

دفترچه

شماره

۱



رأست جمهوری  
سازمان ملی نجش و ارزشیابی نظام آموزش کشور

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.

مقام معظم رهبری (مدتله العالی)

صبح جمعه ۱۴۰۳/۰۴/۲۲

دفترچه شماره ۱

## آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی

### گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|--------------|------------|----------|----------|
| ۱    | زیستشناسی    | ۴۵         | ۱        | ۴۵       |

نوبت دوم – تیرماه ۱۴۰۳

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.  
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- کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه سازنده آوند چوبی را از یاخته‌های بلند این آوند متمایز می‌کند؟ (اصلی‌ترین یاخته‌ها، مدنظر قرار گیرد.)

(۱) لیگنین در دیواره آنها به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.

(۲) از عرض به هم متصل‌اند و لوله پیوسته‌ای را به وجود می‌آورند.

(۳) رشته‌های سیتوپلاسمی از درون سوراخ سوراخ‌های دو انتهای یاخته عبور می‌کنند.

(۴) جریان شیره خام از یاخته‌ای به یاخته دیگر فقط از طریق منافذ لان صورت می‌گیرد.

۲- در یک مرد سالم، چندین غده درون ریز کوچک در پشت غده درون ریز دیگری قرار گرفته‌اند. کدام مورد، درباره این غدد کوچک درست است؟

(۱) همه آنها در یک راستا قرار گرفته‌اند.

(۲) در یاخته‌های متفاوت، پاسخ‌های گوناگونی را ایجاد می‌کنند.

(۳) ترشحات آنها همواره از طریق چرخه بازخوردی مثبت تنظیم می‌شوند.

(۴) مواد ساخته شده یاخته‌های دیگر را ذخیره و در صورت لزوم ترشح می‌کنند.

۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و با توجه به فرایند تنظیم بیان ژن در هسته یوکاریوت‌ها در مرحله رونویسی، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) بعضی از عوامل رونویسی، در ابتدا به توالی‌هایی متصل می‌شوند که با فاصله زیادی از راه انداز قرار دارند.

(۲) همه عوامل رونویسی، سرانجام با قرار گرفتن در کنار یکدیگر، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهند.

(۳) رنابسپاراز، در ابتدا به توالی خاصی متصل می‌شود و دو رشته آن را برای رونویسی از هم باز می‌کند.

(۴) رنابسپاراز، تحت تأثیر پروتئین‌های ویژه‌ای، مقدار رونویسی ژن‌ها را افزایش یا کاهش می‌دهد.

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

(۱) هر یاخته‌ای که اتصال سیتوپلاسمی خود را با یاخته‌های دیگر قطع می‌کند، تاژک‌دار است.

(۲) هر یاخته‌ای که دوک تقسیم را تشکیل می‌دهد، یاخته‌ای کوچک‌تر از خود را به وجود می‌آورد.

(۳) هر یاخته‌ای که دستخوش فرایند تقسیم سیتوپلاسم می‌شود، دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دارد.

(۴) هر یاخته‌ای که در مرحله اول اینترفاز به سر می‌برد، فام‌تن (کروموزوم)‌های دو فامینکی (کروماتیدی) دارد.

۵- در خصوص بخشی که رابط بین بندناف و دیواره رحم است، کدام مورد یا موارد زیر را می‌توان بیان نمود؟

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

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

ج: از زه‌شامه (کوریون) و بخشی از دیواره رحم منشأ گرفته است.

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

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

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

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

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

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

۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟

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

۹- در صورتی که در گل میمونی، ژن نمود (ژنوتیپ) تخم ضمیمه **BBB** باشد، کدام ژن نمود (ژنوتیپ) برای یاخته‌های

درون کیسهٔ گرده و یاخته‌های سازندهٔ دیوارهٔ تخمدان محتمل است؟

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

۱۰- به‌طور معمول، کدام مورد یا موارد زیر، در ارتباط با بدن انسان صحیح است؟

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

۱) «الف»      ۲) «ب» و «ج»

۳) «ب»، «ج» و «د»      ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

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

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

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

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

۱۳- کدام عبارت را می‌توان دربارهٔ دو مجرای لوزالمعده که به دوازدهه باز می‌شود، بیان نمود؟

(۱) فقط یکی از آنها، به مجرای صفراوی متصل می‌شود.

(۲) هر دوی آنها، حامل بخشی از شیرۀ روده هستند.

(۳) فقط یکی از آنها یاخته‌هایی دارد که بسیار به یکدیگر نزدیک‌اند.

(۴) هر دوی آنها، محتویات خود را در مجاورت بندارۀ پیلور تخلیه می‌کنند.

۱۴- در کتاب درسی، به جانوری اشاره شده که در گذشته‌های دور نمی‌زیسته، درحالی‌که امروزه در حال زندگی کردن

است، کدام عبارت را نمی‌توان دربارهٔ این جانور بیان نمود؟

(۱) گونهٔ خویشاوند کوسه‌ماهی محسوب می‌شود.

(۲) همانند پرند، رفتار قلمروخواهی را نشان می‌دهد.

(۳) همانند زنبور نر، توانایی تولید نوعی فرومون را دارد.

(۴) همانند طاووس نر، در نگهداری زاده‌هایش نقش دارد.

۱۵- کدام مورد یا موارد زیر، درخصوص ساختار دویار (دیمر) تیمین درست است؟

الف: بر عملکرد دنابسپاراز به هنگام همانندسازی تأثیر می‌گذارد.

ب: پیوندی دارد که میان تیمین‌های دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی برقرار می‌شود.

ج: مانند سدیم نیتريت، در بدن به ترکیبی تبدیل می‌شود که قابلیت سرطان‌زایی دارد.

د: حاصل پیوندهایی است که در نزدیکی توالی قند – فسفات شکل می‌گیرد.

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

(۳) «الف» و «د» (۴) «الف»

۱۶- با توجه به زنجیرۀ انتقال الکترون و تشکیل ATP در راکیزه (میتوکندری) و در ارتباط با ساختاری که توانایی انتقال

پروتون‌ها را دارد و می‌تواند الکترون‌ها را از سطح خارجی غشای درونی راکیزه (میتوکندری) دریافت کند، کدام

مورد نادرست است؟

(۱) به‌طور غیرمستقیم به انرژی شیب غلظت نوعی از یون‌ها نیازمند است.

(۲) همواره با انتقال الکترون‌ها به اکسیژن، آب را در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری) تولید می‌کند.

(۳) قسمت عمدهٔ این ساختار، در غشای داخلی راکیزه (میتوکندری) قرار دارد.

(۴) به‌طور غیرمستقیم از یکی از محصولات واکنش‌های قندکافت، الکترون‌ها را دریافت می‌کند.

۱۷- اگر توالی بخشی از رشتهٔ رمزگذار ژن زنجیرۀ بتای هموگلوبین در فرد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل

(در شرایط معمولی) به صورت ACTCCTGTAGAG باشد، توالی رشته الگو در یک فرد کاملاً سالم کدام است؟

ACTCCTGAAGAG (۲)

ACUCCUGUAGAG (۱)

TGAGGACTTCTC (۴)

TGAGGACATCTC (۳)

۱۸- کدام عبارت صحیح است؟

(۱) در ساختار دوم میوگلوبین، با مشاهدهٔ ساختار صفحه‌ای می‌توان تعداد پیوندهای پپتیدی آن ناحیه را محاسبه نمود.

(۲) در ساختار نهایی هموگلوبین و میوگلوبین، اتم آهن مستقیماً به گروه‌های R آمینواسیدهای زیرواحد متصل شده است.

(۳) در ساختار نهایی هموگلوبین، انتهای آمین و کربوکسیل هر زیرواحد از یکدیگر بسیار دور است.

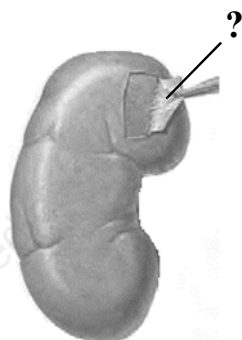
(۴) در ساختار سوم میوگلوبین و هموگلوبین، همهٔ ساختارهای ماریچی هم‌اندازه هستند.

۱۹- در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهنده گوش انسان، کدام مورد نا درست است؟

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

۲۰- در ارتباط با بخش موردنظر در انسان، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟

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



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

۲۱- به‌طور معمول، در صورت بروز تصلب شرایین در کدام یک از سرخرگ‌های زیر، خون‌رسانی به گرهٔ سینوسی - دهلیزی دستخوش اختلال بیشتری می‌شود؟

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

۲۲- کدام ویژگی در مورد کرم کبد، نا درست است؟

- (۱) بدن برگی شکل
- (۲) رحم پرپیچ‌وخم
- (۳) دو غدهٔ جنسی نر، نزدیک به انتهای بدن
- (۴) وجود دو غدهٔ جنسی ماده

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

- (۱) فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک نیمکره‌های مخ و نخاع تنظیم می‌کند.
- (۲) در گنبدی شدن ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) و استراحت ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی نقش اصلی را دارد.
- (۳) مرکز انعکاس‌هایی است که به بیرون راندن مواد خارجی از مجاری تنفسی کمک می‌کند.
- (۴) در یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه نقش اصلی را دارد.

۲۴- چند مورد، در ارتباط با جهش‌های کوچکی که در توالی‌های غیر تنظیمی ژن پروکاریوت‌ها رخ می‌دهد، درست است؟

- الف: هر جهشی که بر طول پلی‌پپتید می‌افزاید، به‌طور حتم نوعی جهش اضافه محسوب می‌شود.
- ب: جهشی که از طول پلی‌پپتید می‌کاهد، ممکن است نوعی جهش جابه‌جایی باشد.
- ج: هر جهشی که باعث ایجاد تغییر در آمینواسید پلی‌پپتید می‌شود، به‌طور حتم پیامد وخیمی دارد.
- د: جهشی که بر توالی آمینواسیدهای پلی‌پپتید بی‌تأثیر است، ممکن است نوعی جهش جانشینی محسوب شود.

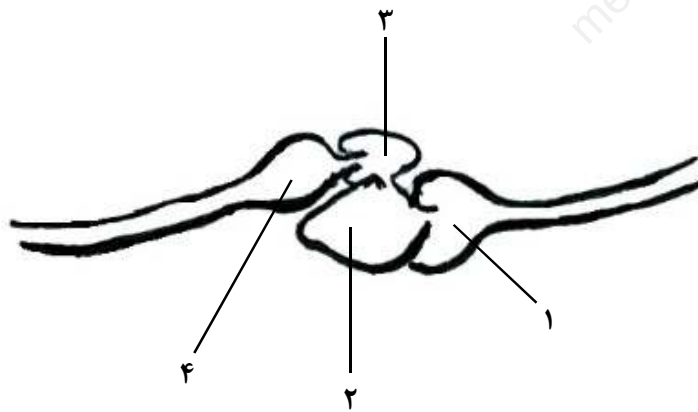
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

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

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

۲۶- با توجه به اطلاعات کتاب درسی و در جریان نخستین ژن درمانی موفقیت‌آمیز در سال ۱۹۹۰، بر روی دختر بچه‌ای با نوعی نقص ژنی، کدام مرحله انجام شد؟

- (۱) جاسازی ژن دو رشته‌ای در درون رنای ویروس
  - (۲) تزریق ویروس تغییر یافته به باکتری
  - (۳) جداسازی نوعی یاخته از مغز استخوان و کشت آنها
  - (۴) حذف بخشی از مادهٔ ژنتیکی ویروس
- ۲۷- شکل زیر بخشی از دستگاه گردش خون نوعی جانور را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های موردنظر، کدام مورد نا درست است؟



- (۱) بخش ۲ نسبت به بخش ۳، دیوارهٔ ضخیم‌تری دارد.
  - (۲) بخش ۴ همانند بخش ۱، حاوی خون کم‌اکسیژن است.
  - (۳) بخش ۱ نسبت به بخش ۴، حاوی خونی با فشار بیشتر است.
  - (۴) بخش ۲ همانند بخش ۳، محتویات سیاهرگ پشتی را دریافت می‌کند.
- ۲۸- کدام مورد را می‌توان ویژگی بخش جانبی اسکلت فردی دانست که در حالت ایستاده، پاهای خود را جفت کرده است؟

- (۱) استخوان کوچک و پهن کشکک، فقط در جلوی استخوان درشت‌نی قرار دارد.
- (۲) دو استخوان درشت‌نی نسبت به دو استخوان نازک‌نی، در فاصلهٔ کمتری از یکدیگر قرار دارند.
- (۳) از انطباق سوراخ مهره‌های ناحیهٔ پشت، لولهٔ درازی ایجاد می‌شود که محل استقرار نخاع است.
- (۴) هر استخوان مچ دست از یک طرف با استخوان ساعد و از طرف دیگر با استخوان کف دست مفصل می‌شود.

۲۹- در ارتباط با چرخهٔ تخمدانی و دورهٔ جنسی یک خانم جوان، چند مورد زیر صحیح است؟

- الف: هورمونی که توسط جسم زرد ترشح می‌شود، عامل اصلی رشد انبانک (فولیکول) و تمایز مام‌یاخته (اووسیت) است.
- ب: هورمونی که فعالیت ترشحی جسم زرد را افزایش می‌دهد، در ابتدای دورهٔ جنسی، افزایش می‌یابد.
- ج: هورمونی که باعث می‌شود ضخامت و چین‌خوردگی و اندوختهٔ خونی رحم افزایش یابد، در حدود نیمه دورهٔ جنسی افزایش می‌یابد.
- د: هورمونی که با رشد انبانک (فولیکول)، میزان آن افزایش می‌یابد، در زمان‌های متفاوت دورهٔ جنسی نقش‌های متفاوتی دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

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

۳۱- مطابق با مطلب کتاب درسی، نوعی جانور ماده، حتی وقتی در آزمایشگاه قرار دارد و غذا و آب کافی دریافت می‌کند، رکود تابستانی را نشان می‌دهد. کدام عبارت، دربارهٔ این جانور، نادرست است؟

- ۱) همانند کروکودیل، دیوارهٔ بین دو حفرهٔ پایین قلب آن ناقص است.
- ۲) همانند قمری خانگی ماده، در اطراف جنین خود، پوستهٔ ضخیمی تشکیل می‌دهد.
- ۳) همانند کانگورو، در درون بدن و خارج از خون و یاخته‌های بدن، جایگاهی برای گوارش غذا دارد.
- ۴) همانند حلزون، انتقال گازها بین شش‌ها و یاخته‌های بدن آن با کمک دستگاه گردش مواد صورت می‌گیرد.

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

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

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

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

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

الف: به تارهای آویزی متصل است.

ب: یاخته‌های منقبض‌شونده دارد.

ج: با نوعی مادهٔ شفاف کرهٔ چشم تماس دارد.

د: تحت تأثیر اعصاب بخش خودمختار است.

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۴) | ۲ (۳) | ۳ (۲) | ۴ (۱) |
|-------|-------|-------|-------|

۳۵- به طور معمول، کدام عبارت در خصوص فرایند لقاح در انسان درست است؟

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

۲) پاخته‌های کناری در نیمه تحتانی، غده فراوان‌تر از نیمه فوقانی، آن است.

۳) پاخته‌های درشت این غده در بین پاخته‌های ترشح‌کنندهٔ آنزیم قرار دارند.

(۴) پاخته‌های ترشح‌کننده مادهٔ مخاطی، در بالاترین ناحیهٔ این غده هم قرار دارند.

۳۷- با توجه به ساختار بدن انسان، کدام عبارت درست است؟

(۱) غدهٔ بناگوشی تنها غدهٔ بزاقی است که در محل یک مفصل متحرک قرار دارد.

(۲) مفصل میان استخوان دنده و استخوان جناغ سینه، از نوع ثابت است.

(۳) استخوان ران در گودی پهن ترین بخش از استخوان نیم لگن فرو می رود و با آن مفصل می شود.

(۴) استخوانی که دندان‌های بالا بر روی آن قرار دارند تنها استخوانی است که بخش پایینی کاسه چشم را می‌سازد.

۳۸- کدام عبارت دربارهٔ همهٔ سازوکارها، صادق است که سبب می‌شوند با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی ادامه یابد؟

(۱) دگره‌های جدیدی را به خزانه ژنی جمعیت می‌افزایند.

(۲) فراوانی دگره‌های جمعیت را تغییر می‌دهند.

(۳) در جمعیت در حال تعادل رخ می‌دهند.

(۴) بر ژن نمود (ژنوتیپ) افراد نسل بعد بی تأثیرند.

۳۹- در ارتباط با آن دسته از اندام‌های دستگاه گوارش که آنزیم‌های تجزیه‌کننده پروتئین‌ها را ترشح می‌کنند، کدام

### مورد نادرست است؟

(۱) فقط بعضی از آنها، توانایی تولید همه مولکول‌های لیپوپروتئین را دارند.

(۲) همه آنها، توانایی تولید بیکه را دارند که پیام را به فاصله‌ای دور منتقل می‌کنند.

(۳) فقط بعضی از آنها، دارای شبکه‌های یاخته‌های عصبی هستند.

(۴) همه آنها توانایی تولید بیکر بنات را دارند.

۴۰- با توجه به بدن انسان، چند مورد را می‌توان نوعی مولکول زیستی دانست؟

الف: هر ترکیبی که در نتیجهٔ فعالیت آنزیم تولید می‌شود.

ب: هر ترکیبی که آنزیم برای فعالیت خود به آن نیاز دارد.

ج: هر ترکیبی که وجود آن در روند انعقاد خون لازم است.

د: هر ترکیبی که بسیاری از واحدهای تکرارشونده است.

$1 \quad (f) \qquad 2 \quad (r) \qquad 3 \quad (r) \qquad 4 \quad (l)$

۴۱- در صورت امکان ازدواج مردی که دارای هر دو نوع آنزیم اضافه کننده کربوهیدرات های A و B در غشای گویچه های

قرمز است با هر زنی که فقط توانایی تولید یک نوع آنزیم را دارد، تولد کدام مورد یا موارد زیر، محتمل خواهد بود؟

الف: دختری با توانایی تولید هر دو نوع آنزیم

ب: پسری با ژن نمود (ژنوتیپ) خالص

ج: دختری با ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص

د: پسری فاقد توانایی ساختن هر دو نوع آنزیم

(١) «د» (٢) «الف» (٣) «ب»، «ج» و «د» (٤) «الف»، «ب» و «ج»

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

۴۲- در انسان، سرخرگ اصلی کلیه برخلاف سیاهرگ اصلی آن، چه مشخصه‌ای دارد؟

(۱) انشعابات آن در بخش قشری کلیه یافت می‌شود.

(۲) انشعابات در مجاورت کپسول بومن و مجرای جمع‌کننده دارد.

(۳) در فضای خارج کلیه، به چندین رگ کوچک‌تر از خود متصل است.

(۴) در ایجاد مویرگ‌های کلافک (گلومرول) با غشای پایه ضخیم نقش دارد.

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

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

(۲) ایجاد ریشه در قلمه گیاه گندم و مهار پیری برگ‌های جدا شده از گیاه زنبق

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

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

۴۴- کدام عبارت نادرست است؟

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

(۲) در آزولا، به هنگام رشتمان (میتوز)، دناي مادر و دناي جديد به‌طور مساوي بين دو ياخته جديد توزيع مي‌شود.

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

(۴) در اسپيروژير، فعاليت هليکاز قبل از جدا شدن هيستون‌ها از مولکول دنا، رخ مي‌دهد.

۴۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در هر فرد ضمن فعاليت‌های ورزشي زياد و در جريان تأمين انرژي از مولکول‌های

گلوکزي که از روده جذب شده‌اند، کدام‌یک از واکنش‌های زیر، در هر دو بخش اصلی سيتوپلاسم ياخته ماهيچه

دلتايي انجام‌پذير است؟

(۲) توليد نوعي اسيد سه کربني دوفسفاته

(۱) کاهش نوعي ترکيب دونوکلئوتيدي

(۴) توليد مولکول پنج‌کربني

(۳) توليد کربن دی‌اکسيد



ریاست جمهوری

سازمان ملی بخش و ارزشیابی نظام آموزش کشور

صبح جمعه ۱۴۰۳/۰۴/۲۲

دفترچه شماره ۲

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.

مقام معظم رهبری (مدظله العالی)

## آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی

نوبت دوم - تیرماه ۱۴۰۳

### گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|--------------|------------|----------|----------|
| ۱    | فیزیک        | ۳۰         | ۴۶       | ۷۵       |
| ۲    | شیمی         | ۳۵         | ۷۶       | ۱۱۰      |

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.  
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 سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

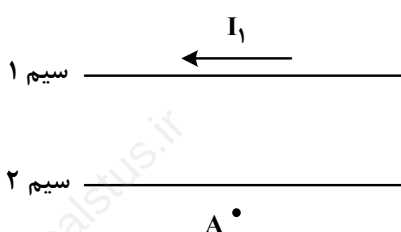
۴۶- یکای فرعی توان، کدام است؟

(۱)  $\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^3}$  (۲)  $\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}}$  (۳)  $\frac{\text{kgm}}{\text{s}^3}$  (۴)  $\frac{\text{kgm}}{\text{s}}$

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

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)  $\sqrt{2}$

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



(۱)  $I_2 > I_1$  و  $\rightarrow$

(۲)  $I_1 > I_2$  و  $\leftarrow$

(۳)  $I_2 > I_1$  و  $\leftarrow$

(۴)  $I_1 > I_2$  و  $\rightarrow$

۴۹- نوری از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط باز می‌تابد و بخشی دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود. کدام مشخصه موج بازتابیده و موج شکست یافته و موج فرودی یکسان‌اند؟

(۱) طول موج (۲) بسامد (۳) تندی انتشار (۴) شدت نور

۵۰- جرم ماهواره‌ای  $250 \text{ kg}$  است و فاصله آن از سطح زمین  $3600 \text{ km}$  است. وزن ماهواره در این ارتفاع چند نیوتون

است؟ ( $R_e = 6400 \text{ km}$  و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۱) صفر (۲) ۲۵۰۰ (۳) ۴۰۹/۶ (۴) ۱۰۲۴

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

(۱) ۳۲۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۱۶۰

۵۲- در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت  $0.1 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$  به شنونده‌ای که در فاصله  $r_1 = 640 \text{ m}$  از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد.

این صوت به شنونده‌ای که در فاصله  $r_2 = 160 \text{ m}$  قرار دارد، با شدت چند وات بر مترمربع می‌رسد؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر شود.)

(۱) ۰/۴ (۲) ۱/۶ (۳) ۴ (۴) ۱۶

۵۳- نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی که در یک ریسمان در حال انتشار است، مطابق شکل است. اگر تندی

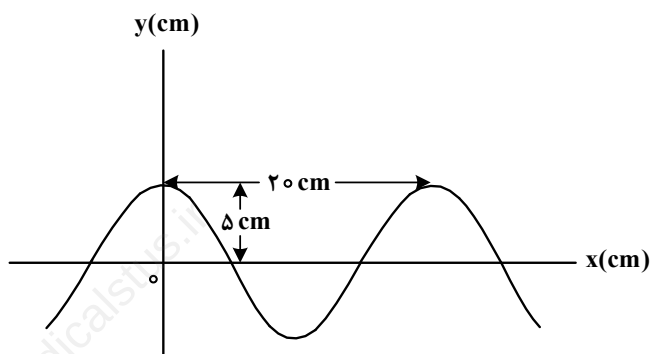
انتشار موج  $10 \frac{m}{s}$  باشد، مسافتی که هریک از ذرات ریسمان در مدت  $0.1s$  طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۱۵

(۳) ۱۰

(۴) ۵



۵۴- معادله حرکت هماهنگ ساده نوسانگری در SI به صورت  $x = 0.02 \cos 6\pi t$  است. بیشترین سرعت متوسط

نوسانگر در مدت  $0.5s$  چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

(۴)  $4\sqrt{2}$

(۳)  $2\sqrt{2}$

(۲) ۸

(۱) ۲

۵۵- نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل است. اگر تندی متوسط در مدت یک دوره برابر  $24 \frac{cm}{s}$  باشد، بزرگی

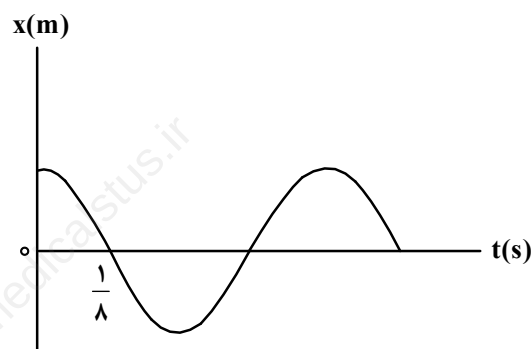
جابه‌جایی در بازه  $t_1 = 0s$  تا  $t_2 = \frac{3}{4}s$  چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸



۵۶- نمودار تعداد هسته‌های ماده پرتوزا در یک نمونه بر حسب زمان، مطابق شکل است. نیمه‌عمر این ماده پرتوزا چند

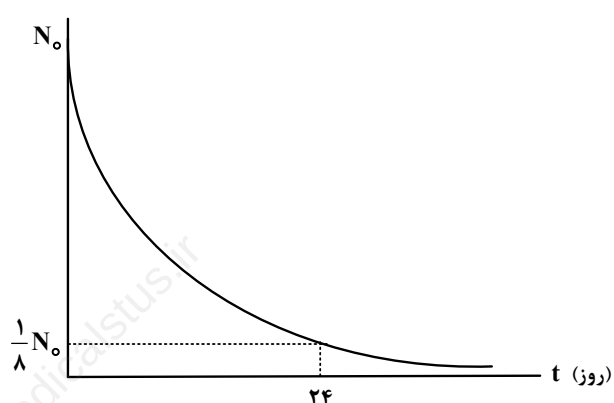
روز است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۳

(۳) ۶

(۴) ۸



۵۷- شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام گذار بین دو تراز می‌تواند منجر به گسیل

فوتونی به بسامد  $2.55 \times 10^{15} \text{ Hz}$  شود؟ ( $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ )

$E_\infty = 0 \text{ eV}$  \_\_\_\_\_

$E_7 = -1.51 \text{ eV}$  \_\_\_\_\_

$E_4 = -3.4 \text{ eV}$  \_\_\_\_\_

$E_1 = -13.6 \text{ eV}$  \_\_\_\_\_

(۱)  $n_1$  به  $n_2$

(۲)  $n_2$  به  $n_3$

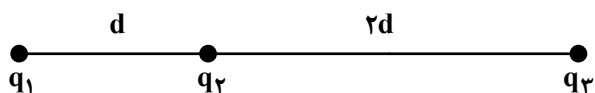
(۳)  $n_1$  به  $n_3$

(۴)  $n_1$  به  $n_\infty$

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

- (۱) ۲۰۵۷ (۲) ۲۳۷۶ (۳) ۲۶۴۲ (۴) ۲۹۳۳

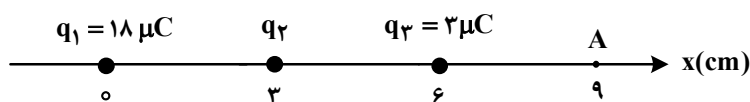
۵۹- در شکل زیر، سه ذره باردار روی یک خط راست ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر هریک از بارها صفر است. کدام مورد درست است؟



- (۱)  $\frac{q_1}{q_3} = -\frac{3}{2}$  (۲)  $\frac{q_2}{q_3} = \frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{q_2}{q_3} = -\frac{4}{3}$  (۴)  $\frac{q_2}{q_1} = -\frac{4}{9}$

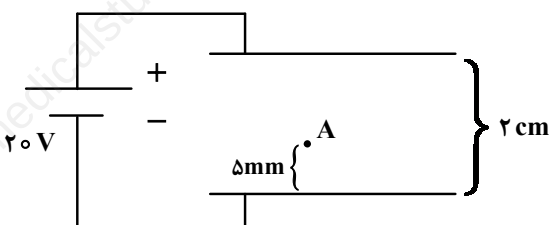
۶۰- مطابق شکل، سه ذره باردار روی محور x ثابت شده‌اند. بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر  $3 \times 10^7 \frac{N}{C}$

است. بار  $q_2$  چند میکروکولن می‌تواند باشد؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$ )



- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) -۱۶ (۴) -۳۲

۶۱- دو صفحه رسانای موازی را به باتری وصل می‌کنیم. اگر بار  $q = -5mC$  را در نقطه A رها کنیم، وقتی به صفحه بالایی می‌رسد، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ (از اثر وزن ذره صرف نظر کنید.)

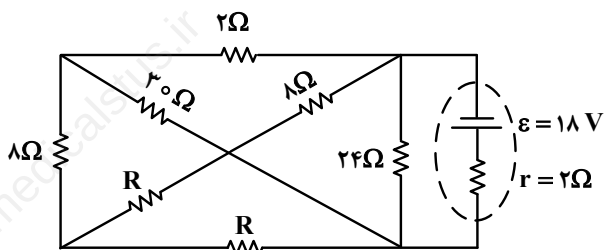


- (۱) ۱۰۰ و کاهش (۲) ۱۰۰ و افزایش (۳) ۷۵ و کاهش (۴) ۷۵ و افزایش

۶۲- مساحت مقطع یک ریل فلزی  $51 \text{ cm}^2$  است. مقاومت  $17 \text{ km}$  از این ریل چند اهم است؟ (مقاومت ویژه فلز  $3 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$  است.)

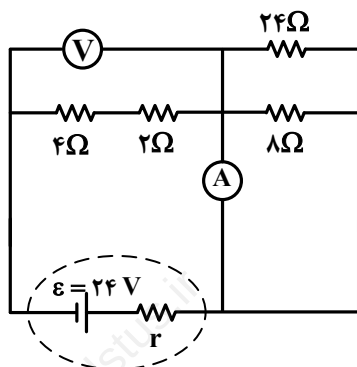
- (۱) ۱ (۲)  $0.01$  (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰

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



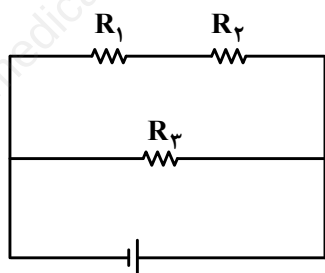
- (۱) ۷ (۲) ۱۴ (۳) ۱۸ (۴) ۲۸

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



- (۱) ولتسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.
- (۲) آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.
- (۳) عددی که آمپرسنج و ولتسنج نشان می‌دهند، هیچ تغییری نمی‌کند.
- (۴) عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد تغییر نمی‌کند، اما ولتسنج صفر را نشان می‌دهد.

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

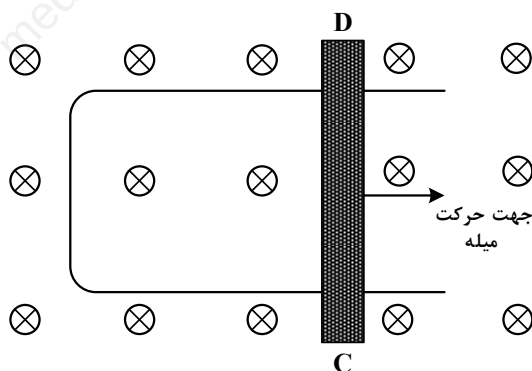


- (۱) توان مصرفی در  $R_3$  از توان مصرفی در هریک از مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  بیشتر است.
- (۲) توان مصرفی در  $R_3$  از مجموع توان مصرفی در مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  کمتر است.
- (۳) توان مصرفی در  $R_3$  برابر مجموع توان مصرفی در مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  است.
- (۴) توان مصرفی در هر سه مقاومت یکسان است.

۶۶- شکل زیر رسانای U شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  که عمود بر صفحه و رو به داخل صفحه است،

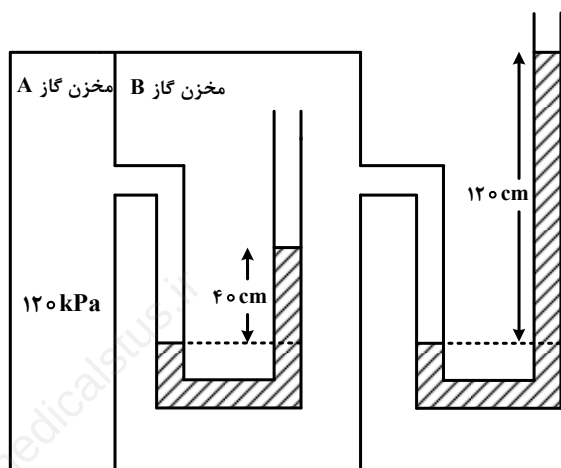
نشان می‌دهد. اگر سطح رسانا با آهنگ ثابت  $20 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$  افزایش یابد و بزرگی میدان مغناطیسی  $\Delta T / \text{s}$  باشد، جهت

جریان القایی در میله کدام است و بزرگی نیروی محرکه متوسط القایی چند میلی‌ولت است؟



- (۱) از C به D و ۲
- (۲) از D به C و ۲
- (۳) از D به C و ۱
- (۴) از C به D و ۱

۶۷- در شکل زیر، در هر دو لوله مایع یکسانی وجود دارد. چگالی مایع چند گرم بر لیتر است؟ (فشار هوای محیط را



$g = 10 \frac{m}{s^2}$  و  $100 kPa$  در نظر بگیرید.)

(۱) ۱/۲۵

(۲) ۱۲۵۰

(۳) ۲/۵۰

(۴) ۲۵۰۰

۶۸- جرم یک خودروی الکتریکی به همراه راننده اش  $1000 kg$  است. وقتی این خودرو از موقعیت A به موقعیت B

می‌رود، کل کار انجام شده روی خودرو  $87/5 kJ$  است. اگر تندی خودرو در موقعیت A برابر  $54 \frac{km}{h}$  باشد، تندی

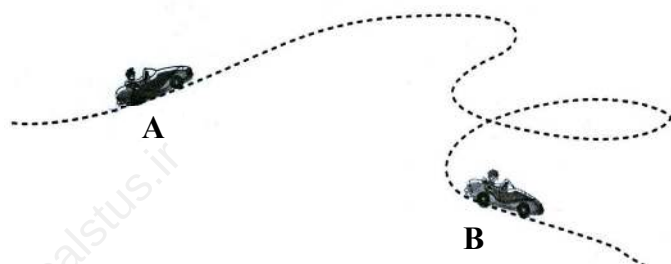
آن در موقعیت B چند کیلومتر بر ساعت است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۳۰

(۳) ۷۲

(۴) ۱۰۸



۶۹- یک بزرگراه از قطعه‌های بتونی به طول ۲۰ متر ساخته شده است. این بخش‌ها در دمای  $10^\circ C$ ، بتون‌ریزی شده‌اند.

برای جلوگیری از تاب برداشتن بتون در دمای  $40^\circ C$ ، مهندسان باید چه فاصله‌ای برحسب میلی‌متر را بین این

قطعه‌ها در نظر بگیرند؟ ( $\alpha = 1/4 \times 10^{-5} K^{-1}$ ) بتون

(۴) ۸/۴

(۳) ۳/۲

(۲) ۵/۶

(۱) ۶/۲

۷۰- قطعه یخی به جرم  $2 kg$  و دمای اولیه  $-20^\circ C$  را آنقدر گرم می‌کنیم تا تبدیل به آب  $100^\circ C$  شود، چند کیلوژول

گرما لازم است؟ ( $c = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$  و  $c = 2100 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$  و  $L_f = 336 \frac{J}{g}$  یخ)

(۴) ۸۴۶

(۳) ۹۲۴

(۲) ۱۵۱۲

(۱) ۱۵۹۶

۷۱- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند. تندی متحرک در لحظه‌های  $t_1 = 0 s$  و  $t_2 = 5 s$  برابر  $10 \frac{m}{s}$

است. تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیه دوم چند متر بر ثانیه است؟

(۴) ۲۰

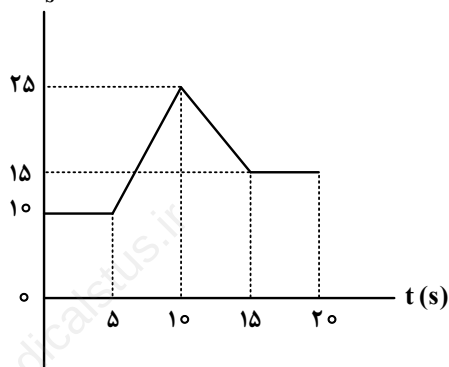
(۳) ۱۵

(۲) ۱۰

(۱) ۵

۷۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل است. شتاب متوسط در بازه  $t_1 = 7s$

$v \left( \frac{m}{s} \right)$



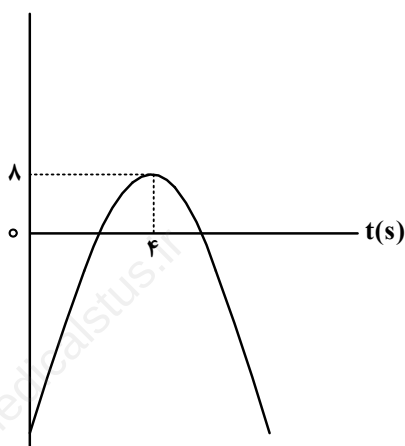
تا  $t_2 = 12s$  چند متر بر مربع ثانیه است؟

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

۷۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر متحرک در ثانیه

ششم، ۶ متر خلاف جهت محور  $x$  ها جابه جا شود، تندی آن در لحظه عبور از مبدأ محور، چند متر بر ثانیه است؟

$x(m)$



- (۱) ۲۴  
(۲) ۱۶  
(۳) ۸  
(۴) ۶

۷۴- معادله حرکت جسمی در SI به صورت  $x = -2t^2 + 10t - 8$  است. در بازه زمانی که متحرک تغییر جهت می دهد تا

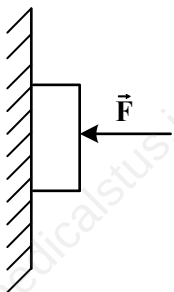
دومین لحظه ای که جهت بردار مکان عوض می شود، سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $3\vec{i}$  (۲)  $-3\vec{i}$  (۳)  $-6\vec{i}$  (۴)  $6\vec{i}$

۷۵- جسمی را مطابق شکل با نیروی افقی به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته ایم. اگر نیروی  $F$  را ۲ برابر کنیم،

کدام نیرو ۲ برابر می شود؟

- (۱) نیرویی که سطح به جسم وارد می کند.  
(۲) نیرویی که جسم به سطح وارد می کند.  
(۳) نیروی عمودی سطح  
(۴) نیروی اصطکاک



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

- (۱)  $X_{30}$  ،  $Z_3$  (۲)  $J_9$  ،  $M_{11}$  (۳)  $A_{33}$  ،  $D_{23}$  (۴)  $E_{34}$  ،  $G_{16}$

۷۷- کدام مورد درست است؟

- (۱) در تشکیل مواد مولکولی، همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی می‌رسند.  
 (۲) اتم فلزها یا نافلزها در شرایط مناسب با تشکیل پیوند اشتراکی می‌توانند مولکول‌های دو یا چند اتمی بسازند.  
 (۳) مولکول، ترکیبی است که در آن، یک اتم، تک الکترون خود را با تک الکترون اتم دیگر به اشتراک می‌گذارد.  
 (۴) در تشکیل مولکول، اتم با بار جزئی منفی، اتمی است که الکترون(های) اشتراکی را بیش از اتم‌های دیگر به سمت فضای اطراف هسته خود می‌کشد.

۷۸- کدام مورد درست است؟

- (۱) در اتم یک عنصر، اگر زیرلایه  $5p$  در حال پر شدن از الکترون باشد، زیرلایه  $3d$  به یقین پر از الکترون است.  
 (۲) بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه دوم الکترونی در اتم‌های هیدروژن و هلیوم، پرتوهایی با طول موج یکسان گسیل می‌کند.  
 (۳) در جدول تناوبی، ۱۸ عنصر وجود دارد که زیرلایه  $d$  در اتم آنها، خالی از الکترون است.  
 (۴) در اتم، انرژی الکترون در زیرلایه  $6s$ ، کمتر از انرژی الکترون در زیرلایه  $4d$ ، است.

۷۹- نام کدام ترکیب، با توجه به فرمول شیمیایی آن، درست نوشته شده است؟

- (۱)  $CoF_3$ : کبالت فلئورید  
 (۲)  $TiO_2$ : تیتانیم (II) اکسید  
 (۳)  $NH_4C_6H_5COO$ : آمونیوم بنزوات  
 (۴)  $KHCO_3$ : پتاسیم هیدروژن کربنات

۸۰- کدام موارد زیر درست است؟

- الف: کره زمین، سامانه‌ای بزرگ متشکل از هواکره، آب کره و سنگ کره است.  
 ب: بخش مهمی از تبادل جرم میان آب کره و هواکره، از طریق فرایندهای فیزیکی انجام می‌شود.  
 پ: کاتیون‌های فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی، بخش مهمی از یون‌های حل‌شده در آب‌های روی زمین را تشکیل می‌دهند.  
 ت: محققان دریافته‌اند که در طول زمان، حجم آب‌های کره زمین کاهش و غلظت مواد حل‌شده در آن، افزایش یافته است.  
 (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۸۱- اگر  $22/5$  گرم اوره در  $727/5$  گرم آب مقطر حل شود، غلظت مولی آن کدام است؟ (جرم هر میلی‌لیتر محلول،

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

- (۱)  $1/5$  (۲)  $5/5$  (۳)  $75/5$  (۴)  $25/5$

۸۲- عنصر  $X$ ، نخستین نافلز دوره خود و نخستین عنصر جامد در گروه دارای بیشترین شمار عنصرهای گازی دارای فعالیت

شیمیایی در جدول تناوبی است. چند مورد از موارد زیر درباره آن درست است؟

- با عنصر  $A_{32}$  در جدول هم‌دوره یا هم‌گروه نیست.
- در دوره‌ای که  $X$  جای دارد، حداکثر دو عنصر شبه‌فلزی وجود دارد.
- بزرگ‌ترین عدد اتمی در میان نافلزهای غیرگازی ۵ دوره اول جدول را دارد.
- با نخستین عنصر فلزی گروه ۱۴ و با آخرین عنصر فلزی دوره چهارم جدول، هم‌دوره است.

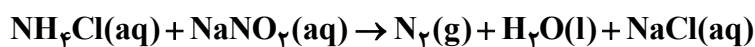
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۳-  $1/93$  گرم از ترکیب آلی  $C_{27}H_{45}OH$  و با جرم مولی ۳۸۶ گرم، با  $5/8$  گرم برم مایع به‌طور کامل واکنش می‌دهد.

در ساختار این مولکول، چند حلقه وجود دارد؟ (ساختار فاقد پیوند سه‌گانه است،  $(Br = 80 \text{ g.mol}^{-1})$ )

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۵

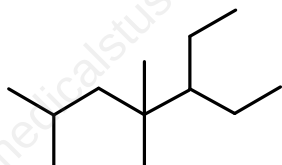
۸۴- با توجه به معادله زیر، اگر  $13/8$  گرم  $\text{NaNO}_3$  در واکنش با مقدار کافی محلول آمونیوم کلرید،  $3/36$  لیتر گاز نیتروژن تشکیل دهد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (جرم هر لیتر گاز در شرایط آزمایش، برابر  $1/2$  گرم است، معادله واکنش موازنه شود.  $(N = 14, O = 16, Na = 23 : \text{g.mol}^{-1})$ )



(۱) ۸۲ (۲) ۷۲ (۳) ۶۲ (۴) ۴۲

۸۵- نام ساختار داده شده کدام است و جرم مولی آن، به تقریب، چند برابر جرم مولی متیل پروپیل اتر است؟

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



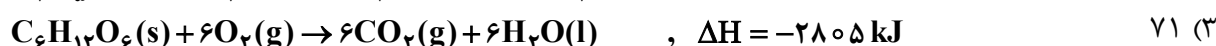
(۱) ۳- اتیل، ۴، ۴، ۶ - تری متیل هپتان؛  $2/8$

(۲) ۳- اتیل، ۴، ۴، ۶ - تری متیل هپتان؛  $2/3$

(۳) ۵ - اتیل، ۴، ۴، ۲ - تری متیل هپتان؛  $2/8$

(۴) ۵ - اتیل، ۴، ۴، ۲ - تری متیل هپتان؛  $2/3$

۸۶- بر پایه واکنش های گرمایشیمیایی داده شده، تهیه یک مول اتانول از تخمیر گلوکز (به حالت جامد)، چند کیلوژول انرژی آزاد می کند؟ (گاز کربن دی اکسید، فراورده دیگر واکنش است.)



(۴)  $35/5$

۸۷- برای کدام پیوند در مولکول داده شده از مفهوم میانگین آنتالپی پیوند استفاده نمی شود؟

(۱)  $\text{H}-\text{Br}$  در هیدروژن برمید

(۲)  $\text{C}-\text{H}$  در دی کلرو متان

(۳)  $\text{C}-\text{C}$  در پروپان

(۴)  $\text{O}-\text{H}$  در آب

۸۸- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) چگونگی پیوند شیمیایی بین اتم ها در یک مولکول، انرژی ذخیره ای آن را تعیین می کند.

(۲) انرژی جنبشی یک ماده را حرکت اجزای آن و انرژی پتانسیل ماده را انرژی نهفته اجزای آن، تعیین می کند.

(۳) فرایند تبدیل آب به بخار آب، یک فرایند گرمایشیمیایی به شمار می آید که با افزایش انرژی سامانه همراه است.

(۴) میزان انرژی پیوند میان دو اتم، با پایداری آن پیوند، نسبت مستقیم و با محتوای انرژی آن، نسبت عکس دارد.

۸۹- اگر سرعت واکنش در سوختن کامل گاز اتن و در یک ظرف ۲ لیتری، برابر  $2/4$  مول بر لیتر بر دقیقه باشد، در مدت

چند ثانیه،  $14/4$  گرم بخار آب تشکیل می شود؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۲۰ (۲)  $2/5$  (۳) ۱۰ (۴) ۵

۹۰- اگر ارزش سوختی اتان،  $1/7$  برابر ارزش سوختی اتانول باشد و از سوختن کامل  $5/5$  مول اتان،  $780$  کیلوژول گرما آزاد

شود، از سوختن به تقریب چند گرم اتانول، همین مقدار گرما تولید می شود؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $21/5$  (۲)  $25/5$  (۳)  $32/5$  (۴)  $37/5$

## ۹۱- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) نخ دندان و پتو به ترتیب از تفلون و پلی سیانو اتن تهیه می شوند.
- (۲) تفاوت شمار پیوند دوگانه در مولکول استیرن و مولکول وینیل کلرید، برابر ۳ است.
- (۳) مولکول های الکل دارای حداکثر ۳ کربن به هر نسبتی در آب حل می شوند و نیروی بین مولکولی غالب، از نوع پیوند هیدروژنی است.
- (۴) تفاوت شمار اتم ها در ساختار اسید دارای ۴ کربن و الکل دارای یک کربن سازنده استر یک عاملی موجود در سیب، برابر ۹ است.

۹۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر اتم های هیدروژن حلقه بنزنی در یک پاک کننده دارای ۱۸ اتم کربن و با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، با گروه متیل جایگزین شود، جرم مولی آن، به تقریب چند درصد افزایش می یابد؟

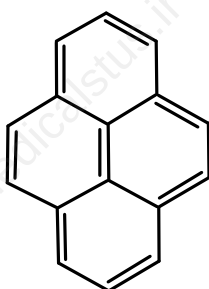
( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۹۳- کدام مورد درباره یک ترکیب آلی سیر شده دارای ۵ اتم کربن و یک اتم اکسیژن و بدون شاخه فرعی، نادرست است؟

- (۱) اگر اکسیژن با یک جفت الکترون پیوندی به یک کربن متصل باشد، مولکول به یقین الکل است.
- (۲) اگر اکسیژن به هیدروژن متصل باشد، مولکول به یقین الکل است.
- (۳) اگر اکسیژن فقط به یک کربن متصل باشد، مولکول به یقین کتون است.
- (۴) اگر اکسیژن به دو کربن متصل باشد، مولکول به یقین اتر است.

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



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

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۵- کدام مورد درست است؟

- (۱) هرچه شمار اتم های هیدروژن در ساختار کربوکسیلیک اسید، بیشتر باشد، خاصیت اسیدی بیشتر است.
- (۲) هرچه  $[H^+]$  در محلولی بیشتر باشد، آن محلول بازی تر و هرچه  $[H^+]$  در محلولی کمتر باشد، آن محلول اسیدی تر است.
- (۳) مدل آرنیوس، پیش بینی می کند با حل شدن  $Na_2O$  و  $SO_3$  در آب (به طور جداگانه)، غلظت یون هیدرونیوم در کدام محلول بیشتر است.

(۴) در دمای ثابت، اگر  $\alpha$  برای اسید  $HA$ ، نصف  $\alpha$  برای اسید  $HD$  باشد، رسانایی الکتریکی محلول  $0.2$  مولار  $HD$  با رسانایی الکتریکی محلول  $0.1$  مولار  $HA$ ، برابر است.

۹۶- اگر  $pH$  محلول اسید  $HA$  ( $\alpha = 0.1$ )، برابر  $1/3$  باشد، در چند میلی لیتر از این محلول،  $18/8$  گرم اسید حل شده

است؟ ( $HA = 47 g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۸۰۰

۹۷- کدام مورد درست است؟

- (۱) معادله یونش اسیدهای نیتروژن دار در آب، یک طرفه است.  
 (۲) محلول یک اسید ضعیف، نمی تواند شامل یون های آب پوشیده باشد.  
 (۳) مخرج کسر عبارت های ثابت یونش و درجه یونش اسیدها، مشابه اند.  
 (۴) در شرایط تعادلی یونش اسید HF در آب، غلظت مولکول های HF، ثابت است.
- ۹۸- درباره سلول گالوانی استاندارد «آلومینیم - هیدروژن» کدام موارد زیر درست است؟ (حجم هریک از محلول های

پیرامون آند و کاتد، برابر یک لیتر است،  $E^\circ = (Al^{3+} / Al) = -1.66 V$ ،  $Al = 27 : g.mol^{-1}$ ،  $H = 1$ )  
 الف: نسبت تغییرات جرم آند به تغییرات جرم کاتد، برابر ۹ است.

- ب: اگر غلظت  $H^+(aq)$ ،  $0.3$  مولار کاهش یابد، غلظت  $Al^{3+}(aq)$ ،  $0.9$  مولار افزایش خواهد داشت.  
 پ: اگر  $0.54$  گرم از جرم آند کاسته شود،  $672$  میلی لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP، تشکیل شده است.  
 ت: در نمودار «مول - زمان» برای این سلول، شیب تغییر یون شرکت کننده در نیم واکنش کاتدی، ۳ برابر شیب تغییر یون شرکت کننده در نیم واکنش آندی است.

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

- ۹۹- در واکنش برقکافت زیر و پس از موازنه معادله آن، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد محلول در آب، به مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی شکل، کدام است؟



(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

- ۱۰۰- اگر از الکترون های تولید شده در سلول سوختی هیدروژن برای تهیه فلز منیزیم از آب دریا استفاده شود، با مصرف چند کیلوگرم گاز هیدروژن در سلول سوختی با بازدهی ۶۰ درصد، می توان ۱۸ کیلوگرم منیزیم مذاب تهیه کرد؟



(۱) ۲۵/۰ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۱/۲۵

- ۱۰۱- کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی، به درستی کامل می کند؟

«مولکول ..... ، ..... مولکول گوگرد تری اکسید .....»

- (۱) آمونیاک - برخلاف - دارای اتم مرکزی با بار جزئی منفی است  
 (۲) اکسیژن دی فلوئورید - برخلاف - هشت جفت الکترون ناپیوندی دارد  
 (۳) نیتروژن تری فلوئورید - همانند - سه جفت الکترون پیوندی دارد  
 (۴) هیدروژن سولفید - همانند - دارای اتم مرکزی با بار جزئی منفی است
- ۱۰۲- با توجه به معادله داده شده،  $0.12$  مول وانادیم (V) کلرید با  $0.39$  گرم فلز روی، واکنش کامل می دهد. محلول



(۱) سبز (۲) زرد (۳) بنفش (۴) آبی

۱۰۳- با توجه به تعادل گازی:  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ ,  $\Delta H > 0$ , که در ظرف ۱۰ لیتری برقرار است، کدام موارد زیر درست است؟  
بی‌رنگ      بنفش رنگ      بی‌رنگ

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

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

پ: با تزریق مقداری گاز HI به ظرف واکنش، غلظت گازهای  $\text{H}_2$  و  $\text{I}_2$ ، به یک نسبت افزایش می‌یابد.

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

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

۱۰۴- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) در واحد تکرارشونده PET، از یک‌سو، گروه عاملی کربونیل و از سوی دیگر، گروه عاملی اتری جای دارد.

(۲) ترفتالیک اسید، یک کربوکسیلیک اسید دوعاملی آروماتیک است که می‌تواند در ساخت پلی‌استر به کار رود.

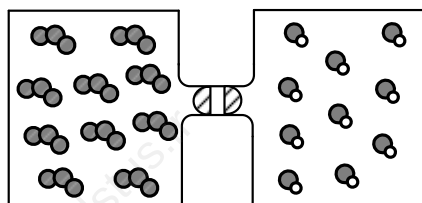
(۳) مونومرهای سازنده PET، به‌صورت غیرمستقیم و طی واکنش‌های اکسایش - کاهش، از نفت خام به‌دست می‌آید.

(۴) اضافه کردن اکسیژن و کاتالیزگر می‌تواند در افزایش بازدهی واکنش تشکیل ترفتالیک اسید از پارازیلن مؤثر باشد.

۱۰۵- اگر گازهای  $\text{O}_2$  و NO در دو ظرف یک لیتری مطابق شکل و با بازشدن شیر با یکدیگر مخلوط شوند و واکنش تعادلی:

$\text{O}_2(g) + \text{NO}(g) \rightleftharpoons \text{O}_2(g) + \text{NO}_2(g)$ ,  $K = 9$

کدام است و در مجموع، چند مول گاز در ظرف وجود خواهد داشت؟ (هر ذره، معادل ۰/۱ مول ماده است).



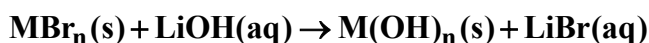
(۱) ۲, ۰/۷۵

(۲) ۲, ۰/۳۷۵

(۳) ۱, ۰/۳۷۵

(۴) ۱, ۰/۷۵

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



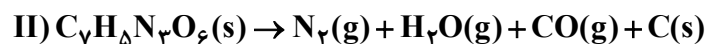
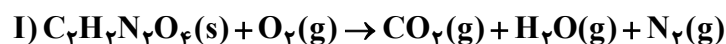
(۴) ۲۱/۵

(۳) ۲۵

(۲) ۲۸

(۱) ۳۴/۵

۱۰۷- درباره دو واکنش داده‌شده، کدام مورد درست است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود،  $\text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ )



(۱) یکی از واکنش‌ها از نوع سوختن است و مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های واکنش I است.

مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های واکنش I است.

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

استوکیومتری یکی از فراورده‌های آن برابر است.

(۳) در واکنش I، به‌ازای مصرف ۰/۷۲ مول از واکنش‌دهنده‌ها (با نسبت‌های استوکیومتری)، ۱/۹۲ مول فراورده تشکیل می‌شود.

(۴) در واکنش II، به‌ازای مصرف ۰/۲۷ مول واکنش‌دهنده، ۱۰/۵ گرم فراورده جامد تشکیل می‌شود.

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

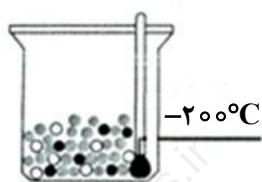
- گلوله‌های سیاه‌رنگ، نماینده اکسیژن‌اند.
- مواد درون ظرف در حالت (۱)، حالت فیزیکی مایع دارند.
- گلوله‌های سفیدرنگ، نماینده نیتروژن‌اند.
- مواد درون ظرف در حالت (۲)، دو حالت فیزیکی متفاوت دارند.

۳ (۱)

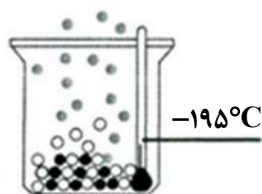
۲ (۲)

۱ (۳)

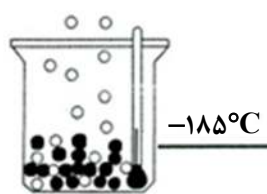
۴ (۴)



حالت (۱)



حالت (۲)



حالت (۳)

۱۰۹- اگر ۳۰۰ گرم محلول ۱۰ درصد جرمی و ۵۰۰ گرم محلول ۱۲ درصد جرمی پتاسیم نیترات با یکدیگر مخلوط

شوند، درصد جرمی حل‌شونده در محلول جدید کدام است؟

۱۱/۲۵ (۴)

۱۱/۵ (۳)

۱۰/۲۵ (۲)

۱۰/۷۵ (۱)

۱۱۰- کدام مورد همواره درست است؟

(۱) در هر محلول، حجم حلال بیشتر از حجم حل‌شونده است.

(۲) یک مخلوط می‌تواند دارای اجزایی با حالت‌های فیزیکی متفاوت باشد.

(۳) با کاهش حجم محلول مس (II) سولفات، می‌توان غلظت آن را افزایش داد که باعث پررنگ‌تر شدن آن می‌شود.

(۴) اگر نصف حجم یک محلول آبی را کم کرده و برابر حجم برداشته‌شده به محلول آب اضافه شود، درصد جرمی

محلول، نصف می‌شود.

دفترچه

شماره

۳



ریاست جمهوری  
سازمان ملی سخنش و ارزشیابی نظام آموزش کشور

صبح جمعه ۱۴۰۳/۰۴/۲۲

دفترچه شماره ۳

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.

(مدظله العالی) مقام معظم رهبری

## آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی

نوبت دوم - تیرماه ۱۴۰۳

### گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|--------------|------------|----------|----------|
| ۱    | ریاضی        | ۳۰         | ۱۱۱      | ۱۴۰      |
| ۲    | زمین‌شناسی   | ۱۵         | ۱۴۱      | ۱۵۵      |

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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

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

۱۱۲- اعداد طبیعی طوری دسته‌بندی شده‌اند که در هر دسته، کوچک‌ترین عضو  $\frac{1}{3}$  بزرگ‌ترین عضو دسته است. میانگین

اعضای دسته پنجم، کدام است؟

- (۱) ۲۴۰ (۲)  $240\frac{1}{5}$  (۳) ۲۴۲ (۴)  $242\frac{1}{5}$

۱۱۳- در یک دنباله هندسی، جمله سوم جذر جمله چهارم و جمله پنجم برابر ۲۷ است. جمله اول دنباله چقدر از  $\frac{1}{4}$  کمتر است؟

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

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

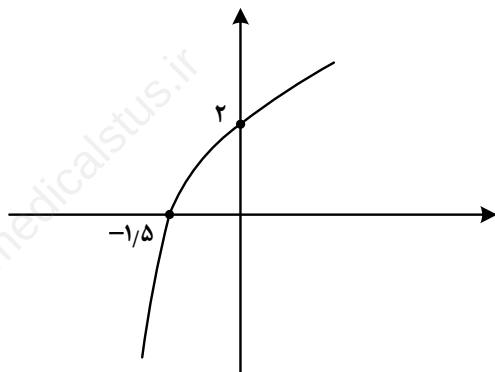
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳)  $\frac{a}{4}$  (۴)  $\frac{a}{2}$

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

مقدار c کدام است؟

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

۱۱۶- شکل زیر، نمودار تابع  $y = 1 - \log_c(ax - b)$  است. اگر  $b + c = -\frac{3}{4}$  باشد، حاصل  $(a + c)b$  کدام است؟



- (۱)  $-3/5$  (۲)  $-3$  (۳)  $-2/5$  (۴)  $-2$

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

(۴)  $3/5$

(۳) ۳

(۲) ۵

(۱)  $\frac{5}{27}$

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

(۴) اول

(۳) دوم

(۲) سوم

(۱) چهارم

۱۱۹- در یک لوزی، اندازه هر ضلع برابر جذر حاصل ضرب طول قطرها است. اگر  $A$  و  $B$  دو زاویه مجاور لوزی باشند، مقدار

مثبت تانژانت  $(\frac{A-B}{2})$  کدام است؟

(۴) ۳

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$

(۱)  $\sqrt{3}$

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

(۴)  $\frac{2\pi}{3}$

(۳)  $\frac{\pi}{6}$

(۲)  $\frac{\pi}{3}$

(۱)  $\frac{5\pi}{6}$

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

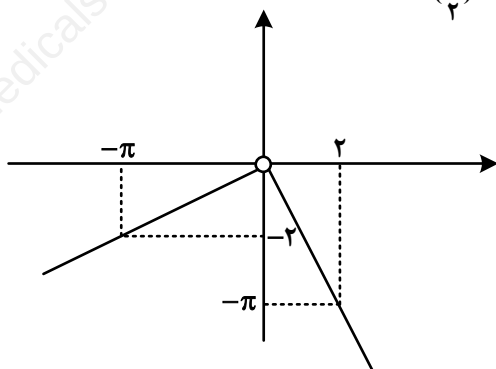
(۴)  $12\pi$

(۳)  $6\pi$

(۲)  $4\pi$

(۱)  $3\pi$

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



(۱)  $1 - \frac{4}{\pi^2}$

(۲)  $\frac{4}{\pi^2} - 1$

(۳)  $4\pi - \frac{1}{\pi^2}$

(۴)  $4\pi + \frac{1}{\pi^2}$

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

(۴)  $[\frac{3x}{\pi}] - 3$

(۳)  $2[\frac{x}{\pi}] + 3$

(۲)  $3[\frac{x}{\pi}] + 1$

(۱)  $[\frac{2x}{\pi}] - 1$

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

(۴)  $-\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۲) -۱

(۱) ۱

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

(۴)  $\frac{\sqrt{33}}{3}$

(۳)  $\frac{\sqrt{23}}{2}$

(۲) ۲

(۱) ۳

۱۲۶- اگر مساحت بزرگ‌ترین مستطیلی که دو رأس آن بر محور  $x$  ها و دو رأس دیگر آن، یکی بر  $y = \sqrt{x}$  و دیگری بر

$$y = \sqrt{a-x}$$
 واقع است برابر  $\sqrt{2}$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

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

- (۱)  $1/5$  (۲) ۲ (۳)  $3/5$  (۴) ۴

۱۲۸- چند تابع ثابت با ۴ زوج مرتب می‌توان نوشت، به‌طوری‌که دامنه آن اعداد طبیعی یک رقمی و بُرد آن اعداد زوج

نامنفی یک رقمی باشند؟

- (۱) ۱۰۵۰ (۲) ۸۴۰ (۳) ۶۳۰ (۴) ۵۰۴

۱۲۹- دو تاس را پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال یکی از اعداد ظاهرشده، بزرگ‌تر از دیگری است؟

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

۱۳۰- احتمال کسب مدال دو ورزشکار یک تیم ملی در المپیک به‌ترتیب  $5/6$  و  $5/4$  است. احتمال اینکه فقط یکی از این

دو ورزشکار مدال کسب کند، چقدر است؟

- (۱)  $5/52$  (۲)  $5/76$  (۳)  $5/48$  (۴)  $5/36$

۱۳۱- نقطه  $A(-5, -1)$  یک رأس مثلثی است که یک ضلع آن روی خط  $x - 2y = 1$  قرار دارد. اگر طول یک ضلع برابر

فاصله رأس  $A$  از این خط بوده و نقطه  $(-4, -2)$  داخل این مثلث باشد، بیشترین مساحت چنین مثلثی در ناحیه

سوم محورهای مختصات کدام است؟

- (۱) ۴ (۲)  $4/2$  (۳) ۶ (۴)  $6/4$

۱۳۲- نقاط  $M$  و  $N$  به‌ترتیب روی اضلاع  $AB$  و  $BC$  در مثلث  $ABC$  انتخاب شده‌اند. اگر  $2BN = 3NC$  و مساحت مثلث

$ABC$ ، ۳ برابر مساحت مثلث  $BMN$  باشد، مقدار  $\frac{BM}{AM}$  کدام است؟

- (۱)  $5/75$  (۲)  $5/8$  (۳)  $1/25$  (۴)  $1/4$

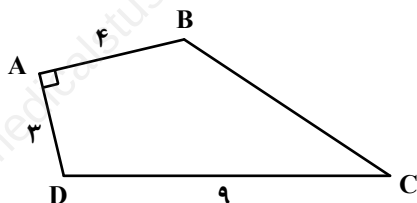
۱۳۳- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$ ، نقطه  $H$ ، نقطه تلاقی ارتفاع وارد بر وتر است. اگر طول وتر  $20$  و کمترین فاصله  $H$  از

رأس‌های مجاورش ۴ باشد، نسبت طول اضلاع قائمه این مثلث کدام است؟

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

۱۳۴- در چهارضلعی  $ABCD$ ، از نقاط  $B$  و  $D$  دو پاره‌خط به‌ترتیب موازی  $AD$  و  $AB$  طوری رسم می‌کنیم تا یکدیگر را در

نقطه  $M$  (درون چهارضلعی) قطع کنند. اگر  $\hat{BDM} = \hat{BDC}$  باشد، فاصله نقطه  $M$  از وسط ضلع  $BC$  چقدر است؟



- (۱)  $1/5$

- (۲) ۲

- (۳)  $2/5$

- (۴) ۳

۱۳۵- نقاط  $F(0,0)$  و  $F'(a,0)$  کانون‌های یک بیضی و  $A(0,-1)$  یک نقطه واقع بر آن است. اگر خروج از مرکز بیضی

برابر  $\frac{2}{\sqrt{5}}$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{5}$  (۲)  $-2\sqrt{5}$  (۳)  $-4\sqrt{5}$  (۴)  $4\sqrt{5}$

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

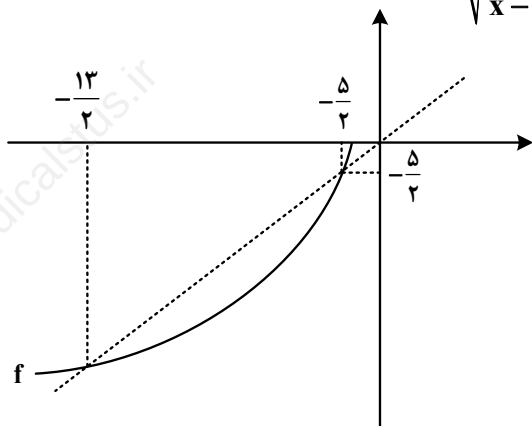
۱ (۴)

-۱ (۳)

$\frac{1}{3}$  (۲)

$-\frac{1}{3}$  (۱)

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



۱ (۱)

۲ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

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

$\frac{5}{2}$  (۴)

$\frac{1}{2}$  (۳)

$-\frac{1}{2}$  (۲)

$-\frac{5}{2}$  (۱)

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

$2/5$  (۴)

$-2/5$  (۳)

۳ (۲)

-۳ (۱)

۱۴۰- در یک دامنه محدود، برای چند مقدار مختلف  $a$ ، بیشترین مقدار سهمی  $y = ax^2 + x + 2a$  برابر  $-\frac{1}{4}$  است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

هیچ مقدار  $a$  (۲)

۳ (۱)

۱۴۱- کدام امواج زلزله معمولاً از برخورد امواج ایجاد شده در کانون با فصل مشترک لایه‌های زمین ایجاد می‌شوند؟

- (۱) P و R (۲) L و R (۳) S و L (۴) P و S

۱۴۲- ویژگی بارز پهنه زمین ساختی کپه داغ کدام است؟

- (۱) معادن سرب و روی (۲) ذخایر عظیم گاز و نفت  
(۳) توالی رسوبی منظم (۴) تاقدیس و ناودیس‌های متوالی  
۱۴۳- به غیر از شرایط زمین‌شناسی منطقه، کدام عامل در تعیین نوع سد در یک محل مهم است؟  
(۱) نفوذپذیری بستر مخزن (۲) خطر ریزش کوه در مخزن  
(۳) مصالح مورد نیاز (۴) مقاومت تکیه‌گاه

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

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

۱۴۵- پی‌آمد دور شدن ورقه عربستان از ورقه آفریقا کدام است؟

- (۱) بالا آمدن سواحل مکران (۲) گسترش درازگودال دریای سرخ  
(۳) به وجود آمدن یک اقیانوس جدید (۴) زلزله‌های شرق و شمال شرق ایران  
۱۴۶- کدام گروه، همگی از سنگ‌ها و کانی‌های صنعتی به حساب می‌آیند؟

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

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

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

۱۴۸- در نقشه‌های زمین‌شناسی کدام مورد نمایش داده می‌شود؟

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

۱۴۹- ترکیب شیمیایی کدام کانی‌های قیمتی به هم نزدیک‌تر است؟

- (۱) کربنوم و زبرجد (۲) عقیق و فیروزه (۳) یاقوت و زمرد (۴) عقیق و یاقوت

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

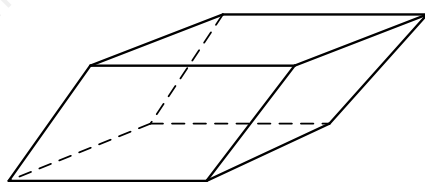
- (۱) تبر سنگی (۲) تیر و کمان (۳) سفال شکسته (۴) قطعه‌ای گارنت

۱۵۱- پایداری خاک‌های ریزدانه با کدام ویژگی خاک رابطه عکس دارد؟

- (۱) ضخامت (۲) تراکم (۳) هوموس (۴) رطوبت

۱۵۲- با کدام دلیل، بلور شفاف کلسیت نمی‌تواند در گروه کانی‌های قیمتی قرار بگیرد؟

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



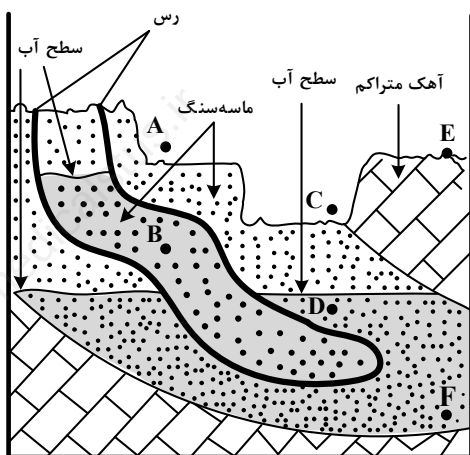
بلور کلسیت

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

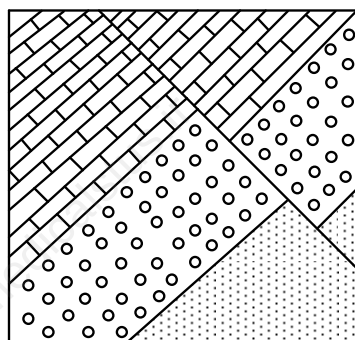
- (۱) ۶۵ (۲) ۱۴۵/۵ (۳) ۱۶۵ (۴) ۲۱۷/۵

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

- (۱) AB، CD و EF  
(۲) EF و CD  
(۳) CD  
(۴) EF



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



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