



دفترچه شماره ۱

آزمون ۲۳ خرداد ماه ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

ملاحظات	زمان پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۴۵ سؤال ۴۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	زیست‌شناسی	۱

این آزمون نمره منفی دارد

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

۱- درباره نوعی گیرنده حواس ویژه انسان که می توان گفت

- (۱) دارای ماده حساس به نور است - آکسون آن با تشکیل عصب بینایی، در انتقال پیام به مخ نقش دارد.
- (۲) در تماس با ماده ژلاتینی قرار دارد - تنها در حفره میانی بخش حلزون گوش دیده می شود.
- (۳) درون برجستگی های زبان قرار دارد - فاقد تماس با یاخته های پوششی سنگفرشی چند لایه زبان است.
- (۴) در سقف حفره بینی قرار دارد - مژک دار بوده و آکسون آن در ارسال پیام به تالاموس ها نقش دارد.

۲- کدام مورد وجه اشتراک آنزیم ATP ساز میتوکندری و آنزیم ATP ساز سبزیسه در یاخته های غلاف آوندی گیاه ذرت است؟

- (۱) یون هیدروژن را از فضای بیرونی تر به فضای درونی تر جا به جا می کنند.
- (۲) مستقیماً از انرژی الکترون های برانگیخته برای تولید محصول استفاده می کنند.
- (۳) در استمرار فتوسنتز و تولید قند در این گیاه فاقد نقش است.
- (۴) بخش آنزیمی آنها با لایه های فسفولیپیدی غشا در تماس مستقیم نیست.

۳- کدام ویژگی در خصوص همه لنفوسیت های موجود در پیکر انسانی سالم، صادق است؟

- (۱) می توانند نوعی ترکیب پلی پتیدی در مقابله با نوعی عامل بیماری زا ترشح کنند.
- (۲) محصول مستقیم تقسیم یاخته های بنیادی موجود در مغز قرمز استخوان می باشند.
- (۳) در غده ای که مقابل محل دو شاخه شدن نای و پشت استخوان جناغ قرار دارد بالغ شده اند.
- (۴) بدون کمک نوع خاصی از لنفوسیت ها که مورد حمله ویروس HIV قرار می گیرند، هیچ فعالیتی ندارند.

۴- با توجه به مراحل مختلف چرخه یاخته، ویژگی مرحله یا مرحله ای که همه یاخته های که به طور موقت یا دائمی تقسیم نمی شوند در آن (ها) متوقف می شوند، کدام است؟

- (۱) نسبت به سایر مراحل اینترفاز طولانی تر بوده و امکان اصلاح دنا آسیب دیده آن وجود دارد.
- (۲) هر فامینه دارای دو رشته پلی نوکلئوتیدی بوده و در تماس با پروتئین های مختلف است.
- (۳) بعد از عبور از نقطه واریسی G₁، به منظور توقف به آن مرحله وارد می شوند.
- (۴) ساخت پروتئین و همانندسازی نوعی ماده وراثتی امکان پذیر می باشد.

۵- در ارتباط با دریچه های قلب یک انسان سالم و بالغ کدام گزینه درست است؟

- (۱) قطعات آویخته دریچه ای که کوچکترین دریچه قلب می باشد، در هنگام فشار بیشینه در بطن به سمت بالا می رود.
- (۲) ابتدای سرخرگ کرونری که قطورتر می باشد در سمتی از قلب قرار دارد که ماهیچه بطن آن ضخامت کمتری دارد.
- (۳) دریچه ای از قلب که با اتصالات بیشتری به بطن وصل است، به سرخرگ کرونری نزدیکتر است که دیرتر منشعب می شود.
- (۴) انشعابی از سرخرگ کرونری که به دریچه سینی سرخرگ ششی نزدیکتر است، ابتدا به سمت راست قلب خون رسانی می کند.

۶- مطابق با متن کتاب درسی با توجه به انواع تنظیم کننده های رشد در گیاهان، هر تنظیم کننده رشد که در نقش دارد، به طور حتم در نیز نقش دارد.

- (۱) نوعی قارچ نیز تولید شده و در بیماری دانه رست برنج - افزایش طول ساقه از طریق تحریک رشد طولی یاخته
- (۲) تشکیل میوه های بدون دانه و درشت کردن میوه ها - تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه
- (۳) خراب شدن میوه ها در هنگام ذخیره یا انتقال - ایجاد ساقه از یاخته های تمایز نیافته در کشت بافت
- (۴) توقف رشد جوانه های جانبی - کاهش فاصله یاخته های نگهبان روزنه در محل روزنه هوایی

۷- کدام گزینه وجه اشتراک همه اندام هایی در حفره شکمی است که بخشی از دستگاه گوارش محسوب می شوند اما جزئی از لوله گوارش نیستند؟

- (۱) در پی تولید مواد واجد نوعی یون، در خنثی سازی اسید مترشحه از معده نقش دارند.
- (۲) در مجاورت بخشی قرار می گیرند که بخش عمده مراحل پایانی گوارش در آن رخ می دهد.
- (۳) تنظیم تولید و ترشح شیره گوارشی در آنها توسط دستگاه عصبی خودمختار صورت می گیرد.
- (۴) بخش با قطر کمتر آنها در سمتی از بدن قرار دارد که بالاترین قسمت روده بزرگ در آن قابل مشاهده است.

۸- در صورت ازدواج فردی با گروه خونی AB که در کروموزوم شماره ۹ آن امکان بروز جهش مضاعف‌شدگی وجود دارد، با زنی با گروه خونی O، کدام یک از گزینه‌های زیر درباره فرزندان محتمل است؟ (فرض کنید در صورت رخ دادن جهش مضاعف‌شدگی، ساختار ژن‌ها سالم می‌ماند)

- (۱) تولد پسری فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی در سطح غشای گلبول قرمز
- (۲) تولد دختری با سه آلل یکسان گروه خونی
- (۳) تولد پسری دارای سه نوع کروموزوم ۹
- (۴) تولد دختری با دو آلل O در ژنوتیپ خود

۹- نوعی پروتئین سراسری در غشا یاخته عصبی وجود دارد که با مصرف رایج‌ترین شکل انرژی در حفظ و برقرار بودن حالت آرامش در این یاخته نقش اصلی را دارد. در طی فعالیت این پروتئین، هرگاه یک یون با بار، به طور حتم

- (۱) مثبت به آن نزدیک شود - دهانه این پروتئین رو به سمت سیتوپلاسم یاخته باز است.
 - (۲) مثبت از آن دور شود - بیش از نیمی از جایگاه‌های این پروتئین توسط یون‌های مثبت اشغال شده است.
 - (۳) منفی مصرف می‌شود - فعالیت این پروتئین در حالت حداکثر قرار دارد.
 - (۴) منفی تولید می‌شود - انرژی لازم برای جابجایی یون‌ها در عرض غشا فراهم گردیده است.
- ۱۰- کدام گزینه درباره غده درون‌ریزی که نقش هورمون آن در انسان به خوبی معلوم نیست، صحیح است؟
- (۱) هورمون ملاتین را وارد بافت پیوندی مایع بدن می‌کند.
 - (۲) همانند دیگر غده موثر بر خواب، بالاتر از برجستگی‌های چهارگانه قرار گرفته است.
 - (۳) اندازه‌ای کوچک‌تر از هر کدام از برجستگی‌های چهارگانه دارد.
 - (۴) در انسان همانند گوسفند، پایین‌تر از تالاموس واقع شده است.

۱۱- کدام مورد درست است؟

- (۱) در انتهای سه ماهه اول بارداری، همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند.
- (۲) در نیمه اول چرخه رحمی، سرعت رشد دیواره زیاد و فعالیت ترشحات در آن کم است.
- (۳) هر یاخته جنسی که در رحم زن می‌تواند دیده شود، فاقد توانایی حرکت است.
- (۴) در اسپرم‌زایی، هر یاخته حاصل از کاستمان دچار تغییراتی در طی تقسیم بعدی می‌شود.

۱۲- در بدن یک کرم کبد کرم خاکی،

- (۱) همانند - همواره از میوز یک سلول زاینده، تعداد زیادی گامت تولید می‌شود.
- (۲) برخلاف - همواره دو نوع گامت نر و ماده تولید شده در یک جانور، با گامت‌های جانور دیگر لقاح می‌یابد.
- (۳) برخلاف - ضمن انجام میوز و وقوع خطای با هم ماندن یک جفت کروموزوم تعداد مجموعه‌های کروموزومی تغییر می‌یابد.
- (۴) همانند - در آنافاز II و آنافاز میتوز عدد کروموزومی و تعداد سانترومرها دو برابر می‌شود.

۱۳- کدام گزینه در ارتباط با تنفس آبششی ماهی‌ها درست است؟

- (۱) جهت جریان آب در تیغه‌های آبششی به سمت عروق با خون روشن است.
- (۲) هر تیغه آبششی از دو ردیف رشته آبششی تشکیل شده است.
- (۳) سرخرگ‌های خروجی از هر کمان آبششی، حاوی خون روشن هستند.
- (۴) جهت جریان خون در تیغه آبششی به صورت یک طرفه است.

۱۴- اگر ژن نمود یاخته زایشی در گل میمونی R و ژن نمود آندوسپرم حاصله WWR باشد. کدام گزینه به ترتیب می‌تواند ژن نمود پوسته دانه و ژن نمود رویان باشد؟

- (۱) WR-RR (۲) RR-RW (۳) RW-WW (۴) RR-RR

۱۵- در رابطه با گردش خون بخش‌های مختلف نفرون کدام گزینه درست می‌باشد؟

- (۱) آخرین بخش از نفرون که ترکیب نهایی ادرار را مشخص می‌کند در اطراف خود فاقد شبکه مویرگی می‌باشد.
- (۲) انشعابی از سرخرگ وایران که به سمت لوله‌های پیچ‌خورده نمی‌رود از پشت لوله هنله عبور می‌کند.
- (۳) میزان مواد دفعی نیتروژن‌دار سیاهرگ کلیه اطراف لوله هنله کمتر از سرخرگ آوران می‌باشد.
- (۴) جهت حرکت خون در سرخرگ نزدیک به هنله مخالف جهت حرکت مواد در بخش پایین رو لوله هنله می‌باشد.

۱۶- مواد مغذی و ترکیبات دیگر در گیاهان می‌توانند از راه کانال‌های سیتوپلاسمی که از یاخته‌ای به یاخته دیگر کشیده شده‌اند عبور کنند. کدام گزینه در مورد این کانال‌ها از لحاظ درستی یا نادرستی متفاوت با سایرین بیان شده است؟

- (۱) در محلی از دیواره یاخته‌ای که به مرور زمان نازک می‌شود به فراوانی قابل مشاهده است.
- (۲) در بخش ابتدایی و انتهایی خود قطر بیشتری نسبت به بخش مرکزی دارد.
- (۳) سیتوپلاسم دو یاخته مجاور را به طور مستقیم به یکدیگر مرتبط می‌کند.
- (۴) می‌تواند در بخش‌های مختلفی از دیواره، فراوانی یکسانی نداشته باشد.

۱۷- در بدن هر انسان سالم و بالغ، اندامی وجود دارد که در تخریب گلبول‌های قرمز نقش داشته و فاقد توانایی ترشح هورمون می‌باشد. کدام گزینه درباره این اندام صحیح است؟

- (۱) برخلاف آپاندیس، لنف خود را وارد مجرای لنفی چپ می‌کند.
- (۲) همانند مغز استخوان، توانایی تولید یاخته‌های خونی را دارد.
- (۳) برخلاف تیموس، تنها در نیمه چپ بدن مشاهده می‌شود.
- (۴) همانند کبد، خون خود را وارد سیاهرگ باب می‌کند.

۱۸- کدام عبارت درباره دستگاه درون‌ریز یک خانم سالم و بالغ که باردار نیست، درست است؟

- (۱) هورمون ضد ادراری ساخته شده در هیپوفیز، در تنظیم تعادل آب بدن موثر است.
- (۲) هورمون پاراتیروئیدی می‌تواند بصورت غیرمستقیم جذب کلسیم از روده را افزایش دهد.
- (۳) هورمون LH در روز چهاردهم چرخه جنسی، به مقدار فراوان از هیپوتالاموس ترشح می‌شود.
- (۴) مقادیر زیاد هورمون پروژسترون، رشد دیواره داخلی رحم و ضخامت آن را در ابتدای دوره جنسی افزایش می‌دهد.

۱۹- در بدن فردی سالم و بالغ، هر استخوانی که به واسطه مفصل استخوانی، اسکلت محوری را به جانبی متصل می‌کند چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) در حفاظت از اندام‌های درونی و مهم بدن فاقد نقش است.
- (۲) از لحاظ شکل مشابه فراوان‌ترین استخوان‌های سازنده قفسه سینه هستند.
- (۳) در صورت رخداد پوکی استخوان، از تعداد حفره‌های استخوانی آن کاسته می‌شود.
- (۴) واجد یاخته‌های استخوانی می‌باشد که برای هورمون اریتروپویتین گیرنده دارند.

۲۰- کدام گزینه در ارتباط با مولکول دنا در یک یاخته طبیعی بدن درست است؟

- (۱) تعداد بازهای آلی در یک مولکول دنا خطی بیشتر از تعداد حلقه‌های آلی می‌باشد.
- (۲) در یک مولکول دنا هسته‌ای، تعداد بازهای سیتوزین با تعداد بازهای گوانین در یک رشته قطعا برابر است.
- (۳) در هر رشته از هر مولکول دنا سیتوپلاسمی دو سر آزاد وجود ندارد.
- (۴) پایداری هر مولکول دنا حلقوی با تعداد پیوندهای فسفودی استر موجود در آن رابطه مستقیم دارد.

۲۱- با توجه به یاخته‌های انجام دهنده بیگانه‌خواری که در کتاب درسی ذکر شده‌اند، کدام مورد درست است؟

- (۱) همه بیگانه‌خوارهایی که در فرایند التهاب نقش دارند، پیک‌هایی را ترشح می‌کنند که بر روی گویچه‌های سفید گیرنده دارند.
- (۲) همه بیگانه‌خوارهایی که یاخته‌های خودی را از بیگانه شناسایی می‌کنند، در بخش‌های مختلف بدن مشاهده می‌شوند.
- (۳) همه بیگانه‌خوارهایی که با یاخته‌های دفاع اختصاصی بدن ارتباط مستقیم دارند، از تمایز مونوسیت‌ها به وجود آمده‌اند.
- (۴) همه بیگانه‌خوارهایی که توانایی خروج از رگ‌های بدن را دارند، دارای هسته چند قسمتی هستند.

۲۲- در لوله گوارش مواد غذایی بلافاصله بعد از عبور از به بخشی وارد می‌شوند که معادل آن از نظر عملکردی در

- (۱) گاو - محل آب گیری محتویات غذایی - پرنده دانه‌خوار، به کمک سنگریزه‌ها فرآیند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کند.
- (۲) پرنده دانه‌خوار - محل شروع ترشح آنزیم‌های گوارشی - ملخ، آنزیم‌های لازم برای گوارش غذا را ترشح می‌کند.
- (۳) ملخ - محل دندان‌دار لوله گوارش - پرنده دانه خوار، پیچ خورده‌ترین بخش لوله گوارش می‌باشد.
- (۴) پرنده دانه‌خوار - محل جذب مواد غذایی - ملخ، ترشح‌کننده آنزیم‌های گوارشی است.

۲۳- مطابق کتاب درسی در ارتباط با مراحل ساخت انسولین به وسیله مهندسی ژنتیک چند مورد نادرست است؟
(الف) راه انداز می‌تواند در فاصله دوری از ژن قرار داشته باشد.

- (ب) در مرحله دوم همانند مرحله سوم نوعی جداسازی انجام می‌شود.
 - (ج) در مرحله دوم پیش انسولین درون باکتری حاوی دیسک تولید می‌گردد.
 - (د) نوعی ژن موجود بر روی دناي حلقوی در مرحله دوم نقش مهمی دارد.
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۴- کدام گزینه درباره باکتری E.coli درست است؟

- (۱) همانند سایر پروکاریوت ها فقط در یک جایگاه دو رشته دنا از هم باز می‌شوند.
- (۲) تنظیم بیان ژن های مختلف می‌تواند وابسته به مواد عبور یافته از غشا باشد.
- (۳) در تنظیم منفی آن، قند شیر به جایگاه فعال خود در مولکول مهارکننده متصل می‌شود.
- (۴) همانند باکتری عامل بیماری سینه پهلوی دارای تراکم سیتوپلاسمی یکسانی در خود می‌باشد.

۲۵- درباره فرایند تنفس یاخته‌ای، چند مورد از موارد زیر درست است؟

- (الف) در فرایند اکسایش پیرووات، از میزان گیرنده‌های الکترون در سلول کاسته می‌شود.
 - (ب) در مراحل اول و آخر گلیکولیز، تعداد مولکول‌های آب در سیتوپلاسم تغییر می‌کند.
 - (ج) در اولین مرحله تنفس یاخته‌ای، بدون حضور اکسیژن ATP تولید می‌شود.
 - (د) در چرخه کربس، تولید NADH و ATP قبل از تولید CO_۲ است.
- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

۲۶- کدام گزینه در مورد گل‌های کامل گیاه نهان دانه نادرست است؟

- (۱) داخلی‌ترین حلقه آن می‌تواند یک یا چند تخمدان را درون خود جای دهد.
- (۲) نهنج در آنها وسیع است ولی در شرايطی می‌تواند صاف، برآمده یا گود باشد.
- (۳) گامت نر در درونی‌ترین حلقه آن ایجاد و تقسیم میوز در بیش از یک حلقه روی می‌دهد.
- (۴) بخش متورم مادگی برخلاف حلقه ای که در حفاظت از گل نقش دارد دارای یاخته‌های سبزینه‌دار است.

۲۷- در ارتباط با ریشه یک گیاه جوان، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول یاخته‌هایی که روی بافت کلانشیمی قرار می‌گیرند،»

- (۱) بعضی از - به کرک و یاخته‌های ترشحي تمایز می‌یابند.
- (۲) بعضی از - در گروهی از پلاست‌های خود، به مقدار فراوانی سبزینه دارند.
- (۳) همه - دارای ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تولیدکننده ترکیبات لیپیدی هستند.
- (۴) همه - با ترشح لایه‌ای نفوذناپذیر به آب، از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه جلوگیری می‌کنند.

۲۸- انتخاب طبیعی واجد کدام یک از مشخصه‌های زیر است؟

- (۱) همانند رانش دگره‌ای، به طور حتم به صورت تصادفی موجب تغییر در فراوانی دگره‌های موجود در جمعیت می‌شود.
- (۲) همانند جهش، همواره به دنبال اضافه کردن دگره‌های جدید به خزانه ژنی، توانایی بقای جمعیت را افزایش می‌دهد.
- (۳) برخلاف شارش ژنی دوسویه، به طور حتم در افزایش میزان سازگاری افراد جمعیت با محیط اطراف آن‌ها نقش اصلی دارد.
- (۴) برخلاف آمیزش غیرتصادفی، همواره بدون ارتباط با رخ نمود افراد، تغییراتی در جمعیت ایجاد خواهد کرد.

۲۹- با توجه به انواع تار ماهیچه‌ای مطرح شده در کتاب درسی می‌توان گفت که در ماهیچه دو سر ران یک شناگر المپیک، آن دسته از تارها که تعداد در ماهیچه دارند،

- (۱) کمتری - به کمک مقدار زیاد میوگلوبین، بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می‌آورند.
- (۲) بیشتری - آنزیم‌های موثر در چرخه کربس آنها به شدت فعال است.
- (۳) کمتری - به رنگ تیره‌تری نسبت به سایر تارها دیده می‌شوند.
- (۴) بیشتری - تعداد اندامک‌های دوغشایی آنها نسبت به دیگر تارها کمتر است.

۳۰- کدام گزینه درباره لقاح مضاعف درست است؟

- (۱) یاخته دارای مجموعه‌های کروموزومی بیشتر حاصل از لقاح، بخشی را ایجاد می‌کند که در گوجه فرنگی وظیفه تامین مواد غذایی دانه بالغ را دارد.
- (۲) یاخته دارای مجموعه‌های کروموزومی کمتر حاصل از لقاح، در گندم پس از تبدیل به ساختار قلبی شکل، تحت تاثیر جیبرلین جوانه‌زنی می‌کند.
- (۳) یاخته حاصل از لقاح بزرگترین یاخته کیسه رویانی، در گیاه نارگیل فقط گاهی اوقات کمربند انقباضی حاوی اکتین و میوزین را تشکیل می‌دهد.
- (۴) یاخته حاصل از لقاح یاخته نزدیک‌تر به منفذ تخمک، تقسیم سیتوپلاسم را به صورت نابرابر انجام می‌دهد.

۳۱- چند مورد از عبارتهای زیر جاهای خالی را به درستی تکمیل می‌کند؟

«یاخته‌ها» موجود در می‌تواند باعث شود»

- (الف) شبکه عصبی رودهای - تنظیم تحرک و ترشح از دهان تا مخرج
- (ب) پل مغزی - خاتمه دم با اثر بر مرکز دیگر دم که در بالای پل مغزی واقع است
- (ج) دستگاه عصبی خودمختار - افزایش و کاهش فعالیت قلب متناسب با شرایط
- (د) گیرنده حساس به فشار - حفظ فشار سرخرگی در حد طبیعی و تامین نیازهای بدن در شرایط خاص

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۲- کدام گزینه در ارتباط با جانوران نامناسب است؟

- (۱) در جانورانی که از فرومون‌ها برای تعیین قلمرو خود استفاده می‌کنند، اسکلت بدن علاوه بر کمک به حرکت، نقش حفاظتی نیز دارد.
- (۲) در جانورانی که در دستگاه عصبی خود، اطلاعات بینایی را یکپارچه و تصاویر موزاییکی ایجاد می‌کنند، اساس حرکت مشابه مهره داران است.
- (۳) در جانورانی که با فشار جریان آب به بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می‌کند، وجود ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای برای حرکت الزامی است.
- (۴) در جانورانی که غدد راست روده‌ای محلول غلیظ سدیم کلرید را به روده ترشح می‌کنند، اسکلت بدن از سخت‌ترین نوع بافت پیوندی تشکیل شده است.

۳۳- کدام عبارت در ارتباط با رفتارهای جانوران، صحیح می‌باشد؟

- (۱) در شرطی شدن کلاسیک، جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کند.
- (۲) در رفتار نقش‌پذیری، جوجه غازها پس از بیرون آمدن از تخم، نخستین جسمی را که می‌بینند، دنبال می‌کنند.
- (۳) در رفتار خوگیری، پاسخ هر جاندار به محرکی تکراری که سود یا زبانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند.
- (۴) در رفتار حل مسئله، جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید، ارتباط برقرار می‌کند.

۳۴- کدام گزینه به درستی ویژگی‌های دستگاه تولیدمثلی مردان را بیان می‌کند؟

- (۱) یاخته‌های سرتولی همانند یاخته‌های بینابینی، تحت تاثیر نوعی پیک شیمیایی دوربرد، با ترشح موادی، در تولید یاخته‌های جنسی نقش دارند.
- (۲) اسپرم‌ها در ابتدا قادر به حرکت نیستند و پس از گذشت حداکثر ۱۸ ساعت در اپیدیدیم این توانایی را پیدا می‌کنند.
- (۳) هر یاخته‌ای که از لوله‌های اسپرم‌ساز به اپیدیدیم منتقل می‌شود، نمی‌تواند بیش از ۲۳ مولکول دنا داشته باشد.
- (۴) دمای درون کیسه بیضه که خارج از بدن قرار گرفته است، حدوداً سه درجه پایین‌تر از دمای بدن است.

۳۵- کدام گزینه در مورد اجتماع مورچه‌ها و رفتارهای گروهی آنها به درستی بیان شده است؟

- (۱) مورچه‌هایی که برگ را می‌برند نسبت به مورچه‌های نگهبان، جثه کوچک‌تری دارند.
- (۲) تمام مورچه‌هایی که در دفاع نقش دارند، جثه کوچک و رنگ ظاهری یکسانی دارند.
- (۳) این جانوران، قطعات کوچک برگ را تحت شرایطی به عنوان غذا مصرف می‌کنند.
- (۴) جانداري که به عنوان غذای این حشرات مورد استفاده قرار می‌گیرد، توانایی ساخت گلیکوزن را دارد.

۳۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اسپيروژير، از طريق تغيير در پايدارى رنا يا پروتئين، فعاليت ژن هاى خود را تنظيم مى كند.
- (۲) در باكتري گوگردى، محل باز شدن موضعى دنا در هنگام همانندسازى، محل تشكيل پيوند فسفودى استر است.
- (۳) سيانوباكترى، ذرات بزرگ غذايى را از طريق درون برى جذب و مواد دفعى بزرگ را از طريق برون رانى دفع مى كند.
- (۴) در باكتري ساكن اعماق اقيانوس، نوعى رنا در كاهش انرژى فعال سازى واكنش ها نقش دارد.

۳۷- چند مورد، براى تكميل عبارت زير نامناسب است؟

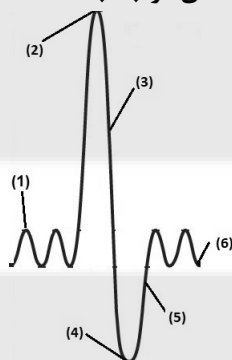
«در مجموعه اى از واكنش ها كه در نتيجه آنها مولكول گلوکز تا حد تشكيل مولكول هاى كربن دى اكسيد تجزيه مى شود، هنگام

تبديل هر، به طور حتم مصرف شده و توليد مى شود.»

- (الف) تركيب دو فسفات به يك تركيب دو فسفات ديگر - دو گروه P - دو يون هيدروژن
- (ب) تركيب سه كربنى به يك تركيب دو كربنى - دو مولكول ADP - يك مولكول كربن دى اكسيد
- (ج) تركيب قندى به يك تركيب بدون فسفات - يك مولكول NAD - يك مولكول ATP
- (د) تركيب كربن دار به يك تركيب شش كربنى - دو مولكول ATP - دو مولكول ADP

(۱) يك (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۸- با توجه به دم نگاره زير، کدام مورد در ارتباط با فرايندهاى مرتبط با نقاط مشخص شده، مناسب است؟



- (۱) در بخش (۴) همانند بخش (۳)، فاصله دنده هاى متصل به جناغ تا لگن كاهش و تا بصل النخاع افزايش مى يابد.
- (۲) در بخش (۱) برخلاف بخش (۶)، ديفراگم تحت تاثير رشته هاى عصبى خودمختار به سمت پايين حركت مى كند.
- (۳) در بخش (۲) برخلاف بخش (۴)، سلول هاى ماهيچه بين دنده هاى داخلى فسفات هاى بيشترى به داخل سيتوپلاسم آزاد مى كند.
- (۴) در بخش (۳) همانند بخش (۵)، مركز تنظيم تنفس در پل مغزى، بر مركز اصلى تنظيم تنفس در بصل النخاع تاثير مى گذارد.

۳۹- کدام گزینه، عبارت زير را به نادرستى كامل مى كند؟

«در ارتباط با فرايند ترجمه در يوكاريوته ها مى توان گفت مولكول هاى tRNA كه»

- (۱) همه - مى توانند به زنجيره اى از آمينواسيدها متصل گردند، پس از تكميل ساختار ريبوزوم در جاگاه خود استقرار مى يابند.
- (۲) همه - پيوند خود را با زنجيره پلى پپتيدى قطع مى كنند، از تمامى جاگاه هاى مولكول ريبوزوم عبور مى نمايند.
- (۳) بعضى از - آمينواسيد متيونين را حمل مى كنند قبل از اتصال زيرواحد بزرگ به كوچك ريبوزوم به توالى كدون مكمل خود متصل مى شوند.
- (۴) بعضى از - از ريبوزوم خارج مى شوند، قابليت برقرارى رابطه مكملى با كدون هاى رناى پيك را ندارند.

۴۰- چند مورد از بخش هاى كره چشم انسان ايستاده نسبت به قسمتى از چشم كه در بيمارى پيرچشمى دچار اختلال مى گردد، در

سطح عقب ترى قرار گرفته است؟

- (الف) نازك ترين بخش لايه اى از كره چشم كه تراكم عصبى بالايى دارد.
- (ب) بخشى كه در تنظيم ميزان نور ورودى به كره چشم نقش دارد.
- (ج) بخشى شفاف كه همراه با صلبيه خارجى ترين لايه كره چشم را تشكيل مى دهد.
- (د) بخش هاى كه ماهيچه هاى ارادى را به كره چشم متصل مى كنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۱- براساس که توسط مندل کشف و پایه گذاری شد

- (۱) قوانین وراثت - تصور بر آن بود که صفات فرزندان، آمیخته‌ای از صفات والدین و حد واسطی از آنها است.
- (۲) شناخت ساختار دنا - چگونگی انتقال صفات مختلف از والدین بین نسل‌های متوالی انجام شدنی است.
- (۳) قوانین پیش بینی کننده صفات فرزندان - آمیختگی همیشگی صفات و توزیع یکسان آن‌ها بین فرزندان رد شد.
- (۴) دستیابی به چگونگی عملکرد ماده وراثتی - قوانینی وضع گردید که به موجب آن پیش‌بینی صفات فرزندان ممکن شد.

۴۲- کدام مورد یا موارد در رابطه با انواع بافت‌های زیر مجموعه بافت اصلی مدنظر در عبارت زیر، درست است؟

«یکی از چهار نوع بافت اصلی در بدن انسان، شامل یاخته‌هایی است که در مجموع بزرگترین ذخیره انرژی در بدن را تشکیل می‌دهد.»

- (الف) فقط بعضی از این بافت‌ها، یاخته‌هایی دارند که هسته آن‌ها در مجاورت غشا قرار دارد.
- (ب) فقط بعضی از این بافت‌ها، در پوشاندن سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن نقش دارند.
- (ج) همه این بافت‌ها، نوعی ماده زمینه‌ای دارند که یاخته‌های این بافت‌ها را می‌سازد.
- (د) همه این بافت‌ها، از انواع یاخته‌ها و رشته‌های پروتئینی مختلف تشکیل شده‌اند.

(۱) ج - د (۲) الف - ب - ج (۳) ب - د (۴) الف

۴۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در افراد دارای گویچه‌های قرمز داسی شکل، افرادی که در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا قرار دارند،»

- (۱) برخلاف - گروه آمین والین، در پنجمین پیوند پپتیدی هر زنجیره پلی پپتیدی هموگلوبین شرکت می‌کند.
- (۲) همانند - انگل تک یاخته‌ای عامل بیماری مالاریا، توانایی ورود به پلاسمای خون آنها را دارد.
- (۳) برخلاف - فاقد هر گونه ال سالام برای پروتئین آهن‌دار محصور شده در غشای گلبول‌های قرمز هستند.
- (۴) همانند - در مناطق غیرمالاریاخیز نسبت به مناطق مالاریاخیز، شانس زندگی بیشتری دارند.

۴۴- کدام گزینه در مورد ساختارهای حفاظتی کلیه نادرست است؟

- (۱) حداقل سه نوع بافت پیوندی در حفاظت از کلیه‌ها نقش دارد.
- (۲) کاهش وزن سریع باعث تحلیل بافتی با نقش ذخیره‌ای می‌شود.
- (۳) نوعی بافت با یاخته‌های بسیار نزدیک پرده‌ای بنام کپسول کلیه را می‌سازد.
- (۴) نوعی بافت که نقش محافظت در برابر ضربه را ایفا می‌کند باعث جلوگیری از نارسایی کلیه می‌شود.

۴۵- کدام گزینه زیر در ارتباط با ساختار پروتئین‌ها درست است؟

- (۱) در ساختار صفحه‌ای، هر آمینواسید حداقل یک پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.
- (۲) ساختار سوم، طی بر هم کنش بین آمینواسیدهای رشته‌های پلی پپتیدی تشکیل می‌شود.
- (۳) ساختار نهایی هر زنجیره سازنده هموگلوبین، در نتیجه آرایش زیر واحدها ایجاد می‌شود.
- (۴) در ساختار سوم بعضی پروتئین‌ها، ممکن است نوعی ساختار غیرپروتئینی حضور داشته باشد.



دفترچه شماره ۲

آزمون ۲۳ خردادماه ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

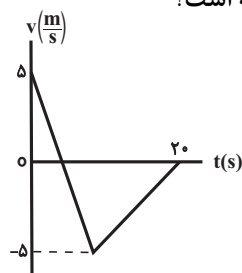
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۵ سؤال
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	۷۵ دقیقه

این آزمون نمره منفی دارد

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

۴۶- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است. اگر سرعت متوسط متحرک در ۲۰

ثانیه اول حرکت برابر با $\frac{m}{s}(-2)$ باشد، تندی متوسط متحرک در همین بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۲

(۲) ۲/۵

(۳) ۴

(۴) ۴/۵

۴۷- جرم یک ظرف توخالی ۲۰۰g است. اگر داخل این ظرف را با آب پر کنیم، جرم آن ۷۰۰g و اگر با روغن پر کنیم، جرم آن ۶۵۰g

خواهد شد، کدام گزینه چگالی روغن را بر حسب kg/m^3 نشان می دهد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1g/cm^3$)

(۱) ۶۰۰

(۲) ۷۰۰

(۳) ۸۰۰

(۴) ۹۰۰

۴۸- نوسانگری روی محور x ها و حول مبدأ مکان حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. این نوسانگر در لحظه t_1 از مکان $\frac{A}{4}$ - و در

لحظه t_2 از مکان $\frac{\sqrt{3}}{4}A$ عبور می کند، اگر در لحظه t_1 انرژی جنبشی نوسانگر در حال کاهش و در لحظه t_2 انرژی پتانسیل

نوسانگر در حال افزایش باشد، حداقل مقدار $t_2 - t_1$ کدام است؟ (A دامنه نوسان و T دوره نوسان است)

(۱) $\frac{T}{2}$

(۲) $\frac{19T}{12}$

(۳) $\frac{7T}{12}$

(۴) $\frac{3T}{2}$

۴۹- طی گذار الکترون در اتم هیدروژن، انرژی فوتون گسیل شده برابر با $2/55$ الکترون - ولت می باشد. این گذار مربوط به

خط طیف اتمی هیدروژن در رشته است. ($E_R = 13/6eV$)

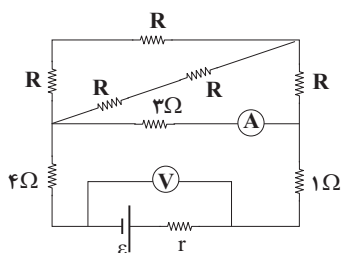
(۱) دومین، بالمر ($n' = 2$)

(۲) اولین، پاشن ($n' = 3$)

(۳) دومین، لیمان ($n' = 1$)

(۴) اولین، بالمر ($n' = 2$)

۵۰- در مدار شکل زیر اگر ولتسنج آرمانی ۲۱۷ و آمپرسنج آرمانی ۲A را اندازه گیری کنند، مجموع توان مصرفی در مقاومت های R چند وات است؟



(۴) باید R معلوم باشد.

(۳) ۱۲

(۲) ۶

(۱) ۲۴

۵۱- دو بار الکتریکی نقطه ای q_1 و q_2 در فاصله d از یکدیگر قرار دارند. اگر اندازه هریک از بارها ۵۰ درصد افزایش و فاصله بین دو بار ۵۰ درصد کاهش یابد، اندازه نیروی الکتریکی که دو بار به یکدیگر وارد می کنند، چند برابر می شود؟

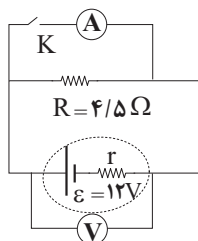
(۱) $\frac{9}{4}$

(۲) ۲۷

(۳) ۹

(۴) ۸

۵۲- در مدار شکل مقابل در ابتدا کلید K باز است و عددی که ولتسنج ایده آل نشان می دهد، ۹ ولت است. اگر کلید K را ببندیم، عددی که آمپرسنج ایده آل و ولتسنج ایده آل نشان می دهند، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



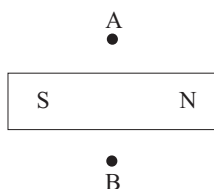
(۴) ۲A و صفر

(۳) ۲A و ۱۲V

(۲) ۸A و صفر

(۱) ۱۲V و ۸A

۵۳- آهنربای میله ای مطابق شکل در اختیار داریم. اگر عقربه مغناطیسی را در نقاط A و B قرار دهیم، کدام گزینه جهت گیری درست این دو عقربه را به ترتیب از راست به چپ نشان می دهد؟



(۱) $\rightarrow$ ، $\rightarrow$

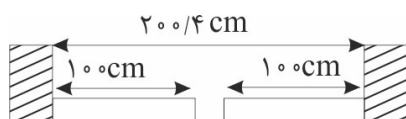
(۲) $\rightarrow$ ، $\leftarrow$

(۳) $\leftarrow$ ، $\rightarrow$

(۴) $\leftarrow$ ، $\leftarrow$

۵۴- مطابق شکل زیر، دو میله مسی و آلومینیومی بین دو دیواره ثابت قرار دارند. دمای دو میله را چند درجه فارنهایت بالا ببریم تا

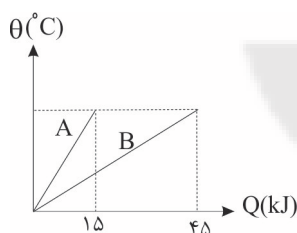
دو میله به یکدیگر برسند؟ $(\alpha_{\text{آلومینیم}} = 2/3 \times 10^{-5} \frac{1}{K}, \alpha_{\text{مسی}} = 1/7 \times 10^{-5} \frac{1}{K})$



۱۰۰ (۱) ۱۸۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۱۲ (۴)

۵۵- نمودار تغییرات دمای دو جسم A و B بر حسب گرمای داده شده به آنها مطابق شکل زیر است. اگر $m_B = \frac{4}{3} m_A$ باشد، گرمای

ویژه جسم A چند برابر گرمای ویژه جسم B است؟

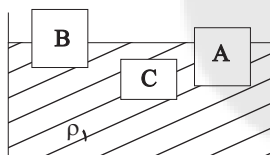


$\frac{9}{4}$ (۱) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴)

۵۶- مطابق شکل، سه جسم هم حجم A، B و C، داخل مایعی به چگالی ρ_1 قرار می گیرند، به طوری A و B در سطح مایع شناور و

C درون مایع غوطه ور می شود. اگر جسم B داخل مایعی به چگالی ρ_2 غوطه ور شود، وضعیت قرارگیری جسم های A و C

داخل مایع به چگالی ρ_2 چگونه خواهد بود؟



(۱) A غوطه ور و C ته نشین می شود. (۲) A و C هر دو غوطه ور می شوند.

(۳) A و C هر دو ته نشین می شوند. (۴) A شناور و C غوطه ور می شود.

۵۷- در شکل مقابل، ۲۰۰ گرم از هر یک از دو مایع (۱) و (۲) داخل لوله U شکلی که به یک مخزن گاز متصل است، ریخته شده اند.

اگر سطح مقطع لوله در سمت راست برابر 5 cm^2 و در سمت چپ برابر 2 cm^2 باشد، فشار پیمانه ای گاز داخل مخزن چند

کیلوپاسکال است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$ و سطح مقطع لوله در قسمت افقی ناچیز است و لوله ها استوانه ای هستند.)



۶ (۱) ۶ (۲) ۱۴ (۳) ۱۴ (۴)

۵۸- گلوله‌ای را در شرایط خلأ از سطح زمین با تندی $40 \frac{m}{s}$ رو به بالا پرتاب می‌کنیم. در چه فاصله‌ای از سطح زمین بر حسب متر انرژی جنبشی گلوله $\frac{1}{3}$ برابر انرژی پتانسیل گرانشی آن است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید).

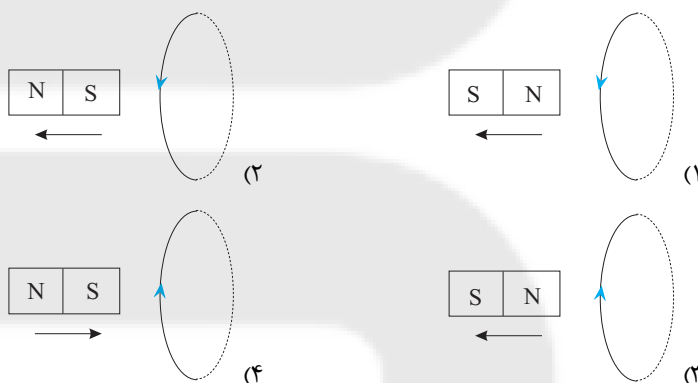
(۱) ۳۰

(۲) ۴۰

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

۵۹- کدام شکل جهت جریان القایی در حلقه را درست نشان می‌دهد؟



۶۰- سیملوله‌ای به طول ۲۰cm دارای ۳۰۰۰۰ حلقه است. حلقه‌ها به دور یک استوانه توخالی مقوایی به شعاع مقطع ۲cm بصورت

منظم پیچیده شده‌اند. زمانی که جریان ۵A / ۰ از سیملوله می‌گذرد، شار مغناطیسی گذرنده از هر حلقه آن چند وبر است؟

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}, \pi^2 = 10)$$

(۱) 8×10^{-7}

(۲) 4×10^{-7}

(۳) 12×10^{-5}

(۴) 24×10^{-7}

۶۱- اگر اختلاف پتانسیل یک خازن با ظرفیت ۵μF را به ۱۲۷ برسانیم، ۳۵μC به بار خازن اضافه می‌شود. در این صورت انرژی خازن

در حالت اول چند μJ بوده است؟

(۱) ۳۶۰

(۲) ۱۲۲/۵

(۳) ۲۱۰

(۴) ۶۲/۵

۶۲- کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد پرتوهای طبیعی صحیح نیست؟

(۱) در بین سه پرتوی α، β و γ، پرتوهای α کمترین نفوذ را دارند.

(۲) واپاشی α در هسته‌های سنگین انجام می‌شود.

(۳) واپاشی گاما، متداول‌ترین نوع واپاشی در هسته‌ها است.

(۴) هسته‌ها در حالت برانگیخته با گسیل پرتوی گاما به حالت پایه می‌رسند.

۶۳- انرژی یک موج الکترومغناطیسی ۹۰۰ J است. تعداد فوتون‌های این موج با طول موج ۳۳۰ nm کدام است؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, h = 6.6 \times 10^{-34} J.ms)$$

(۱) 3.0×10^{20}

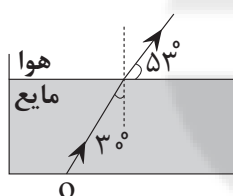
(۲) 1.5×10^{20}

(۳) 3.0×10^{16}

(۴) 1.5×10^{16}

۶۴- مطابق شکل، پرتو نور از منبع O با زاویه تابش 30° از داخل مایع به سطح آن تابیده و وارد هوا می‌شود. به ترتیب از راست به

چپ، طول موج و بسامد نور در هوا چند برابر طول موج و بسامد آن در مایع است؟ $(\sin 53^\circ = \frac{4}{5})$



(۱) $1, \frac{6}{5}$

(۲) $\frac{5}{8}, \frac{8}{5}$

(۳) $\frac{5}{6}, \frac{6}{5}$

(۴) $1, \frac{5}{8}$

۶۵- آونگی روی سطح زمین حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر طول آونگ را ۵۱ درصد کاهش دهیم، دوره تناوب آونگ $\frac{3}{5}$

ثانیه تغییر می‌کند. این آونگ در حالت اول در هر دقیقه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟

(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۶۶- شخصی در فاصله ۵ متری از یک چشمه صوت، صدای چشمه صوت را با تراز شدت صوت ۵۰ dB دریافت می‌کند. اگر ۲۵ درصد

انرژی صوت در راه رسیدن از چشمه به شخص تلف شود، توان چشمه صوت چند وات است؟ $(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}, \pi = 3)$

(۱) 3×10^{-4}

(۲) 3×10^{-5}

(۳) 4×10^{-4}

(۴) 4×10^{-5}

۶۷- متحرکی با شتاب ثابت $5 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون روی محور x ها از مکان A به سمت مکان B شروع به حرکت می‌کند. اگر این

متحرک ۲ ثانیه پیش از عبور از مکان B، در فاصله ۶۲/۵ متری از مکان A باشد، پس از طی چند متر دیگر به مکان B می‌رسد؟

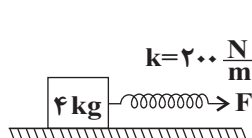
(۱) ۶۰

(۲) ۱۲۲/۵

(۳) ۱۰

(۴) ۷۲/۵

۶۸- در شکل زیر، طول فنر در حالت عادی 20 cm و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی جسم با سطح افقی به ترتیب $0/4$ و $0/1$ است. به تدریج نیروی $\vec{F}$ را افزایش می‌دهیم. طول فنر حداقل چند سانتی‌متر شود تا جسم شروع به حرکت کند و در این حالت



(با ثابت بودن نیروی فنر) جسم با چه شتابی در SI حرکت می‌کند؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۱) $3/25$ و $1/5$

(۲) $12/5$ و $3/25$

(۳) 28 و 3

(۴) 28 و $1/5$

۶۹- شخصی به جرم 60 kg روی ترازویی داخل آسانسوری ساکن ایستاده است. آسانسور با شتاب ثابت 2 m/s^2 رو به بالا شروع به حرکت می‌کند و سپس با همان اندازه شتاب حرکتش را کند می‌کند تا بایستد. اندازه اختلاف عددی که ترازو در این دو حالت نشان می‌دهد چند نیوتون است؟

(۱) صفر

(۲) 60

(۳) 120

(۴) 240

۷۰- وزن جسمی در سطح سیاره‌ای که جرم آن 2 برابر جرم زمین و شعاع آن 3 برابر شعاع زمین است، 160 N می‌باشد. وزن این جسم در سطح زمین چند نیوتون است؟

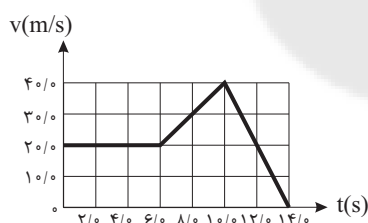
(۱) 720

(۲) 640

(۳) 420

(۴) 540

۷۱- نمودار سرعت - زمان خودرویی که در راستای محور x حرکت می‌کند در بازه زمانی 0 تا 14 ثانیه مطابق شکل رو به رو است. بزرگی شتاب متحرک در لحظه $t = 12\text{ s}$ چند برابر بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا ده ثانیه است؟



(۴) $\frac{1}{5}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۲) 5

(۱) 4

۷۲- متحرکی روی محور x ها در حال حرکت است، کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد حرکت این متحرک الزاماً صحیح است؟

(الف) در هر لحظه تندی لحظه‌ای با بزرگی سرعت متحرک در آن لحظه برابر است.

(ب) در لحظه‌ای که بردار مکان متحرک و بردار سرعت متحرک هم جهت‌اند، متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است.

(پ) اگر در بازه زمانی t_1 تا t_2 تندی متوسط با بزرگی سرعت متوسط متحرک برابر باشد، در هیچ لحظه‌ای در این بازه زمانی تندی متحرک صفر نشده است.

(۴) پ

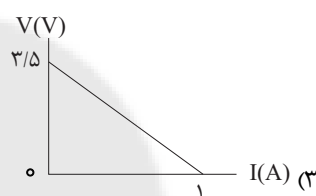
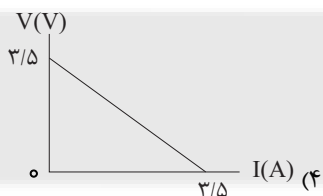
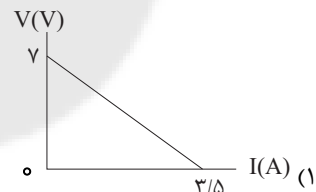
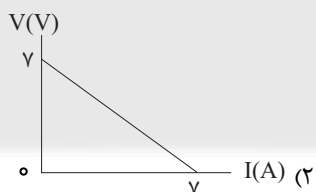
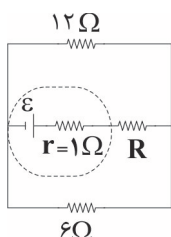
(۳) الف، ب و پ

(۲) الف و ب

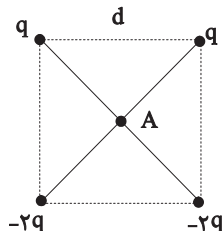
(۱) الف

۷۳- در مدار شکل زیر اگر توان مصرفی مقاومت R ، $\frac{3}{4}$ برابر توان مصرفی مقاومت 6Ω و توان مصرفی درونی باتری 0.25 وات باشد،

نمودار اختلاف پتانسیل باتری بر حسب جریان کدام است؟



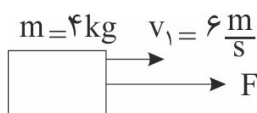
۷۴- اگر اندازه میدان بار q در فاصله d از آن برابر E باشد، اندازه میدان کل در مرکز مربع (نقطه A) چند برابر E است؟



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

۷۵- مطابق شکل زیر سرعت اولیه جسم $\frac{6}{5} \frac{m}{s}$ و پس از طی مسافت ۲۰ متر سرعت آن به $10 \frac{m}{s}$ می‌رسد، اگر ضریب اصطکاک

جنبشی $\mu_k = 0.4$ باشد، کار نیروی افقی F در این جابه جایی چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) ۱۹۲

(۲) ۴۴۸

(۳) ۲۴۰

(۴) ۳۲۰

۷۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) اغلب عناصر دارای ایزوتوپ‌های مختلف هستند.
 - (۲) اگر به ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن یک نوترون (n) اضافه کنیم به یکی از ایزوتوپ‌های ساختگی و ناپایدار هیدروژن تبدیل می‌شود.
 - (۳) همه ایزوتوپ‌های یک عنصر طیف نشری خطی و همچنین مکان یکسانی در جدول دوره‌ای دارند، ولی جرم اتمی آن‌ها متفاوت است.
 - (۴) در رادیوایزوتوپ‌ها همواره با افزایش تعداد نوترون، پایداری کاهش می‌یابد.
- ۷۷- عناصر A و M به ترتیب اولین و دومین عنصری هستند که آرایش الکترونی آن‌ها توسط روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته تعیین می‌شوند. بر این اساس کدام گزینه نادرست است؟
- (۱) مجموع شمار الکترون‌های با $n + l > 3$ در آرایش الکترونی اتم‌های A و M برابر عدد اتمی عنصر M است.
 - (۲) شمار الکترون‌های با $l = 2$ در آرایش الکترونی اتم عنصر قبل از M در جدول تناوبی، $1/6$ برابر شمار الکترون‌های با $l = 2$ در آرایش الکترونی اتم عنصر بعد از A در جدول تناوبی است.
 - (۳) شمار عناصر اصلی بعد از M و هم دوره با آن در جدول تناوبی، $1/4$ برابر شمار عناصر اصلی قبل از A و هم دوره با آن در جدول تناوبی است.
 - (۴) حاصل جمع شماره گروه این دو عنصر با عدد اتمی یکی از عناصر هم گروه تنها نافلز مایع در جدول تناوبی برابر است.
- ۷۸- با توجه به آرایش الکترون - نقطه ای لایه ظرفیت عنصرهای زیر که به دوره سوم جدول تناوبی تعلق دارند، کدام مطلب درست است؟

.D. : X. : E. : A.

- (۱) خواص شیمیایی عنصر D با خواص شیمیایی عنصری با $Z = 31$ مشابه است.
 - (۲) اگر در هسته اتم عنصر A، ۱۴ ذره زیر اتمی خنثی وجود داشته باشد، جرم اتمی این عنصر ۲۶ است.
 - (۳) فرمول ماده حاصل از واکنش عنصر E با فلز سدیم به صورت NaE است.
 - (۴) شمار الکترون‌ها با عدد کوانتومی $l = 1$ در اتم عنصر X، با عدد اتمی نخستین عنصر دوره سوم برابر است.
- ۷۹- شمار یون‌ها در $1/17$ گرم نمک خوراکی، دو برابر شمار اتم‌ها در $8/0$ گرم فلز A است اگر شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم A برابر باشند، کدام مطلب نادرست است؟ ($O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, $Cl = 35/5$, $Na = 23$) (عدد جرمی و جرم مولی را یکسان در نظر بگیرید)

- (۱) عنصر A در گروه دوم و دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد.
- (۲) شمار اتم‌ها در ۱۴ گرم از ترکیب فلز A و اکسیژن برابر $3/01 \times 10^{23}$ است.
- (۳) شمار عناصری که یون پایدار آن‌ها با یون پایدار A هم الکترون هستند، برابر ۴ است.
- (۴) اگر در ترکیب یونی عنصر M با فلز A، نسبت زیروند آنیون به زیروند کاتیون $\frac{2}{3}$ باشد، آرایش الکترون - نقطه‌ای M به صورت $\ddot{\text{M}} \cdot$ خواهد بود.

۸۰- مخلوط هوای مایع در دمای 20°C حاوی عناصر A، B و C است. چنانچه در دماهای 195°C و 185°C به ترتیب گازهای

A و B از مخلوط جدا شوند، کدام گزاره درست است؟ (نقطه جوش هلیوم 269°C است.)

(۱) عنصر B در زیست کره در ساختار همه مولکولهای زیستی یافت شده و به همراه عنصر A بخش عمده هواکره را تشکیل می دهد.

(۲) به دلیل نزدیک بودن نقطه جوش عنصر C به عنصر B، تهیه نمونه صددرصد خالص آن در این فرایند، دشوار است.

(۳) با توجه به درصد حجمی بیشتر عنصر C در مخلوط گاز طبیعی، تهیه آن از طریق تقطیر جزء به جزء هوای مایع به صرفه نیست.

(۴) عناصر A و C به ترتیب در نگهداری از نمونه های بیولوژیک و خنک کردن قطعات الکترونیکی بکار می روند.

۸۱- کدام مورد درست است؟

(۱) در ساختار لوویس مولکول SO_2 ، ۴ جفت الکترون پیوندی و ۱۲ الکترون ناپیوندی وجود دارد و ساختاری خمیده دارد.

(۲) تمام پیوندها در ساختار لوویس PCl_3 یگانه است و اتم مرکزی الکترون ناپیوندی ندارد.

(۳) CO دارای پیوند دوگانه است و چهار جفت الکترون ناپیوندی دارد و ساختار خطی دارد.

(۴) SiBr_4 و CCl_4 دارای ساختار لوویس مشابه هستند و خواص شیمیایی C و Si همانند یکدیگر است.

۸۲- یک میخ آهنی به جرم $6/72$ گرم، پس از قرارگیری در هوای مرطوب، روی ترازو قرار گرفته و جرم آن به $10/80$ گرم رسیده

است. با توجه به قانون پایستگی جرم و فرض کامل بودن واکنش، فرمول زنگار تولید شده کدام است و آرایش الکترونی کاتیون

آن با کاتیون کدام ترکیب یکسان است؟ ($H = 1, O = 16, Fe = 56 : g.mol^{-1}$)

(۱) Fe(OH)_2 - منگنز (II) کلرید

(۲) Fe(OH)_3 - منگنز (II) کلرید

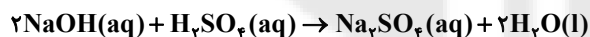
(۳) Fe(OH)_2 - کبالت (III) کلرید

(۴) Fe(OH)_3 - کبالت (III) کلرید

۸۳- 200 mL محلول سولفوریک اسید توسط 300 mL محلول $0/4$ مولار سود مطابق معادله زیر به طور کامل خنثی می شود. اگر

1500 mL آب نیز به محلول حاصل اضافه کنیم، مجموع غلظت یونها در محلول حاصل چند مولار خواهد شد؟ (از تغییر حجم

محلول هنگام واکنش صرف نظر می شود.)



(۱) $0/3$

(۲) $0/12$

(۳) $0/08$

(۴) $0/09$

۸۴- اگر در محلولی از کلسیم نیترات و آب به ازای $0/45$ مول یون حاصل از تفکیک یونی نمک، ۵ مول آب وجود داشته باشد درصد

جرمی نیترات در این محلول به تقریب کدام است؟ ($N = 14, Ca = 40, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۸۲

(۲) ۷۵

(۳) ۲۱

(۴) ۱۶

۸۵- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در ترکیب‌های هیدروژن دار عنصرهای گروه ۱۷ جدول تناوبی، HF و HCl به ترتیب بیشترین و کمترین نقطه جوش را دارند.
 - (۲) تفاوت گشتاور دو قطبی مولکول‌های آب و ید، نقش اصلی را در مقایسه نقطه جوش این دو ماده ندارد.
 - (۳) چروکیده شدن خیار در آب شور و تشکیل بلورهای سدیم کلرید در حاشیه دریاچه‌ها، نمونه‌هایی از فرآیند اسمز هستند.
 - (۴) تأثیر دما بر انحلال‌پذیری گازها در آب با تأثیر دما بر انحلال‌پذیری نمک لیتیم سولفات در آب هم سو است.
- ۸۶- انحلال‌پذیری آمونیوم نیترات در دمای ۴۰°C دو برابر مقدار انحلال‌پذیری آن در دمای ۲۰°C است. اگر دمای یک نمونه از آن را

از ۴۰°C به ۲۰°C برسانیم، درصد جرمی در محلول $\frac{5}{8}$ برابر می‌شود. غلظت مولی محلول سیر شده این نمک در دمای ۴۰°C چند مولار است؟ (چگالی محلول در دمای ۴۰°C برابر با ۱/۲۰ گرم بر میلی لیتر است.) ($O = ۱۶, N = ۱۴, H = ۱: g.mol^{-1}$)

(۱) ۳

(۲) ۳/۷۵

(۳) ۶

(۴) ۷/۵

۸۷- کدام یک از واکنش‌های زیر به طور خودبه خودی انجام نمی‌شود؟

- (۱) واکنش عنصری که ۵ الکترون با ویژگی $I = 0$ دارد با اکسید دومین فلز قلیایی خاکی.
 - (۲) واکنش عنصری که تعداد الکترون‌های لایه سوم آن ۵ برابر تعداد الکترون‌های لایه چهارم آن است با زنگ آهن.
 - (۳) واکنش سولفات کاتیونی با آرایش $[Ar]3d^4$ با آخرین فلز دوره سوم جدول دوره‌ای عنصرها.
 - (۴) واکنش اولین شبه فلز گروه ۱۴ جدول دوره‌ای عنصرها با کربن دی اکسید
- ۸۸- اگر معادله موازنه نشده واکنشی که منجر به تولید آهن می‌شود، به صورت $Fe_3O_4(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} Fe(s) + CO(g)$ باشد و بدانیم پیشرفت واکنش ۸۰٪ می‌باشد و ۱۶/۸ گرم آهن تولید شده است، جرم جامد ثانویه چند گرم کمتر از جرم جامد اولیه می‌باشد؟ (درصد خلوص Fe_3O_4 ، ۶۰٪ است) ($Fe = ۵۶, O = ۱۶, C = ۱۲: g.mol^{-1}$)

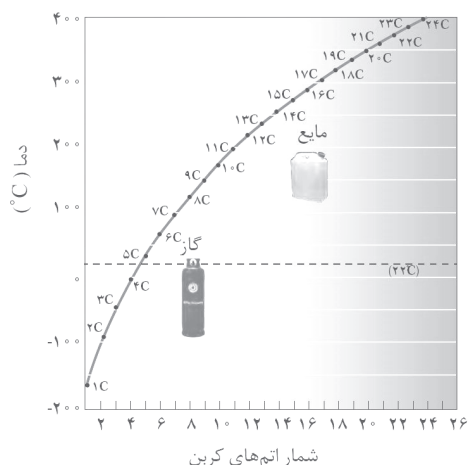
(۱) ۱۵/۳۷

(۲) ۱۰/۵

(۳) ۹/۹

(۴) ۷/۹۲

۸۹- با توجه به نمودار رو به رو که دمای جوش آلکان‌های راست زنجیر را بر حسب تعداد اتم کربن نشان می‌دهد کدام مطلب درست است؟



- (۱) در دمای ۲۲°C، همپار هیدروکربن ۲۰۲ - دی متیل پروپان، گازی شکل است.
- (۲) آلکانی که ۲۴ جفت الکترون پیوندی میان دو نوع اتم متفاوت دارد در دمای ۲۰۰°C به جوش می‌آید.
- (۳) تفاوت نقطه جوش گریس و نونان کمتر از ۱۰۰°C است.
- (۴) ۳- اتیل - ۲، ۳- دی متیل پنتان نسبت به دکان، فراریت کمتری دارد.

۹۰- در دما و فشار اتاق مخلوطی به جرم ۴۸/۴ گرم شامل سنگین ترین آلکان گازی شکل و دومین عضو خانواده آلکن ها با ۱/۲ گرم گاز هیدروژن واکنش می دهند و به طور کامل سیر می شوند. برای سوختن کامل آلکان موجود در مخلوط اولیه، چند مول اکسیژن لازم است؟ ($C=12, H=1: g.mol^{-1}$)

(۱) ۲/۶

(۲) ۳

(۳) ۳/۹

(۴) ۲

۹۱- کدام مطلب درست است؟

(۱) شیر و فراورده های آن، منبع مهمی برای تامین پروتئین و به ویژه کلسیم هستند.

(۲) هر ماده غذایی انرژی دارد و میزان انرژی آن فقط به نوع غذا بستگی دارد.

(۳) ذره های سازنده یک ماده و جنبش های نامنظم آنها در سه حالت فیزیکی یکسان است.

(۴) هر چه دمای یک ماده بالاتر باشد، میانگین سرعت و میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده آن بیشتر است.

۹۲- اگر آنتالپی های سوختن $CH_4(g)$ و $C_4H_{10}(g)$ و $H_2(g)$ به ترتیب -۸۹۰ ، -۲۲۳۰ و -۲۸۶ کیلوژول بر مول در دمای اتاق باشند مطابق واکنش زیر به ازای تشکیل ۶۰ گرم گاز اتان تقریباً کیلوژول گرما می شود. ($C=12, H=1: g.mol^{-1}$)
 $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$

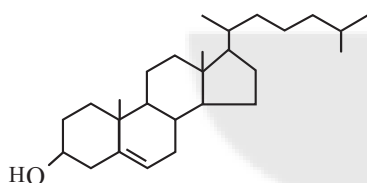
(۱) ۱۳۲، مصرف

(۲) ۶۶، آزاد

(۳) ۱۳۲، آزاد

(۴) ۶۶، مصرف

۹۳- با توجه به ساختار رو به رو، که مربوط به کلسترول است، کدام موارد درست هستند؟



(الف) الکل سیر نشده با حلقه آروماتیک هست.

(ب) در ساختار آن سه اتم کربن وجود دارد که فقط به اتم های کربن متصل اند.

(پ) تفاوت تعداد پیوندهای $C-H$ و $C-O$ برابر با ۴۵ می باشد.

(ت) تفاوت شمار گروههای CH_3 و CH_2 برابر با ۶ می باشد.

(۴) الف و پ

(۳) الف و ب

(۲) پ و ت

(۱) ب و ت

۹۴- کدام مطلب نادرست است؟

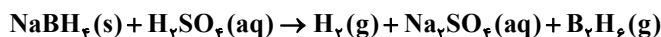
(۱) سرعت انجام واکنش در تشکیل رسوب سفید رنگ $AgCl$ کمتر از انفجار و بیشتر از تجزیه سلولز است.

(۲) آغشته کردن حبه قند به خاک باغچه و افزودن KI به محلول هیدروژن پراکسید نمونه هایی از کاربرد کاتالیزگر برای افزایش سرعت انجام واکنش است.

(۳) افزایش دما سرعت واکنش های گرماگیر را برخلاف واکنش های گرماده افزایش می دهد.

(۴) فلزهای سدیم و پتاسیم با آب سرد به شدت واکنش می دهند.

۹۵- با توجه به واکنش موازنه نشده:



اگر سرعت متوسط آن در گستره‌های زمانی مدنظر ۰/۳ مول بر دقیقه باشد، کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) شیب نمودار لیتر - زمان گاز هیدروژن دو برابر فرآورده گازی دیگر است.
- (۲) با گذشت نیم دقیقه از آغاز واکنش، ۱/۴۷ گرم سولفوریک اسید مصرف می‌شود.
- (۳) در این واکنش فقط سرعت متوسط یک ماده را نمی‌توان برحسب یکای مول بر لیتر بر زمان به دست آورد.
- (۴) در بازه زمانی ۴۰ ثانیه‌ای از آغاز واکنش، ۱۳/۴۴ لیتر فرآورده گازی در شرایط STP تولید می‌شود.

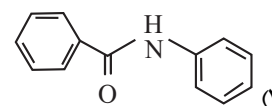
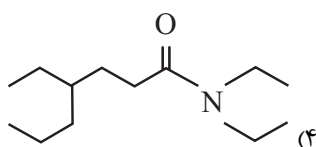
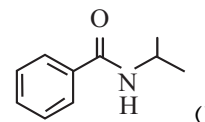
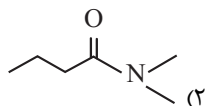
۹۶- کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) در پلیمر سازنده نخ دندان همانند پلیمر سازنده کیسه خون، عنصری دارای ۵ الکترون با $I = 1$ در لایه ظرفیت آن مشاهده می‌شود.
- (۲) در $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ نیروی وان دروالسی بر نیروی هیدروژنی در مقایسه با $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ قطعاً غلبه بیشتری دارد.
- (۳) در پلیمرهای سازنده پتو و سرنگ، مونومرها ۱۱ واحد در جرم مولی تفاوت دارند.
- (۴) از نوعی پلی آمید که از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم‌تر است، در جلیقه ضد گلوله استفاده می‌شود.

۹۷- کدام مطلب درست است؟

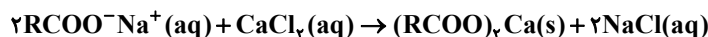
- (۱) به هر دو سمت گروه عاملی استری باید گروه آلکیلی متصل باشد.
- (۲) پلیمرها در ساختار خود فقط کربن، هیدروژن و اکسیژن دارند.
- (۳) تفاوت انحلال‌پذیری بوتانول و پنتانول بیشتر از تفاوت انحلال‌پذیری پنتانول و هگزانول است.
- (۴) فقط الکل‌های با حداکثر پنج اتم کربن قادرند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

۹۸- در اثر آبکافت ۲/۵ مول از کدام ترکیب زیر، با بازده ۲۰٪ می‌توان ۲۹/۵ گرم آمین به دست آورد؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)



۹۹- از واکنش $4/0$ مول صابون RCOO^-Na^+ با مقدار کافی محلول کلسیم کلرید مقدار $115/6$ گرم رسوب $(\text{RCOO})_2\text{Ca}$ تولید شده است. اگر زنجیر هیدروکربنی در این صابون سیر شده باشد نسبت شمار پیوندهای $\text{C}-\text{H}$ در مولکول اسید چرب سازنده این صابون به شمار پیوندهای $\text{C}-\text{C}$ در ششمین آلکن کدام است؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, Ca = 40, : g.mol^{-1})$$



(۱) ۸/۲۵

(۲) ۲/۳۵

(۳) ۶/۶

(۴) ۵/۵

۱۰۰- کدام گزینه درست است؟

(۱) اسیدهای نیتروژن دار K_α کوچکی دارند.

(۲) در دمای اتاق، هر چه شمار اتمهای کربن در کربوکسیلیک اسیدها بیشتر باشد آن اسید قوی تر است.

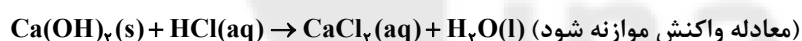
(۳) در دمای معین اگر به محلول یک اسید قوی مقداری از محلول یک اسید ضعیف بیفزاییم، ثابت یونش آن کاهش می یابد.

(۴) در دما و غلظت یکسان رسانایی الکتریکی محلول هیدروفلئوریک اسید بیشتر از محلول هیدروسیانیک اسید است.

۱۰۱- هرگاه با افزودن ۲۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید $\text{HCl}(\text{aq})$ به ۲۸۰ میلی لیتر آب مقطر، pH محلول به ۲/۷ کاهش

یابد، برای خنثی شدن هر لیتر از محلول اولیه (غلیظ) هیدروکلریک اسید، چند گرم کلسیم هیدروکسید $\text{Ca}(\text{OH})_2$ مطابق

معادله واکنش زیر لازم است؟ ($H = 1, O = 16, Ca = 40 : g.mol^{-1}$)



(۱) ۱/۱۱

(۲) ۲/۲۱

(۳) ۳/۳۱

(۴) ۴/۴۱

۱۰۲- کدام عبارات زیر درست است؟

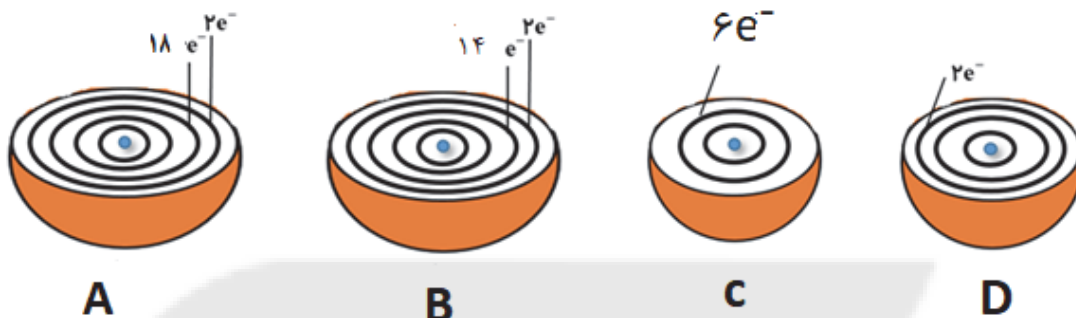
(۱) اگر K_b یک باز، برابر با K_a یک اسید باشد، مجموع pH محلول آنها، برابر ۱۴ است.

(۲) رابطه $[\text{H}^+].[OH^-] = 10^{-14}$ در هر دمایی برقرار است.

(۳) شیر منیزی یکی از رایج ترین ضد اسیدهاست که شامل منیزیم هیدروکسید است و به صورت کلوئید مصرف می شود.

(۴) نسبت غلظت یون هیدرونیوم $[\text{H}^+]$ شیره معده، در حالت فعالیت به حالت استاندارد بیشتر از ۱۰۰ است.

۱۰۳- با توجه به گونه‌های زیر، کدام گزینه صحیح است؟ ($Mg = 24$, $O = 16$: $g.mol^{-1}$)



(۱) اگر تیغه‌ای از جنس فلز A را در محلولی از یون‌های D قرار دهیم، دمای محلول تغییر می‌کند.

(۲) فرایند $A \rightarrow A^{2+} + e^{-}$ نسبت به فرایند $B \rightarrow B^{2+} + 2e^{-}$ در واکنش با C با میل بیشتری انجام می‌شود.

(۳) اگر فلز X نتواند با عنصر C واکنش دهد، به یقین محلولی از هر یک فلزات A, B, D را در ظرفی از جنس X می‌توان نگهداری کرد.

(۴) در صورت واکنش ۴/۸ گرم D با مقدار کافی از عنصر C، $24/08 \times 10^{24}$ الکترون مبادله می‌شود.

۱۰۴- در سلول گالوانی «آلومینیم – مس» چه تعداد الکترون باید مبادله شود تا تفاوت جرم تیغه‌ها به ۴/۹۲ گرم برسد؟ (جرم هر

کدام از تیغه‌ها در آغاز برابر ۲۰ گرم بوده است) ($Al = 27$, $Cu = 64$: $g.mol^{-1}$)

(۱) $7/224 \times 10^{22}$

(۲) $1/204 \times 10^{22}$

(۳) $3/612 \times 10^{23}$

(۴) $4/214 \times 10^{22}$

۱۰۵- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) در جداسازی آلومینیم می‌توان محلول آبی نمک دارای آلومینیم را برقکافت کرد.

(۲) آلومینیم برای مدت طولانی‌تری، استحکام خود را حفظ می‌کند زیرا خورده نمی‌شود.

(۳) یکی از واکنش‌دهنده‌های فرایند هال علاوه بر آند، در کاتد هم کاربرد دارد.

(۴) در آبکاری الکتریکی، آنیون‌های کترولیت به سوی آند مهاجرت کرده اما یکبار اکسایش صورت نمی‌گیرد.

۱۰۶- کدام مورد درست است؟

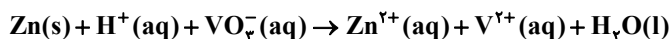
(۱) در واکنش گرماده فلز سدیم و گاز کلر، شعاع یون سدیم بیشتر از شعاع اتم کلر بوده و شمار یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر دو یون در شبکه بلوری مشابه و برابر ۶ است.

(۲) در ترکیب‌های مولکولی هر چه جرم مولی ترکیب بیشتر باشد، در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع است.

(۳) در تولید انرژی الکتریکی از پرتو خورشیدی، شار به حرکت آورنده توربین نسبت به شار ای که باعث تولید بخار داغ می‌شود، نیرو جاذبه کم‌تری میان ذره‌های سازنده خود دارد.

(۴) در مدل دریای الکترونی عناصر آلومینیم و فلئور، به ازای هر اتم به ترتیب ۳ و ۷ الکترون به صورت آزادانه در حال حرکت هستند.

۱۰۷- کدام مطلب در ارتباط با واکنش موازنه نشده زیر نادرست است؟



(۱) نسبت ضریب H^+ به ضریب Zn پس از موازنه برابر ۴ است.

(۲) یون VO_2^- در این واکنش نقش اکسنده را دارد و هرگز نمی‌تواند در نقش کاهنده ظاهر شود.

(۳) محلول یون $\text{V}^{2+}(\text{aq})$ در مقایسه با محلول یون $\text{VO}_2^-(\text{aq})$ طول موج‌های بلندتری را در محدوده نور مرئی را جذب می‌کند.

(۴) با وارد کردن مقدار زیادی روی به ظرف محلول $\text{VO}_2^-(\text{aq})$ می‌توان آن را به اتم فلز وانادیم کاهش داد.

۱۰۸- در یک واکنش گرماده مقدار اختلاف سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها $\frac{2}{3}$ انرژی فعالسازی واکنش است. اگر در حضور

کاتالیزگر اختلاف سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها $\frac{1}{3}$ برابر اختلاف سطح انرژی قله نمودار انرژی - پیشرفت با فرآورده

ها باشد. نسبت اختلاف سطح انرژی فعالسازی واکنش در حضور و غیاب کاتالیزگر به قدرمطلق آنتالپی واکنش کدام است؟

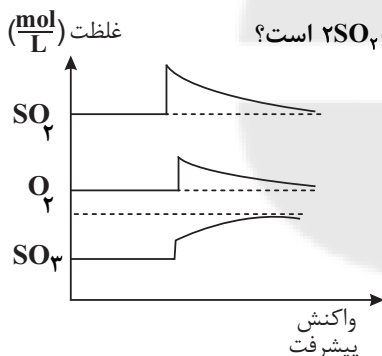
(۱) ۲

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{3}{2}$

۱۰۹- نمودار رو به رو مربوط به اعمال کدام تغییر در واکنش تعادلی $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ است؟



(۱) کاهش غلظت گوگرد دی اکسید

(۲) قرار دادن ظرف واکنش در حمام محتوی آب و یخ

(۳) انجام واکنش در ظرفی با حجم کمتر

(۴) اضافه کردن گاز حاصل از تجزیه سدیم نیترات به این واکنش

۱۱۰- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

(الف) بطری آب از پلیمری ساخته شده است که در واحد تکرارشونده آن ۱۲ اتم کربن وجود دارد.

(ب) یکی از مونومرهای سازنده PET، ترفتالیک اسید است که در ساختار خود همانند ساختار واحد تکرارشونده PET یک حلقه بنزن دارد.

(پ) در ساختار واحد تکرارشونده پلی اتیلن ترفتالات، ۵ پیوند دوگانه و ۸ پیوند یگانه «کربن - هیدروژن» وجود دارد.

(ت) طی واکنش یک الکل تک عاملی و یک اسید آلی تک عاملی، یک مولکول استر و دو مولکول آب تولید می‌شود.

(۴) الف، ب و پ

(۳) ب، پ و ت

(۲) الف و ت

(۱) الف و ب



دفترچه شماره ۳

آزمون ۲۳ خردادماه ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

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

این آزمون نمره منفی دارد

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

۱۱۱- اگر $M = \left(\sqrt[3]{\sqrt{125} \sqrt[3]{625}} \right)^{15}$ باشد، حاصل $\sqrt[3]{M^{17} - 100}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{5}$
 (۲) ۵
 (۳) ۲۵
 (۴) $\sqrt{125}$

۱۱۲- مجموعه جواب نامعادله $\frac{(\sqrt{9-x^2})(x-1)}{x^2-7x+12} \geq 0$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۶
 (۲) ۵
 (۳) ۴
 (۴) ۳

۱۱۳- ۱۵ لیتر محلول سرم فیزیولوژیک ۶۰ درصد جرمی را با ۳۵ لیتر از محلولی با غلظت ۴۰ درصد جرمی مخلوط می‌کنیم. چند لیتر محلول ۱۰ درصد جرمی سرم فیزیولوژیک به آن اضافه کنیم تا پس از ۱۰ ساعت غلظت محلول بدست آمده به ۵۰ درصد جرمی برسد؟ (در شرایط آزمایش در هر ساعت، ۲ لیتر آب تبخیر می‌شود و چگالی محلول برابر یک است.)

- (۱) ۱۰
 (۲) ۲۰
 (۳) ۳۰
 (۴) ۴۰

۱۱۴- نقطهٔ ماکسیمم تابع درجه دوم f ، $S(2, -1)$ است. اگر مجموع طول نقاط تلاقی نمودار این تابع با خط $y = x - 2$ برابر ۲ باشد، عرض از مبدأ تابع f کدام است؟

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

۱۱۵- نقطه برخورد دو تابع $y = 9 \times 3^{a-x}$ و $y = 3^{x+2a}$ با نقطهٔ برخورد دو تابع $y = \log x + 1$ و $y = \log(2x + a)$ هم‌طول است. مقدار a کدام است؟

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

۱۱۶- دامنه و برد تابع $f(x) = c - \sqrt{ax + b}$ به ترتیب $D = [-\frac{1}{4}, +\infty)$ و $R = (-\infty, 2]$ است. اگر نمودار f از مبدأ مختصات بگذرد،

$a + b + c$ کدام است؟

- (۱) ۱۰
 (۲) ۱۲
 (۳) ۱۴
 (۴) ۱۶

۱۱۷- اگر تابع $f = \{(1, a^2 - 4a), (2, 12), (3, a^3 + 4)\}$ یک تابع صعودی باشد، چند مقدار صحیح برای a وجود دارد؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶

۱۱۸- اگر ضابطه وارون تابع $f(x) = x + 1 + 2\sqrt{x-1}$ به صورت $f^{-1}(x) = x + a + b\sqrt{x+a-2}$ باشد، مقدار $f(a-b+7)$ کدام است؟

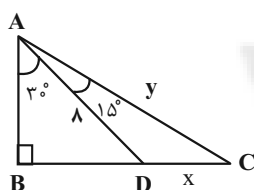
(۱) ۱۷

(۲) ۱۱

(۳) ۵

(۴) ۳

۱۱۹- با توجه به شکل مقابل حاصل $x + \sqrt{6}y$ کدام است؟



(۴) $6(2\sqrt{3}-1)$

(۳) $4(\sqrt{3}+5)$

(۲) $4\sqrt{3}+5$

(۱) $2(\sqrt{3}+4)$

۱۲۰- اگر $\frac{\cos(2\pi-2x)}{1+\cos(-\frac{5\pi}{2}-2x)} = \frac{1}{3}$ باشد، حاصل $\tan x$ کدام است؟

(۱) ۲

(۲) -۲

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $-\frac{1}{2}$

۱۲۱- مجموع جواب‌های معادله $\tan 4x = \frac{1+\tan x}{1+\cot x}$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

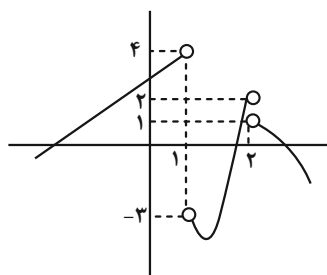
(۱) 4π

(۲) 5π

(۳) 6π

(۴) 7π

۱۲۲- در صورتیکه نمودار زیر مربوط به تابع f باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^-} f([x^2] - x)$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است)



(۴) ۱

(۳) صفر

(۲) -۳

(۱) -۴

۱۲۳- اگر $\lim_{x \rightarrow +2} \frac{\sqrt{ax+b}-1}{2x^2-8} = \frac{-1}{32}$ باشد، حاصل $\frac{a}{b+1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$
 (۲) ۶
 (۳) -۶
 (۴) $-\frac{1}{6}$

۱۲۴- اگر $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{12^x - 4^x + 3^x - 1}{9^x - 1} = c$ باشد و تابع $f(x) = (ax^2 + bx + c) \lfloor \frac{cx}{y} \rfloor$ در بازه $(0, 5)$ پیوسته باشد، حاصل $2a + b + c$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر
 (۲) -۱
 (۳) ۱
 (۴) -۲

۱۲۵- اگر $f(5) = -3$ و $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2f(x) - (x-2)f(5)}{x-5} = 6$ باشد، حاصل $f'(5)$ کدام است؟

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۱۲۶- توابع $f(x) = ax - 1$ و $g(x) = b|x| + \frac{x}{y}$ مفروض‌اند. اگر تابع $f \circ g$ در مجموعه اعداد حقیقی مشتق‌پذیر باشد، حاصل عبارت $a.b$ کدام است؟

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

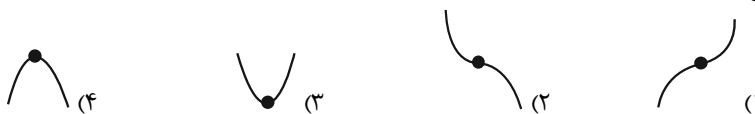
۱۲۷- از نقطه‌ای واقع بر منحنی نمودار تابع $f(x) = \frac{2}{x-1}$ ، مماس بر منحنی رسم می‌کنیم تا امتداد مماس از مبدأ مختصات عبور کند. مختصات عرض این نقطه واقع بر نمودار کدام است؟

- (۱) ۲
 (۲) -۳
 (۳) 0.5
 (۴) -۴

۱۲۸- تابع $f(x) = \sqrt[3]{x-1} + \frac{x}{|x-1|}$ در کدام بازه نزولی است؟

- (۱) $[\sqrt[3]{27}-1, \sqrt[3]{27}+1]$
 (۲) $(1, \sqrt[3]{27}]$
 (۳) $(1, \sqrt[3]{27}+1]$
 (۴) $(\sqrt[3]{27}-1, 1)$

۱۲۹- تابع $f(x) = x^4 + ax^2 + (-a+2)x + 5$ ، در نقطه‌ای به طول $x = -2$ ، مینیمم نسبی دارد. نمودار تابع در اطراف $x = 1$ به چه صورتی می‌باشد؟



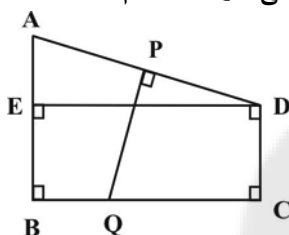
۱۳۰- بیشترین مساحت مثلث قائم الزاویه ABC که یک راس آن روی منحنی $y = x^2$ و مختصات بالاترین راس مثلث (۱۲، ۰) و هم‌چنین یکی از اضلاع قائمه مثلث نیز روی محور y ها قرار داشته باشد، کدام است؟

- (۱) ۱۸
(۲) ۱۰
(۳) ۸
(۴) ۱۶

۱۳۱- نقطه A واقع بر نیمساز ناحیه دوم با نقطه تقاطع دو خط $3x + 2y = 3$ و $-x + y = 4$ فاصله $2\sqrt{5}$ واحدی دارد. طول نقطه A کدام است؟

- (۱) -۱
(۲) ۱
(۳) -۵
(۴) ۵

۱۳۲- در شکل زیر PQ عمود منصف AD است. اگر $AB = 9$ ، $BC = 8$ و $CD = 7$ باشد، مساحت چهارضلعی APQB کدام است؟

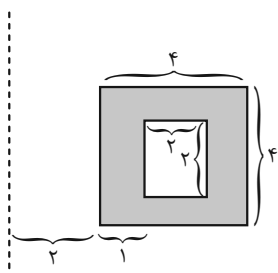


- (۱) ۲۲ (۲) ۲۴ (۳) ۲۶ (۴) ۲۸

۱۳۳- در متوازی الاضلاع ABCD خطی که به موازات قطر BD رسم می‌شود، اضلاع AB و AD و امتداد اضلاع BC و CD را به ترتیب در نقاط N، P، M و Q قطع کرده است. اگر $\frac{NP}{MQ} = \frac{1}{3}$ باشد، حاصل $\frac{KL}{NP}$ کدام است؟ (نقاط K و L اواسط اضلاع BC و CD هستند)

- (۱) $0/25$
(۲) $0/5$
(۳) ۱
(۴) ۲

۱۳۴- حجم شکل حاصل از دوران شکل مقابل چقدر است؟



- (۱) 96π (۲) 64π (۳) 72π (۴) 100π

۱۳۵- به ازای چند مقدار صحیح a ، دو دایره به مرکز (a, a) وجود دارند که با دایره به معادله $x^2 + y^2 - 4x - 6y = 12$ مماس از نوع

درونی‌اند؟

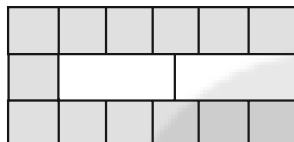
(۱) ۵

(۲) ۶

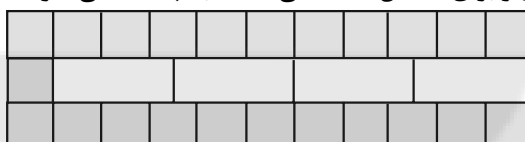
(۳) ۷

(۴) ۸

۱۳۶- با توجه به الگوی زیر برای داشتن ۵۴ کاشی سفید به چند کاشی تیره نیاز داریم؟



و



و

(۱) ۲۷۰

(۲) ۲۷۳

(۳) ۱۲۳

(۴) ۱۲۰

۱۳۷- اختلاف داده‌ها از میانگین در ۵ داده آماری به صورت a^2 و $a+3$ و $-2a+2$ و $-3a+1$ و -2 است. واریانس این داده‌ها کدام

است؟

(۱) $14/8$

(۲) $15/2$

(۳) $13/8$

(۴) ۱۶

۱۳۸- دو عدد به طور تصادفی، پشت سر هم و با جایگذاری از مجموعه $\{1, 12, \dots, 25\}$ انتخاب می‌کنیم. احتمال آن که عدد اول از عدد

دوم بزرگ‌تر باشد، چقدر است؟

(۱) $\frac{2}{5}$

(۲) $\frac{7}{15}$

(۳) $\frac{8}{15}$

(۴) $\frac{3}{5}$

۱۳۹- احتمال موفقیت دانش‌آموزی در آزمون اول $0/8$ و در آزمون دوم $0/5$ است. اگر این دانش‌آموز در آزمون اول موفق نشود،

احتمال موفقیت وی در آزمون دوم $0/3$ است. با کدام احتمال، فقط در یکی از این دو آزمون موفق می‌شود؟

(۱) $0/38$

(۲) $0/42$

(۳) $0/46$

(۴) $0/5$

۱۴۰- دسته‌ای کارت داریم که شامل ۵ کارت دو رو آبی و ۴ کارت دو رو قرمز و ۱۲ کارت یک رو آبی و یک رو قرمز است. کارتی را به

تصادف بیرون می‌آوریم و مشاهده می‌کنیم. احتمال آن که روی مشاهده شده آبی باشد، چقدر از احتمال آن که روی مشاهده

شده قرمز باشد، بیشتر است؟

(۱) $\frac{1}{7}$

(۲) $\frac{2}{7}$

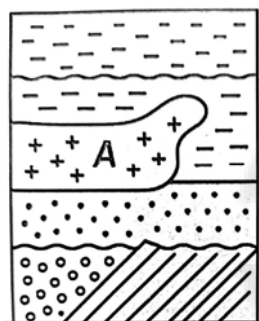
(۳) $\frac{1}{21}$

(۴) $\frac{2}{21}$

۱۴۱- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) بخش کوچکی از فضای میان ستاره‌ای ، از گرد و غبار تشکیل شده است.
 (ب) کهکشان ما به شکل مارپیچی در لبه یکی از بازوهای منظومه شمسی قرار دارد.
 (ج) براساس قانون دوم کیپلر؛ حضیض اول دی ماه و اوج خورشیدی اول تیرماه است.
 (د) خورشید در ۶ ماهه دوم سال بر عرض‌های جغرافیایی صفر تا $23/5$ درجه شمالی قائم می‌تابد.
- (۱) دو مورد (۲) چهار مورد (۳) سه مورد (۴) یک مورد

۱۴۲- بهترین توصیف از ترتیب سن نسبی در شکل مقابل از قدیم به جدید کدام است؟



- (۱) رسوبگذاری - فرسایش - رسوبگذاری مجدد - نفوذ توده آذرین A
 (۲) رسوبگذاری - چین خوردگی - فرسایش - رسوبگذاری مجدد - نفوذ توده آذرین A - فرسایش - رسوبگذاری مجدد
 (۳) رسوبگذاری - زلزله - نفوذ توده آذرین A - رسوبگذاری مجدد
 (۴) رسوبگذاری - پیشروی آب دریا - نفوذ توده آذرین A - رسوبگذاری مجدد

۱۴۳- در رابطه با انواع زغال سنگ کدام مورد صحیح است؟

- (۱) متان در لیگنیت بیشتر از بیتومینه ولی ضخامت بیتومینه از لیگنیت بیشتر است.
 (۲) کربن دی اکسید بیتومینه از تورب کمتر و میزان آب و ضخامت تورب از بیتومینه بیشتر است.
 (۳) درصد کربن لیگنیت کمتر از آنتراسیت ولی توان تولید انرژی آن بیشتر است.
 (۴) توان تولید انرژی و مقدار متان در آنتراسیت در مقایسه با لیگنیت بیشتر است.
- ۱۴۴- به منظور تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها، سیلاب ایجاد شده در منطقه‌ای را به سمت دشتی به مساحت ۱۰۰۰ مترمربع و تخلخل ۶۰ درصد هدایت کرده‌ایم. اگر عمق سنگ بستر غیرقابل نفوذ در این دشت ۲۰ متر باشد، این دشت چند مترمکعب آب را می‌تواند در خود ذخیره کند؟

- (۱) ۶۰۰۰
 (۲) ۱۲۰۰۰
 (۳) ۲۰۰۰۰
 (۴) ۱۲۰۰

۱۴۵- فروچاله حاصل و نشست سطح وسیعی از منطقه حاصل و برای کاهش میزان فرونشست زمین باید بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی یابد.

- (۱) فرونشست آرام و نامحسوس - فرونشست سریع - کاهش
 (۲) فرونشست سریع - فرونشست آرام و نامحسوس - کاهش
 (۳) فرونشست آرام و نامحسوس - فرونشست سریع - افزایش
 (۴) فرونشست آرام و نامحسوس - فرونشست آرام و نامحسوس - افزایش

۱۴۶- کدام گزینه در ارتباط با شیل‌ها به درستی بیان شده است؟

- (۱) از سنگ‌های دگرگونی است که سست و ضعیف‌اند و برای پی سازه‌ها مناسب نیستند.
 (۲) نوعی سنگ تبخیری است که به دلیل انحلال‌پذیری بالا در برابر تنش مقاوم نمی‌باشند.
 (۳) به خوبی قابلیت تشکیل آبخوان دارند و معمولاً چشمه‌های پر آب و دائمی را می‌سازند.
 (۴) لایه‌ای از سنگ نفوذناپذیر را ایجاد می‌کنند که مانع مهاجرت نفت خام می‌شوند.

۱۴۷- برای جلوگیری از فرار آب از مخزن سد، دیواره‌ها و کف مخزن بهتر است از کدامیک از موارد زیر باشد؟

- (۱) ماسه (۲) شن (۳) رس (۴) آبرفت‌های درشت

۱۴۸- کشور ما در یکی از کمربندهای زلزله خیز دنیا واقع شده است و زمین لرزه های احتمالی می توانند پایداری سازه های مختلف را

تهدید کنند. زمین شناسان در مطالعات مکان بایی سازه ها این گسل ها را چگونه شناسایی می کنند؟

- (۱) حفاری با دستگاه های پیشرفته و نمونه برداری
- (۲) عکس های هوایی و ماهواره ای و بازدیدهای صحرایی
- (۳) داده های ثبت شده توسط دستگاه لرزه نگاری
- (۴) اطلاعات تاریخی زمین لرزه

۱۴۹- کدام گروه از کانی های زیر سولفیدی است؟

- (۱) اورپیمان - رالگار - پیریت
- (۲) اورپیمان - پیریت - کزندوم
- (۳) ژپیس - رالگار - گالن
- (۴) پیریت - گالن - فیروزه

۱۵۰- مهمترین منشأ عنصر کادمیم چه سنگ هایی است و آلودگی آب ها با این عنصر سبب ایجاد کدام بیماری می شود؟

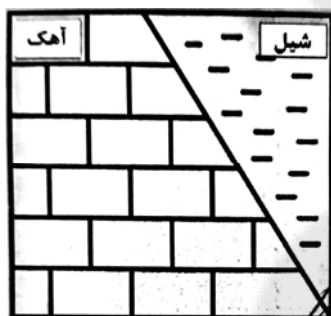
- (۱) سنگ های سولفیدی - ایتای ایتای
- (۲) سنگ های سولفاتی - ایتای ایتای
- (۳) سنگ های سولفیدی - پلومبیسیم
- (۴) سنگ های سولفاتی - پلومبیسیم

۱۵۱- عناصر زیر به ترتیب از راست به چپ با کدام بیماری ها رابطه دارند.

ید - آرسینیک - جیوه - روی - فلوئور

- (۱) گواتر، لکه های پوستی، تولد کودکان ناقص، کم خونی، نرمی استخوان
- (۲) گواتر، دیابت، دستگاه عصبی، کوتاهی قد، پوسیدگی دندان
- (۳) پوکی استخوان، سرطان پوست، میناماتا، مرگ، خشکی استخوان
- (۴) گواتر، سرطان پوست، سرطان، ایتای ایتای، پوسیدگی دندان

۱۵۲- با فرض کدام یک از گزینه های زیر، شکل مقابل یک گسل معکوس را نشان می دهد؟



- (۱) شیل دونین - آهک کامبرین
- (۲) شیل سیلورین - آهک کامبرین
- (۳) شیل تریاس - آهک کرتاسه
- (۴) شیل پالئوژن - آهک کرتاسه

۱۵۳- کدام موارد نادرست است؟

- (الف) قدیمی ترین سنگ های استرالیا سنی بیش از دو برابر زمان تشکیل اقیانوس تتیس دارند.
- (ب) سرزمین ایران از چندین قطعه مختلف و جدا از هم سنگ کره تشکیل شده که تاریخچه تکوین یکسانی دارند.
- (ج) زمان تشکیل پهنه ای که سنگ های آذرین، به تنهایی سنگ اصلی آن را تشکیل می دهد با توجه به ویژگی این پهنه کمتر از ۵۰۰ میلیون سال است.
- (د) استخراج و استفاده از فلزات از حدود ۸۵۰۰۰ سال پیش برای اولین بار در فلات ایران و آناتولی ترکیه صورت گرفت.

- (۱) الف - ب
- (۲) الف - ج
- (۳) ب - د
- (۴) ج - د

۱۵۴- کدام گزینه جمله زیر را به بهترین شکل کامل می کند؟

ذخایر نفت ایران به طور عمده در سنگ های و در نفتگیرهای قرار دارند.

- (۱) آهکی - تاقدیسی
- (۲) ماسه سنگی - تاقدیسی
- (۳) آهکی - ناودیسی
- (۴) شیل - تاقدیسی

۱۵۵- موارد بیان شده در کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«گسل نوعی گسل با امتداد است.

- (۱) زاگرس، راستالغز اصلی، شمال شرقی - جنوب غربی
- (۲) کپه داغ - راندگی اصلی، شمال غربی - جنوب شرقی
- (۳) درونه، راندگی اصلی، شمالی - جنوبی
- (۴) ناپیند، راستالغز اصلی، شمالی - جنوبی