

301A

کد کنترل

301

A



ریاست جمهوری
سازمان ملی نجش و ارزشیابی نظام آموزش کشور

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.

مقام معظم رهبری (مدظله العالی)

صبح جمعه

۱۴۰۳/۰۴/۲۲

دفترچه

شماره ۱

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی

خارج از کشور

نوبت دوم - تیرماه ۱۴۰۳

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

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون، نمره منفی دارد.

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

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

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره 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 ارتباط با آن دسته از اندام‌های دستگاه گوارش انسان که آنزیم‌های تجزیه‌کننده پروتئین‌ها را ترشح می‌کنند، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) همه آنها توانایی تولید پیکی را دارند که پیام را به فاصله‌ای دور منتقل می‌کند.
- (۲) همه آنها دارای شبکه‌های یاخته‌های عصبی هستند.
- (۳) فقط بعضی از آنها توانایی تولید همه لیپوپروتئین‌ها را دارند.
- (۴) فقط بعضی از آنها توانایی تولید بیکربنات را دارند.

۲- یکی از اجزای گل آلبالو که در مرکز نهنج وجود دارد، فاقد کدام ویژگی زیر است؟

- (۱) در چهارمین حلقه گل قرار گرفته است.
- (۲) در جذب و نگهداری گرده، نقش اصلی را دارد.
- (۳) مجرای جهت انتقال یاخته جنسی نر فراهم می‌کند.
- (۴) ظاهری برگ‌مانند دارد و رنگ درخشان گل را ایجاد می‌کند.

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

- (۱) رنابسپاراز، پس از برداشته شدن مهارکننده از اپراتور، فعالیت خود را شروع می‌کند.
- (۲) رنابسپاراز، در ابتدا به توالی خاصی متصل می‌شود و دو رشته آن را برای رونویسی از هم باز می‌کند.
- (۳) همه عوامل رونویسی، سرانجام با قرار گرفتن در کنار یکدیگر، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهند.
- (۴) همه عوامل رونویسی، در ابتدا به توالی‌هایی متصل می‌شوند که در فاصله دوری از نخستین ژن قرار دارند.

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

۵- کدام موارد در خصوص غده معده انسان، صادق است؟

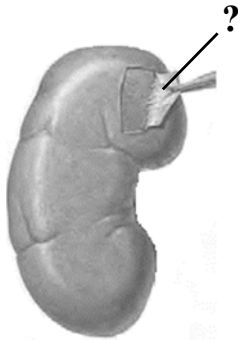
- الف: تعداد یاخته‌های کناری آن کمتر از یاخته‌های اصلی است.
- ب: یاخته‌های کناری در نیمه فوقانی غده فراوان‌تر از نیمه تحتانی آن هستند.
- ج: در بالاترین ناحیه غده معده، فقط یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی قرار دارند.
- د: ترشحات یاخته‌های اصلی از طریق مجرای غده به حفره معده وارد می‌شود.

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

- ۶- به‌طور معمول، کدام مورد، در ارتباط با بدن انسان درست بیان شده است؟
 (۱) هر اندام لنفی موجود در ناحیه شکم، در تخریب گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده نقش اصلی را دارد.
 (۲) هر اندام لنفی موجود در ناحیه سینه، در تمام مدت حیات فرد، فعالیت زیادی دارد.
 (۳) هر اندام لنفی موجود در ناحیه حلق، محلی برای بلوغ هر یاخته ایمنی نابالغ است.
 (۴) هر اندام لنفی موجود در ناحیه ران، در تولید گویچه‌های سفید و قرمز خون نقش دارد.
- ۷- در ارتباط با چرخه تخمدانی و دوره جنسی یک خانم جوان، کدام مورد نادرست است؟
 (۱) هورمونی که فعالیت ترشحی جسم زرد را افزایش می‌دهد، در ابتدای دوره جنسی افزایش می‌یابد.
 (۲) هورمونی که توسط جسم زرد ترشح می‌شود، عامل اصلی رشد انبانک (فولیکول) و تمایز مام‌یاخته (اووسیت) است.
 (۳) هورمونی که باعث می‌شود ضخامت و چین‌خوردگی و اندوخته خونی رحم افزایش یابد، در حدود نیمه دوره جنسی افزایش می‌یابد.
 (۴) هورمونی که با رشد انبانک (فولیکول)، میزان آن افزایش می‌یابد، در زمان‌های متفاوت دوره جنسی نقش‌های متفاوتی دارد.
- ۸- درخصوص موجوداتی که توانایی تولید محصولات لبنی مانند ماست و پنیر را دارند، کدام عبارت صحیح است؟
 (۱) هر رمزه (کدون) آنها، معرف یک نوع آمینواسید است.
 (۲) فرایند پروتئین‌سازی از ابتدای رنای پیک آنها آغاز می‌شود.
 (۳) به تعداد انواع رمزه (کدون)ها، پادرمزه (آنتی‌کدون) وجود دارد.
 (۴) در آنها، تمام طول دنبایی که بین جایگاه آغاز و پایان RNA سازی است، رونویسی می‌شود.
- ۹- در انسان، سرخرگ اصلی کلیه برخلاف سیاهرگ اصلی آن، چه مشخصه‌ای دارد؟
 (۱) دارای انشعابات در بخش قشری کلیه است.
 (۲) انشعابات در مجاورت کپسول بومن و قوس هنله دارد.
 (۳) در فضای خارج کلیه، به چندین رگ کوچک‌تر اتصال دارد.
 (۴) در ایجاد مویرگ‌های منفذدار کلافاک (گلومرول) با غشای پایه ضخیم نقش دارد.
- ۱۰- در ارتباط با بخشی از مغز انسان که در زیر لوب پس‌سری مخ قرار دارد، چند مورد زیر، درست است؟ (با فرض اینکه فرد به حالت ایستاده است و سر و گردن او در یک راستا هستند).
 الف: در یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه نقش اصلی را دارد.
 ب: مرکز انعکاس‌هایی است که به بیرون راندن مواد خارجی از مجاری تنفسی کمک می‌کند.
 ج: فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک نیمکره‌های مخ و نخاع تنظیم می‌کند.
 د: در گنبدی شدن ماهیچه‌های میان‌بند (دیافراگم) و استراحت ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی نقش اصلی را دارد.
- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳
- ۱۱- 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، می‌تواند آب را به مقدار زیادی در واکوئول‌های خود ذخیره نماید.
 (۲) برخلاف گیاه آناناس، CO_2 جو را در درون یاخته میانبرگ خود تثبیت می‌کند.
 (۳) نسبت به گیاه رز، با کارایی بالایی آب را به مصرف می‌رساند.
 (۴) نسبت به گیاه رز، مقدار اندکی نشاسته و ترکیبات آلی دیگر می‌سازد.
- ۱۲- در ارتباط با همه جانورانی که خون تیره و روشن در بخشی از قلب آنها با هم مخلوط می‌شود، کدام عبارت نادرست است؟
 (۱) در بعضی از آنها، لقاح یاخته‌های جنسی در خارج از بدن صورت می‌گیرد.
 (۲) در بعضی از آنها، شبکه مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان یافت می‌شود.
 (۳) در همه آنها، جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار می‌شود.
 (۴) در همه آنها، به هنگام خشکی محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره و بازجذب آب و یون‌ها بزرگ‌تر می‌شود.

۱۳- در خصوص بخشی که رابط بین بندناف و دیواره رحم است، کدام عبارت را می‌توان بیان نمود؟

- (۱) خون مادر و جنین در آن، با یکدیگر مخلوط می‌شوند.
 - (۲) پس از تشکیل آن، لایه‌های زاینده جنینی به‌وجود آمده است.
 - (۳) پیک شیمیایی آن، از نظر عملکرد به یکی از ترشحات هیپوفیز شباهت دارد.
 - (۴) از زه‌شامه (کوریون) و زه‌کیسه (آمنیون) و دیواره رحم منشأ گرفته است.
- ۱۴- در صورتی که در گل میمونی، ژن نمود (ژنوتیپ) تخم ضمیمه **ABB** باشد، کدام ژن نمود (ژنوتیپ) برای یاخته‌های درون کیسه گرده و یاخته‌های سازنده دیواره تخمدان محتمل است؟
- (۱) **AB - BB** (۲) **AB - AA** (۳) **AA - BB** (۴) **AA - AB**



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

- الف: توسط یاخته‌هایی با ذخیره چربی فراوان احاطه شده‌اند.
- ب: دارای ماده زمینه‌ای، رشته‌های کلاژن و ارتجاعی است.
- ج: همه یاخته‌های موجود در آن، در محل استقرار فعلی به‌وجود آمده‌اند.
- د: فقط بعضی از یاخته‌های موجود در آن، هسته کشیده‌ای دارند.

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

۱۶- کدام عبارت در خصوص بخش‌های تشکیل‌دهنده لایه میانی چشم انسان، درست است؟

- (۱) همه آنها، به تارهای آویزی متصل هستند.
- (۲) همه آنها، در نزدیکی نوعی ماده شفاف کره چشم هستند.
- (۳) فقط یکی از آنها حاوی گیرنده‌های حواس ویژه است.
- (۴) فقط یکی از آنها، یاخته‌های منقبض‌شونده دارد.

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

- (۱) حذف بخشی از ژنگان ویروس
- (۲) جاسازی دناي دورشته‌ای در درون رناي ویروس
- (۳) انتقال ویروس تغییر یافته به درون یاخته باکتری
- (۴) جداسازی نوعی یاخته تمایز یافته از مغز استخوان

۱۸- کدام عبارت درباره دو مجرای لوزالمعده که به دوازدهه باز می‌شود، صحیح است؟

- (۱) حامل بخشی از شیرۀ روده هستند.
- (۲) محتویات خود را در مجاورت بنداره پیلور تخلیه می‌کنند.
- (۳) به مجرای صفراوی متصل می‌شوند.
- (۴) یاخته‌هایی با فواصل بسیار نزدیک دارند.

۱۹- با توجه به مراحل تولید زامه (اسپرم) در یک فرد جوان، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) هر یاخته‌ای که در مرحله پروفاز به سر می‌برد، فام‌تن (کروموزوم)‌های دو فامینکی (کروماتیدی) دارد.
- (۲) هر یاخته‌ای که دوک تقسیم را تشکیل می‌دهد، یاخته‌ای کوچک‌تر از خود را به‌وجود می‌آورد.
- (۳) هر یاخته‌ای که اتصال سیتوپلاسمی خود را با یاخته‌های دیگر قطع می‌کند، تاژک‌دار است.
- (۴) هر یاخته‌ای که مرحله S اینترفاز را به اتمام رسانده است، دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دارد.

۲۰- به طور معمول، در ارتباط با هر فتوسیستم موجود در تیلاکوئید برگ گیاه حُسن یوسف، کدام موارد زیر، درست است؟

- الف: کاروتنوئیدهای آن، با بیشترین قدرت جذب در بخش آبی و سبز نور مرئی، انرژی را به مرکز واکنش منتقل می‌کنند.
- ب: در نزدیکی آن، پروتئینی وجود دارد که پروتون‌ها را از بستره به فضای درون تیلاکوئید پمپ می‌کند.
- ج: انرژی الکترون تحریک‌شده در مولکول سبزینه (کلروفیل) مرکز واکنش، به رنگیزه‌های دیگر منتقل می‌شود.
- د: هنگام برگشت الکترون‌های رنگیزه‌های آنتن‌ها به سطح انرژی قبلی، انرژی به‌صورت نور و گرما رها می‌شود.

- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب»، «ج» و «د»

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

۲۱- در صورت بروز تصلب شرائین در کدام یک از سرخرگ‌های زیر، خون‌رسانی به گره سینوسی - دهلیزی دستخوش اختلال بیشتری می‌شود؟

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

۲۲- به‌طور معمول، کدام عبارت در ارتباط با فرایند لقاح در انسان، نادرست است؟

- (۱) همزمان با تماس غشای یک زامه (اسپرم) و غشای مام‌یاخته (اووسیت)، لقاح آغاز می‌شود.
- (۲) در حین عبور زامه (اسپرم) از لایه خارجی مام‌یاخته (اووسیت)، تارکتن (آکروزوم) شروع به پاره شدن می‌کند.
- (۳) در حین بروز تغییراتی در سطح مام‌یاخته (اووسیت)، زامه (اسپرم)‌های دیگری در محل یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) یافت می‌شوند.
- (۴) همزمان با ورود زامه (اسپرم) به لایه شفاف و ژله‌ای مام‌یاخته (اووسیت)، همه ریزکیسه‌های حاوی مواد سازنده جدار لقاحی، با غشای مام‌یاخته ادغام می‌شوند.

۲۳- با توجه به زنجیره انتقال الکترون و تشکیل ATP در راکیزه (میتوکندری)، کدام مورد، ویژگی ساختاری را نشان می‌دهد که توانایی انتقال پروتون‌ها را دارد و می‌تواند الکترون‌ها را از سطح خارجی غشای درونی راکیزه دریافت کند؟

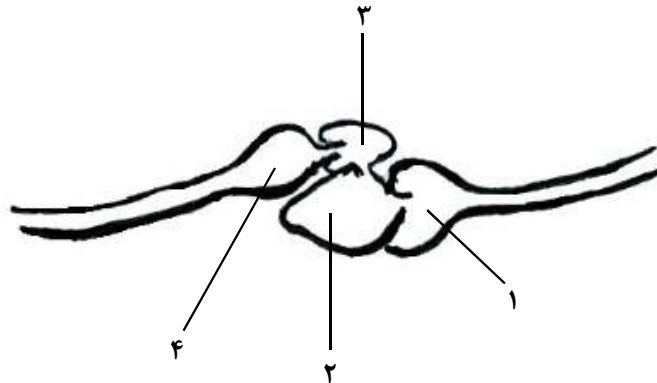
- (۱) می‌تواند بر فعالیت پاداکسنده‌ها مؤثر باشد.
- (۲) فعالیت آن، مستقیماً به شیب غلظت نوعی یون وابسته است.
- (۳) قسمت عمده این ساختار، در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری) قرار دارد.
- (۴) مستقیماً از یکی از محصولات واکنش‌های قندکافت، الکترون‌ها را دریافت می‌کند.

۲۴- درباره ارتباط یک ژن با رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش ماده، چند مورد زیر را می‌توان بیان نمود؟

- الف: پس از اینکه موش مادر، نوزادان را واریسی کرد، ژن B فعال می‌شود.
- ب: با فعال شدن ژن B در همه یاخته‌های موش مادر، رفتار مراقبت مادری بروز پیدا می‌کند.
- ج: پس از غیرفعال شدن ژن B، رفتار واریسی نوزادان و مراقبت از آنها توسط مادر متوقف می‌شود.
- د: پس از فعال شدن ژن B، آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری فعال می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵- شکل زیر، بخشی از دستگاه گردش خون نوعی جانور را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های موردنظر، کدام مورد صحیح است؟



- (۱) بخش ۲ همانند بخش ۳، محتویات سیاهرگ پشتی را دریافت می‌کند.
- (۲) بخش ۴ نسبت به بخش ۱، حاوی خونی با فشار بیشتر است.
- (۳) بخش ۴ برخلاف بخش ۱، حاوی خون کم اکسیژن است.
- (۴) بخش ۲ نسبت به بخش ۳، دیواره ضخیم‌تری دارد.

- ۲۶- ویژگی مشترک یاخته‌های بلند و کوتاه آوند چوبی، کدام است؟ (اصلی‌ترین یاخته‌ها، مدنظر قرار گیرد.)
- (۱) جریان شیر خام از یاخته‌ای به یاخته دیگر فقط از طریق منافذ لان‌ها صورت می‌گیرد.
 - (۲) رشته‌های سیتوپلاسمی از درون سوراخ سوراخ‌های دو انتهای یاخته عبور می‌کنند.
 - (۳) لیگنین در دیواره آنها به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.
 - (۴) از عرض به هم متصل‌اند و لوله پیوسته‌ای را به وجود می‌آورند.
- ۲۷- 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 در جلوی استخوان ران قرار دارد.
 - (۲) از انطباق سوراخ مهره‌های ناحیه پشت، لوله درازی ایجاد می‌شود که محل استقرار نخاع است.
 - (۳) دو استخوان نازک‌نی نسبت به دو استخوان درشت‌نی، در فاصله کمتری از یکدیگر قرار دارند.
 - (۴) هر استخوان مچ دست از یک طرف با استخوان ساعد و از طرف دیگر با استخوان کف دست مفصل می‌شود.
- ۲۸- در صورت امکان ازدواج مردی که دارای هر دو نوع آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات‌های A و B در غشای گویچه‌های قرمز است، با هر زنی که فقط می‌تواند یک نوع از این آنزیم‌ها را بسازد، تولد کدام فرزند، در همه حالات، غیرمحتمل است؟
- (۱) دختری با توانایی تولید هر دو نوع آنزیم
 - (۲) پسری با ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص
 - (۳) دختری با ژن نمود (ژنوتیپ) خالص
 - (۴) پسری فاقد توانایی ساختن هر دو نوع آنزیم
- ۲۹- کدام عبارت نادرست است؟
- (۱) در ساختار نهایی هموگلوبین، انتهای آمین و کربوکسیل هر زیرواحد به یکدیگر نزدیک است.
 - (۲) در ساختار سوم میوگلوبین و هموگلوبین، ساختارهای مارپیچی با اندازه‌های نابرابری یافت می‌شود.
 - (۳) در ساختار نهایی هموگلوبین و میوگلوبین، اتم آهن مستقیماً به گروه‌های R آمینواسیدهای زیرواحد متصل شده است.
 - (۴) در ساختار دوم میوگلوبین، محاسبه تعداد پیوندهای پپتیدی موجود در ساختار صفحه‌ای ممکن است.
- ۳۰- 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، درباره این جانور صادق است؟
- الف: همانند کروکودیل، دیواره بین دو حفره پایین قلب آن ناقص است.
- ب: برخلاف قمری خانگی ماده، رفتار انتخاب جفت را نشان می‌دهد.
- ج: برخلاف موش ماده، تخمکی با اندوخته غذایی اندک تولید می‌کند.
- د: همانند حلزون، ارتباط بین شش و یاخته‌های بدن، از طریق دستگاه گردش مواد است.
- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳
- ۳۱- با توجه به بدن انسان، کدام مورد را می‌توان نوعی مولکول زیستی دانست؟
- (۱) هر ترکیبی که آنزیم برای فعالیت خود به آن نیاز دارد.
 - (۲) هر ترکیبی که در نتیجه فعالیت آنزیم تولید می‌شود.
 - (۳) هر ترکیبی که وجود آن در روند انعقاد خون لازم است.
 - (۴) هر ترکیبی که بسپاری از واحدهای تکرارشونده است.
- ۳۲- در خصوص جهش‌های کوچکی که در توالی‌های غیرتنظیمی ژن پروکاریوت‌ها رخ می‌دهد، کدام مورد درست است؟
- (۱) هر جهشی که بر طول پلی‌پپتید می‌افزاید، به‌طور حتم نوعی جهش اضافه است.
 - (۲) جهشی که از طول پلی‌پپتید می‌کاهد، ممکن است نوعی جهش جابه‌جایی باشد.
 - (۳) هر جهشی که باعث ایجاد تغییر در آمینواسید پلی‌پپتید می‌شود، به‌طور حتم پیامد وخیمی دارد.
 - (۴) جهشی که بر توالی آمینواسیدهای پلی‌پپتید بی‌تأثیر است، ممکن است نوعی جهش جانشینی محسوب شود.

۳۳- در صنعت به منظور تهیهٔ مالت از دانه‌های جو، این دانه‌ها را تحت تأثیر نوعی هورمون گیاهی، وادار به جوانه زدن می‌کنند، کدام دو نقش زیر، به این هورمون اختصاص دارد؟

- (۱) تجزیه سبزینه (کلروفیل)ها و ظاهر شدن کاروتنوئیدها در میوه گوجه‌فرنگی و ریزش برگ گیاه رز
 - (۲) درشت کردن حبه‌های انگور بی‌دانه و رشد طولی سریع فاصله بین گره‌های ساقه گیاه برنج
 - (۳) ایجاد ریشه در قلمه گیاه شمعدانی و سرکوب رشد جوانه‌های جانبی گیاه لوبیا
 - (۴) تنظیم چرخه یاخته‌های گیاهی و مهار پیری برگ‌های جداشده از گیاه زنبق
- در انسان، کدام عبارت در خصوص ساختار دویار (دیمر) تیمین، صحیح است؟

- ۱) بر عملکرد دنباسپاراز به هنگام همانندسازی تأثیر می‌گذارد.
 - ۲) بیشتر تحت تأثیر عوامل جهش‌زای شیمیایی ایجاد می‌شود.
 - ۳) حاصل پیوند میان تیمین‌های دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی است.
 - ۴) مانند سدیم نیتريت در بدن به ترکیب دیگری تبدیل می‌شود که قابلیت سرطان‌زایی دارد.
- مطابق با اطلاعات کتاب درسه، چند مورد زیر، درست است؟

- الف: با کاهش غیرعادی ترشح انسولین، محصولات اسیدی خون کودک افزایش می‌یابد.
ب: با کم شدن غیرطبیعی ترشح هورمون پاراتیروئیدی، برون‌ده قلب کودک کاهش می‌یابد.
ج: با زیاد شدن ترشح هورمون پرولاکتین، باروری یک مرد دستخوش تغییر می‌شود.
د: با زیاد شدن ترشح هورمون رشد، یاخته‌های استخوانی در مجاورت یاخته‌های غضروفی جدیدتر، به‌وجود می‌آیند.

۳۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در هر فرد ضمن فعالیت‌های ورزشی زیاد و در جریان تأمین انرژی از مولکول‌های گلوکزی که از روده جذب شده‌اند، کدام‌یک از واکنش‌های زیر، فقط در یکی از دو بخش اصلی سیتوپلاسم یاختهٔ ماهیچهٔ دلتایی امکان پذیر است؟

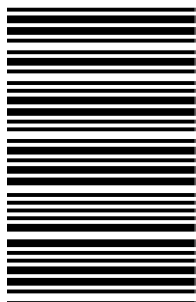
- (۱) تولید بنیان حاصل از اسید آلی
(۲) تولید قند سه کربنی
(۳) اکسایش ترکیب سه کربنی
(۴) کاهش نوعی ترکیب تک نوکلئوتیدی
- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ سازوکارهایی صادق است که سبب می‌شوند با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی ادامه یابد؟
- (۱) بدون تأثیر بر افراد نسل بعد، تغییری در جمعیت ایجاد می‌کنند.
(۲) دگره‌های جدیدی را به خزانه ژنی جمعیت می‌افزایند.
(۳) در جمعیت‌های در حال تعادل رخ می‌دهند.
(۴) فراوانی دگره‌های جمعیت را تغییر می‌دهند.

۳۸- کدام عبارت، نادرست است؟

- ۱) در اشرفیاگلای، فعالیت هلیکاز قبل از جدا شدن هیستون‌ها از مولکول دنا، رخ می‌دهد.
 ۲) در استرپتوکوکوس نومونیا، نقطهٔ پایان همانندسازی دنا، در مقابل محل آغاز همانندسازی قرار دارد.
 ۳) در اسپیروژیر، محل باز شدن موضعی دو رشتهٔ دنا به هنگام رونویسی، محل تشکیل پیوند فسفو دی‌استر است.
 ۴) در آژولا، به هنگام رشتمان (میتوز)، دناي مادر و دناي جدید به‌طور مساوی بین دو یاختهٔ جدید توزیع می‌شود.
 در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ گوش انسان، کدام مورد درست است؟

- (۱) بخش قطور مجرای نیم‌دایره‌ای، در مجاورت شیپور استاش قرار دارد.
- (۲) سر استخوان سندان با انتهای باریک استخوان چکشی مفصل شده است.
- (۳) استخوان چکشی در نواحی مشخصی به دیواره گوش میانی متصل شده است.
- (۴) در یک، از مجاری درون بخش حلزونی، گیرنده‌های حس تعادل قرار دارند.

- ۴۰- در یک مرد سالم، چندین غده درون ریز کوچک در پشت غده درون ریز دیگری قرار گرفته‌اند. کدام مورد یا موارد زیر، درباره این غدد کوچک صادق است؟
الف: از طریق چرخه بازخوردی منفی تنظیم می‌شوند.
ب: همه آنها در یک راستا قرار گرفته‌اند.
ج: در یاخته‌های متفاوت، پاسخ‌های گوناگونی را ایجاد می‌کنند.
د: مواد ساخته‌شده یاخته‌های دیگر را ذخیره و در صورت لزوم ترشح می‌کنند.
- (۱) «ب» (۲) «ب» و «د» (۳) «الف» و «ج» (۴) «الف»، «ج» و «د»
- ۴۱- اگر توالی بخشی از رشته الگوی ژن زنجیره بتای هموگلوبین در فرد سالم به صورت TGAGGACTTCTC باشد، توالی رشته رمزگذار در فرد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل (در شرایط معمول) کدام است؟
ACTCCTGAAGAG (۱)
ACTCCTGTAGAG (۲)
ACUCCUGUAGAG (۳)
TGAGGACATCTC (۴)
- ۴۲- در کتاب درسی به جانوری اشاره شده است که در گذشته‌های دور نمی‌زیسته، درحالی‌که امروزه در حال زندگی کردن است، کدام عبارت، درباره این جانور، صحیح است؟
(۱) گونه خویشاوند کوسه‌ماهی محسوب می‌شود.
(۲) برخلاف پرنده، رفتار قلمروخواهی را نشان می‌دهد.
(۳) همانند طاووس نر، در نگهداری زاده‌هایش نقش دارد.
(۴) برخلاف زنبور نر، با تولید فرومون با افراد هم‌گروهش ارتباط برقرار می‌کند.
- ۴۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، هر مولکولی که مستقیماً به بخش پایینی پادتن (Y)، متصل می‌شود، کدام مشخصه را دارد؟
(۱) می‌تواند جزئی از ساختار ریزکیسه (وزیکول) یک یاخته بیگانه‌خوار باشد.
(۲) به یکی از چهارگروه اصلی مولکول‌های تشکیل‌دهنده یاخته تعلق دارد.
(۳) می‌تواند محل تشکیل منفذ در غشای میکروب را مشخص نماید.
(۴) در فرد غیرآلوده، به‌صورت فعال است.
- ۴۴- کدام ویژگی در مورد کرم کبد، نادرست است؟
(۱) رحم پرپیچ و خم (۲) وجود یک غده جنسی ماده
(۳) بدن برگ‌شکل (۴) غده جنسی نر در مجاورت رحم
- ۴۵- با توجه به ساختار بدن انسان، کدام مورد یا موارد زیر، صحیح است؟
الف: غده بناگوشی تنها غده بزاقی است که در محل یک مفصل متحرک قرار دارد.
ب: مفصل میان استخوان دنده و جناغ سینه قابلیت حرکت دارد.
ج: استخوانی که دندان‌های بالا بر روی آن قرار دارند تنها استخوانی است که بخش پایین کاسه چشم را می‌سازد.
د: استخوان ران در گودی پهن‌ترین بخش از استخوان نیم‌لگن فرو می‌رود و با آن مفصل می‌شود.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» (۳) «ج» و «د» (۴) «الف»، «ج» و «د»



601A

کد کنترل

601

A



ریاست جمهوری
سازمان ملی سخنش و ارزشیابی نظام آموزش کشور

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.

مقام معظم رهبری (مدظله العالی)

صبح جمعه ۱۴۰۳/۰۴/۲۲

دفترچه شماره ۲

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی
دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی

خارج از کشور

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

نوبت دوم - تیرماه ۱۴۰۳

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون، نمره منفی دارد.

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

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

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

امضا:

۴۶- حجم خون یک فرد بالغ تقریباً $5L$ است. جرم خون چند کیلوگرم است؟ (چگالی خون را $1.05 \frac{g}{cm^3}$ فرض کنید.)

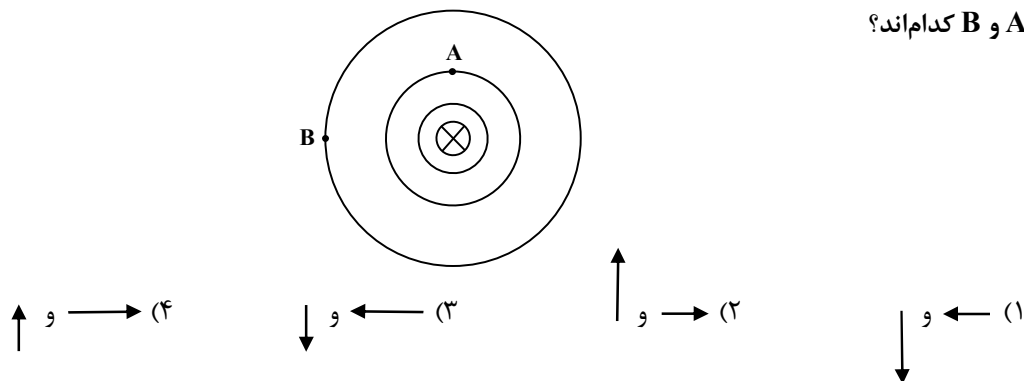
(۴) ۲/۱

(۳) ۲۱

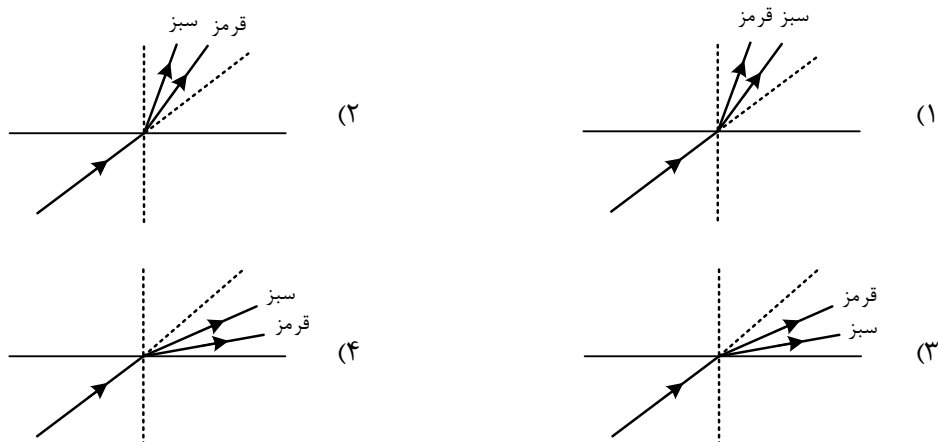
(۲) ۵۲/۵

(۱) ۵/۲۵

۴۷- شکل زیر، یک سیم راست و بلند حامل جریان I را نشان می‌دهد، که عمود بر صفحه به سمت داخل صفحه است. دایره‌های هم‌مرکز خطوط میدان مغناطیسی در اطراف سیم را نشان می‌دهد. بردار میدان مغناطیسی در نقطه‌های A و B کدام‌اند؟



۴۸- پرتو فرودی که شامل نورهای قرمز و سبز است، از شیشه وارد هوای رقیق می‌شود. کدام شکل شکستی را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟



محل انجام محاسبات

۴۹- کدام مورد درست نیست؟

- (۱) تکانه برابر حاصل ضرب نیرو در مدت زمان تأثیر آن است.
 (۲) تغییر تکانه برابر مساحت سطح زیر نمودار نیرو - زمان است.
 (۳) تکانه یک کمیت برداری است که با بردار سرعت جسم هم جهت است.
 (۴) نیروی خالص متوسط وارد بر جسم برابر تغییر تکانه جسم تقسیم بر زمان تغییر آن است.
- ۵۰- دو متحرک از حال سکون با شتاب‌های a_1 و $a_2 = \frac{16}{25}a_1$ همزمان از یک نقطه، روی خط راست به سوی مقصدی معین به حرکت درمی‌آیند و با فاصله زمانی ۵ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر می‌رسد، چند ثانیه است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

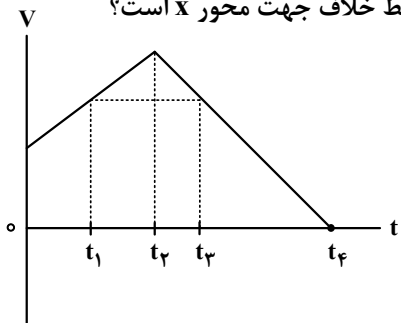
۵۱- متحرکی روی محور x و با شتاب ثابت در حرکت است. در مکان $x_1 = +10 \text{ m}$ سرعت متحرک $+4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و در مکان

$x_2 = +19 \text{ m}$ سرعت متحرک $+18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ است. اگر مکان اولیه $x_0 = -6 \text{ m}$ سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه

است؟ (در طول مسیر جهت حرکت متحرک ثابت است).

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۵۲- متحرکی روی محور x حرکت می‌کند. در کدام بازه زمانی زیر، شتاب متوسط خلاف جهت محور x است؟



(۱) t_1 تا t_3

(۲) t_4 تا t_1

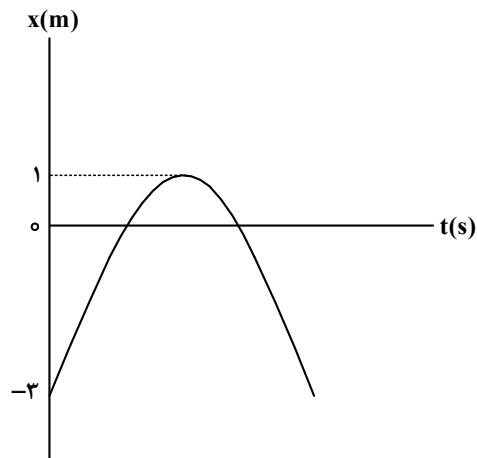
(۳) صفر تا t_1

(۴) t_1 تا t_2

محل انجام محاسبات

۵۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب

$\frac{m}{s^2}$ باشد، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی که اولین بار جهت بردار مکان عوض می‌شود تا لحظه $t = 4\text{ s}$ چند



متر بر ثانیه است؟

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

۵۴- شخصی درون آسانسوری ساکن، روی یک ترازوی فنری ایستاده است و در این حالت ترازو عدد 600 N را نشان

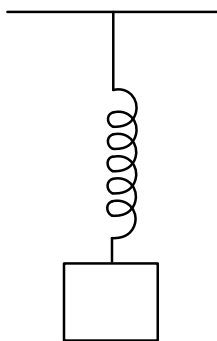
می‌دهد. اگر آسانسور با شتاب رو به بالای $\frac{m}{s^2}$ در حال حرکت باشد و کابل آسانسور پاره شود و آسانسور سقوط

آزاد کند، عددی که ترازو نشان می‌دهد، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) صفر (۲) 380 (۳) 600 (۴) 720

۵۵- در شکل زیر، وقتی وزنه 4 kg را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر به 12 cm می‌رسد و وقتی وزنه 5 kg را به فنر

آویزان می‌کنیم، طول فنر به 13 cm می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



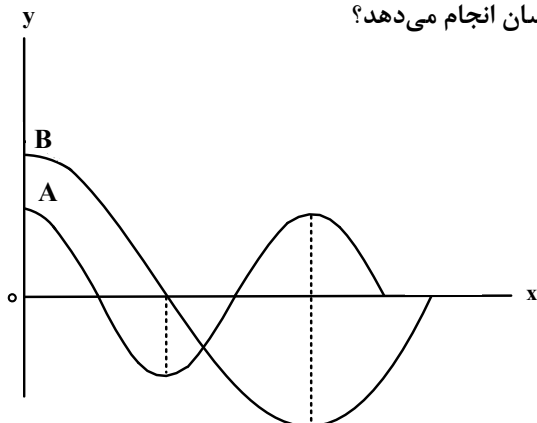
- (۱) 40
(۲) 30
(۳) 20
(۴) 10

محل انجام محاسبات

۵۶- وقتی شنونده‌ای فاصله خود را از یک منبع صوت از r_1 به r_2 می‌رساند، تراز شدت صوتی که می‌شنود از ۴۶ دسی‌بل به ۲۰ دسی‌بل می‌رسد. اگر $r_2 - r_1 = 95 \text{ m}$ باشد، r_2 چند متر است؟ ($\log 2 = 0.3$) و از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.

- (۱) ۱۰۵ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۵

۵۷- نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج عرضی که در یک محیط در حال انتشارند، مطابق شکل است. در مدتی که چشمه موج A، ۱۰۰ نوسان انجام می‌دهد، چشمه موج B چند نوسان انجام می‌دهد؟



- (۱) ۲۵
(۲) ۵۰
(۳) ۷۵
(۴) ۲۰۰

۵۸- معادله نیرو - مکان نوسانگر وزنه - فنری در SI به صورت $F = -\frac{\pi^2}{10} x$ است. اگر جرم نوسانگر ۱۰۰ گرم و انرژی مکانیکی نوسانگر $2\pi^2 \text{ mJ}$ باشد، معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟

- (۱) $x = 0.2 \cos 4\pi t$
(۲) $x = 0.2 \cos \pi t$
(۳) $x = 0.2 \cos \pi t$
(۴) $x = 0.2 \cos 4\pi t$

۵۹- معادله حرکت هماهنگ ساده نوسانگری در SI به صورت $x = 0.4 \cos 4\pi t$ است. تندی متوسط نوسانگر در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = \frac{1}{3} \text{ s}$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۴ (۳) ۳۰ (۴) ۳۲

محل انجام محاسبات

۶۰- نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۶۰ دقیقه است. پس از گذشت ۶ ساعت چه کسری از ماده اولیه در نمونه‌ای از این ماده پرتوزا باقی می‌ماند؟

(۱) $\frac{1}{16}$ (۲) $\frac{1}{24}$ (۳) $\frac{1}{32}$ (۴) $\frac{1}{64}$

۶۱- طبق مدل اتمی بور کوچک‌ترین شعاع مدار الکترون به دور هسته $a_0 = 52/9 \text{ pm}$ است. شعاع مدار $n = 4$ چند بیکومتر است؟

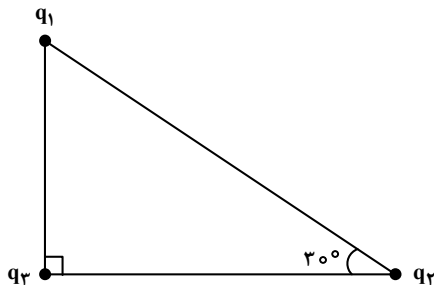
(۱) $846/4$ (۲) $211/6$ (۳) $84/64$ (۴) $21/16$

۶۲- الکترونی در سومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. وقتی الکترون از این حالت به اولین حالت برانگیخته جهش می‌کند، بسامد فوتون گسیل شده چند هرتز است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eVs}$ و $E_R = 13/6 \text{ eV}$)

(۱) $8/5 \times 10^{14}$ (۲) $6/375 \times 10^{14}$ (۳) $4/125 \times 10^{14}$ (۴) $3/02 \times 10^{14}$

۶۳- در شکل زیر، بزرگی نیروی الکتریکی که q_1 به q_3 وارد می‌کند، ۲۵ درصد از بزرگی نیروی الکتریکی که q_2 به

q_3 وارد می‌کند، کمتر است. $\left| \frac{q_1}{q_2} \right|$ کدام است؟



(۱) ۳

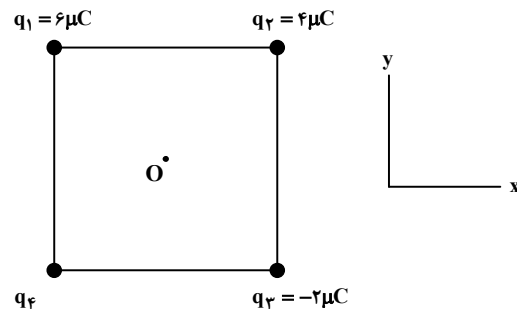
(۲) ۴

(۳) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{1}{4}$

۶۴- در شکل زیر، چهار ذره باردار در رأس‌های مربعی ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی خالص در نقطه O (مرکز مربع) در

جهت محور x است. بار q_4 چند میکروکولن است؟



(۱) ۸

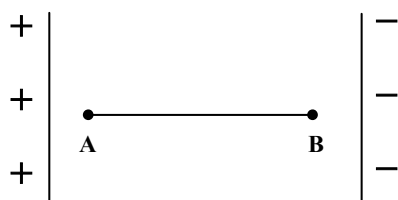
(۲) -۸

(۳) ۱۲

(۴) -۱۲

محل انجام محاسبات

۶۵- ذره‌ای به بار الکتریکی $q = -5\text{mC}$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A به طرف نقطه B پرتاب می‌شود و در مسیر A تا B، انرژی جنبشی آن 100mJ تغییر می‌کند. $V_B - V_A$ چند ولت است؟ (از وزن ذره و مقاومت هوا صرف نظر شود).



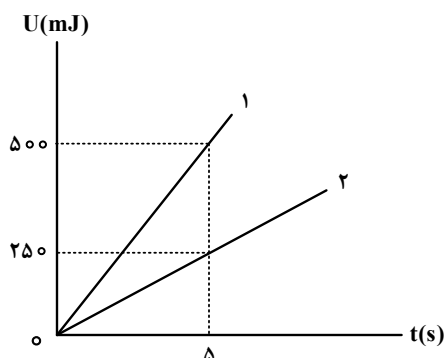
(۱) ۲۰

(۲) -۲۰

(۳) -۵۰

(۴) ۵۰

۶۶- دو مقاومت R_1 و R_2 به صورت متوالی به یک باتری آرمانی متصل هستند. در هر دو مقاومت انرژی الکتریکی به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. شکل زیر، نمودار تغییرات انرژی گرمایی بر حسب زمان را برای دو مقاومت نشان می‌دهد. توان خروجی باتری چند وات است؟

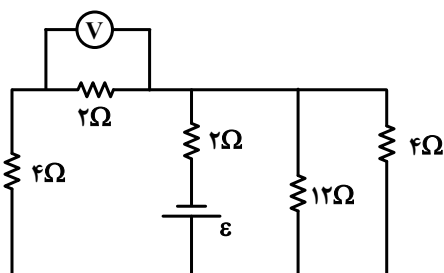


(۱) ۱۰۰

(۲) ۲۵۰

(۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{3}{20}$

۶۷- در مدار زیر، ولت‌سنج 4V را نشان می‌دهد. نیروی محرکه باتری چند ولت است؟ (ولت‌سنج و باتری آرمانی فرض شوند).



(۱) ۱۲

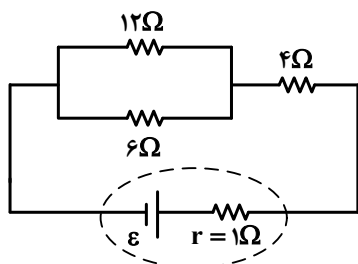
(۲) ۱۶

(۳) ۲۴

(۴) ۳۶

محل انجام محاسبات

۶۸- در مدار زیر، اگر جای مقاومت ۴ اهمی و ۶ اهمی عوض شود، توان خروجی باتری چند درصد تغییر می کند؟



(۱) $8/875$

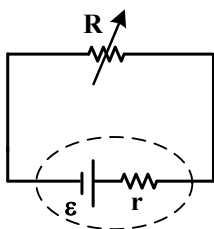
(۲) 10

(۳) $12/5$

(۴) 15

۶۹- در شکل زیر، یک مقاومت متغیر به یک باتری متصل است. توان خروجی باتری به ازای جریان ۵ A برابر $9/5 \text{ W}$

و به ازای جریان ۷ A برابر $12/6 \text{ W}$ است. نیروی محرکه باتری چند ولت و مقاومت درونی آن چند اهم است؟



(۱) $2/5$ و $0/5$

(۲) $2/15$ و $0/5$

(۳) $2/4$ و $0/5$

(۴) $2/14$ و $0/5$

۷۰- سطح حلقه‌های پیچیده‌ای که دارای ۲۰۰ حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که بزرگی آن 200 G و جهت آن از راست به چپ است، قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت 4 ms تغییر می کند و به 400 G در خلاف جهت اولیه می رسد. اگر سطح هر حلقه پیچیده 50 cm^2 باشد، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچیده چند ولت است؟

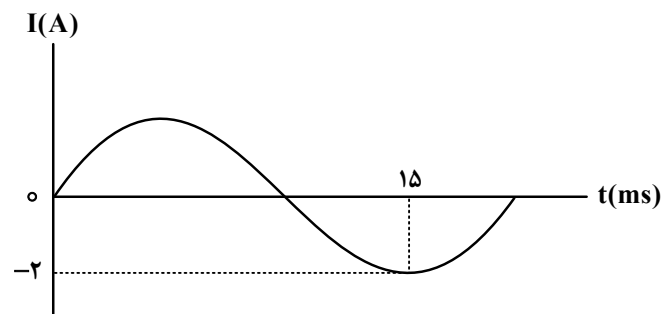
(۱) 1

(۲) 5

(۳) 6

(۴) 15

۷۱- شکل زیر، نمودار جریان متناوب سینوسی را نشان می دهد که یک مولد جریان متناوب تولید کرده است. معادله جریان بر حسب زمان در SI، کدام است؟



(۱) $I = 2 \sin \frac{\pi}{10} t$

(۲) $I = 2 \sin \frac{\pi}{20} t$

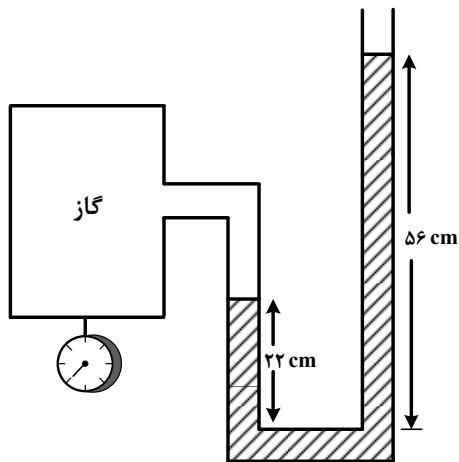
(۳) $I = 2 \sin 100\pi t$

(۴) $I = 2 \sin 200\pi t$

محل انجام محاسبات

۷۲- در شکل زیر، اگر فشار گاز درون مخزن $108/8$ کیلوپاسکال و فشار هوا 75 سانتی متر جیوه باشد، چگالی مایع

درون لوله چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و چگالی جیوه $\frac{g}{cm^3} = 13/6$ است.)

(۱) $0/8$ (۲) 1 (۳) $1/8$ (۴) 2

۷۳- از بالونی که در ارتفاع 100 متری سطح زمین و با تندی $5 \frac{m}{s}$ در حال پرواز است، بسته‌ای به جرم $20 kg$ رها

می‌شود و با تندی $35 \frac{m}{s}$ به زمین برخورد می‌کند. کار انجام شده توسط نیروی مقاومت هوا بر روی بسته از لحظه

رها شدن تا هنگام رسیدن به زمین چند کیلوژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) -4 (۳) -6 (۲) -10 (۱) -8

۷۴- یک ظرف آلومینیمی با حجم $500 cm^3$ در دمای $20^\circ C$ به طور کامل از گلیسرین پر شده است. اگر دمای ظرف و گلیسرین به $40^\circ C$ برسد، چند سانتی متر مکعب گلیسرین از ظرف بیرون می‌ریزد؟ (ضریب انبساط طولی

آلومینیم $K^{-1} \times 10^{-6} \times 23$ و ضریب انبساط حجمی گلیسرین $K^{-1} \times 10^{-4} \times 5$ است.)

(۴) 2 (۳) 3 (۲) $4/3$ (۱) $4/77$

۷۵- $2 kg$ آب را درون یک کتری برقی با توان الکتریکی $3 kW$ می‌ریزیم و آن را روشن می‌کنیم. از شروع جوشیدن تا تبخیر همه آب درون کتری، چند دقیقه طول می‌کشد؟ (فرض کنید تمام انرژی الکتریکی تبدیل شده به انرژی

گرمایی، به آب می‌رسد و $L_v = 2256 \frac{J}{g}$)

(۴) 5 (۳) 50 (۲) $2/5$ (۱) 25

محل انجام محاسبات

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



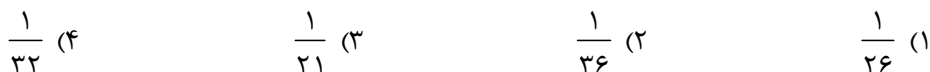
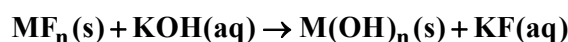
۷۷- کدام مورد درست است؟

- (۱) تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها می‌تواند با دادوستد الکترون همراه باشد.
 (۲) در تشکیل مواد مولکولی، الکترون(های) اشتراکی در فضای اطراف هسته هر دو اتم، جای دارد.
 (۳) با استفاده از آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم هر عنصر، می‌توان به شماره گروه آن در جدول تناوبی پی برد.
 (۴) اگر آرایش الکترون - نقطه‌ای لایه ظرفیت اتمی، هشت‌تایی باشد، آن اتم واکنش‌پذیری زیادی دارد.
- ۷۸- با توجه به آرایش الکترونی اتم عنصرهای داده‌شده، کدام مورد درست است؟ $\text{X}:[\text{Kr}]\text{f}d^5\text{s}^1$ ، $\text{Y}:[\text{Xe}]\text{f}s^2$
- (۱) عدد اتمی عنصر X، بزرگ‌تر از عدد اتمی عنصر Y است و آرایش الکترونی اتم X، از قاعده آفا پیروی نمی‌کند.
 (۲) X و Y هر دو فلزند و شمار الکترون‌های ظرفیت اتم Y، دو برابر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم X است.
 (۳) X و Y می‌توانند در واکنش با یکدیگر ترکیب یونی تشکیل دهند اما زیروند کاتیون در فرمول شیمیایی آن، متغیر است.
 (۴) شمار الکترون‌ها در زیر لایه ۴d در اتم Y، دو برابر شمار این الکترون‌ها در اتم X است و اتم‌ها، الکترون با $l=3$ ندارند.
- ۷۹- نام کدام ترکیب با توجه به فرمول شیمیایی آن، درست نوشته شده است؟



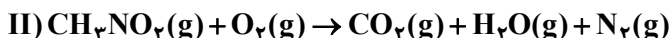
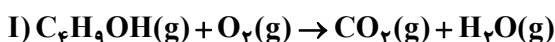
۸۰- مطابق معادله زیر، $\frac{3}{6}$ گرم نمک MF_n در واکنش کامل با مقدار کافی محلول پتاسیم هیدروکسید، $\frac{3}{44}$ گرم رسوب

$\text{M}(\text{OH})_n$ تشکیل می‌دهد. نسبت n به مقدار عددی جرم مولی M کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{F} = 19 : \text{g.mol}^{-1}$)



۸۱- درباره دو واکنش داده‌شده، کدام مورد درست است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود، هر دو واکنش، سرعت انجام

بالایی دارند و گرما تولید می‌کنند.)



(۱) فقط واکنش I از نوع سوختن است و مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در دو واکنش، با هم برابر است.

(۲) هر دو واکنش، از نوع سوختن است و به‌ازای تشکیل $\frac{1}{25}$ مول بخار آب در واکنش II، $\frac{625}{6}$ مول گاز اکسیژن مصرف می‌شود.

(۳) هر دو واکنش از نوع سوختن است و به‌ازای مصرف مول‌های برابر از واکنش‌دهنده کربن‌دار در آنها، مقدار برابر از کربن دی‌اکسید تشکیل می‌شود.

(۴) فقط واکنش I از نوع سوختن است و تفاوت ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌های کربن‌دار در دو واکنش، نصف ضریب استوکیومتری یکی از فراورده‌ها در واکنش II است.

محل انجام محاسبات

۸۲- نمونه‌ای از هوا با دمای محیط، تا رسیدن به دمای 90°C - (مرحله اول) و پس از آن رسیدن به دمای 200°C - (مرحله دوم) سرد می‌شود. کدام مورد درست است؟

- (۱) هنگام تقطیر جزء به جزء هوای مرحله دوم در برج، ارتفاع خروجی نیتروژن کمتر است.
- (۲) هوای ورودی به مرحله دوم، مخلوطی از گازهاست که تنها بخارات از آن جدا شده است.
- (۳) تهیه هلیوم از هوای مرحله دوم، با استفاده از تقطیر جزء به جزء انجام می‌شود.
- (۴) درباره تفاوت خشکی هوای ورودی به هر مرحله، می‌توان اظهار نظر کرد.

۸۳- چند میلی‌لیتر آب مقطر به مجموع ۲۰۰ گرم محلول ۱۰ درصد جرمی و ۴۰۰ گرم محلول ۱۵ درصد جرمی سدیم نیترات اضافه شود تا محلول ۵ درصد جرمی از این نمک تشکیل شود؟

- (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۱۵۰۰ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۲۵۰۰

۸۴- کدام مورد درست است؟

- (۱) در هر محلول، جرم حلال بیشتر از جرم حل‌شونده است.
- (۲) از مخلوط کردن چند ماده جامد با یکدیگر، می‌توان یک محلول به دست آورد.
- (۳) حدود نیمی از کاربردهای سدیم کلرید، به تهیه عناصر موجود در آن به صورت مولکولی و با استفاده از روش مناسب اختصاص دارد.
- (۴) اگر نصف جرم یک محلول آبی را کم کرده و برابر جرم برداشته شده به محلول، آب اضافه شود، درصد جرمی محلول، نصف می‌شود.

۸۵- کدام موارد زیر درست است؟

- الف: مولکول‌های آب، بخش آب‌کره از زمین را تشکیل می‌دهند.
 ب: حدود نیمی از حجم آب‌کره را منابع غیرقابل شرب تشکیل می‌دهد.
 پ: فعالیت‌های آتشفشانی، نمونه‌ای از انتقال مواد شیمیایی درون سنگ‌کره به هواکره است.
 ت: اغلب واکنش‌های شیمیایی تبدیل مواد به یکدیگر در زیست‌کره، به واسطه وجود درشت مولکول‌ها انجام می‌شود.

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

۸۶- اگر ۶/۷۵ گرم گلوکز در ۱۴۳/۲۵ گرم آب مقطر حل شود، غلظت مولی آن کدام است؟ (جرم هر میلی‌لیتر از محلول،

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

- (۱) ۰/۵۰ (۲) ۰/۳۰ (۳) ۰/۲۵ (۴) ۰/۱۵

۸۷- عنصر X در جدول تناوبی، نخستین عنصر فلزی یکی از گروه‌های دسته p جدول است که در آن همه عناصر جامدند

و بیش از یک شبه‌فلز در آن وجود دارد. چند مورد از موارد زیر درباره عنصر X، درست است؟

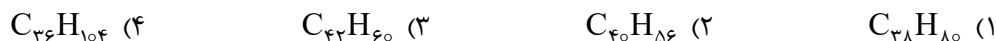
- عدد اتمی آن، نمی‌تواند کوچک‌تر از ۵۰ باشد.
- بار یون پایدار آن، می‌تواند با بار یون پایدار عنصر M_{22} ، برابر باشد.
- شمار عناصر شبه‌فلزی در گروه شامل آن، ۲ برابر شمار عناصر نافلزی است.
- با A_{31} ، هم‌دوره یا هم‌گروه نیست اما می‌تواند مشابه آن، الکترون از دست بدهد.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

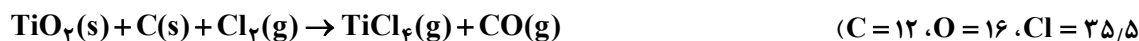
۸۸- ۰/۱ مول از هیدروکربنی شاخه‌دار با جرم مولی برابر ۵۳۶ گرم، با ۱/۳ مول برم مایع به‌طور کامل واکنش می‌دهد.

فرمول این مولکول کدام است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)، ساختار مولکول، فاقد پیوند سه‌گانه و حلقه است.

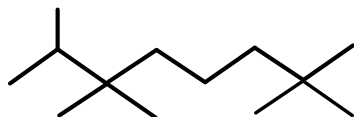
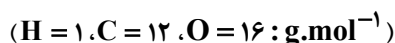


۸۹- مطابق معادله زیر، ۴/۸ گرم کربن با مقدار کافی گاز کلر و TiO_2 واکنش می‌دهد. اگر بازده درصدی واکنش، برابر

۶۰ باشد، در مجموع چند گرم فراورده تشکیل می‌شود؟ (معادله واکنش موازنه شود، $Ti = 48 : g.mol^{-1}$ ،



۹۰- نام ساختار داده‌شده کدام است و جرم مولی آن، به تقریب، چند برابر جرم مولی اتیل‌متیل‌اتر است؟



(۱) ۲، ۳، ۳، ۷، ۷- پنتا متیل اوکتان ؛ ۳

(۲) ۲، ۲، ۶، ۶، ۷- پنتا متیل اوکتان ؛ ۳

(۳) ۲، ۲، ۶، ۶، ۷- پنتا متیل اوکتان ؛ ۴

(۴) ۲، ۳، ۳، ۷، ۷- پنتا متیل اوکتان ؛ ۴

۹۱- برای کدام پیوند در مولکول داده‌شده، از مفهوم میانگین آنتالپی پیوند استفاده نمی‌شود؟

(۱) $N-H$ در هیدرازین (۲) $C=O$ در کربن دی‌اکسید

(۳) $O-F$ در اکسیژن دی‌فلوئورید (۴) $C \equiv O$ در کربن مونوکسید

۹۲- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) گرمایشی، گرمای مبادله‌شده در واکنش‌های شیمیایی مواد را مورد بحث قرار می‌دهد.

(۲) هرچه پیوند میان دو اتم محکم‌تر باشد، انرژی تشکیل و آنتالپی شکستن آن پیوند، بیشتر است.

(۳) محتوای انرژی ۵۰ گرم آب با دمای $25^\circ C$ در فشار محیط، همواره ثابت است و مستقل از روش تهیه آن (چه از بخار آب و چه از یخ) است.

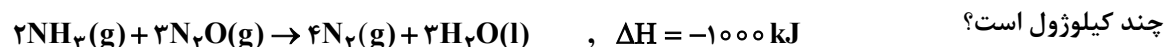
(۴) در یک واکنش گازی با شمار مول‌های متفاوت در دو طرف واکنش، که در یک ظرف دربسته انجام می‌شود، گرمای واکنش، معادل آنتالپی واکنش است.

۹۳- اگر در واکنش سوختن کامل گاز پروپان در یک ظرف ۵ لیتری، سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن، برابر ۰/۰۱۵ مول بر

لیتر بر ثانیه باشد، در مدت ۰/۵ دقیقه، چند گرم گاز کربن دی‌اکسید تشکیل می‌شود؟ ($C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)



۹۴- با توجه به واکنش‌های گرمایشیایی داده‌شده، ΔH واکنش: $N_2H_4(l) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(l)$ ، برابر



محل انجام محاسبات

۹۵- اگر ارزش سوختی متان، $\frac{2}{5}$ برابر ارزش سوختی متانول باشد، گرمای آزاد شده از سوختن کامل ۸ گرم متان با

گرمای آزاد شده از سوختن کامل چند گرم متانول برابر است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۹۶- کدام مورد، نادرست است؟

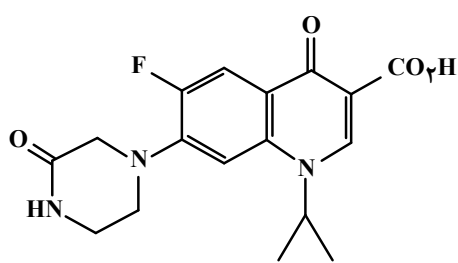
(۱) تفاوت شمار اتم‌ها در ساختار اسید دارای ۷ اتم کربن و الکل دارای ۲ اتم کربن سازنده استر موجود در انگور، برابر ۱۵ است.

(۲) تفاوت شمار پیوندهای یگانه در مولکول استرین با شمار این پیوندها در مولکول سیانو اتن، برابر ۸ است.

(۳) کیسه خون و پتو به ترتیب از پلی وینیل کلرید و پلی سیانو اتن تهیه می‌شوند.

(۴) مولکول الکل یک عاملی راست زنجیر و دارای ۸ اتم کربن، در آب، کم محلول است.

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



• شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها، با شمار پیوندهای C-H برابر است.

• جرم کربن در آن، ۱۲ برابر جرم هیدروژن است و می‌تواند در واکنش تشکیل پلی آمید و پلی استر شرکت کند.

• شمار اتم‌های کربنی که به اتمی اکسندتر از خود متصلند، برابر با شمار پیوندهای C-H در مولکول نفتالن است.

• شمار اتم‌های کربن که دست‌کم به یک اتم هیدروژن متصلند، ۴ برابر شمار پیوندهای C-N در مولکول یک آمین راست زنجیر دو عاملی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۸- کدام مورد درست است؟

(۱) ویتامین‌های A، C و D، دارای گروه عاملی هیدروکسیل هستند.

(۲) در ساختار همه اعضای خانواده کربوکسیلیک اسید، فقط دو اتم اکسیژن وجود دارد.

(۳) در ساختار همه اعضای خانواده کربوکسیلیک اسید، فقط یک زنجیره هیدروکربنی وجود دارد.

(۴) شیب تغییرات انحلال پذیری آلکان‌های راست زنجیر در آب، با افزایش شمار اتم کربن در مولکول آنها، کاهش می‌یابد.

۹۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، برابر ۱۱ باشد، جرم مولی آن، برابر چند گرم است؟

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

(۱) ۳۴۶ (۲) ۳۴۸ (۳) ۳۵۰ (۴) ۳۵۲

محل انجام محاسبات

۱۰۰- کدام مورد درست است؟

- (۱) اگر انحلال یک ترکیب در آب، به صورت یونی باشد، محلول آن، به یقین دارای رسانایی الکتریکی بالا است.
- (۲) در محلول اسیدهای ضعیف، نسبت شمار مولکولهای یونیده نشده به یونهای حاصل از یونش آن، پیوسته در حال تغییر است.
- (۳) مدل آرنیوس می تواند غلظت یون هیدرونیوم را در محلولهای آبی جداگانه ای از NH_3 و HCl (با غلظت و دمای یکسان) مقایسه کند.
- (۴) مدل آرنیوس پیش بینی می کند که شمار اتمهای هیدروژن در مولکول یک اسید، بیشتر از شمار اتمهای هیدروژن در مولکول یک باز است.

۱۰۱- کدام مورد درست است؟

- (۱) دستگاه گوارش انسان، یک سامانه اسیدی به شمار می آید.
- (۲) ثابت یونش، تنها برای اسیدهای ضعیف، یک عدد معین است.
- (۳) باران اسیدی و باران معمولی، با توجه به نوع اسیدهای حل شده و غلظت آنها مشخص می شوند.
- (۴) ثابت یونش بوتانوئیک اسید، کوچکتر از ثابت یونش استیک اسید و فورمیک اسید است.
- ۱۰۲- اگر درجه یونش اسید HA ، برابر $0/1$ باشد، چند گرم از این اسید باید در 800 میلی لیتر محلول آن حل شده باشد تا pH محلول، برابر $1/7$ شود؟ ($\text{HA} = 47 \text{ g.mol}^{-1}$)

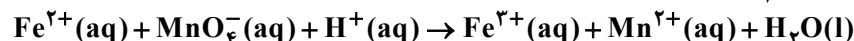
(۱) $5/27$ (۲) $5/72$ (۳) $7/25$ (۴) $7/52$

۱۰۳- درباره سلول گالوانی استاندارد «روی - هیدروژن»، کدام موارد زیر درست است؟

$$(E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0/76 \text{ V}, H = 1, \text{Zn} = 65 : \text{g.mol}^{-1})$$

- الف: با گذشت زمان، مجموع غلظت مولی یونها در سلول کاهش می یابد.
- ب: اگر $0/01$ مول از جرم آند کاسته شود، $0/02$ گرم به جرم کاتد اضافه می شود.
- پ: با کاهش $0/65$ گرم از جرم آند، pH محلول پیرامون کاتد، یک واحد کاهش می یابد.
- ت: اگر با گذشت زمان، غلظت یون روی، $0/1$ مولار افزایش یابد، pH محلول پیرامون کاتد، کوچکتر از یک واحد تغییر می کند.
- (۱) «الف» و «ت» (۲) «الف» و «ب» (۳) «ب» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۱۰۴- در واکنش داده شده و پس از موازنه کامل معادله آن، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها، کدام است؟



(۱) $1/0$ (۲) $1/4$ (۳) $1/6$ (۴) $0/8$

۱۰۵- اگر از انرژی الکتریکی حاصل از سلول سوختی هیدروژن، برای آبکاری 500 قاشق فولادی با نقره استفاده شود و برای آبکاری هر قاشق، $1/204 \times 10^{22}$ الکترون مبادله شود، چند گرم گاز هیدروژن در سلول سوختی با بازدهی 80 درصد مصرف می شود؟ ($H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) 50 (۲) 25 (۳) $12/5$ (۴) $6/25$

محل انجام محاسبات

۱۰۶- کدام مورد، جمله زیر را از نظر علمی، به درستی کامل می‌کند؟

«مولکول ، مولکول کربونیل سولفید»

(۱) اتین - برخلاف - ۴ پیوند اشتراکی دارد

(۲) کربن مونوکسید - برخلاف - در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند

(۳) گوگرد دی‌کلرید - همانند - دارای اتم مرکزی با بار جزئی مثبت است

(۴) سیلیس - همانند - فاقد جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی است

۱۰۷- با توجه به معادله داده‌شده، از واکنش چند مول وانادیم (V) کلرید با $\frac{3}{9}$ گرم فلز روی، محلول بنفش رنگ از نمک

وانادیم تشکیل می‌شود؟ (معادله واکنش موازنه شود، $Zn = 65 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۴) ۰/۰۴

(۳) ۰/۰۳

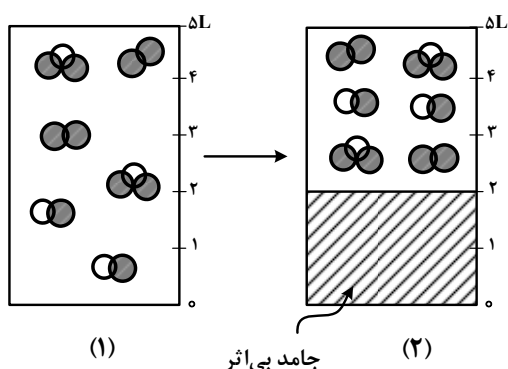
(۲) ۰/۰۲

(۱) ۰/۰۱

۱۰۸- شکل (۱)، تعادل گازی: $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$ ، $\Delta H < 0$ ، را در دمای معین و یک ظرف دربسته ۵ لیتری و

شکل (۲)، همان ظرف را پس از اضافه کردن جامد بی‌اثر به ظرف، در همان شرایط و قبل از رسیدن به تعادل جدید

نشان می‌دهد. کدام موارد زیر درباره این تغییر درست است؟



الف: پس از رسیدن به تعادل جدید، مقدار K افزایش می‌یابد.

ب: تغییر مول گاز NO با تغییر مول گاز NO_2 برابر است.

پ: تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و غلظت گاز NO_2

افزایش می‌یابد.

ت: شمار کل مول‌های گازی درون ظرف، افزایش، اما شمار

مول‌های O_2 ، کاهش می‌یابد.

(۱)

جامد بی‌اثر

(۲)

(۴) «الف» و «ت»

(۳) «ب» و «ت»

(۲) «الف» و «پ»

(۱) «ب» و «پ»

محل انجام محاسبات

۱۰۹- کدام موارد زیر درست است؟

الف: ویژگی‌های ظاهری، می‌تواند الکل چوب را از الکل ضدعفونی متمایز کند.

ب: از ترفتالیک اسید می‌توان به‌عنوان مونومر سازنده پلی‌استر و پلی‌آمید استفاده کرد.

پ: در واکنش تشکیل ترفتالیک اسید از پارازیلن، یون پرمنگنات به‌عنوان کاتالیزگر به‌کار می‌رود.

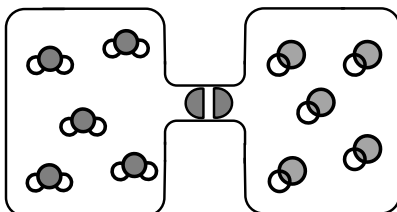
ت: از زیست‌گاز می‌توان به‌عنوان ماده اولیه فرایند بازیافت شیمیایی پلیمرهای سنتزی استفاده کرد.

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

۱۱۰- اگر گاز CO و بخار آب موجود در دو ظرف یک لیتری، با باز شدن شیر میان آنها، با یکدیگر مخلوط شوند و واکنش

تعادلی: $K = ۱۶$ ، $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$ ، انجام گیرد، پس از برقراری تعادل، غلظت مولی گاز

CO_2 کدام است و در مجموع چند مول فراورده در ظرف وجود خواهد داشت؟ (هر ذره، معادل ۰/۱ مول ماده است).



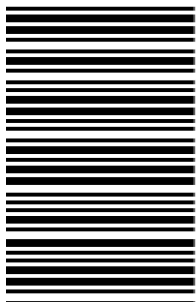
(۱) ۰/۲ ، ۰/۸

(۲) ۰/۴ ، ۰/۸

(۳) ۰/۲ ، ۰/۴

(۴) ۰/۴ ، ۰/۴

محل انجام محاسبات



901A

کد کنترل

901

A



ریاست جمهوری
سازمان ملی نجش و ارزشیابی نظام آموزش کشور

صبح جمعه ۱۴۰۳/۰۴/۲۲

دفترچه شماره ۳

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

خارج از کشور

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	زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون، نمره منفی دارد.

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

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

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

امضا:

۱۱۱- حاصل عبارت $\frac{\sqrt[3]{3\sqrt{27} \times 3^3}}{\sqrt[3]{3} \times 81^{-\frac{3}{4}}}$ کدام است؟

- (۱) ۲۷ (۲) ۸۱ (۳) $27\sqrt[3]{3}$ (۴) $81\sqrt[3]{3}$

۱۱۲- اعداد طبیعی طوری دسته‌بندی می‌شوند که در هر دسته، بزرگ‌ترین شمارنده مشترک بزرگ‌ترین عضو دسته و عضو دیگری از دسته برابر ۳ است. اختلاف میانه و میانگین دسته ششم کدام است؟

- (۱) $5/0$ (۲) $75/0$ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۱۳- در یک دنباله هندسی، جمله اول مربع جمله دوم و جمله چهارم برابر ۵ است. جمله اول کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{25}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) $2\sqrt{5}$

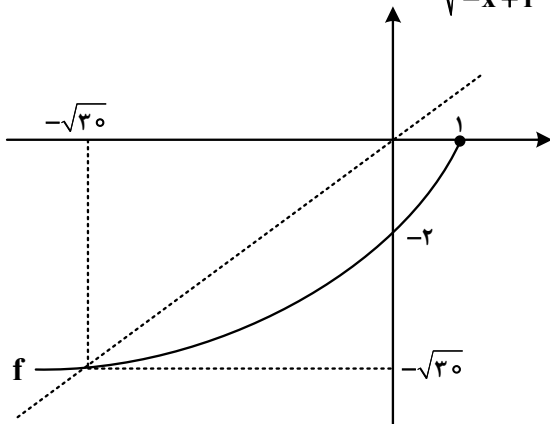
۱۱۴- اگر $4 = \sqrt{x-a} + \sqrt{x-4}$ باشد، حاصل عبارت $1 - \sqrt{x-a} + \sqrt{x-4}$ کدام است؟

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

۱۱۵- رابطه $f = \{(2, 3n^2 - 1), (1, 1), (3, \frac{1}{n}), (2, 2n), (n, 2)\}$ تابع است. مقدار تابع f در ۳، کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) -۳ (۴) ۳

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



- (۱) ۷
(۲) بیش از ۷
(۳) ۴
(۴) ۵

محل انجام محاسبات

۱۱۷- سهمی $y = ax^2 + 7x + 16a$ در نقطه A بر نیمساز ناحیه چهارم محورهای مختصات مماس است. مقدار a، کدام است؟

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

۱۱۸- بُرد تابع $y = f(x)$ و $y = kf(x)$ برابر $[b, c]$ است. اگر $k = a^2 - 3a + 3$ باشد، حاصل ضرب مقادیر a کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۳ (۴) -۳

۱۱۹- در یک دامنه محدود، برای چند مقدار مختلف a، کمترین مقدار سهمی $y = ax^2 + 3x + a$ برابر $\frac{7}{8}$ است؟

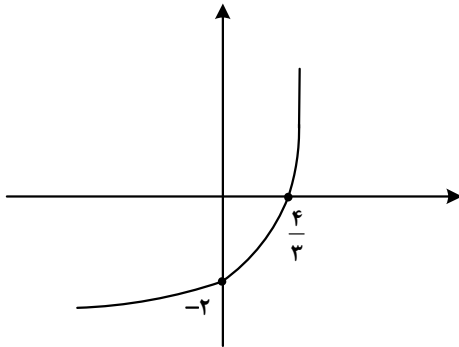
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) هیچ مقدار a

۱۲۰- بازه $(-\frac{5}{4}, 0)$ بزرگ‌ترین بازه‌ای است که نمودار $y = -2x^2 - \frac{3}{2}x + c$ بالای نمودار $y = \frac{x}{|x|}$ قرار می‌گیرد. مقدار

c کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{6}$

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



- (۱) -۵ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) -۳ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۲۲- اگر نقطه $(-\frac{1}{4}, -1)$ روی تابع وارون تابع $y = \frac{ax}{1 + |x|}$ باشد، مقدار a کدام است؟

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

۱۲۳- اگر $\cot \alpha = -\frac{\cos \alpha}{\sqrt{1 - \cos^2 \alpha}}$ و $\frac{1}{\sqrt{\cos^2 \alpha}} - \frac{1}{\cot \alpha} = \frac{1 - \sin \alpha}{|\cos \alpha|}$ باشد، انتهای کمان α در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) چهارم (۲) سوم (۳) دوم (۴) اول

محل انجام محاسبات

۱۲۴- در یک مستطیل، جذر مساحت، نصف طول قطر است. اگر B و C دو زاویه ایجادشده در یک طرف قطر باشد، مقدار تانژانت $(B-C)$ کدام است؟

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

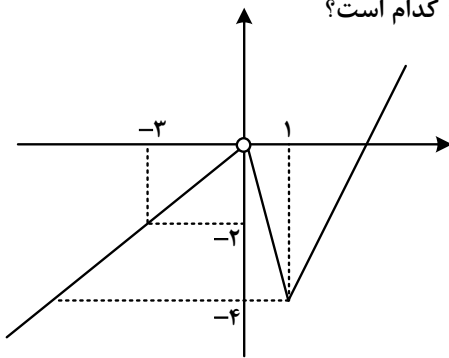
۱۲۵- معادلهٔ مثلثاتی $2\cos^2 x = \sin x + 1$ در بازه $[0, 2\pi]$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

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

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) π (۴) $\frac{\pi}{4}$

۱۲۷- شکل زیر، نمودار تابع f است. مقدار $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{f(x)}{|x|} + \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x|}{f(x)}$ کدام است؟



- (۱) $-5/5$
(۲) $-4/25$
(۳) $-3/75$
(۴) $-2/5$

۱۲۸- اگر $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{f(x)}{\cos x} = +\infty$ باشد، کدام مورد می تواند ضابطه تابع f باشد؟

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

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

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

محل انجام محاسبات

۱۳۰- خط مماس بر منحنی $f(x) = \frac{a}{2x-1}$ از نقاط $(2/5, 6)$ و $(-5, -12)$ می‌گذرد. مقدار $f(5)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۱۳۱- مساحت بزرگ‌ترین مستطیلی که دو رأس آن بر محور x ها و دو رأس دیگر آن یکی بر $y = \sqrt{x+1}$ و دیگری بر $y = \sqrt{2-x}$ قرار دارد، کدام است؟

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

۱۳۲- اگر واریانس داده‌های ۵، ۱ و $3a$ برابر $\frac{8}{3}$ باشد، میانگین این داده‌ها کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $3/5$ (۳) ۴ (۴) $4/5$

۱۳۳- چند تابع ثابت با ۵ زوج مرتب می‌توان نوشت به‌طوری‌که دامنه آن اعداد طبیعی یک رقمی و بُرد آن اعداد زوج نامنفی کمتر از ۱۰ باشند؟

- (۱) 504 (۲) 630 (۳) 1008 (۴) 1260

۱۳۴- در پرتاب دو تاس با کدام احتمال عدد ظاهرشده یک تاس کمتر از دیگری است؟

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

۱۳۵- دو نماینده فوتبال ایران در لیگ قهرمانان آسیا در بازی نخست مقابل نمایندگان یک کشور دیگر صف‌آرایی می‌کنند. احتمال برنده شدن نمایندگان ایران در این بازی به‌ترتیب $5/8$ و $5/3$ است. با کدام احتمال فقط یکی از تیم‌های ایرانی برنده بازی است؟

- (۱) $5/86$ (۲) $5/72$ (۳) $5/62$ (۴) $5/56$

۱۳۶- نقطه $A(4, 0)$ یک رأس مثلثی است که دو رأس دیگر آن روی خط $x - 3y = 1$ قرار دارد. اگر طول یک ضلع برابر

فاصله رأس A از این خط بوده و نقطه $(\frac{7}{3}, \frac{1}{3})$ داخل این مثلث باشد، بیشترین مساحت چنین مثلثی در ناحیه اول

محورهای مختصات کدام است؟

- (۱) $5/6\sqrt{5/6}$ (۲) $9/9\sqrt{5/9}$ (۳) $1/65$ (۴) $1/35$

محل انجام محاسبات

۱۳۷- نقاط M و N به ترتیب روی اضلاع AC و BC مثلث ABC، انتخاب شده‌اند. اگر $AM = ۵$ و $CM = ۳$ و مساحت مثلث

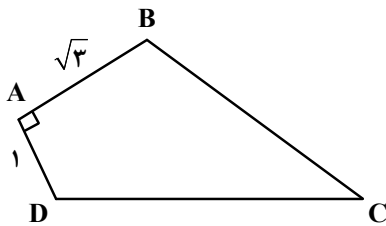
ABC، ۲ برابر مساحت مثلث CMN باشد، مقدار $\frac{BN}{CN}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{۵}{۲}$ (۲) $\frac{۷۵}{۵}$ (۳) $\frac{۸}{۵}$ (۴) $\frac{۲}{۵}$

۱۳۸- در مثلث قائم‌الزاویه ABC فاصله پای ارتفاع وارد بر وتر تا رأس C برابر ۹ است. اگر طول وتر ۲۴ باشد، نسبت طول اضلاع قائمه کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{۱۰}}{۳}$ (۲) $\frac{\sqrt{۱۵}}{۳}$ (۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ (۴) $\frac{\sqrt{۱۷}}{۲}$

۱۳۹- در شکل زیر، از نقاط B و D به ترتیب دو پاره‌خط موازی اضلاع AD و AB چنان رسم می‌کنیم که یکدیگر را در نقطه E درون چهارضلعی قطع کنند. اگر $\hat{CDE} = ۳۰^\circ$ و فاصله نقطه E تا وسط ضلع BC برابر $\frac{۱}{۵}$ باشد، طول ضلع DC کدام است؟



- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۶

۱۴۰- نقطه $(۰, a)$ و مبدأ مختصات، کانون‌های یک بیضی بوده و $(-۳, ۰)$ یک نقطه واقع بر آن است. اگر خروج از مرکز

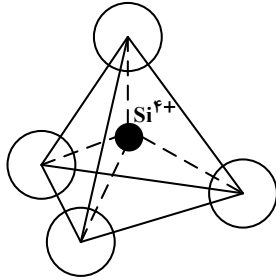
بیضی برابر $\frac{۱}{\sqrt{۲}}$ باشد، طول قطر کوچک بیضی کدام است؟

- (۱) $۶\sqrt{۶}$ (۲) $۶\sqrt{۲}$ (۳) $۳\sqrt{۶}$ (۴) $۳\sqrt{۲}$

محل انجام محاسبات

- ۱۴۱- کدام عبارت، نیمه عمر یک عنصر پرتوزا را بهتر معرفی می کند؟
 (۱) مدت زمان لازم برای نصف شدن یک عنصر پایدار به عنصر ناپایدار
 (۲) نیمی از مدت زمانی که یک عنصر پرتوزا به طور کامل از بین می رود.
 (۳) مدت زمان لازم برای تخریب نیمی از هر مقدار عنصر پرتوزا به عنصر پایدار
 (۴) مدت زمانی که نیمی از یک عنصر پرتوزا به انرژی تابشی و گرمایی تبدیل می شود.
- ۱۴۲- آتشفشان های شرق آفریقا، بیشتر حاصل فعالیت کدام اند؟
 (۱) جریان های همرفتی سست کره
 (۲) فعالیت ماگمایی پشته اقیانوسی
 (۳) ذوب ورقه فرورانده شده اقیانوسی به زیر ورقه آفریقا
 (۴) ذوب پوسته اقیانوسی زیر کوه های کنیا و کلیمانجارو
- ۱۴۳- در ترکیب شیمیایی کدام کانی، آلومینیم وجود دارد؟
 (۱) آمیتیست
 (۲) عقیق
 (۳) اوپال
 (۴) کزندوم
- ۱۴۴- کدام امواج زلزله، ذرات مواد منفصل در مسیر عبور خود را در جهت عمود بر انتشار خود مرتعش می کنند؟
 (۱) ثانویه و لاو
 (۲) لاو و ریلی
 (۳) ریلی و اولیه
 (۴) اولیه و ثانویه
- ۱۴۵- در جاده سازی، مواد پرکننده را بین کدام لایه ها استفاده می کنند؟
 (۱) سطح خاک بستر طبیعی و بستر کوبیده شده
 (۲) خاک بستر کوبیده شده و زیراساس
 (۳) اساس و زیراساس
 (۴) اساس و آستر
- ۱۴۶- به ترتیب عامل های بیماری های سیلیکوسیس، فلورسیس و پلومبیسیم کدام اند؟
 (۱) فراوانی ذرات سیلیس - فلوراید فراوان در آب - استفاده از سرب در وسایل زندگی
 (۲) فراوانی اکسید سیلیسیم - فلوراید فراوان - کار در محل استخراج پلاتین و نقره
 (۳) فراوانی سیلیکات سدیم - کمبود فلوراید - استفاده از برنج آرسنیک دار
 (۴) کمبود سلنیم - فراوانی فلوراید در غذا - فراوانی پلوتونیم
- ۱۴۷- منابع اقتصادی بارز پهنه زمین ساختی شرق و جنوب شرق ایران، کدام اند؟
 (۱) ذخایر عظیم گاز
 (۲) آهن و طلا
 (۳) منیزیت و مس
 (۴) سرب و روی
- ۱۴۸- امتداد کدام گسل با بقیه متفاوت است؟
 (۱) مشا
 (۲) شمال البرز
 (۳) درونه
 (۴) کازرون
- ۱۴۹- کدام عبارت توصیف مناسب تری از یک معدن است؟
 (۱) کانسار در حال بهره برداری
 (۲) محلی با بی هنجاری مثبت یک عنصر
 (۳) بخشی که عمده سنگ های آن از کانه و باطله تشکیل شده باشند.
 (۴) بخشی از پوسته زمین که فراوانی عنصرهایش بالاتر از میانگین باشد.
- ۱۵۰- سنگ های پی سد، باید در برابر تنش های ناشی از کدام نیرو یا نیروها مقاوم باشند تا دچار گسیختگی و نشست نشوند؟
 (۱) نیروهای فشاری حاصل از زمین لرزه
 (۲) وزن آب به علاوه وزن سیلاب
 (۳) وزن سد
 (۴) وزن آب
- ۱۵۱- کدام عنصر در حالی که اهمیت اساسی در بدن ندارد ولی از گروه اصلی عناصر است؟
 (۱) Zn
 (۲) Ti
 (۳) Mg
 (۴) Si

۱۵۲- شکل زیر، واحد بنیادی سیلیکات‌ها را نشان می‌دهد. این واحد به تنهایی با کدام یون‌ها می‌تواند یک کانی سیلیکاتی تشکیل دهد؟



(۱) Ca^{2+} و Na^+ ، Al^{3+}

(۲) Na^+ و Ca^{2+}

(۳) 2Fe^{2+}

(۴) 4O^{2-}

۱۵۳- TH آب چاهی ۳۰۵ میلی گرم در لیتر است. اگر آب این چاه در هر لیتر ۵۰ میلی گرم Mg^{2+} داشته باشد، مقدار

Ca^{2+} آن چند میلی گرم است؟

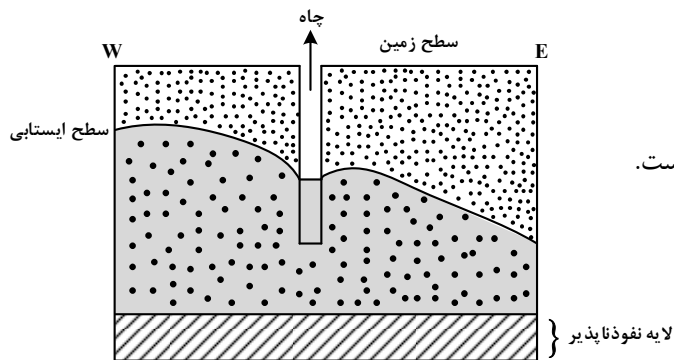
(۴) ۴۰

(۳) ۴۳/۹

(۲) ۱۲۵

(۱) ۲۵۵

۱۵۴- چاه شکل زیر، در حال پمپاژ آب است. در سمت شرق این چاه کدام مورد قرار دارد؟



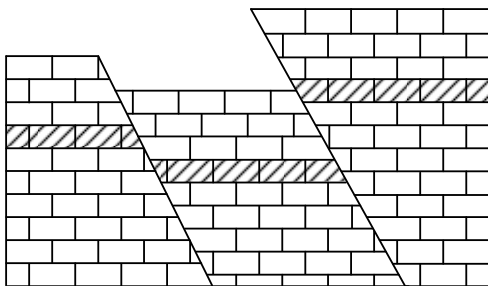
(۱) رودی جریان دارد.

(۲) چاهی عمیق‌تر در حال فعالیت است.

(۳) یک دریاچه با عمق زیاد وجود دارد.

(۴) لایه نفوذپذیر به سمت سطح زمین بالا آمده است.

۱۵۵- سنگ آهک‌های شکل زیر پس از رسوب‌گذاری به ترتیب از قدیم به جدید تحت تأثیر کدام تنش‌ها بوده‌اند؟



(۱) کششی - کششی

(۲) کششی - فشاری

(۳) فشاری - برشی

(۴) برشی - کششی