

دفترچه شماره ۱



پیش آزمون

پایه

۵



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

۱۲



پیش 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.



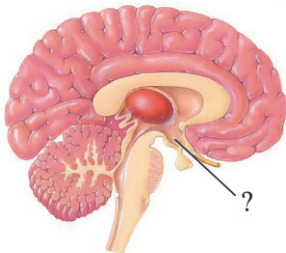
زیست‌شناسی

- ۱- در خصوص اثر محیط در بروز یک رخ نمود (فنتیپ) کدام مورد با موارد صحیح‌اند؟
 الف) تغذیه نوزاد مبتلا به فنیل‌کتونوری با شیر مادر
 ب) آبی‌رنگ شدن گل گیاه ادریسی در خاک قلیایی
 ج) ساخته شدن سبزینه در تار کشنده درخت آلبالو در حضور نور
 د) تأثیر تغذیه و ورزش در افزایش اندازه صفت گسسته قد در انسان
 الف (۱) الف و ب (۲) الف، ب و ج (۳) الف، ب، ج و د (۴)
- ۲- با فرض اینکه در گیاه کدو یاخته باقیمانده از تقسیم یاخته بافت خورش حامل ژن A و ژن نمود (ژنوتیپ) تخم اصلی AB باشد، کدام عبارت صحیح است؟
 ۱) در گل چهار حلقه‌ای این گیاه می‌توان ژن نمود AB را برای یاخته سازنده دانه گرده متصور شد.
 ۲) ژن نمود تخم ضمیمه، در دانه تشکیل شده، به طور قطع به صورت ABB است.
 ۳) برای تشکیل این دانه، کلاله مادگی، گرده‌ای حامل ژن B را پذیرفته است.
 ۴) یاخته‌هایی از کیسه رویانی که در لقاح شرکت کرده‌اند، فاقد ژن A هستند.
- ۳- فقدان عامل انعقادی هشت در بروز نوعی بیماری ژنی مؤثر است. کدام عبارت با فرض ممکن بودن ازدواج‌های زیر صحیح است؟
 ۱) تولد پسری بیمار از مادری سالم و خالص و پدری بیمار (۲) تولد دختری ناقل از پدر و مادری بیمار
 ۳) تولد پسری سالم از مادری ناقل و پدری بیمار (۴) تولد دختری بیمار از مادری بیمار و پدری سالم
- ۴- کدام گزینه در ارتباط با بیماری‌های وراثتی در انسان نادرست است؟
 ۱) در حال حاضر، امکان مهار عوارض برخی بیماری‌های ژنتیکی از طریق تغییر عوامل محیطی وجود دارد.
 ۲) در بیماری PKU، فنیل‌آلانین‌های تجزیه نشده، به یاخته‌های مغزی نوزاد آسیب می‌رسانند.
 ۳) اختلال در فرایند لخته شدن خون می‌تواند ناشی از اختلال در عملکرد دستگاه درون‌ریز باشد.
 ۴) نوع رژیم غذایی می‌تواند در تغییر رخ نمود (فنتیپ) مواردی از بیماری‌های وراثتی مؤثر باشد.
- ۵- در صورتی که در دانه گیاه گل میمونی، ژن نمود درون دانه (آندوسپرم) برای رنگ گل به صورت RWW باشد، در کدام یک از آمیزش‌های زیر امکان تشکیل این دانه وجود ندارد؟
 ۱) والد ماده گل سفید و والد نر گل صورتی
 ۲) والد ماده گل صورتی و والد نر گل قرمز
 ۳) والد ماده گل قرمز و والد نر گل سفید
 ۴) هر دو والد گل صورتی
- ۶- کدام گزینه صحیح است؟
 ۱) هر صفت پیوسته، چند جایگاه ژنی بوده و ژن نمودهای خالص همگی طیف آستانه‌ای‌اند.
 ۲) هر صفت تک جایگاه ژنی، به دو شکل متفاوت در یک جمعیت دیده می‌شوند.
 ۳) هر صفت گسسته، تک جایگاه ژنی بوده و دو نوع دگره (الل) دارد.
 ۴) هر صفت چند جایگاه ژنی، رخ نمودهای پیوسته‌ای دارد.
- ۷- در نوعی ذرت که رنگ دانه‌ها صفتی پیوسته است و رخ نمودی بین سفید تا قرمز دارد، گیاهان حاصل از رشد و نمو دانه‌های واجد آندوسپرم نسبت به سایر گزینه‌ها رنگ روشن‌تری دارند.
 ۱) AAABbbCcc (۱) AaaBbbCcc (۲) AaaBBbCcc (۳) AAaBBbcc (۴)
- ۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی کدام عبارت نادرست است؟
 ۱) ویژگی‌های ارثی جانداران را صفت می‌نامند که می‌تواند به شکل‌های مختلفی دیده شود.
 ۲) پیش از کشف قوانین وراثت، تصور بر آن بود که صفات فرزندان آمیخته‌ای از صفات والدین و حد واسطی از آنهاست.
 ۳) ژن‌شناسی شاخه‌ای از زیست‌شناسی است که به چگونگی وراثت و ویژگی‌های ارثی جانداران از نسلی به نسل دیگر می‌پردازد.
 ۴) در اواخر قرن نوزدهم گریگور مندل توانست به کمک مفاهیم پایه و وراثت برای ژن‌های والدین، قوانین بنیادی وراثت را کشف کند.
- ۹- با توجه به مربع پانت، افراد الف، ب، ج و د برای نوعی صفت گروه خونی، رخ نمود (فنتیپ) متفاوتی دارند، کدام نتیجه‌گیری در ارتباط با والدین این فرزندان، قطعاً صحیح است؟
 ۱) حداقل یکی از والدین روی گویچه قرمز خود دو نوع کربوهیدرات گروه خونی دارد.
 ۲) کربوهیدرات گروه خونی، روی گویچه قرمز پدر و مادر با هم متفاوت است.
 ۳) حداقل یکی از والدین روی فام‌تن شماره ۱ خود ژن پروتئین D را دارد.
 ۴) پروتئین D بر روی گویچه‌های قرمز پدر و مادر وجود دارد.
- ۱۰- با قرار گرفتن دانه گرده گل میمونی صورتی (RW) بر روی کلاله گل میمونی قرمز (RR) کدام رخ نمود برای رویان و کدام ژن نمود برای درون دانه (آندوسپرم) مورد انتظار است؟
 ۱) صورتی - WWR (۲) صورتی - RRR (۳) سفید - RWW (۴) صورتی - RRW
- ۱۱- چند مورد در ارتباط با هر بخش دارای بافت استخوانی اسفنجی در استخوان ران انسان بالغ نادرست است؟
 الف) در مجاورت مغز زرد استخوان قرار دارد.
 ب) یاخته‌های استخوانی آن، ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند.
 ج) در بین صفحات و میله‌ها حاوی مغز قرمز استخوان است.
 د) در تماس با غضروف مفصلی قرار دارد.
 الف (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گامت‌ها	
الف	ب
ج	د

- ۱۲- کدام مورد را می‌توان ویژگی بخش محوری اسکلت فردی سالم دانست که در حالت ایستاده پاهای خود را جفت کرده است؟
 (۱) مهره‌های ناحیه قفسه سینه نسبت به مهره‌هایی که در ناحیه کمری قرار دارند، بزرگ‌ترند.
 (۲) دو استخوان نازکی نسبت به دو استخوان درشت‌نی در فاصله بیشتری از یکدیگر قرار دارند.
 (۳) استخوانی از ستون مهره که تعدادی حفره کوچک دارد، به مفصل زانو در مقایسه با مفصل ساعد نزدیک‌تر است.
 (۴) دنده‌هایی که از طریق غضروفی مشترک به استخوان جناغ متصل می‌شوند، با مهره‌های ناحیه قفسه سینه در اتصال‌اند.
- ۱۳- کدام عبارت در رابطه با شکل زیر به درستی مطرح شده است؟ (با فرض اینکه فرد به حالت قائم قرار دارد).
 (۱) می‌تواند با دو استخوان نیم‌لگن مفصل تشکیل دهد.
 (۲) وسعت بخش ۱ در ناحیه گردن بیشتر از ناحیه کمر می‌باشد.
 (۳) در ساختار آن، هر دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی شرکت می‌کند.
 (۴) شکل نامنظم دارد و در ناحیه سینه‌ای از طریق بخش ۲ در مفصل لغزنده شرکت می‌کند.
- ۱۴- کدام مورد در ارتباط با یاخته ماهیچه توام صحیح است؟
 (۱) در حضور ATP سر میوزین به اکتین متصل می‌شود.
 (۲) در لحظه اتصال میوزین به اکتین، سر آن به صورت قائم است.
 (۳) جهت حرکت سر میوزین در زمان اتصال به اکتین به سمت خط Z مجاور است.
 (۴) در تمام طول زمان اتصال سر میوزین به اکتین، فاصله بخش میانی میوزین با اکتین ثابت است.
- ۱۵- عمده تارهای ماهیچه‌ای موجود در ماهیچه چهارسر یک دوندۀ سرعت چه مشخصه‌ای دارند؟
 (۱) به طور معمول از اسیدهای چرب برای انقباضات خود در زمان مسابقه استفاده نمی‌کنند.
 (۲) در طی فعالیت شدید خود، همه گلوکز موجود را به صورت کامل تجزیه می‌کنند.
 (۳) دارای رنگدانه‌های قرمز فراوانی در هموگلوبین‌های خود می‌باشند.
 (۴) تنها از ATP‌های حاصل از سوختن گلوکز بهره می‌برند.
- ۱۶- در بدن یک فرد بالغ و سالم، استخوان‌های جزئی از اسکلت محسوب می‌شوند.
 (۱) ستون مهره و نیم‌لگن برخلاف استخوان درشت‌نی - محوری
 (۲) کشکک و نازکی برخلاف استخوان ترقوه - جانبی
 (۳) ستون مهره و جمجمه همانند استخوان کتف - محوری
 (۴) انگشتان پا و نیم‌لگن همانند استخوان ترقوه - جانبی
- ۱۷- با توجه به مطالب کتاب درسی کدام توضیح با وظیفه ذکر شده مطابقت ندارد؟
 (۱) استخوان‌ها ایجادکننده چهارچوب برای استقرار اندام‌ها هستند: پشتیبانی
 (۲) اسکلت استخوانی از شش و قلب محافظت می‌کند: حفاظت اندام‌های درونی
 (۳) استخوان‌های آرواره علاوه بر تکلم و شنیدن در جویدن نیز نقش دارند: کمک به شنیدن، تکلم و اعمال دیگر
 (۴) استخوان‌ها محل ذخیره مواد معدنی مانند فسفات و کلسیم‌اند: ذخیره مواد معدنی
- ۱۸- با توجه به مطالب کتاب درسی و ساختار اسکلتی بدن انسان کدام عبارت نادرست است؟
 (۱) استخوان‌های بدن در نتیجه حرکات معمول بدن به طور پیوسته دچار شکستگی میکروسکوپی می‌شوند.
 (۲) در خارجی‌ترین ساختار تنه استخوان دراز یاخته‌های پهن و نزدیک به هم دیده می‌شوند که از جنس بافت پیوندی‌اند.
 (۳) در مقایسه بین استخوان طبیعی و استخوان دچار پوکی، استخوان مبتلا به پوکی دارای تعداد حفرات کمتری است.
 (۴) استخوان‌های میج دست از انواع استخوان نامنظم بدن‌اند که همانند هر استخوان دیگری از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده‌اند.
- ۱۹- در ارتباط با انقباضات طولانی مدت عضله چهار سر ران، کدام گزینه قطعاً صحیح است؟
 (۱) همه سرهای میوزین یک سارکومر، در یک جهت حرکت می‌کنند.
 (۲) با دخالت نوعی ترکیب فسفات‌دار، تغییری در ساختار مولکول میوزین ایجاد می‌شود.
 (۳) گلوکز یا کراتین فسفات (CP) همواره به عنوان تأمین کننده انرژی مصرف می‌شوند.
 (۴) مولکول‌های پروتئینی با صرف انرژی، یون‌های کلسیم را به ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم تار وارد می‌نمایند.
- ۲۰- چند مورد با توجه به مطالب کتاب درسی و مکانیسم انقباض ماهیچه درست است؟
 (الف) در زمان انقباض ماهیچه طول نوار تیره برخلاف نوار روشن ثابت است.
 (ب) میوزین همانند هموگلوبین نوعی پروتئین با ساختار چهارم است.
 (ج) پروتئین اکتین برخلاف پروتئین میوزین، ضخامت ثابتی در طول خود دارد.
 (د) در حین انقباض ماهیچه جهت حرکت، با جهت خمیدگی سر میوزین مخالف است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۱- کدام عبارت در ارتباط با ارتباطات شیمیایی در بدن هر فرد سالم ۳۰ ساله صحیح است؟
 (۱) هر غده‌ای که در هم‌ایستایی فشار خون مؤثر است، در زیر تیروئید قرار دارد.
 (۲) هر غده‌ای که در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد، در بالای تیموس قرار دارد.
 (۳) هر هورمون جنسی که در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نقش دارد، در ناحیه شکمی به خون آزاد می‌شود.
 (۴) هر هورمون غیرجنسی که در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نقش دارد، در هر دو جنس لزوماً به طور یکسان عمل می‌کند.

- ۲۲- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر صحیح است؟
 «با توجه به اطلاعات کتاب درسی، هر هورمونی که چرخه تنظیم بازخوردی دارد،»
 (۱) منفی - در یاخته‌های متفاوت، پاسخ‌های یکسانی ایجاد می‌کند.
 (۲) مثبت - از یاخته‌های غیرعصبی به خون ترشح می‌شود.
 (۳) منفی - در افزایش گلوکز خوناب نقش دارد.
 (۴) مثبت - در مقادیر خیلی کمتر ترشح می‌شود.
- ۲۳- کدام گزینه در مورد ویژگی ارتباطات شیمیایی در جانوران صحیح است؟
 (۱) لزوماً برای ارتباط بین یاخته‌ها به کار گرفته می‌شود. (۲) فقط در همان فرد پاسخ رفتاری ایجاد می‌کند.
 (۳) در صورت لزوم به عنوان هشدار خطر استفاده می‌شود. (۴) مختص مهره‌داران است.
- ۲۴- کدام مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
 «به طور معمول هورمون‌های مترشحه از غده تیروئید»
 (۱) همه - موجب مصرف بیشتر نوعی نوکلئوتید سه فسفاته در یاخته‌های مغز استخوان می‌شوند.
 (۲) همه - با افزایش برون‌ده قلبی سبب کاهش فاصله موج P تا Q می‌شوند.
 (۳) بعضی از - با کاهش وزن بدن، شاخص توده بدنی فرد را کاهش می‌دهند.
 (۴) بعضی از - می‌توانند با اثر بر یاخته‌های کبدی تولید ماده صفرا را کاهش دهند.
- ۲۵- کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) با فعالیت یاخته‌های درون‌ریز هیپوفیز پیشین، ممکن است صفحات رشد استخوان ران یک فرد بالغ از هم دور شوند.
 (۲) با افزایش فعالیت نوعی غده سپری شکل، بازجذب یون‌های کلسیم در شبکه دوم مویرگی کلیه‌ها افزایش می‌یابد.
 (۳) به دنبال افزایش فعالیت غده فوق کلیه، فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز در گویچه‌های قرمز کاهش می‌یابد.
 (۴) هیپوتالاموس با ترشح هورمون مهارکننده، ترشح هورمون ضدادرار در هیپوفیز پسین را مهار می‌کند.
- ۲۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «آن دسته از تارهای ماهیچه اسکلتی که در آنها بیشتر از سایر تارهاست»
 (۱) سرعت انقباض - در سیتوپلاسم خود دارای ساختار دوغشایی بیشتری هستند.
 (۲) مقدار پروتئین ذخیره کننده اکسیژن - در مقابل خستگی مقاومت اندکی دارند.
 (۳) توانایی تولید لاکتیک‌اسید - شبکه مویرگی وسیع تری دارند.
 (۴) فعالیت آنزیم تجزیه کننده ATP سر میوزین - در بلند کردن وزنه استفاده می‌شوند.
- ۲۷- با توجه به مطالب کتاب درسی و نحوه ارتباط شیمیایی در بدن انسان کدام مورد درست است؟
 (۱) هر مولکول شیمیایی که پیامی را منتقل می‌کند، تنها بر یاخته‌ای اثر می‌گذارد که درون خود گیرنده آن را داشته باشد.
 (۲) در پریاختگان، یاخته‌ها نمی‌توانند از یکدیگر مستقل باشند به همین دلیل دستگاه عصبی با تک‌تک یاخته‌های بدن ارتباط دارد.
 (۳) اگر یاخته عصبی پیک شیمیایی‌ای را به خون ترشح کند، به آن هورمون می‌گویند نه ناقل عصبی.
 (۴) به مجموع غدد درون‌ریز و هورمون‌های آنها دستگاه درون‌ریز گویند.
- ۲۸- چند مورد در ارتباط با هورمون رشد و اثرات آن به درستی بیان شده است؟
 الف) در طی فعالیت این هورمون ضخامت صفحه رشد ثابت است.
 ب) تنها تا هنگام بلوغ می‌تواند موجب جانمایی یاخته‌های غضروفی قدیم‌تر یا یاخته‌های استخوانی (در استخوان‌های دراز) شود.
 ج) هورمون رشد یکی از هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز است که با رشد طولی استخوان‌های دراز، اندازه قد را افزایش می‌دهد.
 د) صفحات رشد استخوان ستون مهره تحت تأثیر این هورمون تقسیم می‌شوند و یاخته‌های غضروفی جدیدی می‌سازد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۹- کدام گزینه در مورد بخش مشخص شده با علامت سوال صحیح است؟
 (۱) دسته‌های آسه‌ای خارج شده از آن حاوی پیک‌های شیمیایی دوربرد است.
 (۲) عملکرد بخش میانی آن در انسان به خوبی شناخته نشده است.
 (۳) هر هورمون آن موجب ترشح یا مهار هورمون دیگر می‌شود.
 (۴) درون یک گودی، در استخوانی از کف جمجمه جای دارد.
- ۳۰- کدام مورد، در ارتباط با انسان بالغ، نادرست است؟
 (۱) در نوعی بیماری مربوط به دستگاه گوارش، میزان فعالیت جزایر لانگرهانس افزایش می‌یابد.
 (۲) در نوعی بیماری مربوط به گیرنده‌هایی در شبکه، فعالیت نوعی غده درون ریز کاهش می‌یابد.
 (۳) در نوعی بیماری مربوط به پرکاری غده تیروئید، مصرف گلوکز کم شده و فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز کاهش می‌یابد.
 (۴) در نوعی بیماری مربوط به غده هیپوفیز، تقسیم یاخته‌های غضروفی در صفحات نزدیک به دو سر استخوان ران متوقف می‌شود.



دفترچه شماره ۲



پیش آزمون

۵



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ پیش آزمون: آبان ماه ۱۴۰۳

پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

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

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

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

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



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

۳۱- دو نیروی $\vec{F}_1 = 4\vec{j} - 3\vec{i}$ و \vec{F}_2 همزمان بر ذره‌ای به جرم 500g وارد شده و در اثر اعمال این دو نیرو، ذره با سرعت ثابت

$$\vec{v} = (-4 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i}$$

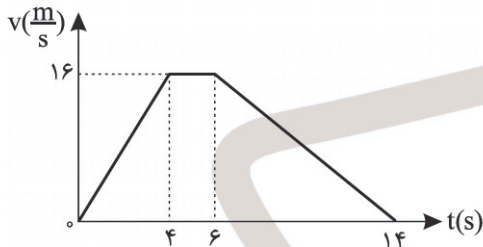
$$(1) \vec{j} + 8\vec{i} - 6\vec{i} \quad (2) \vec{j} - 16\vec{i} - 12\vec{i} \quad (3) \vec{j} + 2\vec{i} - 1/5\vec{i} \quad (4) \vec{j} - 4\vec{i} - 3\vec{i}$$

۳۲- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- الف) براساس قانون سوم نیوتون، نیروهای عمل و عکس‌العمل می‌توانند هم‌نوع نباشند.
 ب) نیروی اصطکاک بین دو جسم به علت ناهمواری‌های محل تماس دو جسم ایجاد می‌شود.
 ج) نیروی اصطکاک، ماهیت الکتریکی دارد.
 د) نیروی خالص متوسط وارد بر یک ذره، همواره هم‌سو با بردار سرعت است.

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

۳۳- دانش‌آموزی به جرم 75kg داخل آسانسور ایستاده است. نمودار سرعت-زمان این آسانسور که در حال حرکت رو به بالا است، در مدت 14s مطابق شکل زیر است. بزرگی نیرویی که در ثانیه سوم حرکت از طرف کف آسانسور به دانش‌آموز وارد می‌شود، چند نیوتون بیشتر از بزرگی همین نیرو در سه ثانیه آخر حرکت است؟ (از نیروی اصطکاک صرف‌نظر می‌شود و جهت مثبت قراردادی به طرف بالا در نظر گرفته می‌شود.)

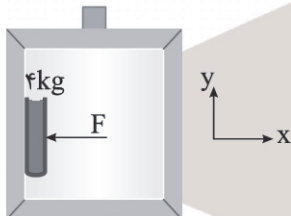


- (۱) 300
 (۲) 150
 (۳) 450
 (۴) 225

۳۴- کتابی به جرم 4kg را با نیروی افقی $F = 20\text{N}$ به دیوار قائم آسانسوری که در راستای قائم حرکت می‌کند فشرده‌ایم. اگر آسانسور با

شتاب رو به پایین $a = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ شروع به حرکت کند، با فرض آنکه کتاب نسبت به آسانسور ساکن بماند، نیرویی که کتاب به دیوار

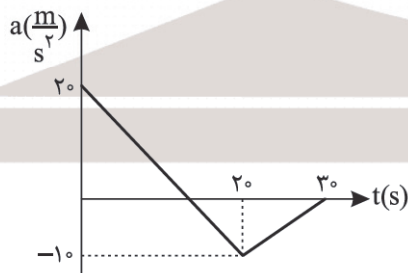
آسانسور وارد می‌کند، در SI کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) $20\vec{i} + 40\vec{j}$
 (۲) $-20\vec{i} - 40\vec{j}$
 (۳) $20\vec{i} + 8\vec{j}$
 (۴) $-20\vec{i} - 8\vec{j}$

۳۵- نمودار شتاب-زمان ذره‌ای به جرم 40kg که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی خالص

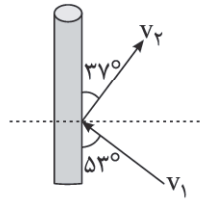
متوسط وارد بر این ذره در مدت 30 ثانیه چند واحد SI است؟



- (۱) $\frac{200}{3}$
 (۲) $\frac{2600}{3}$
 (۳) $\frac{400}{3}$
 (۴) $\frac{100}{3}$

محل انجام محاسبات

۳۶- در فینال جام جهانی فوتبال سال ۲۰۲۲، امپا به مهاجم تیم ملی فرانسه، مطابق شکل توپی به جرم ۵۰۰ گرم را با تندی $v_1 = 24 \frac{m}{s}$ به سمت دروازه آرژانتین شوت می‌کند و پس از اصابت به تیرک عمودی با تندی $v_2 = 10 \frac{m}{s}$ به داخل زمین برمی‌گردد. بزرگی تغییر



تکانه توپ در این برخورد چند واحد SI است؟

(۱) ۲۶

(۲) ۸/۵

(۳) ۷

(۴) ۱۳

۳۷- فنی به جرم ناچیز و با ثابت $0.5 \frac{N}{cm}$ از سقف آسانسور آویزان است و جسمی به جرم ۲kg را به فنر آویخته‌ایم. آسانسور با چه

شتاب و در چه جهتی حرکت کند تا طول فنر نسبت به طول طبیعی به اندازه ۲۰cm افزایش یابد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) با شتاب $10 \frac{m}{s^2}$ به صورت کندشونده و رو به بالا

(۲) با شتاب $5 \frac{m}{s^2}$ به صورت کندشونده و رو به پایین

(۳) با شتاب $5 \frac{m}{s^2}$ به صورت کندشونده و رو به بالا

(۴) با شتاب $10 \frac{m}{s^2}$ به صورت کندشونده و رو به پایین

۳۸- مطابق شکل نردبانی به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده است. زمانی که نردبان در آستانه سر خوردن روی سطح افقی است، نیرویی که از طرف دیوار قائم و سطح زمین به نردبان وارد می‌شود، به ترتیب ۴۰N و $20\sqrt{29}N$ است. ضریب اصطکاک ایستایی سطح

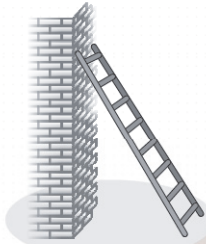
افقی با پای نردبان کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۰/۳

(۲) ۰/۴

(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۷۵



۳۹- شخصی به جرم ۸۰kg روی ترازویی در آسانسوری مطابق شکل ایستاده است. زمانی که آسانسور با شتاب $-\frac{g}{4}$ حرکت می‌کند، ترازو

عدد F_1 و زمانی که آسانسور با شتاب $\frac{3g}{4}$ حرکت می‌کند، ترازو عدد F_2 را نشان می‌دهد. $\frac{F_2}{F_1}$ کدام است؟ (جهت مثبت برای شتاب

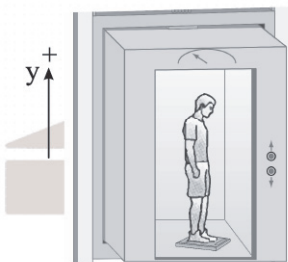
رو به بالا فرض می‌شود و g شتاب گرانش زمین است.)

(۱) $\frac{7}{3}$

(۲) $\frac{1}{5}$

(۳) ۳

(۴) $\frac{5}{3}$



محل انجام محاسبات

۴۰- به جسم ۷۵۰ گرمی که با سرعت $\vec{v} = (-6 \frac{m}{s})\vec{i}$ در حال حرکت روی خط راست است، نیروی خالص $\vec{F} = (+3N)\vec{i}$ وارد می‌شود. از لحظه وارد شدن این نیرو، چند ثانیه طول می‌کشد تا جسم مسافت ۲۲/۵ متر را طی کند؟

- (۱) ۳ (۲) ۴/۵ (۳) ۵/۵ (۴) ۶

۴۱- ذره‌ای به جرم ۳۰۰ گرم در اختیار داریم و سه نیروی \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 و \vec{F}_3 به مقدارهای $1/2N$ ، $2F_2$ و $F_1 = \frac{3}{4}F_2$ به طور متوازن بر آن اثر می‌کنند. اگر همزمان دو نیروی F_2 و F_3 قرینه شوند، اندازه شتاب جسم چند $\frac{m}{s^2}$ خواهد شد؟

- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۸ (۴) ۲

۴۲- مطابق شکل، شخصی جعبه‌ای به جرم ۲/۴kg را توسط نخ سبکی با نیروی کشش افقی $T = 34N$ مطابق شکل می‌کشد. اگر نیرویی که از طرف سطح به جعبه وارد می‌شود، برابر ۲۶N باشد و نخ ۳s پس از آنکه جعبه از حال سکون به حرکت درآمده است، پاره شود، از لحظه پاره شدن نخ تا توقف کامل جعبه مسافت چند متر را می‌پیماید؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۱۰۸ (۲) ۵۱

- (۳) ۸۱ (۴) ۱۱۲

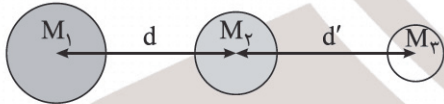
۴۳- در ارتفاع ۱۶۰۰ کیلومتری از سطح زمین، شدت میدان گرانشی وارد بر جسم، چند درصد کمتر از شدت میدان گرانشی وارد بر جسم در سطح زمین است؟ (شعاع زمین را ۶۴۰۰km فرض کنید.)

- (۱) ۶۴ (۲) ۳۶ (۳) ۲۰ (۴) ۸۰

۴۴- ماهواره‌ای به جرم ۲۰۰kg در ارتفاع ۹۶۰۰ کیلومتری از سطح زمین قرار دارد. نیروی گرانش وارد بر ماهواره در این فاصله از زمین چند نیوتون است؟ (در سطح زمین $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $R_e = 6400 \text{ km}$ شعاع زمین)

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۶۰ (۳) ۳۲ (۴) ۳۲۰

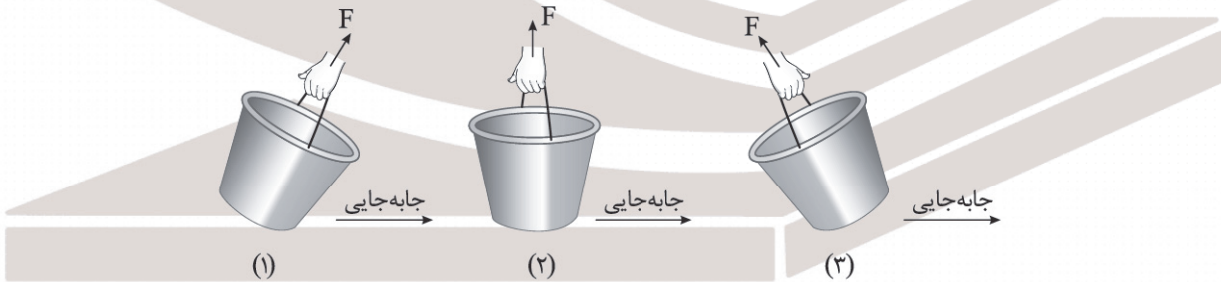
۴۵- در یک آزمایش فرضی، سه جسم کروی شکل به جرم‌های $9M_2$ ، $4M_2$ و M_1 مطابق شکل در اختیار داریم. اگر بخواهیم نیروهای وارد بر یکی از اجسام متوازن باشد، نسبت فاصله اجسام چگونه بوده و آن جسم کدام است؟ (نیروی گرانش بین اجسام تنها نیروی مؤثر بین اجسام است.)



$$M_2, \frac{d}{d'} = \frac{1}{3} \quad (2) \quad M_1, \frac{d}{d'} = \frac{3}{2} \quad (1)$$

$$M_2, \frac{d}{d'} = 3 \quad (4) \quad M_1, \frac{d}{d'} = \frac{2}{3} \quad (3)$$

۴۶- سطلی مطابق شکل در ۳ حالت در راستای افقی در حرکت است. کدام گزینه در مورد این حرکت درست نیست؟



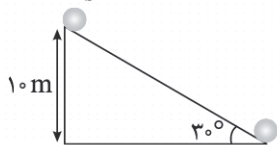
- (۱) در حالت (۱) کار نیروی F روی سطل مثبت است.
 (۲) در حالت (۲) کار نیروی F روی سطل صفر است.
 (۳) در حالت (۳) کار نیروی F روی سطل مثبت است.
 (۴) کار نیروی وزن سطل در هر سه حالت برابر صفر است.

محل انجام محاسبات

۴۷- شخص A به جرم m از طبقه همکف یک ساختمان از راه پله‌ها به طبقه پنجم رفته و سپس به طبقه سوم بازمی‌گردد. شخص B با همان جرم به وسیله آسانسور از طبقه همکف به طبقه سوم می‌رود. کدام گزینه در مورد کار نیروی وزن و تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی در مورد آنها درست است؟

- (۱) مجموع کار نیروی وزن دو شخص در کل این جابه‌جایی‌ها برابر صفر است.
 (۲) در این جابه‌جایی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی شخص A بزرگ‌تر از تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی شخص B است.
 (۳) کار نیروی وزن هر دو شخص در این جابه‌جایی‌ها قرینه تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی و مقدار آن منفی است.
 (۴) کار وزن شخص A از کار وزن شخص B بزرگ‌تر بوده ولی علامت کار وزن آنها یکسان است.

۴۸- مطابق شکل جسمی از بالای سطح شیب‌دار با تندی $4 \frac{m}{s}$ به سمت پایین سطح شیب‌دار پرتاب شده و با تندی $9\sqrt{2} \frac{m}{s}$ به پایین سطح شیب‌دار می‌رسد. در این جابه‌جایی چند درصد از انرژی مکانیکی اولیه جسم به انرژی درونی تبدیل شده است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



مرجع پتانسیل گرانشی سطح زمین در پایین سطح شیب‌دار فرض می‌شود.

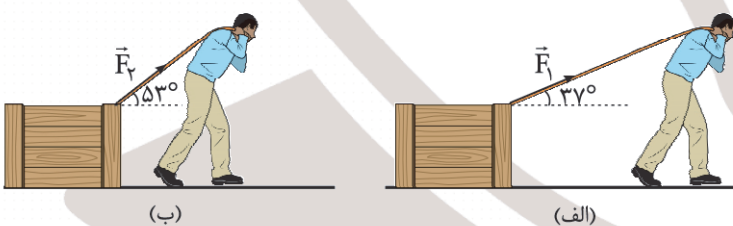
- (۱) ۱۰
 (۲) ۲۰
 (۳) ۲۵
 (۴) ۲۷

۴۹- متحرکی با تندی v بر مسیر مستقیم در حال حرکت است. اگر تندی جسم نسبت به v، $10 \frac{m}{s}$ افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۹ برابر

حالتی می‌شود که تندی آن نسبت به v، $10 \frac{m}{s}$ کاهش یابد. مقدار v چند واحد SI است؟

- (۱) ۱۰
 (۲) ۴۰
 (۳) ۱۵
 (۴) ۲۰

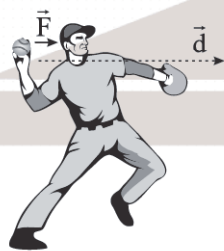
۵۰- محمدرضا جسمی را یک بار با طنابی بلند همانند شکل (الف) و بار دوم با طنابی کوتاه‌تر همانند شکل (ب) روی سطح بدون اصطکاکی می‌کشد. اگر کاری که در این دو حالت روی جسم انجام می‌دهد، یکسان باشد و در حالت (الف)، ۲۵ درصد بیشتر از حالت (ب) نیرو صرف کرده باشد، جابه‌جایی جسم در حالت (ب) چند برابر حالت (الف) است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)



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

۵۱- ورزشکاری توپ بیسبالی به جرم ۱۵۰ گرم را از روی سطح زمین بلند می‌کند و تا ارتفاع ۱۸۰ cm بالا می‌برد و سپس با تندی $v = 8 \frac{m}{s}$

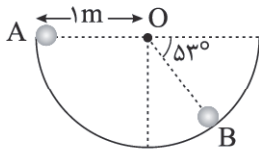
پرتاب می‌کند. کار نیروی ورزشکار روی توپ بیسبال از لحظه بلند کردن توپ تا پس از پرتاب توپ چند ژول می‌باشد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۴/۸
 (۲) ۷/۵
 (۳) ۲/۷
 (۴) ۱۲/۳

محل انجام محاسبات

۵۲- گلوله‌ای به جرم m از نقطه A بالای نیمکره از حال سکون به حرکت درمی‌آید و با تندی v به نقطه B می‌رسد، اگر بزرگی کار نیروهای مقاوم در این جابه‌جایی نصف بزرگی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی گلوله باشد، v چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg}, \sin 53^\circ = 0.8)$



(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) $2\sqrt{6}$

(۳) $\sqrt{10}$

(۴) صفر

۵۳- جسمی به جرم 1kg را از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر تندی جسم در نقطه A در ارتفاع $12/25$ متری سطح زمین برابر با $10 \frac{m}{s}$ باشد و تندی آن در نقطه B در ارتفاع 6 متری سطح زمین $12 \frac{m}{s}$ باشد، در جابه‌جایی از A تا B اندازه انرژی

تلف شده چند برابر اندازه کار نیروی وزن است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

(۴) $\frac{13}{25}$

(۳) $\frac{169}{125}$

(۲) $\frac{9}{25}$

(۱) $\frac{81}{125}$

۵۴- قسمتی از سنگ نمای یک برج در شهر تهران روز هفتم تیرماه ۱۴۰۳ از ارتفاع 49 متری سطح زمین رها می‌شود. اگر از لحظه رها شدن تا لحظه رسیدن به سطح زمین، 20% درصد از انرژی مکانیکی اولیه نمای سنگی به گرما تبدیل شود، تندی این سنگ در لحظه

رسیدن به زمین چند $\frac{m}{s}$ است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$ ، مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را سطح زمین در نظر بگیرید.

(۴) 28

(۳) $7\sqrt{2}$

(۲) 20

(۱) 40

۵۵- پمپ آب شرکت هواکاران صنعت با توان ورودی ثابت 10kW ، در هر ثانیه 4lit آب به چگالی $1 \frac{kg}{lit}$ را از ته چاهی به عمق 20 متر بالا

می‌کشد و با تندی $5 \frac{m}{s}$ به بیرون پرتاب می‌کند. بازده این پمپ چند درصد است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

(۴) 85

(۳) $8/5$

(۲) 80

(۱) 8

۵۶- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- ۱) همه مواد که در ساخت یک محصول به کار می‌رود از کره زمین به دست می‌آید و در نهایت به زمین هم بازمی‌گردد.
- ۲) شیب افزایش تولید و مصرف سوخت‌های فسیلی از فلزها بیشتر است.
- ۳) توزیع ناهمگون منابع طبیعی دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی است.
- ۴) شیمی‌دان‌ها دریافته‌اند گرما دادن به مواد و افزودن آنها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.

۵۷- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول تناوبی است، چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟

گروه دوره	۱	۲	۱۶	۱۷
۲		A	X	
۳	E		G	
۴		D		B

آ) خصلت فلزی E در مقایسه با A بیشتر است.

ب) شعاع اتمی D از G بزرگ‌تر است.

پ) تمایل X در گرفتن الکترون از A و G بیشتر است.

ت) در میان عناصر داده شده B بزرگ‌ترین شعاع اتمی را دارد.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۵۸- کدام عبارت‌ها در مورد دومین عنصر موجود در گروه چهاردهم جدول تناوبی درست است؟

- آ) برخلاف عنصر بالای خود در جدول رسانای جریان برق بوده و همانند آن دارای ۴ الکترون ظرفیتی است.
 - ب) عنصر بعد از آن در جدول تناوبی دارای دو دگرشکل می‌باشد که یکی از آنها در زیر آب نگهداری می‌شود.
 - پ) در واکنش‌های شیمیایی همانند عنصری که ۶۴ ذره زیراتمی باردار دارد، الکترون‌های خود را به اشتراک می‌گذارد.
 - ت) خواص فیزیکی مشابه ید و کلسیم دارد و خواص شیمیایی همانند گوگرد و کلر دارد.
- ۱) آ و ب ۲) آ و ت ۳) ب و پ ۴) ب و ت

۵۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست می‌باشد؟ ($\text{He} = 4, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- آ) اگر در شرایط STP، $33/6$ لیتر گاز He را با دو مول گاز اکسیژن مخلوط کنیم، درصد خلوص اکسیژن تقریباً به ۹۰٪ می‌رسد.
 - ب) طلا، عنصر واسطه‌ای است که خاصیت چکش‌خواری داشته و تنها فلزی است که به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شود.
 - پ) مجتمع طلای موته در اصفهان و زرشوران در آذربایجان غربی از معادن استخراج طلا هستند.
 - ت) طلا به اندازه‌های چکش‌خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش کاری به صفحه‌ای با مساحت چند سانتی‌متر مربع تبدیل کرد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۰- عنصرهای A و B متعلق به دوره سوم جدول تناوبی‌اند که از واکنش میان آنها، یک ترکیب یونی به دست می‌آید که نسبت شمار کاتیون به آنیون ۳ می‌باشد. کدام گزینه در مورد عنصرهای A و B درست می‌باشد؟ (در جدول تناوبی A قبل از B قرار گرفته است.)

۱) در واکنش بین عنصر A و کلر یک ترکیب زرد رنگ تولید می‌شود.

۲) عنصر B بیشترین واکنش‌پذیری را در بین عناصر دوره سوم دارد.

۳) در تشکیل یک مول از این ترکیب یونی، ۳ مول الکترون جابه‌جا می‌شود.

۴) یون پایدار عنصر B در مقایسه با اتم B دارای شعاع کوچک‌تری می‌باشد.

۶۱- چه تعداد از موارد زیر، عبارت «عنصری از دوره سوم که» را به درستی کامل می‌کند؟

آ) هم‌گروه با عنصری با عدد اتمی ۵۰ است، در اثر ضربه خرد نمی‌شود.

ب) واکنش‌پذیرترین نافلز آن دوره می‌باشد، ($n+1$) بیرونی‌ترین زیرلایه آن برابر ۵ می‌باشد.

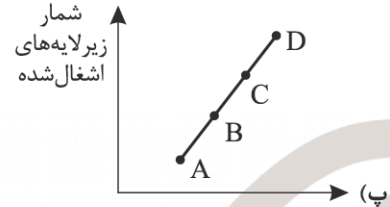
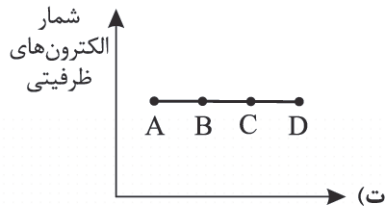
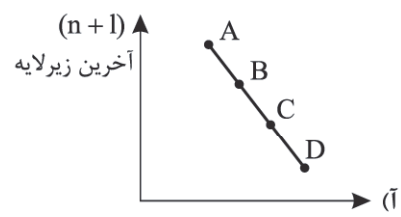
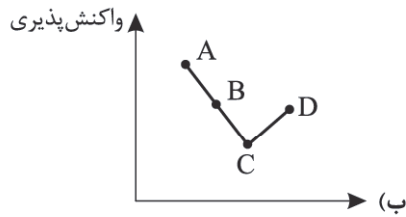
پ) جامدی زرد رنگ می‌باشد، در واکنش با عنصری که هم‌گروه سدیم و در دوره چهارم است، الکترون به اشتراک می‌گذارد.

ت) مجموع ($n+1$) الکترون‌های لایه ظرفیت آن ۳ می‌باشد، با چاقو به راحتی بریده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۶۲- عنصرهای A, B, C و D به ترتیب از راست به چپ، ۴ نافلز از یک گروه از جدول تناوبی می‌باشند. کدام نمودارها از نمودارهای زیر برای این عناصر درست است؟



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

۶۳- آرایش الکترونی دو یون پایدار X^{2-} و A^{3+} مشابه آرگون می‌باشد. چه تعداد از عبارات زیر درست است؟
 (آ) عنصر A اولین عنصر واسطه جدول تناوبی می‌باشد.

(ب) در اعماق اقیانوس‌ها فلزهای واسطه به صورت ترکیب با یون X یافت می‌شوند.

(پ) A و X به ترتیب نخستین و دومین عنصر گروه خود به شمار می‌روند.

(ت) تفاوت مجموع پروتون‌های این دو عنصر با عدد اتمی اولین عنصری که از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند، برابر ۸ می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۴- کدام عبارت درباره آخرین فلز واسطه دوره چهارم درست می‌باشد؟

(۱) می‌تواند دو نوع کاتیون تک‌اتمی تشکیل دهد.

(۲) در آرایش الکترونی اتم آن، ۴ لایه الکترونی به طور کامل از الکترون پر شده‌اند.

(۳) روش گیاه پالایی برای استخراج این فلز مقرون به صرفه نیست.

(۴) این فلز در مقایسه با فلزی که عدد اتمی آن یک واحد کمتر است دارای واکنش پذیری کمتری است.

۶۵- با توجه به شکل زیر، کدام موارد درست می‌باشد؟



(آ) در میان عناصر نام‌گذاری شده تنها یک عنصر دارای زیرلایه نیمه‌پر است.

(ب) تفاوت عدد اتمی عنصر Z با هالوژن دوره سوم برابر با ۱۲ می‌باشد.

(پ) عنصر E همانند عنصر B، دارای کاتیون‌های پایدار با بارهای $2+$ و $3+$ است.

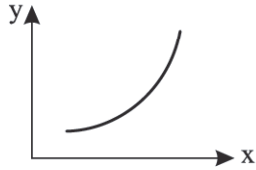
(ت) واکنش پذیری عنصر D در مقایسه با دومین عنصر دوره سوم کمتر است.

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

محل انجام محاسبات

۶۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) فلز آهن در طبیعت دو اکسید طبیعی با نسبت شمار کاتیون به آنیون ۱ و $\frac{2}{3}$ دارد.
 (۲) با توجه به نمودار زیر اگر X عدد اتمی هالوژن‌ها باشد، Y می‌تواند تمایل به تشکیل آنیون باشد.



(۳) اگر واکنش $ZnO + A \rightarrow Zn + AO$ به صورت طبیعی انجام شود، به طور حتم واکنش $AO + Cu \rightarrow Cu_2O + A$ به طور طبیعی انجام نمی‌شود.

(۴) دومین عنصر گروه ۱۴ جدول تناوبی در اثر ضربه خرد می‌شود.

۶۷- در یک فرایند شیمیایی مطابق واکنش (I)، ۳۰۰ گرم کلسیم سولفات با خلوص ۶۸ درصد تجزیه می‌شود. چند گرم آلومینیم سولفات با خلوص ۵۷ درصد مطابق واکنش (II) باید تجزیه شود تا میزان گاز تولیدشده در واکنش (I) دو برابر واکنش (II) باشد؟

($O = ۱۶, Al = ۲۷, S = ۳۲, Ca = ۴۰ : g.mol^{-1}$)

(I) $CaSO_4(s) \rightarrow CaO(s) + SO_2(g)$ (معادلات موازنه شوند.)

(II) $Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 3SO_2(g)$

(۱) ۱۰۰ (۲) ۵۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۲۰۰

۶۸- یک نمونه پتاسیم پرمنگنات ناخالص بر اثر تجزیه، ۴ لیتر گاز اکسیژن با چگالی $\frac{1}{2} \frac{g}{L}$ تولید می‌کند. اگر جرم جامد باقیمانده $153\frac{3}{2}$ گرم باشد، درصد خلوص واکنش دهنده کدام است؟ (میزان پیشرفت واکنش را ۴۰ درصد در نظر بگیرید.)

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

$KMnO_4(s) \rightarrow K_2MnO_4(s) + MnO_2(s) + O_2(g)$ (موازنه شود.)

(۱) ۸۰ (۲) ۷۵ (۳) ۶۶٫۶ (۴) ۸۵

۶۹- اتانول حاصل از تخمیر بی‌هوازی گلوکز (فرایند I) به عنوان سوخت سبز برای تأمین انرژی سوزانده می‌شود (فرایند II) اگر بازده فرایند تخمیر ۷۵ درصد و بازده فرایند سوختن ۸۰ درصد باشد و در فرایند (II) ۴ لیتر کربن دی‌اکسید در دمای $273K$ و فشار $0.56 atm$ تولید شود، چند لیتر گاز در شرایط STP در فرایند (I) تولید می‌شود؟

(۱) $1/4$ (۲) $2/8$ (۳) 0.7 (۴) $5/6$

۷۰- هرگاه در واکنش ترمیت از واکنش مقدار m گرم آلومینیم خالص با مقدار کافی آهن (III) اکسید $22/4$ گرم آهن تولید شده باشد، مقدار m برابر گرم است و از واکنش ۲m گرم آلومینیم با خلوص ۷۵ درصد با محلول HCl لیتر گاز H_2 در شرایط

STP تولید می‌شود. (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نکرده‌اند.) ($Al = ۲۷, Fe = ۵۶ : g.mol^{-1}$)

(معادله واکنش موازنه شود.) $Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + Fe(l)$

$Al(s) + HCl(aq) \rightarrow AlCl_3(aq) + H_2(g)$

(۱) $20/16, 21/6$ (۲) $10/8, 10/8$ (۳) $20/16, 10/8$ (۴) $40/32, 21/6$

محل انجام محاسبات

۷۱- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در گذشته برای عکاسی از سوختن دومین عنصر قلیایی خاکی به عنوان منبع نور استفاده می‌شد.
 (۲) در واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید اتم‌های روی به اتم‌های هیدروژن اسید الکترون داده و نقش اکسنده دارند.
 (۳) در واکنش فلز آلومینیم با محلول مس (II) سولفات به ازای دادوستد ۱/۲ مول الکترون ۶٪ مول فلز مس تولید می‌شود.
 (۴) هرگاه با قرار دادن تیغه فلزی M درون محلول مس (II) سولفات با دمای ۲۰°C، دمای مخلوط تغییری نکند فلز M نمی‌تواند فلز آهن باشد.

۷۲- جدول زیر قرار دادن تیغه‌های چهار فلز درون محلول مس (II) سولفات را در دمای ۲۰°C نشان می‌دهد. ترتیب تغییر دما در کدام ردیف به درستی نشان داده شده است؟

ردیف	نام فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی (°C)
۱	آهن (Fe)	θ_1
۲	پلاتین (Pt)	θ_2
۳	روی (Zn)	θ_3
۴	منیزیم (Mg)	θ_4

$$(۱) \Delta\theta_4 > \Delta\theta_1 > \Delta\theta_3 > \Delta\theta_2$$

$$(۲) \Delta\theta_4 > \Delta\theta_3 > \Delta\theta_1 > \Delta\theta_2$$

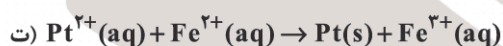
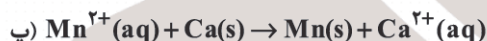
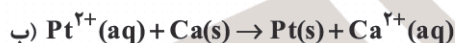
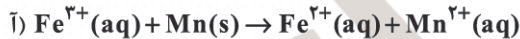
$$(۳) \Delta\theta_4 > \Delta\theta_1 > \Delta\theta_3 > \Delta\theta_2$$

$$(۴) \Delta\theta_3 > \Delta\theta_4 > \Delta\theta_2 > \Delta\theta_1$$

۷۳- کدام گزینه در مورد واکنش میان تیغه آهنی و محلول مس (II) سولفات نادرست است؟

- (۱) ضمن انجام واکنش از غلظت یون‌های سولفات کاسته می‌شود.
 (۲) در این واکنش اتم‌های آهن اکسایش می‌یابند.
 (۳) یون‌های Cu^{2+} در این واکنش به اتم $\text{Cu}(s)$ تبدیل می‌شوند.
 (۴) به طور خودبه‌خودی این واکنش انجام می‌شود.

۷۴- با توجه به معادله واکنش‌های زیر، کدام مقایسه در ارتباط با قدرت اکسندگی یون‌ها درست است؟



۷۵- همه عبارت‌های داده شده درست هستند به جز

- (۱) در واکنش میان یک قطعه فلز مس با محلول Ag_2SO_4 ، سطح انرژی فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.
 (۲) برای نگهداری یک نمونه محلول $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ، می‌توان از ظرفی از جنس فلز Zn استفاده کنیم.
 (۳) تمامی واکنش‌های اکسایش - کاهش، همراه با آزاد شدن انرژی هستند.

(۴) علامت E° فلزهایی که گاز H_2 از آنها کاهنده‌تر است، در سری الکتروشیمیایی با نماد مثبت مشخص می‌شود.

محل انجام محاسبات

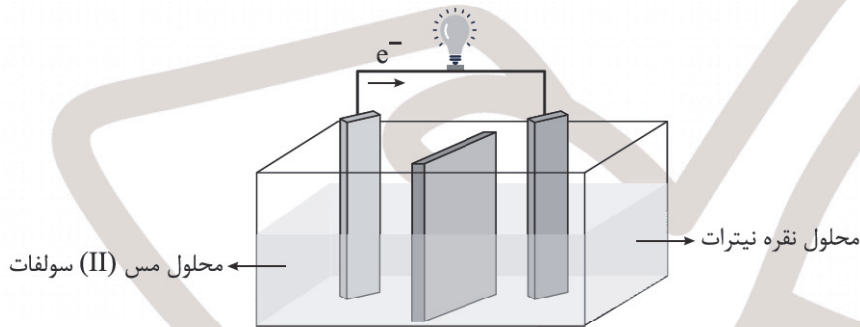
۷۶- کدام مورد درباره سلول گالوانی منیزیم - آهن درست است؟

- (۱) در این سلول جهت حرکت الکترون‌ها در مدار درونی از سمت تیغه منیزیم به آهن است.
- (۲) جهت حرکت کاتیون‌ها از دیواره متخلخل این سلول‌ها، مشابه جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی است.
- (۳) در آرایش الکترونی تیغه سازنده آند این سلول، ۸ الکترون با $I = 1$ وجود دارد.
- (۴) از کاتد سازنده این سلول در گذشته برای عکاسی استفاده می‌شد.

۷۷- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) در قطب منفی سلول گالوانی لیتیم - نقره، واکنش $Li(s) \rightarrow Li^+(aq) + e^-$ رخ می‌دهد.
- (ب) با قرار دادن یک تیغه مسی در درون محلول روی سولفات، به تدریج رنگ محلول به آبی تغییر می‌یابد.
- (پ) دیواره متخلخل در سلول‌های گالوانی باعث خنثی ماندن محلول‌های آندی و کاتدی از نظر بار الکتریکی می‌شود.
- (ت) یک تیغه آلومینیومی، در مقایسه با یک تیغه آهنی، دمای محلول مس (II) سولفات را به مقدار کمتری افزایش می‌دهد.
- (۱) آ و ت (۲) آ و پ (۳) ب و پ (۴) ب و ت

۷۸- با توجه به سلول گالوانی زیر کدام یک از گزینه‌های زیر درست می‌باشد؟



- (۱) جهت حرکت الکترون‌ها اشتباه مشخص شده است.
- (۲) یون‌های Ag^+ از طریق دیواره متخلخل به سمت کاتد می‌روند.
- (۳) در واکنش موازنه شده این سلول نسبت ضریب گونه اکسند به کاهنده برابر $\frac{1}{2}$ می‌باشد.
- (۴) با گذشت زمان به جرم تیغه سمت راست افزوده می‌شود.

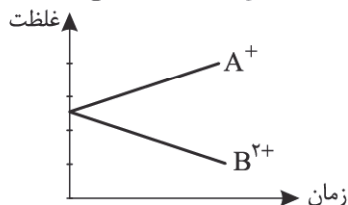
۷۹- درباره سلول گالوانی منگنز - پلاتین کدام مورد نادرست است؟

$$E^\circ(Mn^{2+}(aq)/Mn(s)) = -1.16V, E^\circ(Pt^{2+}(aq)/Pt(s)) = 1.25V$$

- (۱) شمار مول الکترون‌های مبادله شده در واکنش کلی این سلول و سلول گالوانی نقره - روی برابر است.
- (۲) مقدار E° سلول برابر $2/41$ ولت است و در این سلول تیغه پلاتین نقش کاتد را دارد.
- (۳) در سری الکتروشیمیایی پلاتین بالاتر از هیدروژن و منگنز پایین‌تر از هیدروژن قرار دارد.
- (۴) قدرت اکسندگی فلز پلاتین از فلز منگنز بیشتر است.

محل انجام محاسبات

۸۰- نمودار تغییر غلظت یون‌های حاصل از الکترودهای A و B به صورت زیر است. کدام یک از مطالب زیر درباره این سلول درست می‌باشد؟



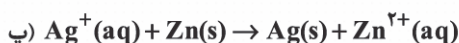
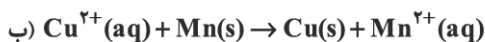
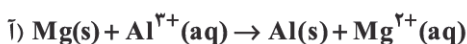
(۱) در این سلول تیغه A به قطب مثبت باتری متصل است.

(۲) نیم‌واکنش کاهش در این سلول در نیم‌سلول A انجام می‌شود.

(۳) A و B به ترتیب می‌توانند لیتیم و قلع باشند.

(۴) واکنش کلی سلول به صورت $B^{2+} + A \rightarrow B + A^+$ می‌باشد.

۸۱- در واکنش‌های زیر پس از موازنه، نسبت بیشترین مول الکترون مبادله شده به کمترین آن کدام بوده و بزرگ‌ترین ضریب کاهنده مربوط به کدام گونه است؟



Zn - ۶ (۴)

Mg - ۳ (۳)

Mg - ۶ (۲)

Zn - ۳ (۱)

۸۲- در سلول گالوانی Zn - Ag که از اتصال نیم‌سلول‌های استاندارد به یکدیگر تشکیل شده است، پس از حرکت 2.4×10^{23} الکترون در مدار خارجی، مجموع غلظت کاتیون‌ها در ۲ نیم‌سلول به چند مول بر لیتر می‌رسد؟ (دیواره متخلخل سلول فقط به آنیون‌ها اجازه عبور می‌دهد و حجم الکترولیت‌های به کار رفته در هر نیم‌سلول را برابر با ۰/۵ لیتر در نظر بگیرید.)



۱/۶ (۴)

۱/۲ (۳)

۰/۸ (۲)

۰/۴ (۱)

۸۳- اگر emf سلول گالوانی استاندارد حاصل از فلز اصلی M و نقره برابر ۳/۱۷ ولت باشد، به احتمال زیاد، جایگاه فلز M در جدول پتانسیل کاهش استاندارد از هیدروژن و قدرت اکسندگی کاتیون M از کاتیون نقره است.

(۴) پایین‌تر - بیشتر

(۳) بالاتر - بیشتر

(۲) پایین‌تر - کمتر

(۱) بالاتر - کمتر

۸۴- با گذشت مدت زمان معینی از شروع واکنش در سلول گالوانی منیزیم - آلومینیم، اختلاف جرم الکتروود آند و کاتد به ۳۲/۵۲ گرم می‌رسد. در این مدت، چند گرم از تیغه‌ای که قطب منفی سلول را می‌سازد کاسته می‌شود؟ (در ابتدای واکنش، جرم تیغه کاتدی به اندازه ۳۰ گرم از تیغه آندی بیشتر است.) ($Mg = 24$, $Al = 27$; $g \cdot mol^{-1}$)



۰/۵۴ (۴)

۱/۰۸ (۳)

۱/۴۴ (۲)

۰/۷۲ (۱)

۸۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست می‌باشد؟

(آ) لیتیم در میان همه عناصر، کمترین چگالی و E° را دارد.

(ب) همه باتری‌های لیتیومی از نوع دگمه‌ای هستند.

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

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

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۳



پیش آزمون

۵



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ پیش آزمون: آبان ماه ۱۴۰۳



پیش 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.



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



۸۶- اگر باقیمانده تقسیم $f(x) = 2x^2 - ax^2 + \Delta x + a$ بر $x-2$ برابر ۸ باشد، باقیمانده تقسیم $f(5x-7)$ بر $x-1$ کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) -۸ (۳) -۴۴ (۴) ۳۴

۸۷- تابع f در $x=1$ حد دارد. اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + f(x)}{x - f(x)} = 2$ مقدار $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) + 2x}{2f(x)}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{7}{3}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) ۲

۸۸- تابع $f(x)$ در $x=2$ حد دارد و $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(-2x) + [\frac{y}{x}]}{xf(-2x) - 3} = 2$ حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} f(x^2 - 2)$ کدام است؟

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

۸۹- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} [\frac{3x-2}{-x+1}]$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۴ (۳) -۵ (۴) ۴

۹۰- اگر $f(x) = \{(1/99, 9/99), (2, 10), (2/01, 9/99)\}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ کدام است؟

- (۱) $10/01$ (۲) ۱۰ (۳) $9/99$ (۴) وجود ندارد.

۹۱- در تابع $f(x) = \begin{cases} a\sqrt{x-1} + b & ; x > 1 \\ 2x + 3 & ; x = 1 \\ -ax + 2b & ; x < 1 \end{cases}$ اگر $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = f(1)$ و $\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = 3$ باشد، مقدار $\sqrt{a-b}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

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

۹۳- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}^+} \frac{\tan 2x - \cot 2x}{|\sin 2x - \cos 2x|}$ کدام است؟

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

۹۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cot^2 x - \tan^2 x}{\cos^2 x - \sin^2 x}$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) -۲ (۴) ۲

۹۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt[3]{x^2} - 4\sqrt{x} + 4}{(x-8)^2}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{144}$ (۲) $\frac{1}{12}$ (۳) $\frac{1}{16}$ (۴) $\frac{1}{96}$

۹۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\frac{1}{x^2} - x^{\frac{1}{2}}}{\frac{1}{x^2} - x}$ کدام است؟

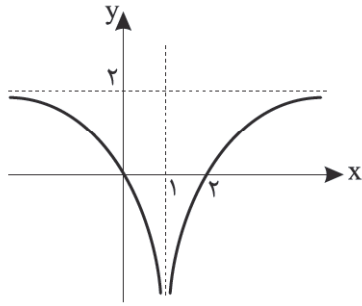
- (۱) صفر (۲) $+\infty$ (۳) $-\infty$ (۴) -۱

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

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

محل انجام محاسبات

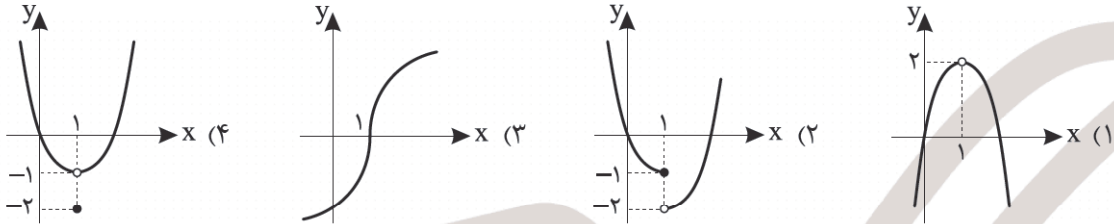
۹۸- نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت شکل زیر است. اگر ضابطه تابع g به صورت $g(x) = \frac{|2x|}{x^4 - 2x^3}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^+} g \circ f(x)$ و



$\lim_{x \rightarrow -\infty} g \circ f(x)$ به ترتیب کدام است؟

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

۹۹- در کدام نمودار زیر، تابع در $x=1$ حد دارد ولی مقدار تابع در $x=1$ با حد آن برابر نیست؟



۱۰۰- اگر f یک تابع چندجمله‌ای درجه دوم باشد، به طوری که $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{x-3} = 4$ و $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{f(x)}{x+2} = \alpha$ باشند، مقدار α کدام است؟

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

۱۰۱- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^-} \log\left(\frac{[x]}{2x^2-1}\right)$ و $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{4x+5}{4+5x}\right)^{2x-x^2}$ به ترتیب کدام است؟

- (۱) تعریف نشده و $+\infty$
- (۲) $-\infty$ و $+\infty$
- (۳) تعریف نشده و صفر
- (۴) $-\infty$ و صفر

۱۰۲- تابع f با ضابطه $f(x) = [\sqrt{x^2 + 12x}]$ در بازه $(0, 6k)$ سه نقطه ناپیوستگی دارد. حدود k کدام است؟

- (۱) $(\frac{2}{3}, \frac{\sqrt{63}-1}{6})$
- (۲) $(\frac{2}{3}, \frac{\sqrt{161}-1}{6})$
- (۳) $(\frac{2}{3}, \frac{\sqrt{161}-1}{6})$
- (۴) $(\frac{2}{3}, \frac{\sqrt{63}-1}{6})$

۱۰۳- اگر تابع $f(x) = [x^2 - mx + n][x]$ در نقاط $x=2$ و $x=-1$ پیوسته باشد، حاصل $m+2n$ کدام است؟

- (۱) -۳
- (۲) -۴
- (۳) -۲
- (۴) -۱

۱۰۴- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} x^2+1 & ; x < 2 \\ k & ; x = 2 \\ -x^2+p & ; x > 2 \end{cases}$ در $x=2$ پیوسته باشد، حاصل $k+p$ کدام است؟

- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۳
- (۳) ۱۴
- (۴) ۱۱

۱۰۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow -\pi} \frac{x+3}{\sin^2 x}$ کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) $3-\pi$
- (۳) $+\infty$
- (۴) $-\infty$

۱۰۶- اگر $\lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{4})^-} \frac{a-3[x]}{2x+1} = +\infty$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{5}{4}} [x + \frac{1}{a}]$ کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) -۱
- (۴) ۳

۱۰۷- تابع $f(x) = \frac{2x-3}{(x-2)^3(ax+b)}$ مفروض است. اگر نمودار تابع f در نقطه‌ای به عرض $-\frac{1}{6}$ محور y ها را قطع کند و $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = +\infty$ باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

- (۱) -۳
- (۲) ۳
- (۳) ۹
- (۴) -۹

محل انجام محاسبات

۱۰۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(\lambda x^2 - 1)^2 - (4x^2 + 2)^3}{x^4 [\cos \frac{1}{x}] + (x^2 + x + 1)^2}$ کدام است؟

(۱) صفر (۲) $+\infty$ (۳) -۹۶ (۴) -۴۸

۱۰۹- حدود a کدام باشد تا حد تابع $f(x) = \frac{x^2 + ax + 3}{x^2 + 2x + 7}$ در $x \rightarrow -\infty$ برابر صفر باشد؟

(۱) $a \geq ۰$ (۲) $a \leq ۰$ (۳) $a \leq ۲$ (۴) $a \geq ۲$

۱۱۰- کدام یک از حدهای زیر موجود است؟

(۱) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \tan 3x$ (۲) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{|x|}{[-x]}$ (۳) $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin^2 x}{1 + \cos x}$ (۴) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^2 + x + 1}{-3x + 2}$

زمین‌شناسی

۱۱۱- عامل اصلی انتقال کدام دو عنصر زمین‌زاد، اکثر مواقع آب می‌باشد؟

(۱) آرسنیک و فلئور (۲) ید و روی (۳) آرسنیک و روی (۴) ید و فلئور

۱۱۲- کدام یک از کانی‌های زیر دارای آرسنیک بوده و بعد از فرسایش و هوازدگی وارد منابع آب شده و مسمومیت ایجاد می‌کند؟

(۱) آزیست (۲) فلوراید (۳) کلسیت (۴) پیریت

۱۱۳- کدام یک از موارد زیر دربارهٔ عنصر کادمیم نادرست می‌باشد؟

(۱) عنصری سمی و سرطان‌زا است. (۲) در سنگ‌های آتشفشانی یافت می‌شود.

(۳) مهم‌ترین منشأ آن معادن سرب و روی می‌باشد. (۴) از طریق گیاهان خوراکی و آب وارد بدن می‌شود.

۱۱۴- زیاد بودن کدام عنصر از موارد زیر در بدن باعث آسیب‌های کلیوی می‌شود؟

(۱) کادمیم (۲) کلسیم (۳) منیزیم (۴) همهٔ موارد

۱۱۵- افزایش مصرف کدام یک از عناصر زیر باعث بیماری قلبی می‌شود؟

(۱) As (۲) F (۳) Cd (۴) Zn

۱۱۶- منشأ کدام یک از عناصر زیر کانسنگ‌های سولفیدی می‌باشد؟

(۱) Cd (۲) Zn (۳) Se (۴) همه موارد

۱۱۷- مصرف چه میزان فلئور باعث فلورسیس دندان می‌شود؟

(۱) ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز (۲) ۲ تا ۸ برابر حد مجاز

(۳) ۲ تا ۴ برابر حد مجاز (۴) ۲۰ تا ۸۰ برابر حد مجاز

۱۱۸- فرمول As_2S_3 مربوط به کدام یک از کانی‌های زیر می‌باشد؟

(۱) رالگار (۲) اورپیمان (۳) پیریت (۴) گالن

۱۱۹- کدام عناصر به ترتیب در معادن طلا، نقره، سرب و روی یافت می‌شوند؟

(۱) As - Se (۲) Cd - Se (۳) Cd - F (۴) As - I

۱۲۰- مسمومیت به متیل جیوه باعث کدام یک از بیماری‌های زیر می‌شود؟

(۱) آسیب مغزی (۲) آسیب ریوی (۳) فلورسیس (۴) ایتای ایتای

محل انجام محاسبات



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۵
آبان ماه ۱۴۰۳

دوازدهم
تجربی

پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست شناسی	علی کرامت	امیر حسین بهروزی فرد - محمدصادق روستا آبتین زارع حسینی - مهرنوش ملکی	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	محمد رضا خادمی - مهدی داداشی	محمد رضا خادمی - امیر علی قزوینیان
۳	شیمی	مسعود جعفری	جواد پرتوی - محمد عظیمیان زواره	محمد داود آبادی - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی فر	محمد پورسعید - عادل حسینی ابوالفضل فروغی - محمد گودرزی	مانی موسوی - سارینا عباسی
۵	زمین شناسی		رضا ملکان پور	—

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

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



زیست‌شناسی

۳) کلسیم در فرایند لخته شدن خون نقش مهمی دارد که تنظیم میزان آن در خوناب تحت تأثیر عملکرد دستگانه درون‌ریز و غدد پاراتیروئید می‌باشد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۵ و ۵۹)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳، ۴۵ و ۴۶)

۵. گزینه ۳ صحیح است.

هنگامی که ژن‌نمود درون دانه برای رنگ گل به صورت RWW باشد، متوجه می‌شوید یاخته دوهسته‌ای در کیسه رویانی جنس ماده برای رنگ گل حاوی دگره‌های WW و زامه (گامت نر) حاوی دگره R می‌باشد، پس با این شرایط امکان ندارد والد ماده RR (گل قرمز) و والد نر WW (گل سفید) باشد.

ژن‌نمود والد نر و ماده می‌توانند به صورت RW نیز باشند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۶. گزینه ۴ صحیح است.

صفات چندجایگاه ژنی مثل رنگ ذرت رخ نمودهای پیوسته‌ای دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مثلاً برای ذرت AABbCc و یا ذرت AAbbCc صادق نیست.

(۲) برای گروه خونی ABO صادق نیست چون به چهار شکل دیده می‌شوند.

(۳) برای گروه خونی Rh صادق است ولی برای گروه خونی ABO صادق نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۱، ۴۴ و ۴۵)

۷. گزینه ۴ صحیح است.

برای شناسایی یاخته تخم ابتدا نر و ماده را مشخص می‌کنیم به گونه‌ای که دو حرف یکسان مربوط به دوهسته‌ای ماده است. با بررسی گزینه‌ها یاخته تخم گزینه ۱، AABbCc است که دو حرف نهفته گزینه ۲، AaBbCc که دارای سه حرف نهفته و گزینه ۳، AaBbCc که مشابه گزینه ۳ دارای حرف نهفته و گزینه ۴ دارای یاخته تخم AaBbCc است که دارای ۴ آل نهفته است که روشن‌ترین رنگ می‌باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۸. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید که در زمان مندل هنوز ساختار و عمل دنا مشخص نبوده است.

مابقی گزینه‌ها با توجه به خط کتاب درسی انتخاب شده‌اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۹. گزینه ۲ صحیح است.

اگر افراد (الف)، (ب)، (ج) و (د) از نظر گروه خونی با هم تفاوت داشته باشند این حالت برای صفت ABO صادق است نه Rh زیرا ما برای Rh فقط دو نوع رخ نمود داریم ولی برای صفت ABO چهار نوع رخ نمود وجود دارد. برای پیدایش هر چهار نوع گروه خونی والدین باید AO و BO باشند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

گل میمونی نر دارای گامت‌های R و W می‌باشد در حالی که گل ماده تنها می‌تواند گامت R بدهد. پس آندوسپرم دو گامت ماده و یکی نر است RRW

۱. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد (الف) در ارتباط با تأثیر محیط در بروز یک رخ‌نمود صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) تغذیه نوزاد مبتلا به فنیل‌کتونوری با شیر مادر منجر به بروز این بیماری (رخ‌نمود) می‌شود.

(ب) گل گیاه ادریسی در خاک‌های قلیایی به رنگ صورتی درمی‌آید.

(ج) تار کشنده در ریشه قرار دارد و در حضور نور نیز سبزینه (کلروفیل) تولید نمی‌کند.

(د) اندازه قد در انسان صفتی پیوسته است نه گسسته.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۲. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه یاخته باقیمانده از تقسیم یاخته بافت خورش حامل ژن A است، پس در کیسه رویانی حاصل از آن یاخته تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای به ترتیب ژن‌نمود A و AA را دارند و چون یاخته تخم اصلی به صورت AB می‌باشد، پس قطعاً کلاله گرده‌ای حامل ژن B را پذیرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاه کدو گیاهی تک‌جنسی است، پس گل آن نمی‌تواند چهارحلقه‌ای باشد.

(۲) ژن‌نمود تخم‌زیمیمه به صورت AAB است.

(۴) ژن‌نمود یاخته تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای به ترتیب به صورت A و AA می‌باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹، ۴۰ و ۴۲)

۳. گزینه ۳ صحیح است.

صورت سؤال به بیماری هموفیلی اشاره دارد که نوعی بیماری وابسته به X از نوع نهفته می‌باشد. در صورتی که مادر ناقل $X^H X^h$ و پدر بیمار باشد $X^h Y$ ، با دریافت دگره سالم ژن X^H از مادر و فام‌تن Y که فاقد جایگاهی برای دگره هموفیلی است، امکان تولد پسری سالم $X^H Y$ وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پسر بیمار دگره بیماری را تنها از مادر خود دریافت می‌کند. پس مادر سالم و خالص $X^H X^H$ نمی‌تواند پسری بیماری داشته باشد.

(۲) در صورت بیمار بودن پدر و مادر، دختر نیز قطعاً بیمار می‌شود.

(۴) در صورت سالم بودن پدر، دختر تنها می‌تواند ناقل شود (با توجه به بیمار بودن مادر).

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹، ۴۰ و ۴۳)

۴. گزینه ۲ صحیح است.

در بیماری فنیل‌کتونوری (PKU) تجمع فنیل‌آلانین در بدن منجر به شکل‌گیری ترکیبات خطرناکی می‌شود که این ترکیبات به یاخته‌های مغزی نوزاد آسیب می‌رسانند نه خود فنیل‌آلانین تجزیه نشده.

بررسی سایر موارد:

(۱ و ۴) گرچه نمی‌توان بیماری‌های ژنتیکی را در حال حاضر درمان کرد (مگر موارد معدود) اما گاهی می‌توان با تغییر عوامل محیطی، عوارض بیماری‌های ژنی را مهار کرد. به عنوان مثال با تغذیه نکردن از خوراکی‌هایی که فنیل‌آلانین دارند، می‌توان مانع از بروز اثرات (رخ‌نمود) بیماری فنیل‌کتونوری شد.



۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

شکل استخوان مهره را نشان می‌دهد. با توجه به متن کتاب هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

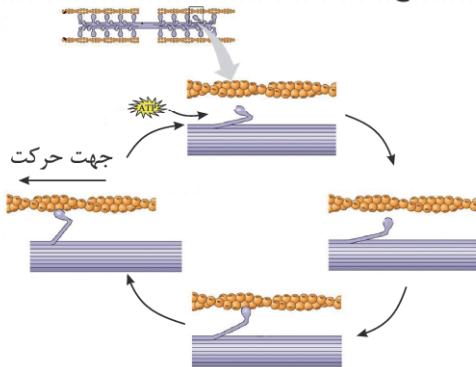
(۱) دقت کنید که شکل استخوانی از مهره که با استخوان‌های نیم‌لگن مفصل تشکیل می‌دهد با این شکل متفاوت می‌باشد و دارای تعدادی حفره کوچک در خود می‌باشد.

(۲) با توجه به شکل کتاب استخوان‌های مهره در ناحیه گردن کوچک‌تر از ناحیه کمر می‌باشند.

(۴) استخوان‌های مهره شکل نامنظم دارند و از طریق زائده‌های کناری (نه پشتی) خود در مفصل لغزنده شرکت می‌کنند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.



با توجه به شکل در لحظه اتصال میوزین به اکتین، سر میوزین در حالت قائم قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در حضور ATP سر میوزین از اکتین جدا می‌شود.

(۳) جهت حرکت سر میوزین در زمان اتصال به اکتین در خلاف جهت خط Z مجاور است.

(۴) با توجه به شکل در تمام طول مدت زمان اتصال سر میوزین به اکتین، به دلیل تغییر وضعیت سر میوزین، فاصله بخش میانی میوزین با اکتین، دستخوش تغییر می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

در یک دوندۀ سرعت، میزان تارهای ماهیچه‌ای تند (سفید) در ماهیچه چهارسر بیشتر است. از آنجا که استفاده از اسیدهای چرب توسط ماهیچه برای انقباضات طولانی‌تر است، پس به طور معمول این تارهای ماهیچه‌ای از اسیدهای چرب در زمان مسابقه استفاده نمی‌کنند.

بررسی سایر موارد:

(۲) تجزیه کامل گلوکز به صورت هوازی رخ می‌دهد، در حالی که این تارها بیشتر انرژی خود را از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند.

(۳) در این تارها میزان رنگدانه‌های قرمز (میوگلوبین) کمتر است.

(۴) می‌توانند از ATP بازتولیدی از طریق کراتین فسفات بهره ببرند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل ۱ فصل ۳ یازدهم

استخوان محوری: جمجمه / جناغ سینه / دنده‌ها / مهره‌ها

استخوان جانبی: کف دست / انگشتان دست / مچ دست / زند زیرین / زند زیرین /

زند زیرین / بازو / کتف / ترقوه / نیم‌لگن / ران / کشکک / نازک‌نی /

درشت‌نی / مچ پا / کف پا / انگشتان پا

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۸)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) رویان RW یعنی گل نر W و ماده R را به اشتراک می‌گذارند و برای ساخت آندوسپرم دوگامت ماده و یکی نر شرکت می‌کند پس می‌شود RRW

(۲) رویان صورتی یعنی نر دارای گامت W و ماده R است و هیچ‌گاه آندوسپرم RRR ایجاد نمی‌شود.

(۳) چون ماده W ندارد پس هیچ‌گاه رویان سفید نخواهیم داشت.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۱)

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

دو انتهای برآمده استخوان ران و سطح درونی تنه این استخوان حاوی بافت استخوانی اسفنجی است. موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست‌اند.

بررسی موارد:

(الف) برای دو انتهای برآمده این استخوان صادق نیست.

(ب) یاخته‌های استخوانی تا اواخر سن رشد، ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند، در حالی که فرد مورد نظر بالغ است.

(ج) این مورد برای هر بافت اسفنجی این استخوان صادق است.

(د) برای تنه این استخوان صادق نیست.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ و ۴۳)

۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

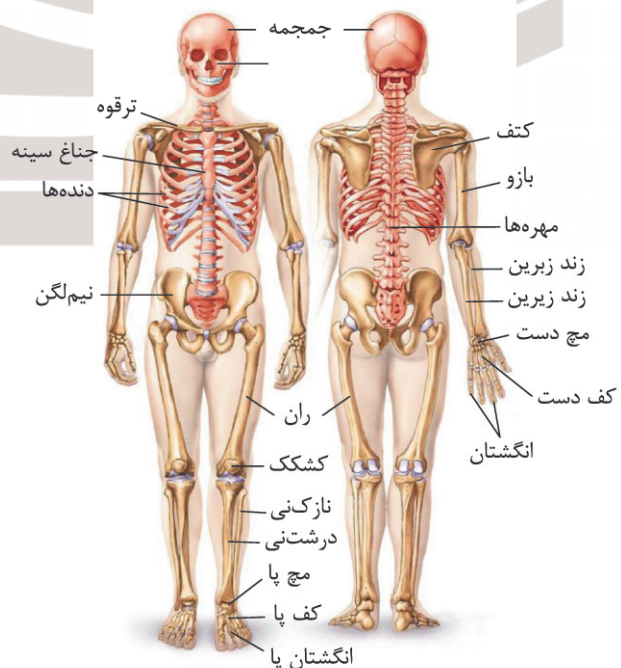
با توجه به شکل ۱ صفحه ۳۸ کتاب زیست‌شناسی ۲، دنده‌های ۸ تا ۱۰ از طریق غضروفی مشترک با استخوان جناغ در اتصال‌اند. این دنده‌ها به مهره‌های موجود در ناحیه قفسه سینه نیز متصل‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مهره‌های ناحیه کمری نسبت به مهره‌های ناحیه قفسه سینه بزرگ‌ترند.

(۲) این گزینه صحیح است اما باید دقت شود ویژگی بخش محوری اسکلت فرد مورد سؤال است در حالی که استخوان‌های دست و پا از اجزای اسکلت جانبی هستند.

(۳) با توجه به شکل برعکس آن صحیح است.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۸)



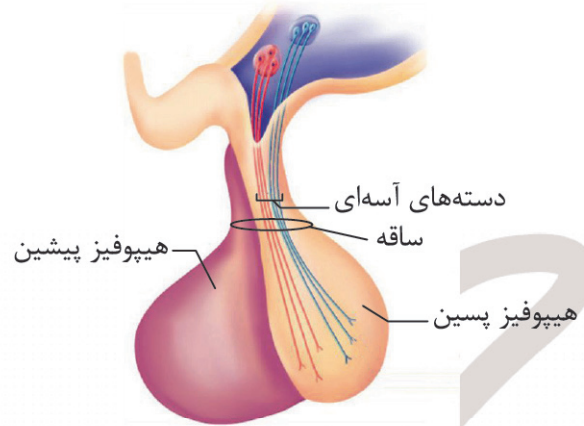
- ۲۳. گزینه ۳ صحیح است.**
در دنیای جانوران ارتباط شیمیایی نه فقط برای ارتباط بین یاخته‌ها، بلکه برای ارتباط افراد با یکدیگر نیز استفاده می‌شود. فرمون‌ها موادی هستند که از یک فرد ترشح می‌شوند و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند. مثلاً زنبور (بی‌مهره) از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۹ تا ۶۲)
- ۲۴. گزینه ۳ صحیح است.**
ترشح هورمون‌های تیروئیدی سبب افزایش سوخت و ساز و کاهش وزن شده در نتیجه شاخص توده بدنی کاهش می‌یابد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱ و ۲) فقط افزایش هورمون‌های تیروئیدی سبب مصرف بیشتر ATP در یاخته‌ها می‌گردد و همچنین ضربان قلب را افزایش می‌دهد.
۴) تأثیر T_3 و T_4 بر کبد سبب تولید بیشتر ماده صفرا می‌شوند و نه کاهش!
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)
- ۲۵. گزینه ۱ صحیح است.**
چون صفحه‌های رشد چند سال بعد از بلوغ بسته می‌شود پس در یک فرد بالغ این حالت ممکن است رخ دهد.
تشریح سایر گزینه‌ها:
۲) با افزایش فعالیت چهار غده پاراتیروئید در پشت نوعی غده سبزی شکل بدن یعنی غده تیروئید، بازجذب یون‌های کلسیم در شبکه دوم مویرگی کلیه‌ها افزایش می‌یابد.
۳) به دلیل افزایش قندخون و سوخت و ساز بدن، تولید کربن دی‌اکسید زیاد شده در نتیجه فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز در گویچه‌های قرمز افزایش می‌یابد.
۴) هورمون آزادکننده و مهارکننده کنترل‌کننده ترشحات هورمون هیپوفیز پیشین‌اند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۱)
- ۲۶. گزینه ۴ صحیح است.**
هر دو مورد درباره یاخته‌های نوع تند هستند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) تارهای نوع تند میزان میتوکندری (ساختار دوغشایی) کمتری دارند.
۲) مقدار میوگلوبین دو نوع کند بیشتر است که در مقابل خستگی مقاوم‌اند.
۳) تارهای نوع تند میزان لاکتیک اسید بیشتری تولید می‌کنند که شبکه مویرگی نازکی دارند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)
- ۲۷. گزینه ۳ صحیح است.**
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) گیرنده می‌تواند درون یاخته یا بر سطح آن باشد.
۲) خیر، دستگاه عصبی با تمام یاخته‌های بدن ارتباط ندارد.
۴) خیر، دستگاه درون‌ریز شامل یاخته‌های درون‌ریز نیز می‌باشد.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)
- ۲۸. گزینه ۲ صحیح است.**
الف) درست، با توجه به شکل ۶ فصل ۴ یازدهم.
ب) خیر، رشد استخوان تا چند سال بعد از بلوغ هم هست.
ج) درست
د) توجه کنید که استخوان ستون مهره نوعی استخوان نامنظم است نه دراز.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

- ۱۷. گزینه ۳ صحیح است.**
توجه کنید که استخوان‌های کوچک گوش (سندانی، چکشی و رکابی) در شنیدن نقش دارند.
بقیه گزینه‌ها با توجه به جدول ۱ کتاب درسی (فصل ۳ یازدهم) درست می‌باشد.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۹)
- ۱۸. گزینه ۴ صحیح است.**
توجه کنید استخوان مچ از نوع کوتاه است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) خط کتاب درسی
۲) این عبارت برای اولین بار در کنکور ۱۴۰۰ استفاده شد که از شکل ۳ فصل ۳ یازدهم قابل اقتباس است.
۳) با توجه به شکل ۵ فصل ۳ یازدهم استخوان مبتلا به پوکی دارای حفرات کمتر اما با اندازه بیشتر است.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)
- ۱۹. گزینه ۲ صحیح است.**
در انقباض‌های طولانی مدت با مصرف ATP که نوعی ترکیب فسفات‌دار می‌باشد، تغییر در شکل مولکول میوزین ایجاد می‌گردد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) همه سرهای میوزین در یک جهت نیستند و دو سر میوزین دارای سرهایی است که در خلاف هم می‌زنند.
۳) در انقباض طولانی انرژی از اسید چرب تأمین می‌گردد.
۴) آزاد شدن کلسیم به سیتوپلاسم با انتشار و بدون صرف ATP است.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)
- ۲۰. گزینه ۳ صحیح است.**
فقط مورد (د) غلط است.
الف) توجه فرمایید طول نوار تیره با طول میوزین که ثابت است برابری می‌کند.
ب) با توجه به شکل ۱۴ کتاب درسی یازدهم فصل ۳ که برای میوزین بخش‌های مختلف در نظر گرفته (سر و دم) دو زنجیره‌ای بودن این پروتئین، قابل برداشت است که دارای ساختار چهارم می‌باشد.
ج) با توجه به شکل ۱۵ فصل ۳ یازدهم
د) خیر، این دو در یک جهت هستند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)
- ۲۱. گزینه ۲ صحیح است.**
دو غده پاراتیروئید و تیروئید در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارند که هر دو در بالای تیموس واقع شده‌اند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) برای هورمون محرک فوق کلیه صادق نیست.
۳) برای هورمون‌های جنسی آزاد شده از بیضه‌ها صادق نیست.
۴) برای پرولاکتین صادق نیست.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۵ و ۵۷ تا ۵۹)
- ۲۲. گزینه ۴ صحیح است.**
هورمون‌ها در مقادیر کم ترشح می‌شوند، اما با همین مقادیر کم، اثرات خود را بر جای می‌گذارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) برای هورمون پاراتیروئیدی صادق نیست.
۲) برای هورمون اکسی‌توسین صادق نیست.
۳) برای هورمون انسولین صادق نیست.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)



۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه شکل کتاب مورد ۱ صحیح است چون در ارتباط با هیپوتالاموس است. از هیپوتالاموس دسته‌های آسه‌های خارج شده از حاوی پیک‌های شیمیایی دربردار اکسی توسین و ضد ادراراند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

موارد ۲ و ۴ به هیپوفیز اشاره دارند. مورد ۳ برای اکسی توسین و ضدادرار که به هیپوفیز پسین می‌روند صحیح نیست.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

در پرکاری غده تیروئید، مصرف گلوکز زیاد شده و فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بیماری سلیاک به دلیل کاهش جذب گلوکز امکان ترشح گلوکاگون از جزایر لانگرهانس است.

(۲) فعالیت غده اپی‌فیز وابسته به شبکیه چشم است چون تاریکی و روشنایی توسط گیرنده‌های آن تعیین می‌شود.

(۴) دقت داشته باشید صفحه رشد تا چند سال پس از بلوغ وجود دارد و بسته نمی‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸، ۶۰ و ۶۱)

فیزیک

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

وقتی یک ذره با سرعت ثابت حرکت می‌کند، یعنی مقدار و جهت بردار سرعت تغییری نکرده است، پس می‌توان نتیجه گرفت نیروی خالص وارد بر ذره صفر است.

$$\vec{F}_{\text{net}} = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0 \Rightarrow \vec{F}_2 = -\vec{F}_1 = 3\vec{i} - 4\vec{j}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف) و (د) نادرست و موارد (ب) و (ج) درست است.

(الف) نادرست، نیروهای عمل و عکس‌العمل قطعاً هم‌جنس هستند.

(ب) درست

(ج) درست، نیروی اصطکاک ماهیت الکتریکی است و به علت نیروهای دگرچسبی در سطح تماس دو جسم است.

(د) نادرست، بردارهای نیرو و شتاب هم‌جهت هستند ولی سرعت و نیرو لزوماً هم‌راستا نیستند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

برای محاسبه نیرویی که کف آسانسور به دانش‌آموز وارد می‌کند، می‌بایست نیروی عمودی سطح را محاسبه کنیم، مقدار این نیرو را می‌توان با نوشتن قانون دوم نیوتون مطابق رابطه $F_N = m(g \pm |a|)$ محاسبه کرد.

$$a_{av(\uparrow, \uparrow s)} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{16}{8} = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$a'_{av(\uparrow s, \uparrow s)} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-16}{8} = -2 \frac{m}{s^2}$$

در ثانیه سوم، حرکت تندشونده و رو به بالا است.

$$F_{N_1} = m(g + |a|) = mg + 2m$$

در سه ثانیه آخر، حرکت کندشونده و رو به بالا است.

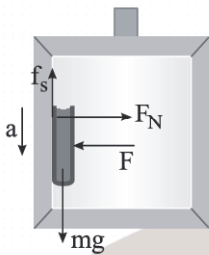
$$F_{N_2} = m(g - |a'|) = mg - 2m$$

$$\Rightarrow F_{N_1} - F_{N_2} = 4m \xrightarrow{m=75kg} F_{N_1} - F_{N_2} = 450N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا نیروهای وارد بر کتاب را ترسیم می‌کنیم، چون کتاب نسبت به دیوار ساکن است، پس اصطکاک وارد بر آن از نوع ایستایی می‌باشد و مطابق محاسبات زیر آن را به دست می‌آوریم.



$$\vec{F}_{\text{net}_y} = m\vec{a} \Rightarrow +f_s - mg = m(-a) \Rightarrow f_s - 40 = -32$$

$$\Rightarrow f_s = 8N$$

$$F_{\text{net}_x} = 0 \Rightarrow F_N - F = 0 \Rightarrow F_N = 20N$$

نیرویی که سطح دیوار آسانسور به کتاب وارد می‌کند، برابر است با:

$$\vec{F}_R = (F_N)\vec{i} + (f_s)\vec{j} = (20N)\vec{i} + (8N)\vec{j}$$

اما در اینجا نیرویی که کتاب به دیوار آسانسور وارد می‌کند، خواسته شده است، یعنی:

$$\vec{F}_R = -\vec{F}_R = (-20N)\vec{i} + (-8N)\vec{j}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۴)

۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم نیروی خالص متوسط برابر است با آهنگ تغییر تکانه، $F_{\text{net}_{av}} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ و از طرفی تغییر تکانه برابر است با: $\Delta p = m\Delta v$ ، پس می‌توان با محاسبه سطح محصور نمودار شتاب - زمان داده شده به کمیت Δp دست پیدا کنیم.

$$\frac{20}{t_1} = \frac{10}{20 - t_1} \Rightarrow t_1 = \frac{40}{3} s$$

$$S_1 = \frac{20 \times \frac{40}{3}}{2} = \frac{400}{3}, S_2 = \frac{50 \times 10}{2} = 250$$



۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

برای حالت اول داریم:

$$F_1 - mg = m\left(-\frac{g}{4}\right) \Rightarrow F_1 = \frac{3}{4}mg$$

و برای حالت دوم داریم:

$$F_2 - mg = m\left(\frac{3g}{4}\right) \Rightarrow F_2 = \frac{7}{4}mg$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{7}{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

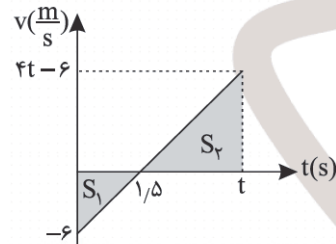
با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \Rightarrow a = \frac{3}{0.75} = 4 \frac{m}{s^2}$$

معادله سرعت - زمان جسم به دست می‌آید:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 4t - 6$$

اکنون نمودار سرعت - زمان جسم را رسم می‌کنیم:



مجموع اندازه مساحت زیر نمودار $v-t$ برابر مسافت طی شده توسط متحرک خواهد بود:

$$|S_1| + S_2 = 22.5 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \frac{6 \times 1.5}{2} + \frac{(t-1.5)(4t-6)}{2} = 22.5 \Rightarrow t = 4.5 \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

وقتی نیروهای وارد بر یک ذره متوازن می‌باشند، یعنی نیروی خالص وارد بر آن صفر است، پس خواهیم داشت:

$$\vec{F}_{net} = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0 \Rightarrow -\vec{F}_2 - \vec{F}_3 = \vec{F}_1$$

در این حالت که به طور همزمان دو نیروی F_2 و F_3 قرینه می‌شوند، می‌توان نیروی خالص را به صورت زیر در نظر گرفت:

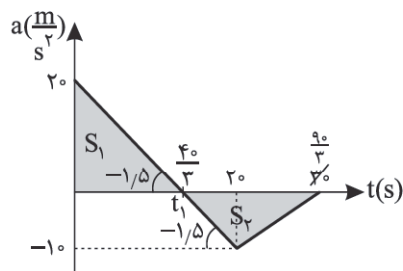
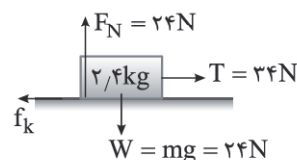
$$\vec{F}_{net} = \vec{F}_1 + \underbrace{(-\vec{F}_2) + (-\vec{F}_3)}_{\vec{F}_1} = 2\vec{F}_1 \Rightarrow |F_{net}| = 2F_1$$

$$\Rightarrow |F_{net}| = ma \Rightarrow 2F_1 = ma \Rightarrow a = \frac{2 \times 12}{0.3} = 8 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا نیروهای وارد بر جسم را ترسیم می‌کنیم و با توجه به نیروی واکنش سطح که در صورت سؤال داده شده است، می‌نویسیم.



$$S_{a-t} = |\Delta v| \Rightarrow \Delta v = +S_1 - S_2 = +\frac{40 \times 0}{3} - \frac{25 \times 0}{3} = \frac{15 \times 0}{3} = 5 \frac{m}{s}$$

$$|F_{net_{av}}| = \frac{|\Delta p|}{\Delta t} = \frac{m \Delta v}{\Delta t} = \frac{40 \times 5}{3} = \frac{200}{3} \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

برای محاسبه بزرگی تغییر تکانه داریم:

$$|\Delta p| = |m \Delta v|$$

چون دو بردار v_1 و v_2 بر یکدیگر عمود هستند، برای به دست آوردن بردار تغییر سرعت (Δv) داریم:

$$|\Delta v| = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = \sqrt{\left(\frac{10}{5 \times 2}\right)^2 + \left(\frac{24}{12 \times 2}\right)^2} = 2\sqrt{5^2 + 12^2} = 2\sqrt{169}$$

$$= 26 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow |\Delta p| = 0.5 \times 26 = 13 \frac{kg \cdot m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.



$$F_e = k\Delta x = 0.5 \times 20 = 10 \text{ N}$$

$$W = mg = 20 \text{ N}$$

چون $F_e < mg$ است، پس شتاب حرکت رو به پایین است و دو حالت داریم:

۱- آسانسور کندشونده بالا رود.

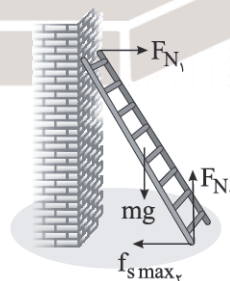
۲- آسانسور تندشونده پایین رود.

$$mg - F_e = ma \Rightarrow 20 - 10 = 2a \Rightarrow a = 5 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به سکون نردبان، داریم:



$$F_{net_x} = 0 \Rightarrow f_{s \max} = F_1 = 40 \text{ N}$$

$$= \sqrt{F_{N_2}^2 + f_{s \max}^2}$$

$$\Rightarrow 20\sqrt{29} = \sqrt{F_{N_2}^2 + 40^2} \Rightarrow F_{N_2} = 100 \text{ N}$$

$$\Rightarrow f_{s \max} = \mu_s \cdot F_{N_2} \Rightarrow \mu_s = \frac{40}{100} = 0.4$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۲)



۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

در حالت (۳) زاویه نیرو و جابه‌جایی منفرجه (باز) بوده و کار نیروی دست منفی است.
سایر موارد درست است.
در حالت (۲) نیرو بر جابه‌جایی عمود است و کار نیروی دست صفر است.

در حالت (۱) زاویه نیرو و جابه‌جایی حاده (تند) بوده و کار نیروی F مثبت است. در هر (۳) حالت چون وزن بر راستای حرکت عمود است، کار نیروی وزن صفر است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

اولاً کار نیروی وزن مستقل از مسیر است و تنها به تغییر ارتفاع قائم آنها بستگی دارد.
ثانیاً در جابه‌جایی رو به بالا، کار نیروی وزن منفی است.
در آخر اینکه تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی هم‌اندازه و قرینه کار نیروی وزن است.

$$\Rightarrow \Delta h_A = \Delta h_B > 0 \Rightarrow W_{g_A} = W_{g_B} < 0 \Rightarrow \Delta U_{g_A} = \Delta U_{g_B} > 0$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

براساس معادله عدم پایداری انرژی مکانیکی داریم:

$$U_1 + K_1 = U_2 + K_2 + |W_{f_k}|$$

$$\Rightarrow m \times 10 \times 10 + \frac{1}{2} m \times 4^2 = 0 + \frac{1}{2} m \times (9\sqrt{2})^2 + |W_{f_k}|$$

$$\Rightarrow |W_{f_k}| = 27m$$

$$\Rightarrow \frac{|W_{f_k}|}{U_1 + K_1} = \frac{27m}{108m} = \frac{1}{4} = 25\%$$

دقت کنید اندازه افزایش انرژی درونی برای اندازه کار نیروی اصطکاک است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

انرژی جنبشی را پس از افزایش تندی K_2 و پس از کاهش تندی K_1 فرض می‌کنیم. با توجه به عدم تغییر جرم داریم:

$$K \propto v^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v+10}{v-10}\right)^2 = 9$$

$$\frac{v+10}{v-10} = \pm 3 \Rightarrow \begin{cases} v = 20 \frac{m}{s} \checkmark \\ v = 5 \frac{m}{s} \times \end{cases}$$

چون متحرک در مسیر مستقیم حرکت کرده است، پس تندی آن از $10 \frac{m}{s}$ بیشتر خواهد شد.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

$$R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2} \Rightarrow \frac{26}{13 \times 2} = \sqrt{\frac{f_k^2}{5 \times 2} + \frac{(24)^2}{13 \times 2}}$$

$$\Rightarrow f_k^2 = (26)^2 - (24)^2 = (26-24)(26+24) = 100 \Rightarrow f_k = 10 \text{ N}$$

$$\Rightarrow a_1 = \frac{T - f_k}{m} = \frac{34 - 10}{2/4} = 10 \frac{m}{s^2}$$

سرعت جعبه در لحظه پاره شدن نخ:

$$v = at + v_0 = 10 \times 3 + 0 = 30 \frac{m}{s}$$

بعد از پاره شدن نخ تنها نیروی مؤثر وارد بر جعبه، نیروی اصطکاک است.

$$-f_k = ma$$

$$-10 = 2/4 a \Rightarrow a = -\frac{100}{24} = -\frac{25}{6} \frac{m}{s^2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

$$0 - 900 = 2\left(-\frac{25}{6}\right)\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{900}{3} = 108 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۲)

۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

شدت میدان گرانشی در ارتفاع h از سطح زمین مطابق رابطه

$$g' = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{g'}{g} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 = \left(\frac{6400}{6400 + 1600}\right)^2 = \left(\frac{6400}{8000}\right)^2 = (0.8)^2$$

$$\Rightarrow \frac{g'}{g} = 0.64$$

برای محاسبه درصد تغییرات شدت میدان گرانشی، می‌نویسیم:

$$\frac{\Delta g}{g} = \left(\frac{g'}{g} - 1\right) \times 100 = (0.64 - 1) \times 100 = -0.36 \times 100 = -36\%$$

علامت منفی نشان دهنده کاهش شدت میدان گرانشی می‌باشد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{g_h}{g} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow g_h = 10 \times \left(\frac{6400}{6400 + 9600}\right)^2 = 10 \times \left(\frac{6400}{16000}\right)^2$$

$$= 10 \times 0.16 = 1.6 \frac{m}{s^2}$$

$$W' = m \times g_h = 200 \times 1.6 = 320 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

چون بین اجسام نیروی جاذبه گرانشی برقرار است، پس تنها جسم (۲) با قرار گرفتن در فاصله مناسب می‌تواند در حالت تعادل باشد و یا اصطلاحاً نیروهای وارد بر آن متوازن باشند.

$$F_{12} = F_{22} \Rightarrow \frac{GM_1 M_2}{d^2} = \frac{GM_2 M_2}{d'^2}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{d}{d'}\right)^2 = \frac{M_1}{M_2} = \frac{M_1 = 9M_2}{M_2} \rightarrow \frac{d}{d'} = 3$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)



رابطه انرژی درونی و انرژی مکانیکی به صورت: $\Delta E = W_f$ می‌باشد.
منظور از W_f کار نیروهای مقاوم می‌باشد که به انرژی درونی تبدیل شده است.

$$\Rightarrow \Delta K + \Delta U = W_f \Rightarrow \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) + mg(h_2 - h_1) = W_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 1 \times ((12)^2 - (10)^2) + 1 \times 10 \times (6 - 12/25) = W_f$$

$$\Rightarrow 22 + (-62/5) = W_f \Rightarrow W_f = -40/5 J$$

به اندازه $40/5$ ژول از انرژی مکانیکی این جسم تلف شده است.

$$|W_{mg}| = mg\Delta h = |1 \times 10 \times (6 - 12/25)| = -62/5$$

$$\frac{|W_{fd}|}{|W_{mg}|} = \frac{40/5}{62/5} = \frac{40}{62} = \frac{20}{31}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$\Delta E = -0.2E_1 = W_f = \text{کار نیروهای مقاوم} = -0.2E_1$$

$$\Rightarrow E_2 - E_1 = -0.2E_1 \Rightarrow E_2 = 0.8E_1$$

$$\Rightarrow (K_2 + U_2) = 0.8(K_1 + U_1) \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 = 0.8(mgh_1)$$

$$\Rightarrow v_2^2 = 2 \times 0.8 \times 10 \times 49 \Rightarrow v_2 = 28 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

جرم آب پمپ شده از رابطه $m = \rho V$ به دست می‌آید:

$$\Rightarrow m = (1 \frac{kg}{lit})(4lit) = 4kg$$

به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی، کار نیروهای مؤثر بر آب در این جابه‌جایی به صورت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{پمپ} + W_{وزن} = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow W_{پمپ} - \Delta U_g = \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow W_{پمپ} = mgh + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$= 4 \times 10 \times 20 + \frac{1}{2} \times 4 \times 25 = 800 + 50 = 850 W$$

توان متوسط خروجی پمپ عبارت است از:

$$P_{av_{out}} = \frac{W_{پمپ}}{\Delta t} = \frac{850 J}{1s} = 850 W$$

پس بازده پمپ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$Ra = \frac{P_{خروجی}}{P_{ورودی}} \times 100 = \frac{0.85 kW}{10 kW} \times 100 = 8.5\%$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

شیمی

۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

همه گزینه‌ها به جز گزینه ۲ درست می‌باشد.

(۲) شیب افزایش تولید و مصرف: سوخت فسیلی > مواد معدنی > فلز

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

همان‌طور که می‌دانید کار نیروی ثابت را از رابطه $W = F.d.\cos\theta$ به دست می‌آوریم. در این مسئله چون کار نیروی محمدرضا ثابت است، پس می‌توان از رابطه بالا استفاده کرد. در مسئله بیان شده است که کار در حالت‌های (الف) و (ب) یکسان است، پس خواهیم داشت:

$$W_{الف} = W_{ب} \Rightarrow (F.d.\cos\theta)_{الف} = (F'.d'.\cos\theta')_{ب}$$

$$\Rightarrow \frac{d'_{(ب)}}{d_{(الف)}} = \frac{F_{(الف)}}{F_{(ب)}} \times \frac{(\cos\theta)_{(الف)}}{(\cos\theta')_{(ب)}} = \frac{5}{4} \times \frac{0.8}{0.6} = \frac{5}{3}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

از قضیه کار و انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{F_{(دورکشاکش)}} = K_2 - K_1$$

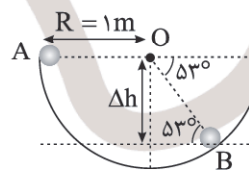
$$\Rightarrow -mgh + W_F = \frac{1}{2}mv^2$$

$$W_F = mgh + \frac{1}{2}mv^2 = m(g h + \frac{1}{2}v^2)$$

$$W_F = 0.15(10 \times 1/8 + \frac{1}{2} \times 64) = 0.15 \times 50 = 7.5 J$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.



$$\sin 53 = \frac{\Delta h}{R} \Rightarrow \Delta h = 0.8 \times 1 = 0.8 m$$

ابتدا قضیه کار - انرژی جنبشی را می‌نویسیم و سپس تک‌تک کارهای موجود را بررسی می‌کنیم.

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F + W_{mg} + W_{FD} + W_{FN} + W_{fk} = K_2 - K_1$$

$$\downarrow$$

$$|\Delta U_g| = \frac{1}{2} | \text{کار نیروهای مقاوم} |$$

$$\Delta U_g = -W_{mg} \rightarrow \text{کار نیروهای مقاوم} = -\frac{1}{2} W_{mg}$$

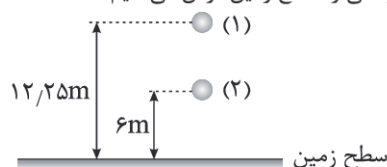
$$\Rightarrow W_{mg} - \frac{1}{2} W_{mg} = K_2 \Rightarrow \frac{1}{2} W_{mg} = \frac{1}{2} mv^2$$

$$\Rightarrow +mg(\Delta h) = mv^2 \Rightarrow v^2 = 10 \times 0.8 \Rightarrow v^2 = 8 \Rightarrow v = 2\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۲)

۵۳. گزینه ۱ صحیح است.

مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را سطح زمین فرض می‌کنیم.





پایه دوازدهم . پیش آزمون ۵ . پاسفنامه تجربی

۴) شعاع یون نافلز از شعاع اتم آن بزرگتر می باشد نه کوچکتر.
بنابراین: $P^{3-} > P$ شعاع

(شیمی یازدهم، صفحه ۸)

۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

موارد (آ)، (ب) و (پ) نادرست می باشند.

(آ) منظور سیلیسیم می باشد که در اثر ضربه خرد می شود.

(ب) منظور کلر می باشد که بیرونی ترین زیرلایه آن $3p$ می باشد که مجموع $(n+1)$ آن برابر ۴ خواهد بود.

(پ) منظور گوگرد است که با پتاسیم تشکیل یک ترکیب یونی می دهد که در تشکیل آن الکترون جابه جا می شود نه اینکه به اشتراک گذاشته شود.

(ت) منظور سدیم است که به راحتی با چاقو بریده می شود.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷ و ۸)

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

موارد (پ) و (ت) درست می باشند.

(آ) از بالا به پایین مجموع $(n+1)$ آخرین زیرلایه افزایش می یابد پس نمودار باید صعودی باشد.

(ب) واکنش پذیری نافلزات از بالا به پایین پیوسته کاهش می یابد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶، ۱۱ و ۱۸)

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

فقط مورد (ت) نادرست است.

A عنصر Sc و X عنصر S می باشد.

(آ) اولین عنصر واسطه در جدول تناوبی می باشد.

(ب) فلزهای واسطه به صورت سولفید در برخی مناطق اعماق دریا وجود دارند.

(پ) Sc اولین عنصر گروه ۳ و S دومین عنصر گروه ۱۶ می باشد.

(ت) مجموع پروتون های A و X برابر ۳۷ و اولین عنصری که از قاعده آفیا پیروی نمی کند Cr می باشد که تفاوت برابر ۱۳ می شود نه ۸.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۵، ۱۶ و ۲۶)

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

منظور از آخرین فلز واسطه دوره چهارم، فلز Zn می باشد.

(۱) روی تنها می تواند یون تک اتمی Zn^{2+} را تشکیل دهد.

(۲) در آرایش الکترونی این عنصر تمام زیرلایه ها از الکترون پر شده است و لایه چهارم به طور کامل از الکترون پر نشده است.



(۴) واکنش پذیری Zn در مقایسه با Cu بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۵، ۲۰ و ۲۵)

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (آ) و (ب) نادرست می باشد.

بررسی موارد (آ) و (ب):

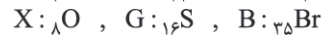
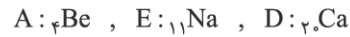
(آ) در میان عناصر داده شده E، Y و G که به ترتیب ${}^{24}Cr$ ، ${}^{25}Mn$ و ${}^{29}Cu$ می باشند، دارای زیرلایه نیمه پر هستند.

(ب) عنصر Z، ${}^{28}Ni$ می باشد و هالوژن دوره سوم، ${}^{17}Cl$ که تفاوت عدد اتمی آنها برابر ۱۱ می باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۴ تا ۱۶)

۵۷. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (ت) نادرست است.



(آ) خصلت فلزی از بالا به پایین بیشتر و از چپ به راست کم می شود.

در نتیجه خصلت فلزی E از A بیشتر است.

(ب) تعداد لایه ها در D از G بیشتر است.

(پ) خصلت نافلزی از چپ به راست زیاد و از بالا به پایین کم می شود.

در نتیجه تمایل به گرفتن الکترون که یک خصلت نافلزی است در X از A و G بیشتر است.

(ت) در میان عناصر داده شده D بزرگترین شعاع اتمی را دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶ تا ۹)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (ب) و (پ) درست می باشند.

منظور سؤال سیلیسیم بوده است.

(آ) عنصر بالای آن کربن (گرافیت) است که دارای رسانایی الکتریکی است.

(ب) عنصر بعد از آن در جدول فوسفور می باشد که دارای دو دگرشکل است و فوسفور سفید را در زیر آب نگهداری می کنند.

(پ) عنصر دارای ۶۴ ذره زیراتمی باردار Ge است که همانند سیلیسیم یک شبه فلز می باشد.

(ت) ید یک نافلز است و خواص فیزیکی مشابه سیلیسیم ندارد.

(شیمی یازدهم، صفحه ۷)

۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$He: {}^{32/6}Lit He \times \frac{1 mol He}{22,4 Lit He} \times \frac{4g He}{1 mol He} = 6g$$

$$O_2: 2 mol O_2 \times \frac{32g O_2}{1 mol O_2} = 64g$$

$$100 \times \frac{64}{70} = 91,4 \Rightarrow \text{درصد خلوص } O_2 = \frac{\text{جرم } O_2}{\text{جرم کل}} \times 100 = \text{درصد خلوص } O_2 \text{ (آ)}$$

$\approx 91\%$

(ب) عناصر دیگری نیز به جز طلا به حالت آزاد یافت می شوند. مانند اکسیژن، نیتروژن، گوگرد، نقره، پلاتین، مس و ...

(ت) با استفاده از چند گرم طلا مطابق متن کتاب درسی می توان صفحه ای به مساحت چند متر مربع تولید کرد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۷ و ۲۲)

۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

نکته: $\frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{\text{بار آنیون}}{\text{بار کاتیون}}$ در نتیجه: $\frac{3}{1} = \frac{\text{بار آنیون}}{\text{بار کاتیون}}$

با توجه به اینکه عنصر A و B در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارند، پس به ترتیب ${}^{11}Na$ و ${}^{15}P$ می باشند.

گزینه های نادرست:

(۱) ترکیب بین سدیم و کلر، $NaCl$ می باشد که یک ترکیب یونی سفید رنگ است.

(۲) در میان عناصر دوره سوم عنصر ${}^{11}Na$ بیشترین واکنش پذیری را دارد.



۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

(۱) آهن دارای دو اکسید طبیعی FeO و Fe₂O₃ می باشد.
(۲) واکنش پذیری نافلزات در یک گروه از بالا به پایین کم می شود پس نمودار باید به صورت زیر باشد:



(۳) با توجه به واکنش داده شده واکنش پذیری A > Zn بیشتر است و از آنجایی که واکنش پذیری Zn > Cu پس واکنش پذیری A > Cu خواهد بود.
(۴) ۱۴Si خاصیت چکش خوری ندارد و در اثر ضربه خرد می شود.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱، ۱۶، ۱۸ و ۲۱)

۶۷. گزینه ۳ صحیح است.

خالص $\frac{68g CaSO_4}{100g CaSO_4}$
فرایند I : $m SO_3 \times \frac{68g CaSO_4}{100g CaSO_4} = 12g SO_3$
 $\times \frac{1 mol CaSO_4}{136g CaSO_4} \times \frac{1 mol SO_3}{1 mol CaSO_4} \times \frac{80g SO_3}{1 mol SO_3} = 12g SO_3$

فرایند II : $m SO_3 = \frac{1}{3} m SO_3$ I فرایند = ۶g

$6g SO_3 \times \frac{1 mol SO_3}{80g SO_3} \times \frac{1 mol Al_2(SO_4)_3}{3 mol SO_3}$
خالص $\frac{342g Al_2(SO_4)_3}{1 mol Al_2(SO_4)_3} \times \frac{100g Al_2(SO_4)_3}{570g Al_2(SO_4)_3}$
خالص = ۱۵g Al₂(SO₄)₃

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۲ تا ۲۴)

۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

$2KMnO_4(s) \rightarrow K_2MnO_4(s) + MnO_2(s) + O_2(g)$

$m O_2 = 4 L O_2 \times \frac{1/2 g O_2}{1 L O_2} = 4/8g$

جرم گاز - جرم اولیه واکنش دهنده خالص = جرم جامد باقیمانده

$\Rightarrow 4/8 - \text{جرم اولیه } KMnO_4 = 153/2$

جرم $KMnO_4$ خالص $\Rightarrow 158g \Rightarrow m KMnO_4$

نظری $\frac{100g O_2}{4g O_2}$ عملی $\times \frac{1 mol O_2}{32g O_2}$
 $\Rightarrow 4/8g O_2 \Rightarrow m KMnO_4$ خالص

$\times \frac{2 mol KMnO_4}{1 mol O_2} \times \frac{158g KMnO_4}{1 mol KMnO_4} = 118/5g KMnO_4$ خالص

$KMnO_4$ درصد خلوص = $\frac{118/5}{158g} \times 100 = 75\%$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۲ تا ۲۴)

۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

I) $C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$

II) $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$

ابتدا حجم مولی گازها در واکنش II را به دست می آوریم:

شرایط مسئله $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{0.56 \times V_2}{273} \Rightarrow V_2 = 40 \frac{L}{mol}$

نظری $\frac{100L CO_2}{80L CO_2} \times$ عملی $100L CO_2 = 4L CO_2$ در واکنش II

$\times \frac{1 mol CO_2}{40L CO_2} \times \frac{1 mol C_2H_5OH}{2 mol CO_2} = \frac{1}{16} mol C_2H_5OH$

I در واکنش I $L CO_2 \Rightarrow \frac{1}{16} mol C_2H_5OH \times \frac{2 mol CO_2}{2 mol C_2H_5OH}$

$\times \frac{22/4 L CO_2}{1 mol CO_2} = 1/4 L CO_2$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۲ تا ۲۴)

۷۰. گزینه ۳ صحیح است.

$2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(l)$

$2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$

$? g m = 22/4g Fe \times \frac{1 mol Fe}{56g Fe} \times \frac{2 mol Al}{2 mol Fe} \times \frac{27g Al}{1 mol Al} = 10/8g Al$

$? L H_2 = 2/16g Al \times \frac{75g Al}{100g Al} \times \frac{1 mol Al}{27g Al} \times \frac{3 mol H_2}{2 mol Al}$

$\times \frac{22/4 L H_2}{1 mol H_2} = 20/16 L H_2$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۴ و ۲۵)

۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

اتم های روی به یون های H⁺، الکترون داده و آنها را می کاهند.

بررسی عبارت های درست:

(۱) منیزیم دومین عنصر گروه قلیایی خاکی است و در گذشته برای

عکاسی از سوختن منیزیم به عنوان منبع نور استفاده می شد.

(۳)

$2Al(s) + 3Cu^{2+}(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3Cu(s) \sim 6 mole^-$

$? mol Cu = 1/2 mole^- \times \frac{3 mol Cu}{6 mole^-} = 0/6 mol Cu$

(۴) زیرا واکنش پذیری Fe از Cu بیشتر است و با انجام شدن واکنش دمای محلول باید افزایش یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۲ و ۴۳)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

ترتیب قدرت کاهندگی فلزات به صورت زیر می باشد:

Mg > Zn > Fe > Cu > Pt

در نتیجه تغییر دمای واکنش Mg با محلول مس (II) سولفات از سایرین بیشتر است و پس از آن به ترتیب روی و آهن.

فلز پلاتین هم با محلول مس (II) سولفات واکنش نمی دهد در نتیجه تغییر دما صفر خواهد بود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۷)

۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

واکنش مربوط به صورت زیر می باشد:

$Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$

(۱) در این واکنش غلظت یون های سولفات تغییر نمی کند بلکه غلظت

یون های Cu²⁺ کاهش می یابد.

(۲) Fe در نقش کاهنده، الکترون می دهد و اکسایش می یابد.

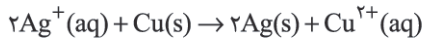


۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) جهت حرکت الکترون از تیغه مس به نقره است که به درستی نشان داده شده است.

(۲) یون های Cu^{2+} از طریق دیواره متخلخل به سمت کاتد حرکت می کنند.

(۳) واکنش موازنه شده این سلول به صورت زیر می باشد:

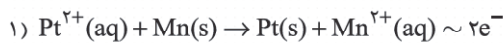


که نسبت ضریب گونه اکسند (Ag⁺) به گونه کاهنده (Cu) برابر ۲ می باشد.

(۴) در این سلول تیغه نقره کاتد است و به جرم آن افزوده می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۶)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.



به ازای انجام هر دو واکنش دو مول الکترون مبادله می شود.

$$2) E^\circ = E^\circ(\text{Pt}) - E^\circ(\text{Mn}) \Rightarrow E^\circ = 1,25 - (-1,16) = 2,41 \text{ V}$$

و در این سلول پلاتین کاتد و منگنز آند است.

(۳) E° هیدروژن برابر صفر می باشد پس پلاتین بالاتر و منگنز پایین تر از هیدروژن در سری الکتروشیمیایی قرار دارد.

(۴) فلز اکسند نیست. Pt^{2+} از Mn^{2+} اکسندتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۸ و ۴۹)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

در سلول گالوانی غلظت یون در آند افزایش و در کاتد کاهش می یابد. در نتیجه A آند و B کاتد است.

(۱) تیغه A آند است و به قطب منفی باتری متصل می شود.

(۲) نیم سلول B کاتد است و نیم واکنش کاهش در آن انجام می شود.

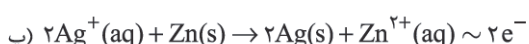
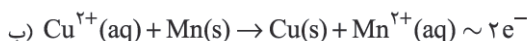
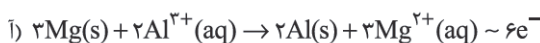
(۳) با توجه به اینکه قدرت کاهندگی $\text{Sn} < \text{Li}$ می توانند به ترتیب A و B باشند.

(۴) واکنش کلی سلول به صورت $B^{2+} + 2A \rightarrow 2A^+ + B$ می باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۵)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

واکنش ها پس از موازنه:



Mg(s) در مورد (۱) بزرگترین ضریب را پس از موازنه در بین کاهنده ها (Mn, Zn, Mg) دارد و نسبت بیشترین مول الکترون

مبادله شده به کمترین مقدار آن برابر $\frac{6}{3} = 2$ می باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۲)

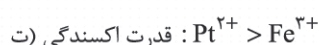
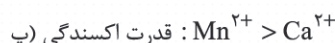
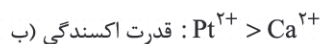
(۳) یون های Cu^{2+} در نقش اکسند، الکترون گرفته و به Cu(s) تبدیل می شوند.

(۴) با توجه به اینکه کاهندگی $\text{Fe} > \text{Cu}$ می باشد، این واکنش به طور خودبه خود انجام می شود.

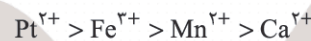
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۰ و ۴۱)

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به واکنش های داده شده:



در نتیجه مقایسه قدرت اکسندگی یون ها به صورت زیر می باشد:



(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۷)

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) واکنش میان فلز مس و محلول Ag_2SO_4 به طور خودبه خود انجام می شود که یک واکنش گرماده می باشد.

(۲) درست، زیرا کاهندگی $\text{Mg} > \text{Zn}$ است و با هم واکنش نمی دهند.

(۳) فقط برخی از واکنش های اکسایش - کاهش همراه با آزاد شدن انرژی هستند.

(۴) فلزاتی که در سری الکتروشیمیایی بالای H_2 هستند، E° آنها مثبت است.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۶)

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

(۱) حرکت الکترون ها در سلول گالوانی در مدار بیرونی است نه درونی.

(۲) درست، جهت حرکت کاتیون ها و الکترون ها هر دو از آند به کاتد است.

(۳) آند این سلول Mg می باشد که دارای ۶ الکترون با $1 = 1$ می باشد.

(۴) کاتد سازنده این سلول Fe می باشد اما در گذشته از Mg برای عکاسی استفاده می شد.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۶)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

موارد (ب) و (ت) نادرست است.

بررسی موارد نادرست:

(ب) زمانی که یک تیغه مسی وارد محلول روی سولفات می شود به دلیل اینکه کاهندگی $\text{Zn} > \text{Cu}$ بیشتر است واکنشی صورت نمی گیرد. در

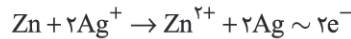
نتیجه رنگ محلول تغییر نمی کند.

(ت) فاصله آلومینیم و مس در سری الکتروشیمیایی در مقایسه با آهن و مس بیشتر است در نتیجه آلومینیم تغییر دمای بیشتری ایجاد می کند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۶ و ۴۷)



۸۲. گزینه ۴ صحیح است.



$$\text{mol Ag}^+ \text{ مصرفی} = 2/40 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.02 \times 10^{23} e^-}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol Ag}^+}{2 \text{ mol e}^-} = 0.4 \text{ mol}$$

$$\text{mol Zn}^{2+} \text{ تولیدی} = 2/40 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.02 \times 10^{23} e^-}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Zn}^{2+}}{2 \text{ mole}^-} = 0.2 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow \text{mol Ag}^+, \text{Zn}^{2+} = 1 \text{ mol.L}^{-1} \times 0.5 \text{ L} = 0.5 \text{ mol}$$

$$\text{mol Ag}^+ \text{ نهایی} = 0.5 \text{ mol} - 0.4 \text{ mol} = 0.1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow [\text{Ag}^+ \text{ نهایی}] = \frac{0.1 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.2$$

$$\text{mol Zn}^{2+} \text{ نهایی} = 0.5 \text{ mol} + 0.2 \text{ mol} = 0.7 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow [\text{Zn}^{2+} \text{ نهایی}] = \frac{0.7 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 1.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{مجموع غلظت کاتیون ها} = 0.2 + 1.4 = 1.6 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۸)

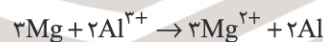
۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

چون فلز M یک فلز اصلی است، پتانسیل کاهش استاندارد آن منفی بوده و جایگاه این فلز در جدول مربوطه پایین تر از هیدروژن و قدرت

اکسندگی کاتیون M از Ag^+ کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۷ و ۴۸)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.



فرض: ۳x مول از تیغه Mg مصرف می شود.

$$\rightarrow 3x \text{ mol Mg} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol Mg}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}}$$

$$= (54x) \text{ g}$$

$$\rightarrow 3x \text{ mol Mg} \times \frac{24 \text{ g Mg}}{1 \text{ mol Mg}} = (72x) \text{ g}$$

$$\text{جرم اولیه آند} = \text{Ag} + 30$$

$$\text{جرم نهایی آند} = \text{A} + 30 + 54x$$

$$(A + 30 + 54x) - (A - 72x) = 22.52 \Rightarrow 126x = 2.52$$

$$\Rightarrow x = 0.02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{x=0.02} 1.44 \text{ g}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۸)

۸۵. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (پ) درست است.

(آ) لیتیم در میان فلزات، کمترین E° و چگالی را دارد نه بین تمامی عناصر.

(ب) یکی از انواع باتری های لیتیومی، باتری های دگمه ای هستند.
(ت) در باتری ها، فقط بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۳۹ و ۴۹)

ریاضی

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$f(2) = 8 \Rightarrow 16 - 4a + 10 + a = 8 \Rightarrow 3a = 18 \Rightarrow a = 6$$

$$\Rightarrow f(x) = 2x^3 - 6x^2 + 5x + 6$$

باقیمانده تقسیم $g(x) = f(5x - 7)$ بر $x - 1$ برابر است با $g(1)$:

$$g(1) = f(5 - 7) = f(-2) = -16 - 24 - 10 + 6 = -44$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۰)

۸۷. گزینه ۲ صحیح است.

فرض می کنیم $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = L$ ، بنابراین با توجه به

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + f(x)}{x - f(x)} = 2 \text{ می توان نوشت:}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + f(x)}{x - f(x)} = \frac{1+L}{1-L} = 2 \xrightarrow{L \neq 1} 1+L = 2-2L \Rightarrow L = \frac{1}{3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) + 2x}{3f(x)} = \frac{\frac{1}{3} + 2}{3(\frac{1}{3})} = \frac{7}{3} \text{ بنابراین:}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۲۴، ۱۳۰ و ۱۳۶)

۸۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(-2x) + [\frac{y}{x}]}{xf(-2x) - 3} = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x) + [-\frac{y}{x}]}{-\lim_{x \rightarrow 2} f(x) - 3} = 2$$

$$\frac{\lim_{x \rightarrow 2} f(x) - 4}{-\lim_{x \rightarrow 2} f(x) - 3} = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} f(x) - 4 = -2 \lim_{x \rightarrow 2} f(x) - 6$$

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

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

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۰)

۸۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \left[\frac{3x-2}{-x+1} \right] = \left[\frac{-4}{-1} \right] = [-4^-] = -5$$

وقتی $x \rightarrow 2^-$ ، حد داخل براکت برابر -4^- می شود.

و چون -4^- حدی است، پس یا -4^- یا -4^+ می باشد. برای آنکه

بفهمیم کدام درست است می توانیم $\frac{3x-2}{-x+1}$ را منهای -4^- کنیم. اگر

مقدار $\frac{3x-2}{-x+1} + 4$ مثبت شد، عبارت داخل براکت برابر -4^+ است.

اگر منفی شد، برابر -4^- است.

$\frac{3x-2}{-x+1} + 4 = \frac{-x+2}{-x+1}$	تعیین علامت	$\frac{x}{-x+1}$	+	۱	+	۲	+
---	-------------	------------------	---	---	---	---	---

چون در $x \rightarrow 2^-$ مقدار $\frac{-x+2}{-x+1}$ منفی است، پس عبارت داخل

براکت -4^- می باشد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۴)



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

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

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1}{\sin^2 x \cos^2 x} = \frac{1}{(\frac{\sqrt{2}}{2})^2 \times (\frac{\sqrt{2}}{2})^2} = \frac{1}{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}} = 4$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۴)

۹۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$\sqrt{x} = t \Rightarrow x = t^2$$

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

$$= \lim_{t \rightarrow 2} \left(\frac{t-2}{t^2 - 8} \right)^2 = \left(\frac{1}{12} \right)^2 = \frac{1}{144}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۴)

۹۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\frac{1}{x^2} - x^{\frac{1}{4}}}{\frac{1}{x^2} - x} = \frac{\infty}{\infty}$$

با استفاده از تغییر متغیر $x^{\frac{1}{2}} = t$ خواهیم داشت:

$$x^{\frac{1}{2}} = t^2, x^{\frac{1}{4}} = t, x^{\frac{1}{6}} = t^{\frac{2}{3}}$$

بنابراین می توان حد داده شده را به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x^{\frac{1}{2}} - x^{\frac{1}{4}}}{x^{\frac{1}{2}} - x} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{t^2 - t}{t^2 - t^{\frac{2}{3}}} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{t^2(t-1)}{t^{\frac{2}{3}}(1-t^{\frac{2}{3}})}$$

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

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۱)

۹۷. گزینه ۱ صحیح است.

با فرض $\sqrt{x} = t$ داریم:

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

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

$$= \lim_{t \rightarrow 1} \frac{t^2 - 2 + t^4}{(t-1)(t+1)(\sqrt{(t^2-2)} - t^2 + \sqrt{t^2-2} + t^2)}$$

با توجه به اینکه $\lim_{t \rightarrow 1} A(t) = 6$ خواهیم داشت:

$$\lim_{t \rightarrow 1} \frac{t^4 - 1 + t^6 - 1}{6(t-1)} = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{(t^3-1)(t^2+t^3+1) + (t^3-1)(t^3+1)}{6(t-1)}$$

$$= \lim_{t \rightarrow 1} \frac{(t^3-1)(t^2+2t^3+2)}{6(t-1)} = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{5(t-1)(t^2+t+1)}{6(t-1)}$$

$$= \frac{5 \times 3}{6} = \frac{5}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۳۱ و ۱۳۶)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

چون تابع $f(x)$ به صورت مجموعه ای از سه زوج مرتب است، پس نمودار آن نقطه ای است \Leftarrow متغیر x نمی تواند از چپ و راست به ۲ میل کند. \Leftarrow حد وجود ندارد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۲۵)

۹۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$\left\{ \begin{array}{l} \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = a + b \\ f(3) = 5 \\ \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = a + 2b = 3 \end{array} \right. \Rightarrow a + b = 5 \Rightarrow \begin{cases} b = -2 \\ a = 7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sqrt{a-b} = 3$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۲۸)

۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

حد مورد نظر به صورت $\frac{0}{0}$ است. بنابراین برای رفع ابهام صورت و مخرج کسر را تجزیه می کنیم تا عامل صفر کننده مشترک در صورت و مخرج ساده شود:

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

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۲)

۹۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}^+} \frac{\tan 2x - \cot 2x}{|\sin 2x - \cos 2x|} = \frac{\infty}{\infty}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}^+} \frac{\tan 2x - \cot 2x}{|\sin 2x - \cos 2x|} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}^+} \frac{\tan 2x - \cot 2x}{\sin 2x - \cos 2x}$$

توجه شود که اگر $x \rightarrow \frac{\pi}{8}^+$ ، آنگاه $2x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+$ و بنابراین

$\sin 2x > \cos 2x$ است (زیرا در بازه $(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2})$ با توجه به دایره

مثلثاتی، $\sin x > \cos x$ است.)

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}^+} \frac{\sin 2x - \cos 2x}{\sin 2x - \cos 2x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}^+} \frac{\sin^2 2x - \cos^2 2x}{\sin 2x \cos 2x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}^+} \frac{(\sin 2x - \cos 2x)(\sin 2x + \cos 2x)}{\sin 2x \cos 2x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}^+} \frac{\sin 2x + \cos 2x}{\sin 2x \cos 2x} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\frac{1}{2}} = 2\sqrt{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۳)

۹۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cot^2 x - \tan^2 x}{\cos^2 x - \sin^2 x} = \frac{\infty}{\infty}$$

$$\xrightarrow{\text{رفع ابهام}} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\cos^2 x - \sin^2 x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin^2 x \cos^2 x}{\cos^2 x - \sin^2 x}$$



۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.

فرض می‌کنیم $\alpha \in (0, 6k)$ ، اگر $\sqrt{\alpha^2 + 12\alpha} \in \mathbb{N} \cup \{0\}$ آنگاه تابع f در $x = \alpha$ حد ندارد.

$$\sqrt{\alpha^2 + 12\alpha} = n \in \mathbb{N} \cup \{0\} \Rightarrow \alpha^2 + 12\alpha = n^2$$

$$\Rightarrow \alpha^2 + 12\alpha + 36 = n^2 + 36$$

$$\Rightarrow (\alpha + 6)^2 = n^2 + 36$$

$$\alpha > 0 \Rightarrow \alpha = \sqrt{n^2 + 36} - 6, n \in \{1, 2, 3\}$$

بنابراین تابع f به ازای $\alpha = \sqrt{37} - 6$ و $\alpha = \sqrt{44} - 6$ و $\alpha = \sqrt{63} - 6$ حد ندارد.

اکنون توجه داشته باشید اگر $n = 4$ ، آنگاه $\alpha = 4$ که به بازه مورد نظر تعلق ندارد، بنابراین می‌بایست:

$$\sqrt{63} - 6 < 6k \leq 4 \Rightarrow \frac{\sqrt{63}}{6} - 1 < k \leq \frac{4}{3}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۱۴)

۱۰۳. گزینه ۱ صحیح است.

باید شرط پیوستگی در $x = 2$ برقرار باشد:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = (4 - 2m + n) \underbrace{[2^-]}_2 = 4 - 2m + n$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = (4 - 2m + n) \underbrace{[2^+]}_2 = 4 - 2m + n$$

$$f(2) = (4 - 2m + n) \underbrace{[2]}_2 = 4 - 2m + n$$

$$\Rightarrow 4 - 2m + n = 4 - 2m + n \Rightarrow -2m + n = -4 \quad (1)$$

باید شرط پیوستگی در $x = -1$ برقرار باشد:

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = (1 + m + n) \underbrace{[-1^+]}_{-1} = -1 - m - n$$

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = (1 + m + n) \underbrace{[-1^-]}_{-2} = -2 - 2m - 2n$$

$$f(-1) = (1 + m + n) \underbrace{[-1]}_{-1} = -1 - m - n$$

$$\Rightarrow -1 - m - n = -2 - 2m - 2n \Rightarrow m + n = -1 \quad (2)$$

$$\begin{cases} (1): (2) \rightarrow -2m + n = -4 \\ m + n = -1 \end{cases} \Rightarrow m = 1, n = -2 \Rightarrow m + 2n = -3$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۷)

۱۰۴. گزینه ۳ صحیح است.

شرط پیوستگی f در $x = 2$ آن است که:

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

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \Delta, \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = -4 + p, f(2) = k$$

$$\xrightarrow{\text{شرط پیوستگی}} \Delta = -4 + p = k \Rightarrow \begin{cases} -4 + p = \Delta \Rightarrow p = 9 \\ k = \Delta \end{cases}$$

$$\Rightarrow k + p = 14$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۷)

۱۰۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow -\pi} \frac{x + \pi}{\sin^2 x} = \frac{-\pi + \pi}{0^+} = \frac{0}{0^+} = +\infty$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۷)

۹۸. گزینه ۱ صحیح است.

برای محاسبه حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^+} \text{gof}(x)$ ، ابتدا $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$ را از روی

شکل تعیین می‌کنیم که برابر 0^+ است. سپس حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^+} g(x)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 0^+ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^+} \text{gof}(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} g(x)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{[2x]}{x^4 - 2x^3} = \frac{\text{صفر مطلق}}{\text{صفر حدی}} = 0$$

برای محاسبه حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \text{gof}(x)$ نیز ابتدا $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ را از

روی شکل تعیین می‌کنیم که برابر 2^- است. سپس حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^-} g(x)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2^- \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \text{gof}(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{[2x]}{x^4 - 2x^3} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{[2x]}{x^3(x-2)} = \frac{4}{0^-} = -\infty$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۳)

۹۹. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه ۴:

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) &= -1 \\ \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) &= -1 \\ f(1) &= -2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{در } x = 1 \text{ حد دارد} \Rightarrow$$

در $x = 1$ حد دارد ولی با مقدار تابع در $x = 1$ برابر نیست.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۲۵)

۱۰۰. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x-3}$ و $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x+2}$ وجود دارند، پس $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 0$. بنابراین ضابطه تابع f به صورت $f(x) = a(x+2)(x-3)$ است.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x+2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{a(x+2)(x-3)}{(x+2)} = -5a = \alpha$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x-3} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{a(x+2)(x-3)}{(x-3)} = 5a = 4 \Rightarrow a = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow -5 \times \frac{4}{5} = \alpha \Rightarrow \alpha = -4$$

۱۰۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \log\left(\frac{[x]}{2x^2 - 1}\right) = \log\left(\frac{\text{صفر مطلق}}{1}\right)$$

= تعریف نشده (صفر مطلق)

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{4x+5}{4+5x}\right)^{2x-x^2} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{4x}{5x}\right)^{-x^2} = \left(\frac{4}{5}\right)^{-\infty} = +\infty$$

توجه شود که اگر $a > 1$ باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow +\infty} a^x = +\infty$ و اگر

$0 < a < 1$ باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow +\infty} a^x = 0$ است. همچنین اگر $a > 1$

باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow -\infty} a^x = 0$ و اگر $0 < a < 1$ باشد، آنگاه

$\lim_{x \rightarrow -\infty} a^x = +\infty$ است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)



پایه دوازدهم . پیش آزمون ۵ . پاسنامه تجربی

۱۰۶. گزینه ۲ صحیح است.

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

$$\Rightarrow a+3 < 0 \Rightarrow a < -3 \Rightarrow -\frac{1}{3} < \frac{1}{a} < 0$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{3} + \frac{5}{6} < \frac{5}{6} + \frac{1}{a} < \frac{5}{6} \Rightarrow \frac{13}{6} < \frac{5}{6} + \frac{1}{a} < \frac{5}{6} \Rightarrow [\frac{5}{6} + \frac{1}{a}] = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{5}{6}} [x + \frac{1}{a}] = [\frac{5}{6} + \frac{1}{a}] = 2$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۶)

۱۰۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(x) = \frac{2x-3}{(x-2)^3(ax+b)} \xrightarrow{\text{طبق فرض}} f(0) = \frac{-3}{16} \Rightarrow \frac{-3}{-8b} = \frac{-1}{16}$$

$$\Rightarrow b = -6 \Rightarrow f(x) = \frac{2x-3}{(x-2)^3(ax-6)}$$

چون حد تابع در $x \rightarrow 2^+$ و $x \rightarrow 2^-$ هر دو برابر $+\infty$ شده است و حد صورت کسر در $x=2$ برابر ۱ است، پس باید مخرج کسر دارای ریشه مضاعف و یا ریشه مکرر مرتبه زوج باشد. به عبارت دیگر باید مخرج کسر به صورت $k(x-2)^4$ باشد که در این صورت خواهیم داشت:

$$ax-6 = k(x-2) \Rightarrow a = 3 \Rightarrow a+b = 3-6 = -3$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۶)

۱۰۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(\lambda x^3 - 1)^2 - (4x^2 + 2)^3}{x^4 [\cos \frac{1}{x}] + (x^2 + x + 1)^2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(64x^6 - 16x^3 + 1) - (64x^6 + 96x^4 + 48x^2 + 8)}{x^4 [1^-] + x^4 + x^2 + 1 + 2x^3 + 2x^2 + 2x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-96x^4 - 16x^3 - 48x^2 - 7}{x^4 + 2x^3 + 3x^2 + 2x + 1} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-96x^4}{x^4} = -96$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۳)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

می دانیم حد تابع داخل جزء صحیح در $x \rightarrow -\infty$ برابر ۱ است. یعنی داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2 + ax + 3}{x^2 + 2x + 7} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2}{x^2} = 1$$

حال اگر حاصل حد برابر صفر باشد، باید عبارت داخل جزء صحیح با مقادیر کمتر از ۱ به ۱ میل کند، یعنی داشته باشیم:

$$\frac{x^2 + ax + 3}{x^2 + 2x + 7} < 1$$

چون عبارت مخرج همواره مثبت است (زیرا $\Delta < 0$ و $a > 0$ است) پس مجاز هستیم طرفین نامساوی را در عبارت مخرج ضرب کنیم. یعنی داریم:

$$x^2 + ax + 3 < x^2 + 2x + 7 \Rightarrow (a-2)x < 4$$

چون $x \rightarrow -\infty$ بنابراین اگر $(a-2)$ منفی باشد، در این صورت نامساوی فوق برقرار نمی شود. پس باید $a-2 \geq 0$ باشد تا نامساوی فوق برقرار باشد، یعنی $a \geq 2$ است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۳)

۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا توجه شود که در صورتی حد تابع مفروض f در نقطه $x = a$ موجود است که حد چپ و حد راست تابع f در نقطه $x = a$ هر دو مساوی بوده و برابر عددی مشخص مانند L شوند. بنابراین اگر حاصل حد برابر $+\infty$ یا $-\infty$ شود، حد موجود نخواهد بود. حال به بررسی گزینه‌ها می پردازیم:

$$۱) \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} \tan 3x = \tan(\frac{3\pi}{4}) = -\infty \Rightarrow$$

بنابراین حد تابع در $x = \frac{\pi}{4}$ از راست موجود نیست.

$$۲) \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x|}{[-x]} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x}{[-x]} = \frac{0}{-1} = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x|}{[-x]} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-x}{[-x]} = \frac{0}{1} = 0 \end{cases} \Rightarrow$$

بنابراین حد تابع در $x = 0$ موجود نیست.

$$۳) \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin^2 x}{1 + \cos x} = \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 - \cos^2 x}{1 + \cos x} = \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{(1 - \cos x)(1 + \cos x)}{1 + \cos x} = \lim_{x \rightarrow \pi} (1 - \cos x) = 2 \Rightarrow$$

بنابراین حد تابع در $x = \pi$ موجود است.

$$۴) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^2 + x + 1}{-2x + 2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^2}{-2x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x}{-2} = -\infty$$

بنابراین حد تابع در $x \rightarrow +\infty$ موجود نیست.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۵۷ و ۶۴)

زمین‌شناسی

۱۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

آرسنیک و فلوتور در اکثر مواقع از طریق آب وارد بدن جانداران می شود. آرسنیک سمی و فلوتور بیشتر از حد مجاز بیماری‌زا می باشد.

۱۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

سنگ‌ها و کانی‌های دارای آرسنیک مانند پیریت، رالکار و اورپیمان در معرض هوازدگی، اکسیده یا حل می شود و آرسنیک موجود در آنها وارد منابع آب می گردد.

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

عنصر کادمیم در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می شود.

۱۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

زیاد بودن کادمیم (Cd)، کلسیم (Ca) و منیزیم (Mg) در بدن باعث به وجود آمدن نارسایی و آسیب به کلیه‌ها می شود.

۱۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

مقدار بیش از حد مجاز روی باعث بیماری قلبی می شود.

۱۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

منشأ کادمیم، روی و سلنیم کانی‌ها و کانسنگ‌های سولفیدی می باشد.

۱۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

عارضه فلورسیس دندانانی زمانی رخ می دهد که مصرف فلوراید ۲ تا ۸ برابر حد مجاز باشد. مصرف ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز آن باعث خشکی استخوان و غضروف‌ها می شود.



۱۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

- رالگار ← AsS
- اورپیمان ← As_2S_3
- پیریت ← FeS_2
- گالن ← PbS

۱۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

سلنیم یک عنصر اساسی است که در کانی‌های سولفیدی و به خصوص در معادن طلا و نقره یافت می‌شود، مهم‌ترین منشاء کادمیم در معادن روی و سرب است.

۱۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

بیماری حاصل از زیاد شدن جیوه در بدن را میناماتا می‌گویند که باعث آسیب‌های مغزی در نوزادان و تولد کودکان ناقص می‌شود.