



آزمون

۵



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۵ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۱

۱۴۰۲/۸/۱۲

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	—	فصل‌های ۳ و ۴	فصل ۳

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

- ۱- کدام موارد صحیح است؟
 (الف) ژن‌های پدید آورنده یک صفت به طور حتم دگره (الل) هم هستند.
 (ب) از روی شکل‌های یک صفت، تعیین ژن نمود (ژنوتیپ) غیر ممکن است.
 (ج) گریگور مندل معتقد بود، صفات فرزندان، آمیخته‌ای از صفات والدین و حد واسطی از آنهاست.
 (د) بعضی صفات پیوسته در انسان را نمی‌توان تنها از روی اطلاعات وراثتی در دنا (DNA) توضیح داد.
 (۱) الف - ب - ج - د (۲) ب - ج (۳) الف - د (۴) د
- ۲- در ارتباط با صفات مختلف در انسان کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) مبنای گروه‌بندی صفات به دو گروه پیوسته و گسسته بر این است که برای گروه‌بندی اعداد گوناگونی بکار می‌بریم یا تنها به شکل‌های مشخص اکتفا می‌کنیم.
 (۲) مبنای بروز علائم بیماری فنیل کتونوری یا (PKU) در افراد فاقد آنزیم سازنده فنیل آلانین، تغذیه از پروتئین‌های حاوی فنیل آلانین است.
 (۳) مبنای گروه‌بندی صفت ABO، وابسته به ساخته شدن دو نوع کربوهیدرات‌های A و B در غشای گویچه خونی است.
 (۴) مبنای گروه‌بندی صفت Rh، وابسته به بود و نبود پروتئین D در غشای هریک از یاخته‌های خونی است.
- ۳- کدام اظهار نظر برای صفات نام برده زیر نادرست است؟
 (الف) فردی با گروه خونی A⁺ (ب) ذرت سفید (ج) گل میمونی صورتی (د) فرد هموفیل
 (۱) تعداد جایگاه‌های ژنی برای صفت «ب» قطعاً بیش از تعداد جایگاه‌های ژنی حالت «الف» است.
 (۲) تنوع دگره‌ها برای بروز شکل صفت «ج» قطعاً بیش از حالت بروز یافته در حالت «د» است.
 (۳) تعداد فام‌تن‌های شرکت کننده برای بروز شکل «ج» همواره بیش از حالت «د» است.
 (۴) تنوع ژن‌های شرکت کننده در حالت «الف» می‌تواند از حالت «ب» بیشتر باشد.
- ۴- کدام مورد، به ترتیب، می‌تواند معرف ژن نمود (ژنوتیپ) درون دانه و لپه یک دانه گل ادریسی باشد که رویان آن حد واسط صفت والدین خود را دارد؟
 (۱) RW و RWW (۲) RR و WRR (۳) WW و WWW (۴) RW و RRR
 با در نظر گرفتن شرایط عادی محیط، چند مورد، فقط برای یک نوع از بیماری‌های مطرح شده در فصل سوم کتاب دوازدهم درست است؟
 (الف) تولد دختری بیمار از مادری بیمار و پدري سالم (ب) تولد دختری سالم از پدري بیمار و مادری سالم
 (ج) تولد پسری سالم از مادری بیمار و پدري سالم (د) تولد پسری بیمار از پدري بیمار و مادری سالم
 (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱
- ۶- صفت رنگ در نوعی ذرت، دارای سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارد و برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A, B و C استفاده می‌کنیم. دگره (الل)‌های بارز، نشانگر رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند. کدام دو ذرت از نظر رنگ، شباهت کمتری به یکدیگر دارند؟
 (۱) ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی نهفته دارد و ذرتی که فقط یک جایگاه ژنی ناخالص و فقط یک جایگاه ژنی نهفته دارد.
 (۲) ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص نهفته دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص دارد.
 (۳) ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی نهفته دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد.
 (۴) ذرتی که یک جایگاه ژنی خالص بارز و دو جایگاه ژنی ناخالص دارد و ذرتی که در هر جایگاه ژنی خود فقط یک ژن نهفته دارد.
- ۷- با توجه به بیماری هموفیلی و صفت ABO، در صورت ازدواج هر زن و مردی فاقد دگره نهفته برای این صفات، تولد چند مورد زیر ممکن است؟
 (الف) پسری دارای فاکتور انعقادی ۸ با یک نوع کربوهیدرات گروه خونی بر روی غشای گویچه سرخ
 (ب) پسری فاقد فاکتور انعقادی ۸ با دو نوع کربوهیدرات گروه خونی بر روی غشای گویچه سرخ
 (ج) دختری دارای ژن نمود (ژنوتیپ) متفاوت با مادر
 (د) دختری دارای رخ نمود (فتوتیپ) یکسان با مادر
 (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۱
- ۸- با توجه به صفت چند جایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت، کدام مورد، نادرست است؟
 (۱) همه ذرت‌هایی با ۵ نوع دگره، فتوتیپ (رخ نمود) نزدیک به میانه طیف دارند.
 (۲) همه ذرت‌های دارای سه نوع دگره، جزو فتوتیپ (رخ نمود)‌های آستانه‌ای طیف‌اند.
 (۳) همه ذرت‌های با ۴ نوع دگره، جزو فتوتیپ‌های (رخ نمود)‌های نزدیک به آستانه‌ای طیف‌اند.
 (۴) ذرتی با همه انواع دگره، با ذرت‌هایی با ۴ نوع دگره نمی‌تواند فتوتیپ (رخ نمود) یکسانی داشته باشد.
- ۹- در سطح کتاب درسی کدام موارد صحیح‌اند؟
 (الف) هر صفت پیوسته، دارای چند جایگاه ژنی بوده و ژن نمودهای خالص همگی طیف آستانه‌ای‌اند.
 (ب) هر صفت تک جایگاه ژنی، به دو شکل متفاوت در یک جمعیت دیده می‌شوند.
 (ج) هر صفت گسسته، تک جایگاه ژنی بوده و دو یا چند شکل مشخص دارد.
 (د) هر صفت چند جایگاه ژنی، رخ نمودهای پیوسته‌ای دارد.
 (۱) الف - ب - ج - د (۲) الف - ج - د (۳) ج - د (۴) د
- ۱۰- در ارتباط با رسم مربع پانت دو زوج با گروه خونی Rh مثبت ناخالص، کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) ژن نمودهای dd و Dd در این مربع یکسان‌اند.
 (۲) گامت‌های هر سطر یا ستون تنها متعلق به یک والد است.
 (۳) از طریق این مربع تنها، ژن نمود فرزندان قابل پیش‌بینی است.
 (۴) خانه‌های جدول با کنار هم قرار گرفتن گامت‌های سطر و ستون پر می‌شوند.
- ۱۱- کدام گزینه در مورد تنه استخوان ران یک انسان سالم صحیح است؟
 (۱) خارجی‌ترین یاخته‌های بافت استخوانی متراکم همانند داخلی‌ترین یاخته‌های آن، متعلق به خارجی‌ترین تیغه‌های سامانه‌های هاورس‌اند.
 (۲) داخلی‌ترین یاخته‌های استخوانی یک سامانه هاورس برخلاف خارجی‌ترین یاخته‌های استخوانی آن قطعاً در مجاورت رگ خونی قرار دارند.
 (۳) یاخته‌های استخوانی بین سامانه هاورس همانند یاخته‌های استخوانی درون سامانه هاورس توسط پروتئین‌ها و مواد معدنی احاطه می‌شوند.
 (۴) درون میله‌ها و صفحات اطراف مجرای مرکزی استخوان توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر شده است.

- ۱۲- کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم، سبب کاهش تعداد منافذ استخوان‌ها می‌شوند.
 (۲) بین سنین ۲۰ تا ۵۰ سالگی شدت تغییرات تراکم استخوان در زنان بیشتر از مردان است.
 (۳) یاخته‌های استخوانی تا اواخر سن رشد پروتئین و کلسیم و فسفات ترشح می‌کنند.
 (۴) افزایش وزن همانند ورزش، ضخامت استخوان‌ها را افزایش می‌دهد.
- ۱۳- کدام موارد صحیح‌اند؟
 الف) استخوان مهره، جزو اسکلت محوری بوده و شکل نامنظم دارد.
 ب) استخوان نیم‌لگن حفره‌دار بوده و با ۳ مفصل به دیگر استخوان‌ها متصل می‌شود.
 ج) نازک‌نی با درشت‌نی در دو محل مفصل دارد ولی با استخوان ران مفصل ندارد.
 د) کتف استخوان پهن است که با استخوان‌های ترقوه و بازو مفصل دارد.
- الف - ب - ج - د (۱) الف - ب - د (۲) الف - د (۳) ب - ج (۴)
- ۱۴- استخوان‌ها در محل مفصل‌های زانو توسط عواملی در کنار هم می‌مانند، کدام ویژگی فقط برای بعضی از این عوامل صحیح است؟
 (۱) در ماده زمینه‌ای خود کلاژن فراوانی دارند.
 (۲) یاخته‌های منشعب با هسته بیضی شکل دارند.
 (۳) نوعی گیرنده تعادلی متعلق به یکی از حواس ویژه را دارند.
 (۴) معمولاً به دنبال تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، سبب جابه‌جایی زیادی در استخوان می‌شود.
- ۱۵- هیچ‌یک از استخوان‌های سازنده کاسه چشم ممکن نیست
 (۱) با استخوان حفاظت کننده از محل پردازش نهایی پیام‌های گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای مفصل باشند.
 (۲) با لبه‌های دنداندار حفاظت کننده از لوب‌های آهیانه مخ مفصل ایجاد کند.
 (۳) با استخوان حفاظت کننده از بخش دهلیزی گوش مفصل ایجاد کند.
 (۴) در گوارش مکانیکی غذا در دهان نقش داشته باشد.
- ۱۶- کدام ماهیچه‌ها با هم تماس ندارند؟
 (۱) دو سر ران - سرینی (۲) دو سر بازو - دلتایی (۳) توأم - دوزنقه‌ای (۴) سینه‌ای - شکمی
- ۱۷- چند مورد در ارتباط با ماهیچه دو سر بازوی انسان صحیح است؟
 الف) هنگامی که نوارهای روشن آن ناپدید می‌شوند، به طور حتم نوارهای روشن ماهیچه‌های سه‌سر بازو قابل رویت‌اند.
 ب) در حرکت استخوان‌ها در محل مفصل‌های لولایی و گوی و کاسه نقش دارد.
 ج) نورون حرکتی آن در بخش سفید نخاع با نورون رابط سیناپس دارد.
 د) غلاف پیوندی آن، به استخوان‌های دراز و پهن متصل است.
- الف (۱) ب (۲) ج (۳) د (۴)
- ۱۸- کدام موارد برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟
 هیچ‌یک از جانوران با اسکلت
 الف) بیرونی، قادر نیست از سطح تنفسی خود، مواد زائد نیتروژن‌دار را بدون صرف انرژی زیستی دفع کند.
 ب) درونی استخوانی، قادر به پردازش اطلاعات بینایی در خارج از مخ خود نیست.
 ج) درونی غضروفی، نمی‌توانند دارای حفره قلبی با خون روشن باشند.
 د) آب ایستائی، نمی‌توانند بدون ساختار ماهیچه‌ای حرکت کنند.
- الف - ب - ج - د (۱) الف - ب - ج - د (۲) الف - ج (۳) الف - ب - ج - د (۴)
- ۱۹- در ارتباط با شکل مقابل کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) A یکی از واحدهای تکراری در تارچه است که به تار ماهیچه‌ای ظاهر مخطط می‌دهد.
 (۲) B بخشی از یکی از رشته‌های موازی در طول تار ماهیچه‌ای است.
 (۳) A پس از آزاد شدن کلسیم برخلاف شیب غلظت خود، کوتاه می‌شود.
 (۴) B پس از یک موج تحریکی در طول غشای یاخته، کوتاه می‌شود.
-
- ۲۰- با توجه به شکل زیر که نشان دهنده بخشی از یک سارکومر است، جهت حرکت اکتین به کدام سمت بوده و کدام شکل معرف بلافاصله حضور ATP در مجاورت سر میوزین است؟
-
- الف (۱) ب (۲) الف (۳) ب (۴)

- ۲۱- چند مورد فقط برای بعضی غده‌های بدن انسان صحیح است؟
 (الف) یاخته‌های ترش‌هی آنها در تماس با شبکه‌ای از پروتئین‌ها و گلیکوپروتئین است.
 (ب) ترشحات آنها از طریق مجرای به سطح یا حفرات بدن می‌ریزند.
 (ج) محتویات وزیکولی آنها با صرف ATP آزاد می‌شوند.
 (د) به صورت غیر آگاهانه تنظیم می‌شوند.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۲- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 باتوجه به انواع دیابت‌های نام برده در کتاب درسی، در هر فرد دیابتی
 (۱) به دلیل کاهش PH خون، در کلیه‌ها یون‌های هیدروژنی زیادی به لوله‌های پیچ خورده، ترشح می‌شود.
 (۲) به دلیل دفع آب، مرکزی در بخش مرتبط با سامانه کناره‌ای (لیمبیک) تحریک می‌شود.
 (۳) با تزریق نوعی بیک شیمیایی دور برد، بیماری قطعاً تحت کنترل در خواهد آمد.
 (۴) یاخته‌های دستگاه ایمنی به نوعی یاخته‌های درون ریز حمله می‌کند.
 کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
 «در فردی که تازه وارد مرحله پس از زایمان شده و به نوعی مبتلا گردیده است،»
 (۱) کم‌کاری غده پاراتیروئید - عمل عضلات مختل می‌شود و با افزایش تولید ترومبین، روند انعقاد خون دچار مشکل می‌شود.
 (۲) کم‌ترش‌هی بخش پسین غده زیرمغزی (هیپوفیز) - ترشح شیر کاهش می‌یابد و بر غلظت ادرار افزوده می‌شود.
 (۳) پرکاری قشر غده فوق کلیه - فعالیت مغز استخوان‌ها ضعیف می‌شود و علائمی از خیز مشاهده می‌گردد.
 (۴) پرکاری غده سپردیس (تیروئید) - ضربان قلب کاهش می‌یابد و عضلات ضعیف می‌شود.
 ۲۴- در یک فرد بالغ می‌تواند ناشی از افزایش باشد.
 (۱) کاهش بهبودی MS - هورمون کورتیزول
 (۲) کاهش میزان آب خون - هورمون ضد ادراری
 (۳) کاهش دفع سدیم از کلیه - فشارهای روحی و جسمی
 (۴) کاهش قطر نایزک‌ها - هورمون‌های بخش مرکزی غده فوق کلیه
 ۲۵- با توجه به غدد مطرح شده در کتاب درسی، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در انسان، غدد درون‌ریزی که در قرار دارند،»
 (الف) همه - نزدیکی حنجره - در حفظ تعادل یون‌ها در محدوده‌ای ثابت، نقش مؤثری دارند.
 (ب) بعضی - ناحیه نای - در دوران نوزادی و کودکی، بیش از سایر دوران زندگی فعالیت می‌کنند.
 (ج) همه - نزدیکی کلیه - با افزایش ترشح سدیم، فشارخون را افزایش می‌دهند.
 (د) بعضی - ناحیه مغز - در درون استخوان کف جمجمه مستقر هستند.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۶- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «هر هورمونی که روی نقش دارد قطعاً»
 (۱) تغییر شکل ویتامین D - در پی خود تنظیمی منفی ترشح می‌شود.
 (۲) فرآیندهای دستگاه تولیدمثلی - روی غده برون ریز بی‌تاثیر است.
 (۳) دستگاه ایمنی بدن - تحت تاثیر نوعی هورمون محرک است.
 (۴) فشار خون - موجب بازجذب آب از کلیه‌ها می‌شود.
 کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «در انسان، غده هیپوفیز، غده ایی فیز،»
 (۱) برخلاف - در مجاورت ساقه مغز قرار دارد.
 (۲) همانند - دارای یاخته‌های ترش‌هی عصبی است.
 (۳) همانند - با سامانه کناره‌ای (لیمبیک) در ارتباط است.
 (۴) برخلاف - محل ترشح پیک‌های شیمیایی ساخته شده در هیپوتالاموس است.
 ۲۸- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر نامناسب است؟
 «در یک پسر سالم و بالغ فقط بعضی از هورمون‌های داخل خون»
 (۱) در ساختار زیر واحدهای خود گروه اسیدی (COOH) دارند.
 (۲) از طریق بازخوردی می‌توانند روی یاخته ترشح‌کننده خود اثر بگذارند.
 (۳) به گیرنده‌های اختصاصی خود در غشای پلاسمایی یاخته هدف، متصل می‌شوند.
 (۴) توسط بخشی از خون منتقل می‌شوند که معمولاً ۵۵ درصد حجم خون را تشکیل می‌دهند.
 کدام گزینه در مورد دستگاه درون‌ریز بدن انسان صحیح است؟
 (۱) در تنظیم بازخوردی مثبت، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث افزایش ترشح همان هورمون می‌شود و بالعکس.
 (۲) یاخته‌های درون ریز جزایر لانگرهانس از نظر شکل و اندازه متفاوت و حدود ۲۰ میکرون با مویرگ خونی فاصله دارند.
 (۳) تنها یک دسته آسه (آکسون)ی در انتقال هورمون‌های هیپوتالاموس به هیپوفیز پسین نقش دارند.
 (۴) اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد، آن‌گاه هورمون‌های تیروئیدی به اندازه کافی ساخته نمی‌شوند.
 هر هورمونی که مصرف گلوکز را در یاخته‌های بدن افزایش می‌دهد، قطعاً
 ۱ (۱) از غده‌ای در بالای تیموس ترشح می‌شود.
 (۲) از غده‌ای در زیر معده به خون وارد می‌شود.
 (۳) فقط در برخی از یاخته‌های بدن گیرنده دارد.
 (۴) فعالیت نوعی آنزیم گویچه‌های قرمز را ممکن می‌سازد.



کد مدرسه

آزمون

۵



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۵ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

۱۴۰۲/۸/۱۲

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۵۶	۸۵	۳۳ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	فصل ۳	—	فصل ۲
شیمی	—	فصل ۱ (از ابتدای فصل تا صفحه ۲۸)	فصل ۱ (از صفحه ۲۴ تا انتهای فصل)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

فیزیک

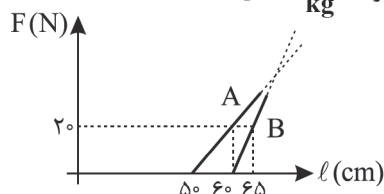
۳۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

- الف) بردار نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در یک بازه زمانی در جهت بردار تغییرات سرعت در آن بازه زمانی است.
 ب) نیروی پیشران موشک، عکس‌العمل نیرویی است که گاز خروجی از انتهای موشک به آن وارد می‌کند.
 ج) در هنگام راه رفتن نیروی اصطکاک بین کفش‌ها و سطح زمین از نوع جنبشی است.
 د) اگر جسم در حال حرکت باشد، قطعاً در جهت نیروی خالص وارد بر آن به حرکت خود ادامه می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۲- نمودار نیروی کشسانی دو فنر A و B بر حسب طول آنها مطابق شکل است. اگر فنرها را از سقف آویزان کنیم، می‌بایست وزنه چند

کیلوگرمی به انتهای هر یک از فنرها ببندیم، تا در حالت تعادل طول نهایی فنرها یکسان شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



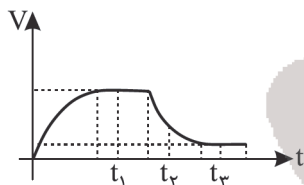
۳ (۱)

۳/۵ (۲)

۴ (۳)

۴/۵ (۴)

۳۳- شکل زیر نمودار سرعت - زمان چتربازی را که از یک ارتفاع بسیار بلند بدون تندی اولیه حرکت خود را شروع می‌کند و در نهایت به زمین می‌رسد را نشان می‌دهد. اگر نیروی مقاومت هوا در مقابل حرکت چترباز در لحظه t_1 برابر با $1500N$ باشد، نیروی مقاومت هوا در لحظه t_1 و t_2 به ترتیب از راست به چپ چند نیوتون است؟



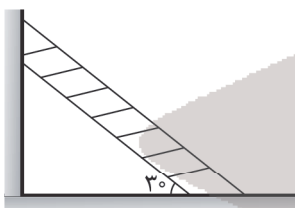
۱) بیشتر از $1500N - 1500N$

۲) کمتر از $1500N - 1500N$

۳) کمتر از $1500N$

۴) بیشتر از $1500N$

۳۴- در شکل زیر، نردبانی به جرم $10kg$ روی دیوار قائم بدون اصطکاک در آستانه لغزش قرار دارد. برایند نیروهایی که دیوار قائم و سطح



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

۱) ۱۰۰

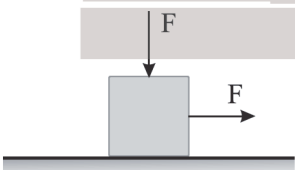
۲) ۵۰

۳) $5\sqrt{3}$

۴) باید ضریب اصطکاک سطح افقی با نردبان معلوم باشد.

۳۵- در اثر اعمال نیروهای شکل زیر، تندی جسم با جرم ۴ کیلوگرم که از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، در مدت ۳ ثانیه به $6 \frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر هر یک از دو نیروی افقی و قائم F به میزان 10 نیوتون کاهش یابند، جسم با تندی ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.

ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۱) ۰/۱

۲) ۰/۲

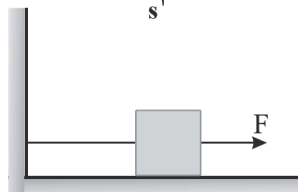
۳) ۰/۴

۴) ۰/۵

محل انجام محاسبه

۳۶- در شکل زیر، جرم جسم ۵ کیلوگرم و ضریب اصطکاک ایستایی جسم با سطح افقی ۰/۴ است. اگر نیروی افقی $F = 16N$ باشد، نیروی کشش

نخ متصل به دیوار برابر T و اگر نیروی افقی $F = 28N$ باشد، نیروی کشش نخ T' است. $(T' - T)$ چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



(۱) ۱۲

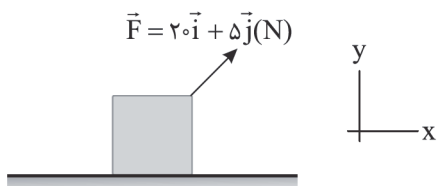
(۲) ۱۰

(۳) ۸

(۴) ۴

۳۷- مطابق شکل زیر، اگر نیروی $\vec{F} = 20\vec{i} + 5\vec{j}$ در SI بر جسمی ساکن به جرم $4/5 kg$ اثر می‌کند. شتاب جسم چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟

$(\mu_k = 0/2, \mu_s = 0/4, g = 10 \frac{N}{kg})$



(۱) صفر

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

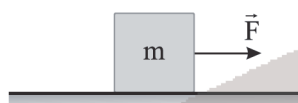
۳۸- شخصی بر جعبه‌ای که روی سطح افقی است، نیروی افقی $100N$ به سمت راست وارد می‌کند و جعبه ساکن می‌ماند. در این حالت نیروی اصطکاک وارد بر جعبه و نیروی اصطکاک وارد بر شخص از طرف زمین است.

(۱) $100N$ به طرف چپ - $100N$ به طرف راست (۲) $100N$ به طرف چپ - $100N$ به طرف چپ

(۳) $100N$ به طرف چپ - کمتر از $100N$ به طرف راست (۴) $100N$ به طرف راست - کمتر از $100N$ به طرف چپ

۳۹- مطابق شکل قطعه چوبی به جرم 300 گرم با نیروی افقی $F = 4N$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید و پس از $2s$ که سرعت آن $10 \frac{m}{s}$ می‌شود، نیروی F را قطع می‌کنیم. کل مسافتی که جسم از شروع حرکت تا توقف کامل طی می‌کند، چند متر است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰



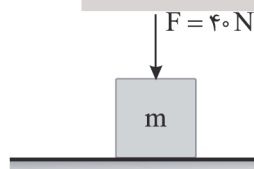
۴۰- به فیزی که آزادانه از سقف آویزان است، جسمی به جرم m را می‌بندیم. در حالت تعادل طول فنر نسبت به طول طبیعی 6 سانتی‌متر افزایش می‌یابد. اگر جرم m را 100 گرم افزایش دهیم و توسط همین فنر روی سطح افقی دارای ضریب اصطکاک جنبشی $0/4$ با شتاب

$2 \frac{m}{s^2}$ بکشیم، طول فنر نسبت به طول طبیعی $4/8$ سانتی‌متر افزایش می‌یابد. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

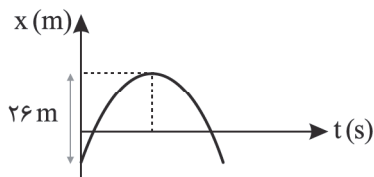
۴۱- مطابق شکل زیر، جسمی با جرم $2kg$ روی سطح افقی با تندی اولیه $v_0 = 12 \frac{m}{s}$ به حرکت درمی‌آید و پس از طی مسافت $14/4$ متر متوقف می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی سطح افقی با جسم کدام است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$ و نیروی قائم F در تمام مدت حرکت به جسم

وارد می‌شود.

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

محل انجام محاسبه

۴۲- نمودار مکان - زمان متحرکی به جرم 4kg که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل و به صورت سهمی است. اگر جسم در $t = 8\text{s}$ از نقطه شروع حرکتش عبور کند، تغییر تکانه متحرک در این مدت چند واحد است؟



- (۱) صفر
(۲) -1.4
(۳) -52
(۴) -26

۴۳- معادله تکانه - زمان جسمی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $P = t^2 + 4t - 1$ است. نیروی خالص متوسط وارد بر این جسم در بازه زمانی $t_1 = 1\text{s}$ تا $t_2 = 4\text{s}$ چند نیوتون است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۲۷

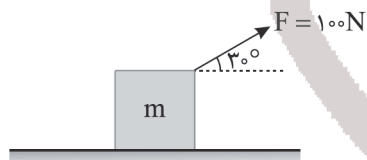
۴۴- شعاع و چگالی سیاره A، ۳ برابر شعاع و چگالی سیاره B است. اگر شعاع سیاره A برابر R باشد، وزن یک جسم روی سطح سیاره B با وزن همان جسم در چه ارتفاعی از سطح سیاره A برابر است؟

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

۴۵- در ارتفاع h از سطح زمین وزن یک فضاورد 75% کمتر از سطح زمین است. h چند برابر شعاع زمین است؟

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

۴۶- مطابق شکل شخصی با نیروی ثابت $F = 100\text{N}$ جسمی را با تندی ثابت $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطح افقی می‌کشد. کار نیروی شخص در مدت 5s چند ژول است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



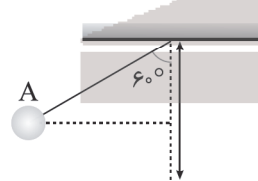
- (۱) $50\sqrt{3}$
(۲) ۵۰۰
(۳) $50\sqrt{3}$
(۴) ۵۰

۴۷- جسمی به جرم 2kg را با تندی $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. جسم حداکثر تا ارتفاع ۴ متر بالاتر از محل پرتاب

بالا می‌رود. تندی جسم هنگام برگشت به محل پرتاب چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) و نیروی مقاومت هوا در کل مسیر حرکت ثابت فرض می‌شود.

- (۱) $3\sqrt{10}$ (۲) $2\sqrt{15}$ (۳) ۹ (۴) ۸

۴۸- مطابق شکل، جرم گلوله آونگ 6kg و طول نخ آن 1m است. آن را از نقطه A از حالت سکون رها می‌کنیم و این گلوله ضمن برگشت به طرف A حداکثر زاویه انحراف نخ برابر با 53° می‌شود. بزرگی کار نیروی مقاومت هوا در این رفت و برگشت گلوله چند ژول است؟



$$(g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}, \cos 53^\circ = 0.6)$$

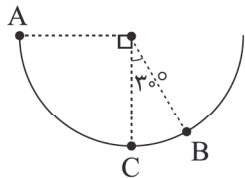
- (۱) ۱۵
(۲) ۱۲
(۳) ۸
(۴) ۶

محل انجام محاسبه

۴۹- اگر تندی جسمی به جرم ۴ کیلوگرم به اندازه ۲۰ درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۲۲ ژول افزایش می‌یابد. تندی اولیه جسم چند متر بر ثانیه است؟

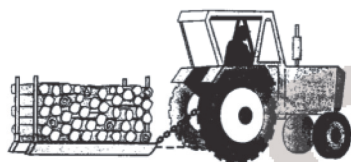
- (۱) ۱ (۲) ۲/۵ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۵۰- جسمی به جرم m روی یک مسیر نیم‌دایره‌ای از نقطه A رها شده و تا نقطه B رفته و سپس تا نقطه C برمی‌گردد. کار نیروی وزن در جابه‌جایی از A تا B چند برابر کار نیروی وزن در جابه‌جایی از B تا C است؟



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

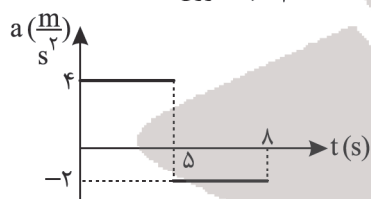
۵۱- در شکل زیر جرم سورتمه و بار آن ۱۰۰۰ کیلوگرم و تندی اولیه سورتمه $7/2 \frac{km}{h}$ است. اگر نیروی ۴۰۰۰ نیوتون با زاویه 37° نسبت به افق از طریق زنجیر متصل به تراکتور به سورتمه وارد شود و نیروی اصطکاک بین سورتمه و سطح زمین ۲۴۰۰ نیوتون باشد، انرژی جنبشی سورتمه پس از طی مسافت ۵ متر، چند ژول خواهد شد؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)



- (۱) ۲۸۰۰
 (۲) ۵۰۰۰
 (۳) ۶۰۰۰
 (۴) ۱۰۰۰۰

۵۲- نمودار شتاب - زمان جسمی به جرم ۴kg که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر جسم در $t = 0$ با سرعت اولیه

$(-4 \frac{m}{s}) \vec{i}$ شروع به حرکت کرده باشد، کار نیروی خالص وارد بر جسم در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 8s$ چند ژول است؟

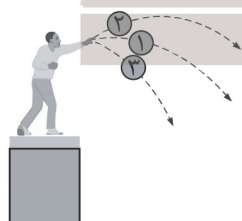


- (۱) ۱۶۸
 (۲) ۲۳۲
 (۳) ۲۶۴
 (۴) ۴۰۰

۵۳- مطابق شکل شخصی در جایی که مقاومت هوا وجود دارد، از یک بلندی و از یک نقطه سه توپ مشابه هم‌وزن را با تندی‌های متفاوت

$V_3 > V_1 > V_2$ و در سه حالت، (۱) در راستای افقی، (۲) بالاتر از سطح افق و (۳) پایین‌تر از سطح افق پرتاب می‌کند، از مقاومت هوا

نیز نمی‌توان صرف‌نظر کرد. برای مقایسه کار نیروی وزن گلوله‌ها از لحظه پرتاب تا برخورد به زمین کدام گزینه درست است؟



- (۱) $W_3 > W_1 > W_2$
 (۲) $W_3 > W_1 > W_2$
 (۳) $W_3 > W_1 < W_2$
 (۴) $W_1 = W_2 = W_3$

محل انجام محاسبه

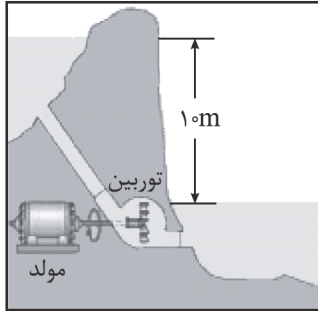
۵۴- یک پمپ الکتریکی می تواند ۴۰ متر مکعب مایعی با چگالی ρ را با تندی ثابت v بالا ببرد. اگر توان این پمپ ۷۵۰ وات افزایش یابد،

می تواند ۲۰ متر مکعب از مایعی به چگالی $\frac{3}{4}\rho$ را با تندی ثابت $2v$ بالا ببرد. توان اولیه این پمپ چند وات است؟

- (۱) ۷۵۰ (۲) ۱۵۰۰ (۳) ۲۲۵۰ (۴) ۳۷۵

۵۵- در شکل زیر بازده توربین ۸۰ درصد و بازده مولد ۹۰ درصد است. اگر در هر ثانیه ۱۰۰۰ متر مکعب آب از ارتفاع ۱۰ متری روی توربین

بریزد، توان الکتریکی خروجی مولد چند مگاوات خواهد شد؟ ($g = 10 \frac{m}{s}$ و هر متر مکعب آب ۱۰۰۰ کیلوگرم است.)



(۱) ۷۲

(۲) ۱۱۲/۵

(۳) ۷۲۰

(۴) ۱۱۲۵

شیمی

۵۶- کدام موارد از عبارت‌های زیر، جمله داده شده را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در جدول دوره‌ای عناصرها»

(آ) چیدمان عناصرها براساس عدد اتمی آنها به گونه‌ای است که الگوهای پنهان در رفتار آنها را آشکار می‌کند.

(ب) همه عناصر موجود در یک گروه آرایش الکترونی لایه ظرفیت مشابه دارند.

(پ) اختلاف شمار دوره‌ها و گروه‌ها با تعداد الکترون‌های ظرفیت آخرین عنصر واسطه دوره چهارم برابر است.

(ت) در میان عناصر با عدد اتمی ۱۱ تا ۳۶، تمایل به تشکیل آنیون در عنصر X بیشتر از سایر عناصر است.

- (۱) ب، پ و ت (۲) ب و ت (۳) آ، ب و پ (۴) آ و ت

۵۷- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

● خواص ماده با نوع عناصر سازنده آن ارتباط دارد و افزودن مواد به یکدیگر می‌تواند سبب بهبود خواص شود.

● با وجود اینکه همه مواد ساختگی و طبیعی از کره زمین به دست می‌آید، جرم کل مواد در کره زمین به تقریب ثابت است.

● بیشتر عناصر جدول دوره‌ای چکش خوار و رسانا هستند و همچنین سطح آنها براق است.

● در یک دوره از چپ به راست خاصیت نافلز افزایش یافته و S_{16} موجود در طبیعت نسبت به P_{15} موجود در طبیعت واکنش پذیری

بیشتری دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۸- عبارت بیان شده در کدام گزینه در ارتباط با عناصر گروه ۱۴ جدول تناوبی نادرست است؟

(۱) نخستین عنصر این گروه دارای سطح تیره است و پس از گاز نجیب، در میان عناصر دوره دوم کمترین واکنش پذیری را دارد.

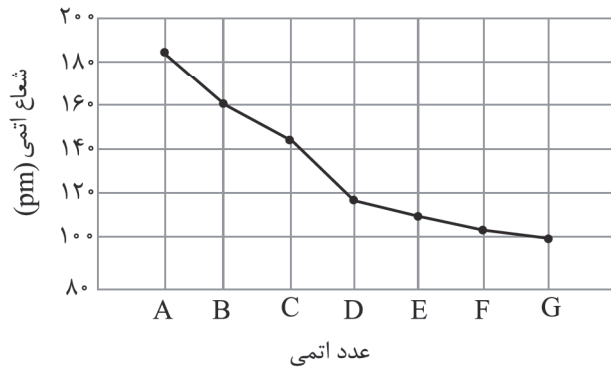
(۲) عناصر این گروه شامل فلز، نافلز و شبه‌فلز هستند که همگی دارای رسانایی جریان الکتریسیته می‌باشند.

(۳) نخستین شبه‌فلز این گروه بر خلاف عنصری که در لایه ظرفیت خود دارای زیرلایه $5p^2$ است، رسانای گرما است.

(۴) عناصر موجود در دوره‌های ۲ تا ۴ این گروه، در اثر ضربه خرد می‌شوند و در واکنش‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

محل انجام محاسبه

۵۹- نمودار زیر نشان دهنده تغییر شعاع اتمی در عناصر دوره سوم جدول تناوبی است. با توجه به آن کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟



(آ) در عناصر این دوره با افزایش شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های p ، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.
 (ب) عناصر A تا D رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارند و عناصر F و G هر دو زرد رنگ هستند.
 (پ) شیب تغییرات شعاع اتمی در عناصر فلزی بیشتر از عناصر نافلزی است.
 (ت) آخرین عنصر دسته s و نخستین عنصر دسته p ، بیشترین اختلاف شعاع میان دو عنصر متوالی را نشان می‌دهند.

(۱) آ و پ

(۲) آ، ب و ت

(۳) آ، ب و پ

(۴) ب و پ

۶۰- ویژگی ذکر شده برای همه عناصر زیر درست است، به جز.....

(۱) Sc : نخستین فلز واسطه که در تلویزیون و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

(۲) Na : واکنش‌پذیرترین فلز دوره سوم جدول تناوبی که به آسانی با چاقو بریده می‌شود.

(۳) F : فعال‌ترین نافلز جدول تناوبی که فقط در دمای $20.0^\circ C$ - به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(۴) Fe : پرمصرف‌ترین فلز در جهان که دارای دو نوع اکسید طبیعی است.

۶۱- با توجه به جدول تناوبی داده شده، چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

							D	G	W											
	L								X											
	Y						E	Z												

● عناصر X ، W و G به شکل آزاد در طبیعت یافت می‌شوند.

● عنصری است که در فرایند استخراج آهن از سنگ معدن آن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

● فرایند گیاه‌پالایی برای استخراج فلز Z برخلاف فلز E مقرون به صرفه است.

● در شرایط یکسان، انرژی نور حاصل از واکنش فلز Y با گاز Cl_2 از فلز L بیشتر است.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۶۲- در آرایش الکترونی یک عنصر دوره چهارم در حالت پایه، زیرلایه دارای $n = 3$ و $l = 2$ کاملاً پر است. چند مورد از عبارتهای زیر دربارهٔ این عنصر درست است؟

- اگر این عنصر متعلق به دسته d باشد، با سولفات عنصری که شمار الکترونهای زیرلایههای $3p$ و $3d$ در آن برابر است به طور طبیعی واکنش می‌دهد.
- اگر این عنصر فلز بوده و به حالت آزاد در طبیعت یافت شود، آخرین زیرلایه در آرایش الکترونی آن تک‌الکترونی است.
- اگر این عنصر فلزی واسطه باشد، تأمین شرایط نگهداری آن از نخستین عنصر دورهٔ چهارم جدول تناوبی آسان‌تر است.
- این عنصر می‌تواند فلز واسطه، فلز اصلی، شبه‌فلز و یا یک نافلز باشد.
- اگر این عنصر فعال‌ترین نافلز این دوره باشد، می‌تواند به طور طبیعی با ترکیب یونی پتاسیم کلرید واکنش دهد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۶۳- عبارت بیان شده در کدام گزینه از نظر درستی و نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

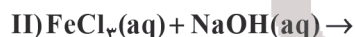
(۱) تنها فلزی که به شکل رگه‌ها یا کلوخه‌های زرد رنگ لابه‌لای خاک یافت می‌شود، نرم و چکش‌خوار است و واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.

(۲) فلز حاصل از واکنش ترمیت، همواره در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود.

(۳) واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز از جمله واکنش‌هایی است که در فرایند تهیهٔ سوخت سبز رخ می‌دهد.

(۴) کاتیون حاصل از اغلب فلزات واسطه برخلاف فلزات اصلی به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی‌رسد.

۶۴- با توجه به معادلهٔ واکنش‌های داده شده، کدام گزینه نادرست است؟



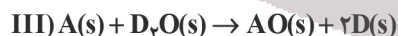
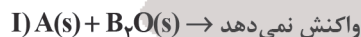
(۱) برای شناسایی یون‌های آهن موجود در یک محلول، می‌توان از یون هیدروکسید استفاده کرد.

(۲) محلول آهن (III) کلرید مصرفی در واکنش (II) زرد رنگ است.

(۳) رسوب حاصل از واکنش (II) قرمز رنگ است و به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.

(۴) به ازای مصرف NaOH یکسان در هر یک از دو واکنش، مقدار مول رسوب تولیدی در واکنش (I) بیشتر از واکنش (II) است.

۶۵- با توجه به معادلهٔ واکنش‌های فرضی داده شده، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟



(۱) مقایسهٔ واکنش‌پذیری عناصر به صورت: $B > A > D$ است.

(۲) اگر B عنصر سدیم باشد، A و D به ترتیب می‌توانند عناصر نقره و روی باشند.

(۳) استخراج فلز B نسبت به سایر فلزها دشوارتر است.

(۴) در واکنش‌های (II) و (III)، واکنش‌پذیری و پایداری فرآورده‌ها به ترتیب از واکنش‌دهنده‌ها کمتر و بیشتر است.

۶۶- آهن در طبیعت به صورت کانهٔ هماتیت یافت می‌شود. اگر درصد خلوص این کانه برابر ۷۵ درصد باشد، با استفاده از ۷۲ کیلوگرم از این

کانه، چند کیلوگرم فلز آهن خالص می‌توان تهیه کرد؟

(۱) ۶۷/۲ (۲) ۵۴ (۳) ۴۸/۱ (۴) ۳۷/۸

(Fe = ۵۶ , O = ۱۶ : g.mol⁻¹)

(۳) ۴۸/۱

(۲) ۵۴

(۱) ۶۷/۲

محل انجام محاسبه

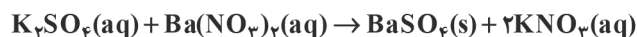
۶۷- از سوختن کامل مخلوطی از گاز متان ناخالص و گاز اکسیژن خالص به جرم $17/8$ گرم، 11 لیتر گاز CO_2 با چگالی $0/8 \text{ g.L}^{-1}$ تولید شده است. درصد خلوص گاز متان اولیه برابر کدام است و اگر H_2O تولیدی در این واکنش با مقدار کافی SO_3 وارد واکنش شود و تولید $37/24$ گرم اسید H_2SO_4 کند، بازده فرایند تولید اسید برابر کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

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

۹۲ - ۶۴ (۱) ۹۵ - ۷۲ (۳) ۹۲ - ۷۲ (۲) ۹۵ - ۶۴ (۴)

۶۸- اگر در اثر واکنش 400 میلی‌لیتر محلول $3/2$ مولار محلول باریم نیترات با مقدار کافی پتاسیم سولفات مطابق معادله موازنه شده واکنش زیر، $149/12$ گرم رسوب تشکیل شود، بازده درصدی واکنش برابر کدام است؟

($Ba = 137, N = 14, O = 16, K = 39, S = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)



۷۵ (۴) ۵۰ (۳) ۶۰ (۲) ۵۵ (۱)

۶۹- در اثر تجزیه m گرم پتاسیم نیترات مطابق واکنش زیر با بازدهی 60% درصد، $(m + 5)$ گرم فرآورده جامد با خلوص 50% درصد تهیه می‌شود، m برابر کدام است؟ ($K = 39, O = 16, N = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)



۳۶۰ (۴) ۵۰۵ (۳) ۲۵۵ (۲) ۴۸۰ (۱)

۷۰- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- در اعماق دریا کلوخه‌ها و پوسته‌هایی غنی از عناصر واسطه گروه‌های هفتم تا یازدهم در دوره چهارم جدول دوره‌ای یافت می‌شود.
- غلظت منابع فلزی موجود در کف اقیانوس‌ها کمتر از ذخایر زمینی آنها است.
- بازده فرایند استخراج فلزات که منابعی تجدیدپذیر محسوب می‌شوند، از سنگ معدن آنها، پایین است.
- با توجه به شکل زیر، فرایند x ، ردپای CO_2 و سرعت گرمایش جهانی را کاهش داده و به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.



محل انجام محاسبه

۷۱- عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز.....

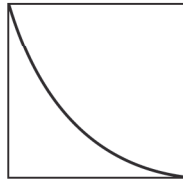
(۱) رنگ کاغذ pH درون محلول‌های آبی، pH تقریبی آنها را نشان می‌دهد.

(۲) بیشترین $[H^+]$ در محلول‌های آبی و در دمای اتاق برابر یک مولار می‌باشد.

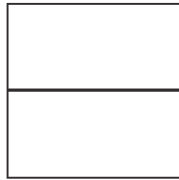
(۳) شیر ترش شده برخلاف آب گازدار خاصیت اسیدی دارد.

(۴) در محلول‌هایی که در آنها رابطه: $[H^+] = [OH^-]$ برقرار است، کاغذ pH تغییر رنگ نمی‌دهد.

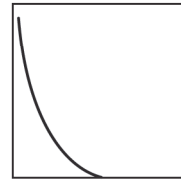
۷۲- نمودارهای (۱) تا (۳) به ترتیب از راست می‌تواند بیانگر موارد ذکر شده در کدام گزینه باشد؟



(۱)



(۲)



(۳)

(۱) pH محلول آبی برحسب $[H^+]$ - $[OH^-] \times [H^+]$ برحسب دمای محلول - $[OH^-]$ برحسب $[H^+]$ در محلول‌های آبی در دمای اتاق

(۲) $[OH^-]$ بر حسب $[H^+]$ در محلول‌های آبی در دمای اتاق - $[OH^-] \times [H^+]$ برحسب حجم محلول - pH محلول آبی برحسب $[OH^-]$

(۳) $[OH^-]$ برحسب $[H^+]$ در محلول‌های آبی در دمای اتاق - $[OH^-] \times [H^+]$ برحسب حجم محلول - pH محلول آبی برحسب $[H^+]$

(۴) $[OH^-]$ بر حسب $[H^+]$ در محلول‌های آبی در دمای اتاق - $[OH^-] \times [H^+]$ برحسب دمای محلول - pH محلول آبی برحسب $[H^+]$

۷۳- محلول دو اسید HA و HB با pH متفاوت در اختیار داریم. کدام گزینه در مورد آنها همواره درست است؟

(۱) محلول اسیدی دارای pH کمتر، قدرت اسیدی بیشتری دارد.

(۲) رسانایی الکتریکی محلول دارای pH بالاتر، بیشتر است.

(۳) اگر حجم و غلظت اولیه دو محلول برابر باشد، جرم سدیم هیدروکسید لازم برای خنثی کردن آنها نیز برابر است.

(۴) در دمای اتاق نسبت غلظت یون هیدروکسید به غلظت یون هیدرونیوم برای اسید دارای pH کمتر عدد بزرگ‌تری است.

۷۴- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

● محلول یک مولار اغلب اسیدهای شناخته شده pH برابر صفر دارد.

● در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم 0.004 برابر غلظت یون هیدروکسید است، گل ادریسی به رنگ سرخ شکوفا می‌شود.

● همواره برای آب و محلول‌های آبی رابطه $[H^+][OH^-] = 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ برقرار است.

● در محلول آمونیاک مقایسه غلظت به صورت $[NH_4^+] < [NH_3]$ برقرار است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبه

۷۵- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) واکنش $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$ ، مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها است.
 (۲) در اثر واکنش محلول HCl با مواد بازی که سبب گرفتگی لوله‌ها می‌شود، فرآورده‌های محلول در آب یا جامد تولید می‌شود.
 (۳) هیدروکسید نخستین فلز گروه ۱۳ جدول تناوبی ماده‌ای مؤثر در افزایش pII معده است.
 (۴) در بدن انسان بالغ روزانه ۲ تا ۳ لیتر شیره معده با غلظت ۳٪ مولار ترشح می‌شود.

۷۶- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- لوله‌بازکن محلول هیدروکسید نخستین فلز گروه اول جدول تناوبی است.
- کاتیون نمک حاصل از واکنش میان اسیدها و بازها متعلق به اسید و آنیون آن متعلق به باز است.
- در اثر واکنش ماده مؤثر در رایج‌ترین ضداسید با اسید معده، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها برابر است.
- سدیم هیدروژن کربنات ماده‌ای است که برای افزایش قدرت پاک کردن چربی‌ها به شوینده‌ها افزوده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۷- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) خاصیت اسیدی محلول براساس $[H^+]$ بررسی می‌شود و در نتیجه محلول‌های اسیدی فاقد یون هیدروکسید هستند.
 (ب) در محلول با بیشترین خاصیت بازی در دمای اتاق، غلظت یون هیدرونیوم 10^{-14} برابر غلظت یون هیدروکسید است.
 (پ) پتاس سوزآور خورنده بوده و محلول مولار آن دارای $pH = 14$ است.
 (ت) pH آب خالص در دمای $0^\circ C$ ، برابر ۶٫۲ است، در نتیجه این آب اسیدی است.

(۱) آ و ت (۲) ب و پ (۳) آ و ب (۴) ب و ت

۷۸- ۴ گرم سدیم هیدروکسید و ۱۰ گرم گاز هیدروژن فلوئورید را به طور مجزا در یک لیتر آب خالص حل می‌کنیم. اگر pH دو محلول حاصل به اندازه ۱۰٫۳ واحد با هم تفاوت داشته باشد، K_a محلول هیدروفلوئوریک در شرایط مورد نظر کدام است؟

($Na = 23, O = 16, H = 1, F = 19 : g.mol^{-1}$)

(۱) 5×10^{-6} (۲) 4×10^{-6} (۳) $1,25 \times 10^{-5}$ (۴) 8×10^{-6}

۷۹- در محلول ۰٫۲ مولار باز یک‌ظرفیتی AOH در دمای $25^\circ C$ ، غلظت یون هیدروکسید 40000 برابر غلظت یون هیدرونیوم است. به ترتیب از راست به چپ، pH و ثابت یونش این محلول برابر کدام است؟

(۱) $9,3 - 10^{-8}$ (۲) $10,4 - 10^{-8}$ (۳) $9,3 - 10^{-7}$ (۴) $10,4 - 10^{-7}$

۸۰- برای اینکه pH آب خالص از ۷ به ۳ برسد، به هر لیتر آن $16,2$ میلی‌گرم هیدروبرمیک اسید و m میلی‌گرم نیتریک اسید اضافه شده است. m برابر کدام است؟ ($H = 1, Br = 80, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۶۳ (۲) $50/4$ (۳) $48/2$ (۴) $36/5$

۸۱- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) شیشه‌پاک‌کن حاوی ماده‌ای است که در آب به طور عمده به شکل مولکولی حل می‌شود.
 (۲) فرآورده حاصل از واکنش لوله‌بازکن با اسیدهای چرب، خود نوعی پاک‌کننده است.
 (۳) اگر محلول‌های HF و HCl در دمای یکسان، pH برابر داشته باشند، غلظت اولیه محلول HF نسبت به HCl قطعاً بیشتر است.
 (۴) با افزودن اندکی HCl به محلول باز ضعیف BOH، ثابت یونش باز افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبه

۸۲- برای تهیه ۵۰۰ میلی لیتر محلول دارای $\text{pH} = ۱۲$ ، چند میلی گرم K_2O ۹۴ درصد خالص باید به ۰/۵ لیتر آب اضافه شود و برای خنثی کردن کامل این محلول چند میلی لیتر محلول HCl ، ۷/۳ درصد جرمی لازم است؟ (چگالی محلول اسید را $۱/۲۵ \text{ g.mL}^{-۱}$ در نظر بگیرید و از کاهش حجم آب، صرف نظر کنید.)
($\text{K} = ۳۹$, $\text{Cl} = ۳۵/۵$, $\text{H} = ۱$, $\text{O} = ۱۶$: $\text{g.mol}^{-۱}$)

۱/۸ - ۲۲۰ (۴) ۲ - ۲۵۰ (۳) ۲ - ۲۲۰ (۲) ۱/۸ - ۲۵۰ (۱)

۸۳- به ۷ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = ۲$ مقدار ۲۷ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار باریم هیدروکسید در دمای اتاق اضافه می کنیم. pH محلول حاصل کدام است؟
($\log ۱۹ \approx ۱/۳$, $\log ۳ \approx ۰/۵$)

۱۲/۸ (۴) ۱۰/۷ (۳) ۴/۳ (۲) ۱۳/۳ (۱)

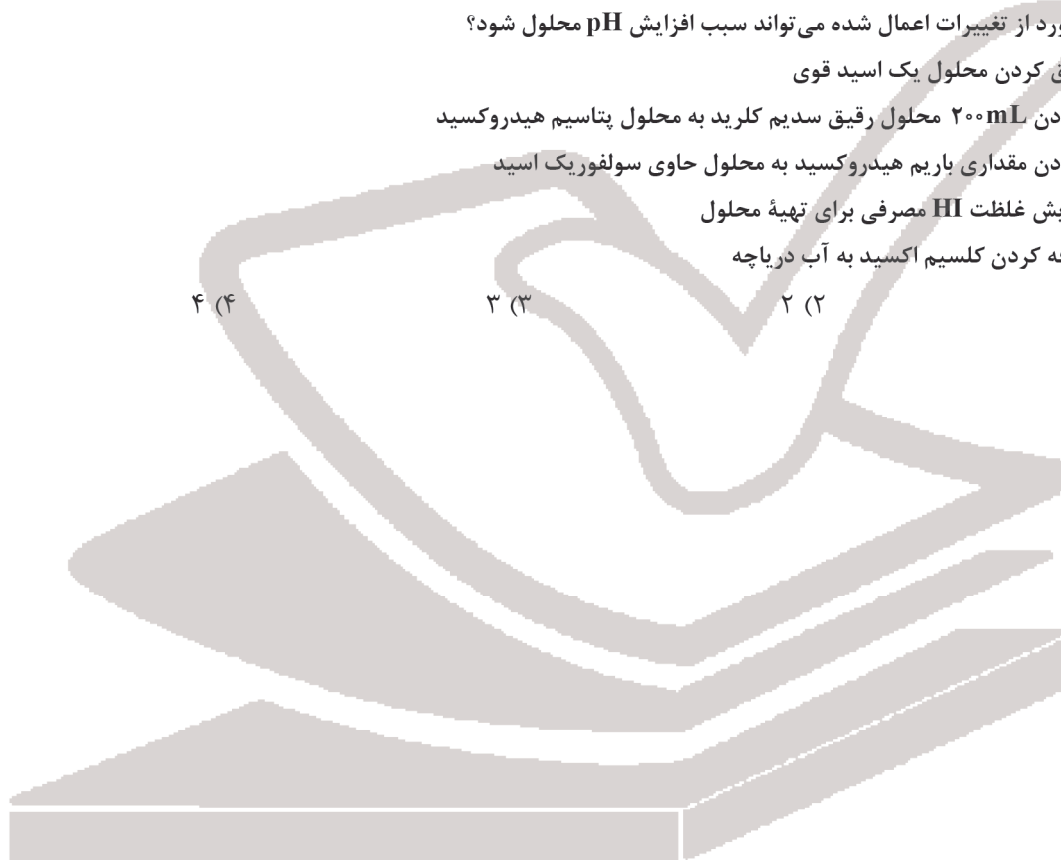
۸۴- در ۵۰۰ میلی لیتر محلولی از هیدروکلریک اسید، ۵/۶ لیتر گاز HCl در شرایط STP حل شده است. pH این محلول با pH محلول ۰/۲ مولار اتانویک اسید با درجه یونش ۰/۰۶ چند واحد در دمای اتاق تفاوت دارد؟

۱/۳ (۴) ۱/۸ (۳) ۲/۱ (۲) ۱/۶ (۱)

۸۵- چند مورد از تغییرات اعمال شده می تواند سبب افزایش pH محلول شود؟

- رقیق کردن محلول یک اسید قوی
- افزودن ۲۰۰ mL محلول رقیق سدیم کلرید به محلول پتاسیم هیدروکسید
- افزودن مقداری باریم هیدروکسید به محلول حاوی سولفوریک اسید
- افزایش غلظت HI مصرفی برای تهیه محلول
- اضافه کردن کلسیم اکسید به آب دریاچه

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)





کد مدرسه

آزمون

۵



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۵ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۳

۱۴۰۲/۸/۱۲

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۲۵	۸۶	۱۱۰	۴۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۱۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	—	فصل ۶ (حد و پیوستگی)	فصل ۳ (حدهای نامتناهی و حد در بی‌نهایت)
زمین‌شناسی	—	فصل ۲	—

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

$$-86 \text{ تابع } f \text{ با ضابطه } f(x) = \begin{cases} 2 \sin \frac{\pi x}{2} + \pi \sin \pi x & x > 1 \\ 2 \cos \frac{\pi x}{2} + \sqrt{|x-1|} & x < 1 \end{cases} \text{ در نقطه } x_0 = 1 \text{}$$

(۱) فقط از راست حد دارد.

(۲) حد دارد.

(۳) فقط از چپ حد دارد.

(۴) از راست و چپ حد دارد ولی حد ندارد.

$$-87 \text{ به ازای چه مقدار } m \text{ تابع با ضابطه } f(x) = \begin{cases} mx^2 - \sqrt{x} & x > 4 \\ mx + \sqrt{x} & 0 \leq x \leq 4 \end{cases} \text{ در } x = 4 \text{ دارای حد است؟}$$

(۱) $m = \frac{1}{3}$

(۲) $m = \frac{2}{3}$

(۳) $m = -\frac{1}{3}$

(۴) $m = -\frac{2}{3}$

$$-88 \text{ در تابع با ضابطه } f(x) = \frac{[x]}{[-x]} \text{، اختلاف حد چپ و راست در نقطه } x_0 = 2 \text{ چقدر است؟}$$

(۱) $\frac{1}{6}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{1}{8}$

$$-89 \text{ تابع } f \text{ با ضابطه } f(x) = \frac{x-1}{[x]-1} \text{ در نقطه } x_0 = 1 \text{}$$

(۱) فقط از چپ حد دارد و حد آن مساوی ۱ است.

(۲) فقط از راست حد دارد و حد آن مساوی ۱ است.

(۳) حد دارد و حد آن مساوی صفر است.

(۴) فقط از چپ حد دارد و حد آن مساوی صفر است.

$$-90 \text{ مقدار } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^6 + 8x}{x^4 - 4x^2} \text{ کدام است؟}$$

(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) ۳

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) ۱

$$-91 \text{ تابع } f(x) = [x] \text{ در } x = 1 \text{ چگونه است؟}$$

(۱) پیوسته

(۲) از چپ و راست ناپیوسته

(۳) فقط از چپ پیوسته

(۴) فقط از راست پیوسته

$$-92 \text{ تابع } f \text{ با ضابطه } x=1 \text{ در } f(x) = \begin{cases} 2x^2 + \cos \frac{\pi x}{3} & x > 1 \\ 2 \sin \frac{\pi x}{3} + \frac{x}{3} & x = 1 \\ [3x] - \frac{1}{3}[-x] & x < 1 \end{cases}$$

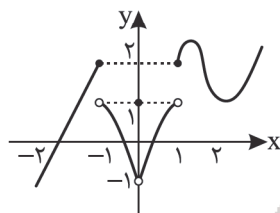
(۱) پیوسته از راست و ناپیوسته از چپ است.

(۲) پیوسته از چپ و ناپیوسته از راست است.

(۳) پیوسته است.

(۴) ناپیوسته از راست و چپ است.

-93 نمودار تابع $y = f(x)$ مطابق شکل است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}^-} [f(3x)] + \lim_{x \rightarrow 3^-} f(-\frac{x}{3})$ کدام است؟



(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) صفر

(۴) ۳

$$-94 \text{ تابع } f \text{ با ضابطه } \begin{cases} x^2 + x & x > 2 \\ 3x & 0 \leq x \leq 2 \\ 2[x] + 2 & x < 0 \end{cases} \text{ در کدام بازه زیر پیوسته نیست؟}$$

(۱) $[1, 3]$ (۲) $[-\frac{1}{3}, \frac{2}{3}]$ (۳) $[0, 3]$ (۴) $[-\frac{3}{4}, 1]$

-95 اگر $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 2x + k$ و $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^-} [\Delta f(x) + 1] = 24$ باشد، آنگاه مقدار $k^2 + k$ کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۳۰ (۳) ۲۰ (۴) ۲۴

-96 اگر $f(x) = [x] + [-x]$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow a_1} f(x) + f(a_1)$ چند مقدار متمایز می‌تواند داشته باشد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بیشتر از ۳

محل انجام محاسبه

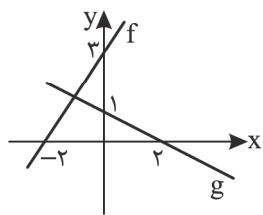
۹۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x-1} - (x^2-1)}{\sqrt[3]{x^2-1} + x^2 - 1}$ کدام است؟

- (۱) ∞ (۲) صفر (۳) $(\sqrt[3]{2})^{-1}$ (۴) $\sqrt[3]{2}$

۹۸- به ازای چند مقدار k تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{k+4}{4-x} & x > 6 \\ \frac{0.5}{k+x} & x \leq 6 \end{cases}$ روی \mathbb{R} پیوسته است؟

- (۱) ۱ (۲) صفر (۳) بی شمار (۴) ۲

۹۹- در شکل زیر، نمودار توابع خطی f و g رسم شده است. حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x)}{g(x)}$ کدام است؟



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

۱۰۰- باقیمانده تقسیم $f(x) = x^3 - x^2 - ax - b$ بر $x-1$ و $x+2$ به ترتیب ۲ و -۱ است. باقیمانده تقسیم $xf(x)$ بر $x+1$ کدام است؟

- (۱) -۸ (۲) ۶ (۳) -۶ (۴) ۸

۱۰۱- حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2(x-2) - (x - \frac{2}{3})^2}{|x| - \sqrt{x^2-1}}$ کدام است؟

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

۱۰۲- اگر $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{4 \sin 2x - b}{\sin x - \sqrt{3} \cos x}$ برابر $-\infty$ باشد، بیشترین مقدار عدد صحیح b کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبه

۱۰۳- اگر $f(x) = \frac{ax^2 - 3x + 1}{x^n + bx}$ و $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2$ ، آنگاه حاصل غیر صفر برای $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ کدام است؟ ($a \neq 0$)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۳ (۴)

۱۰۴- اگر $f(x) = \frac{(-1)^{[x]}}{x^2 - 4}$ ، حاصل چند حد زیر برابر $-\infty$ است؟

- الف) $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x)$ ب) $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ ج) $\lim_{x \rightarrow (-2)^+} f(x)$ د) $\lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x)$
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۵- تابع چند جمله‌ای $y = f(4x - 5)$ بر $2x - 3$ بخش پذیر است. اگر تابع $y = f(5 - 2x)$ حتماً بر $4x - k$ بخش پذیر باشد، مقدار k چقدر است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۳ (۴)

۱۰۶- مجموعه جواب نامعادله $ax^2 + 3x - b < 0$ ، یک همسایگی راست عدد ۲ و یک همسایگی چپ عدد ۳ است. $a + b$ کدام است؟

- ۱ (۱) $\frac{14}{5}$ ۲ (۲) $-\frac{2}{5}$ ۳ (۳) $\frac{21}{5}$ ۴ (۴) ۳

۱۰۷- در کدام یک از توابع زیر $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = -\infty$ می‌باشد؟

۱ (۱) $f(x) = \frac{-[x]}{x^2 - 4}$

۲ (۲) $f(x) = \frac{x - 3}{x - 2}$

۳ (۳) $f(x) = \frac{2x - 5}{|x - 2|}$

۴ (۴) $f(x) = \frac{-1}{x - [x]}$

۱۰۸- کدام گزینه در مورد تابع $f(x) = \frac{x - 2}{x - |x|}$ درست است؟

۱ (۱) $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = +\infty$

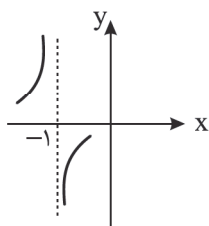
۲ (۲) $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = -\infty$

۳ (۳) $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = +\infty$

۴ (۴) $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -\infty$

محل انجام محاسبه

۱۰۹- با توجه به اینکه نمودار تابع $y = f(x)$ در همسایگی $x = -1$ به صورت زیر است، کدام گزینه می‌تواند ضابطه تابع f را به درستی نشان دهد؟



$$f(x) = \frac{x}{|x+1|} \quad (1)$$

$$f(x) = \frac{3}{1-x^2} \quad (2)$$

$$f(x) = \frac{x-3}{x+1} \quad (3)$$

$$f(x) = \frac{x}{[x]} \quad (4)$$

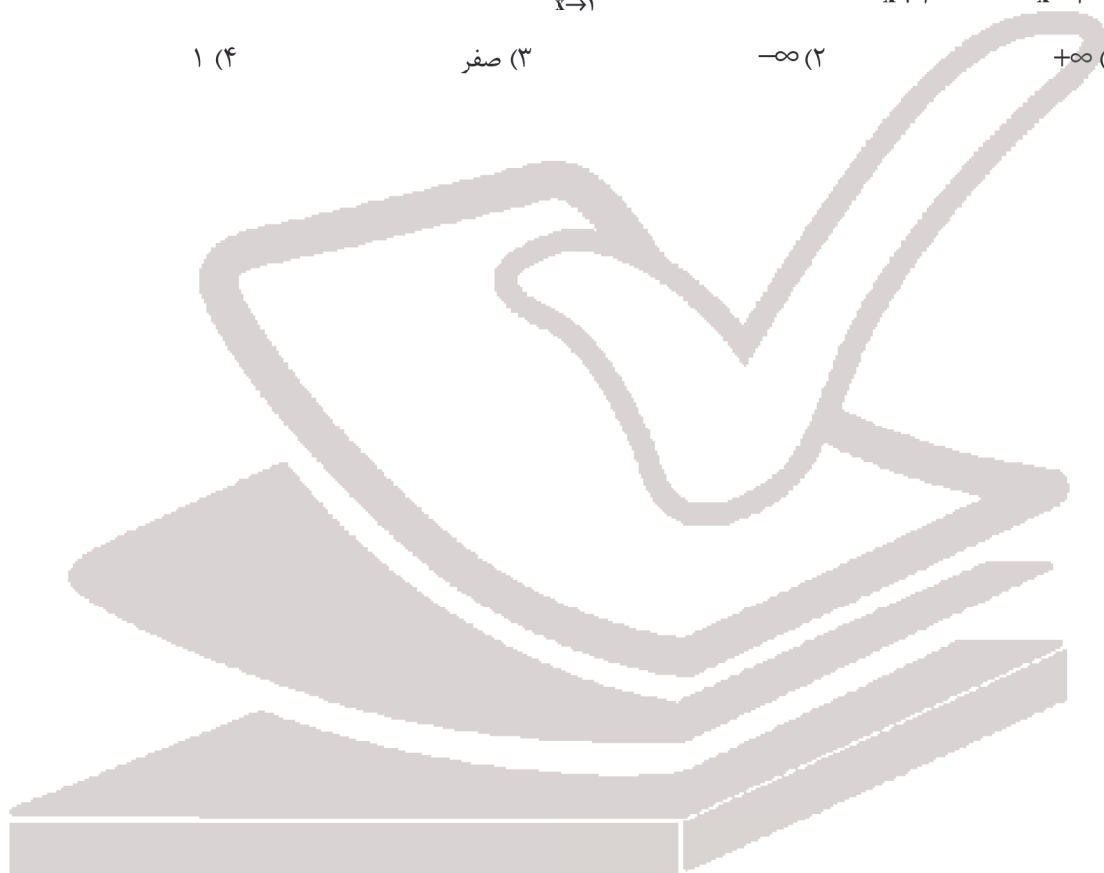
۱۱۰- اگر $f(x) = \frac{1}{x-2}$ و $g(x) = \frac{[x]-1}{x+1}$ باشد، مقدار $\lim_{x \rightarrow 1^-} \text{gof}(x)$ کدام است؟

(۴) ۱

(۳) صفر

(۲) $-\infty$

(۱) $+\infty$



محل انجام محاسبه

۱۱۱- کاربرد کدام یک از مواد معدنی زیر صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) تالک ← کاغذسازی
(۲) سنگ آهن ← کود شیمیایی
(۳) تالک ← پودر بچه
(۴) ژئپس ← کاغذسازی

۱۱۲- کدام یک از موارد زیر از کاربردهای اندازه‌گیری غلظت عناصر در سنگ‌ها و مقایسه آن با غلظت میانگین کلارک نمی‌باشد؟

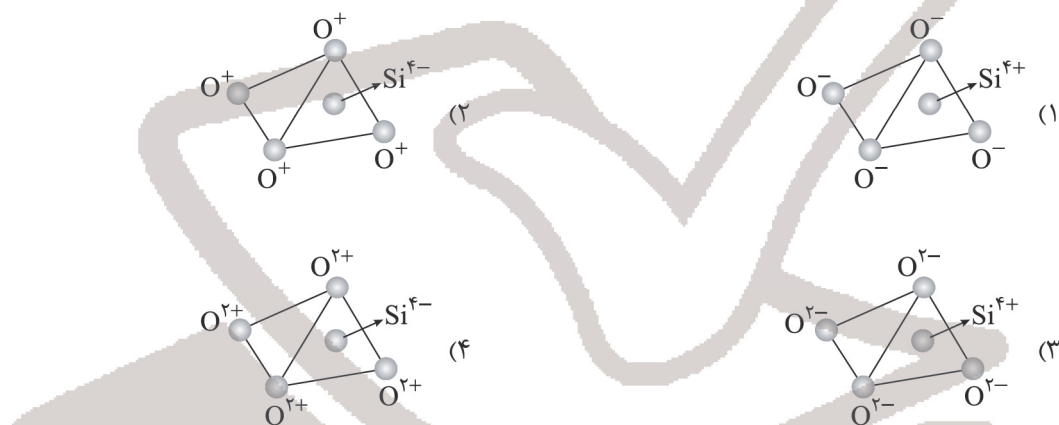
- (۱) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره
(۲) تعیین ترکیب شیمیایی پوسته زمین
(۳) تاریخچه تکوین یک منطقه
(۴) آلودگی‌های زیست‌محیطی

۱۱۳- مجموعه کدام عناصرها درصد فراوانی کمتری در پوسته جامد زمین دارند؟

- (۱) Na , Al , Fe
(۲) Mg , K , Ca

- (۳) Na , Ca , Al
(۴) Ca , Mg , Fe

۱۱۴- کدام یک از شکل‌های زیر واحد بنیان سیلیکات را به درستی نشان می‌دهد؟



۱۱۵- درصد وزنی کدام یک از کانی‌های سازنده پوسته زمین صحیح می‌باشد؟

- (۱) آمفیبول‌ها = ۵٪
(۲) پیروکسن‌ها = ۱۲٪
(۳) فلدسپار پتاسیم = ۳۹٪
(۴) همه موارد

۱۱۶- کدام یک از کانه‌های زیر با بقیه متفاوت است؟

- (۱) هماتیت
(۲) کالکوپیریت
(۳) مگنتیت
(۴) گالن

۱۱۷- در فرآوری ماده معدنی (کانه‌آرایی) کدام یک از موارد زیر صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) به جداسازی کانی مفید اقتصادی از باطله کانه‌آرایی می‌گوییم.
(۲) محصول نهایی کانه‌آرایی را کنسانتره می‌گویند.
(۳) کنسانتره در کارخانه‌های کنار معادن به دست می‌آید.
(۴) کنسانتره همان کانسنگ جدا شده از باطله می‌باشد.

۱۱۸- کدام کانه در گزینه‌های زیر نیاز به کانه‌آرایی ندارد؟

- (۱) طلا
(۲) نقره
(۳) مس
(۴) همه موارد

۱۱۹- در کدام گزینه به ترتیب مهم‌ترین کانه فلزهای مس و آهن معرفی شده است؟

- (۱) کالکوپیریت و پیریت
(۲) کالکوپیریت و هماتیت
(۳) پیریت و مگنتیت
(۴) پیریت و میکا

- ۱۲۰- کدام یک از موارد زیر در مورد کانسنگ‌های گرمایی صحیح می‌باشد؟
 (۱) دمای زمین‌گرمایی به‌ازای هر ۱۰۰ متر 3° افزایش می‌یابد.
 (۲) رگه‌های معدنی می‌تواند در اثر انحلال عناصر توسط آب‌های گرم ایجاد شود.
 (۳) دمای زمین‌گرمایی به‌ازای هر ۱۰۰ متر 3° کاهش می‌یابد.
 (۴) رگه‌های معدنی می‌تواند فقط توسط توده‌های مذاب تشکیل شود.
- ۱۲۱- عیار اقتصادی طلا در ذخایر معدن گلاب‌دره ۲ppm است. اگر ذخیره معدن ۳ میلیون تن سنگ باشد. این معدن چند کیلوگرم طلا دارد؟
 (۱) ۳۰ کیلوگرم (۲) ۶۰۰ کیلوگرم (۳) ۶۰۰۰ کیلوگرم (۴) ۳۰۰۰ کیلوگرم
- ۱۲۲- تقریباً چند درصد کانی‌های شناخته شده، ویژگی‌های لازم برای گوهر بودن را دارند؟
 (۱) $2/5$ درصد (۲) $3/5$ درصد (۳) ۵ درصد (۴) ۱ درصد
- ۱۲۳- کدام یک از گزینه‌های زیر عوامل مورد نیاز برای تشکیل نفت خام را به درستی نشان می‌دهد؟
 (۱) مواد آلی و زمان (۲) زمان و اکسیژن (۳) فشار و باکتری هوازی (۴) اکسیژن و باکتری هوازی
- ۱۲۴- «پترولوژی» کدام یک از گرایش‌های زمین‌شناسی می‌باشد؟
 (۱) زمین‌شناسی نفت (۲) زمین‌شناسی اقتصادی
 (۳) سنگ‌شناسی آذرین و دگرگون (۴) چینه‌شناسی
- ۱۲۵- کدام یک از گوهرهای زیر سیلیکاتی می‌باشد؟
 (۱) یاقوت (۲) عقیق (۳) زبرجد (۴) تورکوایز





مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۵
۱۲ آبان ۱۴۰۲

دوازدهم
تجربی

پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی	
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	نصرالله افاضل - مهدی داداشی	محمد رضا خادمی - سینا پرهیزکار
۳	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیک محمدی - هادی مهدی زاده	محمد مهدی صوفیان - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی فر	محمود امیری - هوشنگ شرقی جمال صادقی - سروش موئینی	نیکا موسوی - یاسین کرامتی
۵	زمین‌شناسی	رضا ملکان پور		—

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



پایه دوازدهم . آزمون ۵ . پاسفنامه تجربی

زیست‌شناسی

۱. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) برای صفات چند جایگاه ژن مثل ذرت صادق نیست چون مثلاً ژن A با B دگره نیستند.

(ب) برای گروه خونی AB یا رنگ گل میمونی صادق نیست.

(ج) دانشمندان قبل از مندل به آن معتقد بودند.

(د) مثال برای این مورد صفت قد است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۷، ۴۰، ۴۱ و ۴۴)

۲. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) منطبق بر خط کتاب درسی است.

(۲) افراد PKU فاقد آنزیم تجزیه کننده فنیل آلانین‌اند.

(۳) اضافه شدن، ساخته شدن کربوهیدرات A یا B!

(۴) یاخته‌های گویچه قرمز صادق است نه گویچه‌های سفید

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴، ۴۱ و ۴۵)

۳. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) تنوع دگره برای گل میمونی صورتی ۲ نوع (R و W) ولی برای صفت هموفیلی هم ۱ نوع (X^H) می‌باشد.

(۲) برای حالت (ب) ۳ جایگاه ژنی ولی برای حالت (الف) ۲ جایگاه ژنی (یکی برای صفت R_H و دیگری برای صفت ABO) وجود دارد.

(۳) برای گل میمونی، ۲ فام‌تن و برای حالت (د) اگر مرد باشد یک فام‌تن ولی اگر زن باشد ۲ فام‌تن شرکت دارد.

(۴) اگر فرد AodD باشد، ۴ نوع ژن ولی برای ذرت سفید ۳ نوع ژن a, b و c شرکت دارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱، ۴۳ و ۴۵)

۴. گزینه ۱ صحیح است.

گل صورتی دارای لپه RW و آندوسپرم RWW یا RRW می‌تواند داشته باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۱)

۵. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) فقط برای فنیل کتونوری صادق است.

(ب) هم برای هموفیلی و هم برای فنیل کتونوری امکان‌پذیر است.

(ج) فقط برای فنیل کتونوری صادق است.

(د) هم برای هموفیلی و هم برای فنیل کتونوری امکان‌پذیر است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۵)

۶. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) AabbCC(۳) - AABbCc(۴)

(۲) AABbCc(۵) - AaBbcc(۲)

(۳) AaBbCC(۴) - AABbCc(۴)

(۴) AaBbCc(۳) - AABbCc(۴)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۷. گزینه ۱ صحیح است.

اگر والدین $X^H Y^{AA} \times X^H X^H BB$ فرض شوند همه حالت‌های (الف)، (ب) و (د) امکان‌پذیر نیستند.

رد ج) $X^H X^H AA \times X^H Y^{AA}$

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰، ۴۱ و ۴۳)

۸. گزینه ۲ صحیح است.

برای ژن‌نمودهای AABbCc یا AAbba صادق نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۵)

۹. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) برای رنگ ذرت AABbCC یا AAbbcc صادق نیست.

(ب) برای گروه خونی ABO صادق نیست.

ج) مثل صفات Rh یا ABo یا رنگ گل میمونی

د) مثل صفت قد یا رنگ ذرت

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۴ و ۴۵)

۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

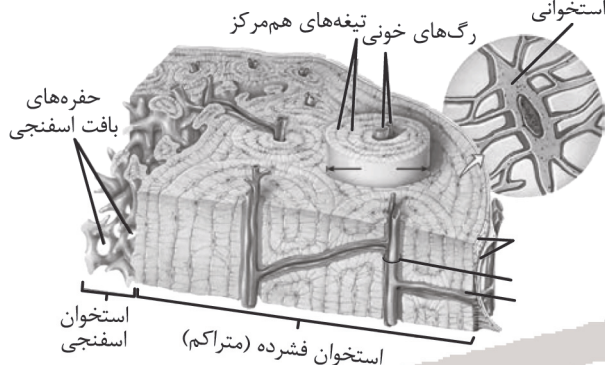
رخ‌نمود فرزندان هم قابل پیش‌بینی است. سایر موارد منطبق بر خط کتاب درسی‌اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۲)

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

یاخته

استخوانی



بررسی گزینه‌ها:

(۱) در بافت فشرده داخلی‌ترین و خارجی‌ترین یاخته‌ها در سامانه هاورس شرکت ندارند.

(۲) اگر به رگ‌هایی که در عرض سامانه هاورس عبور می‌کنند توجه کنیم این جمله صحیح نیست.

(۳) منطبق بر شکل کتاب درسی است.

(۴) بین میله‌ها و صفحات رگ خونی و مغز قرمز وجود دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

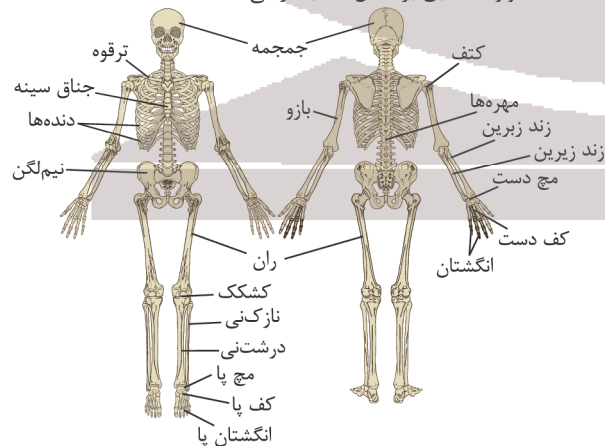
۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

بین سنین ۲۰ تا ۵۰ سالگی شدت تغییرات تراکم استخوان در مردان بیشتر از زنان است. سایر موارد منطبق بر خط کتاب درسی‌اند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

همه موارد منطبق بر شکل کتاب درسی‌اند.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۸)

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

سوال اشاره به کپسول مفصلی، رباط و زردپی دارد. گزینه ۱ برای هر سه و گزینه‌های ۲ و ۳ برای هیچکدام صادق نیست. گزینه ۴ فقط برای زردپی صادق است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۴۳)

۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل کتاب هیچکدام از استخوان‌های سازنده کاسه چشم با استخوان‌های پس‌سری مفصل ندارند.



۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی موارد:
 الف) برای برخی غده‌های درون‌ریز مثل هیپوتالاموس صادق نیست.
 ب) برای غده‌های برون‌ریز صحیح است ولی برای غده‌های درون‌ریز صادق نیست.
 ج و د) برای همه غده‌ها صادق هستند.
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۷، ۵۴، ۵۵ و ۵۶)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:
 (۱) برای دیابت بی‌مزه صادق نیست.
 (۲) با دفع آب فرد احساس تشنگی می‌کند. مرکز تشنگی در هیپوتالاموس قرار دارد و هیپوتالاموس با دستگاه لیمبیک ارتباط دارد.
 (۳) برای دیابت نوع ۲ صحیح نیست.
 (۴) برای دیابت نوع ۲ و بی‌مزه صحیح نیست.
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:
 (۱) با افزایش ترومبین روند انعقاد دچار اختلال نمی‌شود.
 (۲) با کاهش هورمون ضدادرار، ادرار فرد رقیق می‌شود.
 (۳) به دلیل افزایش کورتیزول سیستم ایمنی ضعیف لذا فعالیت مغز استخوان کاهش می‌یابد و به دلیل افزایش آلدوسترون و بازجذب سدیم علائم خیز مشاهده می‌شود.
 (۴) در پرکاری تیروئید ضربان قلب افزایش می‌یابد.
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:
 (۱) افزایش کورتیزول روی بهبودی MS مؤثر است.
 (۲) با افزایش هورمون ضدادراری بازجذب آب به خون افزایش می‌یابد.
 (۳) به دلیل آلدوسترون دفع سدیم کاهش می‌یابد.
 (۴) با افزایش اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین قطر نایژک‌ها افزایش می‌یابد.
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۷ و ۵۹)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی موارد:
 الف) صحیح است، اشاره به غده تیروئید و پاراتیروئید دارد.
 ب) صحیح است، اشاره به غده تیموس دارد.
 ج) برای جزایر لانگرهانس صحیح نیست.
 د) صحیح است، برای اپی‌فیز صادق نیست ولی برای هیپوفیز صحیح می‌باشد.
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۵، ۵۸ تا ۶۱)

۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

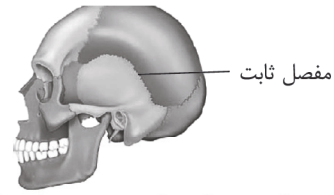
بررسی گزینه‌ها:
 (۱) برای هورمون پاراتیروئیدی صحیح است.
 (۲) برای پرولاکتین صحیح نیست.
 (۳) برای انسولین صحیح نیست.
 (۴) برای اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین صحیح نیست.
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۷ و ۵۹)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:
 (۱) هر دو در مجاورت ساقه مغز قرار دارند.
 (۲) برای هیچکدام صادق نیست.
 (۳) برای هیچکدام صادق نیست.
 (۴) مثل اکسی‌توسین، ضدادراری که در هیپوتالاموس ساخته ولی در هیپوفیز پسین ذخیره و وارد خون می‌شوند.
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲، ۵۶، ۵۷ و ۵۸)

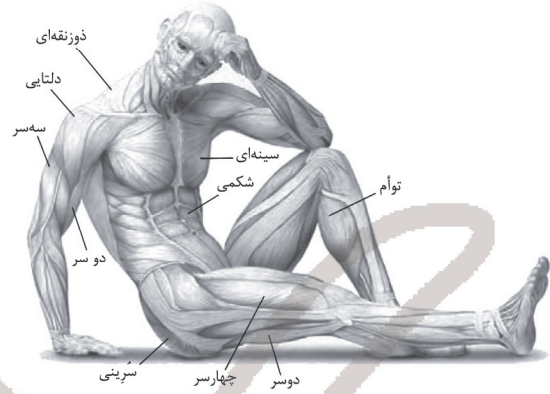
۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:
 (۱) چون بعضی هورمون‌ها از کلسترول پدید می‌آیند.
 (۲) منطبق بر خط کتاب درسی است.
 (۳) گیرنده بعضی هورمون‌ها درون یاخته هدف است.
 (۴) همه هورمون‌ها از طریق پلاسمای خون منتقل می‌شوند.
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۴ و ۶۱)



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰، ۲۴، ۲۹ و ۴۲)

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۴۵)

۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی موارد:
 الف) صحیح است چون وقتی ماهیچه دو سر بازو منقبض می‌شود ماهیچه سهرسر بازو به استراحت درمی‌آید.
 ب) صحیح است اشاره به مفصل استخوان بازو با کتف و ساعد دارد.
 ج) در بخش خاکستری سیناپس دارد.
 د) صحیح است به استخوان کتف و زندزبرین متصل است.
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۶، ۴۵، ۴۶ و ۴۸)

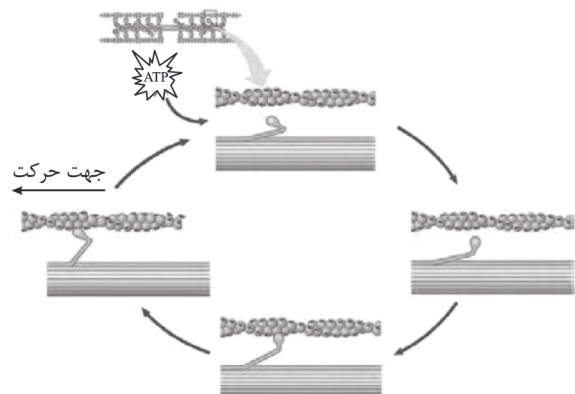
۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی موارد:
 الف) برای سخت‌پوستانی که با آبشش خود مواد زائد نیتروژن دار را با انتشار ساده دفع می‌کنند صحیح نیست.
 ب) برای ماهی صادق نیست.
 ج) درست است زیرا ماهی‌ها قلب ۲ حفره‌ای با خون تیره دارند.
 د) درست است زیرا جانوران برای حرکت به ساختارهای اسکلتی ماهیچه‌ای نیاز دارند.
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۶ و ۵۲)

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

A سارکومر و B بخشی از تارچه است. برای کاهش طول سارکومر کلسیم در جهت شیب غلظت خود از شبکه آندوپلاسمی آزاد و پس از انقباض با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی برمی‌گردد.
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

۲۰. گزینه ۱ صحیح است.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۲۰)



۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در خودتنظیمی مثبت «بالعکس» نادرست است.
- (۲) منطبق بر شکل کتاب درسی است.
- (۳) بیش از یک دسته شرکت دارند.
- (۴) هورمون تیروئید نه هورمون‌های تیروئیدی!

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۸، ۶۰، ۶۱ و ۶۲)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

هورمون‌هایی که مصرف گلوکز را در یاخته‌های بدن افزایش می‌دهند (انسولین - گلوکاگون - هورمون‌های تیروئیدی هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین و ...)

با افزایش سوخت و ساز یاخته تولید CO_2 را زیاد لذا فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز را زیاد می‌کنند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۵، ۵۸ تا ۶۰)

فیزیک

۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

(الف) درست، طبق رابطه $\vec{F}_{net} = m\vec{a}_{av} = m \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ ، نیروی خالص متوسط در جهت $\Delta \vec{v}$ است.

(ب) نادرست، نیروی پیش‌ران موشک، عکس‌العمل نیرویی است که از طرف موشک به گازهای خروجی از انتهای آن وارد می‌شود.

(ج) نادرست، در هنگام راه رفتن نیروی اصطکاک بین جسم و سطح ایستایی است.

(د) نادرست، جسم لزوماً در جهت نیروی برآیند حرکت نمی‌کند، مثلاً در ترمز کردن اتومبیل، جهت حرکت اتومبیل رو به جلو و برآیند نیروها (اصطکاک) رو به عقب است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵)

۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

روش اول: گام اول: با توجه به اینکه شیب نمودار نیروی کشسانی بر حسب طول (یا بر حسب تغییر طول) فنر برابر ثابت فنر است، ثابت فنرها را حساب می‌کنیم:

$$F = kx \Rightarrow k_A = \frac{20}{60-50} = 2 \frac{N}{cm}$$

$$k_B = \frac{20}{65-60} = 4 \frac{N}{cm}$$

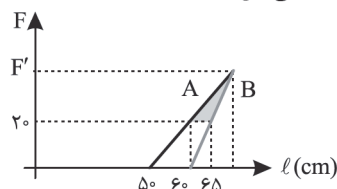
گام دوم: اکنون از رابطه $F = k(l-1)$ استفاده می‌کنیم و به ازای طول نهایی و وزنه یکسان برای آنها، جرم وزنه را حساب می‌کنیم:

$$mg = 2(l_A - 50) \Rightarrow l_A = \frac{mg + 100}{2}$$

$$mg = 4(l_B - 60) \Rightarrow l_B = \frac{mg + 240}{4}$$

$$l_A = l_B \Rightarrow \frac{mg + 100}{2} = \frac{mg + 240}{4} \xrightarrow{g=10 \frac{N}{kg}} m = 4kg$$

روش دوم: نمودارها را ادامه می‌دهیم تا یکدیگر را قطع کنند. از تشابه مثلث هاشورخورده با مثلث بزرگ می‌توان نوشت:



$$\frac{F'}{F' - 20} = \frac{60 - 50}{65 - 60} \Rightarrow F' = 40N$$

$$\Rightarrow F' = mg = 40N \Rightarrow m = 4kg$$

روش سوم: چون به ازای هر ۲۰ cm طول A، ۱۰ cm و طول B، ۵ cm زیاد می‌شود، برای اینکه اختلاف طول آنها (یعنی ۱۰ cm) به صفر برسد، باید $2 \times 20 = 40$ نیوتون به هر یک از فنرها وارد شود.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۳۳. گزینه ۱ صحیح است.

در لحظه t_1 چتر باز به تندی حدی رسیده است، پس در لحظه t_1 نیروی مقاومت هوا برابر وزن یعنی $1500N$ است. چون در لحظه t_2 هم به تندی حدی رسیده است، پس در لحظه t_2 هم نیروی مقاومت هوا $1500N$ است. در لحظه t_3 چتر خود را باز کرده ولی به تندی حدی نرسیده است، پس در لحظه t_3 نیروی مقاومت هوا از وزن یعنی $1500N$ بیشتر است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

چون نردبان ساکن است، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر نردبان صفر است. بنابراین برآیند نیروهای دیوار قائم (F_{R1}) ، سطح افقی (F_{R2}) و وزن (mg) صفر است.

$$F_{R1} + F_{R2} + mg = 0 \Rightarrow F_{R1} + F_{R2} = -mg$$

بنابراین برآیند اندازه نیروهایی که سطوح افقی و قائم به نردبان وارد می‌کنند، برابر با وزن نردبان می‌باشد و گزینه ۱ صحیح است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$v = at + v_0 \Rightarrow 6 = 3a + 0 \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$F_{net} = ma$$

$$(1) F - \mu_k(mg + F) = ma \Rightarrow F - \mu_k(40 + F) = 4 \times 2 = 8$$

$$(2) F - 10 - \mu_k(mg + F - 10) = 0 \Rightarrow \frac{F - \mu_k(40 + F) - 10 + 10 \mu_k}{8} = 0$$

$$\Rightarrow \mu_k = 0.2, F = 20N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۳)

۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$f_{s,max} - \mu_s F_N - 0.4 \times 50 - 20N$$

در حالت اول، چون $F < f_{s,max}$ است، پس $f_s = F = 16N$ است و در نتیجه هیچ نیرویی به نخ وارد نمی‌شود.

$$(1) F_{net} = 0 \Rightarrow F - f_s - T = 0 \Rightarrow 16 - 16 - T = 0 \Rightarrow T = 0$$

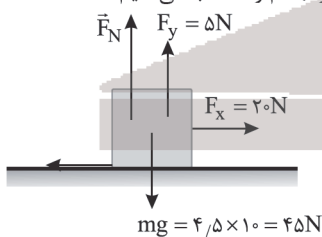
$$(2) F_{net} = 0 \Rightarrow F - f_{s,max} - T' = 0 \Rightarrow 28 - 20 - T' = 0 \Rightarrow T' = 8N$$

$$\Rightarrow T' = T = 8N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۵)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: نیروی عمودی سطح بر جسم را حساب می‌کنیم:



$$F_N + 5 - 45 = 0 \Rightarrow F_N = 40N$$

گام دوم: بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی را حساب می‌کنیم:

$$f_{s,max} = \mu_s F_N$$

$$f_{s,max} = 0.4 \times 40 = 16N$$

گام سوم: چون نیروی محرک که در راستای موازی سطح است برابر $F_x = 20N$ و بیشتر از بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی است نتیجه می‌گیریم جسم شروع به حرکت می‌کند و در حال حرکت نیروی اصطکاک جنبشی بر جسم اثر می‌کند و مقدار آن برابر است با:

$$f_k = \mu_k F_N = 0.2 \times 40 = 8N$$

گام چهارم: از قانون دوم نیوتون شتاب جسم را حساب می‌کنیم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow 20 - 8 = 47.5a \Rightarrow a = \frac{12}{47.5} = \frac{12}{475} \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۳)



۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: با توجه به اینکه پس از ۸s جسم دوباره از مکان اولیه اش عبور می کند، نتیجه می گیریم در مدت زمان ۴s سرعت جسم به صفر می رسد و از معادله مستقل از شتاب استفاده می کنیم و سرعت اولیه جسم را حساب

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} \times t \Rightarrow 26 = \frac{0 + v_0}{2} \times 4 \Rightarrow v_0 = 13 \frac{m}{s}$$

گام دوم: در حرکت با شتاب ثابت مکان و سرعت نسبت به لحظه توقف و تغییر جهت جسم قرینه اند، پس نتیجه می گیریم در لحظه ۸s

$$v = -13 \frac{m}{s}$$

$$\Delta p = p_2 - p_1 \Rightarrow \Delta p = m v_2 - m v_1 \Rightarrow \Delta p = 4(-13 - (+13))$$

$$\Delta p = -4 \times 26 = -104 \frac{kg \cdot m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۶ تا ۴۸)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$p = t^2 + 4t - 1$$

$$\bar{F}_{net,av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

$$t_1 = 1s \rightarrow \bar{p}_1 = 1 + 4 - 1 = 4 N \cdot s$$

$$t_2 = 4s \rightarrow \bar{p}_2 = 16 + 16 - 1 = 31$$

$$\Delta p = p_2 - p_1 = 31 - 4 = 27 N \cdot s$$

$$\bar{F}_{net,av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{27}{3} = 9 N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۶ تا ۴۸)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{R_B}{R_A}\right)^3$$

$$\Rightarrow 3 = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{1}{3}\right)^3 \Rightarrow m_A = 81 m_B$$

برای آنکه وزن دو جسم با هم برابر باشد، باید شتاب گرانش در آن

$$\text{نقاط طبق رابطه } g = \frac{GM}{(R+h)^2} \text{ یکسان باشد.}$$

$$g_A = g_B \Rightarrow \frac{Gm_A}{(R+h)^2} = \frac{Gm_B}{\left(\frac{R}{3}\right)^2} \Rightarrow \frac{81}{(R+h)^2} = \frac{9}{R^2} \Rightarrow h = 2R$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۳ تا ۵۶)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

گام اول: نسبت وزن فضاورد به ارتفاع h به وزن او در سطح زمین را

حساب می کنیم:

$$\frac{W' - W}{W} = \frac{-75}{100} \Rightarrow \frac{W' - W}{W} = \frac{-3}{4} \Rightarrow \frac{W'}{W} = \frac{1}{4}$$

گام دوم: با استفاده از رابطه $\frac{W'}{W} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2$ نسبت $\frac{h}{R_e}$ را حساب

$$\frac{1}{4} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow h = R_e$$

می کنیم:

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۳ تا ۵۶)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

از رابطه $d = v \cdot \Delta t$ و $W = (F \cos \theta) d$ استفاده می کنیم:

$$W = 100 \times \cos 30^\circ \times 2 \times 5 = 500 \sqrt{3} J$$

(فیزیک دهم، صفحه ۵۸)

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: از قضیه کار و انرژی جنبشی استفاده می کنیم و کار نیروی مقاومت هوا را حساب می کنیم:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow -mgh + W_f = 0 - \frac{1}{2} m v_1^2$$

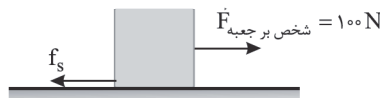
$$-2 \times 10 \times 4 + W_f = -\frac{1}{2} \times 2 \times 1^2 \Rightarrow W_f = -20 J$$

با فرض اینکه نیروی مقاومت هوا ثابت باشد و هنگام بازگشت گلوله همین مقدار کار را روی جسم انجام دهد، دوباره از قضیه کار و انرژی

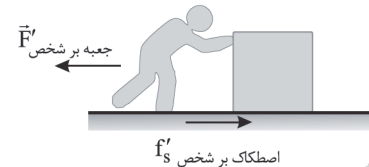
۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

چون جعبه ساکن است نیروی خالص وارد بر آن صفر است و داریم:

$$F - f_s = 0 \Rightarrow f_s = 100 N$$



چون شخص ساکن است واکنش نیروی شخص بر جعبه نیرویی است که از طرف جعبه بر شخص به طرف چپ وارد می شود، پس چون شخص ساکن است، نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر شخص باید به طرف راست باشد.



$$F' - f'_s = 0$$

$$F = F' \Rightarrow 100 - f'_s = 0 \Rightarrow f'_s = 100 N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۹ تا ۴۱)

۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

در مدتی که نیروی F بر جسم وارد می شود، شتاب جسم را حساب

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} \cdot t$$

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{10 - 0}{3} = \frac{10}{3} \frac{m}{s^2}$$

حساب می کنیم:

$$\Delta x = \frac{10 + 0}{2} \times 3 = 15 m$$

در این مدت نیروی اصطکاک جنبشی بر جسم اثر می کند و آن را حساب می کنیم:

$$F - f_k = ma \Rightarrow 4 - f_k = 0.3 \times \frac{10}{3} \Rightarrow f_k = 3 N$$

گام چهارم: از لحظه ای که نیروی F قطع می شود، فقط نیروی اصطکاک بر جسم اثر می کند و شتاب و مسافت طی شده توسط جسم تا توقف آن را به صورت زیر حساب می کنیم:

$$-f_k = ma' \Rightarrow -3 = 0.3 a' \Rightarrow a' = -10 \frac{m}{s^2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a' \Delta x' \Rightarrow 0 - 100 = 2(-10) \Delta x'$$

$$\Delta x' = 5 m$$

$$\Delta x_{\text{کل}} = 15 + 5 = 20 m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۹ تا ۴۳)

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\text{حالت اول: } F_{\text{فتر}} = mg \Rightarrow k \times \frac{6}{100} = m \times 10 \Rightarrow m = \frac{6k}{100}$$

$$\text{حالت دوم: } F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_{\text{فتر}} - f_k = (m + 0.1) a$$

$$\Rightarrow k \times \frac{4.8}{100} - 0.4 \times (m + 0.1) \times 10 = (m + 0.1) \times 2$$

$$\frac{4.8k}{100} - 4(m + 0.1) = 2(m + 0.1) \Rightarrow \frac{4.8k}{100} = 6(m + 0.1)$$

$$\frac{4.8k}{100} = \frac{6k}{100} + \frac{1}{10} \Rightarrow k = 50 \frac{N}{m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۳ و ۴۴)

۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$v^2 - v_0^2 = 2a \Delta x \Rightarrow 0 - 12^2 = 2a \times 14 \Rightarrow a = -5 \frac{m}{s^2}$$

$$f_k = \mu_k \cdot F_N \Rightarrow f_k = \mu_k \times (mg + F) = 6 \mu_k$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow 0 - f_k = -6 \mu_k = 2 \times (-5) \Rightarrow \mu_k = \frac{1}{6}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۷ تا ۴۳)



$$t = 2s \Rightarrow v = 4 \frac{m}{s}, t = 1s \Rightarrow v = 10 \frac{m}{s}$$

با استفاده از رابطه تالس در $t = 2s$ تندی متحرک $4 \frac{m}{s}$ است.

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 4 \times (10^2 - 4^2) = 168 J$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

نیروی وزن فقط به جرم جسم و جابه‌جایی جسم در راستای قائم بستگی دارد.

$$W = mgh$$

(فیزیک دهم، صفحه ۸۱)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} \quad \frac{m = \rho V_{\text{حجم}}}{h = v_{\text{سرعت}}} \rightarrow P = \rho V_{\text{حجم}} g v_{\text{سرعت}}$$

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= \rho \times 40 \times g \times v \\ P_2 &= \rho \times 20 \times g \times 2v \end{aligned} \right\} \Rightarrow P_2 = \frac{2}{3} P_1, P_2 = P_1 + 750 \Rightarrow P_1 = 1500 W$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه انرژی پتانسیل ذخیره شده در پشت سد به انرژی دورانی توربین و سپس به انرژی الکتریکی (در مولد) تبدیل می‌شود می‌توان نوشت:

$$P = \frac{(\frac{1}{100} \times mgh) \times \frac{90}{100}}{1s} = \frac{0.8 \times 10^6 \times 10 \times 10 \times \frac{9}{10}}{1}$$

$$= 72 \times 10^6 W$$

$$P = 72 MW$$

(فیزیک دهم، صفحه ۷۶)

شیمی

۵۶. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) نادرست هستند؛

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) He با اینکه در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای جای دارد، اما آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن با دیگر گازهای نجیب متفاوت است.

(پ) جدول دوره‌ای دارای ۱۸ گروه و ۷ دوره است که اختلاف آنها برابر ۱۱ است. آخرین عنصر واسطه دوره چهارم، Zn است که دارای ۱۲ الکترون ظرفیتی است.

(ت) در میان این عناصر بیشترین خاصیت نافلزی مربوط به Cl است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹، ۱۵ و ۱۶)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

تنها عبارت چهارم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد سوم: بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که دارای خواص ذکر شده می‌باشند.

مورد چهارم: این عبارت همواره صحیح نیست؛ زیرا فسفر سفید به اندازه‌ای واکنش‌پذیر است که آن را زیر آب نگهداری می‌کنند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۴، ۸ و ۹)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

عناصر این گروه به ترتیب شامل کربن (نافلز)، سیلیسیم و ژرمانیم (شبه‌فلز) و قلع و سرب (فلز) هستند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) عنصر C با صرف‌نظر از گاز نجیب کمترین واکنش‌پذیری را در میان عناصر دوره دوم دارد.

(۲) Si همانند Sn رسانای گرما است.

(۴) عناصر C، Si و Ge در اثر ضربه خرد می‌شوند و در واکنش‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷ تا ۹)

جنبشی استفاده می‌کنیم و تندی جسم را در برگشت به محل اولیه حساب می‌کنیم:

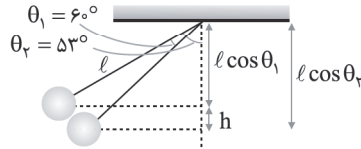
$$mgh + W_f = \frac{1}{2} m v^2$$

$$20 \times 4 - 20 = \frac{1}{2} \times 2 \times v^2 \Rightarrow v = 2\sqrt{15} \frac{m}{s}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۸۱)

۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

ضمن رفت و برگشت گلوله نیروی وزن به اندازه mgh کار انجام می‌دهد و برای محاسبه کار نیروی مقاومت هوا در این رفت و برگشت می‌توان نوشت:



$$W_t = \Delta K \Rightarrow mgh + W_f = 0$$

$$mg(l \cos \theta_2 - l \cos \theta_1) = -W_f$$

$$6 \times 10 \times 1 (\cos 53^\circ - \cos 60^\circ) = -W_f$$

$$60(0.6 - 0.5) = -W_f \Rightarrow W_f = -6 J$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۲)

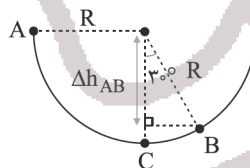
۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} K_1 &= \frac{1}{2} m v_1^2 \\ K_2 &= \frac{1}{2} m (1.2v)^2 = K_1 + 22 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{K_1 + 22}{K_1} = 1.44 \Rightarrow K_1 = 50 J$$

$$K_1 = 50 = \frac{1}{2} \times 4 \times v^2 \Rightarrow v = 5 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.



$$\Delta h_{AB} = R \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} R$$

$$\Delta h_{BC} = R - \Delta h_{AB} = (1 - \frac{\sqrt{3}}{2}) R$$

$$W_g = -mg\Delta h \Rightarrow \begin{cases} W_{gAB} = +mg(\frac{\sqrt{3}}{2} R) \\ W_{gBC} = +mg(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}) R \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{W_{AB}}{W_{BC}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{1 - \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{2 - \sqrt{3}} \times \frac{2 + \sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}} = 2\sqrt{3} + 3$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$v_1 = 7.2 \frac{km}{h} = 2 \frac{m}{s} \Rightarrow K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times 1000 \times (2)^2 = 2000 J$$

$$\Delta K = W_F + W_{F_k} = Fd \cos 37^\circ + (-f_k d)$$

$$= 4000 \times 5 \times 0.8 - 2400 \times 5 = 4000 J$$

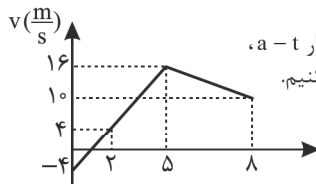
$$K_2 = \Delta K + K_1 = 4000 + 2000 = 6000 J$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

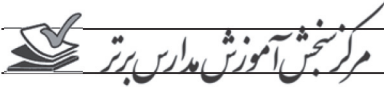
با استفاده از مساحت زیر نمودار $a-t$

نمودار $v-t$ جسم را رسم می‌کنیم.



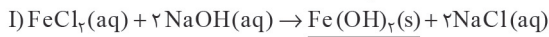
$$\Delta v = 20 \frac{m}{s} \quad \text{تا } 5$$

$$\Delta v = -6 \frac{m}{s} \quad \text{تا } 8$$

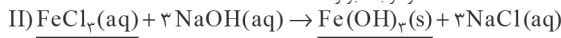


۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش‌های داده شده به صورت زیر است:



رسوب سبز رنگ



محلول زرد رنگ

رسوب قرمز رنگ

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) زیرا یون OH^- با یون‌های آهن تشکیل رسوب می‌دهد و به کمک رنگ رسوب می‌توان نوع کاتیون آهن را شناسایی کرد.
 (۲) Fe_2O_3 به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.
 (۳) اگر a مول NaOH در هر یک از دو واکنش مصرف شود، مول رسوب تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{(I) واکنش } \rightarrow ? \text{ mol Fe(OH)}_2 = a \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_2}{2 \text{ mol NaOH}} = \frac{a}{2} \text{ mol Fe(OH)}_2$$

$$\text{(II) واکنش } \rightarrow ? \text{ mol Fe(OH)}_3 = a \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_3}{3 \text{ mol NaOH}} = \frac{a}{3} \text{ mol Fe(OH)}_3$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۹ و ۲۵)

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

مقایسه واکنش‌پذیری با توجه به واکنش (I) به صورت $B > A$ ، واکنش (II)، $B > D$ است. در نتیجه مقایسه کلی به صورت $B > A > D$ می‌باشد. بررسی گزینه‌ها:

- (۱) با توجه به مقایسه واکنش‌پذیری عناصر، اگر B عنصر سدیم باشد، عناصر A و D به ترتیب می‌توانند عنصر روی و نقره باشند.
 (۲) هرچه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن دشوارتر است.
 (۳) در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

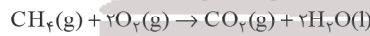
۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$? \text{ kg Fe} = 72 \text{ kg هماتیت} \times \frac{74 \text{ kg Fe}_2\text{O}_3}{100 \text{ kg هماتیت}} \times \frac{100 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ kg Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{16 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{1 \text{ kg Fe}}{1000 \text{ g Fe}} = 37.8 \text{ kg Fe}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۲۳)

۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

قسمت اول: معادله موازنه شده واکنش سوختن گاز CH_4 به صورت زیر است:



با توجه به حجم گاز CO_2 تولیدی، جرم گاز CH_4 خالص و O_2 مصرفی را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g O}_2 = 11 \text{ L CO}_2 \times \frac{7 \text{ g CO}_2}{1 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{2 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 12.8 \text{ g O}_2$$

$$? \text{ g CH}_4 = 11 \text{ L CO}_2 \times \frac{7 \text{ g CO}_2}{1 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 3.2 \text{ g CH}_4$$

اکنون با توجه به جرم مخلوط کل، جرم نمونه CH_4 ناخالص را محاسبه می‌کنیم: جرم گاز O_2 - جرم کل مخلوط = جرم CH_4 ناخالص \Rightarrow جرم CH_4 ناخالص = $12.8 - 9.6 = 3.2 \text{ g}$

اکنون درصد خلوص گاز متان را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 = \frac{3.2 \text{ g}}{5 \text{ g}} \times 100 = 64\%$$

قسمت دوم: معادله موازنه شده تولید H_2SO_4 به صورت زیر است:

۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

عناصر A تا G به ترتیب $\text{Na}, \text{Mg}, \text{Al}, \text{Si}, \text{P}, \text{S}$ و Cl هستند.

عبارت‌های (آ) و (پ) درست است. بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) عناصر $\text{Na}, \text{Mg}, \text{Al}$ رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند زیرا فلز هستند اما عنصر Si شبه‌فلز بوده و رسانایی الکتریکی کمی دارد. عنصر F (گوگرد) جامد زرد رنگ و عنصر G (کلر) گازی زرد رنگ است. (ت) بیشترین اختلاف شعاع میان دو عنصر متوالی مربوط به عناصر Al و Si است که هر دو متعلق به دسته p هستند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷، ۸ و ۱۳)

۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

عناصر F حتی در دمای 200°C نیز به سرعت با گاز H_2 واکنش می‌دهد؛ در نتیجه در دماهای بالاتر نیز می‌تواند با این گاز واکنش شود. (شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶ و ۱۸)

۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد سوم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: عناصر نافلز $(\text{X})_2(\text{O})_n$ و $(\text{N})_m(\text{G})_n$ به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

مورد دوم: D عنصر کربن است که می‌تواند در استخراج فلز Fe مورد استفاده قرار گیرد.

مورد سوم: فرایند گیاه‌پالایی برای استخراج فلز Zn (مقرن به صرفه نیست).

مورد چهارم: Y (K) نسبت به L (Na) خاصیت فلزی و واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۲، ۱۸، ۲۱ و ۲۵)

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد دوم، سوم و چهارم درست هستند.

با توجه به اطلاعات سؤال، زیرلایه $3d$ در این عنصر که متعلق به دوره چهارم جدول تناوبی است، دارای ۱۰ الکترون است؛ نخستین عنصر این دوره که دارای این ویژگی است، $[\text{Ar}]3d^14s^2$ است.

نتیجه سایر عناصر دوره چهارم که بعد از این عنصر در جدول قرار می‌گیرند، دارای این ویژگی هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: عناصر Cu و Zn فلزات واسطه دارای ۱۰ الکترون در زیرلایه $3d$ هستند.

عنصری که شمار الکترون‌های زیرلایه‌های $3p$ و $3d$ در آن برابر است، $[\text{Ar}]3s^23p^63d^64s^2$ است.

فلز Cu یا FeSO_4 به طور طبیعی واکنش نمی‌دهد، زیرا واکنش‌پذیری Cu از Fe کمتر است.

مورد دوم: فلز Cu به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شود.

مورد سوم: واکنش‌پذیری Cu از Zn کمتر است و در نتیجه تأمین شرایط نگهداری آنها آسان‌تر است.

مورد چهارم: این عنصر می‌تواند فلز واسطه (Zn و Cu)، فلز اصلی (Ga)، شبه‌فلز (Ge) و یا نافلز (Br) باشد.

مورد پنجم: واکنش $\text{Br}_2(\text{l}) + \text{KCl}(\text{s}) \rightarrow$ به طور طبیعی انجام نمی‌شود. زیرا واکنش‌پذیری عنصر برم از کلر کمتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۰، ۲۱ و ۲۵)

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

گزینه ۲ برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) فلز طلا تنها فلزی است که به شکل رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

(۲) فلز آهن اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۰، ۲۳ و ۲۴)



پایه دوازدهم . آزمون ۵ . پاسفنامه تجربی

حاصل ضرب $[OH^-] \times [H^+]$ تنها به دما وابسته است و به حجم محلول بستگی ندارد.

pH محلول‌های آبی با $[H^+]$ رابطه وارون و با $[OH^-]$ رابطه مستقیم دارد. (شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ و ۳۴)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

اگر حجم و غلظت اولیه دو اسید برابر باشد، مول اسیدها نیز برابر بوده و برای خنثی شدن کامل، به مقدار برابری سدیم هیدروکسید نیاز دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

محلول اسید دارای pH کمتر، $[H^+]$ بیشتری دارد. در نتیجه خاصیت اسیدی و رسانایی الکتریکی آن بیشتر است. همچنین در محلول این

اسید نسبت $\frac{[OH^-]}{[H^+]}$ عدد کوچک‌تری است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴، ۲۵، ۲۸، ۳۰ و ۳۱)

۷۴. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های دوم و چهارم صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: اغلب اسیدهای شناخته شده ضعیف هستند و در نتیجه $[H^+]$ در محلول یک مولار آنها، کمتر از یک مولار و pH آنها بزرگ‌تر از صفر است.

عبارت دوم: با توجه به اینکه $[H^+] < [OH^-]$ است، خاک بازی بوده و گل آدریسی در آن به رنگ سرخ شکوفا می‌شود.

عبارت سوم: این رابطه فقط در دمای اتاق برقرار است.

عبارت چهارم: زیرا آمونیاک یک باز ضعیف است و مقدار کمی از آن یونیده می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۶، ۲۹، ۳۳ و ۳۴)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

در این فرایند فرآورده‌های محلول در آب یا گازی تولید می‌شود که سبب جرم‌گیری در لوله‌ها می‌شود.

بررسی گزینه ۳: $Al(OH)_3$ نوعی ضداسید است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

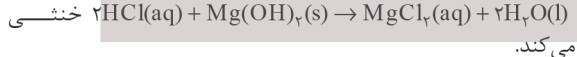
موارد اول و دوم نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: لوله‌بازکن محلول NaOH است.

مورد دوم: کاتیون نمک حاصل متعلق به باز و آنیون آن متعلق به اسید است.

مورد سوم: شیر منیزی یکی از رایج‌ترین ضداسیدها است که شامل منیزیم هیدروکسید است. این ماده اسید معده را مطابق واکنش:



مورد چهارم: زیرا سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) خاصیت بازی دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

۷۷. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (ا) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(ا) در محلول‌های اسیدی نیز یون هیدروکسید وجود دارد اما غلظت آن از یون هیدرونیوم کمتر است.

(ب) محلول با بیشترین خاصیت بازی در دمای اتاق دارای $pH = 14$ و

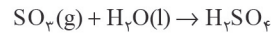
$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = 10^{-14}$$

بوده و $[OH^-] = 1$ در نتیجه $[H^+] = 10^{-14}$ است؛ در نتیجه $[OH^-] = 1$ بوده و $[H^+] = 10^{-14}$ می‌باشد.

(پ) پتاس (KOH) یک باز قوی است.

(ت) آب خالص در هر دمایی خنثی است اما فقط در دمای اتاق دارای $pH = 7$ است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۶ تا ۲۸)



ابتدا مقدار مول H_2O تولیدی از واکنش سوختن متان را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } H_2O = 11 \text{ L } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22.4 \text{ L } CO_2} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } CO_2} = 0.97 \text{ mol } H_2O$$

اکنون با توجه به مقدار عملی H_2SO_3 تولیدی، بازده درصدی واکنش تولید اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g } H_2SO_3 (\text{عملی}) = 0.97 \text{ mol } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2SO_3}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{98 \text{ g } H_2SO_3}{1 \text{ mol } H_2SO_3}$$

$$\times \frac{R}{100} = 27.24 \Rightarrow R = 79.5$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا با توجه به اطلاعات سؤال مقدار نظری رسوب $BaSO_4$ تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g } BaSO_4 = 0.4 \text{ L محلول} \times \frac{3}{2} \frac{\text{mol } Ba(NO_3)_2}{\text{L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } BaSO_4}{1 \text{ mol } Ba(NO_3)_2}$$

$$\times \frac{233 \text{ g } BaSO_4}{1 \text{ mol } BaSO_4} = 298.24 \text{ g } BaSO_4 (\text{نظری})$$

اکنون با توجه به مقدار عملی $BaSO_4$ تولیدی که برابر ۱۴۹/۱۲ گرم است، بازده درصدی واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$100 \times \frac{149.12 \text{ g}}{298.24 \text{ g}} = 50\%$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۲۳)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



با توجه به مقدار KNO_3 مصرفی، جرم KNO_2 ناخالص تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g } KNO_2 (\text{ناخالص}) = mg \text{ } KNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_2}{100 \text{ mol } KNO_3} \times \frac{2 \text{ mol } KNO_2}{2 \text{ mol } KNO_3}$$

$$\times \frac{85 \text{ g } KNO_2}{1 \text{ mol } KNO_2} \times \frac{60}{100} \times \frac{100}{50} = (m + 5)g \Rightarrow m = 50.5g$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های اول و چهارم صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در اعماق دریاها کلوخه‌ها و پوسته‌هایی غنی از فلزاتی مانند منگنز، کبالت، آهن، نیکل و مس یافت می‌شود.

عبارت دوم: غلظت منابع فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی آنها بیشتر است.

عبارت سوم: فلزات منابعی تجدیدناپذیر هستند.

عبارت چهارم: فرایند x نشان دهنده بازیافت فلز است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۶ تا ۲۸)

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

شیر ترش شده همانند آب گازدار دارای خاصیت اسیدی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) کمترین میزان pH برای محلول‌های آبی، در دمای اتاق برابر صفر است و در نتیجه بیشترین غلظت یون H^+ برابر یک مولار است.

(۴) کاغذ pH در محلول‌های خنثی تغییر رنگ نمی‌دهد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

حاصل ضرب غلظت یون‌های H^+ و OH^- در دمای اتاق و در محلول‌های آبی برابر 10^{-14} است، در نتیجه غلظت این دو یون با یکدیگر رابطه معکوس دارد.



۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

ثابت یونش یک باز تنها به دما بستگی دارد.

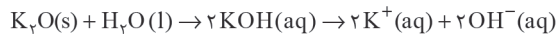
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شیشه‌پاک‌کن حاوی آمونیاک است که یک باز ضعیف محسوب می‌شود.
(۲) در این واکنش RCOONa تولید می‌شود که یک پاک‌کننده صابونی است.
(۳) HF اسید ضعیف است و برای اینکه $[\text{H}^+]$ موجود در محلول آن با $[\text{H}^+]$ موجود در محلول HCl برابر شود، باید در ابتدا غلظت HF بیشتر از HCl باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴، ۲۵، ۲۸، ۲۹ و ۳۱)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

قسمت اول: در اثر انحلال K_2O در آب، باز قوی KOH مطابق معادله زیر حاصل می‌شود:



با توجه به pH محلول، جرم K_2O ناخالص مصرفی را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{pH} = 12 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-12} \text{ mol/L} \xrightarrow{[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}}$$

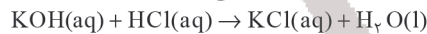
$$[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ mol/L}^{-1}$$

$$? \text{ mg } \text{K}_2\text{O} (\text{ناخالص}) = \frac{10^{-2} \text{ mol OH}^-}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol K}_2\text{O}}{2 \text{ mol OH}^-}$$

$$\times \frac{94 \text{ g K}_2\text{O}}{1 \text{ mol K}_2\text{O}} \times \frac{100}{94} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 250 \text{ mg}$$

درصد خلوص

قسمت دوم: معادله موازنه شده واکنش خنثی شدن به صورت:



است. حجم محلول اسید مصرفی برابر است با:

$$? \text{ mL HCl} = \frac{10^{-2} \text{ mol OH}^-}{1 \text{ L محلول باز}} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol OH}^-} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol KOH}} \times \frac{36.5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{1000 \text{ mL محلول اسید}}{73 \text{ g HCl}} \times \frac{1 \text{ mL محلول اسید}}{1.25 \text{ g اسید}} = 2 \text{ mL HCl}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴، ۲۵ و ۳۰)

۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

مقدار مول H^+ حاصل از محلول اسید HCl برابر است با:

$$\text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ mol/L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{\text{مول H}^+}{\text{حجم (L)}} \Rightarrow \text{مول H}^+ = 10^{-2} \times V \times 10^{-3} = 10^{-5} V$$

مقدار مول OH^- حاصل از محلول باز $\text{Ba}(\text{OH})_2$ برابر است با:

$$[\text{OH}^-] = M.n = 0.05 \times 2 = 0.1 \text{ mol/L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{\text{مول OH}^-}{\text{حجم (L)}} \Rightarrow \text{مول OH}^- = 0.1 \times 2V \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-4} V$$

با توجه به اینکه مقدار مول OH^- از H^+ بیشتر است، محلول نهایی بازی است.

$$[\text{OH}^-]_{\text{نهایی}} = \frac{\text{مول OH}^- - \text{مول H}^+}{\text{مجموع حجم محلول‌ها}} = \frac{2 \times 10^{-4} V - 10^{-5} V}{(V + 2V) \times 10^{-3}} = \frac{1}{3} \times 10^{-2} \text{ mol/L}^{-1}$$

اکنون می‌توان $[\text{H}^+]$ و pH محلول نهایی را محاسبه کرد:

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] \times \frac{1}{3} \times 10^{-2} = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{3}{19} \times 10^{-12} \text{ mol/L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log \frac{3}{19} \times 10^{-12}$$

$$= -(\log 3 - \log 19 + \log 10^{-12}) = 12.8$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴، ۲۵ و ۳۰)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا pH محلول NaOH را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol OH}^- = 4 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol NaOH}} = 0.1 \text{ mol OH}^-$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{\text{mol OH}^-}{V(\text{L})} = \frac{0.1}{1} = 0.1 \text{ mol/L}^{-1}$$

$$\xrightarrow{[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}} [\text{H}^+] = 10^{-13} \text{ mol/L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 10^{-13} = 13$$

در نتیجه pH محلول HF برابر $13 - 1 = 12$ است. حال با محاسبه

$[\text{H}^+]$ و غلظت اولیه این اسید می‌توان K_a آن را محاسبه نمود:

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-12} = 10^{-2} \times 10^{-10} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol/L}^{-1}$$

$$? \text{ mol HF} = 10 \text{ g HF} \times \frac{1 \text{ mol HF}}{20 \text{ g HF}} = 0.5 \text{ mol HF}^-$$

$$[\text{HF}] = \frac{\text{mol HF}}{V(\text{L})} = \frac{0.5}{1} = 0.5 \text{ mol/L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]} = \frac{(2 \times 10^{-3})(2 \times 10^{-3})}{0.5} = 8 \times 10^{-6} \text{ mol/L}^{-1}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴، ۲۵، ۲۸ و ۲۹)

۷۹. گزینه ۱ صحیح است.

معادله یونش این باز در آب به صورت زیر است.



ابتدا با توجه به رابطه $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ غلظت یون OH^- را تعیین می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} [\text{H}^+][\text{OH}^-] &= 10^{-14} \\ [\text{OH}^-] &= 4 \times 10^{-4} [\text{H}^+] \end{aligned} \right\} \Rightarrow [\text{H}^+] \times 4 \times 10^{-4} [\text{H}^+] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 5 \times 10^{-10}, [\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-5} \text{ mol/L}^{-1}$$

حال pH محلول و K_b آن را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 5 \times 10^{-10} = -(\log 5 + \log 10^{-10}) = -(\log 5 - 10) = 9.3$$

$$K_b = \frac{[\text{A}^+][\text{OH}^-]}{[\text{AOH}]} = \frac{(2 \times 10^{-5})(2 \times 10^{-5})}{2 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-8} \text{ mol/L}^{-1}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴، ۲۵ و ۲۹)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به مقدار نهایی pH، غلظت و مول یون هیدرونیوم موجود در محلول نهایی را محاسبه می‌کنیم:

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3} \text{ mol/L}^{-1}, [\text{H}^+] = \frac{\text{مول H}^+}{V(\text{L})}$$

$$\Rightarrow 10^{-3} = \frac{\text{مول H}^+}{1} \Rightarrow \text{مول H}^+ = 10^{-3}$$

این مقدار یون هیدرونیوم در اثر حل کردن HNO_3 و HBr در آب پدید آمده است. با توجه به جرم HBr مول H^+ حاصل از آن را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol H}^+ = 16.2 \times 10^{-3} \text{ g HBr} \times \frac{1 \text{ mol HBr}}{81 \text{ g HBr}} \times \frac{1 \text{ mol H}^+}{1 \text{ mol HBr}} = 0.2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

در نتیجه $10^{-3} - 0.2 \times 10^{-3} = 0.8 \times 10^{-3} \text{ mol H}^+$ در اثر انحلال نیتریک اسید به وجود آمده است؛ بنابراین جرم نیتریک اسید مصرفی برابر است با:

$$? \text{ mg HNO}_3 = 0.8 \times 10^{-3} \text{ mol H}^+ \times \frac{63 \text{ g HNO}_3}{1 \text{ mol H}^+} \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mg}}{10^{-3} \text{ g}} = 50.4 \text{ mg HNO}_3$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)



۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

pH محلول HCl برابر است با:

$$? \text{ mol H}^+ = 0,6 \text{ L HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36,5 \text{ L HCl}} \times \frac{1 \text{ mol H}^+}{1 \text{ mol HCl}} = 0,0164 \text{ mol H}^+$$

$$[\text{H}^+] = \frac{\text{mol H}^+}{V(\text{L})} = \frac{0,0164}{0,5} = 0,0328 \text{ mol L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 0,0328 = -(\log 3,28 + \log 10^{-2}) = 1,48$$

pH محلول CH₃COOH برابر است با:

$$[\text{H}^+] = M \cdot \alpha = 0,2 \times 0,06 = 0,012 \text{ mol L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 0,012 = -(\log 1,2 + \log 10^{-2}) = 1,92$$

در نتیجه اختلاف pH این دو محلول برابر ۱/۶ واحد است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

موارد اول، سوم و پنجم صحیح هستند. pH یک محلول با [H⁺] رابطه معکوس و با [OH⁻] رابطه مستقیم دارد. بررسی موارد:مورد اول: با رقیق کردن محلول اسید، [H⁺] کاهش و pH افزایش می‌یابد. مورد دوم: با رقیق کردن محلول باز، [OH⁻] و pH کاهش می‌یابد (دقت کنید حضور NaCl تأثیری بر pH ندارد).مورد سوم: افزودن باز به محلول اسیدی سبب افزایش [OH⁻] و pH می‌شود.مورد چهارم: افزایش غلظت اسید مصرفی، سبب افزایش [H⁺] در محلول و کاهش pH می‌شود.

مورد پنجم: کلسیم اکسید دارای خاصیت بازی است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

ریاضی

۸۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (2 \sin \frac{\pi x}{2} + \pi \sin \pi x) = 2 \sin \frac{\pi}{2} + \pi \sin \pi = 2 \times 1 + \pi \times 0 = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (2 \cos \frac{\pi x}{2} + \sqrt{|x-1|}) = 2 \cos \frac{\pi}{2} + \sqrt{|1-1|} = 2 \times 0 + 0 = 0$$

بنابراین حد راست و چپ تابع در این نقطه وجود دارند ولی با هم برابر نیستند، پس f در X₀ = 1 دارای حد نمی‌باشد.تذکر: چون به ازای هر مقدار حقیقی x، |x-1| ≥ 0، پس √|x-1| در ℝ تعریف شده است و همسایگی چپ نقطه X₀ = 1 جزء دامنه تعریف f هست و حد چپ موجود است. اما اگر به جای |x-1|، (x-1) زیر رادیکال بود، باید x-1 ≥ 0 و در نتیجه x ≥ 1 می‌بود و لذا در آن صورت حد چپ وجود نداشت.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۲۴)

۸۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4^+} (mx^2 - \sqrt{x}) = 16m - 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4^-} (mx + \sqrt{x}) = 4m + 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4} f(x) \Rightarrow 16m - 2 = 4m + 2$$

$$\Rightarrow 12m = 4 \Rightarrow m = \frac{1}{3}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۲۴)

۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{[x]}{x-2} = \frac{2}{-3} = -\frac{2}{3} = L$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{[x]}{x-2} = \frac{1}{-2} = -\frac{1}{2} = L'$$

$$\Rightarrow |\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) - \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)| = |-\frac{1}{2} - (-\frac{2}{3})| = |\frac{1}{6} - \frac{1}{3}| = \frac{1}{6}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۴)

۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا دامنه f را به دست می‌آوریم (ریشه‌های منخرج کسر را از ℝ کم می‌کنیم):
 $[x] - 1 = 0 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow 1 \leq x < 2 \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{1, 2\}$
 بنابراین همسایگی راست X = 1 جزء دامنه f نیست و لذا حد راست در X = 1 وجود ندارد. حد چپ را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x-1}{[x]-1} = \frac{1-1}{0-1} = \frac{0}{-1} = 0$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۴)

۹۰. گزینه ۱ صحیح است.

صورت و منخرج کسر به ازای X = -2 مساوی صفر می‌شود. بنابراین با تجزیه عبارتهای صورت و منخرج خواهیم داشت:

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^4 + 8x}{x^4 - 4x^2} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x(x^3 + 8)}{x^2(x^2 - 4)} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x+2)(x^2 - 2x + 4)}{x(x+2)(x-2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 2x + 4}{x(x-2)} = \frac{4 + 4 + 4}{-2(-4)} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۲)

۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} [x] = [1^+] = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} [x] = [1^-] = 0$$

$$f(1) = [1] = 1$$

از آنجایی که مقدار تابع با حد راست تابع برابر است، تابع فقط از راست پیوسته است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۰)

۹۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (2x^2 + \cos \frac{\pi x}{3}) = 2 + \cos \frac{\pi}{3} = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (2x^2 - \frac{1}{2}[-x]) = 2 - \frac{1}{2}(-1) = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

$$f(1) = 2 \sin \frac{\pi}{2} + \frac{1}{2} = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = f(1)$$

پس f در X = 1 پیوسته است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۸)

۹۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$\left[\lim_{x \rightarrow 3^-} f\left(\frac{x}{3}\right) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = [1] = 1 \right.$$

$$\left. \lim_{x \rightarrow (\frac{1}{3})^-} [f(3x)] = \lim_{x \rightarrow 1} [f(x)] = [1^-] = 0 \right\} \Rightarrow 1 + 0 + 1 = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} f \circ f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = 1$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۴)

۹۴. گزینه ۴ صحیح است.

تابع f در نقاط مرزی X = 0 و X = 2 پیوسته است، زیرا:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} (x^2 + x) = 4 + 2 = 6$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} 3x = 6, f(2) = 3 \times 2 = 6$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = f(2) = 6$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} 3x = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} (\sqrt{|x|} + 2) = \sqrt{|-1|} + 2 = 0, f(0) = 3 \times 0 = 0$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = f(0) = 0$$

و چون توابع با ضابطه‌های X² + X و 3X همواره پیوسته‌اند، پس تابع f در بازه [0, +∞) پیوسته است. اما می‌دانیم [x] در نقاط به طول عدد صحیح ناپیوسته است، پس f در اعداد صحیح منفی ناپیوسته است. بنابراین تابع f در بازه‌های [1, 2], [2, 3], [3, 4] و [4, 5] پیوسته است و



۱۰۰. گزینه ۳ صحیح است.

باید $R_1 = f(0) = 2$ و $R_2 = f(-2) = -1$ باشد، پس داریم:

$$\begin{cases} f(0) = -a - b = 2 \\ f(-2) = -12 + 2a - b = -1 \end{cases} \xrightarrow{(-)} \begin{cases} -a - b = 2 \\ 3a = 9 \Rightarrow a = 3 \end{cases} \xrightarrow{\text{حاصل‌گیری}} b = -5$$

پس داریم:
و باقیمانده $xf(x)$ بر $x+1$ برابر است با:

$$R_2 = -1f(-1) = -1(-1 - 1 + 3 + 5) = -6$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۰)

۱۰۱. گزینه ۲ صحیح است.

در صورت اتحادها را باز می‌کنیم و در مخرج جمله دارای بیشترین توان، $|x|$ است:

$$\begin{aligned} \text{صورت} &= x^2(x-2) - (x^3 - 3x^2)\left(\frac{1}{x}\right) + 3x\left(\frac{1}{x}\right)^2 - \left(\frac{1}{x}\right)^3 \\ &= x^3 - 2x^2 - x^2 + 3x - \frac{1}{x} + \frac{3}{x} - \frac{1}{x^3} \\ &= x^3 - 2x^2 - x^2 + 2x - \frac{1}{x} + \frac{2}{x} - \frac{1}{x^3} \end{aligned}$$

پس جمله پرتوان صورت $-\frac{1}{x^3}$ است و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-\frac{1}{x^3}}{-\frac{1}{x^3}} = \frac{1}{3}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۸)

۱۰۲. گزینه ۳ صحیح است.

در $\frac{\pi}{3}$ مخرج می‌شود $-\sqrt{3}\left(\frac{1}{3}\right)^+ = \sqrt{3}\left(\frac{1}{3}\right)^+$ ؛ پس جواب مخرج 0^- است و صورت باید مثبت باشد تا حد بشود $-\infty$. یعنی $b > 0$ ، $4 \sin \frac{7\pi}{3} - b > 0$.

$$2\sqrt{3} - b > 0 \Rightarrow b < 2\sqrt{3}$$

پس $b > 0$ و $4\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right) - b > 0$ داریم:

پس بیشترین مقدار عدد صحیح b برابر ۳ است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۳)

۱۰۳. گزینه ۱ صحیح است.

نسبت جملات پرتوان در $-\infty$ برابر $\frac{ax^2}{x^n} = 2$ است، پس $a = n = 2$ و

$$f(x) = \frac{2x^2 - 3x + 1}{x^2 + bx}$$

داریم:

حالا حد تابع در $x=1$ به $\frac{0}{1+b}$ می‌رسد و برای اینکه حاصل حد صفر نباشد، باید $b = -1$ شود و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 3x + 1}{x^2 - x} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(2x-1)}{x(x-1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x-1}{x} = 1$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۸)

۱۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به علامت $x^2 - 4$ و $(-1)^{[x]}$ در اطراف ۲ و -2 داریم:

x	-2	2
$x^2 - 4$	$+$	$-$
$(-1)^{[x]}$	-1	-1

پس حاصل‌دهای راست و چپ در -2 برابر $-\infty$ است، یعنی دو حد (ج) و (د) (ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۳)

۱۰۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(4x - 5) = (2x - 3)Q(x) \xrightarrow{x=\frac{5}{2}} f(1) = 0$$

$$f(5 - 2x) = (4x - k)Q'(x) \xrightarrow{x=2} \rightarrow$$

$$f'(2) = (4 - k)Q'(2) \Rightarrow k = 8$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۰)

۱۰۶. گزینه ۴ صحیح است.

مجموعه جواب نامعادله به صورت بازه $(2, 3)$ است، یعنی ۲ و ۳ ریشه‌های معادله $ax^2 + 3x - b = 0$ می‌باشند:

فقط در بازه $[-\frac{3}{2}, 1]$ پیوسته نیست (در $x = -1$ که در بازه قرار دارد) ناپیوسته است.)

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۱)

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا $f(x)$ را به این صورت می‌نویسیم:

$$f(x) = x(x-2)(2x+1) + k$$

از طرفی چون ۲۴ و حاصل [] اعدادی صحیح هستند، پس $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ عددی صحیح است. بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 16 - 12 - 4 + k = k \Rightarrow k \in \mathbb{Z}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} [\Delta f(x) + 1] = \lim_{x \rightarrow 2} [\Delta f(x)] + 1 = [\Delta(0^- + k)] + 1$$

$$= [\Delta x \cdot 0^- + \Delta k] + 1 = [\Delta x \cdot 0^-] + \Delta k + 1 = [0^-] + \Delta k + 1$$

$$= -1 + \Delta k + 1 = \Delta k$$

$$\Rightarrow k + \Delta k = 24 \Rightarrow \Delta k = 24 - k \Rightarrow k = 4 \Rightarrow k^2 + k = 16 + 4 = 20$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۴)

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

$f(x)$ دو مقدار می‌تواند داشته باشد، یا ۰ است یا -1 :

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Z} \\ -1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

اما $\lim_{x \rightarrow a_1} f(x)$ فقط برابر -1 است زیرا در میل کردن $x \rightarrow a_1$ هیچ‌گاه

x بر a_1 منطبق نمی‌شود و در همسایگی عدد a_1 قرار می‌گیرد. پس در محاسبه حاصل حد، چه در نقاط صحیح چه در نقاط غیر صحیح، از ضابطه دوم تابع باید استفاده شود، پس $\lim_{x \rightarrow a_1} f(x) + f(a_1)$ دو مقدار

$$\text{می‌تواند داشته باشد: } -1 + 0 = -1 \text{ یا } -1 - 1 = -2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۶)

۹۷. گزینه ۳ صحیح است.

به‌ازای $x=1$ هم صورت و هم مخرج کسر برابر صفر می‌شود.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x-1} - (x^2-1)}{\sqrt{x^2-1} + x^2-1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x-1}(1 - \sqrt{(x-1)^2(x+1)})}{\sqrt{x-1}(\sqrt{x+1} + \sqrt{(x-1)^2(x+1)})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - \sqrt{(x-1)^2(x+1)}}{\sqrt{x+1} + \sqrt{(x-1)^2(x+1)}} = \frac{1-0}{\sqrt{2}+0} = (\sqrt{2})^{-1}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۱)

۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

شرط پیوستگی تابع را می‌نویسیم:

$$f(6) = \lim_{x \rightarrow 6^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 6^-} f(x) \Rightarrow \frac{k+4}{4-6} = \frac{0}{k+6}$$

$$\Rightarrow (k+4)(k+6) = 0 \Rightarrow k = -4 \text{ یا } k = -6$$

$$\Rightarrow k^2 + 10k + 25 = 0 \Rightarrow (k+5)^2 = 0 \Rightarrow k = -5$$

بنابراین ضابطه دوم به صورت $X \leq 6$ ؛ $\frac{0}{-5+X}$ است. $X=5$ مخرج را صفر می‌کند و در دامنه $X \leq 6$ قرار دارد. پس به‌ازای $k = -5$ تابع در $X=5$ پیوسته نیست. بنابراین هیچ مقداری از k وجود ندارد که تابع در \mathbb{R} پیوسته باشد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۱)

۹۹. گزینه ۲ صحیح است.

شیب خط‌ها به ترتیب $m_g = \frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{1}{4}$ و $m_f = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{3}{4}$ است، پس

$$\frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\frac{3}{4}x + 3}{-\frac{1}{4}x + 1}$$

داریم:

و حد در $-\infty$ برابر نسبت جملات پرتوان یعنی نسبت شیب دو خط

$$\frac{3}{-\frac{1}{4}} = -3$$

است که می‌شود -3 .

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۸)



پایه دوازدهم . آزمون ۵ . پاسفنامه تجربی

۱۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به نمودار درصد وزنی کانی‌های سازنده پوسته زمین: فلدسپار پتاسیم ۱۲٪ است و فلدسپارهای سدیم و کلسیم ۳۹٪ می‌باشند. پیروکسن‌ها ۱۱٪ و کوارتز ۱۲٪ می‌باشند. آمفیبول‌ها، میکاها و کانی‌های رسی هر کدام ۵٪ می‌باشند و با هم برابر هستند.

۱۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

هماتیت ← Fe_2O_3 کالکوپریت ← $CaFeS_4$
مگنتیت ← Fe_3O_4 گالن ← PbS
با توجه به فرمول کانه‌های قید شده، هماتیت، مگنتیت و کالکوپریت دارای آهن می‌باشند ولی گالن سولفید سرب بوده و آهن ندارد. توجه داشته باشید منظور عنصر اقتصادی نمی‌باشد.

۱۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

به فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله، کانی‌آرایی (فراوری) ماده معدنی گفته می‌شود؛ که در کارخانه‌های کنار معادن انجام می‌گردد. به محصول نهایی و فرایند کانه‌آرایی، کنسانتره می‌گویند. کنسانتره همان کانه جدا شده از کانسنگ است که برای جداسازی فلز به کارخانه ذوب، منتقل می‌شود یا به طور مستقیم یا با تغییر اندک در صنعت استفاده می‌گردد.

۱۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

برخی از کانه‌ها به صورت آزاد یافت می‌شوند و نیاز به کانه‌آرایی و فراوری ندارند، مانند مس، طلا و نقره

۱۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

کالکوپریت مهم‌ترین کانه مس است و هماتیت مگنتیت مهم‌ترین کانه آهن می‌باشند.

کالکوپریت ← $CuFeS_4$ هماتیت ← Fe_2O_3
مگنتیت ← Fe_3O_4

۱۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

دمای زمین گرمایی به‌ازای هر ۱۰۰ متر ۳° افزایش می‌یابد و کانسنگ‌های گرمایی در بخش‌های عمیق پوسته زمین شکل می‌گیرند. علت تشکیل آن افزایش دمای آب‌های موجود در بخش‌های عمیق پوسته زمین به علت گرمای ناشی از شیب زمین گرمایی یا توده‌های مذاب می‌باشد. آب‌های گرم باعث انحلال برخی از عناصر شده و آنها را به صورت کانسنگ در داخل شکستگی‌های سنگ تفنشین می‌کنند و رگه‌های معدنی را می‌سازند.

۱۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$2 = \frac{x}{(3 \times 10^6)} \times 10^6 = 6 \times 10^6 = 6 \times 10^2 \text{ kg}$$

معادل ۶ تن طلا دارد.

۱۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

از میان حدود ۴۰۰۰ کانی شناخته شده، حدود ۱۰۰ کانی ویژگی‌های لازم یک گوهر را دارند.

۱۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

محل تشکیل نفت خام، محیط دریایی کم‌عمق (کمتر از ۲۰۰ متر) است. در این محیط‌ها پلانکتون‌ها وجود دارند که مهم‌ترین منشأ مواد آلی می‌باشند. عوامل مورد نیاز برای تشکیل نفت خام به شرح زیر می‌باشد: مواد آلی، دما، فشار، باکتری غیرهوازی، زمان و محیط بدون اکسیژن

۱۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

سنگ‌شناسی، شاخه‌ای از زمین‌شناسی است که در آن شیوه تشکیل منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی بررسی می‌شود. موارد مورد مطالعه سنگ‌شناسان عبارت است از: فرایندهای دگرگونی، آتش‌فشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و حتی در ماه و دیگر سیاره‌ها و مناطق زمین گرمایی.

۱۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

یاقوت با فرمول اکسید آلومینیم یک غیرسیلیکات می‌باشد. عقیق با فرمول SiO_2 یک کانی سیلیسی می‌باشد ولی بنیان سیلیکات (SiO_4^{4-}) ندارد. ترکوایز یا فیروزه یک فسفات می‌باشد. زبرجد یا الیون از کانی‌های سیلیکاتی می‌باشد.

$$\begin{cases} 2 + 3 = \frac{-3}{a} \Rightarrow a = -\frac{3}{5} \\ 2 \times 3 = \frac{-b}{a} \Rightarrow b = -6a = \frac{18}{5} \\ \Rightarrow a + b = \frac{-3}{5} + \frac{18}{5} = \frac{15}{5} = 3 \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۴)

۱۰۷. گزینه ۴ صحیح است.

گزینه ۱: $\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = -\infty \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = +\infty \end{cases}$

گزینه ۲: $\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = -\infty \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = +\infty \end{cases}$

گزینه ۳: $\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = -\infty \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = -1 \end{cases}$

گزینه ۴: $\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = -\infty \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = -\infty \end{cases}$

۱۰۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به ضابطه تابع، تابع f در همسایگی راست $x = 0$ تعریف نشده است و در همسایگی چپ $x = 0$ داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x-2}{x-(-x)} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x-2}{2x} = +\infty$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۳)

۱۰۹. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل، $\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = +\infty$ و $\lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = -\infty$ می‌باشد که فقط در تابع گزینه ۳ این ویژگی‌ها وجود دارد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۳)

۱۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} g(f(x)) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} g(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{|x|-1}{x+1} = -\infty$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۳)

زمین‌شناسی

۱۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

تالک ← کاغذسازی و پودر بچه
سنگ آهن ← کودهای شیمیایی و استخراج آهن
ژیپس ← گچ ساختمانی
با توجه به گزینه‌ها کاربرد مواد معدنی از نگاه غیرفلزی منظور سوال بوده است.

۱۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

تعیین ترکیب شیمیایی پوسته زمین از اهداف دانشمندان (کلارک) برای مطالعه بود و توسط آن به فرایندهای زمین‌شناسی مانند حرکت ورقه‌های سنگ‌کره، تاریخچه تکوین یک منطقه و آلودگی‌های زیستی و ... پی بردند که کاربرد آن مطالعات تلقی می‌شود.

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به نمودار کلارک و درصد جرمی عناصر در پوسته زمین:

(۱) Na, Al, Fe ← ۱۶/۱۲ درصد
(۲) Mg, K, Ca ← ۹/۵۱ درصد
(۳) Na, Ca, Al ← ۱۵/۲۸ درصد
(۴) Ca, Mg, Fe ← ۱۲/۵۴ درصد

مجموع کلسیم، پتاسیم و منیزیم کمترین درصد جرمی در پوسته زمین را شامل می‌شود.

۱۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

از اتصال چهار اتم اکسیژن به یک اتم سیلیسیم مانند شکل مقابل هرم چهاروجهی تشکیل می‌شود که واحد بنیان سیلیکات‌ها است.

