

دفترچه شماره ۱



پیش آزمون

۵



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	زیست شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه

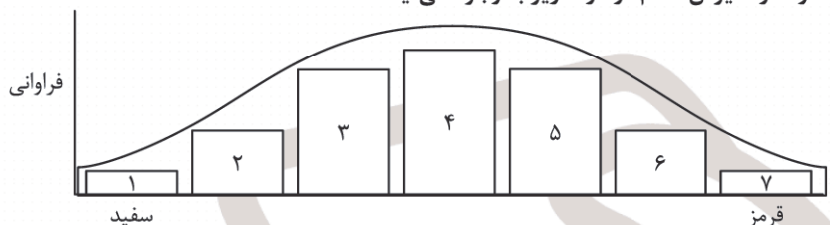
مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست شناسی	—	فصل های ۳ و ۴	فصل ۳

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



زیست‌شناسی

- ۱- کدام مورد دربارهٔ هورمونی که به دنبال شدن اعصاب سمپاتیک بر بدن ترشح می‌شود و باعث تقویت و تشدید آثار این اعصاب می‌شود، درست است؟
 (۱) در ساختار خود عنصر ید دارد. (۲) پاسخ‌های دیرپا ایجاد می‌کند.
 (۳) بر مرکزی عصبی در پل مغزی مؤثر است. (۴) با افزایش بازجذب آب، فشار خون را بالا می‌برد.
- ۲- در ارتباط با بیماری‌های مطرح‌شده در فصل ۳ زیست‌شناسی دوازدهم، کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) مادر نوزاد مبتلا به هر دوی این بیماری‌ها، قطعاً دارای ژن(های) ایجادکنندهٔ بیماری است.
 (۲) نوعی بیماری که با مصرف ترکیب حاوی قند بروز می‌یابد، در اثر ساخته نشدن نوعی آنزیم ایجاد شده است.
 (۳) در نوعی بیماری که در دوران نوزادی با مصرف کمتر برخی مواد غذایی قابل کنترل است، مردان می‌توانند ناقل باشند.
 (۴) نوع بیماری که می‌تواند با کمتر مصرف کردن برخی مواد غذایی تشدید شود، به فام‌تن جنسی وابسته است.
- ۳- در سیاهرگی که از استخوان فک پایین خارج می‌شود، کدام مورد یا موارد زیر می‌تواند وجود داشته باشد؟
 (الف) یاخته‌های خونی سفید ساخته در مغز قرمز این استخوان (ب) گویچه‌های قرمز مسن ساخته‌شده در مغز قرمز استخوانی دیگر
 (ج) گویچه‌های قرمز هسته‌دار ساخته‌شده در مغز قرمز این استخوان (د) لنفوسیت‌های تمایز نیافتهٔ تولیدشده در مغز قرمز استخوانی دیگر
 (۱) الف، ب، ج و د (۲) الف، ب و د (۳) ب (۴) ج و د
- ۴- در یک صفت مستقل از جنس و سه دگرهای (اللی) در انسان، در چه شرایطی تعداد رخ‌نمود با تعداد ژن‌نمود برابر خواهد بود؟
 (۱) یکی از دگرها بر دوتای دیگر بارز باشد. (۲) دوتا از دگرها بر دگرهٔ دیگر، بارز باشند.
 (۳) هر سه دگر نسبت به یکدیگر، هم‌توان باشند. (۴) دو دگر هم‌توان و دیگری نسبت به آنها نهفته باشد.
- ۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در بدن انسان استخوان‌های میچ دست در ردیف قرار دارند و سر استخوان ران در محل مفصل زانو برجستگی دارد.»
 (۱) ۲ - ۲ (۲) ۱ - ۱ (۳) ۳ - ۳ (۴) ۳ - ۱
- ۶- با توجه به دو بیماری هموفیلی و فنیل‌کتونوری، کدام مورد می‌تواند نشانگر حالتی باشد که فرزند دختر خانواده از نظر ژنوتیپ خالص و از نظر فنوتیپ تنها با پدر یکسان باشد؟
 (۱) مادر بیمار و پدر بیمار (۲) مادر بیمار و پدر سالم (۳) مادر سالم و پدر سالم (۴) مادر سالم و پدر بیمار
- ۷- کدام مورد ویژگی مشترک جانورانی است که اسکلت بیرونی دارند؟
 (۱) از عضو ویژهٔ تنفسی برای دفع مواد زائد نیتروژن‌دار بهره می‌برند.
 (۲) از فرومون برای هشدار خطر حضور شکارچی بهره می‌برند.
 (۳) گیرنده‌های نوری توانایی دریافت پرتوی فرابنفش دارند.
 (۴) اساس حرکت آنها مشابه با حرکت در پستانداران است.
- ۸- در خانواده‌ای که پدر طاس و مادر پُرمو (غیرطاس) است فرض کنید پسری متولد شود که طاس است. در کدام یک از حالت‌های زیر متولد شدن دختری طاس در این خانواده امکان‌پذیر است؟ (صفت طاسی نوعی صفت دو دگرهای و مستقل از جنس است که در مردانی با ژن‌نمود BB و Bb و در زنانی با ژنوتیپ BB ظاهر می‌شود).
 (الف) پدر با ژن‌نمود Bb و مادر با ژن‌نمود Bb (ب) پدر با ژن‌نمود BB و مادر با ژن‌نمود bb
 (ج) پدر با ژن‌نمود BB و مادر با ژن‌نمود Bb (د) پدر با ژن‌نمود bb و مادر با ژن‌نمود Bb
 (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳
- ۹- در خصوص بخشی (غیر از استخوان) در ساختار مفصل زانو که با اجزای بیشتری تماس دارد، کدام مورد درست است؟
 (۱) نسبت به سایر اجزای مفصل، خارجی‌تر است.
 (۲) وضعیت ساق پا را نسبت به ران به مغز اطلاع می‌دهد.
 (۳) سطح صیقلی آن امکان لیز خوردن استخوان‌ها را فراهم می‌کند.
 (۴) بخش مایع مانند بین دو استخوان ران و درشتنی را تولید می‌کند.
- ۱۰- کدام مورد را دربارهٔ فردی که احتمال بروز بیماری‌های وابسته به X در آن نسبت به جنس مخالف بیشتر است، می‌توان بیان نمود؟
 (۱) همانند جنس مخالف، بعضی از ژن‌ها را تنها از مادر خود می‌گیرد.
 (۲) نسبت به جنس مخالف، تعداد ژن بیشتری به پسرش انتقال می‌دهد.
 (۳) برخلاف جنس مخالف، تعداد غدهٔ درون‌ریز بیشتری در حفرهٔ شکمی دارد.
 (۴) نسبت به جنس مخالف، در هر میوز تعداد کمتری یاختهٔ جنسی تولید می‌کند.

- ۱۱- با توجه به کتاب درسی، در کدام مورد ترتیب مولکول‌های استفاده برای تأمین انرژی انقباض به درستی آمده است؟
 (۱) ATP آماده در یاخته ← گلوکز وارد شده به یاخته ← کراتین فسفات ← اسید چرب
 (۲) ATP آماده در یاخته ← گلوکز حاصل از گلیکوژن ← اسید چرب ← کراتین فسفات
 (۳) ATP آماده در یاخته ← کراتین فسفات ← گلوکز وارد شده به یاخته ← اسید چرب
 (۴) ATP آماده در یاخته ← گلوکز وارد شده به یاخته ← اسید چرب ← کراتین فسفات
- ۱۲- طبق کتاب درسی، کدام مورد دربارهٔ دو ذرتی که از آمیزش آنها همهٔ انواع ژنوتیپ‌های موجود در جمعیت حاصل می‌شود، درست است؟
 (۱) هر دوی آنها در ژن نمود خود، شش نوع دگره (الل) دارند.
 (۲) فقط یکی از آنها توانایی تولید گامتی با دو دگره (الل) بارز دارد.
 (۳) هر دوی آنها در جمعیت فراوانی بیشتری از ذرت AABbcc دارند.
 (۴) فقط یکی از آنها در میانهٔ نمودار توزیع فراوانی رنگ‌دانه قرار می‌گیرد.
- ۱۳- با در نظر گرفتن اینکه از غدهٔ تیروئید سه هورمون مختلف ترشح می‌شود، کدام مورد فقط دربارهٔ یکی از هورمون‌ها درست است؟
 (۱) بر بافت استخوانی تأثیر می‌گذراند.
 (۲) در انقباض ماهیچه‌های اسکلتی نقش دارند.
 (۳) در ایجاد مغز از طناب عصبی ضروری است.
 (۴) مقدار ترشح آن توسط هیپوفیز تنظیم می‌شود.
- ۱۴- ذرتی که در آندوسپرم خود سه دگرهٔ بارز دارد، از آمیزش کدام دو ذرت زیر به وجود می‌آید؟
 (۱) ذرت نر و ماده از ستون ۴
 (۲) ذرت نر و ماده از ستون ۱
 (۳) ذرت نر و ماده از ستون ۶
 (۴) ذرت نر و ماده از ستون ۷
- 
- ۱۵- در ارتباط با هورمون‌هایی که در تنظیم قند خون مؤثر هستند و تنها از یک نوع اندام ترشح می‌شوند کدام مورد از نظر درستی یا نادرستی متفاوت از سایرین است؟
 (۱) هورمون‌هایی که از اندامی در بین دو کلیه ترشح می‌شوند، اثری مخالف یکدیگر دارند.
 (۲) هورمون‌هایی که از اندام(هایی) در پشت محوطهٔ شکمی ترشح می‌شوند، می‌توانند منشأ متفاوتی داشته باشند.
 (۳) هورمون‌هایی که از پرتعدادترین غدهٔ درون ریز ترشح می‌شوند، می‌توانند بر جذب نوعی مولکول آلی مؤثر باشند.
 (۴) هورمون‌هایی که از اندامی مجاور غشوف‌های C شکل ترشح می‌شوند، بر همهٔ بخش‌های حفاظت‌کننده از بدن مؤثر هستند.
- ۱۶- در صورتی که ژن نمود آندوسپرم گیاه گل میمونی به صورت RRW باشد، کدام ژن نمود را می‌توان به ترتیب برای یاختهٔ بافت خورش، پوستهٔ دانه و یاخته‌های سازندهٔ گردهٔ نارس در نظر گرفت؟
 (۱) WW - RW - RR (۲) RR - RW - WW (۳) RW - RR - RR (۴) WW - RR - RW
- ۱۷- در مقایسه با دو صفت گروه خونی در فردی سالم، کدام مورد به درستی بیان شده است؟
 (۱) هر گروه خونی که در نتیجهٔ بیان ژن(های) سازندهٔ پروتئین تعیین می‌شود، جایگاهی بر روی بلندترین فام‌تن دارد.
 (۲) هر گروه خونی که براساس بودن یا نبودن انواع خاصی از پروتئین(ها) تعیین می‌شود، تنها به دو شکل بروز می‌یابد.
 (۳) هر گروه خونی که بین دگره‌های آن تنها یک نوع رابطه وجود دارد، آلل‌ها از نظر تعداد و توالی نوکلئوتیدی با هم متفاوت‌اند.
 (۴) هر گروه خونی که تنوع فنوتیپی بیشتری دارد، با حضور یا عدم حضور کربوهیدرات(هایی) در سطح گویچهٔ قرمز تعیین می‌شود.
- ۱۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد را می‌توان دربارهٔ استخوان‌هایی که در مجرای مرکزی مغز زرد دارند، بیان نمود؟
 (الف) همهٔ آنها جزء اسکلت جانبی هستند.
 (ب) بعضی از آنها در محل مفصل، بدون حرکت هستند.
 (ج) همهٔ آنها در دو انتهای برآمده، سرشار از بافت اسفنجی‌اند.
 (د) بعضی از آنها در محل مفصل با کپسول مفصلی احاطه می‌شوند.
- ۱۹- در فرایند تبدیل تارهای تند به کند، تغییرات زیادی رخ می‌دهد. کدام یک از موارد زیر جزء این فرایندها محسوب نمی‌شود؟
 (۱) افزایش فعالیت رانت‌های سیتوپلاسمی
 (۲) متصل شدن آنزیمی با فعالیت بسپارازی به دنا
 (۳) ایجاد ساختارهای تسبیح‌مانند در سیتوپلاسم
 (۴) افزایش تعداد جایگاه آغاز همانندسازی در هستهٔ یاخته
- ۲۰- با توجه به طرح زیر، در مورد صفت رنگ چشم کبوتر چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟ (لازم به ذکر است کبوتر ماده XY و کبوتر نر XX است و هر والد تنها یک نوع دگره برای این صفت دارد.)
 (۱) وابسته به X و سیاه بارز است.
 (۲) وابسته به X و قهوه‌ای بارز است.
 (۳) مستقل از جنس و سیاه بارز است.
 (۴) مستقل از جنس و قهوه‌ای بارز است.
- | | | |
|-------------|-------------|---------|
| جنس ماده | جنس نر | |
| چشم سیاه | چشم قهوه‌ای | والدین |
| چشم قهوه‌ای | چشم سیاه | زاده‌ها |

- ۲۱- در یاخته‌های ماهیچه‌ای طی فرایندهایی از مولکول‌های گلوکز، ATP تولید می‌شود. در کدام یک از موارد زیر، از این مولکول استفاده نمی‌شود؟
 (۱) برگشت کلسیم به شبکه آندوپلاسمی
 (۲) جدا شدن سر میوزین از اکتین
 (۳) خم شدن سرهای میوزین متصل به اکتین
 (۴) افزایش تعداد میوگلوبین در یاخته‌ها
- ۲۲- چند مورد در شرایط معمول، در جمعیت انسان امکان‌پذیر است؟
 (الف) تولد دختری بیمار از پدر بیمار و مادر سالم، در یک صفت وابسته به جنس نهفته
 (ب) تولد پسری سالم از پدر سالم و مادر بیمار، در یک صفت مستقل از جنس بارز
 (ج) تولد دختری سالم از والدین بیمار، در یک صفت مستقل از جنس
 (د) تولد پسری بیمار از والدین سالم، در یک صفت وابسته به جنس
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۳- کدام مورد نادرست است؟
 (۱) همه هورمون‌های تولیدشده در دستگاه تولیدمثل زنی بالغ، تحت تأثیر دو نوع هورمون هیپوتالاموس قرار دارند.
 (۲) همه هورمون‌های تولیدشده در دستگاه دفع ادرار، با عبور از دیواره مویرگ‌های منفذدار وارد خون می‌شوند.
 (۳) همه هورمون‌های تولیدشده در لوله گوارش، برای اثرگذاری بر یاخته هدف از قلب عبور می‌کنند.
 (۴) همه هورمون‌های تولیدشده در دستگاه عصبی، از پایانه آسه نورون‌ها برون‌رانی می‌شوند.
- ۲۴- با توجه به صفت گروه خونی ABO دو خانواده چهار نفره را در نظر بگیرید. در خانواده (الف) فرزندان نسبت به یکدیگر نوعی متفاوت از کربوهیدرات گروه خونی بر روی غشای یاخته‌های خونی قرمز دارند. در خانواده (ب) هر فرزند تمام کربوهیدرات‌های گروه خونی را بر روی غشای گویچه‌های قرمز دارد. کدام مورد درباره این خانواده‌ها محتمل نیست؟
 (۱) در خانواده (الف) هر دو والد ژنوتیپ ناخالص داشته باشند. (۲) در خانواده (ب) هر دو والد ژن‌نمود خالص داشته باشند.
 (۳) در خانواده (الف) هر دو والد دگره O را داشته باشند. (۴) در خانواده (ب) ژن‌نمود والدین یکسان باشد.
- ۲۵- کدام مورد یا موارد زیر نادرست است؟
 (الف) شرط لازم و کافی برای بروز یک رخ‌نمود، وجود ژن است.
 (ب) امروزه بیماری‌های ژنتیکی مثل بیماری فنیل‌کتونوری را می‌شود درمان کرد.
 (ج) صفات وابسته به جنس به صفاتی می‌گویند که جایگاه آنها بر روی فام‌تن X قرار دارد.
 (د) در رابطه با رنگ ذرت مطرح‌شده در کتاب درسی، هر چه انواع الل بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است.
- (۱) الف، ب، ج و د (۲) ب و ج (۳) الف و د (۴) ب
- ۲۶- درباره فرایند اضافه شدن نمک‌های کلسیم به استخوان، کدام مورد نادرست است؟ (از آسیب‌دیدگی فرد صرف‌نظر کنید).
 (۱) در دوران جنینی در همه استخوان‌ها رخ می‌دهد. (۲) باعث عوض شدن ماهیت نوعی یاخته می‌شود.
 (۳) در یاخته‌های صفحات رشد استخوان‌ها رخ می‌دهد. (۴) تحت تأثیر هورمون‌های ترشح‌شده از تیروئید قرار دارد.
- ۲۷- در ارتباط با استخوان‌های بدن و ماهیچه‌هایی که بر روی آنها قرار گرفته‌اند، کدام گزینه عبارت درستی را بیان می‌کند؟
 (۱) ماهیچه‌ای که به استخوان حفاظت‌کننده از مجرای شنوایی اتصال دارد، در طرف دیگر خود تنها با بزرگ‌ترین استخوان مجبمه مفصل دارد.
 (۲) استخوانی از بخش جانبی که بیشترین تراکم اعصاب دستگاه عصبی محیطی در مجاورت آن مشاهده می‌شود، در نزدیکی ماهیچه دلتایی قرار دارد.
 (۳) ماهیچه‌ای که دو زردپی آن، به استخوان بازو اتصال دارد، با انقباض خود نقش مهمی را در انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ ایفا می‌کند.
 (۴) نوعی استخوان دراز که با بخش محوری و جانبی مفصل دارد، می‌تواند در نوعی دم که حجم حبابک‌ها به بیشترین مقدار می‌رسد، مؤثر باشد.
- ۲۸- کدام مورد درباره ماهیچه دوسر بازو درست است؟
 (۱) در زمان انقباض با انتقال نیرو به استخوان زندزیرین، ساعد دست را به مقدار زیادی حرکت می‌دهد.
 (۲) در زمان انقباض، نیمی از سرهای میوزین‌های یک سارکومر به سمت خط Z نزدیک‌تر خم می‌شوند.
 (۳) تارچه‌های ماهیچه موازی یکدیگر قرار دارند و فضای بین آنها توسط نوعی بافت پیوندی پُر می‌شود.
 (۴) در تارهای تند و کند آن، با توقف پیام عصبی انقباض، کلسیم‌ها به سرعت به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شوند.
- ۲۹- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در انسان، مصرف طولانی‌مدت نوعی ماده شیمیایی محرک بخش غده فوق‌کلیه، را افزایش می‌دهد.»
 (۱) قشری - حجم هوای مرده
 (۲) مرکزی - فعالیت یاخته‌هایی از غده لوزالمعده
 (۳) مرکزی - سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون
 (۴) قشری - مهاجرت گویچه‌های سفید به ناحیه ملتهب
- ۳۰- درباره غده‌ای در مجاورت بخش عقبی بطن سوم مغزی و ساختارهای اطراف آن در یک مرد ۳۰ ساله سالم، کدام مورد درست است؟
 (۱) این غده در بین چهار برجستگی مغز میانی قرار گرفته است.
 (۲) بخش بالایی مخچه در تماس مستقیم با این غده و برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.
 (۳) نزدیک‌ترین غده درون‌ریز اطراف آن می‌تواند در شرایطی بر ترشحات این غده اثر بگذارد.
 (۴) این غده در فاصله اندکی نسبت به دو تالاموس و در میانه بخشی از این دو غده دیده می‌شود.

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

پیش آزمون

۵



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ پیش آزمون: آبان ماه ۱۴۰۴

پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

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

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

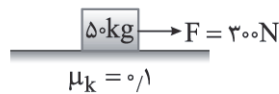
مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	فصل ۳	—	فصل ۲
شیمی	—	فصل ۱ (از ابتدای فصل تا صفحه ۲۸)	فصل ۲ (از ابتدا تا صفحه ۵۰)

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

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

فیزیک

۳۱- در شکل زیر نیروی ثابت 300 نیوتون به جسمی به جرم 50 kg وارد می‌شود و جسم از حال سکون راه می‌افتد. کار کل انجام شده روی جسم در 10 متر اول جابه‌جایی جسم چند ژول است؟

(۱) 3500 (۲) 2000 (۳) 2500 (۴) 3000

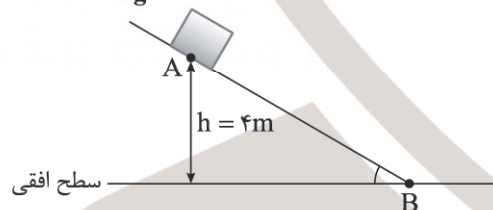
۳۲- جسمی از حال سکون حرکت می‌کند، کار کل انجام شده روی جسم برای آنکه از حال سکون به تندی v برسد، چند برابر کار کل انجام شده روی جسم برای رسیدن از تندی v به $2v$ است؟

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

۳۳- یک گوی با جرم 250 g را به طور قائم با تندی اولیه $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ رو به بالا پرتاب می‌کنیم. این جسم در بازگشت با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از محل پرتاب عبور می‌کند. اگر کار نیروی مقاومت هوا روی گوی، در مسیر بالا رفتن و پایین آمدن یکسان باشد، ارتفاع بالاترین نقطه مسیر نسبت به محل پرتاب چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) $6/1$ (۲) $7/2$ (۳) 5 (۴) 8

۳۴- جسمی با جرم 5 kg از نقطه A روی سطح شیبدار رها می‌شود تا اینکه با عبور از نقطه B وارد سطح افقی می‌شود. اگر به دلیل اصطکاک در مسیر AB، مقدار 20 J انرژی مکانیکی تلف شود، تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در مسیر AB چند ژول خواهد شد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) صفر

(۲) -180 (۳) -200 (۴) -220

۳۵- توان الکتریکی یک پمپ آب 500 وات و بازده آن 60 درصد است. به کمک این پمپ در چند ثانیه می‌توان 3000 لیتر آب را با تندی ثابت تا ارتفاع 5 m بالا برد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

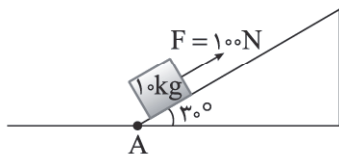
(۱) 200 (۲) 400 (۳) 500 (۴) 250

۳۶- از بالای یک بام به ارتفاع H نسبت به زمین گلوله کوچکی رها می‌شود و با تندی v به زمین می‌رسد. در لحظه‌ای که تندی گلوله $\frac{1}{3}v$ می‌شود، گلوله چقدر با زمین فاصله دارد؟ (مقاومت هوا را ناچیز فرض کنید.)

(۱) $\frac{8H}{9}$ (۲) $\frac{H}{9}$ (۳) $\frac{2H}{3}$ (۴) $\frac{H}{3}$

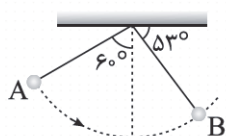
محل انجام محاسبات

۳۷- مطابق شکل، نیروی F وزنه را از حال سکون از نقطه A به طرف بالا می کشد و پس از ۳ متر حرکت در امتداد سطح شیبدار، نیروی F قطع می شود. وزنه پس از بازگشت به پایین سطح شیبدار روی سطح افقی به طرف چپ حرکت می کند و در ۸ متری سمت چپ نقطه A می ایستد. اگر بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر وزنه روی سطح شیبدار برابر ۱۰ نیوتون باشد، ضریب اصطکاک جنبشی وزنه با سطح افقی کدام است؟



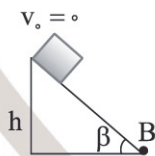
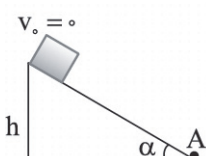
- (۱) $\frac{2}{10}$
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{2}{5}$
(۴) $\frac{1}{4}$

۳۸- یک گلوله کوچک به نخی با جرم ناچیز و طول $\frac{1}{5}$ متر بسته شده است. گلوله را از نقطه A (مطابق شکل) رها می کنیم. تندی گلوله هنگام عبور از نقطه B چند متر بر ثانیه می شود؟ (اصطکاک و مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ می باشد. $\sin 37^\circ = 0.6$)



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۳۹- در شکل زیر دو جسم با جرم متفاوت از حال سکون از بالای سطح شیبدار به حرکت درمی آیند و تا پایین سطح شیبدار بدون اصطکاک حرکت می کنند. کدام مقایسه در مورد تندی آنها در پایین سطح شیبدار درست است؟



(۱) تندی جسمی بیشتر است که جرمش بیشتر است.

(۲) $v_A < v_B$

(۳) $v_A = v_B$

(۴) تندی جسمی بیشتر است که جرمش کمتر است.

۴۰- جسمی به جرم 4 kg فقط تحت اثر سه نیروی $F_1 = 7 \text{ N}$ ، $F_2 = 12 \text{ N}$ و $F_3 = 15 \text{ N}$ قرار دارد و ساکن است. اگر F_2 حذف شود و جهت نیروهای F_1 و F_3 برعکس شده و بزرگی هر کدام از آنها دو برابر شود، بزرگی شتاب حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه خواهد شد؟

- (۱) ۱۱
(۲) ۶
(۳) ۹
(۴) ۳

۴۱- چه تعداد از جملات زیر درست است؟

(الف) وقتی جسمی در راستای قائم رو به بالا پرتاب می شود، در بالاترین نقطه مسیر، نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

(ب) وقتی اتومبیلی با تندی ثابت روی یک سطح شیبدار بالا می رود، نیروهای وارد بر اتومبیل متوازن اند.

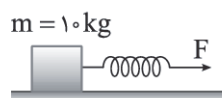
(ج) وقتی جسمی در هوا سقوط می کند، واکنش نیروهای وارد بر جسم، به کره زمین و هوا وارد می شود.

(د) نیروهای کنش و واکنشی که دو جسم به هم وارد می کنند، باعث ایجاد شتاب های هم اندازه در دو جسم می شود. (نیروی دیگری بر دو جسم وارد نمی شود)

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

محل انجام محاسبات

- ۴۲- جسمی مطابق شکل روی سطح افقی با $\mu_s = 0.5$ و $\mu_k = 0.3$ قرار دارد. اگر نیرویی که از طرف جسم به سطح وارد می‌شود $20\sqrt{29}$ نیوتون باشد، تغییر طول فنر نسبت به حالت آزاد چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $k = 400 \frac{N}{m}$)



(۱) ۱۰

(۲) ۷/۵

(۳) ۵

(۴) ۴

- ۴۳- جعبه‌ای را روی سطح افقی دارای اصطکاک به صورت افقی پرتاب کرده‌ایم. جعبه مقداری روی سطح جلو رفته و متوقف شده است. اگر جعبه در ثانیه آخر حرکت خود، مسافت ۲ متر را طی کرده باشد، ضریب اصطکاک جنبشی جعبه و سطح کدام است؟

(۴) ۰/۸

(۳) ۰/۶

(۲) ۰/۴

(۱) ۰/۲

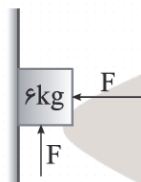
- ۴۴- مطابق شکل توپی به جرم m به صورت مایل از سطح زمین به طرف بالا پرتاب می‌شود، اگر بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر توپ در بالاترین نقطه مسیر برابر $5m$ (نصف وزن توپ) باشد، بزرگی شتاب توپ در آن نقطه چند متر بر مجذور ثانیه خواهد بود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$) (نیروی شناوری که هوا بر توپ وارد می‌کند ناچیز است.)

(۱) ۱۵

(۲) ۵

(۳) $5\sqrt{3}$ (۴) $5\sqrt{5}$ 

- ۴۵- مطابق شکل، بر جسمی دو نیروی هم‌اندازه $F = 40N$ وارد می‌شود و جسم در آستانه لغزیدن به طرف پایین است. بزرگی هر دو نیرو را به یک اندازه زیاد می‌کنیم تا جسم در آستانه حرکت به طرف بالا قرار بگیرد. در این حالت، بزرگی نیرویی که دیوار بر جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) $20\sqrt{37}$ (۲) $20\sqrt{13}$ (۳) $60\sqrt{5}$ (۴) $120\sqrt{2}$ 

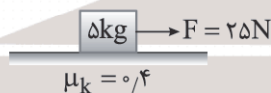
- ۴۶- در شکل زیر، بزرگی نیروی F را چند درصد کاهش دهیم تا بزرگی شتاب حرکت جسم دو برابر شود؟ (جسم باز هم در حال حرکت به طرف راست است.) ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۲) ۵۰

(۱) ۶۰

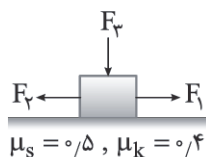
(۴) ۳۰

(۳) ۴۰



محل انجام محاسبات

۴۷- در شکل زیر وزنه ۵ کیلوگرمی در ابتدا ساکن است. اگر دو نیروی افقی $F_1 = 60\text{ N}$ و $F_2 = 30\text{ N}$ و نیروی قائم $F_3 = 30\text{ N}$ مطابق شکل همزمان بر وزنه وارد شوند، اندازه نیروی اصطکاک وارد بر وزنه در این حالت چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۴۰

(۲) ۳۲

(۳) ۳۰

(۴) ۲۵

۴۸- در شکل زیر، جسم در حال حرکت به طرف بالا است و بزرگی نیروی کششی طناب از وزن جسم بیشتر است ($T > mg$). اگر به تدریج مقدار کشش طناب را تا صفر کم کنیم در نخستین لحظه‌ای که مقدار کشش طناب از وزن جسم کمتر می‌شود، جهت حرکت جسم رو به بوده و نوع حرکت است.



(۱) بالا - تندشونده

(۲) بالا - کندشونده

(۳) پایین - تندشونده

(۴) پایین - کندشونده

۴۹- شخصی به جرم 80 kg داخل آسانسوری قرار دارد که با تندی $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ رو به بالا در حرکت است. اگر تندی آسانسور با شتاب ثابت کاهش یافته و پس از طی مسافت ۸ متر متوقف شود، نیرویی که از طرف کف آسانسور به شخص وارد می‌شود، در این مدت چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۴) ۱۱۲۰

(۳) ۹۶۰

(۲) ۴۸۰

(۱) ۶۴۰

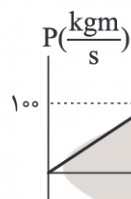
۵۰- جرم و تندی یک جسم را تغییر داده‌ایم. در نتیجه انرژی جنبشی جسم ۳۰ درصد کم شده و بزرگی تکانه آن ۴۰ درصد زیاد شده است. جرم جسم چند برابر شده است؟

(۴) ۴ برابر

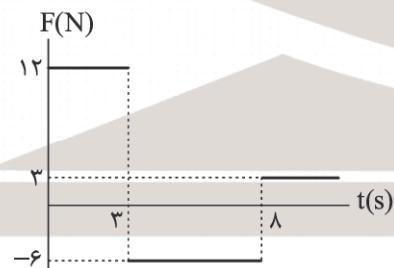
(۳) $2/8$ برابر(۲) $1/4$ برابر

(۱) ۲ برابر

۵۱- نمودار تکانه - زمان جسمی به جرم 5 kg که در راستای محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. کدام مورد درباره این متحرک نادرست است؟

(۱) بزرگی جابه‌جایی متحرک در مدت $t=0$ تا $t=10\text{ s}$ برابر 140 متر است.(۲) نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در مدت $t=2\text{ s}$ تا $t=9\text{ s}$ صفر است.(۳) نیروی خالص وارد بر جسم در مدت $t=1\text{ s}$ تا $t=3\text{ s}$ در حال افزایش است.(۴) در بازه زمانی $t=8\text{ s}$ تا $t=9\text{ s}$ حرکت جسم کندشونده است.

۵۲- جسمی به جرم 2 kg تحت اثر نیروی خالصی مطابق نمودار زیر شروع به حرکت می‌کند. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی $t_1 = 1\text{ s}$ تا $t_2 = 11\text{ s}$ چند نیوتون است؟

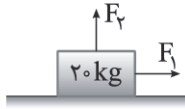
(۱) $3/0$ (۲) $6/0$ (۳) $2/0$ (۴) $4/0$

محل انجام محاسبات

۵۳- دو جسم به جرم‌های m_1 و $m_2 = 5m_1$ در فاصله r از یکدیگر قرار دارند. چند درصد از جرم جسم سنگین‌تر را برداشته و به جسم سبک‌تر اضافه کنیم تا نیروی گرانش بین دو جسم به بیشترین مقدار برسد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰

۵۴- در شکل زیر اگر $F_2 = 80\text{ N}$ و $F_1 = 60\text{ N}$ ، جسم در آستانه لغزیدن خواهد بود. اگر جهت F_2 برعکس و بزرگی F_1 و F_2 برابر ۱۰۰ نیوتون شود، بزرگی نیرویی که سطح افقی بر جسم وارد می‌کند، چند نیوتون خواهد بود؟ ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



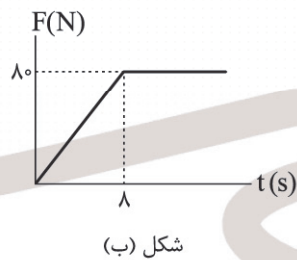
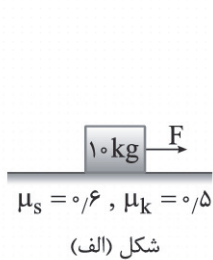
(۱) $100\sqrt{5}$

(۲) $100\sqrt{10}$

(۳) $150\sqrt{10}$

(۴) $150\sqrt{5}$

۵۵- نیروی F که بزرگی آن مطابق نمودار شکل (ب) است. بر وزنه ۱۰ کیلوگرمی که در ابتدا ساکن بوده وارد می‌شود. تندی وزنه در $t = 10\text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۸

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۱۸

۵۶- کدام یک از عبارات‌های داده شده درست است؟

- (۱) با گسترش دانش تجربی مشخص شده که گرما دادن به مواد و افزودن آنها به هم موجب تغییر و بهبود خواص می‌شود.
- (۲) در فرایند تولید یک محصول، بخش قابل توجهی از مواد اولیه دور ریخته شده و تبدیل به پسماند می‌شود.
- (۳) انسان‌های اولیه از برخی مواد طبیعی همانند چوب، خاک و سفال بهره برده و به تدریج فلزات را استخراج کردند.
- (۴) تمامی مواد اولیه برخلاف بخش کوچکی از مواد ساختگی از کره زمین به دست می‌آید.

۵۷- با در نظر گرفتن تغییرات میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد در جهان، کدام عبارت زیر درست می‌باشد؟

- (۱) طی سال‌های اخیر، میزان بهره‌برداری از فلزات، برخلاف مواد معدنی و سوخت‌های فسیلی، کاهش یافته است.
- (۲) با وجود استفاده از منابع جدید تولید انرژی، همچنان میزان استخراج سوخت‌های فسیلی بیشتر از مواد معدنی است.
- (۳) امروزه میزان استخراج و مصرف سوخت‌های فسیلی کمتر از مواد معدنی و فلزات است.
- (۴) طی سال‌های اخیر میزان رشد مصرف فلزات، کمتر از مواد معدنی و بیشتر از سوخت‌های فسیلی بوده است.

۵۸- درستی یا نادرستی کدام یک از گزینه‌های زیر همانند عبارت داده شده می‌باشد؟

«عنصری با آرایش الکترونی مشابه در لایه ظرفیت خود، در یک گروه جای گرفته‌اند.»

- (۱) تمامی عناصر دوره‌های دوم تا ششم گروه چهاردهم، با تشکیل پیوند یونی یا کووالانسی به آرایش گاز نجیب می‌رسند.
- (۲) تعداد عناصر دسته S جدول دوره‌ای کمتر از تعداد عناصر هر یک از دسته‌های d و p می‌باشد.
- (۳) در پنج عنصر ابتدایی گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، نماد یک عنصر یک حرفی و بقیه دوحرفی است.
- (۴) با بررسی رفتار عناصر می‌توان ضمن دسته‌بندی آنها، به روندها و الگوهای موجود در خواص آنها پی برد.

۵۹- با بررسی عناصر دوره سوم جدول دوره‌ای، چه تعداد از عبارات‌های داده شده درست است؟

- شیب تغییرات شعاع اتمی در عناصر با قابلیت رسانایی الکتریکی بیشتر از عناصر بدون قابلیت چکش‌خواری است.
- تعداد عناصر نافلزی بیشتر از هر دو دسته عناصر فلزی و شبه‌فلزی است.
- نیمی از عناصر قابلیت به اشتراک گذاشتن الکترون‌های ظرفیتی خود را داشته و به آرایش پایدار می‌رسند.
- شمار عنصرهایی که قابلیت رسانایی گرمایی دارند، دو برابر تعداد عناصر جامد زرد رنگ می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۰- کدام یک از مقایسه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) طول موج طیف حاصل از واکنش فلز با گاز کلر: ${}^3\text{Li} > {}^{11}\text{Na} > {}^{19}\text{K}$
- (۲) شعاع اتمی: ${}^{20}\text{Ca} > {}^{35}\text{Br} > {}^{12}\text{Mg}$
- (۳) تعداد لایه‌های الکترونی در اتم: ${}^{37}\text{Rb} > {}^{26}\text{Fe} > {}^{13}\text{Al}$
- (۴) میل واکنش‌پذیری: ${}^{11}\text{Na} > {}^3\text{Zn} > {}^{29}\text{Cu}$

محل انجام محاسبات

۶۱- کدام یک از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

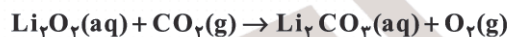
- (آ) تغییرات خصلت نافلزی در یک گروه و در یک دوره با افزایش عدد اتمی، همانند تغییرات شعاع اتمی است.
 (ب) دو اکسید طبیعی آهن دارای ۴ و ۵ الکترون با عدد کوانتومی ($l = 2$) در آرایش الکترونی کاتیون می‌باشند.
 (پ) در دمای اتاق، تنها دو عنصر هالوژن با سرعت متفاوت می‌توانند با گاز هیدروژن واکنش دهند.
 (ت) اتم اغلب عناصر نافلزی با تبدیل شدن به آنیون به آرایش گاز نجیب رسیده اما اغلب کاتیون‌های فلزات واسطه چنین آرایشی ندارند.
- (۱) آ و ب (۲) پ و ت (۳) آ و ت (۴) ب و پ

۶۲- اگر مجموع الکترون در زیرلایه با عدد کوانتومی ($l = 2$) برای دو عنصر واسطه دوره چهارم برابر ۱۵ باشد، کدام یک از عبارت‌های زیر به یقین نادرست خواهد بود؟

- (۱) در نام‌گذاری کاتیون یکی از هر دو عنصر می‌توان از اعداد رومی استفاده نکرد.
 (۲) اختلاف عدد اتمی این دو عنصر، حداقل برابر یک و حداکثر برابر ۶ می‌باشد.
 (۳) آرایش الکترونی یون حاصل از این دو عنصر نمی‌تواند دارای ۷ الکترون با ($l = 0$) باشد.
 (۴) تعداد الکترون در آخرین زیرلایه یکی از دو عنصر می‌تواند ۳ برابر عنصر دیگر باشد.
- ۶۳- در عناصر واسطه دوره چهارم، عنصر وجود دارد که

- (۱) سه - دارای تعداد الکترون زوج در زیرلایه d می‌باشند.
 (۲) یک - توانایی واکنش با Na_2O را دارد.
 (۳) دو - دارای سه لایه الکترونی پر هستند.
 (۴) پنج - دارای سه زیرلایه ۶ الکترونی در آرایش الکترونی خود هستند.

۶۴- برای تصفیه گاز کربن دی‌اکسید در ۵۱۰ لیتر هوا مطابق واکنش موازنه‌نشده زیر، ۵۵/۲ گرم لیتیم پراکسید با خلوص ۹۲ درصد مورد استفاده قرار گرفته است. چگالی گاز کربن دی‌اکسید در این نمونه هوا به تقریب چند میلی گرم بر لیتر می‌باشد؟



(۱) ۲۵ (۲) ۴۵ (۳) ۹۵ (۴) ۱۲۵

۶۵- در یک نمونه خشک از نوعی کود شیمیایی، درصد جرمی اتم نیتروژن برابر ۲۱ می‌باشد. با جذب مقداری رطوبت، درصد جرمی آمونیوم نیترات در این مخلوط به ۵۰ درصد می‌رسد. محاسبه کنید درصد جرمی آب در این نمونه کود چند است؟ (تمامی اتم نیتروژن در این



(۱) ۴۹/۸ (۲) ۳۳/۲ (۳) ۲۴/۹ (۴) ۱۶/۶

۶۶- با توجه به واکنش موازنه‌نشده زیر، ۲/۵ مول ماده واکنش‌دهنده با بازدهی ۶۴ درصد تجزیه شده است. تفاوت جرم فراورده‌های گازی تولید شده در این واکنش چند گرم است؟

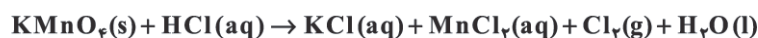


(۱) ۲۰/۸ (۲) ۴۱/۶ (۳) ۳۱/۲ (۴) ۶۲/۴

محل انجام محاسبات

۶۷- مقدار ۳۱/۶ گرم KMnO_4 با خلوص ۷۵ درصد در واکنش با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، چند مول منگنز (II) کلرید تولید کرده در این واکنش چند مول گاز کلر به دست می‌آید؟ (بازدهی فرایند برابر ۸۵ درصد می‌باشد، ناخالصی‌ها وارد واکنش نمی‌شوند، معادله واکنش موازنه شود - گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

($\text{O} = ۱۶$, $\text{K} = ۳۹$, $\text{Mn} = ۵۵$: g.mol^{-1})



$$۰/۱۲۷۵ - ۰/۲۵۵۰ (۲)$$

$$۰/۲۵۵۰ - ۰/۱۲۷۵ (۱)$$

$$۰/۱۲۷۵ - ۰/۳۱۸۷۵ (۴)$$

$$۰/۳۱۸۷۵ - ۰/۱۲۷۵ (۳)$$

۶۸- مقدار ۱۹/۷۵ گرم پتاسیم پرمنگنات (KMnO_4) با خلوص ۷۵ درصد را مطابق واکنش موازنه‌نشده زیر در یک ظرف سرباز حرارت می‌دهیم. اگر بازدهی واکنش برابر ۸۰ درصد باشد، با اتمام واکنش مجموع جرم مواد جامد در ظرف واکنش کدام است؟ (ناخالصی‌ها، جامد هستند و وارد واکنش نمی‌شوند.)

($\text{O} = ۱۶$, $\text{K} = ۳۹$, $\text{Mn} = ۵۵$: g.mol^{-1})



$$۱۶/۱۵ (۴)$$

$$۱۶/۷۵ (۳)$$

$$۱۸/۵۵ (۲)$$

$$۱۹/۱۵ (۱)$$

۶۹- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) بستر اقیانوس‌ها شامل کلوخه‌ها و پوسته‌های غنی از فلزاتی همانند Fe , Sn , Cu , Zn و ... می‌باشد.

(ب) درصد فلز در سنگ معدن طلا و مس بسیار کمتر از سنگ معدن فلزی همانند روی می‌باشد.

(پ) استفاده از گیاهان برای استخراج فلزاتی همانند روی و نیکل به صرفه نمی‌باشد.

(ت) غلظت بخشی از گونه‌های فلزی یا نافلزی موجود در کف اقیانوس‌ها، نسبت به ذخایر زمینی بیشتر است.

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

۷۰- با در نظر گرفتن فرایند استخراج فلزات از طبیعت و بازگشت آن به طبیعت، کدام یک از عبارات‌های زیر درست خواهد بود؟

(۱) در بازیافت فلزات روند تغییرات سرعت گرمایش جهانی برعکس تغییرات ردپای کربن دی‌اکسید می‌باشد.

(۲) به دلیل امکان بازگشت فلزات طی فرایند بازیافت و خوردگی، این منابع را تجدیدپذیر می‌نامیم.

(۳) استخراج یک فلز برای تولید یک محصول بخشی از مراحل چهارگانه ارزیابی چرخه عمر می‌باشد.

(۴) در استخراج مقدار معین از فلز آهن، مقدار منابع معدنی مورد استفاده، به تقریب دو برابر سنگ معدن است.

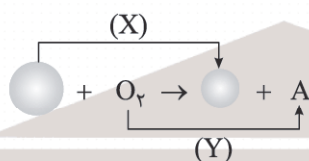
۷۱- اگر واکنش اکسیژن با یک عنصر فلزی را به صورت نمادی مطابق شکل نشان دهیم، کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست خواهد بود؟

(۱) شعاع گونه A در مقایسه با اکسیژن، به دلیل افزایش تعداد لایه الکترونی، بیشتر است.

(۲) نمادهای X و Y به ترتیب فرایند اکسایش و کاهش را نشان می‌دهند.

(۳) عنصر فلزی داده شده می‌تواند فلز قلیایی یا اغلب عناصر دسته d جدول باشد.

(۴) گونه فلزی، کاهنده بوده، مقدار E° کمتری داشته و ضمن انجام فرایند، شعاع آن کمتر می‌شود.



محل انجام محاسبات

۷۲- نمونه‌ای از فلز A در محلول حاوی یون‌های $B^{n+}(aq)$ قرار گرفته است. پس از مدتی شاهد تغییر رنگ در محلول می‌باشیم. کدام یک

از عبارت‌های زیر در خصوص تغییرات انجام شده به یقین درست می‌باشد؟

(۱) با گذشت زمان، جرم تیغه A کاهش یافته و چگالی محلول بیشتر می‌شود.

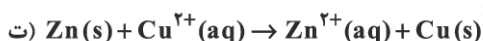
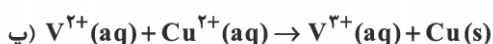
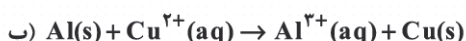
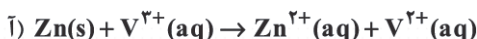
(۲) هر دو فلز A و B می‌توانند با هیدروکلریک اسید وارد واکنش شوند.

(۳) اکسندگی گونه $B^{n+}(aq) > A^{m+}(aq)$ بوده و کاهندگی گونه $B(s) < A(s)$ می‌باشد.

(۴) اگر واکنش تیغه فلزی B با محلول مس به صورت خودبه‌خودی انجام شود، مقدار E° گونه A کمتر از صفر می‌باشد.

۷۳- با در نظر گرفتن واکنش‌های زیر که به صورت طبیعی انجام می‌شوند، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست می‌باشد؟

(واکنش‌ها موازنه شده نمی‌باشند.)



● در سه واکنش از چهار واکنش داده شده، تعداد الکترون مبادله شده در معادله موازنه شده واکنش برابر است.

● ترتیب خاصیت اکسندگی گونه‌ها به صورت $Cu^{2+} > V^{2+} > Zn^{2+} > Al^{3+}$ می‌باشد.

● مقدار گرمای مبادله شده با انجام واکنش (ب)، بیشتر از هر دو واکنش (آ) و (پ) می‌باشد.

● در میان گونه‌های موجود در واکنش، $Al(s)$ کاهنده‌ترین و $Cu^{2+}(aq)$ اکسندگی‌ترین گونه می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۴- الیاف آهن را در محلول مس (II) سولفات قرار می‌دهیم. با گذشت زمان شاهد کدام یک از تغییرات زیر خواهیم بود؟

($Fe = 56$, $Cu = 64$: $g.mol^{-1}$)

(۱) پس از انجام کامل واکنش، رنگ محلول فرآورده با رنگ محلول واکنش‌دهنده، متفاوت است.

(۲) به تدریج چگالی محلول افزایش یافته و جرم الیاف آهن کمتر می‌شود.

(۳) فرایند انجام شده غیر خودبه‌خودی است و با دریافت گرمای اولیه انجام می‌شود.

(۴) تعداد الکترون مبادله شده با انجام کامل این واکنش، همانند واکنش آلومینیم با این محلول است.

۷۵- اگر در سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از فلز X و روی، با مصرف مقداری از فلز X، $\frac{4}{214} \times 10^{-24}$ الکترون مبادله شود، کدام یک

از عبارت‌های زیر به یقین درست خواهد بود؟ ($E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76V$, $E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0.44V$)

(۱) افزایش غلظت محلول در نیم‌سلول فلز X موجب کاهش ولتاژ سلول می‌شود.

(۲) افزایش جرم تیغه فلز X، همانند افزایش دما، تعداد الکترون مبادله شده در واحد زمان را بیشتر می‌کند.

(۳) با تغییر فلز X به فلز Fe، جهت جریان الکترون در مدار بیرونی همسو با جهت عبور آنیون‌ها از دیواره متخلخل می‌شود.

(۴) قرار دادن محلول حاوی یون‌های فلزی X در ظرفی از جنس روی، موجب تجزیه تدریجی بدنه ظرف می‌شود.

محل انجام محاسبات

۷۶- با مبادله $10^{23} \times 1/806$ الکترون در سلول گالوانی روی - مس، میزان تغییرات جرم تیغه کاتدی چند خواهد بود؟ (تنها $\frac{3}{4}$ یونها در نیم سلول کاتدی بر روی تیغه فلزی می نشینند.)

($\text{Cu} = 64$, $\text{Zn} = 65$: g.mol^{-1})

($E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.34\text{V}$, $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76\text{V}$)

۱۴/۴ (۴)

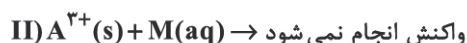
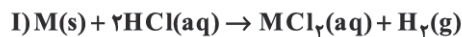
۱۲/۶ (۳)

۱۰/۴ (۲)

۷/۲ (۱)

۷۷- با توجه به واکنش های زیر کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل نمی کند؟

«در سلول گالوانی حاصل از فلزهای A و M»



(۱) الکترودهای A و M به ترتیب قطب منفی و مثبت سلول را تشکیل می دهند.

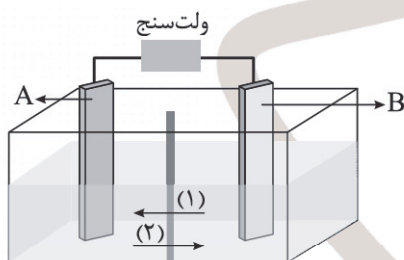
(۲) جهت حرکت کاتیون ها از دیواره متخلخل به سمت قطب مثبت انجام می شود.

(۳) نیم سلول M کاتد بوده و واکنش کلی سلول به صورت: $\text{A(s)} + \text{M}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{A}^{3+}(\text{aq}) + \text{M(s)}$ می باشد.

(۴) فلز A آند سلول را تشکیل داده و جرم الکتروده فلزی کاتد سلول، افزایش می یابد.

۷۸- با توجه به شکل که سلول گالوانی استاندارد A-B را نشان می دهد، کدام یک از موارد زیر به یقین به درستی آمده است؟

($E^\circ(\text{A}^{2+}/\text{A}) = -1.18\text{V}$, $E^\circ(\text{B}^{2+}/\text{B}) = -0.44\text{V}$)



(۱) و t_2 زمان های پس از شروع واکنش می باشد و $t_2 > t_1$ است.)

(۲) مجموع جرم الکترودها در زمان $t_2 >$ مجموع جرم الکترودها در زمان t_1

(۳) $[\text{B}^{2+}]_{t_2} < [\text{B}^{2+}]_{t_1}$, $[\text{A}^{2+}]_{t_1} < [\text{A}^{2+}]_{t_2}$

(۴) ولت سنج عدد ۰/۷۴ را نشان می دهد و جهت (۱) نشان دهنده عبور کاتیون ها می باشد.

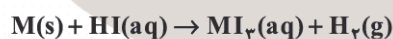
(۵) جرم الکتروده B در زمان $t_2 <$ جرم الکتروده A در زمان t_1

۷۹- در واکنش فلز M با محلول هیدرویدیک اسید مقدار ۳/۳۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید شده است. اگر در این واکنش a

مول الکترون دادوستد شده باشد به ازای دادوستد ۲a مول الکترون در سلول گالوانی حاصل از فلزهای M و Ag، تغییر جرم الکتروده

($\text{M} = 27$, $\text{Ag} = 108$: g.mol^{-1})

فلزی آندی بر حسب گرم کدام است؟ (معادله موازنه شود.)



۱۰/۸ (۴)

۵/۴ (۳)

۲۱/۶ (۲)

۲/۷ (۱)

۸۰- ویژگی های نیم سلول استاندارد هیدروژن در کدام یک از گزینه های زیر به یقین به نادرستی اشاره شده است؟

(۱) با تغییر دمای محیط، مقدار E° این سلول تغییری نمی کند.

(۲) با قرار دادن صفحه ای از فلز با ($E^\circ > 0$) در آن، فرایند انجام شده سریع تر پیش می رود.

(۳) محلول اسیدی $\text{pH} = 0$ داشته و محلول یک مولار از یک اسید قوی یک ظرفیتی است.

(۴) با گذشت زمان و بسته به اینکه این نیم سلول کاتد یا آند باشد، جرم سیم پلاتینی تغییر می کند.

محل انجام محاسبات

۸۱- نیم سلول آلومینیم را به نیم سلول استاندارد هیدروژن متصل می کنیم. اگر حجم محلول کاتدی برابر ۲ لیتر بوده و پس از طی زمان معینی، pH نیم سلول استاندارد هیدروژن به ۷/۰ برسد، میزان تغییرات جرم تیغه آلومینیمی چقدر خواهد بود؟

$$(E^\circ(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1.66 \text{ V}, \text{Al} = 27 : \text{g.mol}^{-1})$$

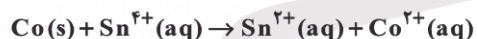
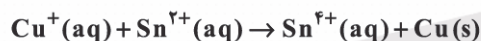
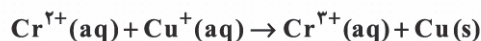
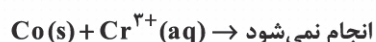
$$\begin{array}{llll} 28/8 \text{ (۴)} & 19/2 \text{ (۳)} & 14/4 \text{ (۲)} & 9/6 \text{ (۱)} \end{array}$$

۸۲- با اتصال کدام یک از نیم سلول های زیر به نیم سلول استاندارد هیدروژن، با مصرف ۹ گرم از جرم تیغه آند، ۱۱/۲ لیتر گاز در شرایط STP تولید می شود؟ (اکسندگی یون $\text{H}^+(\text{aq})$ بیشتر از هر یک از کاتیون های داده شده است.)

$$(\text{Al} = 27, \text{Fe} = 56, \text{Zn} = 65, \text{Sn} = 118 : \text{g.mol}^{-1})$$

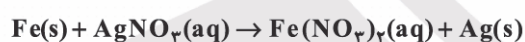


۸۳- با توجه به واکنش های زیر، ترتیب اکسندگی گونه ها در کدام گزینه به درستی اشاره شده است؟



۸۴- تیغه آهنی به جرم ۱۰ گرم را وارد محلول نقره نیترات می کنیم تا واکنش زیر انجام شود (واکنش موازنه شده نمی باشد). اگر پس از طی بازه زمانی معین، ۲/۰ مول الکترون طی واکنش مبادله شده و در این مدت ۲۵ درصد از اتم های فلزی جامد تولید شده ته نشین شوند و

بر روی تیغه قرار نگیرند، جرم تیغه آهنی در این مدت به چند گرم می رسد؟



$$11/62 \text{ (۴)} \quad 11/06 \text{ (۳)} \quad 9/44 \text{ (۲)} \quad 8/38 \text{ (۱)}$$

۸۵- در کدام یک از گزینه های زیر، ویژگی های فلز لیتیم به درستی بیان شده است؟

(۱) به دلیل خصلت فلزی کمتر در مقایسه با پتاسیم، قدرت کاهندگی آن کمتر است.

(۲) در تولید باتری های دگمه ای در شکل و اندازه های گوناگون مورد استفاده قرار می گیرد.

(۳) در میان فلزات کمترین E° و کمترین چگالی را داشته و می تواند به عنوان آند یا کاتد در سلول گالوانی استفاده شود.

(۴) تمامی پسماندهای الکترونیکی لیتیومی به دلیل داشتن مواد ارزشمند و گران قیمت، منبعی برای بازیافت این مواد هستند.

دفترچه شماره ۳



پیش آزمون

۵



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	ریاضی	۲۵	۸۶	۱۱۰	۵۰ دقیقه
۲	زمین شناسی	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	—	فصل ۶ (حد و پیوستگی)	فصل ۳ (حدهای نامتناهی و حد در بی نهایت)
زمین شناسی	—	فصل ۵	—

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



۸۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{3}} [27x^3 + x]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) -۲ (۴) وجود ندارد

۸۷- اگر $f(x) = \begin{cases} x+2 & x > 0 \\ 3x+4 & x < 0 \end{cases}$ مقدار $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x+x^2)$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) صفر (۴) حد موجود نیست.

۸۸- تابع $f(x) = [\sin x]$ در کدام نقطه حد دارد؟

- (۱) $x = 0$ (۲) $x = \frac{\pi}{2}$ (۳) $x = \pi$ (۴) $x = -\pi$

۸۹- اگر مجموعه جواب نامعادله $x^2 - ax + b < 0$ یک همسایگی راست برای عدد ۱ و یک همسایگی چپ برای عدد ۴ باشد و

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - c}{ax - 1} = L$ باشد، حاصل $L + c$ کدام است؟

- (۱) ۴/۴ (۲) ۴/۶ (۳) ۴/۸ (۴) ۵

۹۰- مجموعه جواب نامعادله $|2x - 3| < 4$ یک همسایگی کدام عدد زیر محسوب نمی شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

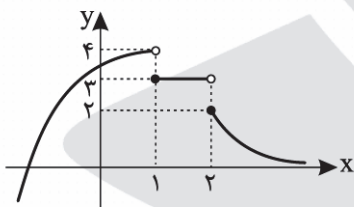
۹۱- چند جمله ای $f(x) = x^4 + 3x^3 + ax + 2$ بر $x + 2$ بخش پذیر است. باقیمانده آن بر $x + 1$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۹۲- اگر باقیمانده تقسیم چند جمله ای $f(x+1)$ بر $x^3 - x$ برابر $x^2 + 2x - 1$ باشد، باقیمانده تقسیم $f^2(1-x) + f(3-2x)$ بر $x - 1$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۳- شکل زیر مربوط به نمودار $f(x)$ است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^-} [f(x)] - 3[\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)] + \Delta f(1)$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)



(۱) ۱۵

(۲) ۱۸

(۳) ۱۷

(۴) ۱۴

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

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

۹۵- اگر $f(x) = \frac{x^2 - x - 2}{x - 1}$ و $g(x) = \frac{x^2 + 1}{3x + 3}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -1} (f \times g)(x)$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) حد ندارد.

۹۶- اگر f تابعی پیوسته و یک به یک با دامنه و برد $\mathbb{R}$ باشد و $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{f^{-1}(3x+4) - f(4x+5)}{x^2 - 5x - 24} = \sqrt{6}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -7} f \circ f(x)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۷ (۳) -۵ (۴) -۶

۹۷- حاصل حد $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3} - 2}{x - \sqrt{3x-2}}$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

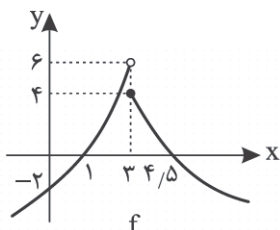
۹۸- حاصل حد $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos^2 x}{1 - \sin^3 x}$ کدام است؟

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

۹۹- اگر تابع $g(x) = \begin{cases} ax^2 - (a+1)x - 7 & x < -1 \\ 0 & x = -1 \\ \frac{x+b}{x-1} & x > -1 \end{cases}$ در نقطه $x = -1$ پیوسته باشد، حاصل $2a - b$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۳ (۴) ۱

۱۰۰- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. تابع g با ضابطه $g(x) = [x]f(x)$ در چند نقطه با طول صحیح پیوسته است؟ ([] نماد جزء صحیح می باشد.)



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۱- اگر $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\cos^2 x + 2}{\cos^2 x - \sin x} = +\infty$ و $a \in (0, 2\pi)$ باشد، در این صورت $[a]$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

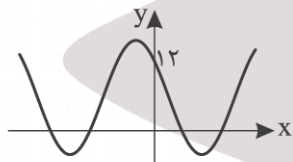
۱۰۲- هرگاه $f(x)$ تابعی پیوسته و اکیداً نزولی باشد و $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - 2}{x - 3}$ موجود باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{x^2 - 2x}{f(1 - 2x) - 2}$ کدام است؟

- (۱) $-\infty$ (۲) $+\infty$ (۳) -2 (۴) ۲

۱۰۳- هرگاه $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{a}{x^2 - 1} + \frac{b}{x - 1} \right) = \frac{1}{2}$ باشد، $a - 2b$ کدام است؟

- (۱) -2 (۲) ۲ (۳) -4 (۴) ۴

۱۰۴- نمودار تابع $y = (3 + \sin x)f(x)$ به صورت زیر است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x}{4 - f(x)}$ کدام است؟



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

۱۰۵- اگر $\lim_{x \rightarrow -\frac{3\pi}{2}} \frac{k^2 + k[\frac{3\pi}{x}]}{\cos x} = +\infty$ باشد، مقدار $[-k]$ کدام است؟

- (۱) -3 (۲) -1 (۳) -2 (۴) مقدار یکتا به دست نمی آید

۱۰۶- تابع $f(x) = \frac{x+m}{x^2 - nx + 16}$ در دو نقطه ناپیوسته است. اگر بدانیم تنها یک نقطه حقیقی مانند $x = c$ موجود است که حد تابع f اطراف آن نامتناهی باشد، در این صورت $m + c$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) -4 (۴) -6

۱۰۷- اگر n عددی طبیعی باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{12x^n + 20x^6 + 7x^5 + x}{4x^n - 6x^5 + x^3 + 7}$ به ازای مقادیر مختلف n برابر کدام نمی تواند باشد؟

- (۱) $+\infty$ (۲) $-\infty$ (۳) ۳ (۴) ۸

محل انجام محاسبات

- ۱۰۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \sqrt{x}(\sqrt{4x+7} - \sqrt{4x-17})$ کدام است؟
 (۱) صفر (۲) $+\infty$ (۳) ۶ (۴) ۲۴
- ۱۰۹- مقدار $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{4x^4 - x^2 + 2} + \sqrt{9x^2 + 2} - 2x^2}{5x + 3}$ کدام است؟
 (۱) $0/6$ (۲) $-0/8$ (۳) صفر (۴) $-0/6$
- ۱۱۰- تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{ax^n - 10^2}{x - \sqrt[3]{10x - 3}}$ را در نظر بگیرید. اگر حد تابع f وقتی $x \rightarrow -\infty$ برابر ۳۴ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$ کدام است؟
 (۱) ۱۷ (۲) ۲ (۳) ۵۴ (۴) $+\infty$

زمین شناسی

- ۱۱۱- لیتیم سوپراکسید با تشکیل باعث وقوع می گردد.
 (۱) آنزیم های حاوی این عنصر - دیابت و سرطان پوست (۲) گرد و غبارهای معلق در فضا - بیماری مفاصل و نرمی استخوان
 (۳) مانعی برای عبور نور و انرژی خورشید - تولد کودکان ناقص (۴) بنیان های واکنش گر - انواع سرطان ها
- ۱۱۲- سنگ منشأ بیماری های حاصل از آلودگی با آرسنیک کدام دسته اند؟
 (۱) کانسنگ های رسوبی حاوی سرب و روی (۲) کانی های رسی و میکای سیاه
 (۳) سنگ های آتشفشانی حاوی طلا و روی (۴) سنگ های آتشفشانی مانند پیریت
- ۱۱۳- استفاده بیش از حد و کمتر از حد ضروری فلئور چه عوارضی در پی خواهد داشت؟
 (۱) نرمی استخوان - پوسیدگی دندان (۲) خشکی استخوان - پوسیدگی دندان
 (۳) خشکی پوست - لکه های تیره دندان (۴) نرمی استخوان - فلورسیس دندانی
- ۱۱۴- کدام عبارت را در مورد عنصر کادمیم نمی توان به کار برد؟
 (۱) در کانسنگ های سولفیدی و معادن سرب و روی یافت می شود.
 (۲) از طریق منابع آب منتقل و موجب سختی و شاخی شدن کف دست و پا می شود.
 (۳) استفاده از آب های آلوده به این عنصر موجب نرمی استخوان و آسیب به مفاصل می شود.
 (۴) می تواند از طریق کودهای تهیه شده از سنگ معدن سرب و روی به گیاهان منتقل شود.
- ۱۱۵- افزایش جیوه در بدن باعث ایجاد کدام بیماری می شود؟
 (۱) سیاه شدن ریه (۲) کوتاهی قد (۳) سنگ کلیه (۴) آسیب مغزی
- ۱۱۶- کدام یک از موارد زیر به کانی نامهربان معروف است؟
 (۱) آزبست (۲) سرب (۳) رآلگار (۴) اورپیمان
- ۱۱۷- کدام گروه از کانی های زیر در صنایع آرایشی و کرم ضد آفتاب استفاده می شوند؟
 (۱) تالک و فلئوریت (۲) میکا و سرب (۳) فلئوریت و رس (۴) تالک و میکا
- ۱۱۸- کدام یک از موارد زیر در مورد عناصر زمین زاد صحیح نمی باشد؟
 (۱) عناصر زمین زاد در بدن می توانند اثرات مثبت یا منفی داشته باشند.
 (۲) عناصر اساسی برای عملکرد دستگاه های بدن ضروری می باشند.
 (۳) عناصر فرعی از نظر اهمیت در بدن جزء عناصر اساسی نمی باشند.
 (۴) برخی عناصر جزئی در بدن به عنوان اساسی محسوب می شوند.
- ۱۱۹- کدام یک از موارد زیر باعث «آسیب مغزی» می شود؟
 (۱) کمبود روی (۲) افزایش جیوه (۳) افزایش کادمیم (۴) افزایش آرسنیک
- ۱۲۰- کدام یک از عناصر سمی زیر در کانسنگ های سولفیدی یافت می شود؟
 (۱) As (۲) Cd (۳) F (۴) Ag

محل انجام محاسبات



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۵
آبان ماه ۱۴۰۴



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست شناسی	سینا معصوم نیا	موسی بیات - محمد کریم آذرمی سینا معصوم نیا - کوشا نشتایی	محمد علی میگوئی - بردیا زمانی معصومه فرهادی - امیر محمد علیان
۲	فیزیک	علی نعیمی	علی پیمانی - مهدی داداشی - مجتبی دانایی علیرضا مهرداد - علی نعیمی	محمد رضا خادمی - مهدیار شریف
۳	شیمی	مسعود جعفری	محمد عظیمیان زواره - مراد مدقالچی	پرهام امیری - علی باباخانی
۴	ریاضی	عباس نعمتی فر	علی افضل زاده - جمال صادقی - کامیار علیون عباس نعمتی فر	نیکا موسوی - مانی موسوی
۵	زمین شناسی		رضا ملکان پور	—

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیر علی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - مهرداد شمس - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

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

زیست‌شناسی

۱.

گزینه ۳ صحیح است.

به دنبال غالب شدن اعصاب سمپاتیک بر بدن، هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌شوند. این هورمون‌ها ضربان قلب را افزایش می‌دهند. مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار مربوط به ضربان قلب در بصل‌النخاع و پل مغزی در نزدیکی مرکز تنفس است؛ در نتیجه این هورمون بر این مرکز عصبی در پل مغزی مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون‌های تیروئیدی در ساختار خود ید دارند.

(۲) هورمون کورتیزول پاسخ دیرپا ایجاد می‌کند.

(۴) آلدوسترون بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه فشارخون بالا می‌رود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۵۹)

۲.

گزینه ۳ صحیح است.

بیماری‌های نهفته مطرح‌شده در این فصل کتاب درسی، فنیل کتونوری و هموفیلی هستند.

در بیماری فنیل کتونوری مردان نیز می‌توانند ناقل باشند. در دوران نوزادی غذاهای حاوی فنیل آلانین نباید مصرف شوند نه اینکه کمتر مصرف شوند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نوزاد مبتلا به این بیماری‌ها چه مؤنث باشد و چه مذکر، ژن بیماری‌زا را قطعاً از مادر دریافت می‌کند.

(۲) در صورت مصرف شیر مادر (حاوی قند لاکتوز) علائم فنیل کتونوری بروز می‌یابد. در بیماری فنیل کتونوری نوعی آنزیم ساخته نمی‌شود.

(۴) در بیماری هموفیلی شخص با مشکل انعقاد خون مواجه است. با مصرف کمتر مواد غذایی حاوی یون کلسیم و ویتامین K، انعقاد خون با مشکلات بیشتری مواجه می‌شود و حتی در صورت تزریق پروتئین‌هایی که به علت ابتلا به بیماری هموفیلی ساخته نمی‌شوند، انعقاد خون با مشکل مواجه خواهد بود. بیماری هموفیلی به کروموزوم‌های جنسی انسان وابسته است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳، ۴۵ و ۴۶)

۳.

گزینه ۲ صحیح است.

بررسی موارد:

الف و ب) در مغز قرمز استخوان یاخته‌های بنیادی، گویچه‌های سفید و قرمز می‌سازند. سیاهرگی که از استخوان فک پایین خارج می‌شود، می‌تواند یاخته‌های خونی سفید و قرمزی داشته باشد که در همین استخوان ساخته شده است و یا در استخوانی دیگر ساخته شده باشند.

ج) گویچه‌های قرمز در مغز استخوان هسته خود را از دست می‌دهند و بعد وارد خون می‌شوند.

د) در خون لنفوسیت‌های نابالغ وجود دارد. این لنفوسیت‌ها می‌توانند توسط مغز قرمز همین استخوان و یا استخوانی دیگر تولید می‌شوند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۹)

۴.

گزینه ۳ صحیح است.

در صورتی که دگرها رابطه هم‌توانی یا بارزیت ناقص داشته باشند، تعداد رخ‌نمود با ژن‌نمود برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

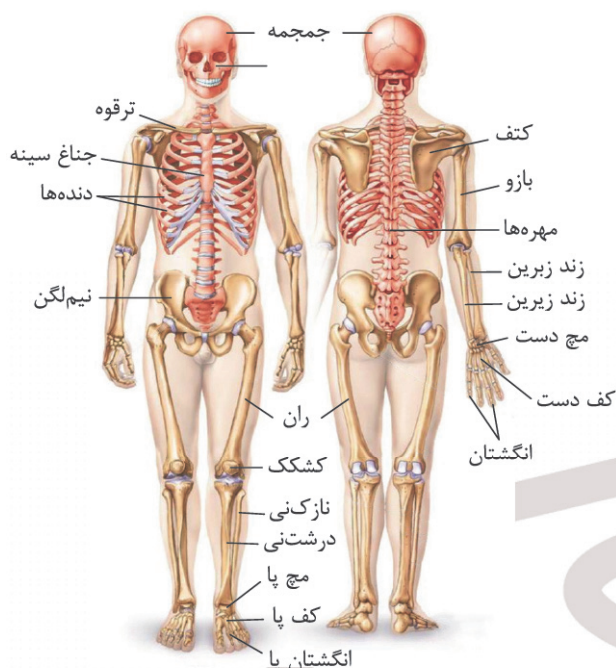
۱، ۲ و ۴) وجود رابطه بارز و نهفتگی باعث کاهش تعداد رخ‌نمود نسبت به ژن‌نمود می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹ و ۴۱)

۵.

گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل‌های زیر استخوان‌های مچ دست در دو ردیف قرار دارند و سر استخوان ران در محل مفصل زانو، دو برجستگی دارد.



استخوان‌های مچ دست

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۶.

گزینه ۴ صحیح است.

اگر پدر بیمار باشد و مادر سالم ولی ناقل باشد، دختر هموفیل می‌تواند متولد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دختر خانواده خالص است ولی از نظر رخ‌نمود با پدر و مادر یکسان است.

(۲) در صورتی که مادر بیمار و پدر سالم باشد، دختر خانواده سالم و ناخالص خواهد بود.

(۳) اگر پدر و مادر هر دو سالم باشند، دختر خانواده می‌تواند سالم و خالص باشد ولی از نظر رخ‌نمود با مادر هم یکسان است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۷.

گزینه ۴ صحیح است.

حشرات و سخت‌پوستان اسکلت بیرونی دارند. اساس حرکت در همه جانوران مشابه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سخت‌پوستان از طریق آبشش (عضو ویژه تنفسی) مواد زائد نیتروژن‌دار را دفع می‌کنند ولی حشرات از طریق لوله گوارش این مواد را دفع می‌کنند.

(۲) زنبورها برای هشدار خطر حضور شکارچی از فرومون بهره می‌برند.

(۳) گیرنده‌های نوری برخی حشرات می‌توانند پرتوی فرابنفش را نیز دریافت کنند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۴، ۵۲ و ۶۲)



۸. گزینه ۱ صحیح است.

موارد (الف) و (ج) درست است.

بررسی موارد:

(الف) با توجه به توضیحات اگر پدر طاس و ژنوتیپ Bb داشته باشد و مادر پُرمو با ژنوتیپ Bb باشد، هم پسر طاس (BB و Bb) و هم دختر طاس (BB) می تواند متولد شود.

(ب) اگر پدر BB باشد و مادر bb، دختر طاس (BB) نمی تواند متولد شود.

(ج) با توجه به توضیحات اگر پدر طاس و ژنوتیپ BB داشته باشد و مادر پُرمو با ژنوتیپ Bb باشد، هم پسر طاس (BB و Bb) و هم دختر طاس (BB) می تواند متولد شود.

(د) پدر طاس است پس نمی تواند ژنوتیپ bb داشته باشد.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۴۲)

۹. گزینه ۴ صحیح است.

اجزای مفصل زانو به جز استخوان شامل کپسول مفصلی، پرده سازنده مایع مفصلی، غضروف سر استخوان و مایع مفصلی است. طبق شکل زیر، پرده سازنده مایع مفصلی نسبت به سایرین با اجزای بیشتری در تماس است.



بررسی سایر گزینه ها:

(۱) کپسول مفصلی نسبت به سایر اجزا خارجی تر است.

(۲) کپسول مفصلی گیرنده حس وضعیت دارد. این گیرنده وضعیت اندام های مختلف را نسبت به هم به مغز اطلاع می دهد.

(۳) غضروف مفصلی سطح صیقلی دارد و امکان لیز خوردن استخوان ها را در کنار هم فراهم می کند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۴۳)

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

احتمال بروز بیماری های وابسته به X در مردان بیشتر از زنان است. هم در مردان و هم در زنان، ژن های مربوط به راکیزه تنها از مادر به ارث می رسد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) مردان به پسر خود فام تن های غیرجنسی و فام تن Y را انتقال می دهند. فام تن X نسبت به فام تن Y ژن های بیشتری دارد.

(۳) در زنان تعداد غده درون ریز بیشتری در ناحیه شکمی وجود دارد.

(۴) مردها در هر میوز چهار یاخته جنسی و زنان یک یاخته جنسی تولید می کنند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۵۵)

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۴۲ و ۴۳)

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

طبق کتاب درسی، ترتیب استفاده از مولکول های مختلف برای تأمین انرژی در ماهیچه به صورت زیر است:

ATP آماده در یاخته ← کراتین فسفات ← گلوکز وارد شده به یاخته ← گلوکز حاصل از تجزیه گلیکوژن ← اسیدچرب

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۵۰)

۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه ذرت هایی با ژن نمود AaBbCc هر شش نوع دگره را دارند، از آمیزش آنها با یکدیگر همه انواع ژن نمود های جمعیت ایجاد می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) ذرت هایی با ژن نمود AaBbCc می توانند گامت هایی با صفر، یک، دو و یا سه دگره بارز تولید کنند.

(۳) ذرت های با سه دگره بارز در جمعیت در یک دسته قرار دارند و فراوانی یکسانی دارند.

(۴) هر دو ذرت در میانه نمودار توزیع فراوانی قرار دارند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۴۵)

۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

از غده تیروئید سه هورمون T_3 و T_4 و کلسی تونین ترشح می شود. در دوران جنینی و کودکی هورمون T_3 برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است. در دوران جنینی ابتدا نخاع تشکیل می شود و سپس با برجسته شدن بخش جلویی آن مغز ایجاد می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) هر سه نوع هورمون بر بافت استخوانی اثرگذار هستند.

(۲) هورمون های T_3 و T_4 در انقباض ماهیچه مؤثرند. در ضمن هورمون کلسی تونین با نقش در حفظ هم ایستایی یون کلسیم در انقباض ماهیچه مؤثر است.

(۴) مقدار ترشح هورمون های T_3 و T_4 توسط هیپوتالاموس و هیپوفیز تنظیم می شود.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۵۸ و ۵۹)

۱۴. گزینه ۱ صحیح است.

آندوسپرم ذرت دارای ۹ دگره است که ۳ تای آن مربوط به اسپرم و ۶ تای دیگر مربوط به یاخته دوهسته ای است. اگر آندوسپرم دارای سه دگره بارز باشد دو حالت وجود دارد:

حالت اول: هر سه دگره بارز مربوط به اسپرم است و در نتیجه آندوسپرم به صورت AaaBbbCcc و رویان به صورت AaBbCc است. در این حالت می توان گفت که ذرت نر در ژنوتیپ خود حداقل سه دگره بارز دارد و ذرت ماده در ژنوتیپ خود حداقل سه دگره نهفته دارد. این دو ذرت می توانند در ستون ۴ باشند.

حالت دوم: از سه دگره بارز یکی مربوط به اسپرم و دوتای دیگر مربوط به یاخته دوهسته ای باشند. در این صورت آندوسپرم به صورت AaaBBbccc و رویان به صورت AaBbcc است. در این حالت می توان گفت ذرت نر حداقل یک دگره بارز در ژنوتیپ داشته است و ذرت ماده هم حداقل یک دگره بارز در ژنوتیپ داشته است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) ذرت هایی که در ستون ۱ قرار دارند اصلاً دگره بارز ندارند!



(ب) در محل مفصل یک استخوان دراز می‌تواند بدون حرکت باشد.
(ج) انتهای برآمده استخوان‌های دراز از بافت اسفنجی پر شده است.
(د) در محل بعضی از مفصل‌های متحرک کپسول مفصلی وجود دارد.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۴۲ و ۴۳)

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

با ورزش کردن تارهای تند به تارهای کند تبدیل می‌شود. در این فرایند دناى درون هسته همانندسازی نمی‌شود؛ در نتیجه تغییری در تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در آن ایجاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) در تبدیل تار تند به تار کند، تولید میوگلوبین در یاخته زیاد می‌شود؛ در نتیجه فعالیت رناتن‌های سیتوپلاسمی زیاد می‌شود و همچنین ممکن است ساختارهای تسبیح‌مانند تشکیل شود.
۲) برای تولید میوگلوبین در ابتدا باید رونویسی از ژن سازنده این پروتئین صورت بگیرد. به این منظور آنزیم رنابسپراز به دنا متصل می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۵۱)

۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه رنگ چشم زاده‌ها متفاوت از یکدیگر است، می‌توان گفت صفت موردنظر وابسته به X است. از طرفی چون زاده نر چشم سیاه دارد، می‌توان گفت دگره سیاه بارز است.

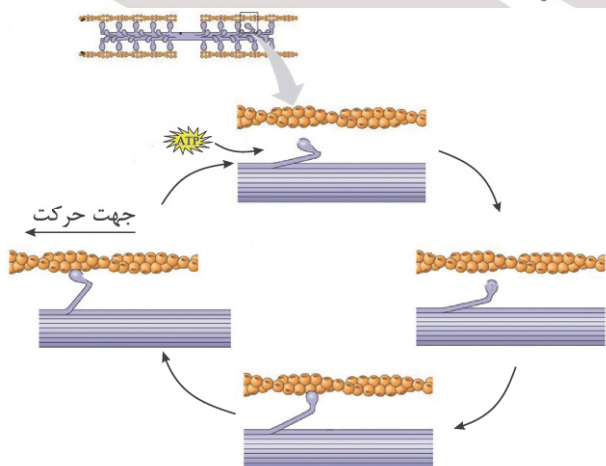
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹ و ۴۲)

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

خم شدن سر میوزین به سمت مرکز سارکومر بدون مصرف ATP است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برگشت کلسیم به شبکه آندوپلاسمی با روش انتقال فعال و مصرف ATP است.

۲) طبق شکل زیر برای جدا شدن سر میوزین از اکتین، مولکول ATP نیاز است.



۴) در پروتئین‌سازی مولکول ATP مصرف می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح هستند.

بررسی موارد:

(الف) در صفات وابسته به جنس نهفته مثل هموفیلی، اگر پدر بیمار و مادر سالم ناخالص باشد، ممکن است دختری بیمار متولد شود.

۳) ذرت‌هایی که در ستون ۶ قرار دارند، در گامت‌های خود ۲ یا ۳ دگره بارز دارند. در این حالت آندوسپرم آنها ۶ یا ۸ و ۹ دگره بارز دارند.
۴) ذرت‌هایی که در ستون ۷ قرار دارند، در گامت‌های خود سه دگره بارز دارند و آندوسپرم آنها دارای ۹ دگره بارز است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۵)

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

هورمون‌های مختلفی در تنظیم قند خون مؤثر هستند.

(ایپینفرین، نور ایپینفرین و کورتیزول) از فوق کلیه ترشح می‌شوند.

(T_3 , T_4) از تیروئید ترشح می‌شوند.

(انسولین و گلوکاگون) از لوزالمعده ترشح می‌شوند.

پرتعدادترین غدد درون‌ریز بدن، غدد پاراتیروئیدی هستند که بر قند خون مؤثر نیستند. غدد پاراتیروئیدی بر جذب ویتامین D (نوعی مولکول آلی) مؤثر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لوزالمعده در فاصله بین دو کلیه قرار دارد. انسولین و گلوکاگون اثری مخالف یکدیگر دارند.

۲) کلیه‌ها در پشت محوطه شکمی قرار دارند و فوق کلیه نیز بر بالای کلیه قرار دارد. منشأ ترشح ایپینفرین و نور ایپینفرین یاخته‌های عصبی و منشأ کورتیزول یاخته‌های پوششی است.

۴) تیروئید در مجاورت غضروف‌های C شکل نای قرار دارد. هورمون‌های تیروئیدی بر یاخته‌های مرده پوست (یاخته‌های سطحی) اثری نمی‌گذارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

در صورتی که آندوسپرم گل میمونی به صورت RRW باشد، می‌توان فهمید که گیاه نر دگره W و گیاه ماده دگره R دارد. یاخته‌های بافت خورش و پوسته دانه ژنوتیپ یکسانی دارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۱)

۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

منظور گروه خونی ABO است. فنوتیپ‌های گروه خونی ABO از Rh بیشتر است.

فنوتیپ‌های ABO : A , B , O , AB

فنوتیپ‌های Rh : D , d

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو گروه خونی انسان براساس بیان ژن سازنده پروتئین تعیین می‌شوند. در گروه خونی ABO نوعی آنزیم پروتئینی با متصل کردن کربوهیدرات به سطح گویچه قرمز مؤثر است اما آلل گروه خونی ABO بر روی بلندترین فام‌تن (شماره یک) قرار ندارد.

۲) گروه خونی Rh براساس بودن یا نبودن نوعی پروتئین تعیین می‌شود نه براساس بودن یا نبودن انواعی از پروتئین‌ها.

۳) تنها رابطه بارز و نهفته در ارتباط با آلل‌های گروه خونی Rh وجود دارد. آلل‌های مختلف یک صفت تنها از نظر توالی با یکدیگر تفاوت داشته و از نظر تعداد نوکلئوتید یکسان هستند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

استخوان‌های دراز دارای مجرای مرکزی هستند.

بررسی موارد:

(الف) اسکلت محوری شامل ستون مهره، دنده‌ها، جناغ و جمجمه است. استخوان‌های جمجمه، دنده‌ها و جناغ از نوع پهن و مهره‌ها از نوع نامنظم هستند. پس هر استخوان دراز جزء اسکلت جانبی است.



(۲) با رسوب کلسیم یاخته‌ها از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند.
(۳) با رسوب کلسیم در یاخته‌های صفحات رشد، این صفحات بسته می‌شوند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۰ و ۵۶)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

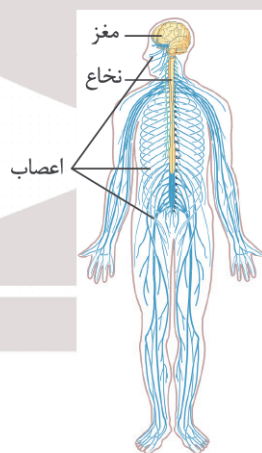
منظور بخش اول سؤال ترقوه است. ترقوه با جناغ (بخش محوری) و استخوان کتف (بخش جانبی) مفصل متحرک دارد. مطابق با شکل ماهیچه‌های بدن، ماهیچه‌های گردنی که در دم عمیق نقش دارند (بیشترین حجم حیابک) به استخوان ترقوه متصل هستند که نیرو از طریق این ماهیچه‌ها به قفسه سینه منتقل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

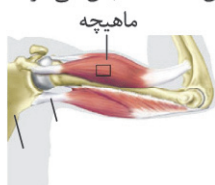
(۱) ماهیچه متصل به استخوان گیجگاهی، در بخش بالایی خود با استخوان آهیانه و در بخش بالایی و جلویی خود با استخوان پیشانی اتصال دارد. استخوان گیجگاهی از مجرای شنوایی حفاظت می‌کند.



(۲) استخوان لگن، استخوانی از بخش جانبی اسکلت بدن انسان است که بیشترین تراکم اعصاب دستگاه عصبی محیطی در آن ناحیه (ناحیه زیرین نخاع) مشاهده می‌شود. استخوان لگن در مجاورت ماهیچه دلتایی قرار ندارد.



(۳) ماهیچه سه‌سر بازو با دو زردپی به ناحیه پشتی استخوان بازو و با یک زردپی به استخوان کتف اتصال دارد اما ماهیچه دوسر بازو به هنگام انعکاس عقب کشیدن دست منقبض می‌شود.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۸)

(ب) در مورد صفت مستقل از جنس بارز، فرد سالم دارای ژنوتیپ aa است. از ازدواج فرد سالم (aa) و بیمار (AA یا Aa) ممکن نیست فردی سالم (aa) متولد شود.

(ج) در صفات مستقل از جنس بارز که والدین هر دو بیمار و ناخالص هستند (Aa) ممکن است فرزند aa متولد شود که سالم است.

(د) در صفت وابسته به جنس نهفته مثل هموفیلی در صورتی که پدر سالم و مادر سالم ناخالص باشد، ممکن است پسر بیمار متولد شود که ال بیماری را از مادر دریافت کرده است (مادر ناقل است).

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

هورمون‌های تولیدشده در دستگاه عصبی از یاخته‌های عصبی و پوششی ترشح می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون‌های تولیدشده در دستگاه تولیدمثل زن، هورمون‌های جنسی هستند که تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس هستند.

(۲) اریتروپوئیتین تنها هورمون تولید شده در دستگاه دفع ادرار است. این هورمون با عبور از دیواره مویرگ منفذدار کلیه‌ها وارد خون می‌شود. (۳) گاسترین و سکرتین هورمون‌های تولیدشده در لوله گوارش هستند. هورمون‌ها وارد خون می‌شوند و از طریق گردش خون عمومی به یاخته هدف خود می‌رسند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه در خانواده (ب) هر فرزند گروه خونی AB دارد، می‌توان گفت زن نمود والدین یکسان نبوده است؛ یکی ژنوتیپ AA و دیگری BB بوده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در صورتی که یکی از والدین گروه خونی AB و دیگری AB باشد، فرزندان می‌توانند تنها کربوهیدرات B یا تنها کربوهیدرات A و یا هر دو نوع را داشته باشند.

(۳) در خانواده (الف) والدین می‌توانند AO و BO باشند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) گاهی برای بروز یک رخ نمود تنها وجود ژن کافی نیست.

(ب) گرچه نمی‌توان بیماری‌های ژنتیک را در حال حاضر درمان کرد (مگر در موارد معدود) اما گاهی می‌توان با تغییر عوامل محیطی، عوارض بیماری‌های ژنی را مهار کرد. مثال این موضوع، بیماری فنیل کتونوری است.

(ج) صفاتی که جایگاه ژنی آنها در یکی از دو فام‌تن جنسی باشد، وابسته به جنس نام دارند.

(د) در رخ نمودهای ناخالص ذرت هرچه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲، ۴۴ و ۴۵)

۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

کلسی‌تونین در اضافه شدن کلسیم به استخوان نقش ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دوران جنینی استخوان‌ها از بافت‌های نرمی تشکیل شده‌اند که با رسوب نمک‌های کلسیم در آنها، سخت می‌شوند.



فیزیک

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg = 0.1 \times 500 = 50 \text{ N}$$

$$W_t = W_F + W_{f_k} = 300 \times 10 - 50 \times 10 = 2500 \text{ J}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۵۶)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

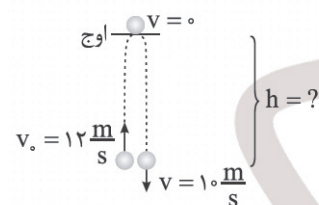
طبق قضیه کار و انرژی:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$\frac{W_t}{W_f} = \frac{\frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)}{\frac{1}{2} m (4v_i^2 - v_i^2)} = \frac{1}{3}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۶۲)

۳۳. گزینه ۱ صحیح است.



در مسیر رفت از محل پرتاب تا اوج

$$\Delta K = W_{mg} + W_{f_D} \Rightarrow 0 - \frac{1}{2} m v_i^2 = -mgh + W_{f_D} \quad (1)$$

در مسیر بازگشت از اوج تا محل پرتاب:

$$\frac{1}{2} m v_f^2 - 0 = +mgh + W_{f_D} \quad (2)$$

$$(2) - (1) \Rightarrow \frac{1}{2} m (v_f^2 + v_i^2) = 2mgh$$

$$\Rightarrow \frac{10^2 + 12^2}{2} = 20h \Rightarrow h = 6.1 \text{ m}$$

تذکر: جرم گوی در جواب اثری ندارد.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

توجه: تغییر انرژی پتانسیل گرانشی یک جسم، مستقل از اتلاف، اصطکاک، شکل مسیر و تندی جسم و مدت زمان حرکت است.

$$\Delta U = mg\Delta h$$

$$\Delta U = 5 \times 10 \times (-4) = -200 \text{ J}$$

یعنی انرژی پتانسیل گرانشی جسم، ۲۰۰ ژول کاهش می‌یابد.

(فیزیک دهم، صفحه ۶۵)

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$Ra = \frac{P_{\text{مکانیکی}}}{P_{\text{الکتریکی}}} = \frac{W}{\Delta t} = 0.6 \Rightarrow \frac{W}{\Delta t} = 300$$

$$W_{\text{موتور}} = mg\Delta h \Rightarrow 300 = \frac{3000 \times 10 \times \Delta h}{\Delta t} \Rightarrow t = 500 \text{ s}$$

جرم ۳۰۰۰ لیتر آب ۳۰۰۰ کیلوگرم است.

(فیزیک دهم، صفحه ۷۲)

۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توقف پیام انقباض، یون‌های کلسیم به سرعت با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شوند و در نتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماهیچه‌ی جلو بازو نیروی انقباض را به استخوان زندزیرین انتقال می‌دهد.

(۲) سرهای میوزین به سمت مرکز خم می‌شوند. سرهای میوزین نزدیک به یک خط Z به سمت خط Z مقابل (دورتر) خم می‌شوند.

(۳) تارچه‌ها درون تارها هستند. در فاصله بین تارها بافت پیوندی وجود دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۷، ۴۹ و ۵۰)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

با افزایش فعالیت بخش مرکزی غده فوق کلیه، میزان گلوکز درون خون زیاد می‌شود؛ در نتیجه ترشح انسولین زیاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با باز شدن نایک‌ها میزان حجم هوای مرده زیاد می‌شود. این کار توسط هورمون‌های بخش مرکزی انجام می‌شود.

(۳) با افزایش فشار خون سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون کم می‌شود و بیماری خیز بروز می‌یابد.

(۴) با افزایش فعالیت بخش قشری غده فوق کلیه دستگاه ایمنی تضعیف می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

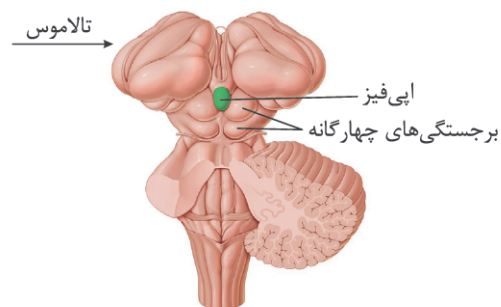
بررسی گزینه‌ها:

(۱) مطابق با کتاب درسی، اپی‌فیز در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد نه در میانه برجستگی‌های چهارگانه.

(۲) بخش بالایی مخچه در فاصله نزدیکی نسبت به اپی‌فیز قرار دارد و با آن تماس ندارد. این مورد در ارتباط با برجستگی‌های چهارگانه نیز صدق می‌کند.

(۳) نزدیک‌ترین غده درون‌ریز به اپی‌فیز، هیپوتالاموس است که در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله خواب، مؤثر است. اپی‌فیز با ترشح ملاتونین ریتم‌های شبانه‌روزی و خواب را تنظیم می‌کند. بنابراین هیپوتالاموس می‌تواند بر ترشحات این غده مؤثر باشد.

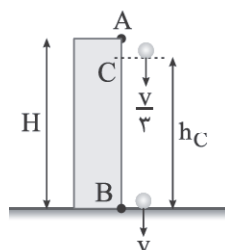
(۴) اپی‌فیز در حد فاصل میان دو تالاموس و در نزدیکی این دو ساختار قرار دارد. اما تالاموس‌ها غده نیستند.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۶۱)



۳۶. گزینه ۱ صحیح است.



$$E_A = E_B = E_C$$

$$\Rightarrow mgH = \frac{1}{2}mv^2 = mgh_C + \frac{1}{2}m\left(\frac{v}{3}\right)^2$$

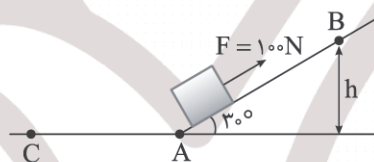
$$\frac{1}{2}mv^2 = mgH \Rightarrow \frac{1}{2}m\left(\frac{v}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}mgH$$

$$\Rightarrow mgh_C + \frac{1}{9}mgH = mgH \Rightarrow h_C = \frac{8}{9}H$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

بالاترین نقطه مسیر را B و محل توقف وزنه را نقطه C می‌نامیم:



قضیه کار - انرژی جنبشی از A تا B: $K_B - K_A = W_F + W_{mg} + W_{f_k}$

$$\Rightarrow 0 - 0 = (100 \times 3) - (10 \times 10 \times h) - (10 \times \frac{2}{3}h)$$

$$\sin 30^\circ = \frac{h}{AB} \Rightarrow AB = 2h$$

$$\Rightarrow 300 - 120h = 0 \Rightarrow h = \frac{5}{4}m \Rightarrow AB = \frac{5}{2}m$$

قضیه کار - انرژی جنبشی از A تا C: $K_C - K_A = W_F + W_{mg} + W_{f_k}$

$$= 100 \times 3 + 0 + (-10 \times 10 - f_k \times 8)$$

جسم ۱۰ متر روی سطح شیبدار حرکت می‌کند (۵ متر رفت و ۵ متر برگشت) و ۸ متر هم روی سطح افقی بزرگی اصطکاک در سطح افقی:

$$\Rightarrow 300 - 100 - 8f_k = 0 \Rightarrow f_k = 25N$$

$$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow 100 \times \mu_k = 25 \Rightarrow \mu_k = \frac{1}{4}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

بر گلوله آونگ دو نیروی وزن و کشش نخ وارد می‌شود. نیروی کشش نخ در امتداد طناب است، پس بر مسیر حرکت گلوله عمود است و روی آن کار انجام نمی‌دهد. پس فقط نیروی وزن روی گلوله کار انجام می‌دهد.

$$\Delta K = W_t \Rightarrow K_B - K_A = W_{mg} = mgh$$

$$h = L(\cos 37^\circ - \cos 60^\circ)$$

$$= \frac{1}{5}(\frac{4}{5} - \frac{3}{5}) = \frac{1}{25}m$$

$$\frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) = m \times 10 \times \frac{1}{25}$$

$$\Rightarrow v_B^2 - 0 = 2 \times 10 \times \frac{1}{25} = \frac{4}{5} \Rightarrow v_B = \frac{2}{5} \frac{m}{s}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۶۱ و ۸۱)

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

انرژی مکانیکی جسم ثابت است، پس افزایش انرژی جنبشی با کاهش انرژی پتانسیل گرانشی برابر است.

$$mgh = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2) \Rightarrow v^2 = 2gh \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$$

پس تندی در پایان شیب به جرم وزنه و زاویه شیب بستگی ندارد.

(فیزیک دهم، صفحه ۶۵)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$1) F_{net} = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0 \Rightarrow (\vec{F}_1 + \vec{F}_2) = -\vec{F}_3$$

$$2) F_{net} = ma \Rightarrow -2\vec{F}_1 + (-2\vec{F}_2) = -2(\vec{F}_1 + \vec{F}_2) = 2\vec{F}_3 = m\vec{a}$$

$$\frac{F_1 = 12N}{24 = 4a} \Rightarrow a = 6 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

الف) نادرست، در بالاترین نقطه مسیر هم، نیروی وزن به جسم وارد می‌شود.

ب) درست، چون اندازه و جهت سرعت ثابت است، شتاب صفر بوده و در نتیجه نیروها متوازن‌اند. ($F_{net} = 0$)

ج) درست، واکنش نیروی وزن جسم به زمین و واکنش نیروی مقاومت هوا به هوا وارد می‌شود.

د) نادرست، نیروهای کنش و واکنش هم‌اندازه‌اند ولی شتاب دو جسم وابسته به جرم آنها می‌تواند متفاوت باشد. ($F_{net} = ma$)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۴)

۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

$m = 10 \text{ kg}$

$$F_N = mg = 100N$$

$$f_{s \max} = \mu_s F_N = 50N$$

$$f_k = \mu_k F_N = 30N$$

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_{k \max}^2} \Rightarrow 20\sqrt{29} = \sqrt{100^2 + f^2} \Rightarrow f_s = 40N$$

پس اصطکاک حتماً در محدوده ایستایی است و جسم ساکن است.

$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_{\text{فنر}} - f_s = 0 \Rightarrow F_{\text{فنر}} = 40 = k \cdot \Delta x$$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{40}{400} = 0.1m = 10cm$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۱ و ۴۳)

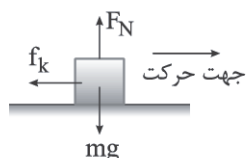
۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} t \xrightarrow{\text{آخر } 1s} 2 = \frac{v + 0}{2} \times 1$$

$$\Rightarrow v = 4 \frac{m}{s}$$

تندی جعبه ۱ ثانیه قبل از توقف

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 4}{1} = -4 \frac{m}{s^2}$$





با کاهش نیروی F فقط در صورتی بزرگی شتاب بزرگتر از حالت قبل می شود که $f_k > F$ یعنی حرکت کندشونده شود.

حالت دوم : $f_k - F' = ma \Rightarrow 20 - F' = 5 \times 2 \Rightarrow F' = 10 \text{ N}$

$\frac{\Delta F}{F} \times 100 = \frac{10 - 25}{25} \times 100 = -60\%$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۲)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$F_{\text{net قائم}} = 0 \Rightarrow F_N = mg + F_p = 50 + 30 = 80 \text{ N}$$

$$f_{s \max} = F_N \mu_s = 80 \times 0.5 = 40 \text{ N}$$

جسم ساکن می ماند $F_1 - F_p < f_{s \max} \Rightarrow$

$$F_{\text{net}_x} = 0 \Rightarrow 60 - 30 - f_s = 0 \Rightarrow f_s = 30 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۲)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

در ابتدا که T از mg کمتر می شود، جهت حرکت هنوز عوض نشده و رو به بالا است. اما حرکت کندشونده است، چون جهت نیروی خالص رو به پایین می شود و جهت شتاب مخالف جهت حرکت می شود.

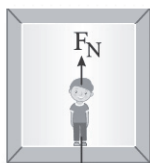
(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۵)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا شتاب توقف آسانسور را محاسبه می کنیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a \Delta x \Rightarrow 0 - 8^2 = 2a \times 8 \Rightarrow a = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

جهت مثبت را رو به بالا در نظر گرفته ایم.



$$F_{\text{net}} = F_N - mg = ma$$

$$\Rightarrow F_N = 800 + 80 \times (-4) = 480 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۷ و ۳۸)

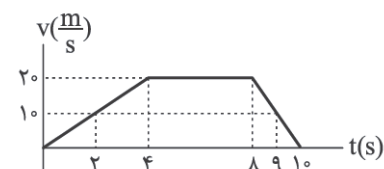
۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

رابطه انرژی جنبشی با تکانه و جرم به صورت زیر است:

$$K = \frac{P^2}{2m} \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^2 \times \frac{K_1}{K_2} = \left(\frac{1}{4}\right)^2 \times \frac{1}{0.7} = 2.8$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۹)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.



برای تبدیل نمودار $(P-t)$ به نمودار $(v-t)$ کافی است محور قائم را به جرم جسم تقسیم کنیم.

$$\Delta x = S = \frac{10+4}{2} \times 20 = 140 \text{ m}$$

(۱) درست

$$F_{\text{av}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{P(9) - P(2)}{7} = 0$$

(۲) درست

$$F_{\text{net قائم}} = 0 \Rightarrow F_N = mg$$

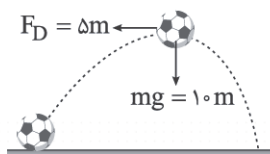
$$F_{\text{net افقی}} = ma \Rightarrow -f_k = -F_N \mu_k = -mg \mu_k = ma$$

$$\Rightarrow a = -g \mu_k \Rightarrow -4 = -10 \mu_k \Rightarrow \mu_k = 0.4$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۲)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

نیروی مقاومت هوا در خلاف جهت حرکت است، پس مماس بر مسیر است.



$$F_{\text{net}} = \sqrt{F_D^2 + mg^2} = \sqrt{(\Delta m)^2 + (10 \text{ m})^2} = 5 \sqrt{5} \text{ m}$$

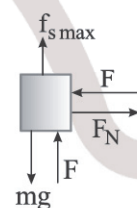
$$\Rightarrow a = \frac{F_{\text{net}}}{m} = 5 \sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

نیروی مقاومت هوا با تندی جسم ارتباط مستقیم دارد. پس کمترین نیروی مقاومت هوا، در بالاترین نقطه مسیر به توپ وارد می شود که توپ در آن نقطه کمترین تندی را دارد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۴)

۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

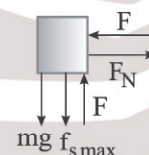
زمانی که جسم در آستانه حرکت رو به پایین است:



$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow mg = F + f_{s \max} = F + \mu_s F$$

$$\Rightarrow 60 = 40 + \mu_s \times 40 \Rightarrow \mu_s = 0.5$$

زمانی که جسم در آستانه حرکت رو به بالا است:



$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F = mg + f_{s \max} = mg + \mu_s F$$

$$\Rightarrow F = 60 + 0.5F \Rightarrow F = 120 \text{ N}$$

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_{s \max}^2}$$

$$= \sqrt{120^2 + 60^2} = 60 \sqrt{5} \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۰ و ۴۱)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$F_{\text{net قائم}} = 0 \Rightarrow F_N = mg = 50 \text{ N}$$

$$f_k = F_N \mu_k = 50 \times \frac{4}{10} = 20 \text{ N}$$

$$F_{\text{net افقی}} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow 25 - 20 = 5a$$

$$\Rightarrow a = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



$$F_N - F_f - W = 0 \Rightarrow F_N = 300 \text{ N}$$

$$f_{s \max} = \mu_s F_N = 150 \text{ N}$$

$$F_1 < f_{s \max} \Rightarrow \text{جسم ساکن است و } f_s = F_1 = 100 \text{ N}$$

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = 100 \sqrt{3^2 + 1^2} = 100 \sqrt{10} \text{ N}$$

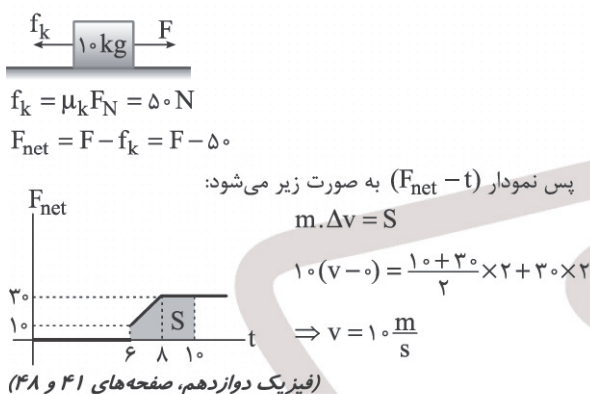
(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۱)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$F_N = mg = 100 \text{ N}$$

$$f_{s \max} = \mu_s F_N = 60 \text{ N}$$

تا وقتی بزرگی F به 60 نیوتون نرسیده باشد ($t = 6 \text{ s}$)، وزنه ساکن است و $F_{\text{net}} = 0$ از ($t = 6 \text{ s}$) به بعد وزنه حرکت می کند.



شیمی

۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

(۱) با گسترش دانش تجربی، شیمی دان ها دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آنها به هم سبب تغییر و گاهی بهبود خواص مواد می شود.
(۳) انسان های اولیه تنها از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست بهره برده و با گذشت زمان توانستند موادی مانند سفال را تولید و برخی فلزات را استخراج کنند.
(۴) تمامی مواد اولیه و مواد ساختگی از کره زمین به دست می آیند.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲ و ۳)

۵۷. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) طی سال های اخیر میزان بهره برداری از هر سه دسته فلزات، مواد معدنی و سوخت های فسیلی بیشتر شده است.
(۲ و ۳) میزان استخراج و مصرف نسبی سوخت های فسیلی کمتر از مواد معدنی و بیشتر از فلزها می باشد.
(۴) طی سال های اخیر، میزان رشد تولید یا مصرف نسبی: سوخت های فسیلی > فلزها > مواد معدنی بوده است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۴)

۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

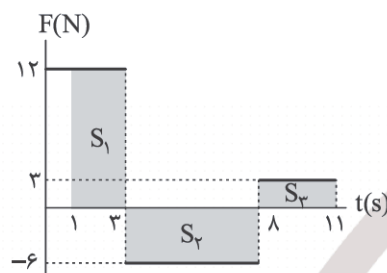
گزاره داده شده نادرست می باشد. الزاماً تمامی عناصر با آرایش الکترونی مشابه لایه ظرفیت خود، در یک گروه قرار ندارند. (همانند عنصر He که همراه گازهای نجیب در گروه ۱۸ جای دارد).
بررسی گزینه ها:
(۱) در گروه ۱۴ سه عنصر C، Si و Ge با تشکیل پیوند اشتراکی به آرایش گاز نجیب رسیده اما عناصر Sn و Pb با تبدیل شدن به کاتیون نمی توانند به آرایش گاز نجیب دست بیاورند.

(۳) نادرست، نیروی خالص وارد بر جسم در این بازه زمانی ثابت و غیر صفر است زیرا آهنگ تغییر تکانه ثابت است.
(۴) درست

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۸)

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

مساحت زیر نمودار نیرو - زمان در هر بازه زمانی برابر تغییر تکانه جسم است.



$$\Delta P = S_1 - S_2 + S_3 = 24 + (-30) + 9 = 3 \frac{\text{kgm}}{\text{s}}$$

نیروی خالص متوسط وارد بر جسم از رابطه $F_{\text{av}} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$ به دست می آید:

$$F_{\text{av}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{3}{10} = 0.3 \text{ N}$$

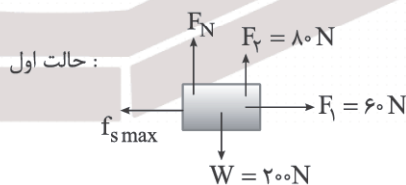
(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۸)

۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

طبق رابطه $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ ، نیروی بین دو جسم در فاصله مشخص هنگامی بیشینه است که حاصل ضرب جرم دو جسم بیشترین مقدار را داشته باشد.
نکته: حاصل ضرب دو عدد که جمع آنها ثابت است، زمانی بیشینه می شود که دو عدد هم اندازه باشند. برای یکسان شدن جرم دو جسم باید $2m$ از m_2 را به m_1 منتقل کنیم.

$$\frac{\Delta m_2}{m_2} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{2}{5} \times 100 = 40\%$$

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

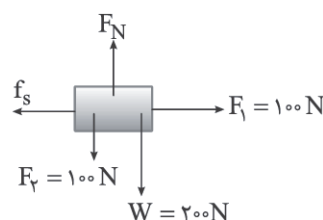


$$F_N + 80 = 200 \Rightarrow F_N = 120 \text{ N}$$

$$F_1 - f_{s \max} = 0 \Rightarrow f_{s \max} = 60 \text{ N}$$

$$f_{s \max} = \mu_s F_N \Rightarrow \mu_s = \frac{60}{120} = 0.5$$

حالت دوم:



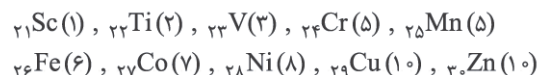


ت) تمامی عناصر نافلزی (گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷) با جذب تا ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود رسیده اما اغلب فلزات واسطه نمی‌توانند با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب دست یابند و به همین دلیل یون‌هایی با بار متفاوت تشکیل می‌دهند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

تعداد الکترون در زیرلایه (d) در عناصر واسطه دوره چهارم به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

(۱) اگر دو عنصر Zn و Mn یا Cr در نظر گرفته شود، در نام‌گذاری Zn از اعداد رومی برای نام‌گذاری کاتیون آن استفاده نمی‌شود.

(۲) اختلاف عدد اتمی این دو عنصر در Ni و Co برابر یک و در Zn و Cr برابر ۶ می‌باشد.

(۳) یون پایدار هیچ‌یک از عناصر واسطه دوره چهارم دارای زیرلایه $4s^1$ با ۷ الکترون در زیرلایه‌های (s) نخواهد بود.

(۴) اگر زوج عنصر Zn و Cr در نظر گرفته شود، تعداد الکترون در آخرین زیرلایه عنصر Zn ($4s^2$) برابر ۲ و در آخرین زیرلایه عنصر Cr ($4s^1$) برابر یک می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در عناصر واسطه دوره چهارم، پنج عنصر ${}_{22}\text{Ti}$ ، ${}_{26}\text{Fe}$ ، ${}_{28}\text{Ni}$ ، ${}_{29}\text{Cu}$ و ${}_{30}\text{Zn}$ دارای تعداد الکترون زوج در زیرلایه d خود می‌باشند.

(۲) هیچ‌یک از فلزات واسطه دوره چهارم میل واکنش‌پذیری بیشتر از سدیم (فلز قلیایی) ندارد.

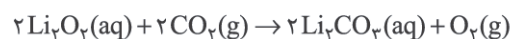
(۳) دو عنصر ${}_{29}\text{Cu}$ و ${}_{30}\text{Zn}$ دارای آرایش الکترونی $[\text{Ar}]3d^1 4s^2$ و $[\text{Ar}]3d^1 4s^1$ سه لایه پر شده از الکترون دارند.

(۴) تنها عنصر ${}_{26}\text{Fe}$ دارای سه زیرلایه ۶ الکترونی $3d^6$ ، $3p^6$ و $2p^6$ در آرایش الکترونی خود می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۶)

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



چگالی گاز کربن دی‌اکسید با یکای میلی گرم بر لیتر را برابر (x) در نظر می‌گیریم:

$$55/2 \text{ g Li}_2\text{O}_4 \times \frac{92 \text{ g خالص}}{100 \text{ g کل}} \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{O}_4}{46 \text{ g Li}_2\text{O}_4} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol Li}_2\text{O}_4} \\ \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ L}}{x \times 10^{-3} \text{ g CO}_2} = 510 \text{ L} \Rightarrow x \simeq 95 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۲۳)

(۲) تعداد عناصر دسته (s) برابر ۱۴، دسته (p) برابر ۳۶ و دسته (d) برابر ۴۰ می‌باشد.

(۳) در پنج عنصر ابتدایی گروه چهاردهم، نماد (C) به صورت تک‌حرفی و بقیه (Pb, Sn, Ge, Si) به صورت دو حرفی است.

(۴) با بررسی رفتار عناصر ضمن دسته‌بندی آنها (فلز، نافلز و شبه فلز) می‌توان به روندها و الگوهای موجود در خواص آنها پی برد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶ و ۷)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست، شیب تغییرات شعاع اتمی در عناصر فلزی (که قابلیت رسانایی الکتریکی دارند) بیشتر از عناصر نافلزی (که در مقابل ضربه شکننده می‌باشند) است.

عبارت دوم: درست، در دوره سوم، چهار عنصر نافلز (P, S, Cl, Ar) و سه عنصر فلزی (Na, Mg, Al) و یک عنصر شبه فلزی (Si) می‌باشد.

عبارت سوم: درست، چهار عنصر (Si, P, S, Cl) قابلیت تشکیل پیوند کووالانسی را داشته و به آرایش پایدار گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند.

عبارت چهارم: نادرست، شمار عناصر با قابلیت رسانایی گرمایی (Na, Mg, Al, Si) ۴ برابر عناصر جامد زرد رنگ (S) می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸ و ۱۳)

۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) با توجه به اینکه میل واکنش‌پذیری $\text{K} > \text{Na} > \text{Li}$ می‌باشد پس در واکنش با گاز کلر، پتاسیم انرژی بیشتری تولید کرده و طیف حاصل از واکنش آن طول موج کمتری خواهد داشت.

(۲) در یک دوره و از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد ($\text{Ca} > \text{Br}$)، هم‌چنین در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی بیشتر می‌شود ($\text{Ca} > \text{Mg}$) به دلیل اینکه میان کلسیم و برم با تعداد لایه‌های الکترونی یکسان، تفاوت زیادی میان تعداد پروتون‌های هسته وجود دارد، پس اختلاف شعاع اتمی میان Br و Ca بیشتر از Mg و Ca خواهد بود، در نتیجه، شعاع اتمی Mg، بیشتر از Br است.

(۳) با توجه به شماره دوره عناصر، تعداد لایه‌های الکترونی Fe, Al و Rb به ترتیب برابر ۳، ۴ و ۵ است.

(۴) فلز Na میل واکنش‌پذیری بسیار زیادی دارد (فلز قلیایی) و در مقایسه با Zn و Cu، واکنش‌پذیری روی، کم و مس، ناچیز است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۲، ۱۳ و ۲۰)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) تغییرات خصلت نافلزی، عکس تغییرات شعاع اتمی در یک دوره و در یک گروه می‌باشد.

(ب) اکسیدهای طبیعی آهن، FeO و Fe_2O_3 با آرایش کاتیونی $[\text{Ar}]3d^6$ ، $[\text{Ar}]3d^5$ دارای ۶ و ۵ الکترون در زیرلایه d می‌باشند.

(پ) در دمای اتاق تنها عناصر F و Cl با سرعت‌های متفاوت می‌توانند با گاز هیدروژن وارد واکنش شوند.



۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

جرم نمونه اول را برابر ۱۰۰ گرم در نظر می گیریم:

$$g \text{ NH}_4\text{NO}_3 : 21gN \times \frac{1 \text{ mol N}}{14gN} \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{2 \text{ mol N}}$$

$$\times \frac{80g \text{ NH}_4\text{NO}_3}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} = 60g \text{ NH}_4\text{NO}_3$$

پس در نمونه موردنظر ۶۰ گرم آمونیوم نیترات داریم. با افزودن آب درصد جرمی آمونیوم نیترات به ۵۰ درصد می رسد. محاسبه می کنیم که چه مقدار آب به این نمونه خشک اضافه شده است:

$$\frac{50g \text{ NH}_4\text{NO}_3}{100g \text{ کل}} = \frac{60g \text{ NH}_4\text{NO}_3}{100+x}$$

$$\Rightarrow 120 = 100 + x \Rightarrow x = 20g$$

اکنون درصد جرمی آب را در نمونه مرطوب کود محاسبه می کنیم:

$$\frac{20g \text{ H}_2\text{O}}{100+20} \times 100 = 16.6\%$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۲۳)

۶۶. گزینه ۱ صحیح است.

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



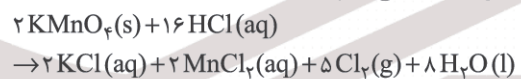
اگر واکنش مطابق معادله داده شده انجام شود، یک مول CO_2 (۴۴ گرم) و یک مول آب (۱۸ گرم) به دست آمده و اختلاف جرم دو فرآورده گازی برابر (۴۴-۱۸=۲۶) می باشد.

$$2.5 \text{ mol NaHCO}_3 \times \frac{64}{100} \times \frac{26g \text{ جرم}}{2 \text{ mol NaHCO}_3} = 20.8g$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۳ و ۲۴)

۶۷. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا واکنش را موازنه می کنیم:



$$\text{mol MnCl}_2 : 31.6g \text{ KMnO}_4 \times \frac{75}{100} \times \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{158g \text{ KMnO}_4}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol MnCl}_2}{2 \text{ mol KMnO}_4} \times \frac{85}{100} = 0.1275$$

$$\text{mol Cl}_2 : 31.6g \text{ KMnO}_4 \times \frac{75}{100} \times \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{158g \text{ KMnO}_4}$$

$$\times \frac{5 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol KMnO}_4} \times \frac{85}{100} = 0.31875$$

البته بدون نیاز به این محاسبات نیز می توانستیم گزینه درست را انتخاب کنیم. با توجه به اینکه مول Cl_2 در واکنش موازنه شده ۲/۵ برابر مول MnCl_2 می باشد پس باید نسبت دو جواب به دست آمده هم همین نسبت را داشته باشد که تنها در گزینه (۳) اینچنین است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۳ و ۲۴)

۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



برای محاسبه جرم مواد جامد موجود در ظرف سرباز (شامل K_2MnO_4 و MnO_2 تولیدی، KMnO_4 ناخالص و بخشی از

KMnO_4 که وارد واکنش نشده است). می توان جرم گاز تولیدی (O_2) را به دست آورد. با کم کردن مقدار گاز حاصل از ۱۹/۷۵ گرم اولیه، جرم توده جامد در واکنش (براساس قانون پایستگی جرم) به دست می آید.

$$g \text{ O}_2 : 19.75g \text{ KMnO}_4 \times \frac{75}{100} \times \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{158g \text{ KMnO}_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KMnO}_4} \times \frac{32g \text{ O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{100}{100} = 1.2g \text{ O}_2$$

جرم مواد جامد: $19.75 - 1.2 = 18.55g$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۳ و ۲۴)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) بستر اقیانوس ها شامل کلوخه ها و پوسته های غنی از فلزاتی مانند Cu, Ni, Fe, Co, Mn و ... می باشد.

(ب) فلز طلا جزء عناصری است که درصد فلز در سنگ معدن آن در مقایسه با بسیاری از عناصر فلزی دیگر بسیار کمتر است.

(پ) به دلیل مقدار زیاد درصد فلزی در سنگ معدن روی و نیکل و همچنین قیمت کمتر این فلزها، استفاده از گیاهان برای استخراج فلزهای روی و نیکل در مقایسه با فلزاتی چون طلا و مس، به صرفه نمی باشد.

(ت) غلظت گونه های فلزی موجود در کف اقیانوس ها در مقایسه با ذخایر زمینی آنها بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۵ و ۲۶)

۷۰. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) فرایند بازیافت فلزات باعث کاهش رد پای کربن دی اکسید شده سرعت گرمایش جهانی نیز کمتر می شود.

(۲) به دلیل سرعت بسیار کم بازگشت فلزات به طبیعت طی فرایند بازیافت یا خوردگی، فلزات منابعی تجدیدناپذیر می باشند.

(۳) ارزیابی چرخه عمر شامل چهار مرحله استخراج و تولید مواد خام برای تولید یک فرآورده، توزیع، مصرف و دفع آن است.

(۴) در استخراج مقدار معین فلز آهن، دو برابر آن سنگ معدن آهن و به تقریب به همان مقدار آهن استخراج شده مواد معدنی مورد استفاده است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۷ و ۲۸)

۷۱. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

(۱) با تبدیل اکسیژن به O^{2-} ، شعاع بیشتر می شود. در این تغییر تعداد لایه الکترونی اتم اکسیژن ثابت است اما به دلیل افزایش نسبت تعداد الکترون به پروتون، شعاع افزایش می یابد.

(۲) اتم فلزی، الکترون از دست داده، اکسید شده و اتم اکسیژن با جذب الکترون کاهش می یابد.

(۳) اکسیژن نافلزی فعال است که با تمام فلزات قلیایی و اغلب فلزات واسطه (به جز Au, Pt, Pd) واکنش می دهد.

(۴) گونه فلزی، الکترون از دست داده و گونه کاهنده می باشد. در این گونه به دلیل کمتر شدن نسبت تعداد الکترون به پروتون، شعاع ذره کمتر می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۰)



۷۵. گزینه ۱ صحیح است.

در سلول داده شده، فلز (X) به تدریج مصرف شده و آند می باشد. تعداد

$$\frac{4/214 \times 10^{-24}}{6/02 \times 10^{23}} = 7 \text{ mol}$$

الکترون مبادله شده در این سلول برابر ۷ mol است.

بررسی گزینه ها:

(۱) با افزایش غلظت محلول در نیم سلول آندی ولتاژ سلول کمتر می شود.

(۲) اگر چه با افزایش دما، امکان تبادل الکترون و ولتاژ سلول بیشتر می شود اما تغییر جرم تیغه تأثیری در تغییر ولتاژ سلول ندارد.

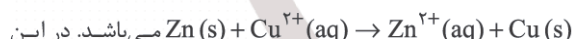
(۳) با تغییر فلز (X) به آهن، نیم سلول روی به عنوان آند بوده، جهت جریان الکترون در مدار بیرونی از سمت تیغه روی به آهن است و انتقال آنیون ها از دیواره متخلخل از سمت نیم سلول آهن به نیم سلول روی می باشد.

(۴) به دلیل کاهندگی کمتر فلز روی در مقایسه با فلز (X)، اگر محلول حاوی یون های فلز (X) را در ظرفی از جنس فلز روی قرار دهیم، واکنش انجام نمی شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۴ و ۴۵)

۷۶. گزینه ۱ صحیح است.

واکنش انجام شده به صورت:



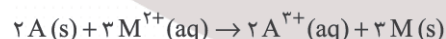
واکنش ۲ الکترون میان گونه های کاهنده و اکسند می شود.

$$1/806 \times 10^{-23} \text{ e}^- \times \frac{1 \text{ mole}}{6/02 \times 10^{23} \text{ e}^-} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mole}} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{3}{4} = 7/2 \text{ g Cu}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۵)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

واکنش کلی سلول گالوانی باید موازنه شده باشد.



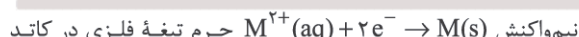
با توجه به واکنش های I و II قدرت کاهندگی A از M بیشتر است.

بررسی عبارت های درست:

(۱) زیرا پتانسیل کاهشی استاندارد A از M منفی تر است.

(۲) قطبی مثبت در سلول گالوانی همان کاتد است و کاتیون ها از دیواره متخلخل به سمت الکتروکاتد جابه جا می شوند.

(۴) زیرا A اکسایش یافته و آند سلول را تشکیل می دهد. با انجام



نیم واکنش جرم تیغه فلزی در کاتد افزایش می یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۴ تا ۴۷)

۷۸. گزینه ۲ صحیح است.

در سلول داده شده، نیم سلول A نیم سلول آندی و نیم سلول B، کاتدی است.

بررسی گزینه ها:

(۱) اگرچه به تدریج جرم تیغه A کاهش و جرم تیغه B افزایش می یابد اما به دلیل نامشخص بودن جرم مولی A و B این گزینه درست نمی باشد.

(۲) با گذشت زمان، غلظت محلول آندی بیشتر و غلظت محلول کاتدی کمتر می شود.

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

به دلیل تغییر رنگ در محلول، واکنش انجام شده است:

(۱) اگر چه به نظر می رسد با گذشت زمان جرم تیغه فلزی کمتر می شود اما به دلیل نامشخص بودن جرم مولی گونه های A و B و نامشخص بودن مقداری از فلز B که رسوب کرده یا بر روی تیغه قرار گرفته است، نمی تواند به یقین درست باشد.

(۲) مشخص نیست که مقدار E^0 این دو گونه کمتر یا بیشتر از صفر می باشد.

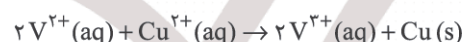
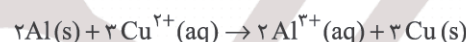
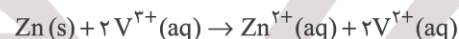
(۳) کاهندگی گونه $\text{A(s)} > \text{B(s)}$ می باشد (به دلیل انجام خودبه خودی واکنش) و اکسندگی گونه $\text{A}^{m+}(\text{aq}) < \text{B}^{n+}(\text{aq})$ است.

(۴) ممکن است مقدار E^0 هر دو گونه مثبت یا منفی باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۱)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش ها و ترتیب کاهندگی و اکسندگی گونه ها به صورت زیر است:



بررسی عبارت ها:

عبارت اول: درست، در سه واکنش (آ)، (پ) و (ت)، ۲ الکترون در معادله موازنه شده واکنش مبادله می شود.

عبارت دوم: نادرست، ترتیب اکسندگی برای گونه ها به صورت $\text{Cu}^{2+} > \text{V}^{3+} > \text{Zn}^{2+} > \text{Al}^{3+}$ می باشد.

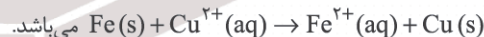
عبارت سوم: درست، با توجه به ترتیب کاهندگی $\text{Al} > \text{Zn} > \text{V}^{2+} > \text{Cu}$ ، مقدار گرمای مبادله شده با انجام واکنش (ب) بیشتر از سه واکنش دیگر است.

عبارت چهارم: درست، کاهنده ترین گونه Al(s) و اکسندگی ترین گونه $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۲ و ۴۳)

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

واکنش انجام شده به صورت:



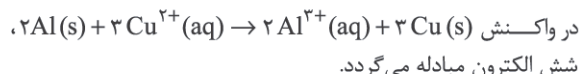
بررسی گزینه ها:

(۱) پیش از انجام کامل واکنش در محلول یون های سبز رنگ $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ و آبی رنگ $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ خواهیم داشت.

(۲) با توجه به اینکه جرم مولی Cu بیشتر از Fe می باشد، به تدریج چگالی محلول کمتر می شود. اگر تمامی فلز مس تولید شده بر روی الیاف آهن قرار بگیرد، به تدریج جرم الیاف آهن بیشتر می شود.

(۳) فرایند انجام شده خودبه خودی است که دلیل آن کاهندگی بیشتر آهن در مقایسه با مس می باشد. با انجام این واکنش دمای محلول به تدریج بیشتر می شود.

(۴) در این فرایند ۲ الکترون میان گونه های اکسند و کاهنده مبادله می شود.



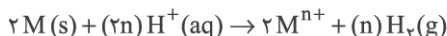
شش الکترون مبادله می گردد.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۳)



۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

فلز مورد نظر را به صورت M در نظر می گیریم:



با توجه به اطلاعات داده شده، فلز M در مقابل نیم سلول استاندارد هیدروژن به عنوان آند عمل می کند.

$$9gM \times \frac{1 \text{ mol } M}{(x)gM} \times \frac{(n) \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } M} \times \frac{22.4 \text{ L } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 11.2 \text{ L}$$

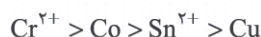
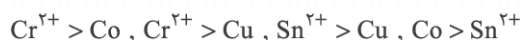
$$\Rightarrow x = 9(n)$$

(X) جرم مولی فلز (M) و (n) برابر بار یون فلز (M) می باشد. با توجه به گزینه ها تنها در گزینه (۳) رابطه داده شده درست است.

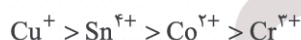
(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۷)

۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا ترتیب کاهندگی گونه های فلزی را می نویسیم:



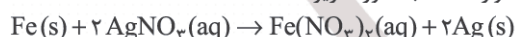
می دانیم که ترتیب اکسندگی گونه ها، عکس ترتیب کاهندگی و برای یون های آنها می باشد.



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۷ و ۴۸)

۸۴. گزینه ۳ صحیح است.

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



در واکنش موازنه شده ۲ مول الکترون مبادله می شود.

$$0.02 \text{ mole} \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{2 \text{ mole}} \times \frac{56 \text{ g } Fe}{1 \text{ mol } Fe} = 0.56 \text{ g } Fe$$

$$0.02 \text{ mole} \times \frac{2 \text{ mol } Ag}{2 \text{ mole}} \times \frac{108 \text{ g } Ag}{1 \text{ mol } Ag} \times \frac{1}{4} = 1.08 \text{ g}$$

$$1.08 - 0.56 = 0.52 \text{ g}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۹)

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) اگر چه خصلت فلزی لیتیم کمتر از پتاسیم می باشد اما کاهندگی فلز لیتیم بیشتر است.

(۳) در میان فلزات، لیتیم کمترین E^0 و کمترین چگالی را داشته و همواره نقش آند را در سلول های گالوانی دارد.

(۴) برخی از پسماندهای الکترونیکی به دلیل داشتن مواد ارزشمند و گران قیمت، منبعی برای بازیافت این مواد هستند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۹ و ۵۰)

ریاضی

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا $-\frac{1}{3}$ را جای گذاری می کنیم:

$$27x^3 + x = 27(-\frac{1}{3})^3 - \frac{1}{3} = -1 - \frac{1}{3} = -\frac{4}{3}$$

از آنجایی که داخل جزء صحیح عددی صحیح نمی شود، پس داریم:

$$[-\frac{4}{3}] = -2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۴)

(۳) مقدار عددی ولت سنج برابر $0.74 = (-1/18) - (-0.44)$ بوده اما

جهت (۱) نشانه عبور آنیون ها به سمت نیم سلول آندی است.

(۴) جرم مولی دو عنصر مشخص نمی باشد و جرم اولیه دو تیغه نیز بیان نشده است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۴ و ۴۷)

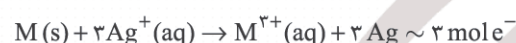
۷۹. گزینه ۳ صحیح است.



$$? \text{ mole}^- = 3/36 \text{ L } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22.4 \text{ L } H_2} \times \frac{6 \text{ mole}^-}{3 \text{ mol } H_2} = 0.3 \text{ mole}^- = a$$

$$\Rightarrow 2a = 0.6 \text{ mole}^-$$

واکنش کلی سلول گالوانی M-Ag به صورت زیر است:



پتانسیل کاهشی استاندارد M منفی است. زیرا در واکنش با محلول اسیدها گاز H_2 تولید نموده است. در سلول گالوانی M-Ag الکتروند M آند سلول را تشکیل می دهد.

$$?gM = 0.6 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol } M}{3 \text{ mole}^-} \times \frac{27gM}{1 \text{ mol } M} = 5.4gM$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۴ تا ۴۷)

۸۰. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

(۱) در نیم سلول استاندارد هیدروژن (SHE)، با تغییر دما، ولتاژ سلول تغییر نکرده و برابر صفر در نظر گرفته می شود.

(۲) اگر صفحه ای از فلز با کاهندگی کمتر از هیدروژن در نیم سلول (SHE) قرار بگیرد، فرایند انجام شده در این نیم سلول شدیدتر شده و انتقال الکترون به سمت تیغه فلزی خواهد بود.

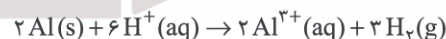
(۳) محلول الکترولیت به کار رفته در این نیم سلول محلولی با غلظت یک مولار یون هیدرونیوم و $pH = 0$ می باشد.

(۴) سیم پلاتینی در این نیم سلول تنها نقش انتقال جریان را داشته و تغییر جرمی نمی دهد.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۷)

۸۱. گزینه ۲ صحیح است.

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در لحظه شروع واکنش pH محلول کاتدی (SHE) برابر صفر بوده و پس از طی زمان معینی به ۰/۷ رسیده است.

$$pH_1 = 0 \Rightarrow [H^+] = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH_2 = 0.7 \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

پس در این بازه زمانی میزان تغییرات غلظت یون هیدرونیوم برابر ۰/۸ مولار بوده است.

$$2L \times \frac{0.8 \text{ mol}}{L} \times \frac{2 \text{ mol } Al}{6 \text{ mol } H^+} \times \frac{27gAl}{1 \text{ mol } Al} = 14.4gAl$$

در این مدت جرم تیغه آلومینیمی به اندازه ۱۴/۴ گرم کمتر می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۷)



۸۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x(1+x)) = f(0^-(1)) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = 4$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۷)

۸۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} [\sin x] = [1^-] = 0$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۷)

۸۹. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه مجموعه جواب نامعادله همسایگی راست عدد ۱ و همسایگی چپ عدد ۴ می‌باشد، بنابراین $x = 1$ و $x = 4$ ریشه عبارت $x^2 - ax + b$ هستند.

پس داریم:

$$\begin{cases} 1 - a + b = 0 \\ 16 - 4a + b = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -a + b = -1 \\ -4a + b = -16 \end{cases} \Rightarrow a = 5, b = 4$$

پس به دنبال حاصل حد $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - c}{5x - 10}$ هستیم. با توجه به اینکه مخرج صفر می‌باشد و حاصل حد موجود است، بنابراین صورت نیز باید صفر گردد. پس $2^2 - c = 0$ و $c = 4$ است. بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{5x - 10} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+2)}{5(x-2)} = \frac{4}{5} \Rightarrow L = \frac{4}{5}$$

پس $c + L = 4 + \frac{4}{5} = 4\frac{4}{5}$ است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۴)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$|2x - 3| < 4 \Rightarrow -4 < 2x - 3 < 4 \Rightarrow -\frac{1}{2} < x < \frac{7}{2}$$

 $x = 4$ به این بازه تعلق ندارد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۴)

۹۱. گزینه ۱ صحیح است.

 $f(x)$ بر $x + 2$ بخش پذیر است، پس $f(-2) = 0$.

$$\begin{aligned} (-2)^4 + 3(-2)^3 + a(-2) + 2 &= 0 \Rightarrow 16 - 24 - 2a + 2 = 0 \\ \Rightarrow 2a &= -6 \Rightarrow a = -3 \end{aligned}$$

$$f(-1) = (-1)^4 + 3(-1)^3 - 3(-1) + 2 = 3$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۰)

۹۲. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به فرض مسئله داریم:

$$f(x+1) = (x^2 - x)q(x) + x^2 + 2x - 1$$

حال با جای گذاری $x = 0$ و $x = -1$ در عبارت داریم:

$$x = 0: f(1) = -1$$

$$x = -1: f(0) = -2$$

از طرفی می‌دانیم باقیمانده تقسیم $f^2(1-x) + f(3-2x)$ بر $x-1$ برابر است با:

$$x-1=0 \Rightarrow x=1: f^2(0) + f(1) = (-2)^2 + (-1) = 3$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۰)

۹۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\left[\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) \right] = [2] = 2, \quad \lim_{x \rightarrow 1^-} [f(x)] = [4^-] = 3, \quad f(1) = 3$$

$$\Rightarrow 5 \times 3 + 3 \times 2 - 3 = 18$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۴)

۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به مقدار $[x]$ و علامت $x^3 + 1$ در $(-1)^+$ داریم:

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

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

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۱)

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

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

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

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۲)

۹۶. گزینه ۳ صحیح است.

از آنجایی که به ازای $x = -3$ مخرج صفر می‌شود ولی حد وجود دارد، پس صورت به ازای $x = -3$ باید صفر باشد.

$$f^{-1}(-5) - f(-7) = 0 \Rightarrow f^{-1}(-5) = f(-7)$$

$$\lim_{x \rightarrow -7} f \circ f(x) = f(f(-7)) = f(f^{-1}(-5)) = -5$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۷)

۹۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3}-2}{x-\sqrt{3x-2}} \times \frac{\sqrt{x+3}+2}{\sqrt{x+3}+2} \times \frac{x+\sqrt{3x-2}}{x+\sqrt{3x-2}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1) \times 2}{(x^2 - 3x + 2) \times 4} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{2(x-2)} = -\frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۶)

۹۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(1 - \sin x)(1 + \sin x)}{(1 - \sin x)(1 + \sin x + \sin^2 x)} = \frac{2}{3}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۶)

۹۹. گزینه ۱ صحیح است.

باید حد چپ و راست و مقدار تابع برابر باشند.

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = a + a + 1 - 7 = 2a - 6$$

$$f(-1) = 0 \Rightarrow 2a - 6 = 0 \Rightarrow a = 3$$

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

$$\Rightarrow 2a - b = 2 \times 3 - 1 = 5$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۰)



۱۰۰. گزینه ۲ صحیح است.

تابع $y = [x]$ در هر نقطه با طول صحیح ناپیوسته است؛ پس اگر حاصل حد تابع f در عددی صحیح موجود بوده و برابر عددی غیر صفر باشد، تابع g که از ضرب دو تابع $[x]$ و f به دست می آید، حتماً ناپیوسته است. پس تابع g در تمام نقاط با طول های صحیح به جز $x = 1$ و $x = 3$ ناپیوسته است؛ زیرا $f(1) = 0$ و در $x = 3$ تابع f ناپیوسته است. (توجه کنید $f(4/5)$ نیز برابر صفر است؛ ولی $4/5$ عددی صحیح نیست.)

اکنون به بررسی پیوستگی تابع g در $x = 1$ می پردازیم:

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

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

$$g(1) = f(1) \times 1 = 0$$

بنابراین تابع g در $x = 1$ پیوسته است. همچنین به بررسی پیوستگی تابع g در $x = 3$ می پردازیم:

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} g(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} (f(x) \times [x]) = \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) \times \lim_{x \rightarrow 3^+} [x]$$

$$= 4 \times 3 = 12$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} g(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} (f(x) \times [x]) = \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) \times \lim_{x \rightarrow 3^-} [x]$$

$$= 6 \times 2 = 12$$

$$g(3) = f(3) \times [3] = 4 \times 3 = 12$$

بنابراین تابع g در $x = 3$ نیز پیوسته است.

یعنی تابع g فقط در دو نقطه با طول های صحیح $x = 1$ و $x = 3$ پیوسته است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۸)

۱۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\cos 2x + 2}{1 - 2 \sin^2 x - \sin x} = +\infty$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow a} \frac{\cos 2x + 2}{(1 - 2 \sin x)(1 + \sin x)} = +\infty$$

می دانیم a ریشه مخرج می باشد. حال با توجه به اینکه هم در همسایگی راست و هم در همسایگی چپ نقطه $x = a$ علامت حد بی نهایت یکسان می باشد، بنابراین می توان نتیجه گرفت اطراف ریشه $x = a$ تغییر علامت نداریم؛ پس ریشه $\sin x + 1$ می باشد. بنابراین $a = \frac{3\pi}{2}$ است.

$$[a] = \left[\frac{3\pi}{2}\right] = 4$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۶)

۱۰۲. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه تابع f پیوسته است و حاصل حد موجود است، می توان نتیجه گرفت $f(3) = 2$ می باشد. از طرفی با توجه به اینکه f اکیداً نزولی است، می توان دریافت $f(3^-) > 2$. پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{x^2 - 2x}{f(1 - 2x) - 2} = \frac{3}{0^+} = +\infty$$

$$x > -1 \Rightarrow -2x < 2 \Rightarrow 1 - 2x < 3 \Rightarrow f(3^-) \rightarrow 2^+$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۶)

۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا با مخرج مشترک گیری داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{a}{x^2 - 1} + \frac{b}{x - 1} \right) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{a + b(x + 1)}{x^2 - 1} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{bx + a + b}{x^2 - 1} = \frac{1}{2}$$

حال با توجه به اینکه مخرج کسر صفر می باشد و با توجه به متناهی بودن حاصل حد، صورت کسر نیز به ازای $x = 1$ صفر می باشد.

$$b + a + b = 0 \Rightarrow a = -2b$$

پس داریم:

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

$$\Rightarrow \frac{b}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow b = 1, a = -2$$

پس $a - 2b = -4$ است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۱)

۱۰۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به نمودار در $x = 0^-$ ، $y = 12^+$ است و $\sin x + 3$ نیز 3^- است. پس $f(x)$ ، 4^+ است.

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\cos x}{4 - f(x)} = \frac{1}{4 - (4^+)} = \frac{1}{0^-} = -\infty$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۶)

۱۰۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow (-\frac{\pi}{2})^-} \frac{k^x + k[\frac{\pi}{x}]}{\cos x} = \frac{k^x - 2k}{0^+} = +\infty \Rightarrow k^x - 2k > 0$$

$$\Rightarrow k > 2 \text{ یا } k < 0$$

$$\lim_{x \rightarrow (-\frac{\pi}{2})^+} \frac{k^x + k[\frac{\pi}{x}]}{\cos x} = \frac{k^x - 3k}{0^-} = +\infty \Rightarrow k^x - 3k < 0$$

$$\Rightarrow 0 < k < 3$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک}} 2 < k < 3 \Rightarrow -3 < -k < -2 \Rightarrow [-k] = -3$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۷)

۱۰۶. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به فرض مسئله می توان دریافت مخرج کسر تنها دو ریشه دارد که یکی از آنها با صورت مشترک است و با توجه به اینکه حاصل حد در اطراف آن موجود است، پس ریشه مشترک با صورت توان یک داشته است، بنابراین مخرج به فرم زیر است:

$$x^3 - nx + 16 = (x + m)(x - c)^2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} mc^2 = 16 \text{ (جمله ثابت در طرفین تساوی)} \\ -2c + m = 0 \text{ (ضرب جمله } x^2 \text{ در طرفین تساوی)} \end{cases}$$

حال با جای گذاری $m = 2c$ در رابطه $mc^2 = 16$ داریم:

$$\Rightarrow (2c)c^2 = 16 \Rightarrow c^3 = 8 \Rightarrow c = 2, m = 4$$

بنابراین $m + c = 6$ می باشد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۲)



مقدار این حد برابر است با:

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow 3} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{34x - 102}{x - \sqrt[3]{10x - 3}} \\&= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x\sqrt[3]{10x - 3} + (\sqrt[3]{10x - 3})^2}{x^2 + x\sqrt[3]{10x - 3} + (\sqrt[3]{10x - 3})^2} \\&= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{34(x-3) \times (9+9+9)}{x^3 - 10x + 3} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{34 \times (x-3) \times 27}{(x-3)(x^2 + 3x - 1)} \\&= \frac{34 \times 27}{17} = 54\end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۳)

زمین شناسی

۱۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

لیتیم سوپر اکسید با تشکیل بنیان های بسیار واکنش گر باعث بروز انواع سرطان می شوند.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۷۷)

۱۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

آرسنیک را می توان در سنگ های آتشفشانی و کانی هایی مانند پیریت و زغال سنگ یافت. پس از هوازدگی، اکسید یا حل شدن، این عناصر به آب وارد شده و سپس به بدن انسان و سایر موجودات زنده منتقل می شوند.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۷۹)

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

استفاده ۲۰ تا ۴۰ برابری از فلوراید موجب خشکی استخوان و غضروف می شود. همچنین نبود یا کمبود آن باعث پوسیدگی دندان می شود.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۸۱)

۱۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

کادمیم از طریق گیاهان خوراکی و آب وارد بدن می شود و به اندام کلیه و مفاصل آسیب می زند.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۸۰)

۱۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

تنفس ریزگردها ← سیاه شدن ریه
کمبود روی ← کوتاهی قد
افزایش یون کلسیم ← سنگ کلیه
افزایش جیوه ← آسیب مغزی

۱۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

کانی آزیست دارای الیاف طبیعی انعطاف پذیر بوده و خطرناک است، زیرا با تنفس وارد ریه ها شده و باعث سرطان می شود به همین علت آزیست را کانی نامهربان می گویند.

۱۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

تالک و میکا در صنایع آرایشی و کرم های ضد آفتاب استفاده می شوند.

۱۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

عناصر اصلی و فرعی از نظر اهمیت در بدن جزء عناصر اساسی می باشند.

۱۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

کمبود روی باعث کوتاهی قد، افزایش کادمیم باعث تغییر شکل استخوان، افزایش آرسنیک باعث شاخی شدن پوست می شود.

۱۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

کادمیم (Cd) عنصری سمی و سرطان زا می باشد که در کانسنگ های سولفیدی یافت می شود.

۱۰۷. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به درجه های موجود در صورت و مخرج کسر برای عدد طبیعی n حالت های زیر را در نظر می گیریم:

حالت اول: $n < 5$

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{12x^n + 20x^6 + 7x^5 + x}{4x^n - 6x^5 + x^3 + 7} &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{20x^6}{-6x^5} \\&= \lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{-10}{3} x \right) = +\infty\end{aligned}$$

حالت دوم: $n = 5$

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{12x^5 + 20x^6 + 7x^5 + x}{4x^5 - 6x^5 + x^3 + 7} &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{20x^6}{-2x^5} \\&= \lim_{x \rightarrow -\infty} (-10x) = +\infty\end{aligned}$$

حالت سوم: $n = 6$

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{12x^6 + 20x^6 + 7x^5 + x}{4x^6 - 6x^5 + x^3 + 7} &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{32x^6}{4x^6} = 8 \\&= \lim_{x \rightarrow -\infty} (-10x) = +\infty\end{aligned}$$

حالت چهارم: $n > 6$

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{12x^n + 20x^6 + 7x^5 + x}{4x^n - 6x^5 + x^3 + 7} &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{12x^n}{4x^n} = 3 \\&= \lim_{x \rightarrow -\infty} (-10x) = +\infty\end{aligned}$$

پس حاصل حد در هیچ حالتی برابر $-\infty$ نمی شود.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۳)

۱۰۸. گزینه ۳ صحیح است.

این حد مبهم است و برای یافتن مقدار آن می توان صورت و مخرج تابع را در عبارت مزدوج ضرب کرد:

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x}(\sqrt{4x+7} - \sqrt{4x-17}) \times (\sqrt{4x+7} + \sqrt{4x-17})}{\sqrt{4x+7} + \sqrt{4x-17}} \\&= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x}((4x+7) - (4x-17))}{\sqrt{4x+7} + \sqrt{4x-17}} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{24 \times \sqrt{x}}{4\sqrt{x}} \\&= \frac{24}{4} = 6\end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۴)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

از پرتوان استفاده می کنیم:

$$\begin{aligned}\frac{\sqrt{4x^4} + \sqrt{9x^2} - 2x^2}{5x} &= \frac{2x^2 + 3|x| - 2x^2}{5x} = \frac{-3x}{5x} = -\frac{3}{5} = -0.6\end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۳)

۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

حد تابع f وقتی $x \rightarrow -\infty$ برابر ۳۴ است.

پس:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax^n - 102}{x - \sqrt[3]{10x - 3}} = 34 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax^n}{x} = 34 \Rightarrow \begin{cases} n = 1 \\ a = 34 \end{cases}$$

توجه کنید اگر $n > 1$ ، مقدار حد نامتناهی و اگر $n < 1$ مقدار حد برابر صفر است. پس مقدار n فقط می تواند برابر ۱ باشد.

با توجه به مقادیر به دست آمده برای n و a متوجه می شویم $\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$ مبهم از نوع صفر صفر است.