

دفترچه شماره ۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۲
۲۱ دی ۱۴۰۳

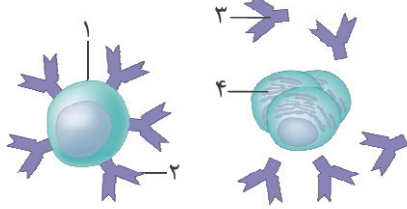
پرسشنامه

اختصاصی تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی (۲)	۳۰	۱	۳۰	فصل‌های ۱ تا ۵ (صفحه ۱ تا ۷۸)	۳۰ دقیقه
	تعداد کل سؤال:	۳۰			مدت پاسخ‌گویی:	۳۰ دقیقه

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.

- ۱- کدام عبارت زیر را به‌درستی کامل نمی‌کند؟
 «به‌طور معمول، در انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، در تارهای هر ماهیچه‌ای که با استخوان ارتباط دارد،»
 (۱) زند زیرین - در بخش‌هایی از هر سارکومر، فقط رشته‌های اکتین دیده می‌شود.
 (۲) کتف - با اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود، موج تحریکی در طول غشا ایجاد می‌شود.
 (۳) زند زیرین - با تغییر شکل پروتئین‌های میوزین، خطوط Z می‌توانند به هم نزدیک شوند.
 (۴) بازو - خطوط موجود در دو انتهای هر سارکومر با دم‌های رشته‌های ضخیم آن، تماس ندارد.
- ۲- کدام عبارت به مطلب درستی اشاره می‌کند؟
 (۱) دستگاه عصبی، یکی از دستگاه‌های ارتباطی بدن است که با تک‌تک یاخته‌های بدن ارتباط دارد.
 (۲) پیک کوتاه‌برد، بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کند که حداقل چند یاخته با یکدیگر فاصله دارند.
 (۳) گاهی یاخته‌های عصبی بیک شیمیایی را به خون ترشح می‌کنند که نوعی هورمون به شمار می‌آید.
 (۴) هورمون‌ها ممکن نیست از یاخته‌های درون‌ریزی ترشح شوند که در اندام‌های مختلف پراکنده باشند.
- ۳- کدام مطلب براساس مفاهیم کتاب درسی صدق می‌کند؟
 (۱) تزریق سرم باعث تولید پادتن و پدید آمدن یاخته‌های خاطره در بدن نمی‌شود.
 (۲) فرد آلوده به HIV برخلاف فرد بیمار، نمی‌تواند این ویروس را به دیگران منتقل کند.
 (۳) بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌های آسیب‌دیده در پاسخ به ماده حساسیت‌زا، هیستامین آزاد می‌کنند.
 (۴) در دیابت نوع یک، دستگاه ایمنی به یاخته‌های بافت هدف انسولین، حمله می‌کند و آنها را نابود می‌سازد.
- ۴- کدام گزینه، در مورد تخریب و تشکیل انواع بافت استخوانی در درشت‌نی صادق است؟
 (۱) کاهش میزان مواد معدنی در مادهٔ زمینه‌ای استخوان، یکی از عوامل افزایش تعداد حفرات بافت اسفنجی است.
 (۲) تعداد یاخته‌های واجد هسته حاشیه‌ای و مؤثر در ذخیره انرژی در مجرای هاورس استخوان فضاوردان کمتر است.
 (۳) در تصویر رادیوگرافی، بافت متصل به لایه پیوندی احاطه‌کننده استخوان نسبت به بافت دیگر استخوانی، روشن‌تر است.
 (۴) طی مصرف نوشابه‌های گازدار، تغییرات صورت گرفته در بافت مرکزی سر این استخوان نسبت به بافت خارجی، کمتر است.
- ۵- با توجه به کتاب درسی، کدام مورد می‌تواند عبارت زیر را به‌درستی کامل کند؟
 «هر پروتئین دفاعی در بدن انسانی سالم و طبیعی، که امکان ندارد»
 (۱) می‌تواند پروتئین‌های دفاعی دیگری را فعال کند - به طور مستقیم به عامل یا عوامل بیماری‌زای وارد شده به بدن متصل شود.
 (۲) با ایجاد ساختارهایی، در غشای میکروب منفذ ایجاد می‌نماید - توسط یاخته‌های ایمنی سومین خط دفاعی تولید شده باشد.
 (۳) توسط یاخته‌های سالم دستگاه ایمنی تولید و ترشح می‌شود - بر یاخته‌های سالم دیگری از دستگاه ایمنی بدن تأثیر بگذارد.
 (۴) یاخته‌های سالم را در برابر عوامل بیماری‌زای ویروسی مقاوم می‌سازد - در سیتوپلاسم یاخته‌های ایمنی بیگانه‌خوار تولید شود.
- ۶- کدام گزینه می‌تواند عبارت زیر را به‌درستی کامل کند؟
 «در مغز انسان دارای نقش مؤثری در فرایندهای مربوط به است.»
 (۱) برجستگی‌های چهارگانه - ترشح بزاق و اشک
 (۲) هیپوفیز - احساساتی مانند تشنگی و گرسنگی
 (۳) هیپوکامپ - ایجاد ارتباط بین نیمکره‌های چپ و راست مخ
 (۴) مخچه - هماهنگ کردن حرکات بدن در حالت‌های گوناگون
- ۷- براساس مفاهیم فصل ۴ زیست‌شناسی یازدهم، ارتباط شیمیایی نمی‌تواند به کمک کند.
 (۱) جفت‌یابی در گروهی از جانوران
 (۲) تعیین قلمرو برای افراد هم‌گونه
 (۳) انجام بخش مهمی از فرایندهای بدن پریاکتگان
 (۴) هشدار خطر حضور شکارچی به گونه‌های دیگر
- ۸- کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟
 «در انسان، استخوان به بخشی از اسکلت بدن تعلق دارد که (در این بخش»
 (الف) فک پایین - به‌طور مستقیم در حفاظت از اندام‌های حیاتی نقش ندارد.
 (ب) متصل به پرده بیضی در گوش میانی - نقش کمتری در حرکت‌های بدن دارد.
 (ج) نیم‌لگن - استخوان کوتاه بر خلاف استخوان‌های دراز و پهن، مشاهده نمی‌شود.
 (د) مهره‌ها - برخی استخوان‌ها، فاقد بافت استخوانی متشکل از میله و صفحه هستند.
- ۹- (۱) فقط ج (۲) ج و د (۳) فقط ب (۴) الف و ب
 در یک انسان سالم و بالغ، از میان بخش‌های واجد عملکرد مشخص در غده‌ای متصل به هیپوتالاموس، بخش در فاقد نقش است.
 (۱) بزرگ‌تر - تنظیم میزان مصرف مولکول‌های گلوکز در یاخته‌های بدن
 (۲) بزرگ‌تر - تنظیم ترشح هورمون‌های غدهٔ تنظیم‌کنندهٔ ضربان قلب و گرسنگی
 (۳) کوچک‌تر - تنظیم میزان مصرف مولکول‌های ATP در یاخته‌های هیپوتالاموس
 (۴) کوچک‌تر - افزایش دفع ادرار رقیق از بدن با ترشح هورمون ساخته شده در نوروها
- ۱۰- مفاهیم کتاب درسی، کدام مطلب را تأیید می‌کند؟
 (۱) قرار گرفتن پروتئین‌های مکمل روی میکروب باعث آسان شدن بیگانه‌خواری آن می‌شود.
 (۲) اتوزینوفیل‌ها در مبارزه با عوامل بیماری‌زایی که قابل بیگانه‌خواری هستند، نقش مؤثری دارند.
 (۳) نیروهای واکنش سریع توانایی تراگذاری ندارند اما به سرعت خود را به عوامل بیماری‌زا می‌رسانند.
 (۴) یاخته کشنده طبیعی به یاخته‌های آلوده به ویروس حمله می‌کند و منافذی در غشا ویروس ایجاد می‌کند.



- ۱۱- با توجه به شکل زیر که انواعی از یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن انسان را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟
 (۱) بخش «۳» و بخش «۲» ساختار مشابه دارند و می‌توانند به‌طور هم‌زمان به دو پروتئین مکمل متصل شوند.
 (۲) بخش «۱» همانند بخش «۴» پس از شناسایی پادگن، فرایندهایی از جمله تقسیم یاخته‌ای را آغاز می‌کند.
 (۳) بخش «۲» برخلاف بخش «۳» پس از تولید توسط رناتن‌های شبکه آندوپلاسمی به دستگاه گلژی می‌رود.
 (۴) بخش «۴» همانند بخش «۱» می‌توانند مولکول‌های Y شکل پروتئینی با امکان اتصال به پادگن بسازند.

۱۲- کدام موارد، عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«در نوعی روش تأمین انرژی تارهای ماهیچه اسکلتی که قطعاً»

- (الف) انقباض طولانی‌مدت یاخته را تسهیل می‌کند - امکان تغییر در مقدار خاصیت اسیدی خون وجود دارد.
 (ب) با افزایش احتمال گرفتگی و درد ماهیچه همراه است - نیازی به مصرف مولکول‌های اکسیژن وجود ندارد.
 (ج) بیشتر انرژی مورد نیاز یاخته را تا چند دقیقه تأمین می‌کند - با مصرف هر مولکول گلوکز، لاکتیک اسید تولید می‌شود.
 (د) مولکول‌های ATP به سرعت تولید می‌شوند - در پی فعالیت نوعی آنزیم، فقط از یک نوع ماده فسفات‌دار مصرف می‌شود.

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

۱۳- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌نماید؟

«نوعی هورمون در بدن انسان که اثری خنواب دارد.»

- (۱) ترشح آن در افراد مبتلا به دیابت بی‌مزه دچار اختلال شده است - مخالف هورمون آلدوسترون بر میزان حجم آب
 (۲) آن را برای پاسخ‌های کوتاه مدت به شرایط تنش آماده می‌کند - مشابه هورمون‌های تیروئیدی بر میزان غلظت گلوکز
 (۳) توسط کوچک‌ترین غدد درون‌ریز ناحیه گردن تولید و ترشح می‌گردد - مخالف اکسی‌توسین بر میزان غلظت کلسیم
 (۴) تولید آن به مصرف نوعی ترکیب معدنی موجود در غذاهای دریایی نیاز دارد - مشابه انسولین بر میزان مصرف گلوکز یاخته‌های

۱۴- کدام عبارت در ارتباط با یک انسان سالم و بالغ، صدق می‌کند؟

- (۱) عدسی چشم، همگرا و انعطاف‌پذیر است و به‌طور مستقیم به ماهیچه جسم مژگانی متصل می‌شود.
 (۲) کف استخوان سندان‌ی طوری روی دریاچه بیضی قرار گرفته است که لرزش آن، دریاچه را می‌لرزاند.
 (۳) جوانه‌های چشایی در دهان و همچنین برجستگی‌های زبان قرار گرفته‌اند و حاوی گیرنده‌های چشایی هستند.
 (۴) آسه نورون‌هایی که پس از گیرنده‌های بویایی قرار گرفته‌اند، پیام آنها را به لوب‌های بویایی انتقال می‌دهند.

۱۵- کدام موارد فقط درباره بعضی از انواع پروتئین‌های دفاعی صادق است که توسط یاخته‌های کشنده طبیعی سالم تولید و ترشح می‌شوند؟

(الف) یاخته‌های سالم را در برابر ویروس‌ها مقاوم می‌نمایند.

(ب) منافذی را در غشای یاخته آلوده به ویروس ایجاد می‌کنند.

(ج) با اثر مستقیم بر یاخته‌های درشت‌خوار، باعث فعال شدن آنها می‌شوند.

(د) می‌توانند در مبارزه علیه یاخته‌هایی که سرطانی شده‌اند، نقش داشته باشند.

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

۱۶- کدام مورد در ارتباط با ماهیچه‌های بدن انسان صدق می‌کند؟

(۱) یاخته‌های ماهیچه‌ای براساس سرعت انقباض تقسیم‌بندی می‌شوند.

(۲) در بسیاری از ماهیچه‌ها، فقط یکی از انواع یاخته تند و کند وجود دارد.

(۳) تارهای نوع کند، برای حرکات استقامتی مثل بلند کردن وزنه، ویژه شده‌اند.

(۴) افراد کم‌تحرک، تار کند بیشتری دارند که با ورزش، به نوع تند تبدیل می‌شوند.

۱۷- در ارتباط با دستگاه درون‌ریز بدن یک پسر نابالغ و سالم، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور طبیعی، هورمون‌هایی که می‌توانند»

(۱) همه - بر سخت‌ترین بافت موجود در بدن مؤثر هستند - در فضایی بالاتر از غده تیموس به جریان خون وارد می‌شوند.

(۲) گروهی از - در تنظیم تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس بدن نقش دارند - در میزان فعالیت گویچه‌های قرمز مؤثر باشند.

(۳) همه - توسط یاخته‌های موجود در دستگاه گوارش تولید می‌شوند - در خاصیت اسیدی کیموس معده تغییر ایجاد کنند.

(۴) گروهی از - یاخته‌های عصبی تولید آنها را انجام می‌دهند - در تنظیم میزان آب محیط داخلی بدن نقش داشته باشند.

۱۸- به‌طور معمول در دستگاه ایمنی بدن انسان، هر یاخته‌ای که قادر به بیگانه‌خواری ذرات خارجی است.

(۱) در مبارزه با میکروب‌های بیماری‌زای وارد شده به حبابک‌های ششی نقش دارد

(۲) از تغییر گویچه سفیدی با سیتوپلاسم بدون دانه و هسته تکی خمیده ایجاد می‌شود

(۳) در دانه‌های سیتوپلاسم خود، ماده گشادکننده و افزایش دهنده نفوذپذیری رگ‌ها را دارد

(۴) در پاسخ التهابی، با ترشح موادی گویچه‌های سفید خون را به موضع آسیب هدایت می‌کند

۱۹- چند مورد در ارتباط با مفاصل متحرک انسان، نادرست است؟

(الف) مفصل لغزنده بین بخش‌هایی از مهره‌های اطراف نخاع، به سطح پشتی بدن نزدیکتر است.

(ب) فرو رفتن لبه‌های دنداندار استخوان‌ها در هم، مانند عملکرد رباط‌ها نقش استحکامی دارد.

(ج) میزان مجاورت استخوان بازو با زند زیرین نسبت به مجاورت آن با زند زیرین، بیشتر است.

(د) استخوان‌های تشکیل‌دهنده مفصل گوی و کاسه، توانایی حرکت در بیشتر جهات را دارند.

(۱) مورد ۱ (۲) ۲ مورد (۳) ۳ مورد (۴) ۴ مورد

- ۲۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مطلب درست است؟
 (۱) ویروس آنفلوآنزای پرندگان نمی‌تواند گونه‌هایی به غیر از انسان را آلوده کند.
 (۲) دفاع اختصاصی برای شناسایی پادگن و تکثیر لنفوسیت‌ها به زمان نیاز دارد.
 (۳) پادتن، از روش‌های مختلف می‌تواند پادگن‌ها را نابود یا بی‌اثر کند اما به‌عنوان دارو استفاده نمی‌شود.
 (۴) در سطح یاخته پادتن‌ساز، گیرنده‌هایی وجود دارد که هرکدام دارای دو جایگاه برای پادگن هستند.
- ۲۱- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟
 «هر اندام لنگی که در ناحیه قفسه سینه مشاهده می‌شود،»
 (۱) در از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی شده نقش دارد.
 (۲) در دوران نوزادی و کودکی نسبت به سایر دوران زندگی، فعالیت بیشتری دارد.
 (۳) به لنفوسیت‌ها کمک می‌کند که گیرنده‌های خاصی را به غشای خود اضافه کنند.
 (۴) در بلوغ گروهی از لنفوسیت‌ها نقش دارد که می‌توانند به‌طور اختصاصی عمل کنند.
- ۲۲- کدام عبارت «ب» را طوری کامل می‌کند که از نظر درستی یا نادرستی، مشابه عبارت «الف» شود؟
 الف) یاخته‌های استخوانی تا اواخر سن رشد، ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند و توده استخوانی و تراکم آن، افزایش پیدا می‌کند.
 ب) نوعی بافت استخوانی که در فاصله کمتری از غضروف مفصل مجاورش در انتهای استخوان ران مستقر شده است، دارد.
 (۱) در مجاورت دو لایه بافت پیوندی در سطح خارجی تنه استخوان قرار
 (۲) ماده زمینه‌ای آن مقادیر فراوانی از رشته‌های پروتئینی کشسان و کلاژن
 (۳) بین تیغه‌ها و حفرات نامنظم و استخوانی خود، مویرگ‌های خونی متعددی
 (۴) هر یاخته استخوانی آن، درون استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی قرار
- ۲۳- جمله زیر توسط کدام عبارت (ها)، به درستی کامل می‌شود؟
 «هر هورمونی که گلوکز خون را افزایش می‌دهد، قطعاً می‌شود.»
 الف) از اندام (های) متعلق به دستگاه گوارش وارد مایع بین‌یاخته‌ای (ب) از یاخته‌های تجمع یافته در اندامی زیر ماهیچه دیافراگم ترشح
 ج) موجب تغییر نیروی وارد شده از طرف خون به دیواره سرخرگ‌ها (د) بدون تأثیر هورمون‌های ترشح شده از یاخته‌های هیپوفیز به خون وارد
 (۱) فقط الف (۲) ج و د (۳) فقط ب (۴) الف و ج
- ۲۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، در خصوص حواس پیکری انسان سالم کدام عبارت صادق است؟
 (۱) هر یک از گیرنده‌های تماسی، انتهای دارینه (های) یک نورون حسی است که در یکی از لایه‌های پوست قرار دارد.
 (۲) فقط بعضی از گیرنده‌های موجود در آئورت، در پاسخ به تغییرات دمای درون بدن به‌طور حتم پیام عصبی ایجاد می‌کنند.
 (۳) فقط گروهی از گیرنده‌های فاقد پوششی از بافت پیوندی، می‌توانند میزان تبدیل اثر محرک ثابت به پیام عصبی را کاهش دهند.
 (۴) هیچ‌کدام از گیرنده‌های حس وضعیت، ممکن نیست در محل اتصال استخوان نیم‌لگن با نوعی استخوان نامنظم وجود داشته باشند.
 در نوعی ساختار اسکلتی جانوران که به‌طور حتم می‌شود.
- ۲۵- دارای ساختارهای غضروفی است - استخوان‌هایی با ساختار مشابه استخوان‌های اسکلت انسان پیدا
 (۱) نمی‌گذارد اندازه جانور از حد خاصی بیشتر شود - ساختارهای محافظت‌کننده از اندام‌های حیاتی، مشاهده
 (۲) تغییر حجم آن، باعث ایجاد حرکت در جانور می‌شود - نیروی لازم برای حرکت در یک جهت، در همان جهت وارد
 (۳) سنگینی آن می‌تواند باعث محدودیت در حرکت شود - شکل عمومی بدن جانور به دنبال تجمع مایع درون آن، تعیین
 (۴) براساس فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی سال یازدهم، کدام ویژگی مشترک همه ساختارهایی است که سد محکمی در برابر ورود
 میکروبا به بدن انسان ایجاد می‌کنند؟
 (۱) همه یاخته‌های آنها در پی ترشح هورمون انسولین می‌توانند قند بیشتری دریافت کنند.
 (۲) گروهی از یاخته‌های آنها در تماس با شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار دارند.
 (۳) دارای یاخته‌های مژک‌داری هستند که جلوی ورود میکروب‌ها به بخش‌های دیگر بدن را می‌گیرند.
 (۴) هر ماده‌ای که در لایه‌ای از آنها عوامل بیگانه را نابود می‌کند، توسط یاخته‌های همان لایه تولید شده است.
- ۲۷- چند مورد در ارتباط با استخوان‌های تشکیل‌دهنده کره چشم می‌تواند درست باشد؟
 الف) لبه‌های دنداندار و در هم فرورفته دارند.
 ب) سر آنها توسط بافت غضروفی پوشیده شده است.
 ج) از استخوان‌های پهن بخش محوری اسکلت محسوب می‌شوند. (د) با بخش سفید رنگ لایه خارجی کره چشم در تماس مستقیم هستند.
 (۱) ۱ مورد (۲) ۲ مورد (۳) ۳ مورد (۴) ۴ مورد
- ۲۸- با توجه به هورمون‌هایی که نام آنها در فصل ۴ کتاب زیست‌شناسی سال یازدهم مطرح شده است، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «هر هورمونی که در یاخته‌های دیواره نفرون (گردبزه)ها گیرنده دارد، برخلاف»
 (۱) کورتیزول، بازگشت بعضی از مواد مفید خارج شده از گلومرول به خون را افزایش می‌دهد.
 (۲) تیموسین، توسط غده (هایی) درون ریز در خارج از قفسه سینه با برون‌رانی به خون می‌ریزد.
 (۳) اپی‌نفرین، می‌تواند در شرایطی سبب بالا رفتن نیروی وارد بر دیواره رگ‌ها از سوی خون شود.
 (۴) ملاتونین، پس از تولید در یاخته‌های غیرعصبی، در ریزکیسه‌هایی درون یاخته ذخیره می‌شود.
 در بافت عصبی، هر یاخته‌ای که قطعاً»
- ۲۹- (۱) در بیماری MS از بین می‌رود - در استقرار گروه دیگری از یاخته‌های این بافت، نقش تأثیرگذاری دارد.
 (۲) توانایی ترشح ناقل عصبی مهاری را دارد - آسه آن توسط گروهی از یاخته‌های پشتیبان، عایق شده است.
 (۳) در شرایط خاصی، پیک شیمیایی کوتاه‌برد برون‌رانی می‌کند - باعث حفظ هم‌ایستایی بافت عصبی می‌شود.
 (۴) یون‌هایی را از غشای خود عبور می‌دهد - تحت تأثیر ناقل عصبی، اختلاف پتانسیل غشای آن تغییر می‌کند.
 چه عاملی باعث می‌شود که معمولاً با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به اندازه زیادی جابه‌جا شود؟
 (۱) عبور ماهیچه‌ها از روی مفاصل
 (۲) وجود تارهای تیره و روشن در تارچه‌ها
 (۳) نحوه اتصال ماهیچه به استخوان
 (۴) آرایش خاص رشته‌های اکتین و میوزین

دفترچه شماره ۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۲
۲۱ دی ۱۴۰۳

پرسشنامه

اختصاصی تجربی

مدت پاسخ‌گویی	محتوای آزمون	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۳۰ دقیقه	فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای توان در مدار الکتریکی (صفحه ۱ تا ۵۳)	۵۰	۳۱	۲۰	فیزیک (۲)	۱
۲۵ دقیقه	فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای آنتالپی همان محتوای انرژی است (صفحه ۱ تا ۶۵)	۷۵	۵۱	۲۵	شیمی (۲)	۲
۵۵ دقیقه	مدت پاسخ‌گویی:			۴۵	تعداد کل سؤال:	

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.

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

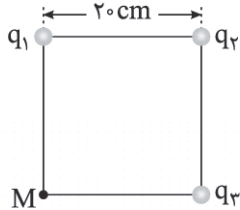
فیزیک

۳۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +4\mu\text{C}$ و $q_2 = +25\mu\text{C}$ در فاصله ۲۱ سانتی‌متری از یکدیگر ثابت شده‌اند. بار الکتریکی $q_3 = +8\mu\text{C}$ در چه فاصله‌ای از بار q_2 قرار بگیرد تا در حال تعادل باشد؟

- (۱) ۶ cm (۲) ۳۵ cm (۳) ۱۵ cm (۴) ۲۸ cm

۳۲- دو ذره باردار $q_1 = q_2 = 30\mu\text{C}$ در دو رأس مربع شکل زیر به اضلاع ۲۰ cm قرار گرفته‌اند. برای اینکه بزرگی میدان الکتریکی

خالص در نقطه M صفر شود، در کدام گزینه نوع و اندازه بار q_3 به درستی آمده است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$)



(۱) مثبت، $60\sqrt{2}\mu\text{C}$

(۲) منفی، $60\sqrt{2}\mu\text{C}$

(۳) مثبت، $30\sqrt{2}\mu\text{C}$

(۴) منفی، $30\sqrt{2}\mu\text{C}$

۳۳- هنگامی که ذره‌ای با بار الکتریکی $q > 0$ به کره رسانای باردار شکل زیر نزدیک می‌شود، به ترتیب از راست به چپ پتانسیل

الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره و تندی ذره چگونه تغییر خواهند کرد؟



(۱) افزایش، کاهش، افزایش

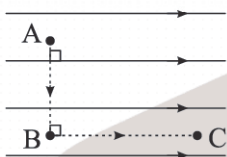
(۲) افزایش، افزایش، کاهش

(۳) کاهش، کاهش، افزایش

(۴) کاهش، افزایش، کاهش

۳۴- در میدان الکتریکی یکنواخت شکل زیر، بار الکتریکی $q = +50\mu\text{C}$ را ابتدا از نقطه A به نقطه B و سپس به سمت نقطه C می‌بریم.

اگر $V_A = +140\text{V}$ و $V_C = +20\text{V}$ باشد، کار نیروی الکتریکی در جابه‌جایی از نقطه A تا C چند میلی‌ژول است؟



(۱) ۱۲

(۲) 12×10^{-3}

(۳) ۶

(۴) 6×10^{-3}

۳۵- اگر یکی از صفحات خازن تختی به ظرفیت $36\mu\text{F}$ را از وسط 90° به بیرون خم کنیم و فضای بین دو صفحه را با عایق دی‌الکتریک

$k = 4$ پر کنیم، ظرفیت خازن چند μF تغییر می‌کند؟ (در ابتدا بین صفحات خازن هوا بوده است.)

(۱) ۷۲ (۲) ۳۶ (۳) ۱۰۸ (۴) ۵۴

۳۶- ظرفیت خازن تختی $9\mu\text{F}$ است. این خازن به مولدی با اختلاف پتانسیل V متصل شده است. اگر اندازه بار الکتریکی ذخیره شده روی

هر یک از صفحات آن ۲۰ درصد افزایش یابد، انرژی ذخیره شده در آن $33\mu\text{J}$ تغییر می‌کند. بار الکتریکی اولیه خازن بر حسب

میکروکولن کدام است؟

(۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۳ (۴) ۶

محل انجام محاسبات

۳۷- چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

(الف) هنگامی که می‌گوییم بار الکتریکی یک خازن $60\mu\text{C}$ است، یعنی بار الکتریکی یک صفحه $30\mu\text{C} +$ و بار الکتریکی صفحه دیگر $30\mu\text{C} -$ است.

(ب) یک خازن تا زمانی شارژ می‌شود که اختلاف پتانسیل میان دو صفحه خازن با اختلاف پتانسیل میان دو پایانه باتری یکسان شود.

(ج) ظرفیت یک خازن با بار الکتریکی ذخیره شده در آن رابطه مستقیم دارد.

(د) اگر خازن شارژ شده‌ای را از باتری جدا کنیم، با برداشتن دی‌الکتریک از بین صفحات خازن، میدان الکتریکی بین صفحات خازن افزایش می‌یابد.

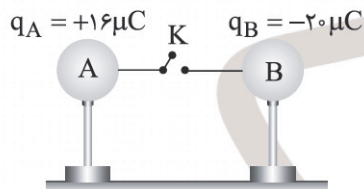
(ه) کاهش اختلاف پتانسیل میان دو صفحه خازن، باعث کاهش ظرفیت خازن می‌شود.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۴

۳۸- کدام یک از گزینه‌های زیر بیانگر یکای بار الکتریکی نمی‌باشد؟

(۱) آمپر در ثانیه (۲) میلی‌آمپر ساعت (۳) ولت در ثانیه اهم (۴) اهم ولت در ثانیه

۳۹- دو کره رسانای فلزی کاملاً مشابه A و B به شعاع‌های $r = 2.0\text{cm}$ دارای بارهای الکتریکی $q_A = +16\mu\text{C}$ و $q_B = -20\mu\text{C}$ روی پایه‌های عایقی قرار دارند. با بستن کلید K مدت 3ms طول می‌کشد تا دو کره به پتانسیل الکتریکی برابر برسند. بزرگی جریان الکتریکی متوسط در سیم اتصال چند آمپر و در چه جهتی است؟



(۱) $1.8 \times 10^{-3}\text{A}$ از B به A

(۲) $1.8 \times 10^{-3}\text{A}$ از A به B

(۳) $6 \times 10^{-3}\text{A}$ از B به A

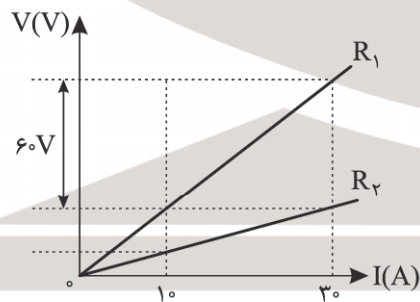
(۴) $6 \times 10^{-3}\text{A}$ از A به B

۴۰- اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانای فلزی را در دمای ثابت دو برابر کنیم، مقاومت الکتریکی آن چند برابر می‌شود؟

(۱) ۲ (۲) ۱

(۳) $\frac{1}{2}$ (۴) بستگی به مقدار تغییر جریان دارد.

۴۱- نمودار $V-I$ برای دو رسانای مختلف به مقاومت‌های الکتریکی R_1 و R_2 را به صورت شکل زیر می‌بینید. مقدار R_2 بر حسب اهم



کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۱

(۳) ۳

(۴) ۲

محل انجام محاسبات

۴۲- سیمی به طول 40 km و قطر مقطع 4 mm دارای مقاومت ویژه $0.15 \mu\Omega \cdot \text{m}$ است. مقاومت الکتریکی این سیم رسانا چند اهم است؟ ($\pi \approx 3$)

(۱) ۵۰ (۲) ۵ (۳) ۵۰۰ (۴) ۵۰۰۰

۴۳- سیم مسی به طول L و مساحت مقطع A را در اختیار داریم. ابتدا به کمک ابزاری $\frac{1}{3}$ این سیم را می‌بریم و کنار می‌گذاریم. باقیمانده سیم را آن قدر می‌کشیم تا طول آن برابر طول اولیه‌اش شود. مقاومت الکتریکی این سیم مسی در حالت جدید چند برابر مقاومت اولیه‌اش شده است؟

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

۴۴- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح می‌باشد؟

الف) مقاومت ویژه یک ماده به ساختار اتمی و دمای آن بستگی ندارد.

ب) رساناهای الکتریکی خوب مقاومت ویژه بسیار کم و عایق‌های خوب مقاومت ویژه بسیار زیادی دارند.

ج) در رساناهای اهمی، در دمای ثابت، نسبت جریان الکتریکی عبوری از آن به اختلاف پتانسیل اعمال شده به دو سر آن همواره مقداری ثابت است.

د) در نبود اختلاف پتانسیل بر دو سر یک مقطع از رسانا، شارش بار الکتریکی خالص از آن مقطع مخالف صفر است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۵- یک باتری را در نظر بگیرید که وقتی به مدار الکتریکی بسته نیست، اختلاف پتانسیل دو سر آن برابر 12 ولت است. وقتی یک مقاومت به بزرگی R به این باتری بسته می‌شود، اختلاف پتانسیل دو سر باتری 20% درصد کاهش می‌یابد. نسبت $\frac{R}{r}$ کدام است؟ (r مقاومت داخلی باتری است.)

(۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱۲ (۴) ۶

۴۶- با توجه به جدول سری الکتریسیته مالشی که در زیر آمده است و یک الکتروسکوپ خنثی که در اختیار داریم، کدام گزینه درست است؟ (تمام مواد در ابتدا خنثی هستند.)

انتهای سری مثبت
A
B
C
D
E
F
G
انتهای سری منفی



(۱) ماده C را با B مالش می‌دهیم و سپس آن را به کلاهک الکتروسکوپ خنثی نزدیک می‌کنیم، ورقه‌ها از هم دور می‌شوند، زیرا ورقه‌ها بار همنام منفی پیدا می‌کنند.

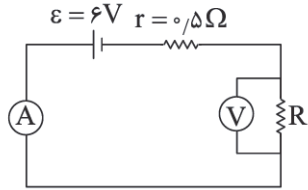
(۲) ماده D را با G مالش داده و توسط آن به روش القای الکتریکی الکتروسکوپ را باردار می‌کنیم، الکتروسکوپ دارای بار مثبت خواهد شد.

(۳) با مالش D و E به یکدیگر، ماده E را به کلاهک الکتروسکوپ تماس می‌دهیم و الکتروسکوپ را باردار می‌کنیم، اکنون اگر F را به C مالش دهیم و به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم، مشاهده می‌شود که ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک‌تر می‌شوند.

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

محل انجام محاسبات

۴۷- در شکل زیر اگر آمپرسنج عدد ۲A را نشان دهد، ولتسنج چه عددی را بر حسب ولت نشان می‌دهد؟ (آمپرسنج و ولتسنج آرمانی هستند.)



(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

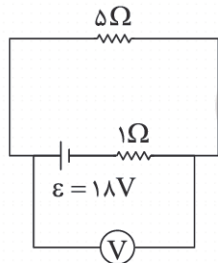
۴۸- دو کابل هم‌طول و هم‌جنس a و b را در اختیار داریم. قطر مقطع کابل توپُر a برابر با ۴mm و شعاع داخلی و خارجی کابل توخالی b به ترتیب ۱mm و ۲mm است. مقاومت الکتریکی کابل a درصد، از مقاومت الکتریکی کابل b است.

(۱) ۲۵ - بیشتر (۲) ۷۵ - بیشتر (۳) ۲۵ - کمتر (۴) ۷۵ - کمتر

۴۹- از یک باتری ۲۰Ah، ابتدا به مدت ۹۰ دقیقه جریان ۵A و سپس به مدت ۲h، جریان ۶A و سرانجام به مدت Δt دقیقه جریان ۱A گرفته می‌شود تا باتری خالی شود، Δt چند دقیقه است؟

(۱) ۹۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۵ (۴) ۶۰

۵۰- در مدار زیر اگر به جای مقاومت ۵Ω، مقاومت ۸Ω را قرار دهیم، عددی که ولتسنج نشان می‌دهد، چه تغییری می‌کند؟



(۱) یک ولت - افزایش

(۲) یک ولت - کاهش

(۳) دو ولت - افزایش

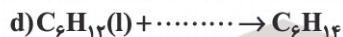
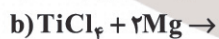
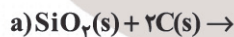
(۴) دو ولت - کاهش

۵۱- کدام یک از گزینه‌های داده شده درست است؟

- جدول دوره‌ای براساس افزایش عدد اتمی (A) مرتب شده است.
- رسانایی الکتریکی سرب از ژرمانیم و رسانایی سیلیسیم از قلع بیشتر است.
- نافلزترین عنصر فلزآور است که در گروه ۱۷ و تناوب اول قرار گرفته است.
- سدیم نسبت به منیزیم با شدت بیشتری در واکنش‌ها شرکت می‌کند.

۵۲- با توجه به جدول تناوبی داده شده، کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟ (نمادهای داده شده فرضی هستند).

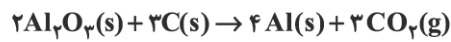
- عناصر F و G برخلاف عنصر A به شکل آزاد در طبیعت یافت می‌شوند.
 - اگر با افزودن پتاسیم هیدروکسید به محلول حاوی کاتیون عنصر C رسوب قرمز تشکیل شود، این کاتیون در زیرلایه ۳d خود، ۵ الکترون دارد.
 - عنصر D در میان عناصر هم دوره خود، کمترین واکنش‌پذیری را دارد (با صرف‌نظر از گاز نجیب) و در استخراج آهن کاربرد دارد.
 - تأمین شرایط نگهداری فلز B از E آسان‌تر است و استخراج هر دو فلز با استفاده از گیاهان مقرون به صرفه نیست.
- ۵۳- ترتیب تمایل فلزات A, B, C و D برای تبدیل شدن به کاتیون به صورت $C > A > D > B$ است. کدام یک از مطالب زیر درباره این عناصر صحیح است؟
- تأمین شرایط نگهداری B از بقیه فلزات دشوارتر است.
 - واکنش $AO + D \rightarrow DO + A$ انجام‌ناپذیر است.
 - تمایل D برای ایجاد ترکیب بیشتر از C است.
 - در شرایط یکسان استخراج فلز C نسبت به فلز B آسان‌تر است.
- ۵۴- با توجه به واکنش‌های زیر همه گزینه‌ها درست هستند، به جز



- واکنش a برای تهیه عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است.
- برای تهیه فلز تولیدشده در واکنش b، باید واکنش را در حضور گاز آرگون انجام داد.
- واکنش c برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن انجام می‌شود و روی محیط زیست تأثیر زیان‌باری ندارد.
- واکنش d در حضور فلز نیکل به عنوان کاتالیزگر انجام می‌گیرد.

محل انجام محاسبات

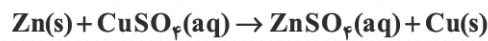
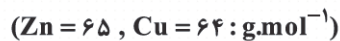
۵۵- آلومینیم همانند دیگر فلزهای فعال در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شود. از این رو این فلز از برکافت نمک‌های مذاب آن به دست می‌آید. رایج‌ترین روشی که به فرایند هال معروف است، از واکنش ۲۰۴ گرم آلومینیم اکسید با خلوص ۶۰ درصد با مقدار کافی کربن مطابق واکنش زیر ۳۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید با چگالی $1/1 \text{ g.L}^{-1}$ تولید شده است. بازده درصدی واکنش کدام است؟



۲۵ (۱) ۵۰ (۲)

۷۵ (۳) ۶۴/۵ (۴)

۵۶- هرگاه تیغه‌ای از جنس روی درون محلول مس (II) سولفات آبی رنگ قرار گیرد، به تدریج از شدت رنگ محلول کاسته می‌شود، از واکنش چند گرم تیغه ناخالص فلز روی با خلوص ۶۰ درصد با مقدار کافی محلول مس (II) سولفات می‌توان ۲۴۰ گرم فلز مس با خلوص ۳۲ درصد به دست آورد؟



۱۳۰ (۱) ۱۵۲/۵ (۲)

۱۱۵ (۳) ۱۸۰/۲ (۴)

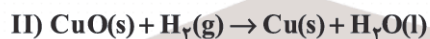
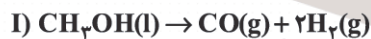
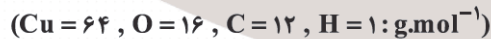
۵۷- اگر ۵۰ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، اختلاف جرم فراورده جامد و فراورده گازی تولیدشده با یکدیگر چند گرم خواهد بود؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.)



۵/۶ (۱) ۲/۴ (۲)

۸/۸ (۳) ۲۰ (۴)

۵۸- ۱۲۸ گرم متانول با خلوص ۹۰ درصد را مطابق معادله واکنش (I) تجزیه کرده و گاز H_2 تولیدی را براساس معادله واکنش (II) با مقدار کافی CuO و با بازده ۶۰ درصد وارد واکنش می‌کنیم؛ جرم فلز مس تولیدی برابر با چند گرم است؟



۴۶۰/۸ (۱) ۵۱۲ (۲)

۲۷۶/۴۸ (۳) ۳۰۷/۲ (۴)

محل انجام محاسبات

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

- (۱) در ارزیابی چرخه عمر کیسه پلاستیکی و پاکت کاغذی، تأمین ماده اولیه و خام در هر دو ناپایدار است.
- (۲) فلز طلا به دلیل بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی در ساخت کلاه فضانوردان به کار می‌رود.
- (۳) کاهش ردپای CO_2 ، ذخیره انرژی و کاهش تولید پسماند از جمله فواید بازیافت فلزها به شمار می‌رود.
- (۴) غلظت گونه‌های فلزی در اعماق اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی بیشتر بوده و فلزهایی مانند Mn و Ni را می‌توان از بستر اقیانوس استخراج کرد.

۶۰- شکل زیر موارد مصرف نفت خام در دنیا را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟



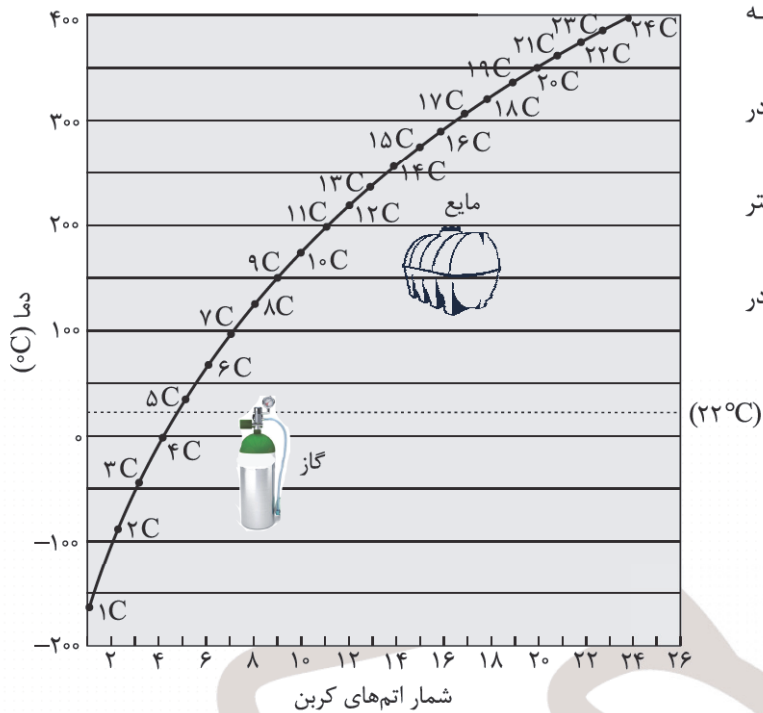
- (۱) نقش نخست نفت خام در دنیای کنونی، ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهای گوناگون است.
- (۲) بخش اعظم نیمی از نفت خام برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی به کار می‌رود.
- (۳) نفت خام به طور عمده مخلوطی از هیدروکربن‌هاست، ترکیباتی که تنها شامل هیدروژن و کربن هستند.
- (۴) حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود.

۶۱- عبارت همه گزینه‌های زیر درست هستند به جز

- (۱) کربن در انواع هیدروکربن‌ها با تشکیل پیوند اشتراکی به آرایش گاز نجیب Ne دست می‌یابد.
- (۲) نسبت شمار ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن به مجموع شمار ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عناصر کوچک‌تر از یک است.
- (۳) اتم‌های کربن می‌توانند با یکدیگر به روش‌های گوناگون متصل شده و دگرشکل‌هایی با خواص متفاوت ایجاد کنند.
- (۴) در مدل گلوله و میله برخلاف مدل فضاپرکن پیوند بین اتم‌ها نمایش داده می‌شود.

محل انجام محاسبات

۶۲- نمودار زیر ترتیب نقطه جوش آلکان‌هایی راست زنجیر را نشان می‌دهد، با توجه به آن کدام مورد درست است؟



(۱) در دمای 22°C ، ۳ آلکان راست‌زنجیر، به حالت گاز هستند.

(۲) تمامی آلکان‌ها با بیش از ۱۴ کربن در دمای 200°C ، حالت گازی هستند.

(۳) فراریت و گرانیروی نونان از هپتان بیشتر است.

(۴) آلکان راست‌زنجیر با ۴ گروه CH_2 در دمای 100°C به حالت گاز است.

۶۳- با توجه به ترکیب‌های داده شده زیر کدام گزینه نادرست است؟

A		B	$\begin{array}{ccccccc} & & & \text{CH}_3 & & & \\ & & & & & & \\ \text{CH}_3 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 \\ & & & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & \text{CH}_3 & & \end{array}$
C	$(\text{C}_7\text{H}_{15})_3\text{CH}$	D	

(۱) نام ترکیب A، ۳ و ۴ و ۶ تری‌متیل اوکتان است.

(۲) فرمول مولکولی ترکیب D، C_9H_{20} است.

(۳) در ترکیب C تعداد گروه‌های CH_2 با CH_3 نابرابر است.

(۴) در ترکیب B، ۲۵ پیوند اشتراکی وجود دارد.

۶۴- در کدام گزینه نام‌گذاری آلکان مربوطه به درستی انجام شده است؟

(۲) ۳- متیل، ۴- اتیل هگزان

(۴) ۳- اتیل، ۳ و ۴ و ۴- تری‌متیل اوکتان

(۱) ۲ و ۳- دی‌اتیل هپتان

(۳) ۴- اتیل ۲- متیل پنتان

محل انجام محاسبات

۶۵- با توجه به فرمول مولکولی آلکن‌ها، فرمول‌های مربوط به حروف A و B و C و D به ترتیب در کدام گزینه به درستی مطرح شده

است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

شماره عضو	اول	دوم	سوم	n ام
تعداد پیوند اشتراکی				A
تعداد اتم‌ها				B
تعداد پیوند یگانه C - C				C
جرم				D

$$14n - 2, n - 1, 3n, 3n + 1 \quad (2)$$

$$14n, n - 2, 3n, 3n \quad (1)$$

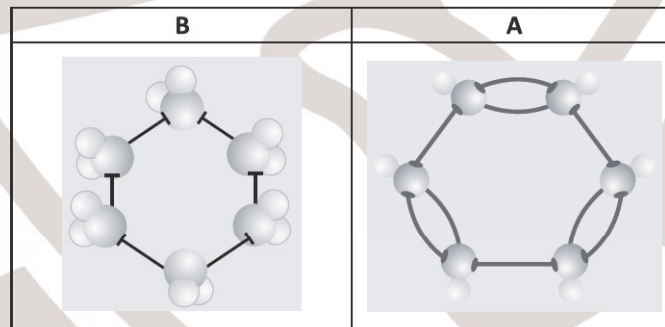
$$12n + 2, n - 1, 2n, 3n - 1 \quad (4)$$

$$14n, n - 2, 2n, 3n \quad (3)$$

۶۶- کدام یک از ویژگی‌های مطرح شده در مورد آلکن‌ها نادرست است؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- اختلاف جرم سومین عضو آلکن‌ها با سومین عضو آلکان‌ها برابر ۱۲ گرم است.
- محصول واکنش‌های جداگانه اتن با آب و برم مایع به ترتیب اتانول و ۱ و ۲ دی‌برمو اتن است.
- اولین آلکنی که برای آن بیش از یک ساختار می‌توان رسم کرد، دارای ۱۲ پیوند اشتراکی است.
- آلکن‌ها سیرنشده‌تر از آلکن‌ها هستند.

۶۷- کدام موارد در ارتباط با هیدروکربن‌های مطرح شده درست است؟



- ساختار A سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن‌های سیرشده به نام آروماتیک است.
- هیدروکربن‌هایی با ساختارهای A و B در نفت خام وجود دارند.
- ماده B فرمول مولکولی مانند آلکن‌ها دارد و سیرنشده است و در اثر سوختن کامل یک مول از آن مول برابری کربن دی‌اکسید و آب تولید می‌کند.
- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول A، $\frac{1}{4}$ مولکول B است.

(۴) ب و ت

(۳) آ و پ

(۲) آ و ت

(۱) ب و پ

۶۸- هیدروکربنی به فرمول C_xH_y شناسایی شده است که در آن با افزایش تعداد کربن و هیدروژن درصد جرمی کربن و هیدروژن ثابت

است و در مجموع دارای ۱۸ اتم است، اگر ۱۶۸ گرم از آن به طور کامل بسوزد، چند مول CO_2 حاصل خواهد شد؟

($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

۲۲ (۴)

۱۸ (۳)

۱۲ (۲)

۱۴ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۹- از واکنش کامل نوعی آلکن با $\frac{33}{6}$ لیتر گاز H_2 در شرایط STP، $150^\circ C$ گرم فراورده سیرشده به دست آمده است. تفاوت جرم مولی

$(C = 12, H = 1: g.mol^{-1})$

۱۰ (۴)

۱۲ (۳)

۱۴ (۲)

۱۶ (۱)

آلکن مصرفی و پنجمین عضو خانواده آلکین‌ها برابر کدام است؟

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

(۱) اجزای بنیادی جهان مادی (ماده و انرژی) از راه‌های گوناگون با یکدیگر در ارتباط هستند.

(۲) مقدار میانگین مصرف یک ماده غذایی به‌ازای هر فرد، در یک گستره زمانی معین، سرانه مصرف آن را نشان می‌دهد.

(۳) انرژی حاصل از سوختن مواد غذایی متفاوت، تنها به جرمی از آنها که می‌سوزد بستگی دارد.

(۴) تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن توسط غذا، وابسته به انجام واکنش‌های شیمیایی است که هر یک آهنگ ویژه‌ای دارند.

۷۱- با توجه به دو شکل زیر که هر دو محتوی یک نوع ماده است، کدام مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

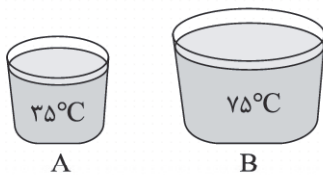
(آ) اگر هر دو ظرف حاوی ماده‌ای معطر باشد، بوی آن از ظرف B آسان‌تر و سریع‌تر نسبت به ظرف A

به مشام می‌رسد.

(ب) میانگین انرژی جنبشی ذرات در دو ظرف با یکدیگر برابر است.

(پ) با افزودن مقداری ماده از ظرف B به A، انرژی گرمایی محتویات ظرف A افزایش می‌یابد.

(ت) گرمای ظرف (B) از (A) بیشتر است زیرا مقدار ماده و دمای بیشتری دارد.



(۴) ب و ت

(۳) پ و ت

(۲) آ، ب و پ

(۱) ب

۷۲- اگر دمای، 350 گرم ماده A بر اثر جذب $7kJ$ گرما از $15^\circ C$ به $40^\circ C$ افزایش یابد، ظرفیت گرمایی $\frac{1}{8}$ مول ماده A برحسب $\frac{J}{g \cdot ^\circ C}$

برابر کدام است؟ ($55 g.mol^{-1}$ = جرم مولی A)

۰/۸ (۴)

۴۴ (۳)

۰/۰۸ (۲)

۴/۴ (۱)

۷۳- با توجه به شکل‌های داده شده، کدام گزینه درست است؟



$200g$ روغن زیتون ($25^\circ C$) $\xrightarrow{19700J}$ ($75^\circ C$) $200g$ روغن زیتون ($75^\circ C$)

$200g$ آب ($25^\circ C$) $\xrightarrow{41800J}$ ($75^\circ C$) $200g$ آب ($75^\circ C$)

(۱) مقدار عددی ظرفیت گرمایی نمونه آب داده شده $418 J \cdot ^\circ C^{-1}$ است.

(۲) اگر گرمای برابری به آب و روغن زیتون بدهیم با داشتن ظرفیت گرمایی ویژه هر کدام و بدون نیاز به جرم آنها می‌توانیم

تغییرات دمایی آنها را مقایسه کنیم.

(۳) چنانچه دو قطعه آهن با جرم یکسان و هم‌دمای محیط را جداگانه در داخل روغن زیتون و آب $75^\circ C$ بیندازیم، در زمان

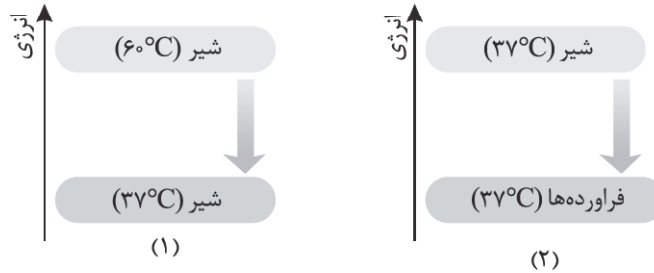
یکسان، انرژی گرمایی آهن داخل آب نسبت به آهن داخل روغن بیشتر افزایش می‌یابد.

(۴) با توجه به شکل می‌توان نتیجه گرفت ظرفیت گرمایی آب همواره از ظرفیت گرمایی روغن زیتون بیشتر است.

محل انجام محاسبات

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

(۱) با توجه به نمودارهای زیر که مربوط به خوردن شیر گرم است، مقدار انرژی آزاد شده در بدن در نمودار (۲) از (۱) بیشتر است.



(۲) یک ویژگی بنیادی در همه واکنش‌های شیمیایی دادوستد گرما با محیط پیرامون است.

(۳) اساس کار یخچال صحرائی، انجام فرایند $H_2O(l) + 44/1 kJ \rightarrow H_2O(g)$ ، در بدنه سفالی ظرف بیرونی است.

(۴) در دما و فشار اتاق همواره نسبت ظرفیت گرمایی یک ماده معین به گرمای ویژه آن عددی بزرگ‌تر از یک است.

۷۵- با توجه به معادله واکنش‌های داده شده، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟



(۱) انرژی آزاد شده در واکنش (۱) ناشی از تفاوت استحکام پیوندهای مواد واکنش‌دهنده و فراورده و در نتیجه تفاوت در انرژی پتانسیل آنها است.

(۲) اگر حالت فیزیکی H_2O تولیدی در واکنش (۴) گازی باشد، مقدار گرمای مبادله شده می‌تواند برابر $1492 kJ$ باشد.

(۳) مواد واکنش‌دهنده در واکنش (۲) نسبت به واکنش (۳) پایداری بیشتری دارند.

(۴) واکنش‌های (۲) و (۳) هر دو با آزادسازی انرژی همراه بوده و در آنها فراورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها سطح انرژی کمتری دارند.

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۳



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۲
۲۱ دی ۱۴۰۳

پرسشنامه

اختصاصی تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی (۲)	۲۰	۷۶	۹۵	فصل ۱ تا فصل ۴ تا انتهای درس ۱ (صفحه ۱ تا ۷۶)	۳۲ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	فصل‌های ۱ تا ۳ (صفحه ۹ تا ۵۸)	۸ دقیقه
	تعداد کل سؤال:	۳۰			مدت پاسخ‌گویی:	۴۰ دقیقه

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.

۷۶- معادله $x^4 - 5x^2 + 2 = 0$ چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۳

۷۷- خط d از نقطه $A(0, 1)$ گذشته و بر خط $y = \frac{1}{3}x - 2$ عمود است. فاصله نقطه $B(-2, 1)$ از خط d چقدر است؟

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

۷۸- ریشه‌های معادله $2x^2 + mx - n = 0$ ، اعداد $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$ و $\frac{3-\sqrt{5}}{2}$ هستند. مجموع مربعات ریشه‌های معادله $x^2 + nx + m = 0$ کدام است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۲۰ (۳) ۱۸ (۴) ۱۶

۷۹- معادله $2\sqrt{x^2-1} = 1-x^2$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۰- معادله $\frac{x^3+1}{(x+1)^3} + \frac{x}{(x+1)^2} = 3$ چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۱- اگر $\frac{a}{2} = \frac{b}{4} = \frac{c}{5}$ ، آنگاه حاصل $\frac{a+b}{b-c}$ کدام است؟

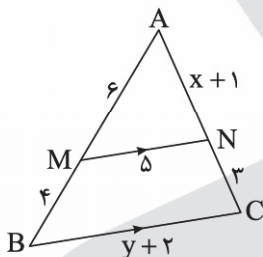
- (۱) ۴ (۲) -۶ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $-\frac{2}{3}$

۸۲- نقطه M روی عمودمنصف پاره‌خط AB قرار دارد. اگر $\angle AMB = 40^\circ$ باشد، زاویه \hat{MAB} چند درجه است؟

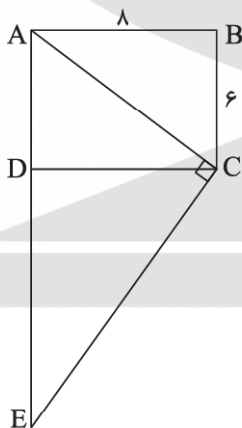
- (۱) 60° (۲) 70° (۳) 80° (۴) 90°

۸۳- در شکل زیر $MN \parallel BC$ است. حاصل $\frac{x}{y}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{35}{38}$ (۲) $\frac{17}{18}$ (۳) $\frac{21}{38}$ (۴) $\frac{23}{18}$



۸۴- در مستطیل $ABCD$ زیر، در نقطه C بر قطر AC عمودی رسم می‌کنیم تا امتداد AD را در نقطه E قطع کند. اندازه DE کدام است؟



- (۱) $\frac{25}{3}$ (۲) $\frac{31}{2}$ (۳) $\frac{27}{2}$ (۴) $\frac{32}{3}$

۸۵- دامنه تابع $f(x) = \frac{2}{x-4} + \frac{1}{x-2}$ شامل چند عدد حقیقی نمی‌باشد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۸۶- اگر نقطه $A(3, 2)$ روی تابع وارون تابع $f(x) = \frac{ax}{1+|x|}$ باشد، کدام است a ؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{9}{2}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۸۷- اگر $f(x) = |7-x| + |x+23|$ مقدار $f(\pi^2)$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۲۹ (۲) ۳۰ (۳) ۳۱ (۴) ۳۲

۸۸- در تابع خطی f داریم: $f(x) + f^{-1}(x) = \frac{5x+3}{4}$ ، مقدار $f(2)$ کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۴ (۲) -۷ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $-\frac{1}{4}$

۸۹- اگر $f = \{(2, -3), (3, 0), (-1, 4), (0, 5)\}$ و $g = \{(-1, 2), (2, 0), (0, -2), (5, -2)\}$ ، مجموع اعضای برد تابع

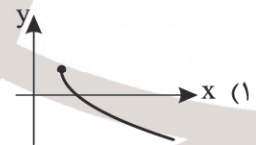
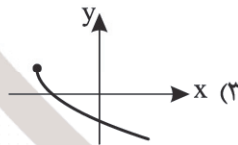
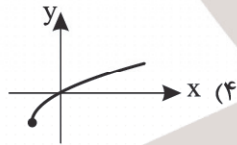
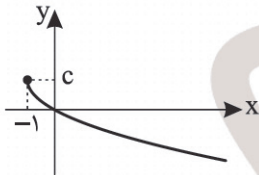
$\frac{\Delta f}{g+2}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{2}$ (۲) ۵ (۳) $-\frac{5}{2}$ (۴) -۵

۹۰- مکمل زاویه $\frac{\pi}{4}$ رادیان چند درجه است؟

- (۱) 168° (۲) 171° (۳) 162° (۴) 160°

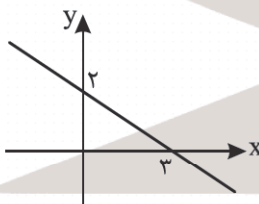
۹۱- شکل زیر نمودار تابع $f(x) = ab - \sqrt{x+a}$ است. نمودار تابع $g(x) = a\sqrt{x-b} - c$ کدام است؟



۹۲- نمودار تابع $f(x) = 3 - |x+3a|$ در بازه $(-3, 8)$ یک به یک نیست. مجموع مقادیر صحیح ممکن برای a کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۱۲ (۳) ۱۱ (۴) -۳

۹۳- شکل زیر نمودار تابع خطی f است. اگر $x = a$ جواب معادله $\frac{f(-3x)}{f^{-1}(2x)} = -\frac{1}{4}$ باشد، کدام است $f(a+1)$ ؟



(۱) -۶

(۲) ۷

(۳) ۶

(۴) -۷

۹۴- اگر توابع $f(x) = \frac{3x-1}{x+1}$ و $g(x) = \frac{3x^2+ax+b}{x^2+mx+n}$ با هم برابر باشند، مقدار $a+b-m-n$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۶ (۳) صفر (۴) ۴

۹۵- با سیمی به طول $d\pi$ ، دایره‌ای به شعاع r می‌سازیم. در این دایره اگر زاویه مرکزی θ کمانی به طول $\frac{r}{3} - \frac{d}{4}$ روی این دایره جدا کند،

زاویه θ تقریباً چند درجه است؟

- (۱) $9/5^\circ$ (۲) 15° (۳) 23° (۴) 18°

محل انجام محاسبات

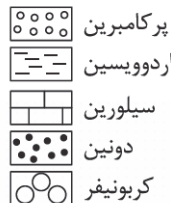
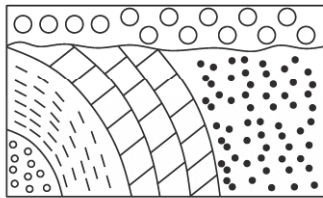
مدت پاسخ‌گویی: ۸ دقیقه

زمین‌شناسی

۹۶- در تاریخچهٔ تکوین زمین کدام موارد قبل از فوران آتشفشان‌های متعدد و خروج گازها اتفاق افتاد؟

- (۱) پیدایش سنگ‌کرهٔ اولیه - چرخهٔ آب - حرکت ورقه‌های سنگ‌کره
- (۲) تشکیل ماه - ظهور نخستین باکتری‌ها - پیدایش آب کره
- (۳) پیدایش اقیانوس‌ها - حرکت ورقه‌های سنگ‌کره - پیدایش زیست کره
- (۴) تشکیل ماه - به وجود آمدن سنگ‌کرهٔ اولیه - تشکیل سنگ‌های آذرین

۹۷- در منطقه‌ای که در تصویر زیر مشاهده می‌شود چند ناپیوستگی و از چه نوع وجود دارد؟



- (۱) یک زاویه‌دار
- (۲) یک موازی
- (۳) دو موازی
- (۴) دو زاویه‌دار

۹۸- در کدام گزینه رویدادهای زیستی یا حوادث نام برده در فاصلهٔ زمانی بیشتری نسبت به هم رخ داده است؟

- (۱) پایان کوهزایی کالدونین - پیدایش نخستین خزندگان
- (۲) پیدایش نخستین ماهی‌ها - پیدایش نخستین گیاهان گلدار
- (۳) پیدایش نخستین دایناسورها - پیدایش نخستین پرندگان
- (۴) انقراض دایناسورها - تنوع پستانداران

۹۹- از میان کانی‌های نام برده، ترکیب شیمیایی کدام یک نادرست است؟

- | | | | |
|--------------------|--------------------------|---------------------|------------------------------|
| الف) پیریت FeS_2 | ب) الیون $(FeMg)_2SiO_4$ | ج) هماتیت Fe_2O_3 | د) یاقوت $Be_3Al_2(SiO_3)_6$ |
| (۱) ب | (۲) الف و ب | (۳) ب و د | (۴) د |

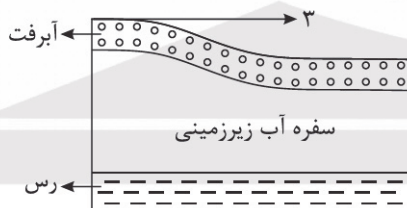
۱۰۰- کدام گزینه دلیل مناسبی برای عبارت زیر است؟

«۹۹ درصد نفتی که در طول تاریخ کرهٔ زمین تولید شده است از بین رفته و تنها یک درصد آن در نفت‌گیرها باقی مانده است.»

- (۱) حرکت نفت و گاز از سنگ منشأ به بالا و اطراف
 - (۲) دما و فشار بالا در لایه‌های بالایی سنگ منشأ
 - (۳) عدم وجود سنگ مخزن با تخلخل و نفوذپذیری مناسب
 - (۴) عدم وجود لایهٔ نفوذناپذیر در مسیر مهاجرت اولیه
- ۱۰۱- کدام دو کانی از نظر ترکیب شیمیایی شباهت بیشتری دارند؟

- (۱) عقیق - یاقوت
- (۲) یاقوت - زبرجد
- (۳) الکساندریت - کریزوبریل
- (۴) عقیق - اپال

۱۰۲- در منطقه‌ای که در تصویر زیر نمایش داده شده است، چاهی حفر می‌کنیم، کدام عبارت در مورد نوع آبخوان و سطح آب این چاه صحیح است؟



(۱) آبخوان از نوع تحت فشار است و آب تا سطح ۳ خودبه‌خود فوران می‌کند.

(۲) آبخوان از نوع آزاد است و سطح آب چاه هم‌تراز با سطح ۲ خواهد بود.

(۳) آبخوان از نوع آزاد است و سطح آب چاه هم‌تراز با سطح شمارهٔ ۱ خواهد بود.

(۴) آبخوان از نوع تحت فشار است و آب تا سطح ۲ بالا خواهد آمد.

۱۰۳- در یک سفرهٔ زیرزمینی که از یک لایهٔ ماسه با تخلخل ۲۰ درصد و حجم $2/5 \times 10^6$ مترمکعب و یک لایهٔ شنی با درصد تخلخل ۳۰ و

حجم کل 6×10^4 متر مکعب تشکیل شده است، تقریباً چند هزار مترمکعب آب می‌تواند ذخیره شود؟

- (۱) ۵۱۸
- (۲) ۸۵۰
- (۳) ۱۸۰
- (۴) ۸۵۰۰

۱۰۴- در صورت ذخیرهٔ آب زیرزمینی در کدام جنس‌ها، مقدار نمک‌های محلول آب کم و آب برای مصارف روزمره مناسب‌تر است؟

- (۱) کلسیت و کوارتزیت
- (۲) سنگ گچ و شیل
- (۳) گابرو و هورنفلس
- (۴) کوارتزیت و دولومیت

۱۰۵- کدام گزینه علت اصلی فرسایش خندقی و راهکار مقابله با آن را صحیح آورده است؟

- (۱) مدت بارش - ساخت کانال و پوشش گیاهی
- (۲) شدت بارش - ساخت کانال و پوشش گیاهی
- (۳) مدت بارش - ساخت کانال و زهکشی آب اضافی
- (۴) شدت بارش - ایجاد دیوار حائل و پوشش گیاهی



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

یازدهم
تجربی

آزمون شماره ۲
۲۱ دی ۱۴۰۳

پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	زیست شناسی	سیدمحمد شاملو		
۲	فیزیک	رضا خالو	محمد رضا خادمی - رضا خالو - امیر علی میری	فاطمه سادات طباطبایی معصومه فرهادی
۳	شیمی	بهزاد امامی پور	بهزاد امامی پور - محبوبه بیک محمدی	محمد رضا خادمی - مهدیار شریف
۴	ریاضی	سعید اکبرزاده	ایمان اردستانی - سعید اکبرزاده حسین سعیدی - ابوالفضل فروغی	محمد داود آبادی - کارو محمدی
۵	زمین شناسی	لیلی نظیف	لیلی نظیف - رضا ملکان پور	ابوالفضل فروغی - محمد منتظران
				-

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

۱. گزینه ۲ صحیح است.

ماهیکه سه‌سر بازو به استخوان کتف متصل شده است؛ هنگام بروز انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، نورون حرکتی این ماهیکه، مهار می‌شود و در نتیجه هیچ ناقل عصبی تحریکی و موج تحریکی در آن دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماهیکه سه‌سر بازو که به زند زیرین متصل است، هنگام بروز این انعکاس در حالت استراحت قرار دارد؛ در بخش‌های روشن دو انتهای هر سارکومر درون تارهای این ماهیکه، فقط اکتین دیده می‌شود.

(۳) اتصال پروتئین‌های میوزین به اکتین در سارکومرهای تارهای ماهیکه دوسر بازو که به زند زیرین متصل است، با تغییر شکل میوزین‌ها انجام می‌گیرد؛ سپس حرکت پارویی میوزین‌ها باعث نزدیک شدن خطوط Z به یکدیگر می‌شود.

(۴) در یاخته‌های ماهیکه‌ای، چه در حالت استراحت و چه در هنگام انقباض، هیچ‌گاه دم‌های رشته‌های میوزین با خطوط Z موجود در دو انتهای سارکومر تماس ندارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۲. گزینه ۳ صحیح است.

پیک‌های دوربرد، پیک‌هایی هستند که به جریان خون وارد می‌شوند و پیام را به فاصله‌ای دور منتقل می‌کنند. گاهی یاخته‌های عصبی پیک شیمیایی را به خون ترشح می‌کنند؛ در این صورت، این پیک یک هورمون به شمار می‌آید، نه ناقل عصبی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دستگاه عصبی، یکی از دستگاه‌های ارتباطی بدن است اما با تک‌تک یاخته‌های بدن ارتباط ندارد.

(۲) پیک کوتاه‌برد، بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کند که در نزدیکی هم‌اند و حداکثر چند یاخته با هم فاصله دارند.

(۴) هورمون‌ها از یاخته‌های درون‌ریز ترشح می‌شوند؛ این یاخته‌ها ممکن است به صورت پراکنده در اندام‌ها دیده شوند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۳. گزینه ۱ صحیح است.

پادتن آماده را سرم می‌نامند و ایمنی حاصل از آن، ایمنی غیرفعال است؛ چون این پادتن‌ها در بدن فرد تولید نشده و یاخته‌های آن نیز پدید نمی‌آورد.

(۲) ویروس HIV پس از ورود به بدن، ممکن است بین ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته باقی بماند و بیماری ایجاد نکند؛ اما فرد آلوده به این ویروس، می‌تواند آن را به دیگران منتقل کند.

(۳) هنگام بروز التهاب، هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده آزاد می‌شود؛ اما در پاسخ به ماده حساسیت‌زا، ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌های سالم، هیستامین ترشح می‌کنند.

(۴) دیابت نوع یک، مثالی از بیماری‌های خودایمنی است؛ در این بیماری، دستگاه ایمنی به یاخته‌های تولیدکننده انسولین حمله می‌کند و آنها را از بین می‌برد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ و ۷۵ تا ۷۸)

۴. گزینه ۳ صحیح است.

بافت متصل به لایه پوندی احاطه‌کننده استخوان، بافت فشرده است که در تصویر رادیوگرافی نسبت به بافت استخوانی اسفنجی، روشن‌تر دیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کاهش میزان موادمعدنی در ماده زمینه‌ای استخوان باعث بروز پوکی استخوان می‌شود؛ در این حالت، اندازه حفرات بافت اسفنجی، افزایش و تعداد آنها، کاهش می‌یابد.

(۲) یاخته‌های واجد هسته حاشیه‌ای و مؤثر در ذخیره انرژی، یاخته‌های بافت چربی هستند؛ در مجرای هاورس استخوان، تجمع چربی دیده نمی‌شود.

(۴) به دنبال مصرف نوشابه‌های گازدار، تراکم استخوان کاهش و بروز پوکی استخوان افزایش می‌یابد؛ در این حالت بافت استخوانی اسفنجی نسبت به تراکم بیشتر تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۵. گزینه ۲ صحیح است.

پروتئین‌های مکمل تنها پروتئین‌هایی هستند که با کنار هم قرار گرفتن در غشای میکروپ، منفذ ایجاد می‌کنند؛ یاخته‌های ایمنی سومین خط دفاعی بدن، لنفوسیت‌ها هستند و توانایی ترشح پروتئین‌های مکمل را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پادتن نوعی پروتئین دفاعی است که می‌تواند پروتئین‌های مکمل را فعال کند؛ پادتن معمولاً به عامل یا عوامل بیماری‌زا متصل می‌شود تا بتواند عملکرد دفاعی خود را انجام دهد.

(۳) اینترفرون نوع دو توسط لنفوسیت‌های T و یاخته‌های کشنده طبیعی تولید و ترشح می‌شود و بر یاخته‌های درشت‌خوار تأثیر می‌گذارد؛ همه این یاخته‌ها، سالم هستند.

(۴) اینترفرون نوع یک، پروتئینی است که یاخته‌های سالم را در برابر ویروس، مقاوم می‌کند؛ این پروتئین در هر نوع یاخته هسته‌دار آلوده به ویروس از جمله بیگانه‌خوار، تولید می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۷۰)

۶. گزینه ۴ صحیح است.

مخچه به‌طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی، مانند گوش‌ها پیام را دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیکه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ترشح بزاق و اشک توسط پل مغزی تنظیم می‌شوند اما برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی محسوب می‌شوند.

(۲) احساساتی مانند تشنگی و گرسنگی توسط هیپوتالاموس تنظیم می‌شوند و هیپوفیز نقشی در این زمینه ندارد.

(۳) ارتباط میان نیمکره‌های چپ و راست مخ توسط مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی از جمله رابط پینه‌ای و رابط سه‌گوش ایجاد می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۷. گزینه ۴ صحیح است.

ارتباط شیمیایی بین افراد به کمک فرمون و بین افراد هم‌گونه (نه گونه‌های دیگر) انجام می‌گیرد؛ مثلاً زنبور از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مارها از فرمون‌ها برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند.

(۲) فرمون در گربه‌ها برای تعیین قلمرو به کار می‌رود.

(۳) در پریاختگان، یاخته‌ها نمی‌توانند از یکدیگر مستقل باشند و بخش مهمی از فرایندهای بدن توسط ارتباطات شیمیایی انجام می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۶۲)

۸. گزینه ۳ صحیح است.

فقط مورد (ب) عبارت مشخص شده را به‌درستی کامل می‌کند.

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) استخوان فک پایین، بخشی از اسکلت محوری است؛ این بخش از اسکلت انسان در محافظت از اندام‌های حیاتی مثل مغز و قلب نقش مستقیم دارد.

(ب) استخوان رکابی، بخشی از اسکلت محوری است؛ اسکلت محوری نقش کمتری در حرکت‌های بدن دارد.

(ج) استخوان نیم‌لگن بخشی از اسکلت جانبی به حساب می‌آید؛ در اسکلت جانبی، انواع استخوان‌های پهن، دراز و کوتاه مشاهده می‌شود.

(د) بافت استخوانی اسفنجی، از میله و صفحه تشکیل شده است؛ در همه استخوان‌های اسکلت انسان، این بافت استخوانی وجود دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۹، ۳۸ و ۳۹)

۹. گزینه ۴ صحیح است.

بخش پسین با ذخیره و ترشح هورمون ضدادراری در جلوگیری از دفع ادرار رقیق از بدن نقش دارد؛ این هورمون در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ساخته می‌شود و از پایانه آکسونی همین یاخته‌ها که در هیپوفیز پسین قرار گرفته‌اند، ترشح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هیپوفیز پیشین، هورمون محرک غده تیروئید را تولید می‌کند؛ بنابراین، می‌تواند با تنظیم ترشح هورمون‌های تیروئیدی در تنظیم مصرف گلوکز توسط یاخته‌های بدن، نقش داشته باشد.

(۲) غده تنظیم‌کننده ضربان قلب و گرسنگی، هیپوتالاموس است؛ هیپوفیز پیشین در تنظیم ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس نقش دارد.

(۳) هورمون‌هایی که از هیپوفیز پسین ترشح می‌شوند، در یاخته‌های هیپوتالاموس ساخته شده‌اند؛ ساخته شدن این هورمون‌ها در هیپوتالاموس و ترشح آنها از هیپوفیز پسین به مصرف مولکول‌های ATP نیاز دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۶، ۵۷ و ۶۱)



۱۴. گزینه ۳ صحیح است.
در دهان و برجستگی‌های زبان، جوانه‌های چشایی و درون این جوانه‌ها، گیرنده‌های چشایی قرار گرفته‌اند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) عدسی چشم، همگرا و انعطاف‌پذیر است اما به کمک تارهای آویزی به ماهیچه جسم مژگانی متصل می‌شود.
(۲) استخوان سندان به استخوان رکابی مفصل شده است و کف استخوان رکابی روی دریچه بیضی قرار دارد.
(۴) آسه بلند گیرنده‌های بویایی، پیام‌های این گیرنده را به لوب‌های بویایی منتقل می‌کند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۳، ۲۹، ۳۱ و ۳۲)
۱۵. گزینه ۲ صحیح است.
پرفورین، آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده و اینترفرون نوع دو پروتئین‌هایی هستند که توسط یاخته‌های کشنده طبیعی سالم تولید و ترشح می‌شوند؛ عبارت‌های (ب) و (ج) درباره بعضی از این پروتئین‌ها صدق می‌کنند.
بررسی همه عبارت‌ها:
(الف) اینترفرون نوع یک باعث مقاوم شدن یاخته‌ها در برابر ویروس می‌شود اما این پروتئین از یاخته‌های کشنده طبیعی سالم ترشح نمی‌شود.
(ب) پرفورین در غشای یاخته‌های سرطانی منفذ ایجاد می‌کند اما اینترفرون و آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده چنین تأثیری ندارند.
(ج) اینترفرون نوع دو یاخته‌های درشت‌خوار را فعال می‌کند اما سایر پروتئین‌های دفاعی که از یاخته‌های کشنده طبیعی ترشح می‌شوند، نمی‌توانند چنین عملکردی داشته باشند.
(د) پرفورین، آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده و اینترفرون نوع دو، همگی در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)
۱۶. گزینه ۱ صحیح است.
یاخته‌های ماهیچه‌ای را می‌توان به دو نوع یاخته‌های تند و کند تقسیم کرد؛ این تقسیم‌بندی براساس سرعت انقباض است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۲) در بسیاری از ماهیچه‌های بدن، هر دو نوع یاخته تند و کند وجود دارد.
(۳) تار ماهیچه‌ای نوع کند، برای حرکات استقامتی مانند شناکردن، ویژه شده‌اند.
(۴) افراد کم‌تحرک، تار تند بیشتری دارند که با ورزش، به نوع کند تبدیل می‌شوند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)
۱۷. گزینه ۴ صحیح است.
یاخته‌های عصبی هورمون‌های مختلفی ترشح می‌کنند؛ مثل ضدادراری که میزان آب محیط داخلی بدن را تنظیم می‌کند و اکسی‌توسین که نقشی در این فرایند ندارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) انسولین یکی از هورمون‌های است که بر یاخته‌های مختلف از جمله استخوان تأثیرگذار است اما از لوزالمعده که در پایین تیموس قرار دارد، ترشح می‌شود.
(۲) هورمون‌های تیروئیدی در تنظیم تجزیه گلوکز و تنفس یاخته‌های نقش دارند. این هورمون‌ها با افزایش سوخت‌وساز یاخته‌ها باعث افزایش مصرف اکسیژن و تولید کربن‌دی‌اکسید می‌شوند؛ نقش اصلی گلبول‌های قرمز، تبادل گازهای تنفسی است و در نتیجه هورمون‌های تیروئیدی بر فعالیت آنها تأثیرگذار هستند.
(۳) هورمون‌های گاسترین و سکرترین و اریتروپویتین از اندام‌های دستگاه گوارش ترشح می‌شوند؛ اریتروپویتین در تنظیم خاصیت اسیدی کیموس معده نقش خاصی ندارد.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۷، ۶۰ و ۶۱)
۱۸. گزینه ۲ صحیح است.
مونوسیت‌ها گویچه‌های سفیدی با سیتوپلاسم بدون دانه و هسته تکی خمیده یا لوبیایی هستند؛ این یاخته‌ها پس از خروج از خون، تغییر می‌کنند و به یاخته دارینه‌ای یا درشت‌خوار تبدیل می‌شوند. یاخته‌های بیگانه‌خوار دستگاه ایمنی شامل درشت‌خوارها، یاخته‌های دارینه‌ای، ماستوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها هستند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) در حبابک‌ها یاخته‌های ایمنی مختلفی از جمله درشت‌خوارها، لنفوسیت‌های B و لنفوسیت‌های T دیده می‌شوند؛ بنابراین نمی‌توان گفت که همه این یاخته‌ها قادر به بیگانه‌خواری هستند.
(۳) هیستامین، ماده گشادکننده و افزایش دهنده نفوذپذیری رگ‌ها محسوب می‌شود؛ دانه‌های سیتوپلاسمی بازوفیل‌ها حاوی هیستامین است اما این یاخته‌ها در بیگانه‌خواری نقش ندارند.

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.
پروتئین‌های مکمل فعال به کمک یکدیگر، با ایجاد ساختارهای حلقه‌مانند در غشای میکروب‌ها، منافذی به وجود می‌آورند. این منافذ عملکرد غشای یاخته‌های میکروب را در کنترل ورود و خروج مواد از بین می‌برند و سرانجام یاخته بیگانه می‌میرد؛ علاوه بر آن، قرار گرفتن پروتئین‌های مکمل روی میکروب، باعث می‌شود که بیگانه‌خواری آن آسان‌تر شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۲) همه عوامل بیماری‌زا را نمی‌توان با بیگانه‌خواری از بین برد؛ در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تری مثل گرم‌های انگل که قابل بیگانه‌خواری نیستند، آنتی‌بیوتیک‌ها مبارزه می‌کنند.
(۳) نوتروفیل‌ها را می‌توان به نیروهای واکنش سریع تشبیه کرد؛ اگر عامل بیماری‌زا در بافت وارد شود، نوتروفیل‌ها با تراگذاری خود را به آنها می‌رسانند و با بیگانه‌خواری آنها را نابود می‌کنند.
(۴) یاخته‌های کشنده طبیعی به یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس حمله می‌کنند و با ترشح پروتئینی به نام پرفورین، منفذی در غشای آنها (نه غشای ویروس) ایجاد می‌کنند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)
۱۱. گزینه ۴ صحیح است.
بخش‌های مشخص شده عبارتند از: (۱) لنفوسیت B (۲) گیرنده آنتی‌ژنی لنفوسیت B (۳) پادتن و (۴) پلاسماوسیت.
بررسی همه گزینه‌ها:
(۱) هر پلاسماوسیت می‌تواند پادتنی مشابه با گیرنده لنفوسیت B سازنده خود، ترشح کند؛ اما هر پادتن می‌تواند از محل دم خود فقط به یک پروتئین مکمل متصل شود.
(۲) لنفوسیت B پس از شناسایی آنتی‌ژن توسط گیرنده آنتی‌ژنی خود، تقسیم می‌شود تا پلاسماوسیت و یاخته‌های خاخره را تولید کند؛ اما پلاسماوسیت توانایی تقسیم شدن ندارد.
(۳) پادتن‌ها و گیرنده‌های لنفوسیت B توسط زراتن‌های سطح شبکه آندوپلاسمی زیر تولید و به کمک دستگاه گلژی بسته‌بندی می‌شوند.
(۴) پادتن‌ها مولکول‌های پروتئینی و Y شکل هستند؛ پادتن و مولکول گیرنده در سطح لنفوسیت B ظاهری مشابه هم دارند و برای اتصال به پادگن تولید می‌شوند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)
۱۲. گزینه ۴ صحیح است.
موارد (ج) و (د) این عبارت را به درستی کامل نمی‌کنند.
بررسی عبارت‌ها:
(الف) انرژی یاخته‌های ماهیچه‌ای در انقباض‌های طولانی‌مدت با تجزیه اسیدهای چرب انجام می‌گیرد؛ این فرایند، خاصیت اسیدی خوناب را تغییر می‌دهد.
(ب) با تولید لاکتیک اسید احتمال گرفتگی و درد در ماهیچه وجود دارد؛ این ماده در تنفس بی‌هوازی و بدون نیاز به مصرف مولکول‌های اکسیژن، تولید می‌شود.
(ج) مصرف گلوکز در حضور اکسیژن تا چند دقیقه انرژی لازم برای فعالیت ماهیچه را تأمین می‌کند؛ بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از این روش تأمین می‌شود اما باعث تولید لاکتیک اسید نمی‌شود.
(د) مصرف مولکول‌های کراتین فسفات در ماهیچه‌های اسکلتی می‌تواند باعث تولید سریع ATP در یاخته ماهیچه‌ای شود؛ در این شرایط، کراتین فسفات و ADP مصرف می‌شوند که هردوی آنها مولکول‌هایی فسفات‌دار هستند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)
۱۳. گزینه ۴ صحیح است.
تولید هورمون‌های تیروئیدی به مصرف ید (نوعی ترکیب معدنی موجود در غذاهای دریایی) نیازمند است. هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس بدن را تنظیم می‌کنند؛ بنابراین در شرایط نیاز یاخته‌ها به گلوکز، باعث تجزیه گلوکز در یاخته‌های مختلف (از جمله یاخته‌های خون) می‌شوند. هورمون انسولین باعث ورود گلوکز به یاخته‌ها می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) هورمون ضدادراری در افراد مبتلا به دیابت بی‌مزه دچار اختلال شده است. این هورمون با جذب آب، سبب افزایش حجم آب در خون می‌شود. هورمون آلدوسترون نیز با جذب سدیم را افزایش می‌دهد و به دنبال آن، با جذب آب را هم افزایش می‌دهد.
(۲) هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین بدن را برای پاسخ‌های کوتاه مدت به شرایط تنش آماده می‌کنند؛ این هورمون‌ها گلوکز خوناب را افزایش می‌دهند اما هورمون‌های تیروئیدی به صورت غیرمستقیم میزان گلوکز خوناب را کاهش می‌دهند.
(۳) غدد پاراتیروئید، کوچکترین غدد درون‌ریز ناحیه گردن هستند و با ترشح هورمون پاراتیروئیدی میزان کلسیم خوناب را تنظیم می‌کنند؛ اما هورمون اکسی‌توسین نقشی در تنظیم میزان کلسیم ندارد.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۰)



بررسی همه عبارت‌ها:
الف) لوزالمعده یکی از اندام‌های دستگاه گوارش است اما غده فوق کلیه جزو این دستگاه محسوب نمی‌شود.

ب) گلوکاکون از لوزالمعده و کورتیزول، اپی نفرین و نوراپی نفرین از فوق کلیه ترشح می‌شود. لوزالمعده و فوق کلیه زیر ماهیچه دیافراگم قرار دارند و دارای تجمع یاخته‌های درون ریز هستند.

ج) گلوکاکون باعث افزایش گلوکز خون می‌شود اما نمی‌تواند بر فشار خون (نیروی وارد شده از طرف خون به دیواره سرخرگ‌ها) تأثیرگذار باشد.
د) محرک فوق کلیه که از بخش پیشین غده هیپوفیز ترشح می‌شود، میزان ترشح کورتیزول از بخش قشری فوق کلیه را افزایش می‌دهد.

(زیرتشناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

اغلب گیرنده‌ها، اگر مدتی در معرض محرکی ثابت قرار بگیرند، دچار سازش می‌شوند؛ در نتیجه پیام عصبی کمتری ایجاد می‌کنند و یا اصلاً پیامی ارسال نمی‌کنند. گیرنده‌های درد برخلاف گیرنده‌های حس وضعیت سازش پیدا نمی‌کنند؛ اما هیچ‌کدام از آنها، پوششی از بافت پیوندی ندارند و می‌توان گفت، فقط گروهی از گیرنده‌های فاقد بافت پیوندی، می‌توانند میزان تبدیل اثر محرک ثابت به پیام عصبی را کاهش دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده فشار خون در دیواره رگ‌ها، نوعی گیرنده تماسی است اما درون لایه‌های پوست دیده نمی‌شود.

۲) گیرنده‌های درد، فشار و حساس به میزان اکسیژن در دیواره سرخرگ آئورت وجود دارد اما گیرنده‌های دماست که در بخش‌هایی از درون بدن، مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای گرفته‌اند.

۴) گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده مفصل‌ها قرار دارند و به کشیده شدن حساس هستند؛ در اطراف محل اتصال نیم‌لگن به ستون مهره‌ها، زردپی‌ها و عضلات اسکلتی قابل مشاهده هستند.

(زیرتشناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲ و ۳۸)

۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

حشرات و سخت‌پوستان نمونه‌هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند. با افزایش اندازه این جانوران، اسکلت آنها هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود. بزرگ بودن اسکلت خارجی، باعث سنگین‌تر شدن آن می‌شود و در حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند؛ به همین علت، اندازه این جانوران از حد خاصی بیشتر نمی‌شود؛ در این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ماهی‌هایی مثل کوسه‌ماهی، اسکلت درونی از جنس غضروف است و ساختار استخوانی وجود ندارد.

۳) جانوران برای حرکت در یک سو باید نیرویی برخلاف آن وارد کنند؛ این ویژگی اساس حرکت در همه جانوران است.

۴) ایجاد محدودیت‌های حرکتی به دلیل سنگین شدن مربوط به اسکلت خارجی است اما شکل جانورانی که اسکلت آب‌ایستایی دارند به دنبال تجمع مایع درون بدن آنها تعیین می‌شود.

(زیرتشناسی یازدهم، صفحه ۵۲)

۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

اپیدرم پوست و لایه خارجی مخاط از بافت پوششی تشکیل شده است؛ گروهی از یاخته‌های پوششی این لایه‌ها همواره در تماس با غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های سطحی اپیدرم پوست، مرده‌اند و در نتیجه تحت تأثیر هورمون انسولین قرار نمی‌گیرند.

۳) هیچ‌کدام از یاخته‌های اپیدرم و درم پوست، مژک ندارند.

۴) آنزیم لیزوزیم موجود در عرق سطح اپیدرم پوست توسط یاخته‌های غده عرق که در لایه درم قرار دارد ساخته می‌شود.

(زیرتشناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

موارد الف) و ج) به مطلب درستی در ارتباط با استخوان‌های کره چشم اشاره می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) استخوان‌های جمجمه در محل مفصل‌های ثابت، لایه‌های دندان‌داری دارند که در هم فرو رفته و محکم شده‌اند.

ب) مفصل بین استخوان‌های تشکیل دهنده کره چشم از نوع مفصل‌های ثابت هستند و غضروف ندارند.

ج) استخوان‌های جمجمه به اسکلت محوری تعلق دارند و از نوع پهن هستند. د) بخش سفید لایه خارجی کره چشم، صلبیه است؛ صلبیه توسط چربی پوشانده شده است و با استخوان‌های کاسه چشم تماس مستقیم ندارد.

(زیرتشناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۳، ۱۳۸، ۱۳۹ و ۱۴۲)

۴) هنگام بروز پاسخ التهابی، یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید بیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید خون را به محل آسیب فرا می‌خوانند؛ قطعاً یاخته‌های دیواره مویرگ قادر به بیگانه‌خواری نیستند.

(زیرتشناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۱)

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (ب)، (ج) و (د) در ارتباط با مفاصل متحرک نادرست هستند. بررسی همه عبارت‌ها:

الف) مفصل لغزنده در ستون مهره‌ها، بین زوائد پشتی این استخوان‌ها قرار دارد و به سطح پشتی بدن نزدیک‌تر است.

ب) در محل مفصل‌های ثابت، لایه‌های دندان‌دار استخوان‌ها در هم فرو رفته و محکم می‌شوند. نقش رباط‌ها، زردپی‌ها و کپسول‌های مفصلی نیز کمک به در کنار هم ماندن استخوان‌ها در مفاصل متحرک است؛ اما این سؤال درباره ویژگی‌های مفاصل متحرک مطرح شده است.

ج) بخش کوچک‌تر زند زیرین در سمت استخوان بازو قرار گرفته است؛ بنابراین، میزان مجاورت استخوان بازو با زند زیرین نسبت به مجاورت آن با زند زیرین، کمتر است.

د) در مفصل گوی و کاسه، فقط استخوانی که در بخش گوی‌مانند را ایجاد کرده است، می‌تواند در بیشتر جهات بچرخد و استخوان دیگر چنین توانایی ندارد.

(زیرتشناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

دفاع اختصاصی، فرایندی است که برای شناسایی پادگن و تکثیر لنفوسیت‌ها به زمان نیاز دارد؛ از این‌رو، برخلاف دفاع غیراختصاصی، دفاع سریعی نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آنفلوآنزای پرندگان را ویروسی پدید می‌آورد که می‌تواند سایر گونه‌ها، از جمله انسان را نیز آلوده کند.

۳) پادتن، از روش‌های مختلف می‌تواند پادگن‌ها را نابود یا بی‌اثر کند و به‌عنوان دارو نیز استفاده می‌شود.

۴) یاخته‌های پادتن‌ساز، گیرنده‌ای برای پادگن‌ها ندارند بلکه پادتن‌های مترشح‌شده از آنها دارای دو جایگاه برای پادگن هستند.

(زیرتشناسی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

تیموس و مغز استخوان، اندام‌های لنفی هستند که در ناحیه قفسه سینه مشاهده می‌شوند.

بررسی همه گزینه‌ها:

۱) به‌طور کلی، دستگاه لنفی در نابودی میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی نقش دارد.

۲) تیموس در دوران نوزادی و کودکی نسبت به سایر دوران زندگی، فعالیت بیشتری دارد؛ این مورد درباره مغز استخوان صدق نمی‌کند.

۳) لنفوسیت‌ها طی فرایند بلوغ خود، توانایی شناسایی نوعی آنتی‌ژن را به‌دست می‌آورند و بدین منظور، گیرنده آنتی‌ژنی خاصی را به غشای خود اضافه می‌کنند.

۴) لنفوسیت‌های B در مغز استخوان و لنفوسیت‌های T در تیموس بالغ می‌شوند.

(زیرتشناسی یازدهم، صفحه ۷۲)

۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

در تنه استخوان‌های دراز، بافت فشرده در سطح خارجی بافت اسفنجی قرار گرفته است؛ بنابراین، بافت فشرده نسبت به بافت اسفنجی، فاصله کمتری با غضروف مفصل مجاورش دارد. با توجه به اینکه عبارت (الف) به مطلب درستی اشاره می‌کند، گزینه‌ای مورد نظر سؤال است که عبارت (ب) را به‌درستی کامل کند.

بررسی همه گزینه‌ها:

۱) دو لایه بافت پیوندی رشته‌ای، تنه استخوان دراز را احاطه کرده است؛ این دو لایه در سطح خارجی بافت فشرده قرار گرفته‌اند.

۲) رشته‌های پروتئینی، یکی از اجزای اصلی تشکیل دهنده بافت استخوان هستند و بخشی از ماده زمینه‌ای آن محسوب نمی‌شوند.

۳) حفرات نامنظم در بافت فشرده استخوانی دیده نمی‌شوند و یکی از ویژگی‌های بافت اسفنجی به حساب می‌آیند.

۴) تعدادی از یاخته‌های استخوانی بافت فشرده، خارج از سامانه‌های هاورس (سامانه‌های متشکل از چندین تیغه هم‌مرکز) قرار دارند.

(زیرتشناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

گلوکاکون، کورتیزول، اپی نفرین و نوراپی نفرین هورمون‌هایی هستند که گلوکز خون را افزایش می‌دهند؛ بنابراین فقط عبارت (ب) می‌تواند جمله مورد نظر را به‌درستی کامل کند.



$$r_2^2 = 20^2 + 20^2 \Rightarrow r_2 = 20\sqrt{2} \text{ cm}$$

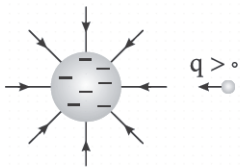
$$q_1 = q_2 \Rightarrow E_1 = E_2, E_1 \perp E_2 \Rightarrow E_{1,2} = \sqrt{2}E_1$$

$$r_1 = r_2 \Rightarrow E_{1,2} = E_2 \Rightarrow \sqrt{2}E_1 = E_2$$

$$\Rightarrow \sqrt{2} \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow |q_2| = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \times \sqrt{2} |q_1|$$

$$\Rightarrow r_2 = \sqrt{2}r_1 \Rightarrow |q_2| = \left(\frac{\sqrt{2}r_1}{r_1}\right)^2 \times \sqrt{2} \times 30 = 60\sqrt{2} \mu\text{C}$$

علامت q_2 باید منفی باشد، پس:
 $q_2 = -60\sqrt{2} \mu\text{C}$
 (فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)



۳۳. گزینه ۳ صحیح است.
 هرگاه در جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا شویم، پتانسیل الکتریکی نقاط فضا کاهش می‌یابد. با حرکت بار مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی آن نیز کاهش می‌یابد که باعث افزایش انرژی جنبشی و افزایش تندی ذره باردار می‌شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانید که $\Delta U_E = -W_{FE}$ و از طرفی $\Delta U_E = q\Delta V$ ، پس می‌توان نوشت:

$$q\Delta V = -W_{FE} \Rightarrow W_{FE} = -50 \times 10^{-6} \times (240 - 140) = +6 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$= 6 \text{ mJ}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

همان‌طور که می‌دانیم ظرفیت خازن تخت از رابطه $C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$ به دست می‌آید. از طرفی کمیت A ، مساحت مشترک دو صفحه رسانا است. یعنی مساحتی از قسمت فلزی دو صفحه که دقیقاً روبه‌روی هم قرار داشته و مقابل هم را پر کرده‌اند. پس با تا کردن 90° ، سطح مقطع مشترک نصف شده است.

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{36 \mu\text{F}} = 4 \times \frac{1}{2} \times 1 \Rightarrow C_2 = 72 \mu\text{F}$$

$$\Rightarrow \Delta C = 72 \mu\text{F} - 36 \mu\text{F} = 36 \mu\text{F}$$

ظرفیت خازن تخت، ۳۶ میکروفراد افزایش پیدا کرده است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$U_1 = \frac{q_1^2}{2C}, U_2 = \frac{q_2^2}{2C}, q_2 = 1/2 q_1$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{q_2^2 - q_1^2}{2C} \Rightarrow 33 \mu\text{J} = \frac{1/4 q_1^2 - q_1^2}{2 \times (6 \mu\text{F})} = \frac{-3/4 q_1^2}{12}$$

$$\Rightarrow q_1^2 = 900 \Rightarrow q_1 = 30 \mu\text{C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به متن کتاب درسی، وقتی بار الکتریکی یک خازن $60 \mu\text{C}$ است، یعنی اندازه بار الکتریکی هر یک از صفحات آن $60 \mu\text{C}$ است. ظرفیت یک خازن به عوامل ساختمانی آن بستگی دارد و به مقدار q (بار الکتریکی) و V (اختلاف پتانسیل) دو سر آن بستگی ندارد. پس موارد (الف)، (ج) و (ه) نادرست می‌باشند.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

هورمون‌های ضداداراری، آلدوسترون، پاراتیروئیدی، تیروئیدی و انسولین در دیواره نفرون گیرنده دارند. بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) هورمون‌های تیروئیدی، انسولین و کورتیزول به طور مستقیم نقشی در افزایش بازجذب مواد در کلیه‌ها ندارند.

(۲) هورمون‌های تیروئیدی از غده تیروئید، آلدوسترون از بخش قشری فوق کلیه، ضداداراری از هیپوفیز پسین، انسولین از لوزالمعده و هورمون پاراتیروئیدی از غده پاراتیروئید به خون می‌ریزند. غده‌های تیروئید، پاراتیروئید، پانکراس، هیپوفیز و لوزالمعده برخلاف غده تیموس در خارج از قفسه سینه قرار دارند.

(۳) هورمون‌های تیروئیدی، ضداداراری، آلدوسترون و اپی‌نفرین می‌توانند در شرایطی فشار خون (نیروی) که از سوی خون بر دیواره رگ‌ها وارد می‌شود) را افزایش دهند.

(۴) هورمون‌های تیروئیدی، انسولین، پاراتیروئیدی و آلدوسترون در یاخته‌های غیرعصبی تولید و سپس درون ریزکیسه‌هایی ذخیره می‌شوند؛ اما تولید و ذخیره ملاتونین و ضداداراری درون یاخته‌های عصبی انجام می‌گیرد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

همه یاخته‌های بافت عصبی هنگام آلوده شدن به ویروس، اینترفرون ترشح می‌کنند که نوعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد محسوب می‌شود؛ عملکرد همه یاخته‌های بافت عصبی در حفظ هم‌ایستایی این بافت، تأثیرگذار است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بیماری MS گروهی از یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز در دستگاه عصبی مرکزی از بین می‌روند؛ این یاخته‌ها نقشی در تشکیل داربست و استقرار یاخته‌های عصبی ندارند.

(۲) نورون‌های رابطی که در بخش خاکستری نخاع، ناقل عصبی مهارتی تولید می‌کنند، غلاف میلین ندارند و آسه آنها عایق نشده است.

(۴) همه یاخته‌های بافت عصبی، یون‌هایی را از غشای خود عبور می‌دهند اما اختلاف پتانسیل در دو سوی غشای یاخته‌های پشتیبان دچار تغییر نمی‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲، ۶ و ۱۶)

۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

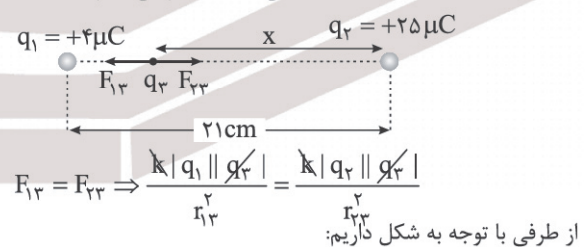
با انقباض ماهیچه، دو استخوان به طرف هم کشیده می‌شوند. نحوه اتصال ماهیچه به استخوان طوری است که معمولاً با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به اندازه زیادی جابه‌جا می‌شود؛ مثلاً با کوتاه شدن حدود یک سانتی‌متر ماهیچه جلوی بازو، ساعد دست به اندازه زیادی حرکت می‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۴۷)

فیزیک

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا شکل زیر را جهت تحلیل و بررسی بهتر ترسیم می‌کنیم:



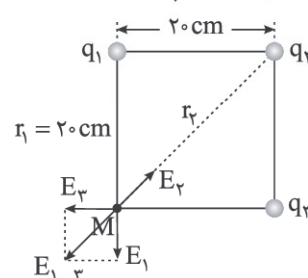
$$\frac{4}{(21-x)^2} = \frac{25}{x^2} \Rightarrow \frac{2}{21-x} = \frac{5}{x} \Rightarrow 2x = 105 - 5x$$

$$\Rightarrow 7x = 105 \Rightarrow x = 15 \text{ cm}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

چون می‌خواهیم E_{net} در نقطه M صفر شود، با توجه به علامت دو بار q_1 و q_3 داریم:





می دانیم مقاومت الکتریکی یک رسانا از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$R = \frac{\rho l}{A} = \frac{(15 \times 10^{-8} \Omega \cdot m) \times (40 \times 10^{-3} m)}{3 \times (2 \times 10^{-3} m)^2} = 500 \Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴۵ تا ۴۷)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به صورت سؤال می توان نوشت:

$$V_r = \sum V_i \Rightarrow A_r L = \sum A_i L \Rightarrow A_r = \sum A_i$$

$$\frac{R_r}{R_1} = \frac{\rho_r}{\rho_1} \times \frac{L_r}{L_1} \times \frac{A_1}{A_r} = 1 \times 1 \times \frac{3}{2} = \frac{3}{2}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴۵ و ۴۶)

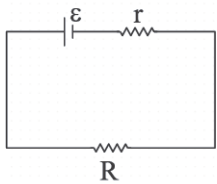
۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به متن کتاب درسی تنها موارد (ب) و (ج) صحیح می باشند.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴۰ تا ۴۴)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

وقتی R به دو سر باتری بسته می شود در این صورت:



$$\left. \begin{aligned} \varepsilon &= V_r + V_R \\ V_R &= V_{\text{باتری}} = 0.8\varepsilon \end{aligned} \right\} \Rightarrow V_r = 0.2\varepsilon$$

در این صورت:

$$\left. \begin{aligned} V_R &= IR = 0.8\varepsilon \\ V_r &= Ir = 0.2\varepsilon \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تقسیم}} \frac{R}{r} = 4$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۰ تا ۵۳)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

(۱) درست، پس از مالش ماده C با B، ماده C با توجه به جدول مطرح شده دارای بار منفی شده و با نزدیک کردن آن به کلاهک الکتروسکوپ ورقه های الکتروسکوپ دارای بار منفی شده و از هم دور می شوند.
(۲) نادرست، پس از مالش ماده D با G، ماده D دارای بار مثبت می شود و می دانیم در باردار کردن اجسام به روش القا، القاشونده علامت مخالف با القاکننده را پیدا می کند، پس بنابراین الکتروسکوپ دارای بار منفی می شود.

(۳) نادرست، با مالش ماده D و E، ماده E دارای بار منفی می شود و پس از تماس به الکتروسکوپ آن را باردار با بار منفی می کند، وقتی F به C مالیده می شود، F دارای بار منفی خواهد شد و همانام با الکتروسکوپ خواهد بود، پس با نزدیک کردن آن به کلاهک الکتروسکوپ ورقه های الکتروسکوپ از هم دورتر می شوند.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲ تا ۴)

۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا مقاومت R را به دست می آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow 2 = \frac{6}{R+0.5} \Rightarrow 3 = R+0.5 \Rightarrow R = 2.5 \Omega$$

عدد ولت سنج خواهد شد:

$$V = IR \Rightarrow V = 2 \times 2.5 = 5V$$

$$V = \varepsilon - rI = 6 - 2 \times 0.5 = 5V$$

یا می توان نوشت:

$$V = \varepsilon - rI = 6 - 2 \times 0.5 = 5V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۵۳)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

مطابق رابطه $R = \frac{\rho L}{A}$ ، در دمای ثابت عوامل مؤثر بر یک رسانای فلزی، مقاومت ویژه رسانا (جنس رسانا)، طول رسانا و سطح مقطع رسانا می باشد. پس برای اینکه بدانیم مقاومت کابل a چند درصد از کابل b بیشتر یا کمتر است، می نویسیم:

$$\frac{\rho_a = \rho_b \rightarrow \text{هم جنس اند.}}{L_a = L_b \rightarrow \text{هم طول اند.}} \rightarrow \frac{R_a}{R_b} = \frac{A_b}{A_a} = \frac{\pi(r_b^2 - r_a^2)}{\pi r_a^2}$$

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

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

مطابق با متن کتاب درسی یکای فرعی بار الکتریکی آمپر در ثانیه می باشد که در صنعت از میلی آمپر - ساعت و آمپر - ساعت نیز استفاده می کنند و مطابق رابطه زیر داریم:

$$\left\{ \begin{aligned} I_{av} &= \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = (I_{av}) \times \Delta t \Rightarrow [\Delta q] = \frac{\text{ولت در ثانیه}}{\text{اهم}} \\ I &= \frac{V}{R} \end{aligned} \right.$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴۰ تا ۴۲)

۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

هنگامی دو کره به پتانسیل یکسان و برابر می رسند که حرکت بار الکتریکی متوقف شده باشد، پس مطابق با اصل پایستگی بار می توان نوشت:

$$\begin{aligned} q'_A + q'_B &= q_A + q_B = q'_A + q'_B \\ q'_A &= q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{+16 \mu C + (-2 \mu C)}{2} \\ q'_A &= q'_B = -2 \mu C \end{aligned}$$

جریان الکتریکی متوسط برابر است با:

$$I_{av} = \frac{|\Delta q|}{\Delta t} = \frac{|\Delta q_B|}{\Delta t} = \frac{|-2 - (-2)|}{3 \times 10^{-3}} = \frac{18 \times 10^{-6} C}{3 \times 10^{-3} s} = 6 \times 10^{-3} A$$

همانطور که یاد گرفتیم جهت جریان در خلاف جهت حرکت الکترون ها است. پس جهت جریان الکتریکی از کره A به سمت کره B است.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴۰ تا ۴۲)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

مقاومت الکتریکی یک رسانا در دمای ثابت تابع عوامل ساختمانی اش می باشد، این عوامل نظیر جنس رسانا، طول رسانا و سطح مقطع رسانا می باشد و با تغییرات اختلاف پتانسیل الکتریکی و یا شدت جریان عبوری از آن تغییری نمی کند.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴۳ و ۴۴)

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

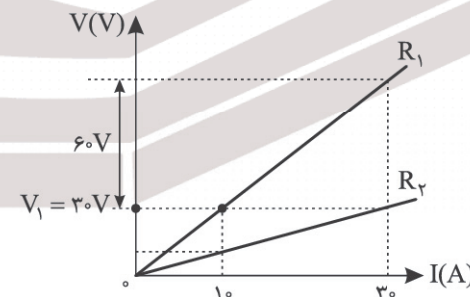
ابتدا به کمک شیب نمودار مربوط به مقاومت R_1 ، اندازه مقاومت R_1 را

$$R_1 = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{6}{2} = 3 \Omega$$

حساب می کنیم.

$$V_1 = IR_1 = 10 \times 3 = 30 V$$

سپس می توان نوشت:



مقاومت R_2 را به دست می آوریم:

$$R_2 = \frac{V_1}{I_2} = \frac{30}{3} = 10 \Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴۳ و ۴۴)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا اطلاعات مسئله را یادداشت می کنیم:

$$\ell = 40 \text{ km} = 40 \times 10^3 \text{ m}$$

$$D = 4 \text{ mm} \Rightarrow r = \frac{D}{2} = 2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\rho = 0.15 \mu \Omega \cdot m = 15 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$$



۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$L \text{CO}_2 = 204 \text{g Al}_2\text{O}_3 \times \frac{60}{100} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{102 \text{g Al}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{44 \text{g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 72 \text{L CO}_2 \text{ مقدار نظری}$$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{36}{72} \times 100 = 50\%$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۴)

۵۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$? \text{g Zn} = 240 \text{g Cu} \times \frac{32}{100} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{g Cu}} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{65 \text{g Zn}}{1 \text{ mol Zn}}$$

$$\times \frac{100}{60} = 130 \text{g}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۴)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$? \text{g CaO} = 50 \text{g CaCO}_3 \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CaCO}_3}$$

$$\times \frac{56 \text{g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} \times \frac{50}{100} = 112 \text{g}$$

$$? \text{g CO}_2 = 50 \text{g CaCO}_3 \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3}$$

$$\times \frac{44 \text{g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{50}{100} = 88 \text{g}$$

$$112 - 88 = 24$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۴)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا با توجه به اطلاعات داده شده، شمار مول H_2 تولیدی از واکنش (I) را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol H}_2 = 128 \text{g CH}_3\text{OH} \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{32 \text{g CH}_3\text{OH}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} = 7.2 \text{ mol H}_2$$

7.2 مول H_2 تولیدی وارد واکنش (II) شده و با CuO واکنش می‌دهد؛ با توجه به آن می‌توان جرم فلز مس تولیدی را محاسبه کرد:

$$? \text{g Cu} = 7.2 \text{ mol H}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{64 \text{g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{60}{100}$$

$$= 276.48 \text{g Cu}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت بیان شده در گزینه ۱ برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

بررسی گزینه ۱: تأمین ماده اولیه در تولید پاکت کاغذی نسبتاً پایدار است زیرا می‌توان تعداد زیادی درخت کاشت اما تأمین ماده اولیه در تولید کیسه پلاستیکی ناپایدار است زیرا نفت تجدید نشدنی است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۷ و ۲۶ تا ۲۹)

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهای صنایع گوناگون نقش دوم نفت خام در دنیای کنونی است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۳۰)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن از مجموع ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عناصر جدول دوره‌ای بیشتر است، در نتیجه نسبت ذکر شده بزرگ‌تر از یک است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۳۱)

$$\Rightarrow \left(\frac{R_a}{R_b} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{3}{4} - 1 \right) \times 100 = -25\%$$

مقاومت الکتریکی کابل a، ۲۵ درصد کمتر از مقاومت الکتریکی کابل b است. (فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

مطابق با اصل پایستگی بار داریم:

$$q = q_1 + q_2 + q_3 \Rightarrow 20 = (5 \times 1/5) + (6 \times 2) + (1 \times t)$$

$$\Rightarrow t = 0.5 \text{ h} = 30 \text{ min}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴۲)

۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

جریان را در دو حالت به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow I_1 = \frac{1\mathcal{A}}{\Delta+1} \Rightarrow I_1 = 3\text{A}$$

$$I_2 = \frac{1\mathcal{A}}{\lambda+1} \Rightarrow I_2 = 2\text{A}$$

عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد:

$$V = \mathcal{E} - Ir \Rightarrow V_1 = 18 - 3 \times 1 \Rightarrow V_1 = 15 \text{ V}$$

$$V_2 = 18 - 2 \times 1 \Rightarrow V_2 = 16 \text{ V}$$

یک ولت افزایش می‌یابد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

شیمی

۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) نادرست، جدول دوره‌ای براساس افزایش عدد اتمی (Z) مرتب شده است.
(۲) نادرست، رسانایی الکتریکی سرب از ژرمانیم و رسانایی قلع از سیلیسیم بیشتر است.

(۳) نادرست، فلوتور در تناوب دوم قرار دارد.

(۴) درست، در یک دوره از چپ به راست خصلت فلزی (شدت واکنش‌پذیری) کاهش می‌یابد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶ و ۹)

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

مورد چهارم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: A عنصر سدیم است که به سرعت در هوا وارد واکنش شده و تیره می‌شود و در نتیجه به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شود. اما عناصر F (نیتروژن) و G (گوگرد) به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند. مورد دوم: C عنصر آهن است که کاتیون ۳ بار مثبت آن با یون هیدروکسید تشکیل رسوب قرمز رنگ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ می‌دهد. آرایش



الکترونی Fe^{3+} به صورت مقابل است:

مورد سوم: D عنصر کربن (C) است.

مورد چهارم: B و E به ترتیب فلزهای مس و روی هستند، استفاده از

گیاهان برای استخراج روی برخلاف مس به صرفه نیست.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱، ۲۵ و ۴۸)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه واکنش‌پذیری فلز A از فلز D بیشتر است، بنابراین واکنش بیان شده انجام‌ناپذیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، تأمین شرایط نگهداری C از بقیه فلزات دشوارتر است.
(۳) نادرست، به دلیل واکنش‌پذیری بیشتر C از D. بنابراین تمایل C برای ایجاد ترکیب بیشتر است.

(۴) نادرست، C فلزی با واکنش‌پذیری بیشتر از B است. بنابراین استخراج آن دشوارتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

واکنش تهیه مس خام از سنگ معدن آن به دلیل تولید گاز SO_2 اثر زیان‌باری بر محیط زیست دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)



۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

آلکان راست‌زنجیر با ۴ گروه CH_3 ، C_6H_{14} یا هگزان است که دارای نقطه جوش حدود $70^\circ C$ است و در دمای $100^\circ C$ ، به حالت گاز خواهد بود.

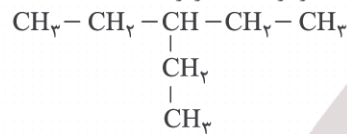
بررسی سایر گزینه‌ها:

- در دمای $22^\circ C$ ، ۴ آلکان راست‌زنجیر به حالت گاز هستند.
- تمامی آلکان‌های با بیش از ۱۴ کربن نقطه جوش بیش از $200^\circ C$ دارند و در دمای $200^\circ C$ به حالت مایع هستند.
- گرانروی نونان از هپتان بیشتر است ولی فراریت هپتان از نونان بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۴۴)

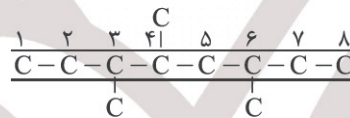
۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

تعداد گروه‌های CH_3 و CH_2 در ترکیب C برابر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ساختار A شکل زیر است:



و نام آن ۳ و ۴ و ۶ تری‌متیل اوکتان است.

(۲) از آنجا که ساختار D، ۹ کربن دارد و آلکان است بنابراین فرمول C_9H_{20} خواهد بود.

(۴) از آنجا که ترکیب B دارای ۸ کربن است، بنابراین:

$$2n = 3n + 1 = 3(8) + 1 = 25$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) نادرست، نام درست آن ۴-اتیل، ۳-متیل اوکتان است.

(۲) نادرست، در نام‌گذاری رعایت تقدم الفبا صورت نگرفته است و نام درست آلکان ۳-اتیل، ۴-متیل هگزان است.

(۳) نادرست، نام درست آلکان ۲ و ۴ دی‌متیل هگزان است.

(۴) درست

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۶۵. گزینه ۱ صحیح است.

آلکان‌ها دارای فرمول مولکولی C_nH_{2n} است و در آنها:

$$\frac{(H \text{ تعداد} \times 1) + (C \text{ تعداد} \times 4)}{2} = \frac{2n + 2n}{2}$$

تعداد پیوند اشتراکی: $3n$

تعداد اتم: $3n$

تعداد پیوند یگانه: $n - 2$ C - C

جرم: $C_nH_{2n} : 12n + 2n = 14n$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

(۱) درست، سومین عضو آلکان‌ها C_3H_8 و سومین عضو آلکان‌ها C_3H_8 است و اختلاف جرم آنها $12g$ است.

(۲) نادرست، محصول واکنش اتن با آب، اتانول و با برم مایع، ۱ و ۲ دی‌برمو اتان است.

(۳) درست، اولین آلکنی که بیش از یک ساختار دارد، دارای ۴ اتم کربن و ۱۲ پیوند اشتراکی است.

(۴) درست

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه ساختار A مربوط به بنزن (C_6H_6) و ساختار B مربوط به سیکلوهگزان C_6H_{12} است، عبارتهای (ا) و (پ) نادرست هستند.

(ا) نادرست، A بنزن است و سیر نشده محسوب می‌شود.

(ب) درست، هر دو هیدروکربن در نفت خام وجود دارند.

(پ) نادرست، B سیکلوهگزان است و سیر شده است.

(ت) درست

$$A \Rightarrow \frac{\text{تعداد} H}{\text{تعداد} C} = \frac{6}{6} = 1$$

$$B \Rightarrow \frac{\text{تعداد} H}{\text{تعداد} C} = \frac{12}{6} = 2$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۲ و ۴۳)

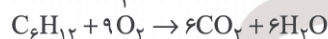
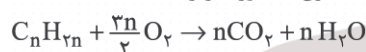
۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

در آلکن‌ها و سیکلوآلکان‌ها درصد جرمی کربن مستقل از شمار اتم‌های کربن است:

$$C_nH_{2n} = 3n$$

$$3n = 18 \Rightarrow n = 6 \Rightarrow C_6H_{12}$$

معادله واکنش آلکن با گاز اکسیژن به صورت زیر است:



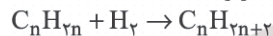
$$? \text{ mol } CO_2 = 168g C_6H_{12} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}}{84g C_6H_{12}} \times \frac{6 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}}$$

$$= 12 \text{ mol } CO_2$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

معادله کلی واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به اطلاعات داده شده، n را محاسبه می‌کنیم:

$$? g C_nH_{2n+2} = 33.6 L H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22.4 L H_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}}{1 \text{ mol } H_2}$$

$$\times \frac{(14n + 2)g}{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}} = 150g C_nH_{2n+2} \Rightarrow n = 7$$

بنابراین آلکن مصرفی، هپتن با فرمول مولکولی C_7H_{14} است.

پنجمین عضو خانواده آلکن‌ها، اوکتین با فرمول مولکولی C_8H_{16} است.

تفاوت جرم مولی این دو هیدروکربن برابر $16g \cdot mol^{-1}$ است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۷۰. گزینه ۳ صحیح است.

انرژی حاصل از سوختن مواد غذایی، افزون بر جرم به نوع آنها نیز بستگی دارد، به عنوان مثال انرژی حاصل از سوختن ۲ گرم گردو و ۲ گرم ماکارونی متفاوت است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۶)

۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

عبارتهای (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارتهای:

ا و ب) دمای ظرف B بیشتر از A است، در نتیجه میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده در آن بیشتر بوده و به همین دلیل بوی آن آسان‌تر و سریع‌تر از ظرف A به مشام می‌رسد.

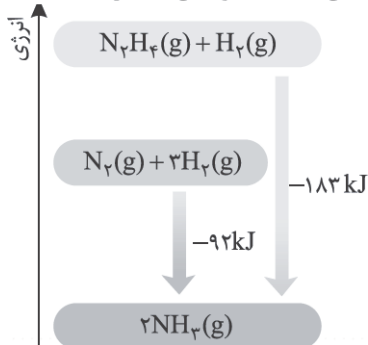
پ) انرژی گرمایی کمی است که به دما و مقدار ماده بستگی دارد، با افزودن مقداری ماده از ظرف B به A، دما و جرم محتویات ظرف A افزایش می‌یابد.

ت) دقت کنید که گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)



۳ و ۴) با توجه به نمودار زیر، در هر دو واکنش انرژی آزاد می‌شود و سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها در واکنش ۲ نسبت به واکنش ۳ کمتر است.



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

ریاضی

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

با استفاده از تغییر متغیر $x^2 = t$ ، داریم:

$$x^4 - 5x^2 + 2 = 0 \Rightarrow t^2 - 5t + 2 = 0$$

علامت و تعداد ریشه‌های معادله بالا را بررسی می‌کنیم:

$$\Delta = 25 - 8 = 17 > 0, S = -\frac{b}{a} = 5 > 0, P = \frac{c}{a} = 2 > 0$$

معادله دارای دو ریشه مثبت است. اگر این ریشه‌ها را t_1 و t_2 فرض کنیم، داریم:

$$x^2 = t_1 > 0 \Rightarrow x = \pm\sqrt{t_1}$$

$$x^2 = t_2 > 0 \Rightarrow x = \pm\sqrt{t_2}$$

بنابراین معادله $x^4 - 5x^2 + 2 = 0$ دارای چهار جواب است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۱)

۷۷. گزینه ۱ صحیح است.

شیب خط $y = \frac{1}{3}x - 2$ برابر $\frac{1}{3}$ است، پس شیب خط d برابر -3 بوده و چون از نقطه $A(0, 1)$ می‌گذرد، معادله آن به صورت زیر است:

$$y - 1 = -3(x - 0) \Rightarrow 3x + y - 1 = 0$$

حال فاصله نقطه $B(-2, 1)$ از خط بالا را به دست می‌آوریم:

$$BH = \frac{|3(-2) + 1 - 1|}{\sqrt{9 + 1}} = \frac{6}{\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{5}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۳ و ۱)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

مجموع و حاصل ضرب دو عدد $\frac{3 + \sqrt{5}}{2}$ و $\frac{3 - \sqrt{5}}{2}$ را می‌یابیم:

$$S = \frac{3 - \sqrt{5}}{2} + \frac{3 + \sqrt{5}}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

$$P = \left(\frac{3 - \sqrt{5}}{2}\right)\left(\frac{3 + \sqrt{5}}{2}\right) = \frac{9 - 5}{4} = 1$$

معادله‌ای که $\frac{3 + \sqrt{5}}{2}$ و $\frac{3 - \sqrt{5}}{2}$ ریشه‌های آن هستند به صورت زیر است:

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 3x + 1 = 0$$

$$\frac{\times 2}{\times 2} \rightarrow 2x^2 - 6x + 2 = 0$$

پس $m = -6$ و $n = -2$ داریم:

$$x^2 + nx + m = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 6 = 0, S = 2, P = -6$$

فرض می‌کنیم ریشه‌های معادله فوق، α و β باشند، پس:

$$\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P = 2^2 - 2(-6) = 4 + 12 = 16$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳)

۷۲. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا با استفاده از رابطه: $Q = mc\Delta\theta$ ، گرمای ویژه ماده A را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$7 \times 10^3 = 350 \times c \times (40 - 15) \Rightarrow c = 0.8 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$$

اکنون با استفاده از رابطه $C = mc$ ، ظرفیت گرمایی 0.1 مول از این ماده را محاسبه می‌کنیم:

$$? g = 0.1 \text{ mol} \times \frac{55 \text{ g}}{\text{mol}} = 5.5 \text{ g}$$

$$C = mc = 5.5 \times 0.8 = 4.4 \frac{J}{^\circ C}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) نادرست $\frac{Q}{\Delta\theta} = \frac{41800}{50} = 836 J^\circ C^{-1}$ ظرفیت گرمایی

(۲) نادرست، اگر گرمای برابری به دو جسم بدهیم با داشتن ظرفیت گرمایی ویژه و با داشتن جرم آنها می‌توانیم تغییرات دمایی آنها را مقایسه کنیم.

(۳) درست، مطابق شکل برای افزایش دمای آب میزان $50^\circ C$ گرمای بیشتری جذب شده است، پس انرژی گرمای ظرف محتوی آب بیشتر است و آهن داخل آب گرمای بیشتری دریافت می‌کند.

(۴) نادرست، با توجه به شکل می‌توان نتیجه گرفت که ظرفیت گرمایی ویژه آب، همواره از ظرفیت گرمایی ویژه روغن زیتون بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۵۹)

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

ظرفیت گرمایی (C)، برابر با مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای ماده به اندازه $1^\circ C$ است. در نتیجه اگر گرمای ویژه را با نماد c و جرم ماده را با نماد m نمایش دهیم می‌توان دریافت که $C = mc$.

وابسته به اینکه جرم ماده چقدر باشد، ظرفیت گرمایی می‌تواند بزرگ‌تر، برابر یا کوچک‌تر از ظرفیت گرمایی ویژه باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نمودار ۱ مربوط به هم‌دما شدن شیر در بدن و نمودار ۲ مربوط به آزاد شدن انرژی در فرایند گوارش و سوخت‌وساز شیر در بدن است. دقت کنید که بخش عمده انرژی موجود در شیر، هنگام فرایند گوارش و سوخت‌وساز به بدن می‌رسد.

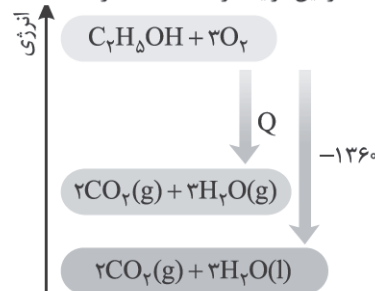
(۲) درست

(۳) در این یخچال آب با نفوذ در بدنه سفالی ظرف بیرونی به آرامی تبخیر شده و با جذب گرما، فضای درونی دستگاه و محتویات آن را خنک می‌کند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲ و ۶۵)

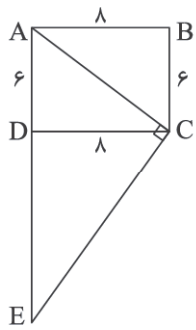
۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به نمودار زیر، اگر H_2O تولیدی دارای حالت فیزیکی گاز باشد، مقدار گرمای آزاد شده در این فرایند از 1360 kJ کمتر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به اینکه واکنش در دمای ثابت انجام می‌شود، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی مواد واکنش‌دهنده و فراورده وجود ندارد و در نتیجه تفاوت در انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده به شکل گرما ظاهر می‌شود.



۸۴. گزینه ۴ صحیح است.
در مثلث قائم الزاویه ACE ارتفاع CD، ارتفاع وارث بر وتر است. طبق روابط طولی در مثلث قائم الزاویه داریم:

$$CD^2 = AD \cdot DE \Rightarrow h^2 = 6 \times DE$$

$$DE = \frac{6^2}{6} = \frac{36}{6} = 6$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۴)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

چون تابع f گویاست پس در ریشه‌های مخرج کسرها تعریف نمی‌شود. بنابراین:

$$x - 4 = 0 \Rightarrow x = 4$$

$$x - 2 = 0 \Rightarrow x = 2$$

$$x + 3 = 0 \Rightarrow x = -3$$

$$x + 7 = 0 \Rightarrow x = -7$$

$$\frac{1}{x+3} - \frac{x+1}{x+7} = 0 \Rightarrow \frac{1}{x+3} = \frac{x+1}{x+7}$$

$$\Rightarrow x+7 = x^2+4x+3 \Rightarrow x^2+3x-4=0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=-4 \end{cases}$$

$$D_f = \mathbb{R} - \{-7, -4, -3, 1, 2, 4\}$$

بنابراین شش عدد حقیقی در دامنه قرار ندارند.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۰)

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

چون نقطه A(۳, ۲) روی f⁻¹ قرار دارد، پس نقطه A'(۲, ۳) روی تابع f قرار دارد و داریم:

$$(3, 2) \in f^{-1} \Leftrightarrow (2, 3) \in f \Rightarrow f(2) = 3 \Rightarrow \frac{2a}{1+2} = 3$$

$$\Rightarrow 2a = 9 \Rightarrow a = \frac{9}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۶۱)

۸۷. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه عدد صحیح در جمع و تفریق می‌تواند از براکت خارج شود، تابع f را ساده می‌کنیم.

$$f(x) = [7-x] + [x+23] = 7 + [-x] + [x] + 23$$

$$\Rightarrow f(x) = [x] + [-x] + 30$$

می‌دانیم $[x] + [-x] = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Z} \\ -1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ بنابراین ضابطه تابع f به صورت زیر ساده می‌شود.

$$f(x) = \begin{cases} 0+30=30 & x \in \mathbb{Z} \\ -1+30=29 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

از آنجایی که $\pi \notin \mathbb{Z}$ پس:

$$f(\pi^2) = 29$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۴)

۸۸. گزینه ۴ صحیح است.

تابع f خطی است، پس با فرض $f(x) = ax + b$ داریم:

$$y = ax + b \Rightarrow ax = y - b \Rightarrow x = \frac{1}{a}y - \frac{b}{a} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{a}x - \frac{b}{a}$$

حال طبق فرض سوال داریم:

$$f(x) + f^{-1}(x) = \frac{5x+3}{2} \Rightarrow ax + b + \frac{1}{a}x - \frac{b}{a} = \frac{5}{2}x + \frac{3}{2}$$

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

۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$2\sqrt{x^2-1} = 1-x^2$$

فرض می‌کنیم $x^2-1 = t$. حال داریم:

$$2\sqrt{t} = -t \Rightarrow 4t = t^2 \Rightarrow \begin{cases} t=0 \Rightarrow x^2-1=0 \Rightarrow x=\pm 1 \\ t=4 \Rightarrow \text{در معادله صدق نمی‌کند} \end{cases}$$

بنابراین معادله دو جواب دارد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۲)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

صورت کسر سمت چپ را تجزیه کرده و داریم:

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

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

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

$$\Rightarrow 3(x^2+2x+1) - x^2 - 1 = 0 \Rightarrow 2x^2+6x+2 = 0$$

$$\Rightarrow 2x^2+6x+2 = 0 \xrightarrow{+2} x^2+3x+1 = 0$$

$$\Delta = 9-4 = 5 \Rightarrow x = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$$

جواب‌های بالا قابل قبول هستند و معادله دو جواب دارد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۸۱. گزینه ۲ صحیح است.

فرض می‌کنیم $\frac{a}{2} = \frac{b}{4} = \frac{c}{5} = t$. پس: $a = 2t, b = 4t, c = 5t$

$$\frac{a+b}{b-c} = \frac{2t+4t}{4t-5t} = \frac{6t}{-t} = -6$$

خواسته سؤال برابر است با:

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۱)

۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط، از دو سر پاره‌خط به یک فاصله است، پس داریم:

$$MA = MB \Rightarrow \hat{A} = \hat{B}$$

در مثلث AMB مجموع زوایا برابر ۱۸۰ است.

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{AMB} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 2\hat{A} + 40^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} = 70^\circ$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۷)

۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

با استفاده از تالس داریم:

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \Rightarrow \frac{6}{4} = \frac{x+1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{x+1}{3} \Rightarrow x+1 = \frac{9}{2} \Rightarrow x = \frac{9}{2} - 1 = \frac{7}{2}$$

حال از تعمیم تالس استفاده می‌کنیم:

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{6}{10} = \frac{5}{y+2}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{5}{y+2} \Rightarrow y+2 = \frac{25}{3} \Rightarrow y = \frac{25}{3} - 2 = \frac{19}{3}$$

خواسته سؤال برابر است با:

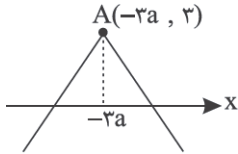
$$\frac{x}{y} = \frac{\frac{7}{2}}{\frac{19}{3}} = \frac{21}{38}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۱)



۹۲. گزینه ۴ صحیح است.

برای رسم نمودار f از روی نمودار $y = |x|$ ، نمودار $y = |x|$ را نسبت به محور طول‌ها قرینه می‌کنیم و سه واحد به سمت بالا انتقال می‌دهیم و به اندازه $|3a|$ واحد به سمت راست یا چپ انتقال می‌دهیم. شکل تقریبی به صورت زیر است:



می‌خواهیم تابع f در بازه $(-3, 8)$ یک به یک نباشد، پس طول نقطه A باید در این بازه باشد:

$$-3 < -3a < 8 \xrightarrow{+(-3)} -\frac{1}{3} < a < 1$$

پس مقادیر صحیح ممکن برای a برابر $0, -1, -2$ هستند که مجموع آنها برابر -3 است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۶۴)

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا ضابطه تابع خطی f را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} (3, 0) \in f \\ (0, 2) \in f \end{cases} \Rightarrow m = \frac{2-0}{0-3} = -\frac{2}{3} \Rightarrow f(x) = -\frac{2}{3}x + 2$$

اکنون تابع وارون f را به دست می‌آوریم:

$$y = -\frac{2}{3}x + 2 \Rightarrow \frac{2}{3}x = -y + 2 \xrightarrow{\times \frac{3}{2}} x = -\frac{3}{2}y + 3$$

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

حال معادله داده شده را حل می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow 4x + 4 = 3x - 3 \Rightarrow x = -7$$

پس $a = -7$ و داریم:

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۶۴)

۹۴. گزینه ۱ صحیح است.

دامنه تابع f به صورت $D_f = \mathbb{R} - \{-1\}$ است و چون توابع f و g برابرند، پس دامنه تابع g نیز به صورت $D_g = \mathbb{R} - \{-1\}$ است.

بنابراین در تابع g ، مخرج کسر باید به صورت $(x+1)^2$ باشد و داریم:

$$x^2 + mx + n = (x+1)^2 = x^2 + 2x + 1 \Rightarrow m = 2, n = 1$$

در تابع g ، صورت کسر باید به شکل $(3x-1)(x+1)$ باشد که پس از ساده کردن، ضابطه تابع g با ضابطه تابع f برابر شود.

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

بنابراین:

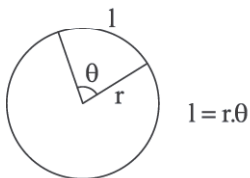
$$3x^2 + ax + b = (3x-1)(x+1) = 3x^2 + 2x - 1 \Rightarrow a = 2, b = -1$$

$$a + b - m - n = 2 - 1 - 2 - 1 = -2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۰)

۹۵. گزینه ۱ صحیح است.

نکته: اگر θ برحسب رادیان باشد، آنگاه:



$$l = r \cdot \theta$$

معادله (۱) را حل می‌کنیم:

$$a + \frac{1}{a} = \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{a^2 + 1}{a} = \frac{5}{2} \Rightarrow 2a^2 + 2 = 5a$$

$$\Rightarrow 2a^2 - 5a + 2 = 0, \Delta = 25 - 16 = 9 \Rightarrow a = \frac{5 \pm 3}{4}$$

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

با جای‌گذاری مقادیر بالا در رابطه (۲) داریم:

$$a = 2 \xrightarrow{(2)} b - \frac{b}{2} = \frac{3}{2} \xrightarrow{\times 2} 2b - b = 3 \Rightarrow b = 3$$

$$f(x) = 2x + 3 \Rightarrow f(2) = 2 \times 2 + 3 = 7$$

$$a = \frac{1}{2} \xrightarrow{(2)} b - \frac{b}{\frac{1}{2}} = \frac{3}{2} \Rightarrow -b = \frac{3}{2} \Rightarrow b = -\frac{3}{2}$$

$$f(x) = \frac{1}{2}x - \frac{3}{2} \Rightarrow f(2) = \frac{1}{2} \times 2 - \frac{3}{2} = -\frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۶۲)

۸۹. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا دامنه توابع Δf و $g+2$ را مشخص می‌کنیم.

$$\begin{cases} D_{\Delta f} = D_f = \{2, 3, -1, 0\} \\ D_{g+2} = D_g = \{-1, 2, 0, 5\} \end{cases}$$

$$\Rightarrow D_{\Delta f} \cap D_{g+2} = \{2, -1, 0\}$$

حال دامنه تابع $\frac{\Delta f}{g+2}$ را به دست می‌آوریم:

$$D_{\frac{\Delta f}{g+2}} = D_{\Delta f} \cap D_{g+2} - \{x \mid g = -2\} = \{2, -1, 0\} - \{0, 5\}$$

$$= \{2, -1\}$$

تابع $\frac{\Delta f}{g+2}$ به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$\frac{\Delta f}{g+2} = \left\{ \left(2, \frac{5 \times (-3)}{0+2} \right), \left(-1, \frac{5 \times 2}{2+2} \right) \right\} = \left\{ \left(2, -\frac{15}{2} \right), (-1, 5) \right\}$$

$$\text{مجموع اعضای برد} = \frac{-15}{2} + 5 = -\frac{5}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۶۶)

۹۰. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا $\frac{\pi}{20}$ رادیان را به درجه تبدیل می‌کنیم:

$$\frac{R}{\pi} = \frac{D}{180^\circ} \Rightarrow \frac{2}{\pi} = \frac{D}{180^\circ} \Rightarrow D = \frac{18}{\pi} = 90$$

حال مکمل زاویه 90° و $180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$ را می‌یابیم.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۷۶)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

شکل داده شده نمودار تابع $f(x) = ab - \sqrt{x+a}$ است.

پس $a = 1$ ، زیرا نمودار $-\sqrt{x}$ را یک واحد به سمت چپ انتقال داده‌ایم، پس داریم:

$$f(x) = b - \sqrt{x+1}$$

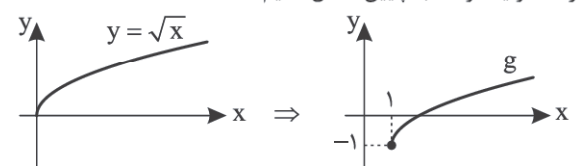
از طرفی $f(0) = 0$ و $f(-1) = c$ بنابراین:

$$f(0) = 0 \Rightarrow b - 1 = 0 \Rightarrow b = 1 \Rightarrow f(x) = 1 - \sqrt{x+1}$$

$$f(-1) = c \Rightarrow 1 - \sqrt{-1+1} = c \Rightarrow c = 1$$

بنابراین: $g(x) = \sqrt{x-1} - 1$

برای رسم نمودار g ، کافی است نمودار $y = \sqrt{x}$ را یک واحد به راست و یک واحد به پایین انتقال دهیم:



(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۶۹)



حدود ۹۹ درصد نفتی که در تاریخ کره زمین تشکیل شده است به این صورت از بین رفته است.

نکته: دلیل اصلی تشکیل چشمه‌های نفتی و از بین رفتن نفت، نبود لایه نفوذناپذیر در مسیر مهاجرت اولیه و ثانویه است.

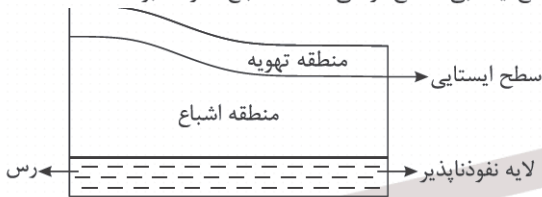
(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۱۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

عقیق و اپال هر دو کانی سیلیکاتی (با فرمول شیمیایی SiO_2) هستند.
(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

۱۰۲. گزینه ۳ صحیح است.

در صورتی که یک لایه نفوذپذیر بر روی یک لایه نفوذناپذیر قرار داشته باشد، آبخوان آزاد تشکیل می‌شود. در آبخوان آزاد سطح آب چاه برابر سطح ایستابی (سطح فوقانی منطقه اشباع) خواهد بود.



(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۸)

۱۰۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$100 \times \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{\text{حجم کل سنگ}} = \text{تخلخل لایه ماسه‌ای}$$

$$20 = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{2.5 \times 10^6} \times 100 \Rightarrow \text{حجم فضاهای خالی} = 500 \times 10^3$$

$$100 \times \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{\text{حجم کل سنگ}} = \text{تخلخل لایه شنی}$$

$$30 = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{6 \times 10^4} \times 100 \Rightarrow \text{حجم فضاهای خالی} = 18 \times 10^3$$

از آنجا که آب‌های زیرزمینی در فضاهای خالی سنگ جا می‌گیرند می‌توان گفت حجم فضاهای سنگ و خاک برابر حجم آب یا هر سیالی است که در آن ذخیره می‌شود.

حجم کل آب زیرزمینی در تمام دو لایه:

$$(500 \times 10^3) + (18 \times 10^3) = 518 \times 10^3 \text{ m}^3$$

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۴۷)

۱۰۴. گزینه ۳ صحیح است.

در صورتی که آب زیرزمینی در سنگ‌های آذرین و دگرگونی جمع شود، از آنجا که این سنگ‌ها دارای املاح و مواد قابل انحلال نیستند، کیفیت مطلوبی خواهد داشت.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۴۹)

۱۰۵. گزینه ۲ صحیح است.

مهم‌ترین ویژگی بارندگی که در فرسایش مؤثر است، شدت و مدت بارش است، هنگامی که جریان آب شدت پیدا کند باعث از بین رفتن زمین‌های کشاورزی، تخریب پل، رود و ساختمان‌ها می‌شود.

با ایجاد کانال و ساخت پوشش گیاهی می‌توان جلوی خسارات ناشی از فرسایش را گرفت.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۵۳)

محیط دایره برابر با طول سیم است. بنابراین:

$$2\pi r = d\pi \Rightarrow d = 2r$$

$$1 = \frac{d}{4} - \frac{r}{3} \Rightarrow 1 = \frac{2r}{4} - \frac{r}{3} = \frac{r}{2} - \frac{r}{3} = \frac{r}{6}$$

اکنون داریم:

$$1 = r \cdot \theta \Rightarrow \frac{r}{6} = r \cdot \theta \Rightarrow \theta = \frac{1}{6}$$

$$1 \text{ رادیان} = \left(\frac{180}{\pi}\right)^\circ \simeq 57.3^\circ \Rightarrow \frac{1}{6} \text{ رادیان} = \frac{57.3^\circ}{6} = 9.5^\circ$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۷۴)

زمین‌شناسی

۹۶. گزینه ۴ صحیح است.

در تاریخچه تکوین زمین، پیدایش بخش‌های مختلف و رخداد حوادث به این ترتیب است:

- ۱- پیدایش کره زمین مذاب
 - ۲- تشکیل ماه
 - ۳- تشکیل سنگ‌کره اولیه (و پیدایش سنگ‌های آذرین)
 - ۴- تشکیل هواکره در پی فوران آتشفشان‌های متعدد
 - ۵- تشکیل آب‌کره در پی سرد شدن کره زمین و تبدیل بخار آب به مایع
 - ۶- تشکیل زیست‌کره در پی تشکیل اقیانوس‌ها
 - ۷- تشکیل سنگ‌های رسوبی در پی پیدایش چرخه آب
 - ۸- تشکیل سنگ‌های دگرگونی در پی حرکت ورقه‌های سنگ‌کره
- (زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۵)

۹۷. گزینه ۲ صحیح است.

بین دو لایه پرکامبرین و اردوویسین در دوره کامبرین، دریا پسروی کرده و رسوبات مربوط به این زمان دچار فرسایش شده‌اند.



نبود لایه کامبرین پرکامبرین

نکته: از آنجا که دو لایه پرکامبرین و اردوویسین موازی یکدیگر هستند ناپیوستگی از نوع هم‌شیب (موازی) می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی زمان هر یک از رویدادهای زیستی و حوادث نام برده در گزینه‌ها:

- (۱) پایان کوهزایی کالدونین ← دونین / پیدایش نخستین خزندگان ← کربونifer
- (۲) پیدایش نخستین ماهی‌ها ← اردوویسین / پیدایش نخستین گیاهان گلدار ← کرتاسه
- (۳) پیدایش نخستین دایناسورها ← تریاس / پیدایش نخستین پرندگان ← ژوراسیک
- (۴) انقراض دایناسورها ← کرتاسه / تنوع پستانداران ← پالئوژن

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۹)

۹۹. گزینه ۴ صحیح است.

یاقوت نوعی گوهر با ترکیب شیمیایی اکسید آلومینیم (Al_2O_3) است.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۳۵)

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

اگر در مسیر مهاجرت اولیه (و ثانویه) نفت، مانعی وجود نداشته باشد، نفت به سطح زمین راه پیدا کرده و چشمه‌های نفتی را تشکیل می‌دهد. در صورتی که چشمه‌های نفتی دچار اکسایش و غلیظشدگی شوند به «قیر طبیعی» تبدیل می‌شوند.