

دفترچه شماره ۱



آزمون

۵



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۸/۱۶

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

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

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

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

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



سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

زیست‌شناسی

- ۱- در پیکر فردی سالم، کدام مورد به ویژگی مشترک ماهیچه‌های اسکلتی و ماهیچه‌های صاف اشاره دارد؟
 (۱) امکان عملکرد متقابل یک ماهیچه با ماهیچه‌های دیگر (۲) عملکرد غیرارادی تحت تأثیر اعصاب خودمختار
 (۳) اعمال نوعی کنترل ارادی برای دریچه‌های بدن (۴) تکرار متناوب هم‌پوشانی رشته‌های اکتین و میوزین
- ۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در یک بیماری ژنتیکی با الگوی وابسته به X نهفته هیچگاه بیمار ندارند.»
 (۱) مادر سالم و پدر بیمار، فرزند دختر (۲) مادر بیمار و پدر سالم، فرزند پسر
 (۳) پدر سالم و مادر بیمار، فرزند دختر (۴) پدر بیمار و مادر سالم، فرزند پسر
- ۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد دربارهٔ انواع پیک‌های شیمیایی در بدن فردی سالم درست است؟ (از کربن دی‌اکسید به عنوان پیک شیمیایی صرف‌نظر کنید).
 (۱) هر پیک شیمیایی ترشح‌شده از یاخته‌های عصبی، از غشای یاخته هدف عبور می‌کند.
 (۲) هر پیک پروتئینی ترشح‌شده از یاخته‌های عصبی، پیام را به فاصله‌ای نزدیک منتقل می‌کند.
 (۳) هر پیک پروتئینی ترشح‌شده از یاخته‌های برون‌ریز، واکنش یا واکنش‌هایی را تسریع می‌کند.
 (۴) هر پیک غیرپروتئینی ترشح‌شده از یاخته‌های درون‌ریز، در ساختاری لوله‌ای شکل تولید می‌شود.
- ۴- در خانواده‌ای چهار نفره متشکل از پدر و مادر، پسر و دختر، زن نمود تمام افراد در صفات وابسته به X کاملاً متفاوت و در صفات مستقل از جنس زن نمود والدین یکسان و فرزندان با یکدیگر و با والدین کاملاً متفاوت است. با در نظر گرفتن بیماری‌های هموفیلی، فنیل‌کتونوری و گروه خونی Rh، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
 (۱) از نظر هموفیلی یک والد خالص و والد دیگر ناخالص است.
 (۲) از نظر فنیل‌کتونوری، به طور حتم هر دو فرزند، خالص هستند.
 (۳) دختر این خانواده نمی‌تواند از نظر هموفیلی خالص و بارز باشد.
 (۴) از نظر Rh پدر و مادر فنوتیپ یکسانی با هر دو فرزند خانواده دارند.
- ۵- در خصوص دگره A از گروه خونی ABO کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟
 (۱) حامل دستور ساخت کربوهیدرات A است.
 (۲) نسبت به دگره B، فاصله بیشتری از سانترومر فام‌تن شماره ۹ دارد.
 (۳) همانند دگره O بر تنوع کربوهیدرات‌های غشای گویچه‌های قرمز می‌افزاید.
 (۴) با قرارگیری در کنار هر دگره دیگر این نوع گروه خونی، اثر خود را بروز می‌دهد.
- ۶- در صورتی که در زنبق، زن نمود (ژنوتیپ) تخم‌ضمیمه BBC باشد، کدام زن نمود برای یاخته‌های کیسه‌گرده و یاخته‌های پوسته‌دانه غیرمحمول است؟
 BB _ CC (۱) BC _ BC (۲) CC _ BB (۳) BB _ BC (۴)
- ۷- دربارهٔ واحدهای استخوانی بافت فشرده در طول استخوان ران یک فرد سالم، چند مورد صحیح است؟
 (الف) فقط بعضی از آنها در مجرای مرکزی خود، مغز زرد دارند.
 (ب) هر کدام از آنها از چندین استوانه هم‌مرکز تشکیل شده‌اند.
 (ج) هر کدام از آنها یاخته‌های استخوانی با هسته مرکزی دارند.
 (د) فقط بعضی از آنها از طریق رگ‌های خونی درون مجاری با بیرون ارتباط دارند.
- ۸- در کتاب درسی دو هورمون مؤثر در حفظ هم‌ایستایی کلسیم معرفی شده است. کدام مورد دربارهٔ یکی از آنها صحیح است؟
 (۱) کلسیم را در ماده زمینه‌ای استخوان رسوب می‌دهد. (۲) به سطحی از یاخته‌های مکعبی متصل می‌شود.
 (۳) از دیواره مویرگ اطراف دوازدهه عبور می‌کند. (۴) شکل اولیه ویتامین D را در بدن تولید می‌کند.
- ۹- صفت رنگ چشم یک صفت دو جایگاهی با دو جفت آلل است. اگر جایگاه اول دارای دگره‌های B (تیره شدن رنگ عنبیه) و b (روشن شدن رنگ عنبیه) و جایگاه دوم دارای دگره‌های G (ایجاد رنگ سبز تیره) و g باشد، از آمیزش کدام دو فرد زاده‌ای با رنگ چشم سیاه می‌تواند شکل گیرد؟ (رنگ چشم در جمعیت تنها به چهار صورت مشکی، قهوه‌ای، سبز و آبی دیده می‌شود).
 (۱) فردی با رنگ چشم آبی و فردی با رنگ چشم سبز (۲) فردی با رنگ چشم سبز و فردی با رنگ چشم سبز
 (۳) فردی با رنگ چشم آبی و فردی با رنگ چشم قهوه‌ای (۴) فردی با رنگ چشم سبز و فردی با رنگ چشم قهوه‌ای
- ۱۰- کدام مورد نادرست است؟
 (۱) در مردی سالم و بالغ، نوع نوکلئوتیدها در فام‌تن‌های جنسی با هم متفاوت‌اند.
 (۲) در زنی سالم و بالغ، تعداد دگره (الل)‌های موجود در دو فام‌تن جنسی برابر است.
 (۳) در زنی سالم و بالغ، ترتیب قرار گرفتن نوکلئوتیدها در فام‌تن‌های هم‌تا می‌تواند متفاوت باشد.
 (۴) در مردی سالم و بالغ، محل قرار گرفتن دو دگره (الل) مربوط به یک زن، در فام‌تن‌های هم‌تا یکسان است.
- ۱۱- نوعی بافت استخوانی که انتهای برآمده استخوان ران از آن پر شده است، چه مشخصه‌ای دارد؟
 (۱) در همهٔ حفرات آن مغز زرد استخوان وجود دارد.
 (۲) در تصویر رادیوگرافی استخوان، روشن‌تر از دیگر بافت استخوانی است.
 (۳) یاخته‌های استخوانی آن به شکلی منظم بر روی دواپری قرار دارند.
 (۴) نسبت به بافت استخوانی دیگر، ذخایر کمتری از مواد معدنی مانند فسفات و کلسیم دارد.

- ۱۲- کدام دو مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (منظور از نسل دوم، زاده‌های ایجاد شده از افرادی است که از آمیزش زاده‌های حاصل از گل میمونی سفید و قرمز ایجاد می‌شوند).
 «از آمیزش یک گیاه گل میمونی سفید و گیاه گل میمونی قرمز، در نسل می‌توان مشاهده کرد.»
 (الف) اول - نیمی از زاده‌ها را با رخ‌نمود جدید
 (ب) اول - نیمی از زاده‌ها را با ژن‌نمود جدید
 (ج) دوم - نیمی از زاده‌ها را با رخ‌نمود حدواسط
 (د) دوم - نیمی از زاده‌ها را با ژن‌نمود ناخالص
 (۱) الف و د (۲) الف و ب (۳) ج و ب (۴) ج و د
- ۱۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «با فرض اینکه در زنبور عسل صفتی دو دگره‌ای (اللی) و مستقل از جنس با رابطهٔ بارز و نهفتگی وجود دارد. هنگامی زنبورهای نر به طور قطع رخ‌نمود نهفته را بروز می‌دهند که والد باشد.»
 (۱) ماده، دارای دگرهٔ (اللی) نهفته
 (۲) نر، دارای دگرهٔ (اللی) نهفته
 (۳) ماده، ژنوتیپ نهفته
 (۴) نر، ژنوتیپ خالص نهفته
- ۱۴- کدام عبارت در خصوص عضلهٔ توأم در پای مردی سالم، صحیح است؟
 (۱) در هر تارچهٔ آن تعداد فام‌تن X با فام‌تن Y برابر است.
 (۲) بافت پیوندی درون دسته تارهای آن در انتها به صورت زردپی در می‌آیند.
 (۳) در تارچه‌ها، سرهای میوزین بعد از اتصال به اکتین به سمت خطوط Z خم می‌شوند.
 (۴) با انقباض آن دریاچه‌های لانهٔ کبوتری نزدیک به مفصل زانو در سیاهرگ مجاور باز می‌شود.
- ۱۵- با در نظر گرفتن مربع‌های پانت کشیده شده برای صفات هموفیلی و فنیل‌کتونوری کدام گزینه به طور حتم درست است؟

	X^hY	X^HY
X^H	«ب»	«الف»

		aa
	AA	

- (۱) مادر خانواده در هر دو صفت نشان داده شده، ناخالص است.
 (۲) ژن‌نمود پدر و مادر از نظر خالص یا ناخالص بودن یکسان است.
 (۳) امکان ایجاد فرزندی با ژن‌نمود یکسان با مادر وجود ندارد.
 (۴) عده‌ای از دختران این خانواده می‌توانند به هر دو بیماری مبتلا باشند.
- ۱۶- کدام مورد دربارهٔ هر هورمونی که مقدار گلوکز را در سیتوپلاسم یاخته‌های کبدی تغییر می‌دهد، نادرست است؟
 (۱) تغییرات اندک در مقدار ترشح آنها، اثرات قابل ملاحظه‌ای دارد.
 (۲) مقدار ترشح آنها به دنبال اثرگذاری بر یاختهٔ هدف، کاهش می‌یابد.
 (۳) در نوعی دیابت به مقدار طبیعی از یاخته‌هایی از لوزالمعده ترشح می‌شوند.
 (۴) پیام آنها در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی به عملکردی یکسان با یاخته‌های کبدی تفسیر می‌شود.
- ۱۷- با توجه به شکل زیر، از کدام یک از آمیزش‌های زیر ذرت‌های متنوع‌تری نسبت به سایرین می‌تواند تشکیل شود؟



- (۱) دو ذرت از ستون (۴)
 (۲) ذرتی از ستون (۳) و ذرتی از ستون (۴)
 (۳) ذرتی از ستون (۳) و ذرتی از ستون (۵)
 (۴) دو ذرت از ستون (۵)
- ۱۸- کدام عبارت در ارتباط با جمعیتی از افراد نادرست است؟
 (۱) در مردان نسبت به زنان، به طور طبیعی ژن‌های متنوع‌تری وجود دارد.
 (۲) ژن‌هایی که تنها از یک والد به ارث می‌رسند، فقط در یکی از دو فام‌تن جنسی قرار دارند.
 (۳) یک فرزند بیمار، می‌تواند ژن‌نمودی غیریکسان نسبت به والدین بیمار خود داشته باشد.
 (۴) اثر دو دگره مربوط به دو فام‌تن غیرجنسی در بروز یک صفت می‌تواند به یک اندازه باشد.
- ۱۹- کدام مورد دربارهٔ استخوان کشکک نادرست است؟
 (۱) در بخش درونی این استخوان، بافت اسفنجی وجود دارد.
 (۲) توسط زردپی ماهیچهٔ چهارسر ران پوشانده می‌شود.
 (۳) از نظر شکل می‌تواند با استخوان گیجگاهی در یک گروه مشترک قرار بگیرد.
 (۴) میزان و محل قرارگیری بافت‌های استخوانی آن مشابه با استخوان ران است.
- ۲۰- در ارتباط با مقایسه فرآیند انقباض ماهیچهٔ نوع کند دوسر بازو یک مرد ۴۰ ساله (A) و ماهیچهٔ نوع تند دوسر بازو بدن یک مرد ۳۰ ساله (B)، کدام مورد درست است؟ (تمام تارهای ماهیچه دو سر بازو در این افراد از یک نوع تار تشکیل شده است).
 (۱) فرد A نسبت به فرد B نیروی بیشتری را در هنگام انقباض ماهیچه منتقل می‌کند.
 (۲) فرد B برخلاف فرد A پس از فعالیت شدید، درد و گرفتگی ماهیچه‌ای را احساس خواهد کرد.
 (۳) در فرد B همانند فرد A برای شروع فعالیت انقباضی ماهیچه، تغییر غلظت حداقل سه نوع یون لازم است.
 (۴) ماهیچه فرد A نسبت به فرد B، به علت انقباض طولانی مدت، کانال‌های کلسیمی بیشتری در شبکه آندوپلاسمی دارد.

- ۲۱- ویژگی مشترک همه غددی که هورمون‌هایی را از یاخته‌های عصبی ترشح می‌کنند، کدام است؟
 (۱) نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غدد برعهده دارند.
 (۲) ترشح دو هورمون مختلف را از یک یاخته افزایش می‌دهند.
 (۳) افزایش مقدار هورمون ترشحی از آنها منجر به کاهش ترشح همان هورمون می‌شود.
 (۴) نورون‌های حرکتی بخش خودمختار دستگاه عصبی، فعالیت آنها را تنظیم می‌کنند.
- ۲۲- در صورت ازدواج زن و مردی با گروه خونی A^+ با یکدیگر، تولد چند مورد زیر ممکن است؟ (والدین و فرزندان را همگی سالم در نظر بگیرید).
 (الف) فرزندی خالص از نظر هر دو صفت
 (ب) فرزندی با کربوهیدرات‌های متنوع در غشای گویچه قرمز
 (ج) فرزندی فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی
 (د) فرزندی فقط دارای یک دگروه گروه خونی Rh
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۳- در یکی از دو انتهای استخوان ران دو برجستگی مشاهده می‌شود. کدام مورد را درباره صفحه رشدی از استخوان ران فردی که به تازگی بلوغ را پشت سر گذاشته است و به این دو برجستگی نزدیک‌تر است، می‌توان بیان نمود؟
 (۱) حداکثر فاصله را از دیگر صفحه رشد این استخوان دارد. (۲) نمک‌های کلسیم آن را به حالت استخوانی درآورده‌اند.
 (۳) به سمت محل مفصل زانو، بافت غضروفی تولید می‌کند. (۴) فاصله آن از یک انتهای مجرای مرکزی استخوان ثابت است.
- ۲۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
 «اگر ژن‌نمود گل میمونی $Aabb$ و ژن‌نمود گل میمونی ماده $AABb$ باشد، دانه‌های حاصل از آمیزش خواهند داشت.»
 (۱) آندوسپرم - از هر فام‌تن مادری دو عدد
 (۲) رویان - حداکثر چهار نوع ژن‌نمود
 (۳) لپه - حداکثر دو دگروه (الل) بارز در ژن‌نمود
 (۴) پوسته - ژنوتیپی یکسان با گیاه ماده
- ۲۵- شکل‌های زیر، طرح ساده و شماتیکی از دو نوع مفصل متحرک معرفی شده در کتاب درسی را نشان می‌دهند. مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد صحیح است؟
 (۱) در (الف) یکی از دو استخوان می‌تواند حرکات دورانی انجام دهد.
 (۲) در (ب) یکی از دو استخوان می‌تواند در چهار جهت حرکت داشته باشد.
 (۳) برخلاف (الف) بین استخوانی از اسکلت جانبی و محوری دیده می‌شود.
 (۴) در (الف) برخلاف (ب)، سر استخوان‌ها توسط کپسول مفصلی احاطه می‌شود.
- ۲۶- پسری در هنگام تولد عادی است ولی پس از یک ماه از تولد نشانه‌هایی از عقب‌ماندگی ذهنی ناشی از محصولات تولیدی از نوعی آمینواسید و اختلال در فرایند لخته شدن خون در زمان ایجاد زخم را نشان می‌دهد. کدام مورد درباره والدین این فرد به طور حتم درست است؟
 (۱) پدر و مادر این فرد بدون هیچ محدودیتی غذای فنیل‌آلانین‌دار مصرف می‌کنند.
 (۲) پدر این فرد از نظر بیماری‌های فنیل‌کتونوری و هموفیلی ژن‌نمود ناخالص دارد.
 (۳) در خصوص مشکل لخته شدن خون، در پدر این فرد نمی‌توان اظهارنظر کرد.
 (۴) مادر این فرد بر روی یکی از فام‌تن‌های جنسی خود دگروهی نهفته دارد.
- ۲۷- در نوعی ذرت صفت رنگ‌دانه با سه ژن دو دگروهی (الل) کنترل می‌شود. داشتن دگروه بارز در این صفت رنگ قرمز و دگروه نهفته رنگ سفید ایجاد می‌کند. اگر دو ذرت با ژن‌نمود متفاوت که هر کدام از آنها دو جایگاه ناخالص و یک جایگاه خالص نهفته دارند با هم آمیزش کنند، کدام مورد درباره زاده‌ها درست است؟
 (۱) تعداد زاده‌هایی با صفر و چهار دگروه بارز در ژن‌نمود، برابر است.
 (۲) قرمزترین زاده، در ژن‌نمود خود پنج دگروه بارز دارد.
 (۳) سفیدترین زاده، در ژن‌نمود خود تنها یک دگروه بارز دارد.
 (۴) تعداد زاده‌هایی با سه دگروه بارز بیشتر از زاده‌هایی با دو دگروه بارز است.
- ۲۸- چند مورد از موارد زیر به درستی روش درمانی یا پیشگیرانه بیماری موردنظر را در فردی بالغ بیان کرده است؟
 (الف) گواتر ← استفاده از نمک‌های غنی‌شده از ید
 (ب) نوع شایع هموفیلی ← دریافت فاکتور شماره ۸ حاصل از مهندسی ژنتیک
 (ج) فنیل‌کتونوری ← عدم دریافت مطلق غذاهای حاوی فنیل‌آلانین
 (د) دیابت شیرین ← استفاده از داروهای واردکننده گلوکز به یاخته
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با ساختار اسکلت بدن یک فرد سالم، کدام مورد نادرست است؟
 (۱) دنده‌های محافظت‌کننده از کلیه‌ها به زوائد کناری مهره‌ها اتصال دارند.
 (۲) یکی از استخوان‌های مجامه از هر دو لوب پس‌سری مغز محافظت می‌کند.
 (۳) بزرگ‌ترین استخوان سازنده بخش پایینی کاسه چشم با استخوان گیجگاهی مفصل دارد.
 (۴) استخوان بلندتر ساعد دست، از انتهایی با یک سر مدور کوچک با استخوان بازو مفصل دارد.
- ۳۰- ویژگی مشترک جانورانی که در کتاب درسی آمده‌اند و از فرومون استفاده‌ای غیر از هشدار خطر حضور شکارچی دارند، کدام است؟
 (۱) اساس و شیوه حرکتی یکسانی دارند.
 (۲) از فرومون برای ارتباط با افراد غیرهم‌گونه نیز بهره می‌برند.
 (۳) ساختار استخوان آنها بسیار شبیه به ساختار استخوان‌های انسان است.
 (۴) در آنها بزرگ شدن اسکلت همراه با رشد جانور، محدودیت حرکتی ایجاد می‌کند.

دفترچه شماره ۲



آزمون

۵



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۸/۱۶

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

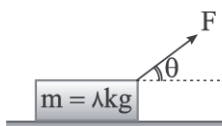
۳۱- انرژی جنبشی جسم A که با تندی v در حرکت است، برابر $54J$ می‌باشد. انرژی جنبشی جسم B با جرم $1kg$ کمتر از جرم A و تندی $\frac{4}{3}v$ ،

برابر $64J$ است. تندی جسم B چند متر بر ثانیه است؟

- ۶ (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴)

۳۲- نیروی ثابت F مطابق شکل بر جسم وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی با تندی ثابت حرکت می‌کند. اگر کار نیروی F در 10 متر

جابه‌جایی این جسم، برابر $600J$ باشد، بزرگی نیروی F چند نیوتون است؟ ($\sin \theta = \frac{5}{13}$)



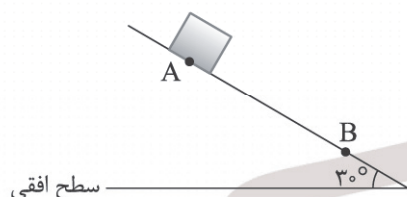
- ۶۰ (۱) ۶۵ (۲)

- ۹۱ (۳) ۱۵۶ (۴)

۳۳- در شکل زیر، جسمی به جرم $1/2kg$ روی سطح شیبدار به طرف پایین در حرکت است و با تندی $6 \frac{m}{s}$ از نقطه A عبور می‌کند. اگر

بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم ثابت و برابر 2 نیوتون باشد، تندی آن هنگام عبور از نقطه B که 24 متر با نقطه A فاصله دارد

چند متر بر ثانیه می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- ۱۴ (۱)

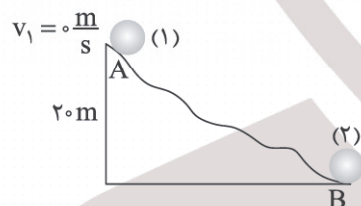
- ۱۲ (۲)

- ۱۶ (۳)

- ۱۸ (۴)

۳۴- در شکل زیر گلوله‌ای از بالای سطح ناهمواری از حال سکون حرکت می‌کند. اگر 70% درصد انرژی مکانیکی اولیه گلوله در حرکت از A تا B

تلف شود، تندی جسم در نقطه (۲) چند $\frac{m}{s}$ می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را نقطه B در نظر گرفته‌ایم.)



- $4\sqrt{30}$ (۱)

- $2\sqrt{30}$ (۲)

- $5\sqrt{10}$ (۳)

- $4\sqrt{10}$ (۴)

۳۵- یک پمپ با توان الکتریکی $600W$ می‌تواند در هر دقیقه 40 لیتر آب را از چاهی به عمق $25m$ تا ارتفاع $20m$ از سطح زمین بالا

کشیده و با تندی $6 \frac{m}{s}$ در لوله به جلو بفرستد. بازده این پمپ چند درصد است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{kg}{L}$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۴۵ (۱) ۴۸ (۲) ۵۰ (۳) ۵۲ (۴)

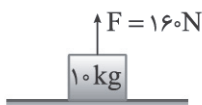
۳۶- یک توپ از سطح زمین با تندی $40 \frac{m}{s}$ به طور مایل به طرف بالا پرتاب می‌شود و کمترین تندی آن در طول مسیر $10 \frac{m}{s}$ می‌شود. در لحظه‌ای

که ارتفاع آن از زمین، نصف ارتفاع نقطه اوج می‌شود، تندی توپ چند متر بر ثانیه می‌شود؟ (مقاومت هوا را ناچیز فرض کنید.) ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- $5\sqrt{34}$ (۱) $5\sqrt{17}$ (۲) $\frac{15\sqrt{17}}{2}$ (۳) $\frac{15\sqrt{34}}{2}$ (۴)

محل انجام محاسبات

۳۷- مطابق شکل، نیروی $F = 160\text{ N}$ بر وزنه 10 kg کیلوگرمی به طرف بالا وارد می شود و آن را از سطح زمین بلند می کند. اگر در ارتفاع $5/5$ متری از سطح زمین، نیروی F قطع شود، با فرض آنکه بزرگی نیروی مقاومت هوا در تمام مدت حرکت وزنه 10 N نیوتون باشد، تندی وزنه هنگامی که دوباره به سطح زمین برمی گردد، چند متر بر ثانیه می شود؟



(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۱۵

(۴) ۱۲

۳۸- قطاری از حال سکون با نیروی ثابت موتور شروع به حرکت می کند و در مدت معینی به تندی v می رسد. برای آنکه همین قطار در همین مدت از تندی v به $2v$ برسد، توان مکانیکی متوسط قطار باید چند برابر شود؟

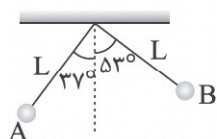
(۴) ۴

(۳) ۱

(۲) ۳

(۱) ۲

۳۹- در شکل زیر تغییر انرژی پتانسیل گرانشی گلوله در جابه جایی از A تا B کدام است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)

(۱) $+0.2 mgL$ (۲) $-0.6 mgL$ (۳) $-0.2 mgL$ (۴) $+0.6 mgL$

۴۰- در یک نیروگاه کوچک تولید برق در هر دقیقه 750 L آب از ارتفاع 40 m روی پره های توربین آبی سقوط می کند. اگر 80% از انرژی مکانیکی اولیه آب به انرژی الکتریکی تبدیل شود، این نیروگاه در مدت 12 ساعت چند کیلووات ساعت انرژی الکتریکی تولید می کند؟

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(۴) ۴۰

(۳) ۵۰

(۲) ۴۸

(۱) ۳۶

۴۱- اگر نیروی خالص وارد بر جسمی ثابت و غیر صفر باشد، کدام یک از موارد زیر در مورد آن درست است؟

(۱) تکانه جسم ثابت است.

(۲) انرژی جنبشی جسم ثابت است.

(۳) تغییر تکانه جسم در هر دو بازه زمانی هم اندازه، برابر است.

(۴) تغییر انرژی جنبشی جسم در هر دو بازه زمانی هم اندازه برابر است.

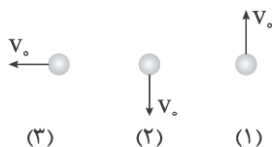
۴۲- در جاده ای افقی و مستقیم یک کامیون با تندی $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و یک اتومبیل با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از روبه رو به طرف هم حرکت می کنند. هر دو

راننده همزمان با هم ترمز کرده و همزمان با هم متوقف می شوند. اگر جرم کامیون 5 برابر جرم اتومبیل باشد، ضریب اصطکاک جنبشی لاستیک کامیون با زمین چند برابر ضریب اصطکاک جنبشی لاستیک اتومبیل با زمین است؟

(۴) $\frac{9}{4}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{15}{2}$ (۱) $\frac{45}{4}$

محل انجام محاسبات

۴۳- مطابق شکل، سه توپ مشابه (۱)، (۲) و (۳) را با تندی یکسان در هوا به ترتیب به سمت بالا، پایین و چپ پرتاب می‌کنیم. اگر بزرگی شتاب جسم بلافاصله پس از پرتاب به ترتیب a_1 ، a_2 و a_3 باشد، کدام مقایسه درست است؟



$$a_3 < a_1 < a_2 \quad (1)$$

$$a_1 < a_3 < a_2 \quad (2)$$

$$a_2 < a_3 < a_1 \quad (3)$$

$$a_1 = a_2 = a_3 \quad (4)$$

۴۴- جرم یک چتر باز همراه با تجهیزاتش ۱۰۰ کیلوگرم است. این چتر باز در حال پایین آمدن در زمانی که تندی به $20 \frac{m}{s}$ می‌رسد، چتر خود

را باز می‌کند و از آن زمان به بعد بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر چتر باز از رابطه $f_D = 4v^2$ در (SI) معین می‌شود که v تندی چتر باز است. با فرض اینکه تندی چتر باز پس از مدتی سقوط ثابت می‌ماند. بزرگی بیشترین شتاب و کمترین تندی چتر باز پس از باز

کردن چتر کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$$5\sqrt{10} \frac{m}{s^2}, 6 \frac{m}{s^2} \quad (2)$$

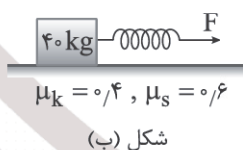
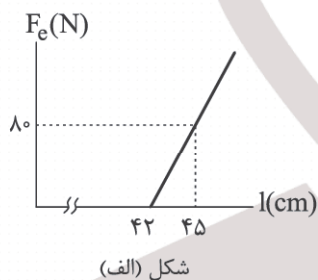
$$5\sqrt{10} \frac{m}{s^2}, 16 \frac{m}{s^2} \quad (1)$$

$$5 \frac{m}{s^2}, 6 \frac{m}{s^2} \quad (4)$$

$$5 \frac{m}{s^2}, 16 \frac{m}{s^2} \quad (3)$$

۴۵- نمودار بزرگی نیروی کشسانی بر حسب طول یک فنر به شکل «الف» است. اگر مانند شکل «ب» یک وزنه را توسط این فنر روی سطح

افقی بکشیم، در زمانی که وزنه در آستانه لغزیدن باشد، طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



$$48 \quad (1)$$

$$53 \quad (2)$$

$$54 \quad (3)$$

$$51 \quad (4)$$

۴۶- در شکل زیر، وزن نردبان ۳۰۰ نیوتون و اصطکاک دیوار با نردبان ناچیز و نردبان ساکن است. اگر دیوار بر نردبان نیروی ۱۰۰ نیوتون وارد

کند، کدام یک از موارد زیر درست است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) سطح افقی نیروی $100\sqrt{10} \text{ N}$ به نردبان وارد می‌کند.

(۲) ممکن است ضریب اصطکاک ایستایی سطح افقی و نردبان برابر $\frac{1}{4}$ باشد.

(۳) ممکن است ضریب اصطکاک ایستایی سطح افقی و نردبان برابر $\frac{1}{4}$ باشد.

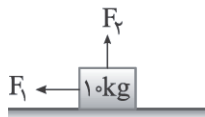
(۴) گزینه‌های ۱ و ۳ درست هستند.



محل انجام محاسبات

۴۷- مطابق شکل جسم تحت تأثیر نیروهای هم‌اندازه $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ روی سطح افقی با $\mu_k = \frac{2}{3}$ ، با سرعت ثابت حرکت می‌کند. اگر بزرگی هر دو

نیروی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ دو برابر شود، شتاب حرکت جسم روی سطح افقی چند متر بر مجذور ثانیه خواهد شد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$
(۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۴۸- سطلی به جرم 10 kg را به وسیله یک طناب از حال سکون با شتاب ثابت $5 \frac{m}{s^2}$ در راستای قائم به طرف بالا می‌کشیم. اگر اندازه نیروی

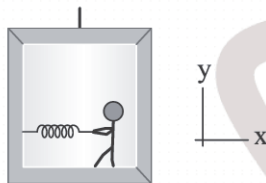
کشش طناب ۲۰٪ افزایش یابد، بزرگی شتاب حرکت سطل چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۶ (۴) ۸

۴۹- مطابق شکل، داخل آسانسوری که از حال سکون با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ به طرف پایین به حرکت درآمده است، شخصی به جرم 80 kg ، فنری به

ثابت $k = 40 \frac{N}{cm}$ را که به دیوار آسانسور متصل است، با نیروی ثابت و افقی F می‌کشد و شخص روی کف آسانسور نمی‌لغزد و در این حالت

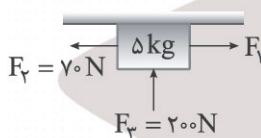
طول فنر 2 cm بلندتر از طول طبیعی شده است. نیرویی که کف آسانسور به پای شخص وارد می‌کند، در SI کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) $12\vec{i} + 96\vec{j}$
(۲) $12\vec{i} + 64\vec{j}$
(۳) $6\vec{i} + 96\vec{j}$
(۴) $6\vec{i} + 64\vec{j}$

۵۰- در شکل زیر، ضریب اصطکاک ایستایی جسم با سقف اتاق برابر $\frac{1}{2}$ و وزنه در آستانه لغزیدن است، اگر بیشترین جواب قابل قبول

برای بزرگی F_1 را F_{1max} و کمترین جواب قابل قبول برای بزرگی F_1 را F_{1min} بنامیم، نسبت $\frac{F_{1min}}{F_{1max}}$ کدام است؟ ($g \approx 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) $\frac{3}{10}$ (۲) $\frac{2}{5}$
(۳) $\frac{3}{11}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۵۱- وزن جسمی روی سطح زمین ۲۵ نیوتون است. وزن این جسم روی سطح سیاره‌ای که چگالی آن ۲۰ درصد کمتر از چگالی زمین و شعاع آن دو برابر کره زمین است، چند نیوتون است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) ۴۰ (۴) ۸۰

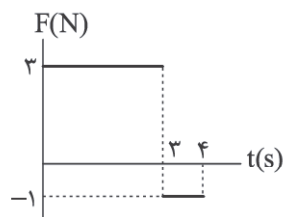
۵۲- به جسم 10 کیلوگرمی که با تندی $6 \frac{m}{s}$ به طرف شمال حرکت می‌کند، نیروی خالص 30 نیوتونی به طرف جنوب وارد می‌شود. پس از

چند ثانیه، بزرگی تکانه جسم دو برابر مقدار اولیه می‌شود؟

- (۱) ۹ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۶

محل انجام محاسبات

۵۳- نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم ۲kg که از حال سکون حرکت می‌کند، مطابق شکل است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در ۲ ثانیه دوم حرکت (از $t = ۲\text{s}$ تا $t = ۴\text{s}$) چند نیوتون است؟



(۱) ۸

(۲) ۴

(۳) ۲

(۴) ۱

۵۴- یک توپ فوتبال به جرم ۴۰۰g گرم با تندی $۱۰\frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به سطح زمین برخورد کرده و پس از $\frac{۰}{۲\text{s}}$ تماس با سطح زمین با تندی $۸\frac{\text{m}}{\text{s}}$ در همان راستای اولیه بازمی‌گردد. نیروی متوسطی که در این مدت از طرف سطح زمین به توپ وارد می‌شود، چند نیوتون

است؟ ($g = ۱۰\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) ۴۴

(۲) ۳۲

(۳) ۳۶

(۴) ۴۰

۵۵- دو گلوله هم‌اندازه و هم‌شکل A و B داریم که جرم گلوله A بیشتر از گلوله B است. بزرگی مقاومت هوای وارد بر دو گلوله در تندی‌های برابر، یکسان است. اگر این دو گلوله از ارتفاع نسبتاً زیادی رها شوند و هر دو، تا قبل از رسیدن به زمین، به تندی حدی برسند، کدام یک از موارد زیر برای آنها درست است؟

(الف) تا قبل از رسیدن به تندی حدی در تندی‌های مساوی، بزرگی شتاب آنها یکسان است.

(ب) تندی حدی A بیشتر از تندی حدی B است.

(۱) «الف» و «ب» درست هستند.

(۲) فقط «الف» درست است.

(۳) فقط «ب» درست است.

(۴) «الف» و «ب» نادرست هستند.

شیمی

۵۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.

(ب) همه مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند و به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت می‌ماند.

(پ) میزان تولید یا مصرف نسبی سوخت‌های فسیلی از فلزها بیشتر و از مواد معدنی کمتر است.

(ت) عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس شماره گروه آنها می‌توان در سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز جای داد.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۵۷- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز

(۱) عنصر سیلیسیم همانند عنصرهای فلزی گروه ۱۴ سطح صیقلی داشته و جریان برق را نیز عبور می‌دهد.

(۲) در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای قبل از عنصر Sn ، دو عنصر نافلزی و یک عنصر شبه فلزی وجود دارد.

(۳) عنصر کربن در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک گذاشته و بر اثر ضربه خرد می‌شود.

(۴) تفاوت عدد اتمی دو عنصر فلزی گروه ۱۴ با شماره عنصرهای دوره ششم جدول دوره‌ای یکسان است.

محل انجام محاسبات

۵۸- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

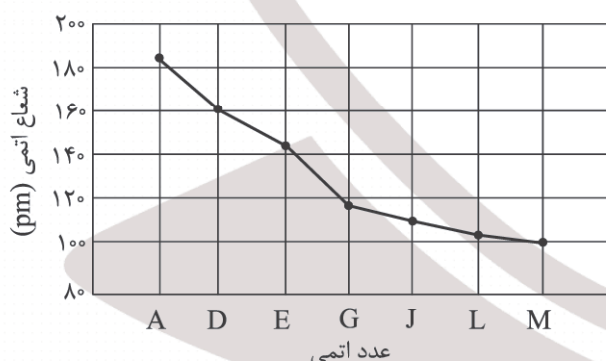
- (آ) برخلاف دوره‌های دوم تا هفتم جدول دوره‌ای، عنصرهای دوره نخست جدول دوره‌ای، تنها به دسته s تعلق دارند.
 (ب) مجموع عدد اتمی سومین گاز نجیب و دومین شبه فلز گروه ۱۴ برابر عدد اتمی نخستین عنصر فلزی این گروه می‌باشد.
 (پ) بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت راست و مرکز جدول قرار دارند.
 (ت) رفتار شیمیایی عنصرها به میزان توانایی اتم آنها به از دست دادن الکترون وابسته است.
- (۱) آ و ب (۲) پ و ت (۳) آ و ت (۴) ب، پ و ت

۵۹- کدام مطلب درست است؟

- (۱) حالت فیزیکی سه عنصر دوره سوم جدول دوره‌ای در دما و فشار اتاق گازی می‌باشد.
 (۲) در هر دوره از جدول دوره‌ای با کاهش عدد اتمی از خاصیت فلزی کاسته و به خاصیت نافلزی افزوده می‌شود.
 (۳) مجموع عنصرهای فلزی و نافلزی دوره سوم جدول دوره‌ای که در دما و فشار اتاق به حالت جامد می‌باشند برابر ۵ می‌باشد.
 (۴) عنصرهای قلع و سرب همانند عنصرهای شبه فلزی هم‌گروه خود رسانایی الکتریکی بالایی دارند.
- ۶۰- عنصرهای فلزی A و D در یک دوره به ترتیب در گروه‌های ۱ و ۲ جدول دوره‌ای قرار دارند. عدد اتمی D، یک و نیم برابر شمار الکترون‌ها در دومین لایه اتم آن است. با توجه به آن کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در شرایط یکسان واکنش‌پذیری این دو عنصر با گاز کلر، در مقایسه با واکنش‌پذیری پتاسیم کمتر است.
 (۲) در عناصر هم‌دوره این دو عنصر تنها یک فلز دیگر با خاصیت فلزی کمتر وجود دارد.
 (۳) سایر عنصرهایی که در بیرونی‌ترین زیرلایه ns اتم خود یک الکترون دارند واکنش‌پذیری بیشتری از عنصر A دارند.
 (۴) اگر به جای Cu در واکنش $Cu + ZnO \rightarrow \dots$ عنصرهای A یا D قرار گیرند، این واکنش در شرایط مناسب انجام‌پذیر می‌باشد.

۶۱- با توجه به نمودار زیر در ارتباط با عناصر دوره سوم جدول دوره‌ای، کدام مطلب درست است؟



- (۱) شمار زیرلایه‌های الکترونی اتم این عنصرها با کاهش شعاع اتمی افزایش می‌یابد.
 (۲) عنصر E نخستین عنصر فلزی دسته p بوده و با دومین عنصر فلزی این دسته هم‌گروه است.
 (۳) عنصر M با عنصر Kr هم‌گروه است و خصلت نافلزی بیشتری از عنصر L دارد.
 (۴) شعاع اتمی عنصر فلزی G از شعاع اتمی عنصر کربن بیشتر است.

۶۲- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به‌جز

- (۱) بین شعاع اتمی و شمار لایه‌های الکترونی و خصلت فلزی عنصرها در هر گروه رابطه مستقیم وجود دارد.
 (۲) عنصرهای نافلزی که در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم خود دارای ۷ الکترون هستند با گرفتن یک الکترون به آنیون هالید تبدیل می‌شوند.

(۳) جلای نقره‌ای فلز سدیم در مجاورت هوا به سرعت از بین می‌رود و سطح آن کدر می‌شود.

(۴) اگر چه همه فلزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی دارند اما تفاوت‌های قابل توجهی میان آنها وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۶۳- با توجه به چهار عنصر نخست گروه ۱۷ جدول دوره‌ای کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) ۵۰ درصد این عناصر در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.
- (۲) هالوژن هم‌دوره با دومین شبه فلز گروه ۱۴ در دمای 200°C با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
- (۳) با افزایش شمار الکترون‌های ظرفیتی با $l=1$ ، خصلت نافلزی و واکنش‌پذیری آنها کاهش می‌یابد.
- (۴) اگر واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{X}_2 \rightarrow 2\text{HX}$ حتی در دمای 200°C به سرعت انجام شود حالت فیزیکی X_2 در دما و فشار اتاق گازی است.

۶۴- کدام مطلب درست است؟

- (۱) فلزهای دسته d همانند عنصرهای دسته s و p رسانای جریان الکتریکی و گرما هستند و قابلیت ورقه‌شدن دارند.
- (۲) رنگ‌های زیبای یاقوت، زمرد و فیروزه ناشی از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای اصلی در آنها است.
- (۳) نخستین عنصر واسطه، 21Sc است که پس از آخرین عنصر دسته s و در دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد.
- (۴) در دوره چهارم جدول دوره‌ای، نسبت شمار عنصرهایی که اتم آنها دارای ۱۰ الکترون با $l=2$ است به شمار عنصرهای اصلی این دوره برابر ۱ می‌باشد.

۶۵- بر پایه واکنش $\text{NaHCO}_3(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ، ۲۲/۴ گرم سدیم هیدروژن کربنات ناخالص با مقدار کافی هیدروکلریک اسید واکنش داده و ۴/۴۸ لیتر گاز در شرایط STP تولید شده است. درصد خلوص این ترکیب کدام است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نکرده‌اند).

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

(۲) ۸۳/۳

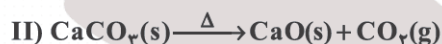
(۱) ۹۰

(۴) ۷۵

(۳) ۸۰

۶۶- جرم مولی MCO_3 ، ۸۴/۰ برابر جرم مولی کلسیم کربنات می‌باشد. اگر ۱۶/۸ گرم MCO_3 خالص به طور کامل تجزیه شده و مقدار ۷ لیتر گاز در شرایط STP تولید نماید این مقدار گاز را از تجزیه چند گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد می‌توان تهیه کرد؟

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



(۴) ۱۲/۵

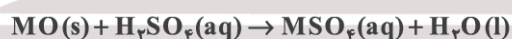
(۳) ۱۶

(۲) ۲۰

(۱) ۲۵

۶۷- در تشکیل ۴ گرم از اکسید فلز قلیایی خاکی M مقدار $10^{23} \times 1/204$ الکترون دادوستد شده است. از واکنش ۱۲۰ گرم از این اکسید با خلوص ۸۰ درصد، با مقدار کافی سولفوریک اسید، چند گرم سولفات فلز M تشکیل می‌شود؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نکرده‌اند).

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



(۴) ۴۸۰

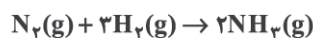
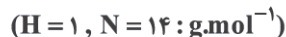
(۳) ۳۶۰

(۲) ۲۸۸

(۱) ۴۵۰

محل انجام محاسبات

۶۸- در شرایط بهینه برای تهیه آمونیاک از هر ۶۰۰ مولکول نیتروژن تنها ۱۸۰ مولکول آن با مقدار کافی گاز هیدروژن واکنش داده است. با توجه به آن هرگاه مقدار ۵۶ مول گاز نیتروژن با مقدار کافی گاز هیدروژن وارد ظرف واکنش شده باشد چند گرم آمونیاک تولید شده است؟



(۴) ۵۷۱/۲

(۳) ۲۸۵/۶

(۲) ۶۸

(۱) ۲۰/۴

۶۹- مطابق واکنش $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ ، مقدار ۵۶۰ لیتر گاز H_2 در شرایط STP با مقدار کافی گاز کلر در ظرف واکنش وارد شده و تولید a مول گاز هیدروژن کلرید نموده‌اند. اگر با انحلال کامل این مقدار گاز هیدروژن کلرید در مخزنی دارای ۹۰ لیتر آب مقطر، محلولی از هیدروکلریک اسید با غلظت ۰/۵ مولار تهیه شده باشد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود.)

(۴) ۹۰

(۳) ۸۵

(۲) ۸۰

(۱) ۷۵

۷۰- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) از واکنش ترمیت در صنعت جوشکاری استفاده می‌شود و یکی از واکنش‌دهنده‌های آن به عنوان رنگ قرمز در نقاشی کاربرد دارد.

(ب) بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن به توسعه پایدار کشور کمک کرده و ردپای CO_2 را کاهش می‌دهد.

(پ) در میان فلزها تنها طلا به حالت آزاد در طبیعت وجود داشته و به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

(ت) به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فرآورده‌ها بیشتر است.

(ث) آهنک مصرف و استخراج فلز با آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان است و فلزها منبعی تجدیدناپذیر می‌باشند.

(۴) آ، پ و ث

(۳) آ، ب و ت

(۲) ب، پ و ت

(۱) آ، ب و ث

۷۱- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) الکتروشیمی افزون بر تهیه مواد جدید، به کمک انرژی الکتریکی می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.

(۲) قطار برقی، سمک و باتری نمونه‌هایی از فناوری هستند که نقش الکتروشیمی را در آسایش و رفاه نشان می‌دهند.

(۳) برخلاف برقکافت، آبکاری و باتری‌ها، سلول سوختی جزء قلمروهای الکتروشیمی محسوب نمی‌شود.

(۴) باتری یکی از فرآورده‌های مهم صنعتی است که در محل مورد نیاز با انجام واکنش‌های شیمیایی، الکتریسیته تولید می‌کند.

۷۲- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) اکسیژن نافلزی فعال از گروه ۱۶ جدول دوره‌ای است و با اغلب فلزها واکنش داده و آنها را به اکسید فلز تبدیل می‌کند.

(ب) چراغ خورشیدی یک ابزار روشنایی است که از لامپ LED، سلول گالوانی و باتری معمولی تشکیل شده است.

(پ) با یک تیغه مسی و تیغه‌ای دیگر مانند منیزیم و با میوه‌ای مانند لیمو می‌توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.

(ت) باتری مولدی است که در آن واکنش‌های شیمیایی با سفر الکترون رخ می‌دهد تا بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل شود.

(۴) آ، پ و ت

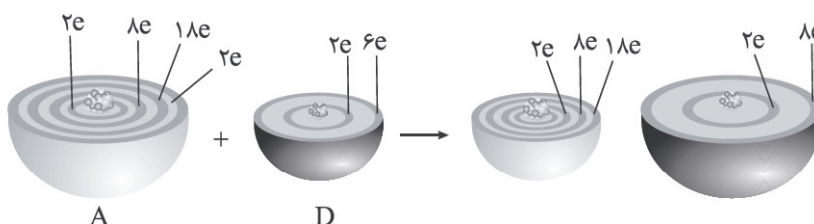
(۳) آ، ب و ت

(۲) ب، پ و ت

(۱) آ و ت

محل انجام محاسبات

۷۳- شکل زیر الگوی ساده‌ای از واکنش بین اتم‌های A و D را با ساختار لایه‌ای اتم نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) اتم عنصر فلزی در این واکنش الکترون از دست داده و نقش کاهنده دارد.
 (۲) اگر به جای عنصر A، عنصرهای آلومینیم یا منیزیم قرار گیرند، شمار الکترون‌های دادوستد شده بین گونه‌های اکسند و کاهنده تغییری نمی‌کند.

(۳) به‌ازای تشکیل $\frac{1}{8}$ مول ترکیب یونی AD، $\frac{1}{6}$ مول الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده دادوستد می‌شود.

(۴) با انجام واکنش، شعاع یون حاصل از گونه اکسند برخلاف گونه کاهنده افزایش می‌یابد.

۷۴- همه عبارت‌های زیر نادرست‌اند، به‌جز

(۱) در واکنش $\text{Zn(s)} + 2\text{V}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{V}^{2+}(\text{aq})$ به‌ازای مصرف $\frac{1}{5}$ مول گونه اکسند، $\frac{1}{5}$ مول الکترون بین گونه اکسند و کاهنده دادوستد می‌شود.

(۲) در واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید، اتم‌های روی به اتم‌های H اسید الکترون داده و اکسایش می‌یابند.

(۳) اگر در واکنش $4\text{Na(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O(s)}$ به جای سدیم، فلز پلاتین قرار دهیم، گونه اکسند همچنان یک عنصر نافلزی خواهد بود.

(۴) در گذشته برای عکاسی از سوختن فلز منگنز به عنوان منبع نور استفاده می‌شد در این واکنش، منگنز با نور خیره‌کننده‌ای در $\text{O}_2(\text{g})$ می‌سوزد.

۷۵- جدول زیر داده‌هایی از قرار دادن چهار تیغه فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای 20°C را نشان می‌دهد با توجه به آن کدام مطلب نادرست است؟

نام فلز	دما ($^\circ\text{C}$)
آهن	θ_1
طلا	θ_2
آلومینیم	θ_3
روی	θ_4

(۱) به‌ازای واکنش مول‌های یکسانی از فلزهای آهن یا روی با این محلول مقدار یکسانی فلز مس تولید می‌شود.

(۲) محلول مس (II) سولفات آبی رنگ بوده و در واکنش این فلزها با محلول کاهش شدت رنگ آبی محلول متفاوت است.

(۳) نسبت مقدار عددی $\frac{\theta_3}{\theta_1}$ از نسبت $\frac{\theta_3}{\theta_2}$ کوچک‌تر است.

(۴) نسبت مقدار عددی $\frac{\theta_4}{\theta_1}$ همانند نسبت $\frac{\theta_1}{\theta_2}$ عددی بزرگ‌تر از یک می‌باشد.

محل انجام محاسبات

۷۶- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) اگر واکنش $M(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow M^{3+}(aq) + Cu(s)$ انجام پذیر باشد، فلز M می تواند فلزهایی مانند آهن یا روی باشد.

(۲) برای ایجاد جریان الکتریکی باید الکترون ها را از یک مسیر معین عبور داد یا از نقطه ای به نقطه دیگر جابه جا نمود.

(۳) در سلول گالوانی حاصل از فلزهای روی و نقره، نیم واکنش کاتدی به صورت $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$ می باشد.

(۴) با وجود دیواره متخلخل در سلول های گالوانی امکان جابه جایی یون ها به سمت الکتروود آند یا کاتد فراهم می شود.

۷۷- یک سلول گالوانی مطابق شکل داریم. اگر به جای تیغه $X(s)$ گونه را در نظر بگیریم، شاهد کدام مورد زیر خواهیم بود؟

$$(E^\circ(Cu/Cu^{2+}) = 0.34V, E^\circ(Ag/Ag^+) = 0.8V, E^\circ(Mn/Mn^{2+}) = -1.18V)$$

(۱) نقره - ولتاژ سلول بیشتر از هنگامی است که از تیغه $Mn(s)$ استفاده شود.

(۲) نقره - جهت حرکت آنیون ها از دیواره متخلخل به سمت نیم سلول مس خواهد بود.

(۳) منگنز - جهت حرکت الکترون از دیواره متخلخل به سمت تیغه مس می باشد.

(۴) منگنز - به تدریج غلظت محلول در نیم سلول مس افزایش می یابد.

۷۸- تیغه ای از جنس فلز M را درون محلول روی سولفات قرار داده ایم. در صورت دادوستد 3.01×10^{24} الکترون، تغییر جرم تیغه M کدام است؟ (تمامی فلز آزاد شده بر سطح تیغه رسوب نموده است).

$$(Zn = 65, M = 27 : g.mol^{-1})$$

$$E^\circ(M^{3+}(aq)/M(s)) = -1.66V, E^\circ(Zn^{2+}(aq)/Zn(s)) = -0.76V$$

$$65/8 \text{ (۴)}$$

$$117/5 \text{ (۳)}$$

$$141 \text{ (۲)}$$

$$169/2 \text{ (۱)}$$

۷۹- با توجه به توضیحات I و II کدام مطلب نادرست است؟

(I) قدرت اکسندگی چند کاتیون فلزی به صورت: $A^{2+} > B^+ > D^{2+} > M^{2+}$ می باشد.

(II) فلز D در واکنش با محلول اسیدها گاز هیدروژن تولید می کند.

(۱) قدرت کاهندگی فلز M از قدرت کاهندگی فلز پلاتین بیشتر است.

(۲) در سلول گالوانی حاصل از A و B جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی از الکتروود B به A می باشد.

(۳) محلول آبی نمک های فلز D را نمی توان در ظرفی از جنس فلز M نگهداری کرد.

(۴) فلزهای A و B به یقین پتانسیل کاهشی استاندارد بزرگ تر از صفر دارند.

۸۰- هرگاه در سلول گالوانی $Zn - A$ به ازای دادوستد 0.2 مول الکترون مجموع تغییر جرم الکترودهای فلزی A و Zn برابر $12/1$ گرم باشد، مجموع تغییر جرم الکترودهای فلزی در سلول گالوانی $A - Cu$ به ازای دادوستد 0.4 مول الکترون بر حسب گرم کدام است؟

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

$$E^\circ(A^{2+}/A) = -0.41V, E^\circ(Zn^{2+}(aq)/Zn(s)) = -0.76V, E^\circ(Cu^{2+}(aq)/Cu(s)) = +0.34V$$

$$25/6 \text{ (۴)}$$

$$24 \text{ (۳)}$$

$$12/8 \text{ (۲)}$$

$$12 \text{ (۱)}$$

محل انجام محاسبات

۸۱- در سلول گالوانی حاصل از فلز D و SHE، الکتروود D قطب مثبت سلول را تشکیل می‌دهد. مجموع E° در نیم‌سلول‌های D، M و SHE برابر $0.84V$ - ولت است. اگر emf سلول گالوانی « $V - D$ » برابر $1.54V$ ولت باشد، emf سلول گالوانی حاصل از M و V کدام است؟

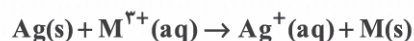


- (۱) $0.2V$ (۲) $2.2V$ (۳) $0.2V$ (۴) $0.7V$

۸۲- قدرت اکسندگی X^{2+} از D^+ بیشتر و قدرت کاهندگی M از X کمتر است. با توجه به آن پاسخ درست هر سه جای خالی زیر در کدام گزینه آمده است؟ (پتانسیل کاهشی X، M و D مثبت است.)
(آ) در سلول گالوانی حاصل از فلزهای X و M، الکتروود آند سلول را تشکیل می‌دهد.
(ب) emf سلول گالوانی $Mg - X$ از $Mg - D$ است.

(پ) E° واکنش $D^+(aq) + M(s) \rightarrow \dots\dots\dots$ در حالت طبیعی از صفر می‌باشد.

(۱) M، بیشتر، کوچک‌تر (۲) X، بیشتر، بزرگ‌تر (۳) M، کمتر، بزرگ‌تر (۴) X، بیشتر، کوچک‌تر
۸۳- در یک سلول گالوانی استاندارد شامل نیم‌سلول فلزهای Ag و M، پس از بازه زمانی معینی، غلظت محلول در نیم‌سلول آندی 20° درصد افزایش یافته است. اگر حجم الکتروولیت در هر دو نیم‌سلول برابر 400 میلی‌لیتر باشد، محاسبه کنید در این بازه زمانی، به تقریب چند گرم بر جرم تیغه کاتدی افزوده شده است؟
($Ag = 108$ ، $M = 197 : g.mol^{-1}$)



- (۱) 11.82 (۲) 15.76 (۳) 23.64 (۴) 5.25

۸۴- کدام مطلب درست است؟

(۱) اندازه‌گیری پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول‌ها در دمای $0^\circ C$ ، فشار یک اتمسفر و غلظت $1M$ برای محلول الکتروولیت‌ها انجام شده است.

(۲) در تمام نیم‌واکنش‌های جدول پتانسیل کاهشی استاندارد، گونه اکسندگی یک کاتیون بوده و در سمت چپ نوشته می‌شود.

(۳) با تغییر غلظت مولی محلول‌های الکتروولیت در سلول گالوانی روی - مس، emf سلول نیز تغییر می‌کند.

(۴) اگر واکنش $M^{2+}(aq) + H_2(g) \rightarrow \dots\dots\dots$ انجام‌پذیر باشد، تشخیص مثبت یا منفی بودن پتانسیل کاهشی استاندارد فلز M ممکن نیست.

۸۵- فلز M فلزی ارزشمند برای ذخیره انرژی الکتریکی می‌باشد. ویژگی‌های این فلز سبب شد راه ساخت باتری‌های سبک‌تر، کوچک‌تر و با توانایی ذخیره بیشتر انرژی هموار شود. با توجه به این توضیحات کدام مطلب درباره این فلز نادرست است؟

(۱) این فلز نخستین فلز جدول دوره‌ای بوده و با فعال‌ترین هالوژن هم‌دوره است.

(۲) پتانسیل کاهشی استاندارد فلز M از فلز تکنسیم منفی‌تر است.

(۳) در بین عنصرهای جدول دوره‌ای، فلز M کمترین چگالی را دارد.

(۴) در شرایط یکسان، واکنش‌پذیری فلز M با گاز کلر، از فلزهای هم‌گروه خود کمتر است.

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۳



آزمون

۵



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۲۵	۸۶	۱۱۰	۵۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	—	فصل ۶ (حد و پیوستگی)	فصل ۳ (حدهای نامتناهی و حد در بی‌نهایت)
زمین‌شناسی	—	فصل ۵	—

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



۸۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} ([\tan x] + [x])$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح می باشد.)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴۵ (۴) ۴۶

۸۷- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} ax+2 & |x| \geq 1 \\ bx^2-3 & |x| < 1 \end{cases}$ در $\mathbb{R}$ حد دارد. مقدار $2a+b$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) -۳ (۴) -۵

۸۸- تابع $f(x) = [2\cos x + 1]$ در کدام نقطه حد ندارد؟

- (۱) $x=0$ (۲) $x=\frac{\pi}{2}$ (۳) $x=\pi$ (۴) $x=\frac{5\pi}{6}$

۸۹- بازه $(a-10, a^2+a)$ یک همسایگی راست عدد «۱۲» است. این بازه، همسایگی چپ چه عددی است؟

- (۱) ۷ (۲) ۲ (۳) -۴ (۴) ۱۴

۹۰- اگر $(-1, 2a+b) \cup (2b-a, 7)$ یک همسایگی محذوف ۶ باشد، حاصل $a-b$ کدام است؟

- (۱) $\frac{6}{7}$ (۲) $-\frac{6}{7}$ (۳) $\frac{30}{7}$ (۴) صفر

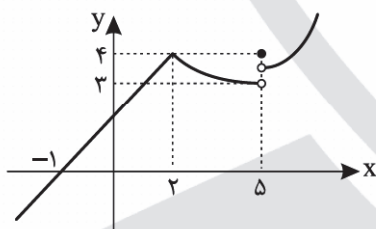
۹۱- اگر چندجمله‌ای $P(x) = x^3 - 3x^2 + ax + 6$ بر $x+2$ بخش پذیر باشد، باقیمانده تقسیم چندجمله‌ای $P(x+1) + x^2$ بر $x-4$ کدام است؟

- (۱) ۳۷ (۲) -۳۷ (۳) ۱۱ (۴) -۱۱

۹۲- عبارت $P(x) = x^5 + 2x^4 + ax^3 + b$ بر x^2-1 بخش پذیر است. $2a+b$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۳ (۳) -۴ (۴) -۵

۹۳- با توجه به نمودار تابع f ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) + \lim_{x \rightarrow 5} [f(x)]$ کدام است؟



- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) موجود نیست.

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

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

۹۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^2\sqrt{x}-1}{\sqrt{x^2-2x+1}}$ کدام است؟

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

۹۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2-4}{x^3-[x^3]}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۱ (۴) $+\infty$

۹۷- اگر $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2-5x-3}{ax^2+bx+3} = \frac{5}{0}$ ، مقدار $a+b$ کدام است؟

- (۱) -۷ (۲) ۱۵ (۳) -۱۱ (۴) ۲۱

محل انجام محاسبات

۹۸- اگر تابع $f(x) = (ax^2 + bx + 1) \cdot [2x - 1]$ در تمام نقاط بازه $(\frac{3}{4}, 0)$ دارای حد باشد، $f(3)$ کدام است؟

- ۴۵ (۱) ۵۰ (۲) ۵۵ (۳) ۶۰ (۴)

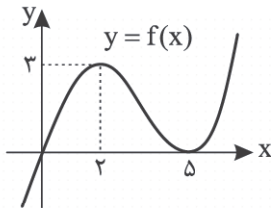
۹۹- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \sin(\pi x) + b & , x < 1 \\ 2b + c[x - 1] - 1 & , x \geq 1 \end{cases}$ در بازه $(-\infty, 3)$ پیوسته باشد، حاصل $[\frac{b+c^2}{4}]$ کدام است؟

- صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۱۰۰- تابع با ضابطه $f(x) = [\frac{x}{4}] - [\frac{x}{4}]$ در کدام نقطه ناپیوسته است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۱- با توجه به نمودار تابع f در شکل زیر، حد راست و چپ تابع $y = \frac{f(x-3)}{f(x)-3}$ در $x = 2$ به ترتیب کدام است؟



(۱) $+\infty$ و $+\infty$

(۲) $+\infty$ و $-\infty$

(۳) $-\infty$ و $+\infty$

(۴) $-\infty$ و $-\infty$

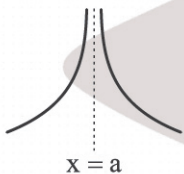
۱۰۲- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x + \sqrt{x+2}}{x - \sqrt{x+2}}$ کدام است؟

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

۱۰۳- هرگاه $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{m[\frac{\pi}{x}] + 3}{2 \cos x - 1} = -\infty$ باشد، حاصل $[-m]$ کدام است؟

- ۱ (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۱۰۴- اگر نمودار تابع $f(x) = \frac{mx^2 - 3}{(x-a)(2x+m)}$ اطراف $x = a$ به صورت زیر باشد و $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 3$ باشد، $a + m$ کدام است؟



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۵- حد چپ و حد راست تابع $f(x) = \frac{[-2x]}{3x}$ در $x = 0$ به ترتیب کدام است؟

- (۱) $+\infty$ ، صفر (۲) $-\infty$ ، $+\infty$ (۳) صفر، $-\infty$ (۴) صفر، $+\infty$

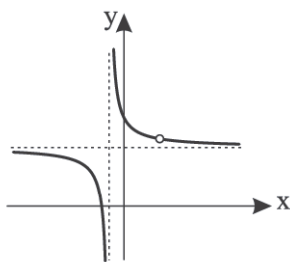
۱۰۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(x^2 + 3)^3 - (x^2 + 1)^3}{(x^4 + 3)^2 - (x^4 + 1)^2}$ کدام است؟

- $1/5$ (۱) $2/5$ (۲) $+\infty$ (۳) صفر (۴)

۱۰۷- اگر $f(x) = [\frac{2x^2 + x + 1}{x^2 + 2x}]$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ و $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ به ترتیب کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح می باشد.)

- ۱ و ۱ (۱) ۲ و ۲ (۲) ۳ و ۱ (۳) ۴ و ۲ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۰۸- اگر نمودار تابع $f(x) = \frac{4x^2 - x - 3}{mx^2 - x - 1}$ به صورت زیر باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} [f(x)]$ کدام است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۰۹- تابع با ضابطه $f(x) = \frac{6x^3 - 11x^2 - 4}{ax^3 + 3x^2 + 4}$ را در نظر بگیرید. اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = -3$ باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ کدام است؟

-۳ (۴)

-۲ (۳)

 $-\frac{7}{2}$ (۲) $-\frac{7}{3}$ (۱)

۱۱۰- اگر $f(x) = \frac{2x + |x + 1| - 2}{x - 3}$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) - \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ کدام است؟

-۲ (۴)

-۱ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

زمین‌شناسی

۱۱۱- عناصر اصلی چند عنصر بوده و چند درصد تودهٔ بدنی را تشکیل می‌دهند؟

(۲) عنصر - کمتر از ۹۶ درصد

(۱) عنصر - بیش از ۹۶ درصد

(۴) عنصر - کمتر از ۹۶ درصد

(۳) عنصر - بیش از ۹۶ درصد

۱۱۲- کدام یک از عناصر اصلی زیر میان سنگ‌های آهک و گرانیت مشترک می‌باشد؟

(۴) آهن

(۳) منیزیم

(۲) کلسیم

(۱) اکسیژن

۱۱۳- کدام عنصر قادر است بنیان‌های بسیار واکنش‌گر تشکیل داده و سبب سرطان شود؟

(۴) جیوه

(۳) سرب

(۲) لیتیم

(۱) سلنیم

۱۱۴- کدام یک از موارد زیر از منابع ورود آرسنیک به محیط زیست نمی‌باشد؟

(۲) هوای آلوده

(۱) معدن کاری

(۴) سوزاندن زغال سنگ آرسنیک دار

(۳) آب‌های زیرزمینی

۱۱۵- کدام یک از عوارض زیر حاصل افزایش مقدار روی در بدن می‌باشد؟

(۲) کوتاهی قد

(۱) کم‌اشتهایی

(۴) اختلال در سیستم ایمنی بدن

(۳) کم‌خونی

۱۱۶- فلورسیس دندان در اثر افزایش چه میزان فلوراید در بدن ایجاد می‌شود؟

(۴) ۸ تا ۲۰ برابر

(۳) ۲۰ تا ۸۰ برابر

(۲) ۲۰ تا ۴۰ برابر

(۱) ۲ تا ۸ برابر

۱۱۷- کدام یک از بیماری‌های زیر، بیماری شغلی تلقی می‌گردد؟

(۴) سیلیکوسیس

(۳) گواتر

(۲) کشان

(۱) فلورسیس

۱۱۸- کدام عنصر در فعالسازی آمینواسیدها، انتقال عصبی و ایمنی بدن نقش مهمی دارد؟

(۴) Mg

(۳) Ca

(۲) Zn

(۱) Mn

۱۱۹- کدام یک از عناصر زیر بدن را در برابر سرطان سینه مقاوم می‌کند؟

(۴) منیزیم

(۳) سلنیم

(۲) ید

(۱) روی

۱۲۰- کدام یک از کانی‌های زیر باعث آسیب به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی می‌شود؟

(۴) ZnS

(۳) PbS

(۲) HgS

(۱) AsS

محل انجام محاسبات



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۵
۱۶ آبان ۱۴۰۴



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	سینا معصوم‌نیا	موسی بیات - محمدکریم آذرمی سینا معصوم‌نیا - کوشا نشتایی	محمد علی میگوئی - بردیا زمانی معصومه فرهادی - امیرمحمد 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 نعمتی‌فر	علی افضل‌زاده - جمال صادقی کامیار علیون - عباس نعمتی‌فر	نیکا موسوی - مانی موسوی
۵	زمین‌شناسی		رضا ملکان‌پور	—

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - مهرداد شمس - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

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



زیست‌شناسی

۱. گزینه ۱ صحیح است.

ماهیچه‌های اسکلتی می‌توانند عملکرد متقابل با یکدیگر داشته باشند، مانند ماهیچه‌های دوسر و سه‌سر بازو. از طرفی ماهیچه‌های حلقوی و شعاعی عنبیه نیز می‌توانند نسبت به هم عملکرد متقابل داشته باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ماهیچه‌های اسکلتی تحت کنترل اعصاب پیکری قرار دارند چه در زمان فعالیت ارادی و چه در زمان فعالیت غیرارادی.

(۳) ماهیچه‌های اسکلتی کنترل ارادی برای دریچه‌های بدن دارند. ولی ماهیچه صاف کنترل غیرارادی بر دریچه‌ها اعمال می‌کنند.

(۴) در همه انواع یاخته‌های ماهیچه‌ای رشته‌های اکتین و میوزین وجود دارد. در ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی نوع هم‌پوشانی این رشته‌ها به صورت متناوب در واحدهایی به نام سارکومر تکرار می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۲. گزینه ۳ صحیح است.

در بیماری‌های وابسته به X نهفته در صورتی که پدر سالم باشد، دختر بیمار متولد نمی‌شود. دخترها یک فام‌تن X را از مادر و فام‌تن X دیگر را از پدر دریافت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در صورتی که مادر ناقل باشد، می‌توان زن بیماری را به فرزند دخترش انتقال دهد.

(۲) پسران فام‌تن X را از مادر خود می‌گیرند؛ در صورتی که مادر بیمار باشد، همه پسران آن نیز بیمار خواهند شد فارغ از اینکه پدر سالم و یا بیمار باشد.

(۴) در صورتی که مادر ناقل باشد، می‌تواند پسر سالم و یا بیمار داشته باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۳. گزینه ۴ صحیح است.

یاخته‌های درون‌ریز، هورمون ترشح می‌کنند. بیشتر هورمون‌ها پروتئینی و بعضی از آنها لیپیدی (استفاده از کلسترول برای تولید) هستند. هورمون‌های لیپیدی در شبکه آندوپلاسمی صاف یاخته‌های درون‌ریز تولید می‌شوند. شبکه آندوپلاسمی از لوله‌های غشایی به هم مرتبط تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از یاخته‌های عصبی ناقل عصبی و هورمون می‌تواند به عنوان پیکر شیمیایی ترشح شود. ناقل عصبی از غشای یاخته هدف عبور نمی‌کند.

(۲) از یاخته‌های عصبی می‌تواند هورمون پروتئینی مانند اکسی‌توسین ترشح شود. هورمون پیام را به فاصله‌ای دور از یاخته ترشح‌کننده انتقال می‌دهند.

(۳) از یاخته‌های برون‌ریز انواع مختلفی از پیکرها می‌تواند ترشح شود. تسریع واکنش کار آنزیم است ولی دقت کنید هر پیکر شیمیایی آنزیم نیست.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۴. گزینه ۲ صحیح است.

تمام افراد در هموفیلی زن‌نمود متفاوت دارند یعنی پدر و پسر یکی سالم و یکی بیمار است و مادر و دختر هم متفاوت هستند. زن‌نمود پدر و مادر به این صورت است:

حالت اول: مرد $X^H Y$ - زن $X^H X^h$ یا $X^h X^h$

حالت دوم: مرد $X^h Y$ - زن $X^H X^H$ یا $X^H X^h$

در فنیل‌کتونوری پدر و مادر Aa هستند و فرزندان AA و aa هستند. در گروه خونی Rh هم والدین به صورت Dd و dd هستند.

بررسی تمام گزینه‌ها:

(۱) در هموفیلی پدر نمی‌تواند خالص یا ناخالص باشد، زیرا تنها یک فام‌تن X دارد.

(۲) حتماً فرزندان خالص هستند.

(۳) دختر خانواده می‌تواند سالم و خالص باشد اگر مادر ناخالص باشد.

(۴) پدر و مادر تنها با یک فرزند می‌توانند رخ‌نمود یکسان داشته باشند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

۵. گزینه ۴ صحیح است.

گروه خونی ABO سه دگه A، B و O دارد که دگه‌های A و B نسبت به هم هم‌توان و نسبت به O بارزند. در نتیجه دگه A در کنار هر کدام از دگه‌های دیگر این گروه خونی قرار بگیرد اثر خود را بروز می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دگه A حامل دستور ساخت آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات A است.

(۲) دگه‌های مربوط به یک صفت جایگاه یکسانی در فام‌تن‌های هم‌تا دارند.

(۳) دگه O باعث افزایش تنوع در کربوهیدرات‌های غشای یاخته‌های خونی قرمز نمی‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۶. گزینه ۳ صحیح است.

در صورتی که تخم‌ضمیمه به صورت BBC باشد می‌توانیم بفهمیم که گیاه نر دگه C دارد و گیاه ماده دگه B دارد؛ در نتیجه گیاه نر نمی‌تواند به صورت BB و گیاه ماده هم نمی‌تواند به صورت CC باشد. ژنوتیپ پوسته دانه با ژنوتیپ گیاه ماده یکسان است چون از تغییر پوشش تخمک ایجاد می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۷. گزینه ۱ صحیح است.

موارد (ب) و (ج) درست است.

منظور از واحدهای استخوانی در طول استخوان ران، سامانه‌های هاورس است. بررسی موارد:

الف) مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان وجود دارد. در این مجرا سامانه هاورس وجود ندارد.

ب) هر یک از سامانه‌های هاورس از چند استوانه هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی هستند.

ج) یاخته‌های استخوانی هسته‌ای مرکزی دارند.

د) اعصاب و رگ‌های درون مجرای مرکزی هر سامانه هاورس، ارتباط بافت زنده با بیرون را برقرار می‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۸. گزینه ۲ صحیح است.

در کتاب درسی برای حفظ هم‌ایستایی یون کلسیم، هورمون‌های کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی معرفی شده‌اند. هورمون پاراتیروئیدی باعث بازجذب کلسیم از کلیه‌ها می‌شود. این هورمون برای این کار باید به گیرنده خود در یاخته‌های نفرون متصل شود. یاخته‌های نفرون مکعبی تک‌لایه هستند.



۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

از آمیزش گل میمونی سفید (WW) و قرمز (RR) همه زاده‌ها صورتی (RW) خواهند بود. این شد زاده‌های نسل اول! حال اگر گل‌های صورتی با یکدیگر آمیزش داشته باشند، طبق مربع پانت، نیمی از زاده‌ها صورتی‌رنگ خواهند شد!

	R	W
R	RR	RW
W	RW	WW

بررسی موارد:

(الف) همه زاده‌های نسل اول صورتی‌رنگ هستند و نسبت به والدین خود، رخ‌نمود جدید دارند.

(ب) همه زاده‌های نسل اول نسبت به والدین خود ژن‌نمود جدید دارند. (ج) طبق مربع پانت بالا در نسل دوم نیمی از زاده‌ها صورتی هستند. در این گل رخ‌نمود صورتی، رخ‌نمود حدواسط است.

(د) طبق مربع پانت بالا در بین زاده‌های نسل دوم، نیمی ژن‌نمود خالص و نیمی ژن‌نمود ناخالص دارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

زنبورهای نر حاصل بکرزایی ملکه هستند و تنها از ملکه ژن دریافت می‌کنند. زنبورهای نر هاپلوئید هستند و نیمی از ژن‌های ملکه را دریافت می‌کنند؛ در نتیجه تنها زمانی زنبورهای نر به طور قطع رخ‌نمود نهفته را بروز می‌دهند که ملکه ژنوتیپ نهفته داشته باشد!

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹ و ۴۲)

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

عضله توأم در پشت ساق پا قرار دارد. انقباض ماهیچه‌های اسکلتی باعث باز شدن دریچه‌های لانه کبوتری در سیاهرگ مجاور می‌شود. با انقباض ماهیچه توأم، دریچه‌های لانه کبوتری نزدیک به مفصل زانو در سیاهرگ نزدیک به این ماهیچه باز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تارچه بخشی از تار (همان یاخته ماهیچه‌ای) است. در هر تار تعداد فام‌تن‌های X و Y برابر است.

(۲) هر دسته تار ماهیچه‌ای از تعدادی یاخته یا تار ماهیچه‌ای تشکیل شده است. این دسته تارها با غلافی از بافت پیوندی رشته‌ای محکم احاطه شده‌اند. این غلاف‌های پیوندی در انتها به صورت طناب یا نواری محکم به نام زردپی در می‌آیند.

(۳) در هر تارچه سرهای میوزین به سمت مرکز سارکومر خم می‌شوند. (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

در بیماری فیل کتونوری چون در مربع پانت دو ژن‌نمود AA و aa وجود دارند، پس پدر و مادر حتماً ناخالص هستند. در مربع پانت هموفیلی مادر به صورت $X^H X^h$ و پدر $X^H Y$ به صورت می‌باشد؛ در نتیجه فرد (الف) $X^H X^H$ و فرد (ب) $X^H X^h$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مرد در بیماری هموفیلی نمی‌تواند به صورت خالص یا ناخالص باشد. (۳) ژنوتیپ مادر در هر دو بیماری ناخالص است و در فرزندان هم این ژنوتیپ می‌تواند ایجاد شود.

(۴) چون پدر سالم است، دختر هموفیل متولد نمی‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹ و ۴۲)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پاراتیروئیدی باعث جدا شدن کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان می‌شود. هورمون کلسی‌تونین مانع برداشت کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان می‌شود.

(۳) کلسی‌تونین در استخوان گیرنده دارد. پاراتیروئیدی بر روی استخوان و کلیه گیرنده دارد. این هورمون بر روی دوازدهه گیرنده ندارد.

(۴) هورمون پاراتیروئیدی شکل اولیه ویتامین D که در بدن تولید شده است را به شکلی تبدیل می‌کند که با اثر بر دوازدهه، جذب کلسیم را افزایش دهد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۹. گزینه ۴ صحیح است.

فرد دارای دگره‌های G و B چشم مشکی دارد.

فرد دارای دگره‌های g و B چشم قهوه‌ای دارد.

فرد دارای دگره‌های G و b چشم سبز دارد.

فرد دارای دگره‌های g و b چشم آبی دارد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) از آمیزش فرد bbGG با فرد bbgg زاده‌ای با ژنوتیپ bbGg (چشم سبز) ایجاد می‌شود.

(۲) از آمیزش فرد bbGG با فرد bbGG زاده‌ای با ژنوتیپ bbGG (چشم سبز) ایجاد می‌شود.

(۳) از آمیزش فرد BBgg با فرد bbgg زاده‌ای با ژنوتیپ Bbgg (چشم قهوه‌ای) ایجاد می‌شود.

(۴) از آمیزش فرد bbGG با فرد BBgg زاده‌ای با ژنوتیپ BbGg (چشم مشکی) ایجاد می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

هر فام‌تن از پروتئین و دنا ساخته شده است. هر مولکول دنا از چهار نوع نوکلئوتید تشکیل شده است؛ در نتیجه دنا فام‌تن‌های جنسی و غیر جنسی در مردان و زنان از نوکلئوتیدهای یکسانی تشکیل شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در زنان دو فام‌تن جنسی X وجود دارند؛ در نتیجه در این افراد تعداد دگره‌های مربوط به دو فام‌تن جنسی با هم برابر است.

(۳) دقت کنید که دو فام‌تن هم‌تا طول، محل سانترومر و نوع ژن‌های یکسانی دارند ولی می‌توانند دگره‌های متفاوتی داشته باشند، در نتیجه ترتیب نوکلئوتیدهای آنها متفاوت است.

(۴) محل قرارگیری دگره‌ها در فام‌تن‌های هم‌تا یکسان است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹ و ۴۲)

۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

انتهای برآمده استخوان ران از بافت اسفنجی پر شده است. در بافت اسفنجی نسبت به بافت فشرده، میزان کمتری از ماده زمینه‌ای وجود دارد؛ در نتیجه نسبت به بافت فشرده میزان کلسیم و فسفات کمتری وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در حفرات بافت اسفنجی مغز قرمز استخوان وجود دارد.

(۲) با توجه به شکل مقابل در تصویر رادیوگرافی از استخوان، بافت فشرده نسبت به بافت اسفنجی روشن‌تر دیده می‌شود.

(۳) در بافت فشرده یاخته‌های استخوانی در استوانه‌هایی هم‌مرکز قرار دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۹ و ۴۱)





۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

برای شروع انقباض ماهیچه، به پیام عصبی نیاز است. برای ایجاد پیام عصبی یون‌های سدیم و پتاسیم وارد عمل می‌شوند. به ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه نیز یون‌های کلسیم آزاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) انتقال نیرو توسط ماهیچه هیچ ارتباطی با نوع تند یا کند بودن آن ندارد چرا که یک وزنه‌بردار با ماهیچه‌های نوع تند، وزنه بسیار سنگین بلند می‌کند.

(۲) هر دوی این افراد درد ناشی از تجمع لاکتیک اسید را در صورت فعالیت شدید خواهند داشت. اما این حالت برای فرد دارای ماهیچه نوع تند بیشتر و سریع‌تر رخ می‌دهد.

(۴) انقباض طولانی‌مدت ماهیچه ارتباطی با تعداد کانال‌های پروتئینی در غشای شبکه آندوپلاسمی ندارد. افزایش تعداد کانال‌های پروتئینی، در سرعت فرآیند انقباض مؤثر است. این موضوع در کنکور نیز اشاره شده است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

هیپوتالاموس و هیپوفیز پسین، بخش مرکزی غده فوق کلیه و اپی‌فیز غددی هستند که هورمون‌ها را از یاخته عصبی ترشح می‌کنند. دستگاه عصبی خودمختار در تنظیم ترشح غدد برون‌ریز و درون‌ریز نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) غده هیپوتالاموس نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌ها برعهده دارد.

(۲) هیچ‌کدام از هورمون‌های گفته‌شده باعث ترشح دو هورمون مختلف از یک یاخته نمی‌شوند.

(۳) هورمون اکسی‌توسین بازخورد مثبت دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۶، ۵۷، ۶۱ و ۶۲)

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

فقط مورد (د) نادرست است.

از نظر گروه خونی ABO زن و مرد می‌توانند زن‌نمود AA یا AO داشته باشند و از نظر گروه خونی Rh می‌توانند به صورت DD یا Dd باشند.

بررسی موارد:

(الف) فرزندی با ژنوتیپ AADD یا AAdd می‌تواند متولد شود.

(ب) در غشای گویچه‌های قرمز علاوه بر کربوهیدرات‌های گروه خونی، کربوهیدرات‌های دیگری نیز وجود دارد. پس می‌تواند فرزندی با کربوهیدرات‌های متنوع در غشای گویچه‌های قرمز متولد شود.

(ج) فرزند با گروه خونی O می‌تواند متولد شود.

(د) هر فرزند سالم برای گروه خونی Rh دو دگره خواهد داشت.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

در نزدیکی هر سر استخوان دراز یک صفحه رشد وجود دارد. طبق شکل در سر استخوان ران که به مفصل زانو نزدیک‌تر است، دو برجستگی وجود دارد. صفحات رشد به سمت سر استخوان یاخته‌های غضروفی تولید می‌کنند.

۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

هورمون‌های انسولین، گلوکاگون، کورتیزول، تیروئیدی و اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین میزان گلوکز در سیتوپلاسم یاخته‌های کبدی را تغییر می‌دهند. براساس نوع هورمون و نوع یاخته هدف، پیام هورمون به عملکرد خاصی تفسیر می‌شود. انسولین در پاسخ به افزایش گلوکز خون ترشح می‌شود و باعث ورود گلوکز به یاخته‌ها می‌شود. هورمون گلوکاگون در پاسخ به کاهش گلوکز خون و باعث تجزیه گلیکوژن در یاخته‌های کبدی می‌شود. گلوکاگون در یاخته‌های ماهیچه‌ای گیرنده ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون‌ها در مقادیر خیلی کم ترشح می‌شوند اما با همین مقدار کم، اثرات خود را بر جای می‌گذارند؛ بنابراین تغییر هر چند کم در مقدار ترشح هورمون‌ها اثرات قابل ملاحظه‌ای در پی خواهند داشت.

(۲) هورمون‌های انسولین و گلوکاگون بازخورد منفی دارند.

(۳) در دیابت بی‌مزه میزان ترشح انسولین و گلوکاگون طبیعی است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

در ستون ۴ ذرت‌هایی با سه دگره بارز وجود دارند. از آمیزش این ذرت‌ها نسبت به سایر ذرت‌های دیگر، ذرت‌های متنوع‌تری ایجاد می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

در همه افراد زن‌های مربوط به دانی راکیزه تنها از مادر به ارث می‌رسند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مردان فام‌تن Y وجود دارد. وجود این فام‌تن باعث تنوع بیشتر زن‌ها در مردان نسبت به زنان می‌شود.

(۳) در الگوی بیماری بارز زن‌نمود فرزند بیمار می‌تواند با والدین بیمار متفاوت باشد.

(۴) در رابطه هم‌توانی دگره‌ها به یک اندازه بروز می‌یابند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

میزان و محل قرارگیری هر نوع بافت استخوانی در استخوان‌های مختلف متفاوت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بخش درونی استخوان‌های بدن بافت اسفنجی وجود دارد.

(۲) طبق شکل زیر در محل مفصل زانو که استخوان کشک قرار دارد، از روی این استخوان زردپی مربوط به ماهیچه چهارسر ران عبور می‌کند.



(۳) طبق کنکور ۱۴۰۳ استخوان کشک نوعی استخوان کوچک و پهن است؛ در نتیجه می‌توان گفت استخوان کشک با استخوان گیجگاهی از نظر شکل در یک گروه قرار می‌گیرد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۸، ۳۹ و ۴۵)



۳) مفصل لولایی بین استخوان‌های اسکلت جانبی است.
۴) در مفصل‌های متحرک سر استخوان توسط کیسول مفصلی احاطه می‌شود.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۸، ۴۲ و ۴۳)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

پسر از نظر بیماری فنیل کتونوری و هموفیلی بیمار است. با توجه به اینکه فرزند پسر ژن بیماری هموفیلی را از مادرش به ارث می‌برد نمی‌توان درباره مشکل لخته شدن خون در پدر این فرد اظهار نظر قطعی کرد.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲، ۴۳، ۴۵ و ۴۶)

۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

ذرت‌هایی که در صورت سؤال آمده است هر کدام گامت‌هایی با صفر، یک و یا دو دگره بارز تولید می‌کنند. در بین زاده‌ها، یک زاده صفر دگره بارز و یک زاده چهار دگره بارز دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) قرمزترین زاده در بین زاده‌ها، چهار دگره بارز دارد.

۳) در بین زاده‌ها، سفیدترین زاده صفر دگره بارز دارد.

۴) زاده‌هایی با دو دگره بارز از لقاح بین گامت‌هایی که هر کدام یک دگره بارز دارند و یا لقاح گامتی با صفر دگره بارز و گامتی با دو دگره بارز ایجاد می‌شود. ذرت‌هایی با سه دگره بارز از لقاح بین گامت‌هایی با یک دگره بارز و گامت‌هایی با دو دگره بارز ایجاد می‌شوند. در نتیجه تعداد زاده‌هایی با دو دگره بارز بیشتر از تعداد زاده‌هایی با سه دگره بارز است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۵)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

فقط مورد (ج) نادرست است.

بررسی موارد:

(الف) گواتر به دلیل کمبود ید ایجاد می‌شود. استفاده از نمک غنی شده با ید می‌تواند روش پیشگیری مناسبی باشد.

(ب) شایع‌ترین نوع هموفیلی به دلیل عدم فاکتور شماره ۸ ایجاد می‌شود. دریافت این پروتئین که به روش مهندسی ژنتیک تولید شده باشد، می‌تواند روش درمانی مناسبی باشد.

(ج) در صورت ابتلای نوزاد به فنیل کتونوری باید از شیر خشک‌هایی استفاده شود که فاقد فنیل آلانین است و در رژیم غذایی او برای آینده، از رژیم‌های بدون (یا کم) فنیل آلانین استفاده کرد.

(د) در دیابت شیرین یاخته‌ها نمی‌توانند گلوکز از خون بگیرند برای روش درمانی باید داروهایی استفاده شود که این مشکل را حل کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۸ و ۶۰)

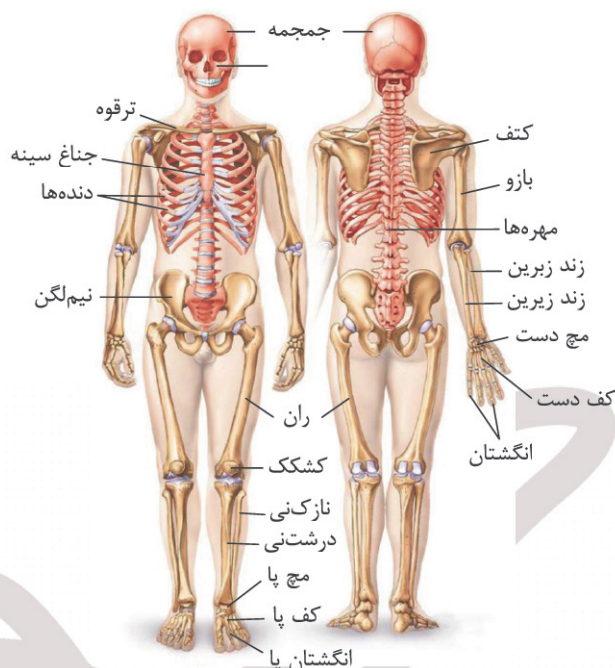
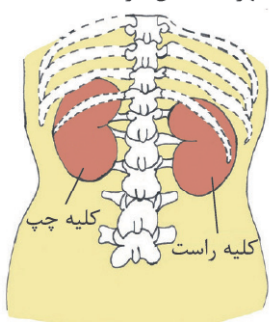
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۶)

۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

استخوان بلندتر ساعد، استخوان زندزیرین است. این استخوان از سر بزرگ‌تر خود با استخوان بازو مفصل دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق شکل زیر دنده‌های ۱۱ و ۱۲ که از کلیه‌ها محافظت می‌کنند به زوائد کناری مهره‌ها مفصل دارند.

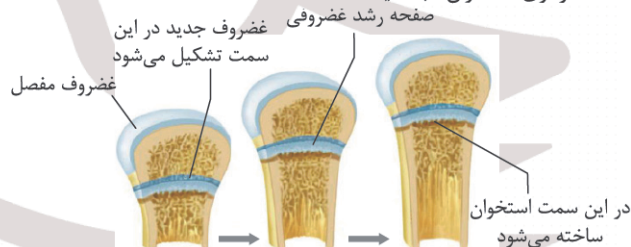


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به اینکه فرد تازه سن بلوغ را پشت سر گذاشته است، هنوز استخوان در حال رشد است و فاصله در حال زیاد شدن است.

۲) صفحه رشد چند سال بعد از بلوغ به حالت استخوانی در می‌آید.

۴) با توجه به شکل زیر، فاصله صفحه رشد از هر دو انتهای مجرای مرکزی استخوان ثابت نیست.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۸ و ۵۷)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به ژن‌نمودهای داده‌شده و مربع پانت‌های زیر در لپه حداکثر ۳ دگره بارز می‌تواند دیده شود.

	A	a
A	AA	Aa
A	AA	Aa
	b	b
B	Bb	Bb
b	bb	bb

در صورتی که گامت‌های AA و Bb با هم لقاح یابند، در ژن‌نمود رویان سه دگره بارز وجود خواهد داشت.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۱)

۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به کتاب درسی می‌توان گفت شکل (الف) مفصل گوی - کاسه و شکل (ب) مفصل لولایی را نشان می‌دهد. در مفصل گوی - کاسه‌ای استخوانی دراز می‌تواند حرکت دورانی داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در مفصل لولایی استخوان در دو جهت حرکت می‌کند.



در طول مسیر حرکت بر جسم سه نیروی: وزن، نیروی عمودی سطح (F_N) و اصطکاک جنبشی (f_k) وارد می شود. بر مسیر حرکت جسم عمود است، پس کار آن صفر است.

$$\begin{aligned}\frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 &= +mgh + 0 + f_k d \cos 180^\circ \\ \Rightarrow \frac{1}{2}m(v_B^2 - 6^2) &= \frac{1}{2} \times 10 \times h - 2 \times 24 \\ \Rightarrow \frac{1}{2}(v_B^2 - 36) &= 12 \times 12 - 48 \Rightarrow \frac{1}{2}(v_B^2 - 36) = 96 \\ v_B^2 - 36 &= 192 \Rightarrow v_B^2 = 228 \Rightarrow v_B = 15 \frac{m}{s}\end{aligned}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۵۹ تا ۶۱)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned}\frac{3}{10}E_A &= E_B \\ \frac{3}{10}mgh_A &= \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow \frac{3}{10} \times 10 \times 20 = \frac{1}{2}v_B^2 \Rightarrow v_B = 2\sqrt{30} \frac{m}{s}\end{aligned}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۶۳)

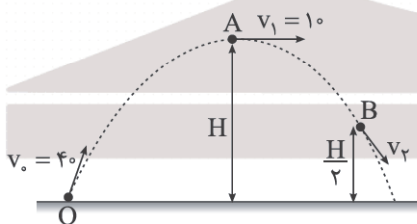
۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned}m &= \rho V = 1 \frac{kg}{L} \times 40 \times L = 40 kg \\ W_p &= \text{کاری که پمپ روی آب انجام می دهد.} \\ \Delta K &= W_{mg} + W_p \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 - 0 = -mgh + W_p \\ \Rightarrow W_p &= \frac{1}{2}mv^2 + mgh = \frac{1}{2} \times 40 \times 6^2 + 40 \times 10 \times (20 + 25) \\ \Rightarrow W_p &= 720 + 18000 = 18720 J \\ Ra &= \text{بازده} = \frac{W_p}{P.t} = \frac{18720}{600 \times 60} = 0.52 \\ \Rightarrow 0.52 \times 100 &= 52\%\end{aligned}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۷۳ تا ۷۵)

۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

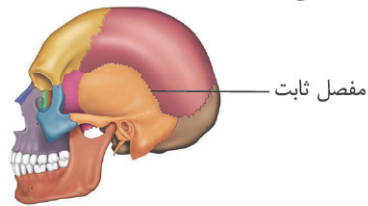
کمترین تندی توپ در بالاترین نقطه مسیر است. (نقطه اوج)



$$\begin{aligned}E_O &= E_A = E_B \\ \Rightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 &= mgH + \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mg \frac{H}{2} \\ \Rightarrow \frac{1}{2} \times 40^2 &= \frac{1}{2} \times 10^2 + 10H = \frac{1}{2}v_2^2 + 5H \\ \Rightarrow \begin{cases} 800 = 50 + 10H \\ 800 = 5H + \frac{1}{2}v_2^2 \end{cases} \\ \Rightarrow H &= 75 m \Rightarrow v_2^2 = 1850 \Rightarrow v_2 = 5\sqrt{74} \frac{m}{s}\end{aligned}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۶۸ تا ۷۲)

۲) استخوان پس سری از هر دو لوب پس سری محافظت می کند.
۳) طبق شکل زیر بزرگ ترین استخوان سازنده کف کاسه چشم با استخوان گیجگاهی مفصل دارد.



مفصل ثابت در

استخوان های جمجمه

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۳۸، ۳۹ و ۴۲)

۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

گریه و مار از فرومون استفاده ای غیر از هشدار خطر حضور شکارچی دارند. ساختار استخوان در مهره دارانی که اسکلت استخوانی دارند بسیار شبیه به استخوان انسان است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در همه جانوران اساس حرکت یکسان است.

۲) جانوران از فرومون برای ارتباط با افراد هم گونه استفاده می کنند.

۴) در حشرات که اسکلت خارجی دارند، بزرگ شدن اسکلت همراه با بزرگ شدن جانور، محدودیت حرکتی ایجاد می کند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۵۲ و ۶۲)

فیزیک

۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned}K &= \frac{1}{2}mv^2 \\ \frac{K_B}{K_A} &= \frac{m_B}{m_A} \times \left(\frac{v_B}{v_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{64}{54} = \frac{m-1}{m} \times \left(\frac{4}{3}\right)^2 \\ \Rightarrow \frac{64}{54} &= \frac{m-1}{m} \times \frac{16}{9} \Rightarrow \frac{4}{6} = \frac{m-1}{m} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{m-1}{m} \\ \Rightarrow 2m &= 3m - 3 \Rightarrow m = 3 kg \\ K_B &= \frac{1}{2}(m-1)(v_B)^2 \Rightarrow 64 = \frac{1}{2}(3-1)v_B^2 \Rightarrow v_B = 8 \frac{m}{s}\end{aligned}$$

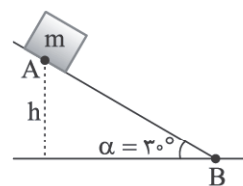
(فیزیک دهم، صفحه ۵۴)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned}\cos \theta &= \sqrt{1 - \sin^2 \theta} \Rightarrow \cos \theta = \sqrt{1 - \left(\frac{5}{13}\right)^2} = \sqrt{\frac{13^2 - 5^2}{13^2}} \\ &= \frac{\sqrt{169 - 25}}{13} = \frac{\sqrt{144}}{13} = \frac{12}{13} \\ W_F &= Fd \cos \theta \Rightarrow 600 = F \times 10 \times \frac{12}{13} \Rightarrow F = \frac{60 \times 13}{12} = 5 \times 13 \\ \Rightarrow F &= 65 N\end{aligned}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۵۵ تا ۵۸)

۳۳. گزینه ۱ صحیح است.



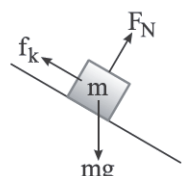
$$AB = d = 24 m$$

$$h = AB \sin \alpha$$

$$h = 24 \times \sin 30^\circ = 24 \times \frac{1}{2} = 12 m$$

$$\Delta K = W_t : \text{قضیه کار - انرژی جنبشی}$$

$$\Rightarrow K_B - K_A = W_{mg} + W_{F_N} + W_{f_k}$$





وقتی $\vec{F}_{net}$ صفر نیست، حتماً تکانه جسم تغییر می‌کند. آهنگ تغییر تکانه برابر $\vec{F}_{net}$ است. پس چون نیروی خالص وارد بر جسم، ثابت است، آهنگ تغییر تکانه هم ثابت است و گزینه ۳ درست است. توجه کنید که $K = \frac{P^2}{2m}$ ، پس انرژی جنبشی با آهنگ ثابتی تغییر نمی‌کند، بلکه جذر انرژی جنبشی با آهنگ ثابت تغییر می‌کند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۷)

گزینه ۳ صحیح است.

در مدت متوقف شدن، تنها نیروی مؤثر بر ماشین نیروی اصطکاک است.

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

$$\Rightarrow a = -\mu_k g$$

شتاب ماشین در این حالت به جرم آن بستگی ندارد.

$$v = at + v_0 \xrightarrow{v=0} t = \frac{-v_0}{a}$$

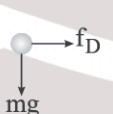
$$t \Rightarrow \frac{30}{\mu_k \cdot g} = \frac{20}{\mu_k \cdot g} \Rightarrow \frac{\mu_k}{\mu_k} = \frac{3}{2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۲ و ۵۸)

گزینه ۳ صحیح است.

نیروی مقاومت هوا در جهت مخالف حرکت توپ بر آن وارد می‌شود. ضمناً بزرگی f_D تابع تندی جسم است که در لحظه اول برای هر سه توپ یکسان است.

$$\left\{ \begin{array}{l} F_{net_1} = mg + f_D \\ F_{net_2} = |mg - f_D| \\ F_{net_3} = \sqrt{f_D^2 + mg^2} \end{array} \right.$$

(توپ ۱)  (توپ ۲)  (توپ ۳) 

$$\Rightarrow F_{net_1} > F_{net_3} > F_{net_2} \Rightarrow a_1 > a_3 > a_2$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۷)

گزینه ۲ صحیح است.

از لحظه باز کردن چتر به بعد، بزرگ‌ترین شتاب، دقیقاً در لحظه باز کردن چتر رخ می‌دهد.

$$f_D = 4v^2 \xrightarrow{v=20 \frac{m}{s}} f_D = 1600 \text{ N}$$

$$F_{net} = mg - f_D = ma \Rightarrow 1000 - 1600 = 100a \Rightarrow a = -6 \frac{m}{s^2}$$

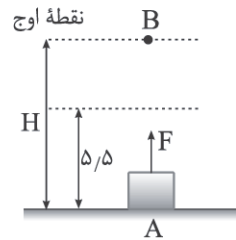
کمترین تندی زمانی رخ می‌دهد که اندازه نیروی مقاومت هوا با وزن چتر باز برابر باشد. (تندی حدی)

$$f_D = mg \Rightarrow 4v^2 = 1000 \Rightarrow v = 5\sqrt{10} \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۶)

گزینه ۴ صحیح است.

قضیه کار - انرژی جنبشی از نقطه شروع تا نقطه اوج:



$$K_B - K_A = W_{mg} + W_F + W_{f_D}$$

$$\Rightarrow 0 - 0 = -mgH + F \times \frac{H}{5} - f_D \times H$$

$$\Rightarrow 0 = -100H + 160 \times \frac{H}{5} - 10H \Rightarrow 160 \times \frac{H}{5} = 110H$$

$$\Rightarrow H = 18 \text{ m}$$

قضیه کار - انرژی جنبشی از نقطه اوج تا زمین:

$$\frac{1}{2}mv^2 - 0 = W_{mg} + W_{f_D}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 10 \times v^2 = (10 \times 18) - (18 \times 10)$$

$$\Rightarrow 5v^2 = 180 - 180 \Rightarrow v^2 = \frac{180}{5} = 36 \Rightarrow v = 6 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

گزینه ۲ صحیح است.

$$W_{\text{موتور}} = \Delta K_{\text{قطار}} \quad \text{و} \quad W = P \cdot \Delta t$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_1 = \frac{\Delta K_1}{t} \\ P_2 = \frac{\Delta K_2}{t} \end{cases} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\Delta K_2}{\Delta K_1} = \frac{(2v)^2 - v^2}{v^2 - 0} = 3$$

(فیزیک دهم، صفحه ۷۲)

گزینه ۱ صحیح است.

نقطه B از A بالاتر است، پس انرژی پتانسیل گرانشی زیاد شده است، یعنی $\Delta U > 0$

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

$$\Rightarrow \Delta U = mg(L \cos 37^\circ - L \cos 53^\circ)$$

$$= mgL(0.8 - 0.6) = 0.2 mgL$$

(فیزیک دهم، صفحه ۶۹)

گزینه ۲ صحیح است.

$$\rho = \frac{1 \text{ g}}{\text{cm}^3} = \frac{1 \text{ kg}}{\text{L}}$$

$$m = \rho V = 1 \frac{\text{kg}}{\text{L}} \times 75 \text{ L} = 75 \text{ kg}$$

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{توربین}} \times t}{W_{\text{مگ (کار نیروی وزن آب)}}} \Rightarrow 0.8 = \frac{P \times 60}{mgh} = \frac{60P}{750 \times 10 \times 40}$$

$$\Rightarrow P = \frac{0.8 \times 750 \times 10 \times 40}{60} = \frac{8 \times 3 \times 10^4}{60} = 4000 \text{ W} \Rightarrow P = 4 \text{ kW}$$

$$E = P \cdot \Delta t = 4 \times 12 = 48 \text{ kWh}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

گزینه ۳ صحیح است.

$$\vec{F}_{net} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$$



۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

وضعیت نیروهای عمودی وارد بر وزنه به شکل مقابل است:

$$F_{\text{net}_y} = 0 \Rightarrow F_T - W - F_N = 0 \Rightarrow 200 - 50 - F_N = 0$$

$$\Rightarrow F_N = 150 \text{ N}$$

$$f_{s \max} = \mu_s F_N = 30 \text{ N}$$

اگر وزنه در آستانه لغزیدن به طرف راست باشد، نیروی اصطکاک وارد بر آن به طرف چپ خواهد بود.

$$F_{\text{net}_x} = 0 \Rightarrow F_T - F_T - f_{s \max} = 0 \Rightarrow F_T - 70 - 30 = 0$$

$$\Rightarrow F_T = 100 \text{ N}$$

اگر وزنه در آستانه لغزیدن به طرف چپ باشد، نیروی اصطکاک وارد بر آن به طرف راست خواهد بود.

$$F_{\text{net}_x} = 0 \Rightarrow F_T - F_T - f_{s \max} = 0 \Rightarrow 70 - F_T - 30 = 0$$

$$\Rightarrow F_T = 40 \text{ N}$$

بنابراین $F_{\min} = 40$ و $F_{\max} = 100$ و $\frac{F_{\min}}{F_{\max}} = \frac{2}{5}$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۱ و ۵۱)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$g = G \frac{M_{\text{سیاره}}}{R_{\text{سیاره}}^2} \quad M = \rho \left(\frac{4}{3} \pi R^3 \right) \rightarrow g = \frac{4}{3} \pi G \rho R$$

پس بزرگی شتاب گرانش در سطح سیاره با حاصل ضرب چگالی و شعاع سیاره رابطه مستقیم دارد.

$$\frac{g_2}{g_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{R_2}{R_1} = 0.8 \times 2 = 1.6$$

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{g_2}{g_1} \Rightarrow \frac{W_2}{25} = 1.6 \Rightarrow W_2 = 40 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۶)

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$\vec{F}_{\text{net}} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \Rightarrow \vec{F}_{\text{net}} \cdot \Delta t = m(\vec{v}_2 - \vec{v}_1)$$

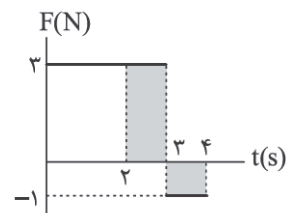
دو برابر شدن تکانه به معنای دو برابر شدن تندی است.
چون نیروی خالص در خلاف جهت حرکت است، پس سرعت جسم در جهت جنوب دو برابر شده است. یعنی:
جهت (+) را به طرف شمال در نظر گرفته‌ایم.

$$v_2 = -2v_1 = -12 \frac{\text{m}}{\text{s}}, F_{\text{net}} = -30 \text{ N}$$

$$\Rightarrow -30 \times \Delta t = 10(-12 - (+6)) \Rightarrow \Delta t = 6 \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۷)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.



$$\Delta p = S_1 - S_2 = (3 \times 2) - (1 \times 2) = 2 \frac{\text{kgm}}{\text{s}}$$

$$F_{\text{av}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{2}{2} = 1 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۸)

۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$F_e - f_{s \max} = 0 \Rightarrow F_e = \mu_s F_N = \mu_s mg$$

$$= 400 \times 0.6 = 240 \text{ N}$$

بزرگی F_e با تغییر طول فنر از طول عادی آن تناسب مستقیم دارد.

$$\frac{80 \text{ نیوتون}}{240} \mid \frac{3 \text{ cm}}{x = ?} \Rightarrow x = 9 \text{ cm}$$

$$l = 42 + 9 = 51 \text{ cm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۴۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$F_{\text{net قائم}} = 0 \Rightarrow F_{N \text{ افقی}} = mg = 300 \text{ N}$$

$$F_{\text{net افقی}} = 0 \Rightarrow F_{N \text{ دیوار}} = f_s = 100 \text{ N}$$

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

$$f_s \leq \mu_s F_N \Rightarrow 100 \leq 300 \mu_s \Rightarrow \frac{1}{3} \leq \mu_s$$

پس $\mu_s = \frac{1}{3}$ نادرست و $\mu_s = \frac{1}{4}$ می‌تواند درست باشد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۵)

۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$F_{\text{net}} = F_T - f_k = 0$$

$$\Rightarrow F_T - \mu_k (mg - F_T) = 0 \Rightarrow F - \frac{2}{3} (100 - F) = 0 \Rightarrow F = 40 \text{ N}$$

در حالت دوم $F_T = F_T = 80 \text{ N}$ با توجه به اینکه ۸۰ نیوتون از وزن جسم کمتر است، جسم از روی سطح افقی بلند نمی‌شود.

$$F_{\text{net}} = F_T - f_k = ma$$

$$\Rightarrow 80 - \frac{2}{3} (100 - 80) = 10a \Rightarrow a = \frac{20}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۰، ۴۲ و ۵۱)

۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow T_1 - mg = ma \Rightarrow T_1 - 100 = 10 \times 5$$

$$\Rightarrow T_1 = 150 \text{ N}$$

$$T_2 = \frac{120}{100} T = \frac{120}{100} \times 150 = 180 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow T_2 - mg = ma_2 \Rightarrow 180 - 100 = 10a_2$$

$$\Rightarrow a_2 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۵)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$F_{\text{net قائم}} = ma \Rightarrow mg - F_N = ma \Rightarrow 800 - F_N = 80 \times 2$$

$$\Rightarrow \vec{F}_N = (640 \text{ N}) \vec{j}$$

$$F_{\text{net افقی}} = 0 \Rightarrow f_s = F_e = kx \Rightarrow f_s = 40 \times 3 = 120 \text{ N}$$

$$\Rightarrow f_s = (120 \text{ N}) \vec{i}$$

از طرف کف آسانسور به پای شخص، نیروی $\vec{R} = \vec{F}_N + \vec{f}_s$ وارد می‌شود.

$$\vec{R} = (120 \text{ N}) \vec{i} + (640 \text{ N}) \vec{j}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۸)



۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$F_{\text{net av}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = m \frac{\Delta v}{\Delta t} = 0.4 \times \frac{1 - (-1)}{0.2} = 36 \text{ N}$$



$$F_{\text{net}} = F_N - mg \Rightarrow 36 = F_{\text{N av}} - 0.4 \times 10 \Rightarrow F_{\text{N av}} = 40 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۷)

۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

در تندی‌های مساوی f_D برای دو گلوله برابر است.

$$mg - f_D = ma \Rightarrow a = g - \frac{f_D}{m} \xrightarrow{m_A > m_B} a_A > a_B$$

تندی حدی گلوله A بیشتر است، زیرا در تندی حدی مقاومت هوا با وزن هم‌اندازه است و جرم A بیشتر است، پس وقتی به تندی حدی می‌رسند f_D برای A بیشتر است. از سوی دیگر در تندی مساوی، مقاومت هوا برای آنها یکسان است، پس A باید به تندی بیشتری برسد تا مقاومت هوای بزرگ‌تری داشته باشد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۷)

شیمی

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست

(ب) درست، چون مواد طبیعی که مستقیماً از کره زمین به دست می‌آیند مانند برخی فلزات و موادی مانند نفت و الماس و ... و برخی نیز به طور غیرمستقیم از مواد طبیعی ساخته می‌شوند که منشأ آنها هم زمین است. مانند لاستیک، پلاستیک و ... همگی موادی هستند که از کره زمین به دست می‌آیند. طبق قانون پایستگی جرم، جرم کل مواد در کره زمین ثابت خواهد ماند زیرا هر چه که از آن استخراج شود در آخر به صورت پسماند به خاک و کره زمین بر می‌گردد.

(پ) درست، میزان تولید یا مصرف نسبی:

فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی

(ت) نادرست، عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس رفتار آنها می‌توان در سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز جای داد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲، ۴ و ۶)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای قبل از عنصر ${}_{50}\text{Sn}$ ، دو عنصر شبه فلزی و یک عنصر نافلزی وجود دارد.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) شبه فلزها همانند فلزها سطح صیقلی و رسانایی الکتریکی دارند. (سیلیسیم رسانایی الکتریکی کمی دارد.)

(۳) نافلزهای جامد بر اثر ضربه خرد می‌شوند.

(۴) تفاوت عدد اتمی ${}_{82}\text{Pb}$ و ${}_{50}\text{Sn}$ برابر ۳۲ می‌باشد. تعداد عنصرها در هر کدام از دوره‌های ۶ و ۷ جدول دوره‌ای برابر ۳۲ عنصر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷ و ۹)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست، دو عنصر دوره نخست جدول دوره‌ای (هیدروژن و هلیوم) به دسته S تعلق دارند. در سایر دوره‌ها، عنصرهای هر دوره به بیش از یک دسته تعلق دارند.

(ب) درست، عدد اتمی آرگون (Ar) برابر ۱۸ و عدد اتمی ژرمانیم (Ge) برابر ۳۲ می‌باشد. مجموع عدد اتمی این دو عنصر برابر عدد اتمی قلع (${}_{80}\text{Sn}$) می‌باشد.

(پ) نادرست، بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.

(ت) نادرست، رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آنها به از دست دادن الکترون وابسته است و هر چه اتم فلزی در شرایط معین آسان‌تر الکترون از دست بدهد، خصلت فلزی بیشتری دارد و فعالیت شیمیایی آن بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶، ۸، ۹ و ۱۱)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

سه عنصر فلزی ${}_{11}\text{Na}$ ، ${}_{12}\text{Mg}$ ، ${}_{13}\text{Al}$ و دو عنصر نافلزی ${}_{15}\text{P}$ و ${}_{16}\text{S}$ در این دوره در دما و فشار اتاق به حالت جامد می‌باشند. بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) تنها عناصر گازی این دوره، دو عنصر کلر و آرگون می‌باشند!

(۲) در هر دوره از جدول دوره‌ای با کاهش عدد اتمی (از راست به چپ) از خاصیت نافلزی کاسته و به خاصیت فلزی افزوده می‌شود.

(۴) رسانایی الکتریکی شبه فلزها کم می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه ۸)

۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

عنصرهای A و D به ترتیب ${}_{11}\text{Na}$ و ${}_{12}\text{Mg}$ می‌باشند.

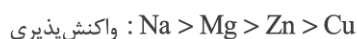
سایر عنصرهای هم‌گروه A ، به جز ${}_{3}\text{Li}$ ، واکنش‌پذیری بیشتری دارند. در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم‌های ${}_{24}\text{Cr}$ ، ${}_{29}\text{Cu}$ و ... نیز یک الکترون وجود دارد اما واکنش‌پذیری آنها از عنصر A کمتر است.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) زیرا شعاع اتمی فلزهای ${}_{11}\text{Na}$ و ${}_{12}\text{Mg}$ از ${}_{19}\text{K}$ کمتر بوده و خصلت فلزی آنها کمتر و تمایل به از دست دادن الکترون کمتر است. افزون بر آن در گروه فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی با افزایش عدد اتمی واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

(۲) در دوره سوم جدول دوره‌ای تنها سه فلز ${}_{11}\text{Na}$ ، ${}_{12}\text{Mg}$ و ${}_{13}\text{Al}$ وجود دارند. در هر دوره با افزایش عدد اتمی خاصیت نافلزی افزایش و خاصیت فلزی کاهش می‌یابد.

(۴) زیرا واکنش‌پذیری فلزهای اصلی از فلزهای واسطه بیشتر است و در شرایط یکسان، می‌توان نوشت:



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹، ۱۱ تا ۱۳ و ۲۰)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

این عنصرها از چپ به راست به ترتیب از ${}_{11}\text{Na}$ تا ${}_{17}\text{Cl}$ می‌باشند. آلومینیم نخستین عنصر فلزی دسته p می‌باشد و با گالیوم (دومین عنصر فلزی دسته p) هم‌گروه است.



۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$?gNaHCO_3 = \frac{4}{4}AlCO_3 \times \frac{1molCO_2}{22.4LCO_2} \times \frac{1molNaHCO_3}{1molCO_2}$$

$$\times \frac{84gNaHCO_3}{1molNaHCO_3} = 16.8gNaHCO_3$$

$$\frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار ناخالص}} \times 100 = \frac{16.8g}{22.4g} \times 100 = 75$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۶۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{MCO_3}{100} = 0.84 \Rightarrow MCO_3 = 84 : g.mol^{-1}$$

$$?molCO_2 = 16.8gMCO_3 \times \frac{1molMCO_3}{84gMCO_3}$$

$$\times \frac{1molCO_2}{1molMCO_3} = 0.2molCO_2$$

$$0.2molCO_2 = xgCaCO_3 \times \frac{100gCaCO_3}{100gCaCO_3} \times \frac{1molCaCO_3}{100gCaCO_3}$$

$$\times \frac{1molCO_2}{1molCaCO_3} \Rightarrow x = 20gCaCO_3$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به فرمول شیمیایی اکسید فلز قلیایی (MO) می‌توان گفت برای تشکیل هر مول از این اکسید ۲ مول الکترون دادوستد شده است.

$$4gMO = 1.204 \times 10^{23} e^- \times \frac{1mole^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1molMO}{2mole^-}$$

$$\times \frac{(M+16)gMO}{1molMO} \Rightarrow MO = 40g.mol^{-1} \Rightarrow M = 24 : g.mol^{-1}$$

$$?gMSO_4 = 120gMO \times \frac{100gMSO_4}{100gMSO_4} \times \frac{1molMSO_4}{40gMO} \times \frac{1molMSO_4}{1molMO}$$

$$\times \frac{120gMSO_4}{1molMSO_4} = 288gMSO_4$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به توضیح ارائه شده، بازده درصدی این واکنش برابر ۳۰ درصد خواهد بود.

$$?gNH_3 = 56molN_2 \times \frac{2molNH_3}{1molN_2}$$

$$\times \frac{17gNH_3}{1molNH_3} \times \frac{30}{100} = 57.12gNH_3$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.5 = \frac{n}{90L} \Rightarrow n = 45molHCl = \text{مقدار عملی}$$

$$560LH_2 \times \frac{1molH_2}{22.4LH_2} \times \frac{2molHCl}{1molH_2} = 50molHCl$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{45}{50} \times 100 = 90$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) شمار زیرلایه‌های الکترونی در اتم عنصرهای دسته p این دوره ثابت است.

(۳) عنصر M، عنصر کلر (۱۷Cl) می‌باشد.

(۴) عنصر G، سیلیسیم (۱۴Si) و یک شبه فلز می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

عنصرهای نافلز از گروه ۱۷ (هالوژن) با گرفتن یک الکترون به آنیون با یک بار منفی (یون هالید) تبدیل می‌شوند. هالوژن‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم خود ۵ الکترون دارند. (ns^2np^5)

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) با افزایش شمار لایه‌های الکترونی در هر گروه (از بالا به پایین) شعاع اتمی و خصلت فلزی عنصرها افزایش می‌یابد.

(۳) زیرا فلزهای قلیایی بسیار واکنش‌پذیرند.

(۴) هر فلز رفتارهای ویژه خود را دارد. برای نمونه آهن، فلزی محکم است و از آن برای ساخت در و پنجره فلزی استفاده می‌شود. فلز سدیم نرم است و با چاقو بریده می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم هالوژن‌ها (ns^2np^5)، شمار الکترون‌های ظرفیتی با $1 = 7$ در آنها ثابت است.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) از این ۴ هالوژن، دو هالوژن فلوئور و کلر در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

(۲) برم (Br) در دمای $200^\circ C$ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(۴) فلوئور و کلر در دما و فشار اتاق حالت گازی دارند. فلوئور حتی در دمای $-200^\circ C$ به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷ و ۱۴)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

در دوره چهارم جدول دوره‌ای، اتم عنصرهای ^{49}Cu تا ^{78}Kr دارای ۱۰ الکترون در زیرلایه $3d$ اتم خود هستند. در این دوره ۱۸ عنصر وجود دارد که ۱۰ عنصر آن واسطه است بنابراین، این نسبت برابر $\frac{10}{18} = 1$ می‌باشد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) فلزهای دسته d همانند فلزهای دسته s و p رفتارهای مشابهی دارند. در بین عنصرهای دسته s دو عنصر H و He نافلز هستند. در بین عنصرهای دسته p، افزون بر عنصرهای فلزی، عنصرهای نافلز و شبه فلز نیز وجود دارد.

(۲) این رنگ‌ها نشانی از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه در آنهاست.

(۳) عنصر اسکاندیم ^{45}Sc پس از کلسیم (عنصری از دسته s) قرار دارد. کلسیم آخرین عنصر دسته s محسوب نمی‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)



۷۰. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست، واکنش ترمیت:

$2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(l)$
مورد استفاده در جوشکاری است. از آهن (III) اکسید (Fe_2O_3) به عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می‌شود.

(ب) درست، زیرا با بازیافت آهن و سایر فلزها سوخت‌های فسیلی کمتری مصرف می‌شود.

(پ) نادرست، افزون بر طلا فلزهای پلاتین، نقره و مس نیز در طبیعت به حالت آزاد یافت می‌شوند.

(ت) درست، به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است یا به بیانی دیگر واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها بیشتر است.

(ث) نادرست، آهنک مصرف و استخراج فلز با آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن، یکسان نیست!

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۸، ۲۱، ۲۴، ۲۵، ۲۷ و ۲۸)

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

باتری‌ها، سلول سوختی (نوعی سلول گالوانی)، برق‌کافت و آبکاری همگی جزء قلمروهای الکتروشیمی هستند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۷۲. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست

(ب) نادرست، چراغ خورشیدی یک ابزار روشنایی است که از لامپ LED، سلول خورشیدی و باتری قابل شارژ تشکیل شده است.

(پ) درست، اگر به جای منیزیم از روی هم استفاده شود این کار امکان‌پذیر است. با توجه به جدول صفحه ۴۷ قدرت کاهندگی Mg بیشتر از Zn بوده و تولید برق در این باتری بهتر انجام می‌شود.

(ت) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

عنصرهای A و D به ترتیب Zn و O می‌باشند با توجه به واکنش $Zn + O \rightarrow ZnO$ به‌ازای تشکیل ۲ مول ZnO ۴ مول الکترون

بین گونه اکسند (اکسیژن) و گونه کاهنده (روی) دادوستد می‌شود. در حالی که در مورد واکنش آلومینیم و اکسیژن به‌ازای تشکیل ۱ مول Al_2O_3 باید ۶ مول الکترون بین گونه اکسند و کاهنده دادوستد شود:



بررسی عبارت‌های درست:

(۱) اتم روی با از دست دادن ۲ الکترون اکسایش یافته است و نقش کاهنده دارد.

(۳) با توجه به توضیح بالا:

$$? \text{ mole}^- = 0.8 \text{ mol ZnO} \times \frac{4 \text{ mole}^-}{2 \text{ mol ZnO}} = 1.6 \text{ mole}^-$$

(۴) اتم روی (گونه کاهنده) الکترون از دست داده و شعاع Zn^{2+} از Zn کوچک‌تر است. اتم O (گونه اکسند) با گرفتن ۲ الکترون تبدیل به یون O^{2-} شده است. مطابق شکل شعاع یون O^{2-} از شعاع O بزرگ‌تر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۰)

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

در این واکنش گونه اکسند V^{3+} می‌باشد زیرا با گرفتن الکترون کاهش یافته است. به ازای مصرف ۲ مول گونه اکسند مقدار ۲ مول الکترون دادوستد شده است؛ بنابراین با مصرف ۵/۰ مول V^{3+} ، ۵/۰ مول الکترون بین گونه اکسند و کاهنده دادوستد خواهد شد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(۲) فلز روی به یون‌های هیدروژن (H^+) الکترون داده و Zn اکسایش و H^+ کاهش می‌یابد.

(۳) فلزهایی مانند پلاتین و طلا با اکسیژن واکنش نمی‌دهند.

(۴) در گذشته برای عکاسی از سوختن فلز منیزیم (Mg) به عنوان منبع نور استفاده می‌شد، در این واکنش، منیزیم با نور خیره‌کننده‌ای در $O_2(g)$ سوخته و تولید MgO می‌نماید.

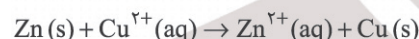
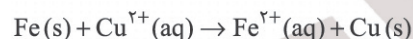
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۲)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

از ۴ فلز موجود در این جدول، فلز طلا با محلول مس (II) سولفات واکنش نداده و شدت رنگ آبی محلول تغییری نخواهد کرد و افزون بر آن دمای محلول نیز ثابت خواهد ماند.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) با توجه به واکنش‌های زیر به‌ازای واکنش مول‌های یکسانی از فلزهای آهن یا روی با این محلول مقدار یکسانی فلز مس تولید می‌شود.



(۳) با توجه به اینکه قدرت کاهندگی $Al > Zn > Fe$ می‌باشد و افزایش دمای محلول با قدرت کاهندگی رابطه مستقیم دارد می‌توان نوشت:

$$\theta_3 > \theta_4 > \theta_1 > \theta_2$$

بنابراین نسبت: $\frac{\theta_3}{\theta_1} < \frac{\theta_2}{\theta_4}$

(۴) با توجه به توضیح گزینه قبل این نسبت‌ها بزرگ‌تر از ۱ می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۷۶. گزینه ۱ صحیح است.

فلز M نمی‌تواند Fe یا Zn باشد زیرا Zn کاتیون Zn^{2+} تولید می‌کند. فلز آهن در واکنش با محلول مس (II) سولفات اکسایش یافته

و کاتیون Fe^{2+} تولید می‌شود!

بررسی عبارت‌های درست:

(۲) با هدایت و جابه‌جایی الکترون‌ها از طریق یک مدار بیرونی می‌توان بخشی از انرژی آزاد شده در واکنش اکسایش - کاهش را به شکل انرژی الکتریکی در دسترس تبدیل نمود.

(۳) در این سلول الکتروند نقره کاند بوده و در آن نیم‌واکنش کاهش صورت می‌گیرد.

(۴) از طریق دیواره متخلخل آنیون‌ها به سمت آند و کاتیون‌ها به سمت کاند جابه‌جا می‌شوند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)



در واکنش (I) به ازای دادوستد ۲ مول الکترون، ۶۵ گرم روی مصرف می شود بنابراین به ازای دادوستد ۰/۲ مول الکترون، ۶/۵ گرم روی مصرف شده و با توجه به مجموع تغییر جرم، به ازای این مقدار الکترون ۵/۶ گرم A تولید شده است.

بنابراین جرم مولی A برابر ۵۶ گرم بر مول می باشد!
در واکنش (II):

$$?gCu = 0.4 \text{ mole}^- \times \frac{64gCu}{2 \text{ mole}^-} = 12.8gCu$$

$$?gA = 0.4 \text{ mole}^- \times \frac{56gA}{2 \text{ mole}^-} = 11.2gA$$

$$\Rightarrow 12.8 + 11.2 = 24g$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۴ تا ۴۷)

۸۱. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به آنکه در سلول SHE - D الکترو د قطب مثبت سلول را تشکیل می دهد E° آن مثبت است و در سلول V - D نیز قطب مثبت (کاتد) سلول را تشکیل خواهد داد.

$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow 1.54 = E^\circ_{\text{الکتروD}} - (-1/2)$$

$$\Rightarrow E^\circ_{\text{الکتروD}} = +0.34V$$

$$E^\circ_D + E^\circ_M = -0.84V \Rightarrow 0.34 + E^\circ_M = -0.84V$$

$$\Rightarrow E^\circ_M = -1.18V$$

در سلول گالوانی حاصل از V و M الکترو D کاتد سلول را تشکیل می دهد:

$$emf = -1.18 - (-1/2) = 0.92V$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۴ تا ۴۷)

۸۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به توضیحات سؤال:

$$M^{n+} > X^{2+} > D^+$$

$$M < X < D \text{ قدرت کاهندگی}$$

بنابراین:

(آ) در سلول گالوانی X - M، الکترو D، آند سلول را تشکیل می دهد زیرا قدرت کاهندگی بیشتری از M دارد.

(ب) emf سلول گالوانی Mg - X از Mg - D بیشتر است زیرا قدرت اکسندگی X^{2+} از D^+ بیشتر است.

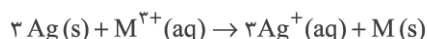
(پ) این واکنش در شرایط طبیعی انجام نمی شود زیرا قدرت کاهندگی M

از D کمتر است بنابراین E° واکنش کوچک تر از صفر (منفی) خواهد بود!

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۵ تا ۴۷)

۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



در سلول داده شده، نیم سلول نقره، نیم سلول آندی است و به تدریج غلظت آندی بیشتر می شود. در سلول گالوانی استاندارد غلظت اولیه محلول های کاتدی و آندی برابر یک مولار است.

$$0.4L \times \frac{0.2 \text{ mol } Ag^+}{1L} \times \frac{1 \text{ mol } M}{3 \text{ mol } Ag^+} \times \frac{197gM}{1 \text{ mol } M} \simeq 5.25gM$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۶)

۷۷. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

(۱) اگر به جای تیغه (X)، فلز نقره قرار بگیرد، مقدار emf برابر $0.46 = 0.34 - 0.8$ و اگر از فلز Mn استفاده شود مقدار emf برابر $1.52 = 0.34 - (-1.18)$ می باشد.

(۲) اگر تیغه (X) را فلز نقره در نظر بگیریم، نیم سلول مس، نیم سلول آندی بوده و آیون ها از طریق دیواره متخلخل به سمت نیم سلول آندی می روند.

(۳) الکترون ها تنها از طریق مدار بیرونی و از سمت آند (Mn) به سمت کاتد (Cu) جریان می یابند.

(۴) اگر تیغه Mn را به جای (X) در نظر بگیریم، نیم سلول مس نیم سلول کاتدی بوده و به دلیل انجام واکنش کاهش، غلظت محلول در این نیم سلول کمتر می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۴ و ۴۷)

۷۸. گزینه ۳ صحیح است.

واکنش کلی انجام شده به صورت زیر است:



مطابق واکنش به ازای دادوستد ۶ مول الکترون تغییر جرم تیغه M برابر است با:

$$(3 \times 65) - (2 \times 27) = 141g$$

$$?g = 3.01 \times 10^{24} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{141g}{6 \text{ mole}^-} = 117.5g$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۴ تا ۴۷)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

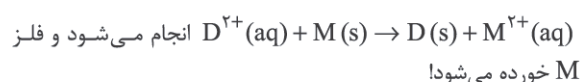
با توجه به آنکه فلز D با محلول اسیدها گاز H_2 تولید می کند پتانسیل کاهشی استاندارد فلزهای D و M به یقین منفی است. اما نمی توان گفت به یقین پتانسیل کاهشی استاندارد A و B مثبت است. اگر پتانسیل کاهشی استاندارد D مثبت بود پتانسیل کاهشی استاندارد A و B نیز به یقین مثبت بود.

بررسی گزینه های درست:

(۱) زیرا پتانسیل کاهشی پلاتین عددی مثبت است و هر چه E° منفی تر باشد قدرت کاهندگی بیشتر است.

(۲) قدرت کاهندگی این فلزها به صورت: $M < B < D < A$ می باشد. در سلول گالوانی B - A الکترو A کاتد و الکترو B آند سلول را تشکیل می دهد. در سلول های گالوانی (و همچنین الکترولیتی) جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی از آند به کاتد است.

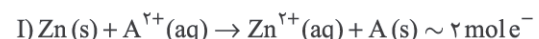
(۳) زیرا قدرت کاهندگی M از D بیشتر بوده و واکنش



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۵ تا ۴۸)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

به طور کلی سلول گالوانی (فاقد نیم سلول SHE) الکترو آند کاهش جرم و الکترو کاتد افزایش جرم دارد. واکنش کلی انجام شده در این سلول ها به صورت زیر است:





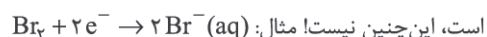
۸۴. گزینه ۳ صحیح است.

تغییر هر یک از اجزای سلول گالوانی باعث تغییر emf سلول می‌شود. این اندازه‌گیری‌ها در دمای 25°C ، فشار 1 atm و غلظت 1 M برای محلول الکترولیت‌ها انجام شده است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) با توجه به توضیح بالا دما باید 25°C باشد!

(۲) در نیم‌واکنش‌هایی که گونه اکسند یک ترکیب یا یک عنصر نافلز است، این چنین نیست! مثال:



(۴) چون قدرت کاهندگی M از H_2 کمتر است فلز M در جدول

پتانسیل کاهشی استاندارد بالای هیدروژن قرار داشته و E° آن به یقین مثبت خواهد بود!

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۷)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

این فلز لیتیم (Li) می‌باشد. لیتیم در بین فلزهای جدول دوره‌ای کمترین چگالی را دارد.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) نخستین فلز جدول دوره‌ای لیتیم می‌باشد و با عنصر فلوئور هم دوره می‌باشد.

(۲) در بین عنصرهای جدول دوره‌ای، کمترین پتانسیل کاهشی استاندارد مربوط به لیتیم می‌باشد.

(۴) در گروه فلزهای قلیایی با افزایش عدد اتمی واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

ریاضی

۸۶. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به نمودار تابع $y = \tan x$ ، این تابع در اطراف $x = \frac{\pi}{4}$ ، اکیداً

صعودی است. بنابراین وقتی $x > \frac{\pi}{4}$ ، پس $\tan x > \tan \frac{\pi}{4}$ ، یعنی

وقتی x با مقادیر بیشتر از $\frac{\pi}{4}$ به $\frac{\pi}{4}$ نزدیک می‌شود، مقدار $\tan x$ هم با مقادیر بیش از یک، به یک نزدیک می‌شود.

$$x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+ \Rightarrow \tan x \rightarrow 1^+ \Rightarrow [\tan x] = 1$$

همچنین با توجه به مقدار تقریبی $\pi \approx 3.14$ می‌دانیم: $0 < \frac{\pi}{4} < 1$

$$x \rightarrow \frac{\pi}{4}^- \Rightarrow [x] = 0$$

پس:

بنابراین مقدار حد خواسته شده برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} ([\tan x] + [x]) = [1^+] + [\frac{\pi}{4}] = 1 + 0 = 1$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۵)

۸۷. گزینه ۲ صحیح است.

باید تابع در $x = \pm 1$ حد داشته باشد.

$$\begin{aligned} f(1^+) = f(1^-) &\Rightarrow a + 2 = b - 3 \\ f((-1)^-) = f((-1)^+) &\Rightarrow -a + 2 = b - 3 \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} a - b = -5 \\ -a - b = -5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 0 \\ b = 5 \end{cases} \Rightarrow 2a + b = 5$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۷)

۸۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} f(x) = [2(0^-) + 1] = [1^-] = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^-} f(x) = [2(0^+) + 1] = [1^+] = 1$$

$\Leftrightarrow$ تابع در $x = \frac{\pi}{4}$ حد ندارد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۷)

۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

برای آنکه بازه $(a^+ + a, 10 - a)$ همسایگی راست عدد ۱۲ باشد، باید

این بازه با ۱۲ شروع شود.

پس:

$$a^+ + a = 12 \Rightarrow a^+ + a - 12 = 0 \Rightarrow (a + 4)(a - 3) = 0$$

$$\Rightarrow a = -4 \text{ یا } a = 3$$

توجه کنید اگر $a = 3$ ، بازه به صورت $(7, 12)$ درمی‌آید که اشتباه است؛ زیرا انتهای بازه از ابتدای آن کوچک‌تر است.

پس $a = -4$ تنها جواب قابل قبول برای a است.

$$a = -4 \Rightarrow (a^+ + a, 10 - a) = (12, 14)$$

بازه به دست آمده یک همسایگی چپ عدد ۱۴ است؛ زیرا به عدد ۱۴ ختم می‌شود.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۴)

۹۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} 2a + b &= 6 \\ 3b - a &= 6 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\times 2} \left\{ \begin{aligned} 2a + b &= 6 \\ 6b - 2a &= 12 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{+} 7b = 18 \Rightarrow b = \frac{18}{7}$$

$$2a + \frac{18}{7} = 6 \Rightarrow 2a = \frac{42}{7} - \frac{18}{7} = \frac{24}{7} \Rightarrow a = \frac{12}{7} \Rightarrow a - b = -\frac{6}{7}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۳)

۹۱. گزینه ۱ صحیح است.

چندجمله‌ای $P(x)$ بر $x + 2$ بخش‌پذیر است؛ پس باقیمانده تقسیم آن بر $x + 2$ برابر صفر است. یعنی:

$$P(-2) = 0 \Rightarrow (-2)^3 - 3(-2)^2 + a(-2) + 6 = 0$$

$$\Rightarrow -8 - 12 - 2a + 6 = 0 \Rightarrow 2a = -14 \Rightarrow a = -7$$

می‌دانیم باقیمانده تقسیم یک چندجمله‌ای بر $x - 4$ برابر مقدار آن چندجمله‌ای به‌زای $x = 4$ است. پس باقیمانده تقسیم عبارت

$$P(x+1) + x^2$$

$$P(4+1) + 4^2 = P(5) + 16 = 5^3 - 3 \times 5^2 - 7 \times 5 + 6 + 16$$

$$= 125 - 75 - 35 + 6 + 16 = 21 + 16 = 37$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۱)

۹۲. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت بر $x - 1$ و $x + 1$ بخش‌پذیر است؛ پس:

$$\begin{cases} P(1) = a + b + 3 = 0 \\ P(-1) = -a + b + 1 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = -2 \end{cases} \Rightarrow 2a + b = -4$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۱)



$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 5x - 3}{ax^2 + bx + 3} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 5x - 3}{ax^2 - (3a+1)x + 3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(2x+1)}{(x-3)(ax-1)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x+1}{ax-1} = \frac{2 \times 3 + 1}{3a - 1} = \frac{7}{3a - 1}$$

این مقدار برابر ۵/۵ است.

پس:

$$\frac{7}{3a-1} = \frac{1}{2} \Rightarrow 3a-1=14 \Rightarrow 3a=15 \Rightarrow a=5$$

بنابراین مقدار b برابر است با:

$$b = -1 - 3a = -1 - 15 = -16$$

پس مقدار خواسته شده برابر است با:

$$a+b=5-16=-11$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۶)

۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه در بازه موردنظر نقاط $x=1$ و $x=\frac{1}{2}$ نقاط کاندید برای حد نداشتن می باشند، بنابراین بایستی ریشه های عبارت $ax^2 + bx + 1$ باشند.

پس داریم:

$$\begin{cases} 1 + \frac{1}{2} = -\frac{b}{a} & \text{جمع ریشه ها} \\ 1 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{a} & \text{ضرب ریشه ها} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=-3 \end{cases}$$

بنابراین:

$$f(x) = (2x^2 - 3x + 1). [2x - 1] \Rightarrow f(3) = 50$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۰)

۹۹. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه تابع در $x=2$ نیز پیوسته است، بنابراین $C=0$ است.
با توجه به اینکه $x=1$ نقطه تغییر ضابطه می باشد، بنابراین برای شرط پیوستگی داریم:

$$f(1) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 2b - 1, \quad \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = b$$

بنابراین $b = 2b - 1$ می باشد، پس $b = 1$ خواهد بود.

$$\Rightarrow \left[\frac{b+c}{2} \right] = \left[\frac{1+0}{2} \right] = 0$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۱)

۱۰۰. گزینه ۲ صحیح است.

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

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

تابع در این نقطه حد ندارد و ناپیوسته است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۸)

۱۰۱. گزینه ۱ صحیح است.

حد صورت و مخرج کسر را جداگانه محاسبه می کنیم. حد صورت کسر برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x-3) = \lim_{t \rightarrow -1} f(t)$$

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$\left[\lim_{x \rightarrow 2} f(x) \right] = [4] = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 5} [f(x)] = \lim_{x \rightarrow 5} 3 = 3$$

$$\Rightarrow 4 + 3 = 7$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۲۷)

۹۴. گزینه ۲ صحیح است.

حد صورت و مخرج کسر وقتی $x \rightarrow 1$ ، برابر صفر می شود. پس این حد مبهم است. با استفاده از تجزیه عوامل صفرکننده صورت و مخرج حاصل حد را پیدا می کنیم:

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

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2 + x + 1)(\sqrt{x} + 1)}{(x+1)(\sqrt{x} + 1)} = \frac{3 \times 2}{2 \times 2} = \frac{3}{2} = 1.5$$

توجه کنید عامل صفرکننده در عبارات رادیکالی وجود ندارد؛ پس نیازی به ضرب کردن آنها در مزدوج و... نیست.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۶)

۹۵. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا صورت و مخرج را ساده می کنیم:

$$x\sqrt{x} - 1 = \sqrt{x^4} - 1 = (\sqrt{x^2} - 1)(\sqrt{x^2} + 1)$$

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

$$\sqrt{x^2 - 2x + 1} = \sqrt{(x-1)^2} = |x-1| = -(x-1)$$

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

$$\text{حد} = \frac{(\sqrt{x} + 1)(\sqrt{x^2} + 1)}{-(\sqrt{x^2} + \sqrt{x} + 1)} = \frac{(1+1)(1+1)}{-(1+1+1)} = -\frac{4}{3}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۲)

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

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

$$= \frac{x+2}{x^2 + 2x + 4} = \frac{2+2}{4+4+4} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۳۲ و ۱۳۴)

۹۷. گزینه ۳ صحیح است.

حد صورت کسر داده شده وقتی x به سمت ۳ میل می کند، برابر صفر است. اما حاصل حد برابر صفر نیست. بنابراین حتماً باید حد موردنظر مبهم باشد؛ یعنی حد مخرج کسر نیز برابر صفر است:

$$\lim_{x \rightarrow 3} (ax^2 + bx + 3) = 0 \Rightarrow 9a + 3b + 3 = 0 \Rightarrow 3a + b = -1$$

$$\Rightarrow b = -1 - 3a$$

حاصل این حد مبهم برابر ۵/۵ شده؛ یعنی بعد از رفع ابهام و حذف عامل صفرکننده $x-3$ از صورت و مخرج مقدار کسر به ازای $x=3$ برابر ۵/۵ می شود.



۱۰۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{[-2x]}{3x} = \frac{[0^-]}{0^-} = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{[-2x]}{3x} = \frac{[0^+]}{0^+} = \frac{-1}{0^+} = -\infty$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۵)

۱۰۶. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا ضابطه تابع موردنظر را ساده می‌کنیم و سپس به محاسبه حد آن در بی‌نهایت می‌پردازیم:

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

$$= \frac{(x^6 + 3 \times 3 \times x^4 + 3 \times 9 \times x^2 + 27) - (x^6 + 3 \times 3 \times x^4 + 3 \times 1 \times x^2 + 1)}{(x^8 + 6x^4 + 9) - (x^8 + 2x^4 + 1)}$$

$$= \frac{6x^4 + 24x^2 + 26}{4x^4 + 8}$$

بنابراین حد تابع f در بی‌نهایت با توجه به قاعده پرتوان برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{6x^4 + 24x^2 + 26}{4x^4 + 8}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{6x}{4x} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} = 1.5$$

توجه کنید، از آنجا که می‌خواهیم از قاعده پرتوان استفاده کنیم، می‌توانستیم ضابطه تابع را کاملاً ساده نکنیم و فقط جمله با بزرگ‌ترین درجه صورت و مخرج را به درستی محاسبه کنیم.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۳)

۱۰۷. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{2x^2 + x + 1}{x^2 + 2x} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{2x^2}{x^2} = 2$$

برای تابع جزء صحیح، اهمیت دارد که بدانیم تابع با مقادیر بیشتر از ۲ به این مقدار (۲) میل می‌کند یا به مقادیر کمتر. برای تعیین این موضوع عدد ۲ (یعنی حد به دست آمده) را از تابع کم می‌کنیم.

$$A = \frac{2x^2 + x + 1}{x^2 + 2x} - 2 = \frac{2x^2 + x + 1 - 2x^2 - 4x}{x^2 + 2x} = \frac{-3x + 1}{x^2 + 2x}$$

مشخص است که وقتی $x \rightarrow +\infty$ ، مقدار عبارت A منفی و وقتی $x \rightarrow -\infty$ مقدار عبارت A مثبت است و در هر صورت A به سمت صفر میل می‌کند.

پس:

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

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

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۳)

۱۰۸. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم $4x^2 - x - 3 = (x-1)(4x+3)$. بنابراین با توجه به شکل، $x = 1$ ریشه مشترک صورت و مخرج می‌باشد:

$$m(1)^2 - (1) - 1 = 0 \Rightarrow m = 2$$

مقدار حد تابع f در اطراف -1 به صورت دقیق مشخص نیست؛ ولی واضح است که این حد، عددی منفی است. از طرف دیگر حد مخرج کسر برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow 2} (f(x) - 3) = 3 - 3 = 0$$

با توجه به نمودار تابع، تابع f در همسایگی راست و چپ $x = 2$ از ۳ کوچک‌تر است. پس وقتی $x \rightarrow 3$ تابع $f(x) - 3$ با مقادیر منفی به صفر میل می‌کنند و حد خواسته شده برابر است با:

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

مقدار حد در همسایگی راست و چپ متفاوت نیست.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۵)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

حد صورت کسر برابر عددی غیر صفر است؛ ولی حد مخرج کسر برابر صفر است. پس حاصل این حد نامتناهی است. برای تعیین علامت بی‌نهایت مخرج کسر را در عبارت مزدوج ضرب می‌کنیم.

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

$$= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{(x + \sqrt{x+2})^2}{(x-2)(x+1)} = \frac{(2+2)^2}{0^- \times 3} = \frac{16}{0^-} = -\infty$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۶)

۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به فرض مسئله داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}^+} \frac{m[\frac{\pi}{x}] + 3}{2 \cos x - 1} = -\infty \Rightarrow \frac{2m + 3}{0^-} = -\infty$$

$$\Rightarrow 2m + 3 > 0 \Rightarrow m > -\frac{3}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}^-} \frac{m[\frac{\pi}{x}] + 3}{2 \cos x - 1} = -\infty \Rightarrow \frac{3m + 3}{0^+} = -\infty$$

$$\Rightarrow 3m + 3 < 0 \Rightarrow m < -1$$

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت $-\frac{3}{2} < m < -1$.

پس داریم:

$$1 < -m < \frac{3}{2} \Rightarrow [-m] = 1$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۶)

۱۰۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل $x = a$ ریشه مضاعف مخرج کسر می‌باشد؛ بنابراین $x = a$ ریشه $2x + m$ نیز می‌باشد و $2a + m = 0$. پس $m = -2a$. از طرفی:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{mx^2 - 3}{(x-a)(2x+m)} = 3 \xrightarrow{\text{قاعده پرتوان}} \frac{m}{2} = 3 \Rightarrow m = 6$$

بنابراین $a + m = 3$ و $a = -3$ می‌باشد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ و ۶۲)



۱۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

عوارض کمبود روی شامل کوتاهی قد، اختلال در سیستم ایمنی بدن، کم‌اشتهایی، تولد نوزاد نارس و کم‌وزنی می‌شود.
زیادی مقدار روی می‌تواند باعث کم‌خونی و حتی مرگ شود.
(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۷)

۱۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

در صورتی که حدود ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول فلوراید وارد بدن شود، در این حالت دندان‌ها با لکه‌های تیره‌ای پوشانده می‌شود که به آن فلورسیس دندان می‌گوییم.
افزایش ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز از فلوراید در بدن باعث خشکی غشوفها می‌شود.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۵)

۱۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

بیماری سیلیکوسیس که حاصل استنشاق گرد و غبار دارای ذرات سیلیس می‌باشد، یک بیماری شغلی است که در اثر تنفس طولانی‌مدت غبارهای سیلیس در کارگران معدن، برش سنگ و ... ایجاد می‌شود.
(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۹)

۱۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

منیزیم در فعالسازی آمینواسیدها، انتقال عصبی و ایمنی بدن نقش مهمی دارد و در انجام فعالیت‌های عصبی و عضلانی بدن مؤثر است.
(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۷)

۱۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

مطالعات نشان می‌دهد که سلنیم بدن را در مقابل سرطان سینه، ویروس هپاتیت ب، آنفولانزا و ایدز مقاوم می‌کند.
(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۶)

۱۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

کانی سینابر HgS که دارای جیوه می‌باشد، منجر به آلودگی می‌گردد و جیوه باعث آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی می‌شود.
(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۴)

$$\text{بنابراین } f(x) = \frac{(x-1)(4x+3)}{(x-1)(2x+1)} = \frac{4x+3}{2x+1} \text{ می‌باشد.}$$

حال داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left[\frac{4x+3}{2x+1} \right] = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left[\frac{4x+2+1}{2x+1} \right] = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left[2 + \frac{1}{2x+1} \right]$$

$$= 2 + \lim_{x \rightarrow -\infty} \left[\frac{1}{2x+1} \right] = 2 + (-1) = 1$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۸)

۱۰۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^n - 11x^2 - 4}{ax^3 + 3x^2 + 4} \stackrel{\text{پرتوان}}{=} \frac{6x^n}{ax^3} = \frac{6}{a} = -3 \Rightarrow a = -2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{6x^3 - 11x^2 - 4}{-2x^3 + 3x^2 + 4} = \frac{48 - 44 - 4}{-16 + 12 + 4} = \frac{0}{0}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(6x^2 + x + 2)}{(x-2)(-2x^2 - x - 2)} = \frac{24 + 2 + 2}{-8 - 2 - 2} = \frac{28}{-12} = -\frac{7}{3}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۵۱ و ۶۰)

۱۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x + x + 1 - 2}{x - 3} = 3 \\ \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x - x - 1 - 2}{x - 4} = 1 \end{cases} \Rightarrow 3 - 1 = 2$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۳)

زمین‌شناسی

۱۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

قسمت اعظم بدن انسان از یازده عنصر تشکیل شده است.
عناصری که بیش از ۹۶ درصد توده بدن را تشکیل می‌دهند، عناصر اصلی نامیده می‌شوند.
عناصر اصلی شامل: هیدروژن، کربن، نیتروژن و اکسیژن می‌باشد.
عناصر فرعی کمتر از ۴ درصد توده بدن را تشکیل می‌دهند.
(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۰)

۱۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

سنگ آهک دارای اکسیژن، کلسیم و کربن (CaCO_3) می‌باشد و گرانیات دارای اکسیژن، سیلیسیم، آلومینیم و سایر عناصر است که از دسته عناصر اصلی اکسیژن در آنها مشترک می‌باشد.
(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۲)

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

سوپراکسیدها مانند LiO_2 با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر باعث وقوع سرطان می‌شود.
(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۰)

۱۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

به طور کلی منابع ورود آرسنیک به محیط‌زیست شامل سوزاندن زغال سنگ آرسنیک‌دار، آب‌های زیرزمینی آلوده و معدن کاری می‌باشد.
(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۲)