فرمول شیمیایی  $SF_n$  تشکیل دهد. اگر  $2/92$  گرم از فراورده،  $12/04 \times 10^{-21}$  مولکول را در بر داشته باشد،  $n$  کدام عدد است؟ ( $F = 19$ ,  $S = 32$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۶ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۰۹- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها با شمار پروتون‌های اتم  $^{79}\text{M}$ ، برابر عدد اتمی دومین فلز قلیایی در جدول تناوبی باشد، کدام موارد زیر دربارهٔ عنصر  $\text{M}$ ، درست است؟

الف) عنصری با خواص شیمیایی مشابه گوگرد است.

ب) در لایهٔ ظرفیت آن، سه الکترون با  $l = 1$  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)  $\text{CHCl}_3$ : کلروفرم، مایع -  $\text{TiO}_2$ : تیتانیم (II) اکسید، جامد

(۲)  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ : استون، مایع -  $\text{OF}_2$ : دی‌فلوئورو اکسید، مایع

(۳)  $\text{OF}_2$ : دی‌فلوئورو اکسید، جامد -  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ : اتیل استات، جامد

(۴)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ : اتیلن گلیکول، مایع -  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ : اتیل استات، مایع

محل انجام محاسبات



کد کنترل

263

A



263A

۱۴۰۲  
نوبت دوم  
داخل

دفترچه شماره:

۳

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 پاسخگویی | 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.

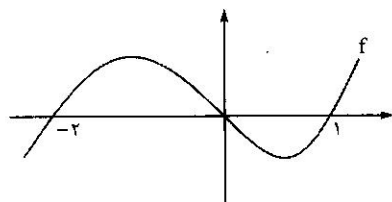
این آزمون نمره منفی دارد.

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



۳ (۱)

۶ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

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

۶ (۴)

-۶ (۳)

-۴ (۲)

۴ (۱)

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؟

$0 / 4(1 + \sqrt{5})$  (۴)

$0 / 6 + 0 / 2\sqrt{5}$  (۳)

$0 / 2(1 + \sqrt{5})$  (۲)

$0 / 3 + \sqrt{5}$  (۱)

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

-۱ (۴)

-۲ (۳)

-۳ (۲)

-۴ (۱)

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

$(1, +\infty)$  (۴)

$(5, +\infty)$  (۳)

$(0, 1)$  (۲)

$(0, 5)$  (۱)

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؟

$-\frac{1}{2}$  (۴)

$-\frac{3}{4}$  (۳)

$\frac{2}{3}$  (۲)

$\frac{1}{4}$  (۱)

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

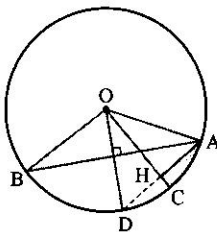
۱۱۸- اگر  $\log 2 \approx 0/3$  و  $\log 3 \approx 0/4$  باشد، اختلاف ریشه‌های معادله  $x^2(\log 30) + 2x(\log 6) - \log \frac{5}{6} = 0$  چه قدر است؟

- (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 روبه‌رو، در دایره‌ای به مساحت  $\pi$ ،  $\angle AOB = 120^\circ$  و  $OH$  عمود منصف  $AD$



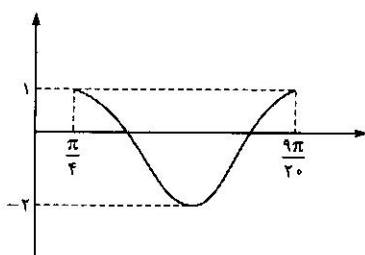
است. اختلاف محیط مثلث  $AOH$  و محیط قسمت سایه زده شده کدام است؟

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

۱۲۱- خطوط  $3y + x = -9$  و  $ax - y = 3$ ، 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  $y = a \cos^2(bx - \frac{\pi}{4}) + c$  در یک بازه تناوب را نشان می‌دهد. مقدار  $ab$  کدام است؟



- (۱) ۱۵ (۲) -۱۵ (۳)  $7/5$  (۴)  $-7/5$

محل انجام محاسبات

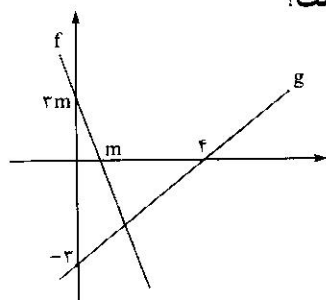
۱۲۳- اگر اختلاف جواب‌های معادله  $\frac{1}{\sin(\frac{\pi+4x}{2})} + \frac{1}{\cos(\frac{\pi+8x}{2})} = 0$  در بازه  $[0, \pi]$  برابر  $\alpha$  باشد، مقدار  $\tan(2\alpha)$  کدام است؟

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

۱۲۴- مقدار غیر صفر حد  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{b\sqrt{2+\sqrt[3]{x}} - 2b}{ax - b}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{12}$  (۲)  $\frac{1}{6}$  (۳)  $\frac{1}{48}$  (۴)  $\frac{1}{24}$

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



- (۱) -۳ (۲) ۳ (۳) -۴ (۴) ۴

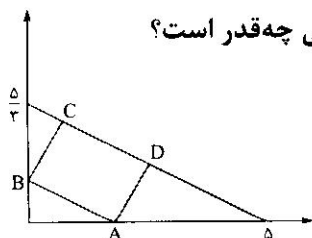
۱۲۶- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{3x^2 + (m-1)x + (m-4)}}{|x^2 + ((m-7)x + a)^2|} & x \neq a \\ \frac{2 \sin b}{3\sqrt{x+2}} & x = a \end{cases}$  در  $\mathbb{R}$  پیوسته باشد، مقدار  $b$  کدام می‌تواند باشد؟

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

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

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

۱۲۸- در شکل مقابل، مساحت مستطیل ABCD ماکزیمم است. مساحت مثلث رنگی چه قدر است؟



- (۱)  $\frac{15}{8}$  (۲)  $\frac{15}{16}$  (۳)  $\frac{25}{12}$  (۴)  $\frac{25}{24}$

محل انجام محاسبات

۱۲۹- در یک دسته ۷ تایی از اعداد زوج متوالی (دسته اول)، انحراف معیار نصف میانگین است. هر بار، کوچک ترین عدد دسته را حذف نموده و عدد زوج دیگر را اضافه می کنیم، به طوری که اعداد دسته جدید نیز متوالی هستند. ساختن دسته های مختلف را تا جایی ادامه می دهیم که میانگین آن دسته (دسته آخر)، مجذور انحراف معیار باشد. اختلاف بزرگ ترین 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 می توان نوشت، به طوری که مضرب ۶ باشند؟

- (۱) ۱۳۱ (۲) ۲۲۱ (۳) ۳۴۱ (۴) ۴۳۱

۱۳۱- یک سکه را آن قدر پرتاب می کنیم تا برای بار  $k$ ام «رو» ظاهر شود. احتمال آن که 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 می تواند  $n+k$  باشد؟

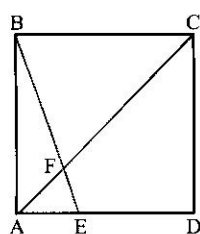
- (۱) ۱۲ (۲) ۹ (۳) ۸ (۴) ۵

۱۳۲- احتمال این که امیر برای قبولی در رشته پزشکی، یکی از سه دانشگاه A، B و C را انتخاب کند، به ترتیب،  $\frac{1}{4}$ ،  $\frac{3}{5}$  و  $\frac{2}{5}$  است. اگر او یکی از دانشگاه های A، B و C را انتخاب کند، به ترتیب، با احتمال  $\frac{3}{5}$ ،  $\frac{2}{5}$  و  $\frac{1}{5}$  در آن دانشگاه پذیرفته می شود. 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 رأس های D و C مجاور باشند، محیط مستطیل کدام است؟

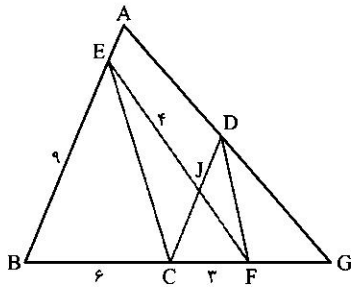
- (۱) ۱۳ (۲) ۱۴ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶



۱۳۴- در مربع شکل مقابل، 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)  $\frac{\sqrt{10}}{2}$

محل انجام محاسبات



۱۳۵- در شکل روبه‌رو،  $AB \parallel CD$  و  $EC \parallel DF$  است. اندازه  $DF$  چه قدر است؟

$$\frac{\sqrt{11}}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{11}}{4} \quad (۱)$$

$$\frac{\sqrt{33}}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{33}}{4} \quad (۳)$$

۱۳۶- طول کوتاه‌ترین وتری که از  $(-۱, ۲/۵)$  در دایره  $۲x^2 + ۲y^2 - ۶x - ۱۰y + ۱ = ۰$  رسم می‌شود، کدام است؟

$$\frac{\sqrt{7}}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{5}}{2} \quad (۳)$$

$$\sqrt{7} \quad (۲)$$

$$\sqrt{5} \quad (۱)$$

۱۳۷- مجموعه‌های  $A$  و  $B$  به ترتیب دارای  $m$  و  $k$  عضو هستند. اگر  $m - k = ۱۴$  و اختلاف تعداد اعضای مجموعه‌های

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

$$۳ \quad (۴)$$

$$۴ \quad (۳)$$

$$۶ \quad (۲)$$

$$۸ \quad (۱)$$

۱۳۸- در یک دنباله حسابی با جمله اول  $a$  و قدر نسبت  $d$ ، تساوی  $۶a_7^2 = ۵a_3a + ۳a_4a$  برقرار است. نسبت جمله

چهارم دنباله به  $d$ ، کدام می‌تواند باشد؟

$$۴ \quad (۴)$$

$$۳/۵ \quad (۳)$$

$$۱/۵ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

۱۳۹- اگر  $A = \{\log_9 x + ۳ \log_{x^2} ۳ : x > ۱\}$  باشد، کوچک‌ترین عضو مجموعه  $A$  کدام است؟

$$\sqrt{3} \quad (۴)$$

$$\sqrt{6} \quad (۳)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{6}}{2} \quad (۱)$$

۱۴۰- حداقل چند عضو از مجموعه  $f = \{(x, y) \mid x, y \in \mathbb{Z}, x = \frac{۷۲}{y^2 - ۱}\}$  حذف شود تا  $f$ ، یک تابع باشد؟

$$۵ \quad (۴)$$

$$۴ \quad (۳)$$

$$۳ \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات



۱۴۱- شاخه زمین‌شناسی اقتصادی بیشتر به کدام موضوع می‌پردازد؟

(۱) چگونگی تشکیل عناصر و منابع روی زمین و سایر سیارات

(۲) مشخص کردن منشأ و رده‌بندی عناصر اصلی اساسی

(۳) شناسایی مکان‌هایی با ظرفیت بالای منابع انرژی

(۴) مکان‌هایی با بی‌هنجاری مثبت ذخایر معدنی

۱۴۲- استفاده از کدام روش، برای پایداری دامنه‌های پرشیب، گاهی سبب تأثیر منفی می‌شود؟

(۱) پوشش گیاهی (۲) گابیون (۳) دیوار حائل (۴) میخ کوبی

۱۴۳- سیلت و ماسه به ترتیب از نظر مهندسی در طبقه‌بندی خاک‌ها، در کدام گروه قرار می‌گیرند و کدام زهکشی بهتری دارد؟

(۱) متوسط‌دانه، درشت‌دانه - لای (۲) ریزدانه، متوسط‌دانه - لای

(۳) ریزدانه، متوسط‌دانه - ماسه (۴) ریزدانه، ریزدانه - ماسه

۱۴۴- عنصر فلوئور، معمولاً از کدام منابع وارد محیط می‌شود؟

(۱) مسکوویت - جداسازی طلا از کانسنگ (۲) کانی‌های رسی - مسکوویت

(۳) فلوئوریت - سنگ‌های آتشفشانی (۴) زغال‌سنگ - فلوئوریت

۱۴۵- به هنگام حفر ترانشه‌ای برای عبور از لوله‌های انتقال گاز از پالایشگاه به محل مصرف، کدام مورد ممکن است سبب مشکل بزرگ‌تری برای ادامه کار شود؟

(۱) شیب زیاد زمین (۲) قطع کردن آبخوان

(۳) قطع کردن ریل راه‌آهن (۴) عبور از بین سنگ‌های سخت

۱۴۶- به ترتیب کانسنگ‌های کدام فلز می‌توانند به طریق گرمایی و رسوبی تشکیل شوند و کانسنگ‌های کدام فلز می‌تواند به دو شکل ماگمایی و رسوبی تشکیل شود؟

(۱) آهن - مولیبدن (۲) مولیبدن - آهن

(۳) طلا - پلاتین (۴) پلاتین - طلا

۱۴۷- کدام مورد (موارد) درباره  $\text{CuFeS}_2$  درست‌تر است؟

(الف) به آن کالکوسیت هم می‌گویند.

(ب) مهم‌ترین کانی آهن‌دار است.

(ج) یکی از کانسنگ‌های فلز مس است.

(د) همراه با پیریت و کوارتز کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.

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

۱۴۸- در مناطقی از شرق آسیا، کشاورزان برای خشک کردن دانه‌های ذرت از زغال‌سنگ استفاده می‌کنند. 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 (شوره‌زار). کدام مورد را در تشکیل این شوره‌زارها مؤثرتر می‌دانید؟

(۱) غیر قابل نفوذ بودن ماسه‌های کویری

(۲) رسیدن حاشیه مویینه به سطح زمین

(۳) تبخیر سریع آب حاصل از بارندگی در روزهای گرم سال

(۴) نرسیدن آب‌های فرورو به منطقه اشباع به علت عمق زیاد سطح ایستابی



۱۵۰- نمودار زیر نشان‌دهنده بخشی از فرایند آفرینش جهان است. چندتا از فلش (→) های موجود می‌تواند به ترتیب از راست به چپ نشان‌دهنده تغییراتی شامل افزایش و کاهش دما باشد؟

تشکیل کانی‌های مختلف → تبلور کانی‌ها و تشکیل کندرول → قطره‌های مذاب → گرد و غبار و گاز

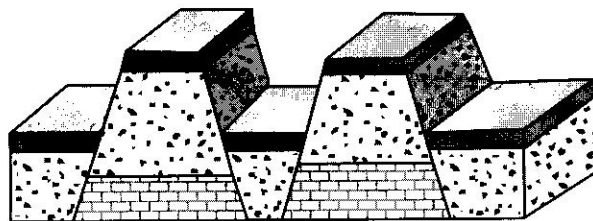
(۲) ۱-۲

(۱) ۲-۱

(۴) ۲-۲

(۳) ۳-۱

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؟ (نیمه عمر کربن پرتوزا = ۵۷۰۰ سال)

(۴) ۶

(۳) ۲۳

(۲) ۱۱/۵

(۱) ۱۷

۱۵۳- بیشترین فعالیت‌های آتشفشانی، دوره کواترنری در

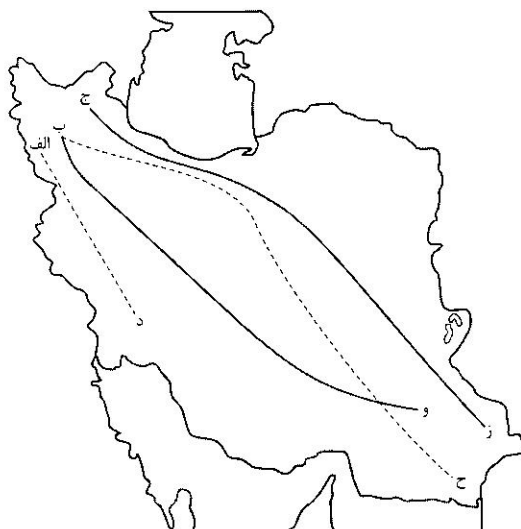
ایران، تقریباً در امتداد کدام خط قرار دارند؟

(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  $60 \text{ m}^3/\text{s}$  برابر با  $5 \text{ m/s}$  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؟

(۴) ۱۲

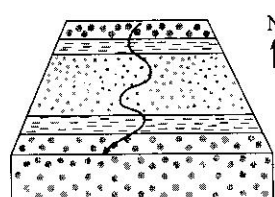
(۳) ۱۰

(۲) ۸

(۱) ۴

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؟



ماسه‌سنگ درشت

ماسه‌سنگ ریز

شیل

(۱) تاقدیس

(۲) ناودیس

(۳) چین تکشیب

(۴) لایه‌های موازی عمودی