

دفترچه شماره ۱



کد مدرسه

آزمون

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۱/۲۴

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	فصل‌های ۱ تا ۵	فصل‌های ۱ تا ۵	فصل‌های ۱، ۲ و ۴

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



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

زیست‌شناسی

- ۱- به طور معمول و براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل در یک یاختهٔ عصبی درست است؟
- (۱) کمترین اختلاف پتانسیل دو سمت غشا فقط در مرحلهٔ بالارو پتانسیل عمل دیده می‌شود.
 - (۲) در مرحلهٔ بالارو منحنی پتانسیل عمل فقط یون‌های سدیم به یاخته عصبی وارد می‌شوند.
 - (۳) بیشترین فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم و آب‌کافت (هیدرولیز) ATP در انتهای پتانسیل عمل است.
 - (۴) در مرحلهٔ پایین‌رو منحنی پتانسیل عمل، جابه‌جایی K^+ از عرض غشا در هر دو جهت شیب غلظت انجام می‌شود.
- ۲- در یک انسان سالم و در حالت ایستاده، کدام گزینه در ارتباط با بخشی از مغز که در مجاورت بطن ۴ مغز و ساقهٔ مغز قرار دارد درست است؟
- (۱) برای فعالیت از نوعی انتهای دارینهٔ منشعب اطلاعات دریافت می‌کند.
 - (۲) مرکز تنظیم نوعی انعکاس است که برای خروج ذرات خارجی دستگاه تنفس نقش دارد.
 - (۳) مرکز تنظیم نوعی ترشح از غدد برون‌ریز است که در خط اول دفاع غیراختصاصی نقش دارد.
 - (۴) مرکز اصلی تنظیم نوعی فرایند است که در آن فاصلهٔ دیافراگم (میان‌بند) تا مثانه کاهش می‌یابد.
- ۳- با توجه به گیرنده‌های حسی در جانوران مختلف کدام گزینه، ویژگی این گیرنده‌ها را به درستی بیان می‌کند؟
- (۱) در خط جانبی ماهی یاختهٔ مژکدار به طور کامل در مادهٔ ژلاتینی قرار دارد.
 - (۲) گیرندهٔ شیمیایی روی پای مگس، پیام را ابتدا به بخش هسته‌دار در خارج از موی حسی هدایت می‌کند.
 - (۳) برخی مارهای زنگی گیرنده‌های فروسرخ دارند که به کمک این گیرنده‌ها محل شکار را در تاریکی تشخیص می‌دهند.
 - (۴) در چشم مرکب حشرات، هر واحد بینایی یک قرنیه و یک عدسی دارد که تحذب قرنیه از تحذب عدسی بیشتر است.
- ۴- چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ استخوان‌های ستون مهرهٔ یک فرد سالم در وضعیت ایستاده، درست است؟
- الف) نخستین استخوان مهرهٔ گردن به استخوان گیجگاهی مجموعه مفصل است.
 - ب) در مجاورت همهٔ آنها بخش سفید نخاع و پردهٔ مننژ وجود دارد.
 - ج) مهره‌های ناحیهٔ کمر کوچک‌تر از مهره‌های ناحیهٔ گردن هستند.
 - د) یکی از آنها که تعدادی حفرةٔ کوچک دارد در مجاورت استخوانی است که با استخوان جمجمه یک نوع شکل دارند.
- ۵- در خصوص ماهیچه‌ای که در انعکاس کشیدن دست کوتاه می‌شود کدام یک از موارد زیر درست است؟
- الف) درون هر تار آن، تعدادی از اولین پروتئینی که ساختار آن شناخته شد، وجود دارد.
 - ب) در یک مرد سالم، هر یاختهٔ آن دارای یک کروموزوم X و یک کروموزوم Y است.
 - ج) در اطراف هر دسته تار ماهیچه‌ای می‌توان رشتهٔ کلاژن و رشتهٔ انعطاف‌پذیر یافت.
 - د) هر رشتهٔ میوزین موجود در آن، یک سر برای اتصال به اکتین دارد.
- ۶- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر درست است؟
- «در انسان همهٔ غدد درون‌ریزی که در قرار دارند»
- (۱) مجاورت دنده‌هایی که به جناغ متصل نمی‌باشند - با افزایش جذب سدیم، موجب افزایش فشار خون می‌شوند.
 - (۲) سطح پایین‌تری از لوزالمعده (پانکراس) - تحت کنترل هیپوتالاموس می‌باشند.
 - (۳) نزدیکی تارهای صوتی - موجب افزایش کلسیم خون می‌شوند.
 - (۴) ناحیهٔ مغز - روی تنظیم خواب اثر دارند.
- ۷- کدام گزینه برای تکمیل جملهٔ زیر مناسب است؟
- «در مورد غده‌ای درون‌ریز که دارای دو بخش قشری و مرکزی است، می‌توان گفت»
- (۱) توسط این غده حداکثر چهار هورمون ترشح می‌شود.
 - (۲) بخش قشری برخلاف بخش مرکزی ساختار عصبی دارد.
 - (۳) در هر نوع تنش، ترشح کورتیزول از این غده موجب تضعیف سیستم ایمنی می‌شود.
 - (۴) بخش قشری این غده، عملکردی شبیه به یکی از هورمون‌های ترشح شده از غده‌ای بین دو کلیه دارد.

۸- مطابق شکل کتاب درسی و در ارتباط با گلبول‌های سفید کدام موارد نادرست است؟

- (الف) همه لنفوسیت‌ها، دارای گیرنده آنتی‌ژن و عمل اختصاصی هستند.
 (ب) گویچه سفید ترشح‌کننده هیستامین، دارای سیتوپلاسم با دانه درشت تیره است.
 (ج) نوعی گلبول سفید که به نیروی واکنش سریع تشبیه می‌شود جزء درشت‌خوارها است.
 (د) گلبول سفید منشأ یاخته‌های دایره‌ای دارای بزرگ‌ترین نسبت اندازه هسته به یاخته و بزرگ‌ترین زوائد سیتوپلاسمی است.
- (۱) الف و ب (۲) الف، ج و د (۳) ب و ج (۴) ب، ج و د

۹- در مورد بافت‌های مختلف در بدن انسان می‌توان گفت

- (۱) در یاخته‌های بزرگ‌ترین بافت ذخیره انرژی همانند یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای دیافراگم، هسته در یک گوشه قرار دارد.
 (۲) هر نوع بافتی که دارای یاخته‌های دوکی‌شکل است توسط اعصاب حرکتی به صورت غیرارادی انقباض پیدا می‌کند.
 (۳) بافت پوششی سنگفرشی برخلاف بافت پوششی مکعبی می‌تواند به صورت یک لایه یا چند لایه دیده شود.
 (۴) میزان رشته کلاژن در ساختار ماده زمینه‌ای بافت پیوندی متراکم بیشتر از بافت پیوندی سست است.

۱۰- با توجه به حرکات لوله گوارش چند مورد از گزینه‌های زیر درست است؟

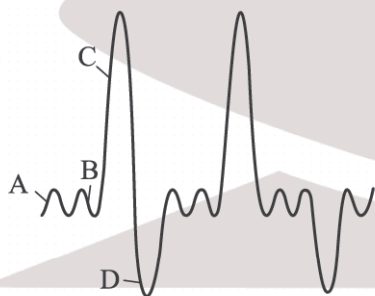
- (الف) در فرایند بلع، شبکه عصبی روده‌ای در شروع حرکت کرمی نقش دارد.
 (ب) حرکات قطعه‌قطعه‌کننده موجب مخلوط شدن غذا با آنزیم پپسین و تجزیه پروتئین‌ها می‌شود.
 (ج) حرکات کرمی برخلاف حرکات قطعه‌قطعه‌کننده توانایی ترکیب غذا با آنزیم‌های گوارشی را ندارند.
 (د) نوعی حرکت لوله گوارش که باعث به جلو راندن غذا می‌شود در انتقال ادرار ساخته شده از کلیه به مثانه نقش دارد.
- (۱) دو مورد (۲) یک مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد

۱۱- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در دستگاه گوارش انسان هر اندامی که به طور قطع»

- (۱) یاخته‌های آن پپسین ترشح می‌کنند - در یاخته‌های آن ژن سازنده پپسین توسط رنابسپاراز ۲ رونویسی می‌شود.
 (۲) بیکربنات ترشح می‌کند - به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده کمک می‌کند.
 (۳) کیسه‌ای شکل می‌باشد - محل ذخیره و انبار شدن غذای گوارش یافته در دهان می‌باشد.
 (۴) پروتئازهای غیرفعال ترشح می‌کند - دارای یاخته‌های درون‌ریز برای ترشح هورمون است.

۱۲- نمودار زیر مربوط به حجم‌ها و ظرفیت‌های تنفسی در یک انسان سالم است. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «هنگام ثبت بخش»



- (۱) C، همه ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای در حال انقباض هستند.
 (۲) D، فاصله دیافراگم تا محل ذخیره ادرار افزایش می‌یابد.
 (۳) A، فاصله استخوان مجاور تیموس با استخوان احاطه‌کننده نخاع کاهش می‌یابد.

(۴) B، در اصلی‌ترین ماهیچه مؤثر در تنفس آرام و طبیعی فاصله بین دو خط Z کمتر می‌شود.

۱۳- با توجه به دستگاه لنفی در یک انسان سالم کدام گزینه درست است؟

- (۱) گره‌های لنفی فقط در محل مفاصل دیده می‌شود.
 (۲) کار اصلی این دستگاه از بین بردن یاخته‌های سرطانی و میکروب‌های بیماری‌زا است.
 (۳) بدون در نظر گرفتن استخوان‌ها، سایر اندام‌های لنفی به صورت تکی در بدن دیده می‌شوند.
 (۴) در بخش فرورفته اندام لنفی غیرواستخوانی تولیدکننده گلبول قرمز، سیاهرگ خارج‌شده زیر سرخرگ قرار دارد.

۱۴- درباره چرخه ضربان قلب در یک انسان سالم کدام موارد درست است؟

- (الف) حجم ضربه‌ای به مقدار خونی گفته می‌شود که در هر انقباض از قلب خارج می‌شود.
 (ب) در مرحله ۴/۰ ثانیه مانند مرحله ۱/۰ ثانیه بزرگ‌ترین دریچه‌های قلبی باز هستند.
 (ج) در مرحله ۳/۰ ثانیه خون در دهلیزها جمع می‌شود.
 (د) در فاصله موج P تا R صدای اول قلب شنیده می‌شود.

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

- ۱۵- در مورد تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد در جانداران مختلف می‌توان گفت
 (۱) در انسان یاخته‌های کپسول بومن و لوله پیچ‌خورده نزدیک از یک نوع بافت پوششی هستند.
 (۲) جهت حرکت خون در سیاهرگ اطراف لوله هنله و مایع موجود در لوله هنله یکسان است.
 (۳) در بدن انسان همانند گیاهان امکان تولید ماده آلی از دی‌اکسید کربن وجود دارد.
 (۴) در ماهی‌های غضروفی برای دفع محلول نمک (سدیم کلرید) غدد نمکی وجود دارد.
 ۱۶- چند گزینه در مورد اندامک‌ها به درستی بیان شده است؟
 الف) همه کیسه‌های شبکه وسیع تولیدکننده پروتئین در یاخته، به هسته نزدیک‌تراند تا به غشای یاخته
 ب) دو اندامک آرایش یافته به شکل T، می‌توانند در مجاور شبکه آندوپلاسمی باشند.
 ج) غشای خارجی هسته با غشای کیسه‌های شبکه آندوپلاسمی ادغام شده‌اند.
 د) تمام ریزکیسه‌ها حاصل فعالیت اندامک‌ها می‌باشند.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۷- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «در سطح سازمان‌یابی حیات می‌توان گفت»
 (۱) هشتم - فقط از کنار هم قرار گرفتن سطوح قبلی به وجود آمده است.
 (۲) اول - اولین سطحی است که می‌توان در آن تولیدمثل را مشاهده کرد.
 (۳) ششم - تمامی افراد به دلیل هم‌گونه بودن دارای عدد کروموزومی یکسانی می‌باشند.
 (۴) چهارم - تمام جانداران پریاخته‌ای، دارای این سطح بوده و توانایی این را دارند که وضعیت درونی خود را در محدوده ثابت نگه دارند.
 ۱۸- در مورد دستگاه گوارش کدام گزینه به درستی بیان نشده است؟
 (۱) شبکه مویرگی که خون قسمت بالای معده را به سمت باب کبدی هدایت می‌کند در ادامه می‌تواند با خون اندام تولیدکننده انسولین ادغام شود.
 (۲) هر اندامی که انتهایش پایین‌تر از آخرین محل انشعاب بزرگ سیاهرگ زیرین است ابتدا خون خود را با شبکه کولون پایین رو ادغام می‌کند.
 (۳) نوعی سیاهرگ که جهت قرارگیری آن از عقب به جلو و از قسمت چپ بدن به سمت راست می‌باشد با شبکه فوقانی معده ادغام می‌شود.
 (۴) رگ‌هایی که در مجاور پیلور و محل اتصال مجرای لنفی راست به چپ هستند می‌توانند دارای مواد مغذی فراوانی باشند.
 ۱۹- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟
 «در مورد تنوع گردش مواد در جانداران، در می‌توان مشاهده کرد.»
 (۱) هیدر - اتصال بازوها به بخش‌هایی پایین‌تر از دهان
 (۲) پارامسی - مژک‌هایی با اندازه بزرگ‌تر در حفره دهانی
 (۳) نشخوارکنندگان - قطورترین چین‌خوردگی‌ها را در مجاورت نگاری
 (۴) ملخ - اتصال پای میانی به مجاور بخش گوارش‌دهنده مکانیکی و شیمیایی
 ۲۰- در ساختار و ماهیچه‌های مرتبط با قفسه سینه کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
 (۱) ماهیچه میان‌بند در پشت محوطه شکمی به دلیل حضور کبد در سمت راست گستردگی کمتری دارد.
 (۲) محل دو شاخه شدن نای حد فاصل محل اتصال کوچک‌ترین دنده به جناغ سینه و دنده بعدی می‌باشد.
 (۳) دنده‌هایی که از قلب محافظت می‌کنند دارای غضروف مشترک با یکدیگر می‌باشند.
 (۴) قطر پرده جنب از قطر بافت اسفنجی درون دنده‌ها بیشتر است.
 ۲۱- در مورد تنفس آبششی ماهی چند گزینه به درستی بیان شده است؟
 الف) جریان آب می‌تواند از روی کمان آبششی عبور کند.
 ب) جهت جریان خون در رشته‌های آبششی یک‌طرفه می‌باشد.
 ج) در کمان آبششی سرخرگ خون تیره نسبت به سرخرگ خون روشن از رشته‌ها دورتر است.
 د) در دو رشته آبششی که از مقطع کمان خارج می‌شوند، سرخرگ‌های دارای خون تیره نسبت به سرخرگ‌های خون روشن مجاورت بیشتری با هم دارند.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۲۲- کدام گزینه‌ها در مورد تولید لخته خونی به درستی بیان شده است؟
 (الف) افرادی که بیماری سلپاک دارند برخلاف افرادی که دارای سنگ صفرا می‌باشند احتمال اختلال در تشکیل لخته خون دارند.
 (ب) در حین تولید لخته خون، غشای گویچه‌های قرمز به حالت چروکیده تبدیل می‌شوند.
 (ج) در فرآیند تشکیل لخته خون بیش از یک نوع کاتالیزور زیستی شرکت می‌کند.
 (د) تراکم رشته‌های پروتئینی فیبرین در تمام نقاط لخته خون یکسان است.
 (۱) الف، ج و د (۲) ب و ج (۳) الف، ب، ج و د (۴) ج و د
- ۲۳- در مورد اجزای مختلف دستگاه لنفی کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
 (۱) مجرای لنفی سمت راست ابتدا از پشت سیاهرگ گردنی عبور کرده و سپس به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای می‌ریزد.
 (۲) از مجرای لنفی سمت چپ به جز مجرای لنفی سمت راست انشعاب بزرگ‌تری خارج نمی‌شود.
 (۳) اندازه حفره‌های درونی گره‌های لنفی با هم برابر است و تعداد یاخته‌های ایمنی برابری دارند.
 (۴) مجرای لنفی سمت چپ از پشت یک لوب تیموس عبور می‌کند.
 ۲۴- کدام گزینه جمله زیر را در مورد تبادل مواد به درستی تکمیل می‌کند؟
 «در زمانی که قسمتی که در نمودار فشار اسمزی و فشار خون با هم برابر می‌شوند به سمت کشیده می‌شود.»
 (۱) پرکاری بخش مرکزی فوق کلیه ایجاد می‌شود - سرخرگ
 (۲) مویرگ ناپیوسته درون اندام وجود دارد در این اندام - سیاهرگ
 (۳) مصرف بیش از حد طبیعی قهوه بیش از حد طبیعی انجام می‌شود - سرخرگ
 (۴) به دلیل نوعی بیماری تجزیه پروتئین‌ها با اختلال روبه‌رو می‌شود - سیاهرگ
- ۲۵- کدام گزینه در مورد جاننداری که دریچه‌های دستگاه گردش موادشان از رگ به سمت قلب باز می‌شود به درستی بیان شده است؟
 (۱) این جانداران همگی دارای گردش خون بسته بوده و جدایی خون و لنف بین آنها ایجاد می‌شود.
 (۲) این جانداران همگی دارای غدد جنسی نر و ماده درون بدن یک فرد می‌باشند.
 (۳) تمامی این جانداران قلبی دو حفره‌ای و پایین‌تر از خط جانبی خود دارند.
 (۴) این جانداران در طول زندگی خود تعداد حفرات قلبشان تغییر می‌کند.
- ۲۶- چند گزینه در مورد موقعیت قرارگیری کلیه‌ها و رگ‌های مرتبط با آن به درستی بیان شده است؟
 (الف) هر دوی کلیه‌ها با نخاع در تمامی قسمت‌ها مجاورت دارند.
 (ب) کلیه‌ها می‌توانند در مجاورت ۵ استخوان ستون مهره مشاهده شوند.
 (ج) کلیه‌ای که سیاهرگ آن از جلوی آئورت عبور می‌کند با تعداد بیشتری از استخوان‌های ستون مهره مجاورت دارد.
 (د) کلیه‌ای که سیاهرگ آن در بیرون از کلیه دارای سه انشعاب است دارای سرخرگ کوتاه‌تری نسبت به دیگر کلیه می‌باشد.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۷- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «در فرآیندهای تشکیل‌دهنده آدرار، می‌توان گفت»
 (۱) آن فرآیندها (هایی) که مواد براساس اندازه جابه‌جا می‌شوند، در موردشان - در مجاورت سلول‌های بافت پوششی خاصی انجام می‌شود که برای پوشاندن یک مویرگ فقط یکی از آنها نیاز است.
 (۲) آن فرآیندهایی که فقط در قسمت لوله‌ای شکل نفرون قابلیت انجام شدن دارند، در مورد این فرآیندها - مقدار یکی از این فرآیندها معمولاً از فرآیند دیگر بیشتر است.
 (۳) غده‌های درون‌ریزی مؤثر است. در مورد این غده‌ها - خون خارج شده از بیشتر آنها به کمک بزرگ سیاهرگ زیرین به قلب باز می‌گردد.
 (۴) آن فرآیندهایی که بیشتر با مصرف ATP انجام می‌شود در مورد این فرآیندها - همواره برخلاف جهت یکدیگر انجام می‌شوند.
- ۲۸- چند مورد از گزینه‌های زیر درباره ساختارهای مختلف مغزی گوسفند به درستی بیان شده است؟
 (الف) اپی‌فیز نسبت به کیاسمای بینایی در سطح بالاتر و پشتی قرار گرفته است.
 (ب) سامانه کناری در بیش از یک لوب مغز قابل مشاهده است.
 (ج) پرده‌های مننژ در مجاورت رابط پینه‌ای نیز دیده می‌شود.
 (د) گسترش درخت زندگی تا بخش قشری مخچه کشیده شده است.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹- چند گزینه در مورد دستگاه عصبی حشرات به درستی بیان شده است؟

- (الف) آخرین قسمت طناب عصبی شکمی در آنها گره‌ای است که چند رشته عصبی از آن خارج شده است.
 (ب) در هر بند از بدن جانور گره عصبی وجود دارد که بیشتر فعالیت‌های آن بند را کنترل می‌کند.
 (ج) کمترین تراکم گره‌های عصبی در طناب عصبی جانور در ابتدای بخش شکمی جانور است.
 (د) بلندترین رشته عصبی محیطی به پایین‌ترین گره بخش سینه‌ای متصل می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۰- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

«در ساختارهای مرتبط با گیرنده می‌توان مشاهده کرد که»

- (۱) چشایی انسان - فقط سلول‌های پشتیبان با یاخته‌های بافت پوششی با ظاهر مکعبی در تماس هستند.
 (۲) چشایی انسان - به یکی از سلول‌های گیرنده، بلندترین و اولین انشعاب دارینه وارد شده است.
 (۳) شنوایی انسان - تمام سلول‌های گیرنده دارای فواصل تقریباً یکسانی میان خود هستند.
 (۴) بویایی انسان - پیاز بویایی بین دو حفره قرار گرفته است.

۳۱- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد گیرنده‌های حسی جانوران به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) قسمتی از بعضی مژک‌های گیرنده خط جانبی ماهی در بیرون از حفره قابل مشاهده هستند.
 (۲) در واحدهای بینایی چشم مرکب، رشته‌هایی یاخته‌های گیرنده نور را به هم متصل می‌کنند.
 (۳) موهای حسی پای مگس در نوک پا تراکم بیشتری دارد و فقط در پاهای جلویی دیده می‌شوند.
 (۴) در ماهی‌ها برخلاف انسان محل اصلی پردازش اطلاعات بینایی در خارج از مخ جانور است.

۳۲- چند مورد در رابطه با اسکلت بدن به نادرستی بیان شده است؟

- (الف) بزرگ‌ترین استخوان ستون مهره در قسمت لگن دارای حفراتی است که همواره فاصله یکسانی دارد.
 (ب) تمام استخوان‌های میج دست، هم با استخوان‌های ساعد و هم با استخوان‌های کف دست مفصل شده‌اند.
 (ج) استخوان‌های ران دارای دو سر قطور بوده و به شکل موازی در کنار هم قرار می‌گیرند.
 (د) بافت پیوندی بین استخوان‌های ستون مهره فقط از نمای جلویی قابل مشاهده است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۳- براساس شکل‌های کتاب در مورد ساختارهای ماهیچه اسکلتی کدام گزینه به درستی بیان نشده است؟

- (۱) آن بافتی که دارای هسته کشیده‌تر است، هسته‌اش در مجاورت سارکومرهای بیشتری است.
 (۲) آن بافتی که درون خود رگ خونی قرار داده است، با قرار گرفتن بین تارچه‌ها از اصطکاک بین آنها می‌کاهد.
 (۳) آن بافتی که حجم کمتری از اندام ماهیچه را به خود اختصاص داده است، قطر متفاوتی در بین دسته تارها دارد.
 (۴) به دلیل حضور تارچه‌ها در مرکز یاخته‌های ماهیچه‌ای، هسته‌های این بافت به همراه کروموزوم‌های غیر مضاعفشان به کنار یاخته کشیده شده‌اند.

۳۴- کدام گزینه با توجه به بخش‌های مختلف مغز، نادرست می‌باشد؟

- (۱) در زیر بخشی که تنظیم‌کننده خواب، گرسنگی و تشنگی است، بخشی قرار دارد که در آن محرک تیروئید ساخته می‌شود.
 (۲) بخشی که در ساقه مغز قرار دارد و آسیب به آن باعث اختلال در بینایی می‌شود، در بالای پل مغزی قرار دارد.
 (۳) بخشی که در تنظیم فشار خون و ضربان قلب نقش دارد، جلوی مهم‌ترین مرکز یادگیری حرکات تعادلی قرار گرفته است.
 (۴) بخشی که مرکز تقویت و پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی می‌باشد، انتهای باریک‌تر آن به سمت عقب و انتهای پهن‌تر آن به سمت جلو واقع شده است.

۳۵- کدام یک از گزینه‌های مطرح شده برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ارتباط با انواع یاخته‌های ماهیچه‌ای تند و کند، یاخته‌هایی که»

- (۱) چرخه کربس بیشتری در آنها انجام می‌شود، دارای مقدار بیشتری از نوعی پروتئین آهن‌دار می‌باشند.
 (۲) نیاز بیشتری به اسیدهای چرب برای تأمین انرژی دارند، در اثر ورزش‌های استقامتی تعداد آنها کاهش می‌یابد.
 (۳) تعداد آنها در افراد کم‌تحرك بیشتر است، با انجام ورزش‌های منظم، مقدار دنای سیتوپلاسمی آنها افزایش می‌یابد.
 (۴) در آنها تعداد کمتری اندامک دوعشایی با غشای چین‌خورده داخلی دیده می‌شود، در مقابل خستگی مقاومت کمی دارد.

۳۶- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست می‌باشد؟

- (۱) ضخامت صفحه رشد از ضخامت غضروف مفصل کمتر می‌باشد.
- (۲) محل تشکیل غضروف جدید در صفحه رشد در سمتی است که سر استخوان دراز قرار دارد.
- (۳) در زمان رشد طولی استخوان‌های دراز، فاصله بین صفحات رشد در دو سر استخوان، از هم افزایش می‌یابد.
- (۴) هر چه از صفحه رشد به سمت میانه تنه حرکت کنیم، از میزان تراکم استخوان در بخش مرکزی آن کم می‌شود.

۳۷- کدام یک از گزینه‌های زیر برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

- «با توجه به انواع گویچه‌های سفید، نوعی گویچه سفید خونی که»
- (۱) در سیتوپلاسم خود دانه‌های تیره دارد، هپارین ترشح می‌کند.
 - (۲) می‌تواند بیگانه‌خواری انجام دهد، به نیروی واکنش سریع معروف است.
 - (۳) در سیتوپلاسم خود، دانه‌های بزرگ روشن دارد، در مبارزه با عوامل انگلی نقش اصلی را دارد.
 - (۴) در گشاد کردن رگ‌ها و افزایش نفوذپذیری آنها نقش دارد، توانایی پاسخ به مواد حساسیت‌زا را ندارد.

۳۸- چند مورد از موارد زیر از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت مطرح شده زیر می‌باشد؟

- «زنجیره بتای هموگلوبین مشابه میوگلوبین می‌باشد.»
- (الف) در بخشی از ساختار سوم پروتئین، فقط ساختار اول مشاهده می‌شود.
- (ب) در ساختار دوم پروتئین پیوند هیدروژنی بین گروه‌های CO و NH آمینواسیدهای غیرمجاور تشکیل می‌شود.
- (ج) آمینواسیدهای موجود در بین آمینواسیدهای اول و آخر زنجیره، در تولید یک مولکول آب نقش دارند.
- (د) در هر آمینواسید موجود در زنجیره پلی‌پپتیدی، حداکثر یک پیوند دوگانه کربن - اکسیژن مشاهده می‌شود.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ | (۳) ۳ | (۴) ۴ |
|-------|-------|-------|-------|

۳۹- چند مورد از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

- (الف) در مرحله آغاز رونویسی امکان شکسته شدن پیوند اشتراکی وجود ندارد.
- (ب) در رنای ناقل، تعداد نوکلئوتیدهای قرار گرفته در دو سمت توالی پادرمزه یکسان می‌باشد.
- (ج) بخش جایگاه اتصال آمینواسید در انتهای بلندتر بخشی از رنای ناقل قرار دارد که فاقد حلقه می‌باشد.
- (د) توالی نوکلئوتیدی جایگاه اتصال آمینواسید در انواع مولکول‌های حاصل از رونویسی RNA پلیمرز ۳ در هسته پارامسی، متفاوت است.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ | (۳) ۳ | (۴) ۴ |
|-------|-------|-------|-------|

۴۰- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست می‌باشد؟

- (۱) همه جهش‌های بزرگی که هرگز در یاخته‌های هاپلوئید رخ نمی‌دهد، با کاریوتیپ قابل تشخیص می‌باشند.
- (۲) نوعی جهش بزرگ که در آن میزان ماده وراثتی درون کروموزوم‌های هسته کاهش می‌یابد، غالباً باعث مرگ می‌شود.
- (۳) در جهش منجر به کم‌خونی داسی‌شکل، تعداد پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل در ژن زنجیره بتا افزایش می‌یابد.
- (۴) نوعی جهش کوچک که می‌تواند منجر به تغییر شکل سه‌بعدی پروتئین بدون تغییر در تعداد آمینواسیدهای آن شود، در کم‌خونی داسی‌شکل، در زنجیره بتای هموگلوبین رخ می‌دهد.

۴۱- با توجه به سطوح سازمان‌یابی حیات کدام گزینه درست می‌باشد؟

- (۱) سطحی که گستره حیات به آن ختم می‌شود، بعد از سطحی قرار دارد که از نظر تنوع و تعداد جانداران با سطح قبلی خود فرقی نمی‌کند.
- (۲) پایین‌ترین سطحی که در آن تأثیرات عوامل زنده و غیرزنده محیط برهم در نظر گرفته می‌شود، مربوط به سطحی است که قبل از زیست‌بوم قرار دارد.
- (۳) پایین‌ترین سطحی که از تعامل افراد با هم ایجاد می‌شود، بعد از سطحی قرار دارد که انواع آن توسط اقلیم‌های متفاوت از هم جدا می‌شوند.
- (۴) بزرگ‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات، دو سطح پس از سطحی قرار دارد که افراد یک گونه در یک زمان و مکان مشترک با هم زندگی می‌کنند.

۴۲- چند مورد از موارد زیر درست می‌باشد؟

- الف) بنداره انتهای مری در سطح بالاتری از محل ورود صفرا به دوازدهه قرار دارد.
 ب) در محل اتصال مری به معده ضخامت دیواره مری کمتر از قسمت‌های بالاتر آن می‌باشد.
 ج) لایه‌ای از دیواره لوله گوارش که از خارج به داخل، در سمت داخل لایه سوم است، بخشی از صفاق است.
 د) لایه‌ای از دیواره لوله گوارش که می‌تواند ترشح‌کننده هورمون باشد، در آن یاخته پوششی مشاهده می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۳- کدام یک از گزینه‌های زیر از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت مطرح شده می‌باشد؟

«جهت حرکت خون در رگ حاوی خون فاقد O_2 و رگ حاوی خون پراکسیژن در کمان آبششی ماهی عکس هم است.»

- ۱) هنگام بازدم باریک‌ترین قسمت جناغ نسبت به دیافراگم در سطح بالاتری واقع شده است.
 ۲) کوتاه‌ترین غضروف اتصال‌دهنده دنده به جناغ، مربوط به اولین دنده است.
 ۳) حلقه‌های غضروفی نایژه اصلی راست کمتر از حلقه‌های غضروفی نایژه اصلی چپ می‌باشد.
 ۴) در ماهی، سرخرگ بزرگ دارای خون تیره در مقایسه با سرخرگ دارای خون روشن به بخش ضخیم رشته‌های آبششی نزدیک‌تر است.

۴۴- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست می‌باشد؟

- ۱) مدخل بزرگ سیاهرگ زیرین بالاتر از مدخل سیاهرگ‌های ششی واقع شده است.
 ۲) تعداد طناب‌های ارتجاعی دریچه بین دهلیز و بطن راست از دریچه میترال کمتر می‌باشد.
 ۳) سرخرگ ششی چپ از جلوی بخش نزولی آئورت عبور می‌کند ولی سرخرگ ششی راست از پشت آئورت صعودی رد می‌شود.
 ۴) بزرگ‌ترین غده بدن که تولیدکننده صفرا و اریتروپویتین می‌باشد، دارای مویرگ‌هایی است که فاصله یاخته‌های بافت پوششی آن زیاد می‌باشد.

۴۵- کدام یک از گزینه‌های زیر با توجه به یک فرد سالم نادرست می‌باشد؟

- ۱) بخش باریک‌تر لوزالمعده با کلیه راست مجاورت دارد.
 ۲) کلیه‌ای که پایین‌تر از کلیه دیگر است، به مثانه نزدیک‌تر است.
 ۳) طول بخش نازک در هنله نزولی، بیشتر از هنله صعودی می‌باشد.
 ۴) کلیه‌ای که توسط دنده‌های بیشتری محافظت می‌شود، همانند نایژه اصلی بلندتر، در یک سمت بدن قرار دارند.

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۱/۲۴

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	کل کتاب	—	فصل ۱ تا ۳ (تا صفحه ۶۱)
شیمی	کل کتاب	—	فصل‌های ۱ و ۲

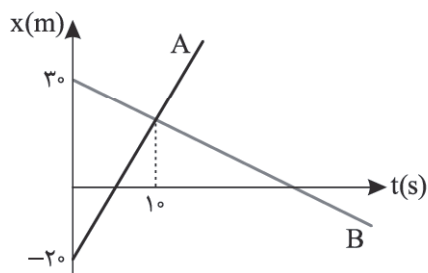
تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

فیزیک

۴۶- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B در حرکت بر روی خط راست مطابق شکل زیر است. اگر تندی A، $1/5$ برابر تندی B باشد، چند ثانیه بردار مکان دو متحرک هم جهت است؟



(۱) ۷

(۲) ۸

(۳) $\frac{25}{3}$ (۴) $\frac{20}{3}$

۴۷- خودرویی با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ از نقطه A و از حالت سکون بر روی خط راست، شروع به حرکت می کند. $2/4$ ثانیه بعد کامیونی با تندی

ثابت $36 \frac{km}{h}$ از همان نقطه A به دنبال خودرو حرکت می کند. در مدتی که کامیون از خودرو جلوتر است، کامیون مسافت چند متر را طی می کند؟

(۴) ۲۰

(۳) ۱۵

(۲) ۱۰

(۱) ۵

۴۸- متحرکی در امتداد محور X با شتاب ثابت حرکت می کند. چند ثانیه طول می کشد تا از مکان های $x_1 = -10m$ و $x_2 = 15m$ به ترتیب با سرعت های $v_1 = -5 \frac{m}{s}$ و $v_2 = 10 \frac{m}{s}$ عبور کند؟

(۴) ۲۰

(۳) ۱۵

(۲) ۱۰

(۱) ۵

۴۹- خودرویی در مسیر مستقیم در حرکت است. در یک لحظه خودرو با شتاب ثابت ترمز می کند و در مدت $5s$ ، $37/5m$ جابه جا شده و تندی جسم در پایان این مدت $5 \frac{m}{s}$ می شود. اندازه شتاب خودرو در SI کدام است؟

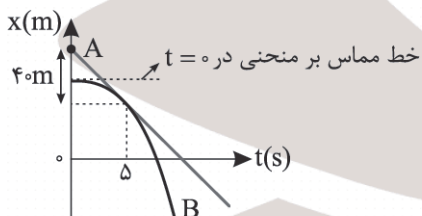
(۴) $2/5$

(۳) ۲

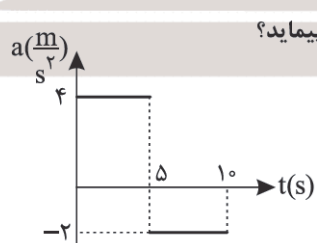
(۲) $1/5$

(۱) ۱

۵۰- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B در حرکت بر روی خط راست مطابق شکل زیر است. اندازه جابه جایی متحرک B در ثانیه چهارم چند متر است؟

(۱) $3/8$ (۲) $5/6$ (۳) $6/2$ (۴) $6/8$

۵۱- نمودار شتاب - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر بردار سرعت متحرک در لحظه $t = 0$ برابر



$\vec{i}(-10 \frac{m}{s})$ باشد، در مدتی که متحرک در جهت مثبت محور حرکت می کند، چند متر مسافت می پیماید؟

(۱) $12/5$

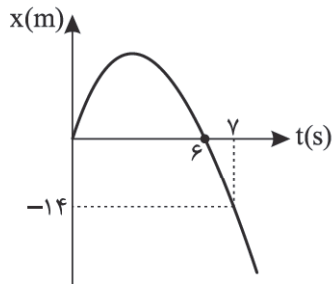
(۲) ۲۵

(۳) $37/5$

(۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

۵۲- سهمی شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی است که با شتاب ثابت بر روی خط راست حرکت می‌کند. تندی متحرک در لحظه $t = 8s$ در SI کدام است؟



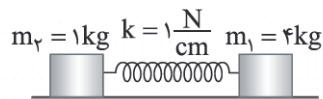
(۱) ۲۰

(۲) ۱۵

(۳) ۱۲

(۴) ۱۰

۵۳- مطابق شکل روی یک سطح افقی بدون اصطکاک با دو جسم m_1 و m_2 فنری را به اندازه 5 cm فشرده می‌کنیم و در یک لحظه هر دو جسم را رها می‌کنیم. در لحظه رها شدن جسم‌ها کدام گزینه درست است؟

(۱) نیروی خالص وارد بر وزنه m_1 برابر ۴ نیوتون است.(۲) شتاب وزنه m_2 برابر $5 \frac{m}{s}$ است.

(۳) اندازه شتاب دو جسم برابر است.

(۴) اندازه نیروی خالص وارد بر m_1 بیشتر از نیروی خالص وارد بر m_2 است.

۵۴- اگر از ارتفاع $\frac{1}{4}R_e$ از سطح زمین به ارتفاع $2R_e$ از سطح زمین برویم، نیروی گرانشی که زمین به ما وارد می‌کند، چند درصد تغییر می‌کند؟ (R_e شعاع زمین است.)

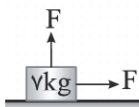
(۴) ۸۰

(۳) ۷۵

(۲) ۵۰

(۱) ۲۵

۵۵- در شکل زیر، اندازه دو نیروی افقی و قائم هر کدام 30 N است و جسم 7 kg با سرعت ثابت روی سطح افقی حرکت می‌کند. اندازه نیرویی که سطح افقی بر جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۲) ۵۰

(۱) ۷۰

(۴) $10\sqrt{109}$

(۳) ۳۰

۵۶- می‌خواهیم جسمی به جرم 10 kg را با طنابی که حداکثر نیروی 120 N را تحمل می‌کند بالا بکشیم، بیشترین شتاب حرکت جسم چند $\frac{m}{s^2}$ می‌تواند باشد که طناب پاره نشود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

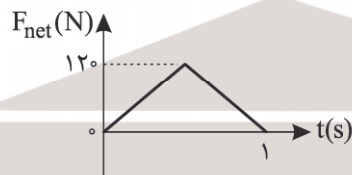
(۴) ۲

(۳) $1/5$

(۲) ۱

(۱) $0/5$

۵۷- تویی با تکانه 20 I (واحد SI) به یک مانع برخورد می‌کند و بعد از یک ثانیه در جهت مخالف حرکت اولیه از مانع جدا می‌شود. نمودار نیروی خالص وارد بر توپ از طرف مانع بر حسب زمان مطابق شکل زیر است اندازه تکانه توپ هنگام جدا شدن از مانع در SI کدام است؟



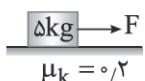
(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳) ۶۰

(۴) ۸۰

۵۸- مطابق شکل، با اعمال نیروی افقی F ، جسم 5 kg را روی سطح افقی از حال سکون به حرکت درمی‌آوریم. پس از ۳ ثانیه که تندی جسم به $6 \frac{m}{s}$ می‌رسد، نیروی F را قطع می‌کنیم. کل مسافتی که جسم از شروع حرکت تا توقف کامل می‌پیماید، چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۲) ۱۵

(۱) ۹

(۴) ۲۷

(۳) ۱۸

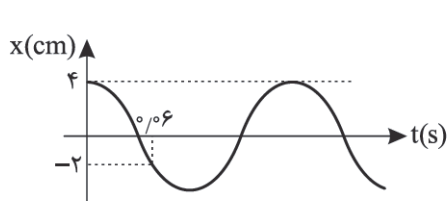
محل انجام محاسبات

۵۹- آونگی به طول ۸۱ سانتی متر در حال حرکت نوسانی ساده است. جرمی به جرم m را به یک فنر با ثابت $10 \frac{N}{m}$ می‌بندیم و آن را به

نوسان درمی‌آوریم. اگر بسامد فنر برابر بسامد آونگ باشد، m چند گرم است؟ ($g = 10 \frac{N}{m}$)

- (۱) ۰/۰۹ (۲) ۹۰ (۳) ۰/۸۱ (۴) ۸۱۰

۶۰- نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. بیشینه تندى نوسان ذره در SI کدام است؟ ($\pi = 3$)



(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{16}{3}$

۶۱- معادله مکان - زمان جسمی که بر روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، در SI به صورت $x = 0.5 \cos(20\pi t)$ است. در

بازه زمانی $t = \frac{1}{4} s$ تا $t = \frac{5}{6} s$ نوسانگر مسافت چند سانتی متر را می‌پیماید؟

- (۱) $7/5$ (۲) ۱۰ (۳) $12/5$ (۴) ۱۵

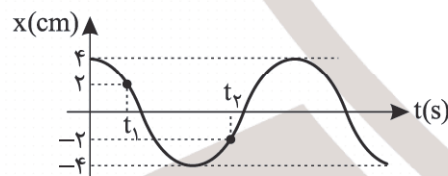
۶۲- نوسانگری به جرم $400 g$ در مسیری به طول $20 cm$ ، در هر دقیقه ۲۴۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. هنگامی که انرژی جنبشی نوسانگر

$1 J$ است، انرژی پتانسیل نوسانگر چند ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) $0/2$ (۲) $0/28$ (۳) $0/8$ (۴) $1/28$

۶۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که حرکت هماهنگ ساده دارد، مطابق شکل زیر است. اگر $t_2 - t_1 = 0.2 s$ باشد، اندازه شتاب نوسانگر در

لحظه t_2 در SI کدام است؟ ($\pi^2 = 10$)



(۱) ۱۰

(۲) ۴

(۳) ۲

(۴) ۵

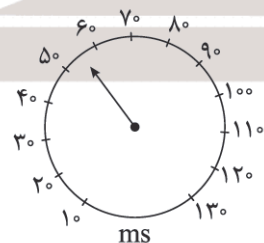
۶۴- چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) بار الکتریکی، طول و جرم جزء یکاهای اصلی هستند.

(ب) $7/2 \frac{mV}{\mu m}$ برابر $7200 \frac{N}{C}$ است.

(ج) $480 g$ از یک ماده با چگالی $8000 \frac{kg}{m^3}$ حجمی برابر $0.06 Lit$ دارد.

(د) دقت زمان سنج شکل زیر 10 ثانیه است.



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

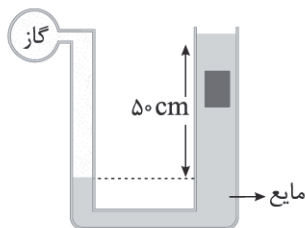
محل انجام محاسبات

۶۵- فشار پیمانه‌ای در عمق ۵۴cm از یک مایع به چگالی $۴ \frac{g}{cm^3}$ ، چند سانتی متر جیوه است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳۵۰۰ \frac{kg}{m^3}, g = ۱۰ \frac{N}{kg})$

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱۶ (۴) ۸

۶۶- در شکل زیر مکعبی توپر به جرم ۴kg که هر ضلع آن ۲۰cm است، درون مایع در حال تعادل است. فشار پیمانه‌ای گاز چند

کیلوپاسکال است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



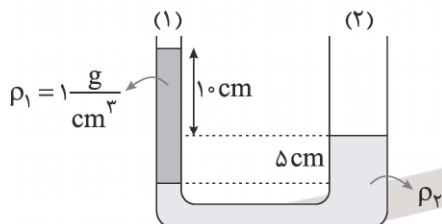
(۱) ۲/۵

(۲) ۵

(۳) ۱۰

(۴) ۲۰

۶۷- در شکل زیر چه ارتفاعی از مایع $\rho_3 = ۰/۸ \frac{g}{cm^3}$ بر حسب سانتی متر روی مایع ρ_2 بریزیم تا سطح مایع ρ_2 به اندازه ۱cm پایین رود؟ (مساحت مقطع شاخه (۲) سه برابر مساحت مقطع شاخه (۱) است.)



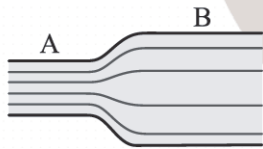
(۱) ۸/۷۵

(۲) ۳۵

(۳) ۳۰

(۴) ۱۵

۶۸- در شکل زیر قطر مقطع A و B به ترتیب ۱۰cm و ۲۰cm است و شاره درون آن از B به A حرکت می‌کند. کدام موارد زیر درست است؟
الف) فشار شاره در مقطع B بیشتر از مقطع A است.



ب) اگر تندی شاره در مقطع A برابر $۱۰ \frac{m}{s}$ باشد، تندی شاره در مقطع B برابر $۵ \frac{m}{s}$ است.

ج) آهنگ جریان شاره در مقطع A، بیشتر از آهنگ جریان شاره در مقطع B است.

(۴) الف، ب و ج

(۳) فقط ج

(۲) فقط الف

(۱) الف و ج

۶۹- جسمی به جرم ۲kg را با تندی $۱۰ \frac{m}{s}$ از سطح زمین به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر تندی جسم در ارتفاع ۲m از سطح زمین، $۲ \frac{m}{s}$ شود، اندازه کار نیروی مقاومت هوا در این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$

(۴) ۲۰

(۳) ۵۶

(۲) ۹۶

(۱) ۱۳۶

۷۰- هواپیمایی به جرم ۵۰ تن از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و در ارتفاع ۱۰۰۰ متری به تندی $۱۰۰ \frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر اندازه کار نیروی

مقاومت هوا، $\frac{۱}{۵}$ افزایش انرژی پتانسیل هواپیما باشد، کار موتور هواپیما در این جابه‌جایی چند مگاژول است؟

(۴) ۸۵۰

(۳) ۷۰۰

(۲) ۲۵۰

(۱) ۴۵۰

۷۱- مطابق شکل زیر، بالابری جعبه‌ای به جرم ۱۶۰ کیلوگرم را در مدت ۱۰s روی سطح شیبدار به اندازه ۲۰m با تندی ثابت بالا می‌برد. اگر

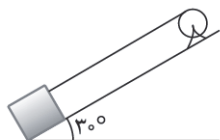
نیروی اصطکاک ناچیز و بازده موتور بالابر، ۸۰٪ باشد، توان مصرفی موتور بالابر چند وات است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$

(۱) ۱۰۸

(۲) ۲۰۰

(۳) ۳۰۰

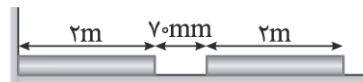
(۴) ۴۰۰



محل انجام محاسبات

۷۲- مطابق شکل دو میله فلزی هم جنس با طول اولیه 2m در فاصله 70mm از یکدیگر قرار دارند. اگر ضریب انبساط طولی میله‌ها

$10^{-4} \frac{1}{K}$ باشد و دمای میله‌ها را 100°C افزایش دهیم، فاصله آنها چند میلی‌متر می‌شود؟



(۱) صفر (۲) ۳۰

(۳) ۵۰ (۴) ۴۰

۷۳- در یک ظرف با ظرفیت گرمایی $1575 \frac{J}{K}$ ، مقدار 500g گرم آب با دمای 20°C وجود دارد. با یک گرمکن 2100W واتی چند دقیقه به ظرف

و آب گرما بدهیم تا فقط 400g گرم آب در ظرف باقی بماند؟ (نقطه جوش آب 100°C است، $L_V = 2100 \frac{kJ}{kg}$ ، $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{kJ}{kg^\circ\text{C}}$)

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۷۴- چند گرم آب با دمای 100°C را با 100g گرم یخ 10°C مخلوط کنیم تا دمای تعادل به 50°C برسد؟

($L_f = 336 \frac{kJ}{kg}$ ، $c_{\text{آب}} = 2c_{\text{یخ}} = 4/2 \frac{kJ}{kg^\circ\text{C}}$)

(۱) ۲۱۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۲۷۰ (۴) ۳۰۰

۷۵- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) افزایش 90°F دمای یک جسم معادل افزایش 50°C کلین است.

(ب) تابش گرمایی در دماهای زیر حدود 500°C عمدتاً به صورت تابش فرابنفش است.

(ج) در انتقال گرما به روش رسانش، گرما با جابه‌جا شدن ماده منتقل می‌شود.

(د) افزایش فشار هوا سبب کاهش نقطه انجماد آب می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۶- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) نسبت شمار نوترون به پروتون در ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی فراوانترین عنصر سیاره مشتری برابر ۳ است.

(ب) دومین عنصری که پس از مهبانگ پدید آمد، سبکترین گاز نادر بوده که بی‌رنگ و بی‌بو است.

(پ) در میان ایزوتوپهای طبیعی عنصر منیزیم، نسبت عدد جرمی ایزوتوپ با بیشترین فراوانی به ایزوتوپ با کمترین فراوانی برابر با ۰/۹۲ است.

(ت) نخستین عنصر ساخت بشر (${}^{99}_{43}\text{Tc}$) فلزی از دسته d جدول تناوبی است که در طبیعت وجود ندارد.

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

۷۷- اگر در یون پایدار ${}^{89}_{37}\text{E}^{3+}$ ، مجموع شمار ذرات زیراتمی برابر ۱۲۵ باشد، نسبت شمار الکترونهای دارای $l = 2$ به شمار الکترونهای دارای $l = 0$ در اتم این عنصر برابر با کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۱/۱ (۳) ۰/۱۲ (۴) ۲/۲

۷۸- با توجه به شکل زیر که طیف نشری خطی هیدروژن را در ناحیه مرئی نمایش می‌دهد، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟



(۱) اگر الکترون در اتم برانگیخته این عنصر از $n = 7$ به $n = 1$ بازگردد، انرژی نور نشر شده از پرتو A نیز بیشتر است.

(۲) نور حاصل از شعله نمک سدیم نیرات از نظر طول موج، بین پرتوهای C و D قرار می‌گیرد.

(۳) اگر جابه‌جایی الکترون از $n = 6$ به $n = 3$ انجام گیرد، نور نشر شده نسبت به D طول موج کمتری دارد.

(۴) رنگ نور حاصل از لامپهای نئونی و پرتو D یکسان است.

۷۹- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) اگر در لایه ظرفیت عنصری واسطه از دوره چهارم نسبت شمار الکترونهای دارای $l = 0$ به الکترونهای دارای $l = 2$ برابر ۰/۱ باشد، آرایش الکترونی آن قطعاً از قاعده آفا پیروی نمی‌کند.

(ب) حداکثر مقدار عدد کوانتومی فرعی در هر لایه الکترونی برابر با عدد کوانتومی اصلی آن لایه است.

(پ) عناصر دسته p که شمار الکترونهای موجود در زیرلایه‌های s و p لایه ظرفیت آنها با یکدیگر برابر است، در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود دارای چهار الکترون منفرد هستند.

(ت) مطابق قاعده آفا انرژی زیرلایه‌ها به n و l آنها وابسته بوده و نخست زیرلایه‌های دارای انرژی کمتر، الکترون می‌گیرند.

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

۸۰- عنصر ${}^{28}_{14}\text{A}$ دارای دو ایزوتوپ ${}^{58}_{14}\text{A}$ با درصد فراوانی ۸۰٪ و ${}^{X}_{14}\text{A}$ است، اگر در نمونه‌ای به جرم ۱۱۷/۲ گرم از این عنصر، شمار

اتمهای ایزوتوپ ${}^{28}_{14}\text{A}$ برابر 9.632×10^{23} باشد، شمار ذرات زیراتمی بدون بار در هسته ایزوتوپ ${}^{X}_{14}\text{A}$ برابر با کدام است؟ (جرم اتمی را معادل عدد جرمی در نظر بگیرید.)

(۱) ۳۳ (۲) ۶۱ (۳) ۳۰ (۴) ۵۸

۸۱- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) فراوانترین ترکیب سازنده هوای پاک و خشک یکی از گازهای گلخانه‌ای است.

(۲) تغییرات آب و هوای زمین در لایه تروپوسفر رخ می‌دهد که روند تغییرات دما و فشار برحسب ارتفاع در آن، برخلاف یکدیگر است.

(۳) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع نخستین گازی که مایع می‌شود، آخرین گازی است که جداسازی شده و تهیه آن به صورت خالص دشوار است.

(۴) از نوعی گاز با مولکولهای دواتمی برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.

محل انجام محاسبات

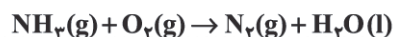
۸۲- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) مقدار گاز O_3 در لایه استراتوسفر برخلاف مقدار گازهای گلخانه‌ای در هواکره، بر میزان تابش‌های فرابنفش خورشید به زمین اثر می‌گذارد.
(ب) با افزایش بازتابش پرتوهای فروسرخ از هواکره به سطح زمین، میانگین جهانی دمای سطح زمین برخلاف مساحت برف ذوب شده افزایش می‌یابد.
(پ) آلوتروپ سه‌اتمی اکسیژن، گازی است که از گاز اکسیژن واکنش‌پذیرتر بوده و براساس موقعیت قرارگیری آن در هواکره می‌تواند نقش مفید یا مضر داشته باشد.

(ت) از گازی که به عنوان جو بی‌اثر شهرت دارد، همراه با یک گاز دواتمی دیگر می‌توان برای پر کردن تایر خودروها استفاده کرد که در این حالت نسبت حجمی دو گاز مورد استفاده برابر ۱۸ است.

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

۸۳- مخلوطی شامل ۸ مول NH_3 و ۴ مول H_2 را وارد ظرفی که در آن مقدار کافی O_2 وجود دارد می‌کنیم. پس از انجام کامل واکنش‌ها، چند درصد مولی مخلوط را H_2O تشکیل می‌دهد؟



(۱) ۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۷۵ (۴) ۵۰

۸۴- اگر مجموع جرم فراورده‌های تولیدی در واکنش زیر برابر با $40/5$ گرم باشد، برای انجام واکنش، چند لیتر هوا در شرایطی که حجم مولی گازها برابر با 24 L.mol^{-1} می‌باشد، نیاز است؟

(۲۰ درصد حجمی هوا را گاز اکسیژن تشکیل می‌دهد؛ $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16$)



(۱) ۱۸ (۲) ۶۲ (۳) ۵۴ (۴) ۹۰

۸۵- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- نام درست ترکیب‌های Cl_4O ، Cu_2CO_3 و Mg_3N_2 به ترتیب، مس (I) کربنات، دی‌کلرو اکسید و منیزیم نیتريد است.
- شمار مول الکترون‌های مبادله شده به ازای تشکیل هر مول آلومینیم اکسید ۳ برابر این مقدار در تشکیل هر مول آهن (II) سولفید است.
- در ساختار لوویس مولکول‌های $NOCl$ ، SO_3 و SO_2 ، شمار الکترون‌های ناپیوندی ۴ برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است.
- در اثر انحلال یک مول از هر یک از ترکیب‌های آمونیوم سولفات، سدیم فلوئورید و آلومینیم هیدروکسید در نمونه‌ای آب، در مجموع ۹ مول یون پدید می‌آید.

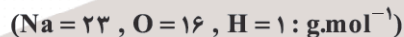
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۶- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) ترکیب یونی حاصل از کاتیون کلسیم و فراوان‌ترین یون چنداتمی موجود در آب دریا، در دمای اتاق در آب کم‌محلول است.
- (ب) شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی از نوعی کود شیمیایی که دو عنصر N و S را در اختیار گیاه قرار می‌دهد برابر ۱۴ است.
- (پ) در همه محلول‌ها، نسبت مولی حلال به حل‌شونده قطعاً عددی بزرگ‌تر از یک است.
- (ت) از $NaCl$ می‌توان برای تهیه Na_2CO_3 ، Cl_2 و $NaOH$ برخلاف H_2 استفاده کرد.

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

۸۷- در مخلوطی از سدیم هیدروکسید در آب، به ازای هر ۱۰۰ مول آب، ۰/۰۰۹ مول $NaOH$ وجود دارد؛ غلظت این محلول برابر با کدام است؟



(۱) ۲۰۰۰ (۲) ۵۰۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۲۰۰

۸۸- ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم سولفات ۷ مولار را وارد واکنش با باریم کلرید جامد که به نسبت استوکیومتری موجود است، کرده و به محلول نهایی ۱۴۰۰ میلی‌لیتر آب اضافه می‌کنیم. درصد جرمی یون کلرید در محلول نهایی با چگالی $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ برابر با کدام است؟

(از تغییر حجم محلول بر اثر انجام واکنش صرف‌نظر کنید؛ $Cl = 35/5 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) ۴/۹۷ (۲) ۲/۴۸ (۳) ۶/۲۱ (۴) ۵/۳۴

محل انجام محاسبات

۸۹- با توجه به معادله «انحلال پذیری - دما (°C)» برای نمک NaNO_3 در آب که به صورت $S = 0.8\theta + 72$ است، اگر در دمای 45°C

چگالی محلول سیرشده‌ای از این نمک با حجم 260 mL برابر $1.2 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$ باشد، اختلاف جرم حلال و حل‌شونده در محلول برابر با کدام است؟

- (۱) ۲۲ (۲) ۱۵ (۳) ۱۲ (۴) ۸

۹۰- مقایسه انجام شده در کدام گزینه درست نیست؟

(۱) سهولت در تبدیل گاز به مایع: $\text{N}_2 < \text{CO} < \text{Br}_2$

(۲) قدرت نیروهای بین مولکولی: $\text{F}_2 < \text{HCl} < \text{HF}$

(۳) نقطه جوش: $\text{CH}_3\text{CCH}_3 < \text{NH}_3 < \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

(۴) انحلال پذیری گازها در فشار 1 atm و دمای 30°C در آب: $\text{O}_2 < \text{NO} < \text{CO}_2$

۹۱- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) گشتاور دوقطبی تینر حدود صفر بوده و از این ماده که چگالی آن از آب کمتر است، به عنوان حلال مواد ناقطبی استفاده می‌شود.

(۲) برای افزایش میزان N_2 حل شده در مقدار معینی از آب، می‌توان فشار گاز و یا دمای آب را افزایش داد.

(۳) نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون حاصل از نخستین عنصری که الکترون وارد زیرلایه $4s$ آن می‌شود، دو برابر یون سدیم است.

(۴) فرایندهای صافی کربن و اسمز معکوس نسبت به تقطیر بازده بالاتری در حذف مواد نامطلوب از آب دارند، اگرچه هر ۳ روش نیازمند کلرزی است.

۹۲- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در اثر افزودن ترکیبی بازی به مخلوط آب و روغن زیتون، کلوئیدی پایدار پدید می‌آید.

(۲) کربوکسیلیک اسید سازنده استرهای بلندزنجیر، نوعی اسید چرب به شمار می‌آید.

(۳) پاک‌کننده صابونی حاوی اتم نیتروژن حالت فیزیکی مایع داشته و در ساختار خود فاقد عنصر فلزی است.

(۴) با افزودن نمک‌های فسفات به صابون، نسبت شمار کاتیون به آنیون در فرمول رسوب‌های حاصل نسبت به قبل از افزودن آنها کاهش می‌یابد.

۹۳- جرم مولی یک پاک‌کننده غیرصابونی و یک صابون جامد با یکدیگر برابر است. نسبت اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن این دو پاک‌کننده به اختلاف شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در ساختار بخش آنیونی آنها برابر کدام است؟ (هر دو پاک‌کننده در

ساختار خود دارای زنجیرهای آلکیلی سیرشده هستند.)

($\text{Na} = 23$, $\text{S} = 32$, $\text{O} = 16$, $\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$; g.mol^{-1})

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۲

۹۴- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) مقدار کل یون هیدرونیوم در شیره معده یک انسان بالغ در هر روز، بیش از 0.1 مول است.

(ب) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک، اکسید فلز قلیایی خاکی دوره چهارم جدول تناوبی را به آن می‌افزایند.

(پ) محلول‌های غیرالکترولیت فاقد خاصیت اسیدی و یا بازی می‌باشند.

(ت) با افزودن مقداری آب به یک محلول بازی، مقدار عددی ثابت یونش و pH آن کاهش می‌یابد.

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

۹۵- همه عبارت‌های زیر نادرست هستند، به جز

(۱) رسانایی الکتریکی محلول حاصل از انحلال یک مول Na_2O در یک لیتر آب نسبت به انحلال یک مول N_2O_5 در یک لیتر آب بیشتر است.

(۲) در دما و غلظت یکسان، سرعت واکنش محلول آبی اسید HNO_3 با فلز Mg نسبت به اسید HI بیشتر است.

(۳) محلول حاصل از یونش HBr در آب را می‌توان محلولی در نظر گرفت که تنها شامل یون‌های آب پوشیده است.

(۴) معادله یونش فرمیک اسید در آب را می‌توان به صورت: $\text{HCOOH(aq)} \rightarrow \text{HCOO}^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$ نمایش داد.

محل انجام محاسبات

۹۶- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- اگر ثابت یونش اسید HA نسبت به HB در دمای یکسان بزرگتر باشد، می توان دریافت محلول اسید HA دارای pH کمتری است.
- اگر به طور جداگانه ۵/۵ مول BaO و ۵/۵ مول Li₂O را در حجم برابری آب حل کنیم، خاصیت بازی محلول حاصل از انحلال BaO در آب بیشتر است.
- در اثر واکنش اسید چرب با محلول سود سوز آور، پاک کننده ای به دست می آید که براساس برهم کنش میان ذره ها عمل می کند.
- اگر کاغذ pH در محلول حاصل از مخلوط کردن NaOH(aq) و HCl(aq) تغییر رنگ ندهد، شمار مول های Na⁺ و Cl⁻ موجود در محلول با یکدیگر برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۷- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- آ) در شرایط یکسان دما و غلظت، هر چه درجه یونش اسیدی کوچکتر باشد، pH محلول حاصل از آن به ۷ نزدیکتر است.
- ب) در دمای یکسان، اگر pH محلول HF و HCN برابر باشد، نسبت غلظت مولکول ها در محلول HF به HCN بزرگتر از یک است.
- پ) در دما و غلظت یکسان، محلول پروپانویک اسید نسبت به محلول استیک اسید ثابت یونش بزرگتری دارد.
- ت) با افزایش غلظت محلول یک اسید، نسبت شمار مولکول های یونیده شده، به شمار کل مولکول های حل شده در آن کاهش می یابد.

۱) پ و ت ۲) آ و ب ۳) آ و ت ۴) ب و پ

۹۸- در دمای اتاق، pH محلول ۵/۵ مولار اسید HA با ثابت یونش $2 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$ ، چند برابر pH محلول ۱/۰۱ مولار HCl است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۹- محلولی به حجم ۵ لیتر از اسید HA در دمای معین دارای pH = ۱/۷ است. در همین دما چند مول دیگر اسید در حجم ثابت به محلول افزوده شود تا محلولی با pH = ۱/۵ به دست آید؟ ($K_a = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۰- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- در اثر انحلال آمونیاک در آب، غلظت نوعی کاتیون چندانی افزایش یافته و غلظت نوعی دیگر از آن کاهش می یابد.
- سدیم هیدروژن کربنات که نوعی ضداسید است را می توان برای افزایش قدرت پاک کردن چربی ها به مواد شوینده افزود.
- در محلول دو باز یک ظرفیتی در غلظت و دمای یکسان، محلول دارای K_b بزرگتر، pH بیشتری نیز دارد.
- اگر $[OH^-]$ در محلول HA در دمای اتاق ۲ برابر HB باشد، pH اسید HB نسبت به HA به اندازه ۳/۰ واحد بیشتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۱- عبارت بیان شده در همه گزینه های زیر درست است، به جز

- ۱) اگر قدرت کاهندگی فلز A از B بیشتر باشد، فلز A با محلول حاوی کاتیون های فلز B واکنش داده و دمای محلول افزایش می یابد.

۲) در سلول گالوانی Zn-Cu، کاتیون های Cu^{2+} از دیواره متخلخل عبور نمی کنند.

۳) فرایندهای انجام شده در سلول های سوختی، برقکافت و آبکاری، همگی جزء قلمروهای الکتروشیمی به شمار می روند.

۴) اگر در سلول گالوانی حاصل از نیم سلول های X و SHE، جهت حرکت الکترون ها به سمت نیم سلول X باشد، در سری الکتروشیمیایی این نیم سلول نسبت به SHE جایگاه پایین تری دارد.

محل انجام محاسبات

۱۰۲- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) بر اثر قرار دادن تیغه‌ای از جنس Zn درون محلول حاوی یون‌های Cu^{2+} نمی‌توان جریان الکتریکی تولید نمود.
(ب) در میان عناصر جدول تناوبی فلز لیتیم و نافلز فلوئور به ترتیب کمترین و بیشترین پتانسیل کاهش را داشته و سلول گالوانی حاصل از آنها بیشترین emf را دارد.

(پ) اگر فلز Y با گاز اکسیژن واکنش ندهد، می‌توان دریافت که قدرت اکسندگی این فلز از اکسیژن بیشتر است.

(ت) در اثر انجام واکنش هر فلزی با محلول اسید، یون‌های H^+ اسید نقش اکسنده داشته و pH محلول افزایش می‌یابد.

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

۱۰۳- اگر در سلول گالوانی Mg-Ag پس از گذشت یک بازه زمانی معین، $5/418 \times 10^{22}$ الکترون از مدار بیرونی جابه‌جا شود، اختلاف جرم

تیغه آندی و کاتدی برحسب گرم برابر با کدام است؟ (جرم اولیه دو تیغه را برابر در نظر بگیرید، $\text{Ag} = 108$, $\text{Mg} = 24$: g.mol⁻¹)

($E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = 0.8\text{V}$, $E^\circ(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2.37\text{V}$)

(۱) ۸/۶۴ (۲) ۱۰/۸ (۳) ۹/۷۲ (۴) ۵/۹۴

۱۰۴- با توجه به E° نیم‌واکنش‌های زیر، کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

$E^\circ(\text{Cl}_2 / 2\text{Cl}^-) = 1.36\text{V}$ $E^\circ(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}) = 0.77\text{V}$ $E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.41\text{V}$

$E^\circ(\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}) = -0.25\text{V}$ $E^\circ(\text{Pb}^{4+} / \text{Pb}^{2+}) = 1.69\text{V}$ $E^\circ(\text{I}_2 / 2\text{I}^-) = 0.54\text{V}$

(آ) Pb^{2+} کاهنده‌ای قوی‌تر از Cl^- و Fe^{3+} اکسنده‌ای قوی‌تر از Ni است.

(ب) اگر در واکنشی هر مول Fe^{2+} با از دست دادن یک مول الکترون اکسایش یابد، گونه دیگر شرکت‌کننده در واکنش می‌تواند I_2 یا Cl_2 باشد.

(پ) اگر نافلز X با فلز Ni به طور طبیعی واکنش دهد، با فلز Fe نیز به یقین واکنش می‌دهد.

(ت) گاز کلر را همانند محلول حاوی یون‌های Pb^{4+} نمی‌توان در ظرفی از جنس فلز نیکل نگهداری کرد.

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

۱۰۵- اگر شمار الکترون‌های مبادله شده در اکسایش $5/4$ گرم Al با شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول گالوانی Y-Fe برابر باشد،

شمار مول کاتیون Fe^{2+} در نیم‌سلول مربوط پس از انجام فرایند نسبت به حالت اولیه چند درصد کاهش می‌یابد؟

($\text{Al} = 27\text{g.mol}^{-1}$) (دو نیم‌سلول در شرایط استاندارد به یکدیگر متصل شده و حجم محلول‌های الکترولیت در هر نیم‌سلول را

برابر یک لیتر در نظر بگیرید.) $E^\circ(\text{Y}^{3+} / \text{Y}) = -2.37\text{V}$, $E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44\text{V}$

(۱) ۷۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۶۵

۱۰۶- در ارتباط با واکنش: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O}) - \text{H} + \text{H}_2\text{O}$ ، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

● پس از موازنه معادله واکنش، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده و فراورده‌ها یکسان بوده و ضریب استوکیومتری H_2O تولید با

عدد اکسایش منگنز در یون پرمنگنات برابر است.

● عدد اکسایش ۵۰ درصد از اتم‌های کربن موجود در ساختار واکنش‌دهنده آلی، ۲ واحد افزایش می‌یابد.

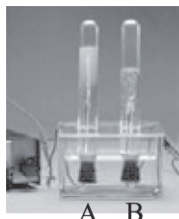
● تغییر عدد اکسایش هر گونه اکسنده در این واکنش برابر با ۳ واحد بوده و مجموع عدد اکسایش هر اتم O و هر اتم H در این واکنش با

عدد اکسایش فلوئور در ترکیب‌های آن برابر است.

● مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در فراورده آلی تولیدی برابر با عدد اکسایش هر اتم کربن در گاز اتن است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۱۰۷- در ارتباط با شکل زیر که مربوط به فرایند برقکافت آب است، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) این فرایند همانند تهیه فلز سدیم از NaCl(l) در یک سلول الکترولیتی انجام می‌شود.
- (۲) برای انجام بهتر فرایند، مقداری الکترولیت مانند سدیم کلرید به آب افزوده می‌شود.
- (۳) گاز B در الکترودی تولید می‌شود که کاغذ pH در محلول پیرامون آن به رنگ قرمز درمی‌آید.
- (۴) با انجام این فرایند می‌توان به حل چالش تأمین سوخت در رایج‌ترین سلول سوختی کمک کرد.

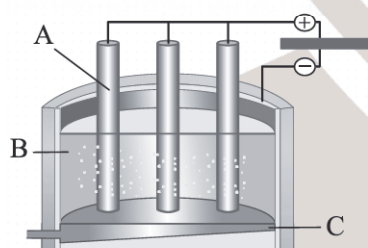
۱۰۸- عبارت بیان شده در کدام گزینه از نظر درستی و نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در هر مولکول بنزالدهید برابر با کمترین عدد اکسایشی است که می‌توان به عناصر گروه ۱۴ جدول تناوبی نسبت داد.
- (۲) در سلول نور - الکتروشیمیایی که برای تهیه گاز هیدروژن از آب به کار می‌رود، SiO_2 نقش کاهنده را دارد.
- (۳) با پیشرفت علم و فناوری، سلول‌های سوختی تازه‌ای طراحی شده‌اند که گاز ورودی به آند آنها متان است و با اکسایش هر مول از آن، ۸ مول الکترون میان گونه‌ها دادوستد می‌شود.
- (۴) در خوردگی آهن، فرآورده نهایی Fe(OH)_3 است که از اکسایش آهن طی دو مرحله و کاهش گاز اکسیژن در حضور H_2O به دست می‌آید.

۱۰۹- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) از واکنش فرآورده کاتدی در برقکافت منیزیم کلرید مذاب و گاز اکسیژن در گذشته به عنوان منبع نور در عکاسی استفاده می‌شده است.
 - (ب) اکسیژن در محیط اسیدی نسبت به خنثی اکسنده قوی‌تری است اما فرآورده نیم‌واکنش کاهش آن در هر دو حالت یکسان است.
 - (پ) از آبکاری نخستین فلز گروه ۱۴ جدول تناوبی بر روی قطعه‌ای آهن، می‌توان از آن حفاظت کاتدی کرد.
 - (ت) در فرایند آبکاری، الکترود متصل به قطب مثبت باتری (آند) بی‌اثر نبوده و با انجام نیم‌واکنش اکسایش، جرم آن کاهش می‌یابد.
- (۱) آ و ب (۲) آ و ت (۳) ب و پ (۴) پ و ت

۱۱۰- با توجه به شکل زیر که نشان دهنده فرایند هال است، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) میله‌های A از جنس گرافیت بوده و به دلیل شرکت در فرایند اکسایش باید به صورت دوره‌ای تعویض شوند.
- (۲) B، حباب‌های گازی CO_2 تولیدی در این فرایند را نشان می‌دهد.
- (۳) با بازیافت قوطی‌های آلومینیومی نسبت به تولید آنها از فرایند هال، ۷ درصد انرژی ذخیره می‌شود.
- (۴) C فلز آلومینیوم مذاب است که از قسمت پایین سلول جمع‌آوری می‌شود.

دفترچه شماره ۳



کد مدرسه

آزمون

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۱/۲۴

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	فصل ۱ تا ۵	فصل ۳ تا ۶	فصل ۱ تا ۳
زمین‌شناسی	—	فصل ۴ تا ۷	—

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



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

ریاضی

۱۱۱- اگر A و B دو مجموعه باشند، به طوری که $n(A) = 3n(B) = 4n(A \cap B) = 12$ تعداد اعضای $A \cup B$ کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۴ (۳) ۱۳ (۴) ۱۵

۱۱۲- در یک کلاس، ۱۷ نفر فقط به نقاشی و ۲۵ نفر به خطاطی علاقه دارند. اگر تعداد کسانی که به هیچ کدام از این دو رشته هنری علاقه ندارند ۳ نفر باشد، تعداد دانش آموزان کلاس چند نفر است؟

- (۱) ۴۵ (۲) ۴۲ (۳) ۳۹ (۴) مشخص نیست.

۱۱۳- در یک دنباله حسابی، نسبت جمله سوم به جمله اول برابر ۵ است. نسبت قدرنسبت این دنباله به جمله اول کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۴- در یک دنباله هندسی با جملات مثبت، رابطه $a_4 a_{12} = 36$ برقرار است. جمله هشتم این دنباله کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) $\sqrt{6}$ (۳) ۶ (۴) ۱۶

۱۱۵- اگر $a^2 - a < 0$ ، $x = \sqrt[5]{a^4}$ ، $y = \sqrt[4]{a^5}$ و $z = \sqrt[3]{\sqrt{a^7}}$ آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $y < x < z$ (۲) $x < z < y$

- (۳) $x < y < z$ (۴) $y < z < x$

۱۱۶- معادله $(2x-1)^2 + (x+1)^2 + (x-1)^2 = 2$ چند ریشه حقیقی دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱۷- اگر معادله درجه دوم $mx^2 - 5mx + (6m+1) = 0$ ریشه مضاعف داشته باشد، این ریشه در کدام بازه زیر است؟

- (۱) $(0, 1)$ (۲) $(1, 2)$ (۳) $(2, 3)$ (۴) $(3, 4)$

۱۱۸- اگر خط $x = 1$ محور تقارن سهمی به معادله $y = 2x^2 + mx + m - 1$ باشد، سهمی محور y را در کدام نقطه قطع می کند؟

- (۱) $(0, -3)$ (۲) $(0, 3)$ (۳) $(0, -5)$ (۴) $(0, 5)$

۱۱۹- جدول تعیین علامت عبارت $P(x) = (x+3)(ax^2 - 5x + 3)$ در زیر داده شده است. مقدار $a+b$ کدام است؟

x	-3	b
$P(x)$	$+$	$-$

- (۱) $-2/5$

- (۲) $-1/5$

- (۳) -3

- (۴) -2

۱۲۰- اگر $f(x) = 3^{x-1}$ ، $g(x) = 2^{x-3}$ و $h(x) = (\frac{1}{3})^{x-3}$ مقدار $h(g(f(2)))$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۴

۱۲۱- معادله $\frac{3^{x+2}}{9^{x^2-1}} = \frac{81^x}{3^{2x-1}}$ دو ریشه حقیقی x_1 و x_2 دارد و $x_1 > x_2$. مقدار $x_1 + 2x_2$ کدام است؟

- (۱) -2 (۲) -1 (۳) صفر (۴) ۱

محل انجام محاسبات

۱۲۲- اگر $f(x) = \log_2(ax+b)$ و $f(6) = 2$ و $f(f(6)) = 0$ مقدار $a-b$ کدام است؟

- (۱) -5 (۲) -7 (۳) 5 (۴) 7

۱۲۳- اگر $f = \{(2, 6), (a, b), (b, a)\}$ یک تابع خطی باشد، مقدار $a+b$ کدام است؟

- (۱) 10 (۲) 8 (۳) 6 (۴) 4

۱۲۴- اگر $D_f = D_g = \mathbb{R}$ و $(2f-g)(x) = 5x+3$ و $(g-f)(x) = x^2-3x-2$ ، مقدار $f(\sqrt{5}-1)$ کدام است؟

- (۱) $(\sqrt{5}-1)^2$ (۲) $2\sqrt{5}$ (۳) 5 (۴) $\sqrt{5}-1$

۱۲۵- اگر f و g دو تابع وارون‌پذیر روی $\mathbb{R}$ باشند، به طوری که $f(2x+1) = g^{-1}(-3x+\frac{1}{4})$ و $g(x) = x + \sqrt{x} - 7$ ، مقدار $f(-2)$ کدام است؟

- (۱) 9 (۲) 12 (۳) 6 (۴) 3

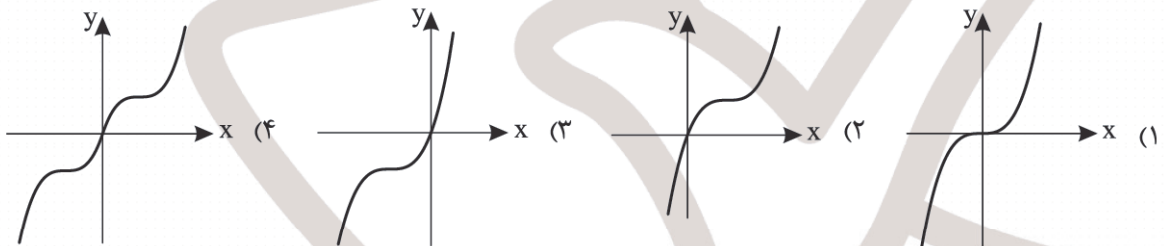
۱۲۶- حاصل ضرب جواب‌های معادله $\frac{3}{x+2} + 2[\frac{1}{x+2}] = 3x + 2[x] = \frac{3}{x+2} + 2[\frac{1}{x+2}]$ برابر کدام است؟

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

۱۲۷- دامنه تابع $f(x) = \sqrt{[x](ax^2+bx)}$ برابر $\mathbb{R}$ است. در این صورت حدود تغییرات $a+b$ کدام است؟

- (۱) $[0, +\infty)$ (۲) $[1, +\infty)$ (۳) $(-\infty, -1]$ (۴) $\mathbb{R} - [-1, 1]$

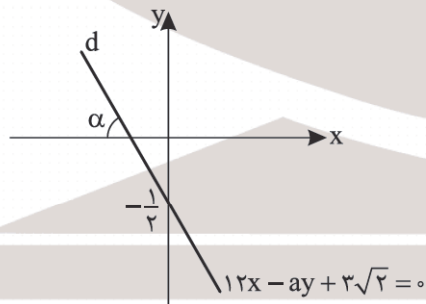
۱۲۸- نمودار تابع $f(x) = x^3 - 3x(|x|-1)$ به کدام صورت است؟



۱۲۹- اندازه زاویه‌ای که عقربه ساعت‌شمار بین دو زمان خاص طی می‌کند برابر $\frac{3\pi}{8}$ رادیان است. اندازه زاویه‌ای که عقربه دقیقه‌شمار در این مدت طی می‌کند، چند درجه است؟

- (۱) 85° (۲) 72° (۳) 78° (۴) 81°

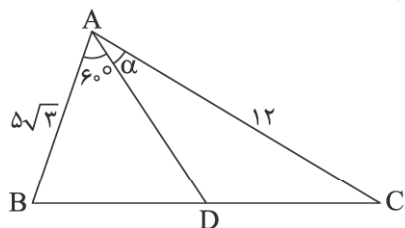
۱۳۰- در شکل زیر، مقدار $\cos \alpha$ کدام است؟



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

محل انجام محاسبات

۱۳۱- در شکل زیر، مساحت مثلث ABD، نصف مساحت مثلث ABC است. مقدار $\cos \alpha$ کدام است؟



$$\frac{\sqrt{39}}{8} \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{41}}{8} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{37}}{8} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{43}}{8} \quad (4)$$

۱۳۲- اگر دوره تناوب تابع $f(x) = |2a| + b \cos(\pi ax)$ برابر ۸ و کمترین مقدار تابع f برابر -۲ باشد، بیشترین مقدار تابع f کدام است؟

$$3 \quad (4)$$

$$2/75 \quad (3)$$

$$4/25 \quad (2)$$

$$2/25 \quad (1)$$

۱۳۳- فاصله بین دو مقدار از جوابهای متوالی معادله $\frac{1 - \tan^2 \frac{x}{2}}{1 + \tan^2 \frac{x}{2}} = (\cos x - \sin x)(\cos x + \sin x)$ کدام است؟

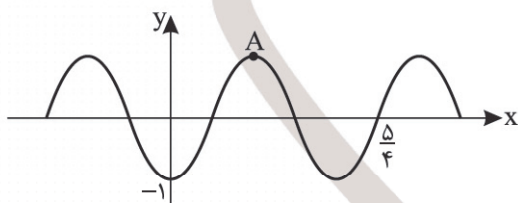
$$\pi \quad (4)$$

$$\frac{\pi}{2} \quad (3)$$

$$\frac{2\pi}{3} \quad (2)$$

$$\frac{\pi}{3} \quad (1)$$

۱۳۴- بخشی از نمودار تابع $f(x) = a + b \cos^2 \pi x$ به صورت شکل زیر است. اگر طول نقطه A را با α نمایش دهیم، حاصل $\alpha + f(\frac{1}{8})$ کدام است؟



$$\frac{1 + \sqrt{2}}{4} \quad (1)$$

$$\frac{1 - \sqrt{2}}{4} \quad (2)$$

$$\frac{1 + \sqrt{2}}{2} \quad (3)$$

$$\frac{1 - \sqrt{2}}{2} \quad (4)$$

۱۳۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} [-2x^2 + 8x + 1]$ کدام است؟

(۴) حد وجود ندارد.

$$8 \quad (3)$$

$$10 \quad (2)$$

$$9 \quad (1)$$

۱۳۶- تابع $f(x) = \begin{cases} (x-2)[x] & |x-3| < 2 \\ x-2 & |x-3| \geq 2 \end{cases}$ چند نقطه ناپیوسته دارد؟

(۴) بی شمار

$$4 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۱۳۷- اگر $f(x) = \frac{\sqrt{cx^2 + bx - a}}{|x - 2|}$ و $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{f(x) + f[x]}{3x - 1} = 2$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x+1}{xf(x)}$ کدام است؟

$$-0/25 \quad (4)$$

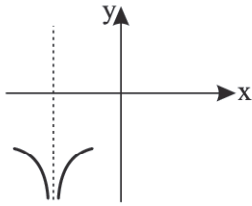
$$0/25 \quad (3)$$

$$0/5 \quad (2)$$

$$-0/5 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

۱۳۸- قسمتی از نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \frac{2bx+6}{4x^2-3ax+9}$ داده شده است. مقدار $a+b$ کدام می‌تواند باشد؟



(۱) -۴

(۲) -۱

(۳) -۲

(۴) -۳

۱۳۹- اگر $\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{2b+8}{a \cos x + b} = -\infty$ باشد، چند عدد صحیح برای a وجود دارد؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۴۰- تابع با ضابطه $g(x) = [x^3 - 3x]$ از نظر پیوستگی در $x = 1$ و $x = -1$ به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

(۱) پیوسته - پیوسته (۲) پیوسته - ناپیوسته (۳) ناپیوسته - پیوسته (۴) ناپیوسته - ناپیوسته

زمین‌شناسی

۱۴۱- کدام یک از موارد زیر نشان‌دهنده واحد تنش می‌باشد؟

$$\frac{F}{A} \quad (۱) \quad \frac{N}{M} \quad (۲) \quad \frac{N}{M^2} \quad (۳) \quad \frac{F}{A^2} \quad (۴)$$

۱۴۲- کدام یک از سنگ‌های زیر به دلیل انحلال‌پذیری برای احداث سازه مناسب نیست؟

(۱) ژئپس (۲) شیست (۳) شیل (۴) هورنفلس

۱۴۳- کدام یک از موارد زیر در رفتار خاک‌ها نادرست می‌باشد؟

- (۱) در سدهای خاکی از خاک‌های دانه‌ریز و درشت استفاده می‌شود.
- (۲) پایداری خاک‌های دانه‌ریز به میزان رطوبت آنها بستگی دارد.
- (۳) هر چه رطوبت خاک‌های ریزدانه کمتر باشد، پایداری آنها بیشتر است.
- (۴) رطوبت زیاد باعث خمیری شدن خاک‌های ریزدانه می‌شود.

۱۴۴- کدام یک از دانه‌های زیر زهکشی مطلوب‌تری را انجام می‌دهد؟

(۱) رس (۲) شن (۳) ماسه (۴) بالاست

۱۴۵- فرمول کانی اورپیمان کدام است؟



۱۴۶- کدام یک از عناصر زیر در پوسته زمین غلظت کمتر از یک درصد دارد؟

(۱) Fe (۲) Mn (۳) Mg (۴) K

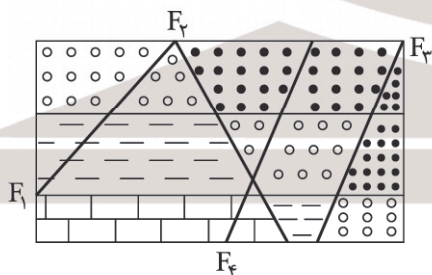
۱۴۷- کدام یک از عناصر زیر سمی و سرطان‌زا می‌باشد و در کانسنگ‌های سولفیدی یافت شده و منشأ آن در معادن سرب و روی می‌باشد؟

(۱) Cd (۲) Pb (۳) Hg (۴) As

۱۴۸- کدام یک از کانی‌های زیر برای بهبود زخم معده استفاده می‌شود؟

(۱) تالک (۲) میکا (۳) رس (۴) گالن

۱۴۹- کدام یک از گسل‌های زیر حاصل تنش کششی می‌باشد؟



F_1 (۱)

F_2 (۲)

F_3 (۳)

F_4 (۴)

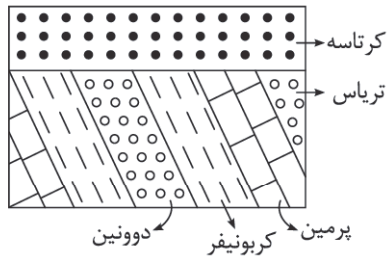
۱۵۰- اگر تراکم سنگ‌ها بیشتر باشد، کدام موج اول به ایستگاه لرزه‌نگاری می‌رسد؟

(۱) R (۲) L (۳) S (۴) P

۱۵۱- کدام یک از پیش‌نشانگرهای زیر در مورد زمین‌لرزه صحیح می‌باشد؟

- (۱) تغییرات گاز آرگون در آب‌های زیرزمینی
- (۲) تغییرات گاز رادون در آب‌های جاری
- (۳) بالا آمدن سطح تراز چاه آب
- (۴) عقب افتادگی مهاجرت پرندگان

۱۵۲- با توجه به سن لایه‌ها در شکل زیر شاهد چه نوع چین‌خوردگی و تنش هستیم؟



(۱) تاقدیس - فشاری

(۲) ناودیس - فشاری

(۳) تاقدیس - کششی

(۴) ناودیس - کششی

۱۵۳- در چه دوران و دوره‌ای در اثر فرایندهای زمین‌ساختی اقیانوس تتیس کهن شروع به شکل‌گیری کرد؟

(۱) پالئوزوئیک - پرمن (۲) مزوزوئیک - کامبرین (۳) پالئوزوئیک - کامبرین (۴) مزوزوئیک - تریاس

۱۵۴- کدامیک از ویژگی‌های ساختمانی زیر مربوط به پهنه کپه داغ می‌باشد؟

(۱) سنگ‌های دگرگونی به سن پرکامبرین (۲) چین‌های متوالی

(۳) توالی رسوبی منظم (۴) فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

۱۵۵- کدامیک از پدیده‌های گردشگری زیر در ساری قرار دارد؟

(۱) بازالت منشوری (۲) دره ستارگان (۳) کوه‌های مریخی (۴) چشمه باداب سورت





مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۲
۲۴ فروردین ۱۴۰۴



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	مهدی اسماعیلی - پدram شاکری - شهربانو مصطفوی	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	نصرالله افاضل	محمد رضا خادمی - امیرعلی قزوینیان
۳	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیگ محمدی - امیر حاتمیان	مهدیبرزگر - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	یاسر بیات - محمد پورسعید هوشنگ شرقی - محمد گودرزی	مانی موسوی - نیکا موسوی
۵	زمین‌شناسی	رضا ملکان‌پور		—

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

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



زیست‌شناسی

۱.

گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم پمپ سدیم - پتاسیم همیشه فعال است پس همواره سدیم خارج و پتاسیم وارد می‌شود و ATP مصرف می‌شود و کانال‌های نشتی همواره فعال هستند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست، در پتانسیل عمل، کمترین اختلاف پتانسیل مربوط به اختلاف پتانسیل صفر است که هم در مرحله بالارو و هم در مرحله پایین‌رو دیده می‌شود.

(۲) نادرست، در مرحله بالارو یون‌های سدیم به سلول وارد و پتاسیم از سلول خارج می‌شود.

(۳) نادرست، بیشترین فعالیت پمپ سدیم و پتاسیم پس از پتانسیل عمل است نه انتهای پتانسیل عمل.

(۴) درست، در مرحله پایین‌رو، پتانسیل عمل یون‌های K^+ از راه کانال‌های دریچه‌دار خارج و از راه پمپ سدیم - پتاسیم به سلول وارد می‌شوند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

۲.

گزینه ۱ صحیح است.

منظور سؤال مخچه می‌باشد که با دریافت اطلاعات از اندام‌های حسی و گیرنده حس وضعیت در تعادل بدن نقش دارد، گیرنده حس وضعیت دارای دارینه منشعب می‌باشد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) خروج ذرات خارجی توسط عطسه انجام می‌شود که مرکز آن بصل‌النخاع است.

(۳) از ترشحات پل مغزی، اشک می‌باشد که در خط اول دفاع غیراختصاصی نقش دارد.

(۴) نوعی فرایند که در آن فاصله دیافراگم تا مثانه کاهش می‌یابد دم می‌باشد که مرکز اصلی تنفس بصل‌النخاع است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۲۲)

۳.

گزینه ۲ صحیح است.

گیرنده شیمیایی در موهای حسی روی پای مگس ظاهری دوکی‌شکل دارد که از نظر ظاهری شبیه ماهیچه صاف (غیرارادی) است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در خط جانبی ماهی، مژک‌ها به طور کامل در ماده ژلاتینی قرار دارد نه سلول‌های مژک‌دار.

(۳) گیرنده فروسرخ در همه مارهای زنگی و برخی مارها دیده می‌شود نه برخی مارهای زنگی.

(۴) مطابق شکل ۱۸-الف صفحه ۳۴ در چشم مرکب حشرات تحذب عدسی بیشتر از قرینه است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۴.

گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (د) درست است.

بررسی موارد:

(الف) نادرست، نخستین استخوان مهره گردن به استخوان پس‌سری مفصل است نه استخوان گیجگاهی.

(ب) نادرست، نخاع تا دومین مهره کمر ادامه دارد بنابراین در مجاورت همه آنها وجود ندارد.

(ج) نادرست، مهره‌های ناحیه کمر بزرگ‌تر از مهره‌های ناحیه گردن هستند.

(د) درست، استخوان با تعدادی حفره کوچک در مجاورت استخوان نیم‌لگن است که مانند استخوان جمجمه جزء استخوان‌های پهن هستند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۸)

۵.

گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ج) درست است.

در انعکاس کشیدن دست، ماهیچه دو سر بازو کوتاه می‌شود که نوعی ماهیچه مخطط است.

بررسی موارد:

(الف) درست، اولین پروتئینی که ساختار آن شناخته شد میوگلوبین است که درون هر ماهیچه اسکلتی وجود دارد.

(ب) نادرست، ماهیچه مخطط چند هسته‌ای است بنابراین چند کروموزوم X و چند کروموزوم Y دارد.

(ج) درست، در اطراف هر دسته تار بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که دارای رشته‌های کلاژن و ارتجاعی است.

(د) نادرست، رشته‌های میوزین دارای سرهای متعدد برای اتصال به اکتین هستند نه یک سر.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۱)

۶.

گزینه ۲ صحیح است.

غده‌هایی که پایین‌تر از پانکراس قرار دارند بیضه‌ها و تخمدان‌ها هستند که تحت کنترل هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین هستند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) دنده‌هایی که به جناغ متصل نیستند دو دنده آخر هستند که در مجاورت آنها غده فوق کلیه قرار دارد که موجب افزایش فشار خون می‌شود ولی با افزایش بازجذب سدیم نه افزایش جذب سدیم.

(۳) نزدیک تارهای صوتی غدد تیروئید و پاراتیروئید قرار دارند که به ترتیب موجب کاهش و افزایش کلسیم خون می‌شوند.

(۴) غده‌هایی که در ناحیه مغز قرار دارند اپی‌فیز، هیپوتالاموس و هیپوفیز هستند که اپی‌فیز روی تنظیم خواب اثر دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۵۶ تا ۵۹)

۷.

گزینه ۴ صحیح است.

بخش قشری این غده با ترشح کورتیزول موجب افزایش قند خون می‌شود. غده بین دو کلیه، پانکراس است که یکی از هورمون‌های آن گلوکاگون است و موجب افزایش قند خون می‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) از این غده هورمون‌های آلدوسترون و کورتیزول و هورمون‌های جنسی (بخش قشری) اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌شود. (حداکثر هفت هورمون ترشح می‌شود).

(۲) بخش مرکزی ساختار عصبی دارد نه بخش قشری.

(۳) کورتیزول فقط در تنش‌های طولانی موجب تضعیف سیستم ایمنی می‌شود نه هر نوع تنش.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۵، ۵۹ و ۶۰)

۸.

گزینه ۲ صحیح است.

به جز مورد (ب) سایر موارد نادرست است.

به شکل گلبول‌های سفید در کتاب دهم (شکل ۱۹ - فصل چهارم - صفحه ۶۳) توجه شود.

بررسی موارد:

(الف) نادرست، سلول‌های کشنده طبیعی نوعی لنفوسیت شرکت‌کننده در دفاع غیراختصاصی هستند و عملکرد اختصاصی ندارند.

(ب) درست، گلبول سفید ترشح‌کننده هیستامین، بازوفیل است که دارای سیتوپلاسم با دانه درشت و تیره است.

(ج) نادرست، گلبول سفید که نیروی واکنش سریع است نوتروفیل است که جزء بیگانه‌خوارها است نه درشت‌خوار.

(د) نادرست، منشأ سلول‌های دارینه‌ای مونوسیت است که اگر چه هسته درشت دارد ولی بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم مربوط به لنفوسیت است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)



۹.

گزینه ۱ صحیح است.

بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بافت چربی است و ماهیچه دیافراگم هم نوعی ماهیچه مخطط که در هر دو نوع بافت، هسته در یک گوشه قرار دارد. (مطابق شکل ۱۷ و شکل ۱۸)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) بافت دارای سلول‌های دوکی شکل ماهیچه صاف و بافت پیوندی متراکم است که این ویژگی در بافت پیوندی متراکم درست نیست.

(۳) همه انواع بافت پوششی می‌توانند به صورت یک لایه یا چند لایه وجود داشته باشند.

(۴) رشته کلاژن در ماده زمینه‌ای بافت پیوندی قرار ندارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۱۰.

گزینه ۲ صحیح است.

فقط مورد (د) درست است.

یک عامل حرکت غذا در لوله گوارش حرکات کرمی است که در میزنای هم وجود دارد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(الف) شروع حرکات کرمی از حلق است ولی شبکه عصبی روده‌ای در حرکات حلق نقش ندارد و از مری آغاز می‌شود بنابراین در شروع حرکات کرمی که در حلق است نقش ندارد.

(ب) آنزیم پپسین در معده وجود دارد و حرکات قطعه‌قطعه کننده از روده باریک آغاز می‌شود.

(ج) حرکات کرمی اگر چه باعث جلو راندن غذا می‌شود ولی در صورت برخورد با اسفنکتر می‌تواند باعث مخلوط شدن غذا و شیرهای گوارشی شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۹ و ۲۷)

۱۱.

گزینه ۴ صحیح است.

اندام‌های ترشح کننده پروتئازهای غیرفعال معده و پانکراس است که هر دو دارای یاخته‌های درون‌ریز برای ترشح هورمون‌اند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در دستگاه گوارش سلول‌ها پپسینوژن ترشح می‌کنند نه پپسین و آنزیم پپسین از تغییر شکل پپسینوژن ایجاد می‌شود.

(۲) بیکربنات توسط غده‌های بزاقی موجود در دهان هم ترشح می‌شود که در خنثی کردن کیموس معده نقش ندارد.

(۳) در دستگاه گوارش، کیسه صفرا محل ذخیره شدن و انبار کردن غذا نیست.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۱، ۲۲ و ۲۷)

۱۲.

گزینه ۲ صحیح است.

بخش‌های نام‌گذاری شده به صورت زیر است:

A: دم عادی / B: بازدم عادی / C: حجم ذخیره دم / D: حجم ذخیره بازدمی

هنگام بازدم عادی و عمیق دیافراگم گنبدی شکل شده و فاصله آن تا مثانه افزایش می‌یابد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) هنگام دم عمیق ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در حال استراحت است.

(۳) هنگام دم، استخوان مجاور تیموس (جناغ) از استخوان احاطه کننده نخاع (ستون مهره‌ها) فاصله بیشتری پیدا می‌کند.

(۴) بخش B بازدم است که با استراحت ماهیچه دیافراگم فاصله بین دو خط Z بیشتر می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۳.

گزینه ۴ صحیح است.

اندام لنفی غیراستخوانی تولیدکننده گلبول قرمز طحال است که در دوران جنینی گلبول قرمز تولید می‌کند. این اندام در سطح خارجی خود دارای فرورفتگی است و سرخرگ آن بالاتر از سیاهرگ آن است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) گره‌های لنفی در محل شکم هم دیده می‌شود که مفصل ندارد.

(۲) کار اصلی دستگاه لنفی باز گرداندن آب و مواد دیگر است.

(۳) لوزه‌ها به صورت انفرادی نیستند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۱۴.

گزینه ۴ صحیح است.

موارد (الف) و (د) نادرست است.

بررسی موارد:

(الف) نادرست، حجم ضربه‌ای به مقدار خونی گفته می‌شود که در هر انقباض از یک بطن خارج می‌شود نه قلب.

(ب) درست، در مرحله استراحت عمومی (۴٪) مانند مرحله انقباض دهلیز (۱٪) بزرگ‌ترین دریچه قلبی که دولختی و سه‌لختی است باز هستند.

(ج) درست، به دلیل بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی خون در این مرحله در دهلیز جمع می‌شود.

(د) نادرست، صدای اول قلب هنگام شروع انقباض بطن‌ها و بسته شدن دریچه‌های دو و سه‌لختی ایجاد می‌شود که بعد از منحنی R است نه بین P تا R.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۱۵.

گزینه ۳ صحیح است.

در انسان از دی‌اکسید کربن نوعی ماده آلی (اوره) و در گیاهان نیز از دی‌اکسید کربن نوعی ماده آلی (هیدرات کربن) تولید می‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) سلول‌های کپسول بومن از نوع سنگفرشی و لوله پیچ‌خورده نزدیک از نوع مکعبی هستند.

(۲) جهت حرکت خون در رگ‌های اطراف هنله و مایع موجود در هنله خلاف جهت یکدیگر است.

(۴) ماهی غضروفی برای دفع نمک اضافی از غدد راست روده‌ای استفاده می‌کنند نه غدد نمکی.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۲، ۷۳ و ۷۷)

۱۶.

گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (ج) درست است.

بررسی موارد:

(الف) نادرست، براساس شکل کتاب آخرین کیسه‌های شبکه آندوپلاسمی به غشای یاخته نزدیک‌تر است.

(ب) درست، اندامک‌های T شکل در کنار هم سانتزیول‌ها هستند که براساس شکل ۹ فصل اول مجاور شبکه آندوپلاسمی قرار گرفته‌اند.

(ج) درست، براساس شکل ۹ فصل اول کاملاً درست است.

(د) نادرست، تمام ریزکیسه‌ها توسط اندامک ایجاد نشده‌اند برای مثال ریزکیسه‌های تولیدشده توسط غشا در هنگام آندوسیتوز.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۱)

۱۷.

گزینه ۲ صحیح است.

گزینه ۲ به درستی بیان شده است.

سطح اول یاخته می‌باشد که در بعضی جانداران مانند تک‌یاخته‌ای‌ها تولیدمثل در این سطح شروع می‌شود.



(ج) نادرست، سطح مقطع کمان آبخشی را نگاه کنید خون تیره به رشته‌ها نزدیک‌تر است.
(د) درست، براساس شکل کتاب سرخرگ‌های دارای خون تیره نزدیک به هم و سرخرگ‌های خون روشن دور از هم هستند.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۴۶)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) نادرست، هر دو گروه چون جذب ویتامین K در آنها کاهش پیدا می‌کند اختلال در فرآیند لخته‌سازی احتمال دارد.
(ب) درست، شکل کتاب شماره ۲۰ فصل چهارم کاملاً گویاست که گلبول‌های قرمز تحت فشار غشای چروکیده خواهند داشت.
(ج) درست، هم پروترومبیناز و هم پروترومبین ویژگی آنزیمی دارند.
(د) نادرست، براساس شکل ۲۰ می‌توان مشاهده کرد تراکم در تمام قسمت‌ها یکسان نیست.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۴)

۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

مجرای لنفی چپ فقط از پشت لوب سمت چپ تیموس عبور می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، مجرای لنفی سمت راست اصلاً از پشت سیاهرگ گردنی عبور نمی‌کند.
(۲) نادرست، صفحه ۶۰ کتاب شکل شماره ۱۵ در همان قسمت که مجرای لنفی سمت راست از مجرای لنفی سمت چپ منشعب می‌شود یک انشعاب طولی نیز از همان قسمت منشعب شده و به سمت چپ تیموس و مجاور قلب عبور می‌کند.
(۳) نادرست، اندازه حفره‌های درونی گره لنفی با هم برابر نیست، پس سلول‌های ایمنی با تعداد متفاوتی نیز در آن است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۰)

۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

مویرگ‌های ناپیوسته چون پروتئین از خود خارج می‌کنند، پس باعث کاهش فشار اسمزی می‌شوند و خروج مواد بیشتر می‌شود و این نقطه به سمت سیاهرگ می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، پرکاری بخش مرکزی می‌تواند باعث افزایش هورمون‌های ایپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین شود و باعث افزایش فشار خون می‌شود که خروج مواد را افزایش می‌دهد و این نقطه را به سمت سیاهرگ می‌کشد.
(۳) نادرست مصرف بیش از حد قهوه باعث افزایش فشار خون می‌تواند بشوند و این نقطه را به سمت سیاهرگ می‌کشد.
(۴) نادرست، در این نوع بیماری به دلیل عدم تجزیه پروتئین‌های خونا و افزایش پروتئین‌های خون باعث افزایش فشار اسمزی شده و این نقطه به سمت سرخرگ کشیده می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

جاندارانی که دریچه‌ها از رگ به سمت قلب باز می‌شود کرم حلقوی و ماهی می‌باشند. در ماهی یک دریچه از سینوس سیاهرگی به سمت دهلیز باز می‌شود. هر دوی این جانداران گردش خون بسته دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) نادرست، فقط کرم خاکی همافروdit است.
(۳) نادرست، فقط ماهی دارای قلب دو حفره‌ای می‌باشد.
(۴) نادرست، این ویژگی مخصوص دوزیستان است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۶)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، بوم‌سازگان از کنار هم قرار گرفتن سطوح قبلی و عوامل غیرزنده ایجاد شده است.

(۳) نادرست، زنبورهای عسل نر و ماده در یک جمعیت هستند، اما دارای عدد کروموزومی متفاوتی می‌باشند.

(۴) نادرست، تمام پرسلولی‌ها دستگاه ندارند مانند اسفنج‌ها.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۸)

۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

گزینه ۲ به نادرستی بیان شده است. اندام‌هایی که انتهایشان پایین‌تر از محل منشعب شدن بزرگ سیاهرگ زیرین است شامل کولون پایین‌رو و انتهای روده باریک است اما دقت داشته باشید روده باریک خون خود را ابتدا با سیاهرگی از کولون پایین‌رو ادغام نخواهد کرد بلکه با روده کور و کولون افقی ادغام خواهد کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست، شبکه مویرگی تحتانی معده خون قسمت بالای معده را دریافت خواهد کرد که در ادامه خون لوزالمعده را نیز دریافت خواهد نمود.

(۳) درست، سیاهرگ گزینه همان سیاهرگ طحال است که براساس شکل شماره ۱۵ فصل ۲ با شبکه فوقانی معده خون خود را ادغام خواهد کرد.

(۴) درست، رگ‌های مورد اشاره سوال تمام رگ‌هایی هستند که باب کبدی را خواهند ساخت که این رگ‌ها می‌توانند مواد جذبی از دستگاه گوارش را داشته باشند پس می‌توانند دارای مواد مغذی فراوان باشند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۲۷)

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

گزینه ۳ جمله مذکور را به درستی تکمیل نخواهد کرد.

قطرترین چین‌خوردگی‌ها در مجاورت نگاری قرار نگرفته است بلکه طولی‌ترین چین‌خوردگی در این قسمت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست، تمام بازوها به منطقه‌ای پایین‌تر از دهان متصل است.

(۲) درست، بزرگ‌ترین مژک‌های پارامسی در قسمت حفره دهانی جاندار قرار گرفته‌اند.

(۴) درست، براساس شکل کتاب پای میانی در مجاور پیش‌معده قرار گرفته است که محل هر دو نوع گوارش می‌باشد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

گزینه ۲ محل قرارگیری دو شاخه شدن نای در جناغ سینه و حدفاصل بین دنده ۱ و ۲ می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، براساس شکل ۱۲ الف فصل سوم میان‌بند در سمت راست گسترش بیشتری دارد.

(۳) نادرست، دنده‌هایی که غضروف مشترک دارند یعنی ۱۰، ۹، ۸ و ۶، ۷ اینها با هم از قلب محافظت نمی‌کنند.

(۴) نادرست، قطر پرده جنب از بافت اسفنجی کمتر است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۴۰)

۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) درست، شکل ۲۱ کتاب کاملاً گویاست جهت فلش آب را نگاه کنید.

(ب) نادرست، در رشته جهت جریان خون دوطرفه ولی در کمان و تیغه یک‌طرفه است.



۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (ب)، (ج) و (د) درست هستند.
بررسی موارد:

(الف) نادرست، نخاع تا مهره دوم کمری کشیده شده است که هر دو کلیه با این استخوان مجاورت دارند اما کلیه سمت راست تا بعد از مهره دوم کشیده شده است، پس در تمام نقاط با نخاع مجاورت ندارد.
(ب) درست، براساس شکل ۱ فصل پنجم مهره ۱۱ و ۱۲ پستی و مهره ۱، ۲ و ۳ کمری در مجاورت کلیه قرار دارند.
(ج) درست، سیاهرگ کلیه چپ از جلوی آئورت عبور می کند که این کلیه چون بالاتر است با مهره های پستی بیشتری در مجاورت خواهد بود.
(د) درست، کلیه چپ سیاهرگش در بیرون کلیه دارای سه انشعاب است و این کلیه دارای سرخرگ کوتاه تری می باشد.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۷۰ و ۷۴)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

فرآیند بازجذب و ترشح بیشتر به شکل فعال است که همواره در خلاف جهت هم انجام می شوند.
بررسی سایر گزینه ها:

(۱) نادرست، منظور سوال تراوش است که در مجاورت سلول های پودوسیتی انجام می شود ولی برای پوشاندن یک مویرگ به بیش از یک پودوسیت نیاز است.
(۲) نادرست، هیچ فرآیندی فقط در بخش لوله ای شکل نفرون انجام نمی شود.

(۳) نادرست، از غده های درون ریز مؤثر در فرآیندهای تشکیل ادرار همانند هیپوفیز پسین - هیپوتالاموس - ۴ غده پاراتیروئید - ۲ غده فوق کلیه می توان مثال زد. بیشتر این غده ها در بالای قلب بوده و خون خود را به بزرگ سیاهرگ زیرین خواهند داد.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۷۳ تا ۷۵)

۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

تمام موارد به درستی بیان شده است.
بررسی موارد:

(الف) درست، براساس کنکور ۱۴۰۳ و شکل فعالیت کاملاً درست است.
(ب) درست، براساس شکل فعالیت لیمبیک در لوب آهیانی، پیشانی و حتی گیجگاهی دیده می شود.
(ج) درست، متن فعالیت به این موضوع اشاره دارد که با فاصله دادن دو نیمکره می توان پرده های منتر را مشاهده کرد، پس پرده های منتر با رابط پینه ای مجاورت دارد.
(د) درست، درخت زندگی در مخچه گوسفند به شکل کامل گسترش یافته است.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۴ و ۱۵)

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف)، (ج) و (د) درست هستند.
بررسی موارد:

(الف) درست، شکل ۲۰ فصل اول یازدهم را مشاهده کنید آخرین قسمت طناب گره ای است که چند رشته کوتاه از آن منشعب شده اند.
(ب) نادرست، این گره ها فعالیت ماهیچه های همان بند را تنظیم می کنند نه بیشتر فعالیت آن بند را.
(ج) درست، کمترین تراکم در بخش ابتدای شکمی پس از اتمام بخش سینه ای است.
(د) درست، بلندترین رشته عصبی محیطی همان پای عقب است که به پایین ترین گره سینه ای متصل می شود.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۱۸)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

براساس شکل ۱۲ فصل دوم یازدهم می توان در عقب و جلوی پیاز بویایی دو حفره با اندازه های متفاوت مشاهده کرد.
بررسی سایر گزینه ها:

(۱) نادرست، سلول های مکعبی همان سلول های لایه اولیه بافت پوششی است که هم سلول پشتیبان و هم سلول قاعده ای با این نوع سلول در تماس است.

(۲) نادرست، با توجه به شکل ۱۳ کتاب به یکی از سلول های گیرنده دو انشعاب از دارینه متصل شده است یکی بلندترین و دیگری آخرین انشعاب (۳) نادرست، یکی از سلول های گیرنده به دلیل حضور حفره در میان سلول های بافت پوششی از بقیه فاصله زیادی پیدا کرده است.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۳۰ تا ۳۲)

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

گزینه ۳ به نادرستی بیان شده است.
موهای حسی پای مگس در انتها تراکم بیشتری خواهد داشت اما در تمام پاهای مگس این موها را دارند.
بررسی سایر گزینه ها:

(۱) درست، بلندترین مژک ها از حفره کمی بیرون زده اند.
(۲) درست، شکل ۱۸ الف فصل دوم یازدهم را مشاهده کنید بعضی زوائد گیرنده های نوری را به هم متصل کرده اند.
(۴) درست، محل پردازش پیام های بینایی در ماهی ها خارج مخ آنها می باشد اما در انسان ها در لوب پس سری مخ آنهاست.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۳۳ تا ۳۶)

۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف)، (ب) و (ج) به نادرستی بیان شده است.
بررسی موارد:

(الف) نادرست، این استخوان سوال کنکور ۱۴۰۳ بوده است این استخوان دارای حفره هایی است اما هر چه به سمت پایین می رویم فاصله این حفرات کم می شود.
(ب) نادرست، بعضی استخوان های مج یا فقط به استخوان های مساعد یا فقط به استخوان های کف دست متصل شده اند.
(ج) نادرست، استخوان ها ران دارای دو سر قطور هستند اما به شکل موازی نیستند چرا که در مفصل زانو ران ها به هم نزدیک تر هستند. نسبت به مجاور استخوان های لگن پس ران ها به شکل موازی قرار نگرفته اند.

(د) درست، منظور از بافت پیوندی همان دیسک است که فقط از نمای جلویی قابل مشاهده است.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۴۷ و ۴۸)

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

گزینه ۲ به درستی بیان نشده است.
منظور از بافت دارای رگ خونی، بافت پیوندی است که این بافت در مجاورت تارچه ها قرار ندارد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) درست، بافتی که هسته کشیده تر دارد بافت ماهیچه ای است. براساس شکل ۱۳ الف فصل سوم کتاب یازدهم و چون هسته اش بزرگ تر است با سارکومر بیشتری هم مجاورت دارد.
(۳) درست، بافتی که حجم کمتری دارد در اندام ماهیچه بافت پیوندی است که قطر این بافت بین دسته تارها یکسان نیست.
(۴) درست، چون تارچه ها در مرکز یاخته قرار گرفته اند هسته به سمت کنار یاخته کشیده شده است.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۴۷ و ۴۸)

**۳۹. گزینه ۱ صحیح است.**

مورد ج: با توجه به شکل صفحه ۲۸ درست می باشد.

بررسی سایر موارد:

(الف) نادرست، در مرحله آغاز رونویسی پیوند اشتراکی بین فسفات های ریبونوکلوئیدها شکسته می شود.

(ب) نادرست، تعداد نوکلئوتیدهای قرار گرفته در دو سمت توالی پادرمزه متفاوت می باشد.

(د) نادرست، منظور از انواع مولکول های حاصل از رونویسی RNA پلیمراز ۳ در هسته سلول پارامسی، رنای ناقل است که توالی نوکلئوتیدی جایگاه اتصال آمینواسید در انواع آن یکسان است نه متفاوت!

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲۳، ۲۸ و ۲۹)

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

(۳) نادرست، تعداد پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل در ژن زنجیره بتا تغییری نمی کند چرا که همچنان بعد از جهش A با T پیوند هیدروژنی خواهد داشت.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) درست، جهش های بزرگ از نوع مضاعف شدگی هرگز در یاخته های هاپلوئید رخ نمی دهد، که همه این جهش ها با کاربوتیپ قابل تشخیص می باشند.

(۲) درست، در جهش بزرگ از نوع حذف میزان ماده وراثتی درون کروموزوم های هسته کاهش می یابد، که این نوع جهش ها غالباً باعث مرگ می شوند.

(۴) درست، جهش دگر معنا می تواند منجر به تغییر شکل سه بعدی پروتئین بدون تغییر در تعداد آمینواسیدهای آن شود، که در کم خونی داسی شکل، در ژن موجود در زنجیره بتای هموگلوبین، این نوع جهش رخ می دهد.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۴۸، ۵۰ و ۵۱)

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

پایین ترین سطحی که در آن تأثیرات عوامل زنده و غیرزنده محیط بر هم در نظر گرفته می شود مربوط به بوم سازگان است که قبل از زیست بوم قرار دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) نادرست، سطحی که گستره حیات به آن ختم می شود، زیست کره است که بعد از زیست بوم قرار دارد. سطحی که از نظر تنوع و تعداد جانداران با سطح قبلی خود فرقی نمی کند بوم سازگان می باشد.

(۳) نادرست، پایین ترین سطحی که از تعامل افراد با هم ایجاد می شود، جمعیت است که بعد از فرد قرار دارد. سطحی که انواع آن توسط اقلیم های متفاوت از هم جدا می شوند، زیست بوم می باشد.

(۴) نادرست، بزرگ ترین سطح سازمان یابی حیات، زیست کره می باشد که ۴ سطح بعد از جمعیت قرار دارد. منظور از سطحی که افراد یک گونه در یک زمان و مکان مشترک با هم زندگی می کنند، جمعیت می باشد.

(زیست شناسی دهم، صفحه ۸)

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

(الف) با توجه به شکل کتاب درسی صحیح می باشد.

(ب) نادرست، در محل اتصال مری به معده ضخامت دیواره مری بیشتر از قسمت های بالاتر آن می باشد نه کمتر!!!

(ج) نادرست، لایه ای از دیواره لوله گوارش که از خارج به داخل، در سمت داخل لایه سوم است، لایه مخاط است اما لایه بیرونی بخشی از صفاق می باشد.

(د) درست، لایه ای از دیواره لوله گوارش که می تواند ترشح کننده هورمون باشد، لایه مخاطی است که در همه لایه ها یاخته پوششی مشاهده می شود.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۱۸، ۱۹، ۲۷ و ۲۸)

۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

(۴) نادرست، زیرا بخشی که مرکز تقویت و پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی می باشد، تالاموس است که انتهای باریک تر آن به سمت جلو و انتهای پهن آن به سمت عقب واقع شده است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) درست، بخشی که تنظیم کننده خواب، گرسنگی و تشنگی است، هیپوتالاموس می باشد که در زیر آن، هیپوفیز واقع شده است. (بخشی که در آن محرک تیروئید ساخته می شود).

(۲) درست، بخشی که در ساقه مغز قرار دارد و آسیب به آن باعث اختلال در بینایی می شود، مغز میانی نام دارد که در بالای پل مغزی قرار گرفته است.

(۳) درست، منظور از بخشی که در تنظیم فشار خون و ضربان قلب نقش دارد، بصل النخاع می باشد که در جلوی مخچه (مهم ترین مرکز یادگیری حرکات تعادلی) قرار گرفته است.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۴)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

اسیدهای چرب در انقباض های طولانی مصرف می شوند و در یاخته های کند، انقباض طولانی تر است اما این یاخته های تند هستند که در اثر ورزش های استقامتی تعدادشان کاهش می یابد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) درست، در یاخته های کند چرخه کربس بیشتری انجام می شود که دارای میوگلوبین (نوعی پروتئین آهن دار) بیشتری نسبت به یاخته های تند هستند.

(۳) درست، در افراد کم تحرک تعداد یاخته های تند بیشتر است و با انجام ورزش های منظم مقدار دئای سیتوپلاسمی آنها افزایش می یابد. (به دلیل تبدیل شدن تارهای تند به کند)

(۴) یاخته های ماهیچه ای تند مقدار میتوکندری کمتری نسبت به کند دارند و همچنین در مقابل خستگی مقاومت کمی دارند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۵۰ و ۵۱)

۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

ضخامت صفحه رشد از ضخامت غضروف مفصل بیشتر می باشد. بقیه موارد با توجه به شکل صفحه ۵۷ کتاب درسی یازدهم درست می باشد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۵۷)

۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

بازوفیل در گشاد کردن رگ ها و افزایش نفوذپذیری آنها نقش دارد که توانایی پاسخ به مواد حساسیت زا را دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) درست، بازوفیل در سیتوپلاسم خود دانه های تیره دارد که توانایی ترشح هیالین نیز دارد.

(۲) درست، نوتروفیل توانایی بیگانه خواری دارد که نوتروفیل ها به نیروی واکنش سریع نیز معروف می باشند.

(۳) درست، ائوزینوفیل ها که در مبارزه با عوامل انگلی نقش اصلی را دارند، در سیتوپلاسم خود دانه های بزرگ روشن دارند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۶۸ و ۶۹)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت مطرح شده در صورت سوال درست می باشد.

الف و ب) با توجه به شکل صفحه ۱۶ کتاب درسی درست می باشند.

ج) نادرست، آمینواسیدهای موجود در بین آمینواسیدهای اول و آخر زنجیره، در تولید دو مولکول آب نقش دارند.

د) نادرست، حداقل، نه حداکثر!

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۱۶ و ۱۷)



۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت مطرح شده در صورت سؤال نادرست است. خون فاقد اکسیژن نه! خون کم اکسیژن.

(۱) نادرست، هنگام بازدم باریکترین قسمت جناغ نسبت به دیافراگم در سطح پایین تر واقع شده است.

(۲، ۳ و ۴) با توجه به اشکال کتاب درسی درست می باشند.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۳۷، ۴۰، ۴۱ و ۴۶)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

تعداد طناب های ارتجاعی در پیچ بین دهلیز و بطن راست از در پیچ میترال بیشتر می باشد نه کمتر!

گزینه های ۱ و ۳ با توجه به شکل کتاب درسی صحیح می باشند.

(۴) درست، بزرگترین غده بدن که تولید کننده صفرا و اریتروپوئین می باشد، کبد است که دارای مویرگ های ناپیوسته است. (مویرگ هایی که فاصله یاخته های بافت پوششی آن زیاد می باشد).

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۴۸، ۴۹ و ۵۷)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

(۱) نادرست، بخش باریک تر لوزالمعده با کلیه چپ مجاورت دارد.

(۲) درست، کلیه راست پایین تر از کلیه چپ واقع شده است که کلیه راست به مثانه نزدیک تر می باشد.

(۳) با توجه به شکل کتاب درسی صحیح است.

(۴) درست، کلیه ای که توسط دنده های بیشتری محافظت می شود، کلیه چپ می باشد که نایژه اصلی بلندتر در بدن نیز نایژه اصلی چپ می باشد.

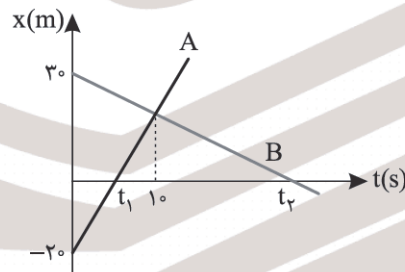
(زیست شناسی دهم، صفحه های ۳۷، ۷۰، ۷۱، ۷۲ و ۷۴)

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۵۵)

فیزیک

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: با توجه به اینکه دو متحرک در مدت ۱۰s از فاصله ۵۰ متری به هم رسیده اند، می توان نوشت:



$$\Delta x = v_{\text{نسبی}} \Delta t \Rightarrow 50 = v_{\text{نسبی}} \times 10 \Rightarrow v_{\text{نسبی}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

چون متحرک ها به هم نزدیک شده اند:

گام دوم: با توجه به اینکه $v_A = 1/5 |v_B|$ است، تندی هر یک از متحرک ها را حساب می کنیم:

$$v_A = \frac{1}{5} |v_B| \Rightarrow \frac{1}{5} v_B + v_B = 5 \Rightarrow v_B = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_A = \frac{1}{5} \times 2 = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام سوم: اکنون معادله حرکت آنها را می نویسیم و لحظه های t_1 و t_2 را حساب می کنیم:

$$x_A = 0.4t - 20 \Rightarrow 0.4t_1 - 20 = 0 \Rightarrow t_1 = \frac{50}{0.4} = 125 \text{ s}$$

$$x_B = -2t + 30 \Rightarrow -2t_2 + 30 = 0 \Rightarrow t_2 = 15 \text{ s}$$

گام چهارم: فاصله زمانی $\Delta t = t_2 - t_1$ را حساب می کنیم:

$$\Delta t = 15 - \frac{50}{0.4} = \frac{25}{3} \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۲ تا ۱۵)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا معادله خودرو را می نویسیم:

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \xrightarrow{x_0=0} x = \frac{1}{2} \times 2t^2 + 0 \Rightarrow x = t^2$$

اکنون معادله حرکت کامیون را می نویسیم. دقت کنید کامیون $2/4 \text{ s}$ کمتر از خودرو در حرکت بوده است.

$$x' = vt' + x'_0 \xrightarrow{x_0=x'_0=0} x' = 10(t - 2/4)$$

$$\Rightarrow x' = 10t - 2.5$$

حال می توان لحظه ای که دو متحرک به هم می رسند را حساب می کنیم:

$$x' = x \Rightarrow t^2 = 10t - 2.5 \Rightarrow t^2 - 10t + 2.5 = 0$$

$$(t - 4)(t - 6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 4 \text{ s} \\ t_2 = 6 \text{ s} \end{cases}$$

کامیون در لحظه $t_1 = 4 \text{ s}$ از خودرو سبقت می گیرد و خودرو در لحظه $t_2 = 6 \text{ s}$ از کامیون سبقت می گیرد. پس کامیون مدت $\Delta t = 6 - 4 = 2 \text{ s}$ از خودرو جلوتر است و مسافت زیر را در این مدت می پیماید:

$$\Delta x = vt = 10 \times 2 = 20 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۲۱)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

از معادله مستقل از شتاب استفاده می کنیم:

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} \Delta t \Rightarrow 15 - (-10) = \frac{-5 + 10}{2} \times \Delta t \Rightarrow \Delta t = 10 \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۲۱)

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

از معادله جابه جایی - زمان بر حسب سرعت نهایی استفاده می کنیم:

$$\Delta x = -\frac{1}{2} at^2 + vt \Rightarrow 37/5 = -\frac{1}{2} a \times 5^2 + 5 \times 5 \Rightarrow a = -1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

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

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۲۱)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

حرکت متحرک A با سرعت ثابت است و سرعت متحرک A را با محاسبه شیب خط در ۵ ثانیه اول حساب می کنیم:

$$v_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-40}{5} = -8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

سرعت متحرک B در لحظه $t = 5 \text{ s}$ برابر شیب خط مماس بر منحنی

B یعنی شیب خط A است، پس برابر $-8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است و چون سرعت

اولیه متحرک B برابر صفر است، (خط مماس بر منحنی در $t = 0$ موازی محور زمان است.) برای محاسبه شتاب متحرک B داریم:

$$a_B = \frac{v - v_0}{\Delta t} = \frac{-8 - 0}{5} = -1.6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

اکنون جابه جایی متحرک B را در ثانیه چهارم از رابطه

$$\Delta x_B = \frac{1}{2} a (2n - 1) + v_0 B$$

$$\Delta x_B = -\frac{1}{2} \times (-1.6) (2 \times 4 - 1) + 0 \Rightarrow \Delta x = -5/6 \text{ m}$$

$$\Rightarrow |\Delta x_B| = 5/6 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۲۱)



۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

از رابطه نیروی گرانش در ارتفاع h از سطح زمین یعنی

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

استفاده می‌کنیم:

$$\frac{W'_2}{W'_1} = \left(\frac{R_e + h_1}{R_e + h_2} \right)^2 = \left(\frac{R_e + \frac{R_e}{2}}{R_e + 2R_e} \right)^2 \Rightarrow \frac{W'_2}{W'_1} = \left(\frac{\frac{3}{2}R_e}{3R_e} \right)^2 = \frac{1}{4}$$

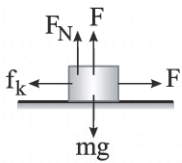
$$\frac{\Delta W'}{W'_1} = -\frac{3}{4} = -75\%$$

بنابراین نیروی گرانش با وزن ۷۵ درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

سرعت ثابت است و نیروهای وارد بر جسم متوازن هستند:



$$F - f_k = 0 \Rightarrow f_k = 30 \text{ N}$$

$$F_N + F - mg = 0 \Rightarrow F_N = 70 - 30 = 40 \text{ N}$$

اکنون نیروی سطح بر جسم را حساب می‌کنیم:

$$F_R = \sqrt{F_k^2 + F_N^2} = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۴)

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

از قانون دوم نیوتون استفاده می‌کنیم:



$$T - mg = ma_{\max} \Rightarrow 120 - 10 \times 10 = 10 a_{\max} \Rightarrow a_{\max} = \frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۴)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه جسم پس از برخورد با مانع در خلاف جهت اولیه باز

گشته است، پس: $\vec{P}_2 = -\vec{P}_1$

سطح زیر نمودار منحنی نیرو - زمان برابر تغییرات تکانه است:

$$\Delta P = S_{F_{\text{net}}-t} = \frac{120 \times 1}{2} = 60 \text{ N.s}$$

$$\Delta P = P_2 - P_1 \Rightarrow 60 = P_2 - (-20) \Rightarrow P_2 = 40 \text{ N.s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

شتاب جسم را در مرحله اول حساب می‌کنیم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{6 - 0}{3} = \frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$$

مسافتی که جسم در این مرحله می‌پیماید را حساب می‌کنیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times (3)^2 = 3 \text{ m}$$

اکنون شتاب جسم را در لحظه‌ای که F قطع می‌شود، حساب می‌کنیم:

$$-f_k = ma' \Rightarrow -\mu_k mg = ma'$$

$$\Rightarrow a' = -\mu_k g = -0.2 \times 10 = -2 \frac{m}{s^2}$$

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

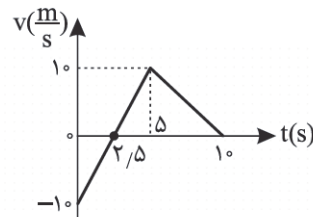
گام اول: با استفاده از معادله $v = at + v_0$ نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می‌کنیم:

$$v = a_1 t + v_0 \Rightarrow v_{\Delta s} = 4 \times 5 - 10 = 10 \frac{m}{s}$$

در بازه زمانی $0 \leq t \leq 5$ مساحت زیر نمودار شتاب - زمان برابر با تغییرات سرعت است.

$$\Delta v = S_{a-t} = \Delta x \times (-2) = -10 \frac{m}{s}$$

$$t = 10 \text{ s} \Rightarrow v = +10 - 10 = 0$$



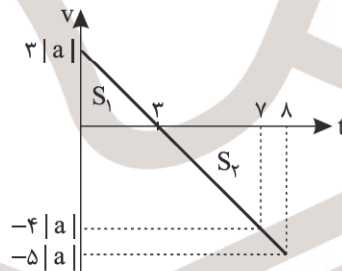
گام دوم: مسافت طی شده بین $t_1 = 2/5 \text{ s}$ تا $t_2 = 10 \text{ s}$ را حساب می‌کنیم:

$$\Delta x = S_{(2/5, 10 \text{ s})} = \frac{10 \times 7/5}{2} = 37/2 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا نمودار سرعت - زمان این حرکت را رسم می‌کنیم.



مجموع مساحت S_1 و S_2 جابه‌جایی Δx یعنی -14 m است.

$$S_1 = \frac{3 \times 3|a|}{2} = \frac{9|a|}{2}$$

$$S_2 = \frac{4(-4|a|)}{2} = -\frac{16|a|}{2}$$

$$\Delta x = S_1 + S_2 = \frac{9|a|}{2} - \frac{16|a|}{2} = -\frac{7|a|}{2} = -14 \text{ m}$$

$$\Rightarrow |a| = \frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$$

$$t = 8 \text{ s} \Rightarrow v = -5|a| = -20 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

$$1) F_{\text{net}} = k\Delta L \Rightarrow F_{\text{net}} = 1 \times 5 = 5 \text{ N}$$

$$2) F_{\text{net}} = ma \Rightarrow 5 = 1 \times a_2 \Rightarrow a_2 = 5 \frac{m}{s^2}$$

$$3) \frac{a_2}{a_1} = \frac{m_1}{m_2}$$

$$4) F_{\text{net},1} = F_{\text{net},2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)



گام دوم: از رابطه $E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$ انرژی مکانیکی نوسانگر را حساب می‌کنیم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{1}{4}} = 8\pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

$$E = \frac{1}{2} \times 0.4 \times (0.1)^2 \times 64\pi^2 \xrightarrow{\pi^2=10} \rightarrow$$

$$E = 1.28 \text{ J}$$

گام سوم: اکنون انرژی پتانسیل نوسانگر را حساب می‌کنیم:

$$E = K + U \Rightarrow 1.28 = 1 + U \Rightarrow U = 0.28 \text{ J}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

گام اول: چون در لحظه‌های t_1 و t_2 مکان‌ها و سرعت‌های نوسانگر قرینه‌اند، نتیجه می‌گیریم $t_2 - t_1 = \frac{T}{2}$ پس می‌توان نوشت:

$$\frac{T}{2} = 0.2 \Rightarrow T = 0.4 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{0.4} \Rightarrow \omega = 5\pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

گام دوم: در لحظه t_2 نوسانگر در مکان $x = -2 \text{ cm}$ قرار دارد و از رابطه $x = A \cos \omega t$ اندازه شتاب متحرک را حساب می‌کنیم:

$$a = (\Delta\pi)^2 \times \frac{2}{100} \Rightarrow a = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

الف) نادرست، بار الکتریکی جزء یکاهای اصلی نیست.

ب) درست، می‌دانیم که هر $\frac{1}{m}$ معادل $\frac{1}{C}$ است.

$$\frac{7.2 \text{ mV}}{\mu\text{m}} = \frac{7.2 \times 10^{-3} \text{ V}}{10^{-6} \text{ m}} = 7.2 \times 10^3, \frac{V}{m} = 7.2 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

ج) درست

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{480 \times 10^{-3}}{8000} = 6 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$V = 6 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \Rightarrow V = 6 \times 10^{-5} \times 10^3 = 0.06 \text{ Lit}$$

د) نادرست، دقت این زمان سنج 10 ms است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱ تا ۱۸)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

از رابطه $P = \rho gh + P_0$ می‌توان نوشت:

$$P_g = P - P_0 = \rho gh$$

چون فشار پیمانه‌ای بر حسب سانتی‌متر جیوه موردنظر است، به صورت زیر آن را حساب می‌کنیم:

$$\rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{مایع}} gh_{\text{مایع}} \Rightarrow 4 \times 54 = 13.5 \times h' \Rightarrow h' = 16 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = 16 \text{ cmHg}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۶۶. گزینه ۱ صحیح است.

گام اول: با توجه به اینکه مکعب در حال تعادل است، نتیجه می‌گیریم نیروی خالص شار به مکعب برابر وزن مکعب است و می‌توان نوشت:

$$mg = \rho_{\text{مایع}} g \Delta h \times A \Rightarrow 40 = \rho_{\text{مایع}} \times 10 \times (0.2)^2$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = 500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

مسافتی که در این مرحله طی می‌شود را حساب می‌کنیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 6^2 = -2 \times 2 \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = 9 \text{ m}$$

بنابراین در مجموع $9 + 9 = 18$ متر، جسم جابه‌جا می‌شود.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۴)

۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

در این حالت دوره‌آونگ و فتر یکسان است:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}, T' = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T = T' \Rightarrow \sqrt{\frac{L}{g}} = \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{11}{100 \times 10} = \frac{m}{10} \Rightarrow m = 0.11 \text{ kg}$$

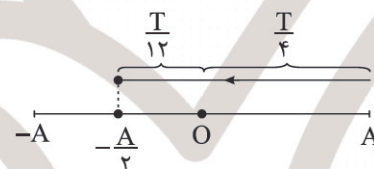
$$\Rightarrow m = 110 \text{ g}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)

۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: با توجه به اینکه در لحظه $t = 0.06 \text{ s}$ متحرک در مکان

$$x = -\frac{A}{2} \text{ یعنی } x = -2 \text{ cm}$$



$$\Delta t = \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{T}{3}$$

$$0.06 = \frac{T}{3} \Rightarrow T = 0.18 \text{ s}$$

گام دوم: از رابطه $v_{\text{max}} = \frac{2\pi}{T} A$ می‌توان نوشت:

$$|v_{\text{max}}| = \frac{2 \times 3}{0.18} \times \frac{4}{100} \Rightarrow v_{\text{max}} = \frac{4}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)

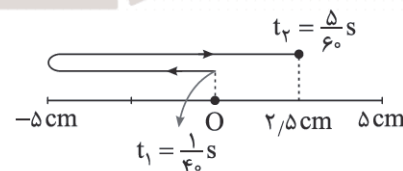
۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: ابتدا مکان نوسانگر را در این لحظه‌ها حساب می‌کنیم:

$$x_1 = 0.05 \cos(20\pi \times \frac{1}{40}) = 0.05 \times \cos \frac{\pi}{2} \Rightarrow x_1 = 0$$

$$x_2 = 0.05 \cos(20\pi \times \frac{5}{60}) = 0.05 \cos \frac{5\pi}{3} = 0.025 \text{ m}$$

گام دوم: سپس مسیر حرکت نوسانگر را رسم می‌کنیم:



گام سوم: و در آخر مسافت طی شده را حساب می‌کنیم:

$$L = 5 + 5 + 2.5 = 12.5 \text{ cm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: بسامد نوسانگر را حساب می‌کنیم:

$$T = \frac{\Delta t}{n} = \frac{60}{240} = \frac{1}{4} \text{ s}$$



$$\begin{aligned} \frac{W_{mg} = -\Delta U}{W_{mg} < 0, \Delta U > 0} &\rightarrow -mgh + W_{\text{موتور}} - \frac{1}{2}mgh = \frac{1}{2}mv^2 \\ \Rightarrow W_{\text{موتور}} &= \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}mgh \\ \Rightarrow W_{\text{موتور}} &= 50000 \left(\frac{1}{2} \times (100)^2 + \frac{1}{2} \times 10 \times 1000 \right) \\ \Rightarrow W_{\text{موتور}} &= 8.5 \times 10^4 \text{ J} \Rightarrow W_{\text{موتور}} = 8.5 \times 10^2 \text{ MJ} = 850 \text{ MJ} \end{aligned}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۶۱ تا ۷۳)

۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} Ra = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} = \frac{\frac{|W|}{\Delta t}}{\frac{P_{\text{in}}}{P_{\text{in}}}} = \frac{|mgh|}{P_{\text{in}} \times \Delta t} \Rightarrow \frac{80}{\%} = \frac{160 \times 10 \times 20 \times \frac{1}{2}}{P \times \%} \\ \Rightarrow P = 200 \text{ W} \end{aligned}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۷۳ تا ۷۶)

۷۲. گزینه ۴ صحیح است.

دقت کنید میله سمت چپ از یک طرف و میله سمت راست از دو طرف انبساط می یابد. پس برای پر کردن فاصله بین دو میله می توان نوشت:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta$$

$$\Delta L = 2 \times 10^{-4} \times 100 = 0.2 \text{ mm} = 200 \mu\text{m}$$

$$\Delta x = \Delta L + \frac{1}{2} \Delta L = 200 + 100 = 300 \mu\text{m}$$

چون فاصله اولیه ۷۰ mm و کاهش فاصله ۳۰ mm است، پس فاصله نهایی ۴۰ mm می شود.

(فیزیک دهم، صفحه های ۸۷ تا ۹۱)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

تغییرات گرمایی را مشخص می کنیم. چون در ابتدا ۵۰۰ گرم آب بوده و در نهایت ۴۰۰ گرم آب باقی می ماند نتیجه می گیریم که ۱۰۰ گرم آب بخار شده است و دمای تعادل ۱۰۰°C است.

$$\begin{aligned} 20^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} 100^\circ\text{C} \quad 100^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} 100^\circ\text{C} \quad 100^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_3} 100^\circ\text{C} \\ Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \Rightarrow P \times t = m_1 c \Delta \theta + m_2 L_f + c \Delta \theta \\ \Rightarrow 2100 \times t = 0.5 \times 4200 \times (100 - 20) + 0.1 \times 2100000 + 1575 \times (100 - 20) \\ \Rightarrow t = 0.5 \times 2 \times 80 + 0.1 \times 1000 + 60 \Rightarrow t = 240 \text{ s} \\ \Rightarrow t = \frac{240}{60} = 4 \text{ min} \end{aligned}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۹۶ تا ۱۰۶)

۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

گرمایی که یخ می گیرد تا به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شود را برابر گرمایی که آب ۱۰۰°C از دست می دهد تا به آب ۵۰°C تبدیل شود، قرار می دهیم.

$$\begin{aligned} -10^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_3} 50^\circ\text{C} \quad 100^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_4} 50^\circ\text{C} \\ Q_1 + Q_2 + Q_3 = |Q_4| \\ \Rightarrow 100 \times 2100 \times 10 + 100 \times 336000 + 100 \times 4200 \times 50 = m \times 4200 \times 50 \\ 500 + 8000 + 5000 = 50m \Rightarrow m = \frac{13500}{50} = 270 \text{ گرم} \end{aligned}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۹۶ تا ۱۰۶)

گام دوم: فشار پیمانه ای گاز را حساب می کنیم:

$$\begin{aligned} P_{\text{گاز}} = \rho gh + P_0 \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho gh \\ \Rightarrow P_g = 500 \times 10 \times 0.5 = 2500 \text{ Pa} = 2.5 \text{ kPa} \end{aligned}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۳۳ تا ۴۰)

۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

گام اول: دو نقطه C و D را در حال تعادل در نظر می گیریم و ρ_۲ را حساب می کنیم.

$$\rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2 \Rightarrow 1 \times 10 = \rho_2 \times 5 \Rightarrow \rho_2 = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

گام دوم: با اضافه کردن مایع ρ_۳ = ۰.۸ g/cm³ در شاخه A و پایین رفتن ۱ cm از مایع ρ_۲، مایع ρ_۱ به اندازه ۳ cm بالا می آید و اختلاف سطح ρ_۲ در دو شاخه برابر ۱ cm می شود.

$$\begin{aligned} \Delta V_1 = \Delta V_2 \Rightarrow A_1 \Delta h_1 = A_2 \Delta h_2 \xrightarrow{A_2 = 3A_1} \Delta h_1 = 3 \Delta h_2 \\ \text{گام سوم: اکنون ارتفاع مایع } \rho_3 \text{ را حساب می کنیم. برای این محاسبه فشار در دو سطح مایع } \rho_2 \text{ را در حالت جدید یکسان در نظر می گیریم:} \\ \rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2 + \rho_3 gh_3 \\ \Rightarrow 1 \times 10 = 2 \times 1 + 0.8 h_3 \Rightarrow h_3 = \frac{12}{0.8} \Rightarrow h_3 = 15 \text{ cm} \end{aligned}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۳۳ تا ۴۰)

۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت ها:

الف) درست، با افزایش قطر لوله tendancy آن کاهش می یابد و فشار شاره زیاد می شود.

ب) نادرست

$$\begin{aligned} r_A^2 v_A = r_B^2 v_B \Rightarrow 10^2 \times 10 = 20^2 \times v_B \Rightarrow v_B = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \text{ج) نادرست، آهنگ جریان شاره در همه قسمت های لوله یکسان است.} \end{aligned}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۴۳ تا ۴۶)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

از قضیه کار و انرژی جنبشی استفاده می کنیم. روی این جسم، دو نیرو، یکی وزن و دیگری نیروی مقاومت هوا کار انجام می دهند:

$$\begin{aligned} W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{fd} = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 \\ \text{چون جسم به طرف بالا جابه جا شده است، کار نیروی وزن منفی است.} \\ -mgh + W_{fd} = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 \\ \Rightarrow W_{fd} = \frac{1}{2} \times 2 \times (2^2 - 10^2) + 2 \times 10 \times 2 = -96 + 40 \Rightarrow W_{fd} = -56 \text{ J} \end{aligned}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۵۹ تا ۶۱)

۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned} W_{\text{مقاوم}} = -\frac{1}{2} \Delta U = \frac{1}{2} W_{mg} \\ \text{از قضیه کار و انرژی جنبشی استفاده می کنیم:} \\ W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{\text{موتور}} + W_{\text{مقاوم}} = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2), v_0 = 0 \end{aligned}$$



۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

(الف درست)

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow 90 = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 50^\circ \text{C} \text{ یا } (K)$$

(ب) نادرست، به صورت تابش فروسرخ است.

(ج) نادرست، در همرفت، ماده جابه‌جا می‌شود.

(د) درست، افزایش فشار هوا نقطه جوش آب را بالا برده و نقطه انجماد را پایین می‌آورد.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۸۴ تا ۱۱۷)

شیمی

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری هیدروژن است که ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی آن (${}^3\text{H}$) است. نسبت شمار نوترون به پروتون در این ایزوتوپ برابر با ۲ به ۱ است.(ب) دومین عنصر پدید آمده، هلیوم (He) است.

(پ) مقایسه فراوانی ایزوتوپ‌های منیزیم به صورت:

$${}^{24}\text{Mg} < {}^{25}\text{Mg} < {}^{26}\text{Mg} \text{ صحیح است. نسبت خواسته شده برابر}$$

$$\text{است با: } \frac{24}{25} = 0.96$$

(ت) همه Tc موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷ تا ۵۱)

۷۷. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اطلاعات داده شده می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} n + p + e &= 125 \\ n + p &= 89 \\ e &= p - 3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 89 + p - 3 = 125 \Rightarrow p = 39$$

آرایش الکترونی اتم این عنصر به صورت زیر است:

$$1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2 4p^6 4d^1 / 5s^2$$

نسبت شمار الکترون دارای $l = 2$ (زیرلایه d) به شمار الکترون‌های

$$\text{دارای } l = 0 \text{ (زیرلایه s) برابر است با: } \frac{1}{1} = \frac{11}{5 \times 2} = \frac{11}{10}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵ و ۲۹ تا ۳۲)

۷۸. گزینه ۳ صحیح است.

نور نشر شده حاصل از انتقال الکترون از $n = 6$ به $n = 3$ در محدوده فروسرخ قرار می‌گیرد و نسبت به D طول موج بلندتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نور نشر شده در این جابه‌جایی در محدوده فرابنفش قرار می‌گیرد.

(۲) نور حاصل از شعله این نمک زرد رنگ است و پرتوهای C و D به ترتیب آبی و قرمز می‌باشند.

(۴) هر دو قرمز رنگ هستند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳ و ۲۷)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) (لایه ظرفیت عناصر دوره چهارم جدول تناوبی شامل زیرلایه‌های $4s$ و $3d$ است). در زیرلایه $4s$ یک و یا دو الکترون می‌تواند قرارگیرد، بنابراین آرایش لایه ظرفیت به صورت $3d^x 4s^2$ و $3d^y 4s^1$ است:

$$\frac{1}{x} = 0.1 \Rightarrow x = 10 \Rightarrow \text{عنصر مورد نظر } {}_{29}\text{Cu} \text{ است.}$$

$$\frac{2}{y} = 0.1 \Rightarrow y = 20 \Rightarrow \text{غیرقابل قبول}$$

(ب) مقادیر مجاز l در هر لایه از ۰ تا $(n-1)$ است.(پ) آرایش الکترونی لایه ظرفیت عناصر گروه ۱۴ جدول تناوبی به صورت $ns^2 np^2$ است.(ت) مطابق قاعده آفا، انرژی زیرلایه‌ها به n و l وابسته است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۸۰. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اطلاعات داده شده ابتدا جرم مولی این عنصر که برابر با جرم اتمی میانگین آن است را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ atom } A_1 = 117.2 \text{ g A} \times \frac{1 \text{ mol A}}{\text{M g A}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ A}}{1 \text{ mol A}} \times \frac{80 \text{ A}_1}{100 \text{ A}}$$

$$= 9.632 \times 10^{23} \Rightarrow M = 58.6 \text{ g.mol}^{-1}$$

اکنون با توجه به جرم اتمی میانگین، می‌توان X را محاسبه نمود:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100} (M_2 - M_1) \Rightarrow 58.6 = 58 + \frac{2}{100} (X - 58)$$

$$\Rightarrow X = 61$$

با توجه به اینکه عدد اتمی عنصر A برابر ۲۸ است، شمار ذرات زیراتمی بدون بار (نوترون) در هسته A_p برابر است با:

$$n \text{ شمار } = 61 - 28 = 33$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵ و ۱۵)

۸۱. گزینه ۲ صحیح است.

در لایه تروپوسفر با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دما و فشار هوا کره کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فراوان‌ترین ترکیب هوای پاک و خشک گاز CO_2 است.(۳) نقطه جوش O_3 از گازهای N_2 و Ar بیشتر است و به همین دلیل زودتر مایع شده و دیرتر به حالت گازی تبدیل می‌شود. همچنین به دلیل نزدیک بودن نقطه جوش O_3 به Ar ، تهیه گاز اکسیژن به صورت خالص دشوار است.(۴) از گاز نیتروژن (N_2) برای این منظور استفاده می‌شود.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰ و ۶۹)

۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

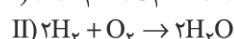
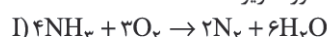
بررسی عبارت‌ها:

(آ و ب) O_3 جلوی ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین را می‌گیرد در حالی که گازهای گلخانه‌ای مانع خروج کامل پرتوهای فروسرخ گسیل‌شده از زمین شده و آنها را مجدداً سمت زمین بازتاب می‌کنند که این امر سبب افزایش میانگین جهانی دمای سطح زمین و مساحت برف ذوب شده می‌شود.(پ) O_3 در لایه استراتوسفر نقش مفید و محافظتی دارد در حالی که در لایه تروپوسفر آلاینده‌ای مضر است.(ت) از گاز N_2 می‌توان برای پر کردن تایر خودرو استفاده کرد که در این صورت درصد حجمی N_2 و O_2 به ترتیب برابر با ۹۵ و ۵ درصدبوده و در نتیجه نسبت حجمی آنها برابر $19(\frac{95}{5})$ است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹، ۷۳ تا ۷۵ و ۸۱ و ۸۲)

۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:





۸۷. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اطلاعات سؤال می‌توان جرم NaOH و آب موجود در محلول را محاسبه نمود:

$$?g \text{ NaOH} = 0.009 \text{ mol NaOH} \times \frac{40g \text{ NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0.36g \text{ NaOH}$$

$$?g \text{ H}_2\text{O} = 100 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{18g \text{ H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 1800g \text{ H}_2\text{O}$$

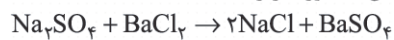
اکنون می‌توان غلظت ppm محلول را محاسبه کرد:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{0.36}{1800} \times 10^6 = 200$$

(شیمی دهم، صفحه ۹۵)

۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



ابتدا با استفاده از اطلاعات داده شده، جرم یون کلرید موجود در محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$?g \text{ Cl}^- = 0.2 \text{ L محلول} \times \frac{2 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{35.5g \text{ Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 99.4g \text{ Cl}^-$$

حجم نهایی محلول برابر با ۱۶۰۰ mL (= ۲۰۰ + ۱۴۰۰) بوده و جرم نهایی آن برابر است با:

$$d = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow \text{جرم محلول} = 1.25 \times 1600 = 2000g$$

اکنون می‌توان درصد جرمی یون Cl^- در محلول را محاسبه نمود:

$$\text{Cl}^- \text{ جرمی} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{99.4}{2000} \times 100 = 4.97\%$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)

۸۹. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا با توجه به چگالی و حجم محلول داده شده، جرم محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow 1.2 = \frac{x}{260} \Rightarrow x = 312g$$

با توجه به معادله داده شده، میزان انحلال پذیری NaNO_3 در دمای 45°C برابر است با:

$$S = 0.8(45) + 72 = 108g / 100g \text{ H}_2\text{O}$$

اکنون جرم حلال و حل شونده موجود در ۳۱۲g محلول سیر شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?g \text{ NaNO}_3 = 312g \text{ محلول} \times \frac{108g \text{ NaNO}_3}{208g \text{ محلول}} = 162g \text{ NaNO}_3$$

$$(312 - 162 = 150g \text{ جرم حلال (آب)})$$

بنابراین اختلاف جرم حلال و حل شونده در این محلول برابر ۱۵۰ (۱۶۲ - ۱۵۰) می‌باشد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

مقایسه صحیح به صورت: $\text{NH}_3 < \text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3 < \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ است.

با توجه به اطلاعات داده شده، مول فراورده‌های تولیدی در هر واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{I) } \begin{cases} ? \text{ mol N}_2 = 8 \text{ mol NH}_3 \times \frac{2 \text{ mol N}_2}{6 \text{ mol NH}_3} = 2 \text{ mol N}_2 \\ ? \text{ mol H}_2\text{O} = 8 \text{ mol NH}_3 \times \frac{6 \text{ mol H}_2\text{O}}{6 \text{ mol NH}_3} = 12 \text{ mol H}_2\text{O} \end{cases}$$

$$\text{II) } ? \text{ mol H}_2\text{O} = 4 \text{ mol H}_2 \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol H}_2} = 4 \text{ mol H}_2\text{O}$$

اکنون می‌توان درصد مولی H_2O را در مخلوط نهایی محاسبه کرد:

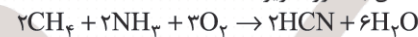
$$\text{H}_2\text{O} \text{ درصد مولی} = \frac{\text{شمار مول H}_2\text{O}}{\text{مجموع شمار مول کل فراورده‌ها}} \times 100$$

$$= \frac{(12 + 4)}{(12 + 4 + 4)} \times 100 = \frac{16}{20} \times 100 = 80\%$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴، ۸۰ و ۸۱)

۸۴. گزینه ۴ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



در این واکنش به ازای مصرف هر ۳ مول O_2 ، ۲ مول HCN و ۶ مول H_2O تولید شده و مجموع جرم فراورده‌های تولیدی برابر است با:

$$= 2(27) + 6(18) = 162g$$

اکنون می‌توان حجم هوای مورد نیاز را محاسبه نمود:

$$\text{هوا} = \frac{3 \text{ mol O}_2}{162g \text{ فراورده}} \times \frac{24 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{100 \text{ L هوا}}{20 \text{ L O}_2} = 90 \text{ L هوا}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴، ۸۰ و ۸۱)

۸۵. گزینه ۱ صحیح است.

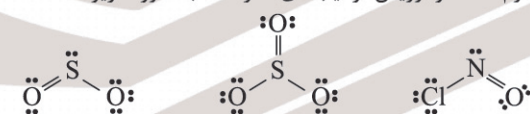
تنها مورد اول نادرست است.

بررسی موارد:

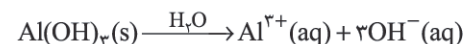
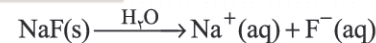
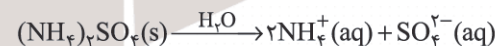
مورد اول: نام صحیح Cl_2O ، دی‌کلرو مونواکسید است.

مورد دوم: در تشکیل هر مول از ترکیب‌های Al_2O_3 و FeO به ترتیب ۶ و ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

مورد سوم: ساختار لوویس ترکیب‌های ذکر شده به صورت زیر است:



مورد چهارم: معادله انحلال ترکیب‌های یونی ذکر شده در آب به صورت زیر است:



(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶، ۹۱ و ۹۲)

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

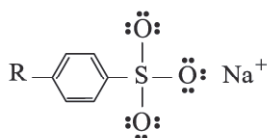
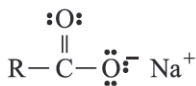
(آ) CaSO_4 ترکیبی کم محلول در آب است.

(ب) کود شیمیایی مورد نظر آمونیوم سولفات $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ است که در هر واحد فرمولی از آن ۱۵ اتم وجود دارد.

(پ) حلال جزئی از محلول است که حل شونده را در خود حل کرده و شمار مول‌های آن بیشتر است.

(ت) تهیه گاز H_2 نیز یکی از کاربردهای NaCl است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۷، ۹۲، ۹۴، ۹۸ و ۱۰۰)



$$\frac{12}{4} = 3 \text{ نسبت خواسته شده برابر است با: } 3$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶ و ۱۰)

۹۴. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) در بدن انسان بالغ روزانه بین ۲ تا ۳ لیتر شیره معده تولید می‌شود که غلظت یون هیدرونیوم در آن حدود $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ است؛ پس شمار مول‌های H^+ برابر است با:

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow n = MV$$

$$\Rightarrow \text{مول } \text{H}^+ = 2 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

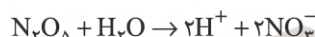
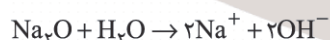
(ب) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک (CaO) می‌افزایند. (پ) در محلول‌های غیرالکترولیت حل‌شونده کاملاً به صورت مولکولی در آب حل می‌شود، در حالی که طبق نظریه آرنیوس اسید و یا باز ماده‌ای است که به هنگام انحلال در آب به ترتیب یون H^+ و OH^- تولید کند. (ت) ثابت یونش یک باز تنها به دما وابسته است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۴، ۱۶، ۱۷، ۲۹ و ۳۱)

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

HBr یک اسید قوی است و در آب به طور کامل یونیده شده و محلول آن تنها دارای یون‌های H^+ و Br^- است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در اثر انحلال هر مول از این دو ماده، ۴ مول یون ایجاد شده و در نتیجه غلظت یون‌ها در دو محلول و رسانایی الکتریکی آنها برابر است.



(۲) HNO_3 یک اسید ضعیف و HI یک اسید قوی است و در نتیجه در دما و غلظت یکسان، سرعت واکنش HI با فلز Mg بیشتر است. (۴) فرمیک اسید یک اسید ضعیف بوده و معادله یونش آن در آب به صورت تعادلی نوشته می‌شود.

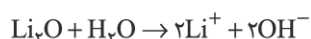
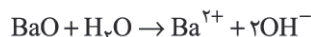
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ و ۲۲ تا ۲۴)

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

موارد سوم و چهارم صحیح هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: HA نسبت به HB اسید قوی‌تری است اما برای مقایسه pH و $[\text{H}^+]$ دو محلول باید غلظت اولیه دو اسید نیز معلوم باشد. مورد دوم: معادله واکنش این دو اکسید با آب به صورت زیر است:



با توجه به اینکه مول برابر از Li_2O و BaO ، مول یکسانی OH^- تولید می‌کند، $[\text{OH}^-]$ و خاصیت بازی دو محلول برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) Br_2 در دمای اتاق مایع است و در میان دو گاز CO و N_2 ، گاز CO قطبی بوده و نقطه جوش بالاتری دارد.

(۲) نیروی بین مولکولی در HF از نوع پیوند هیدروژنی است و در میان دو ترکیب HCl و F_2 که نیروی بین مولکولی در هر دو از نوع واندروالسی است، HCl برخلاف F_2 قطبی است.

(۴) CO_2 جرم مولی بالایی داشته و با آب واکنش می‌دهد و در میان دو گاز NO و O_2 ، گاز NO برخلاف O_2 قطبی است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷ و ۱۱۵)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

انحلال‌پذیری گازها در آب با دما و فشار به ترتیب رابطه معکوس و مستقیم دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تینر (C_6H_{14}) یک حلال ناقطبی است.

(۳) نیاز روزانه بدن هر فرد به یون K^+ با آرایش الکترونی $[\text{Ar}]4s^1$ ، دو برابر Na^+ است.

(۴) در هر سه روش، آب تصفیه شده دارای میکروب بوده و نیاز به کلرزنی دارد و روش تقطیر برخلاف دو روش دیگر قادر به حذف ترکیب‌های آلی فرار نیز نمی‌باشد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۴ تا ۱۱۶ و ۱۱۹)

۹۲. گزینه ۴ صحیح است.

با افزودن نمک‌های فسفات به صابون، آنیون فسفات با یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} تشکیل رسوب‌های $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ و $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ می‌دهد که نسبت شمار کاتیون به آنیون در آنها برابر با $\frac{3}{2}$ است؛ در غیاب این نمک‌ها، مولکول‌های صابون با یون‌های موجود در آب سخت رسوب‌های $(\text{RCOO})_2\text{Ca}$ و $(\text{RCOO})_2\text{Mg}$ را تشکیل می‌دهند که نسبت شمار کاتیون به آنیون در آنها برابر $\frac{1}{2}$ است.

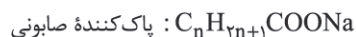
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با افزودن صابون به مخلوط آب و روغن کلئیدی پایدار به دست می‌آید. (۲) استرهای بلند زنجیر دارای زنجیرهای بلند کربنی بوده و در نتیجه اسید سازنده آنها نیز دارای جرم مولی زیاد بوده و اسید چرب به شمار می‌رود. (۳) فرمول شیمیایی کلی نوعی صابون مایع به صورت RCOONH_4 است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۷ و ۹ و ۱۲)

۹۳. گزینه ۱ صحیح است.

فرمول کلی پاک‌کننده صابونی و غیرصابونی دارای زنجیر آلکیل سیر شده به صورت زیر است:



با توجه به اینکه جرم مولی این دو پاک‌کننده برابر است، داریم:

$$14n + 1 + 67 = 14m + 1 + 179 \Rightarrow 14n = 14m + 112$$

$$\Rightarrow n = m + 8$$

شمار اتم H در پاک‌کننده صابونی برابر $2m + 17$ و در پاک‌کننده غیرصابونی برابر $2m + 5$ بوده و اختلاف آن برابر ۱۲ است.

با توجه به ساختارهای داده شده اختلاف شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در بخش آنیونی پاک‌کننده‌ها نیز برابر ۴ واحد است.



$$M_2 = \frac{n_2}{V(L)} \Rightarrow \frac{9}{5} = \frac{n_2}{5} \Rightarrow n_2 = 9 \text{ mol اسید}$$

با توجه به اطلاعات به دست آمده مول اسید اضافه شده برابر $5(9-4) = 5$ مول است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۰۰. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد چهارم نادرست است.
بررسی موارد:

مورد اول: در اثر انحلال آمونیاک در آب، یون‌های OH^- و NH_4^+ پدید می‌آید، با افزایش $[\text{OH}^-]$ ، غلظت یون هیدرونیوم (H_3O^+) کاهش می‌یابد.

مورد دوم: NaHCO_3 ترکیبی با خاصیت بازی است.
مورد سوم: در شرایط یکسان، در محلول بازی دارای K_b بزرگ‌تر، $[\text{OH}^-]$ و در نتیجه مقدار pH بیشتر است.
مورد چهارم:

$$\left\{ \begin{array}{l} [\text{OH}^-]_{\text{HA}} = 2[\text{OH}^-]_{\text{HB}} \\ [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{10^{-14}}{[\text{H}^+]_{\text{HA}}} = 2 \times \frac{10^{-14}}{[\text{H}^+]_{\text{HB}}} \Rightarrow [\text{H}^+]_{\text{HB}} = 2[\text{H}^+]_{\text{HA}}$$

با توجه به اینکه غلظت H^+ در محلول اسید HB بیشتر است، قطعاً محلول HB دارای pH کمتری است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴، ۲۵، ۲۸ تا ۳۰ و ۳۲)

۱۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

جهت حرکت الکترون در سلول‌های گالوانی از آند به کاتد است، بنابراین در این سلول، SHE نقش آند و نیم‌سلول X نقش کاتد را دارد و در نتیجه نیم‌سلول X دارای E° مثبت بوده و در سری الکتروشیمیایی نسبت به SHE جایگاه بالاتری دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با انجام واکنش انرژی آزاد شده و دمای محلول افزایش می‌یابد.
(۲) در هر سلول گالوانی، کاتیون‌ها با گذر از دیواره متخلخل از آند به سمت کاتد می‌روند، در این سلول نیم‌سلول Zn نقش آند را داشته و در نتیجه کاتیون‌های Zn^{2+} از طریق دیواره متخلخل جابه‌جا می‌شوند.
(۳) سلول‌های سوختی در قلمرو تأمین انرژی و برق‌کافت و آبکاری در قلمرو تولید مواد جای می‌گیرند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۸ و ۴۳ تا ۴۷)

۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.

تنها عبارت (پ) نادرست است.
بررسی عبارت‌ها:

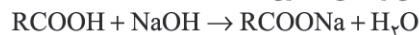
(آ) برای ایجاد جریان الکتریکی باید الکترون‌ها را از یک مسیر معین عبور داد یا از نقطه‌ای به نقطه دیگر جابه‌جا نمود.

(ب) لیتیم، کاهنده‌ترین و فلز، اکسندترین عناصر جدول تناوبی می‌باشند.
(پ) برای فلزات تنها می‌توان قدرت کاهندگی تعریف نمود و در این حالت می‌توان دریافت قدرت اکسندگی کاتیون فلز از اکسایش بیشتر است.

(ت) یون‌های H^+ با دریافت الکترون به گاز H_2 تبدیل می‌شوند و به دلیل کاهش $[\text{H}^+]$ ، خاصیت اسیدی محلول کاهش یافته و pH آن افزایش می‌یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰، ۴۲، ۴۴ و ۴۹)

مورد سوم: فرآورده این واکنش، صابون جامد است:



مورد چهارم: با توجه به اینکه کاغذ pH تغییر رنگ نمی‌دهد، محلول حاصل خنثی بوده و از این رو شمار مول‌های NaOH و HCl مصرفی با یکدیگر برابر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶، ۲۳ تا ۲۵، ۳۰ و ۳۱)

۹۷. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی موارد:

(آ) در شرایط یکسان، هر چه α اسید کوچک‌تر باشد، $[\text{H}^+]$ در محلول آن کمتر بوده و pH آن بزرگ‌تر (به ۷ نزدیک‌تر) است.

(ب) با توجه به اینکه HF نسبت به HCN اسید قوی‌تری است، پس برای اینکه غلظت H^+ در محلول دو اسید برابر باشد، غلظت اولیه HCN بیشتر بوده است و در نتیجه غلظت مولکول‌ها در محلول HCN $(M - [\text{H}^+])$ نیز بیشتر است.

(پ) در شرایط یکسان، با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی (R) در کربوکسیلیک اسیدها (RCOOH)، قدرت اسیدی و ثابت یونش آنها کاهش می‌یابد.

(ت) نسبت شمار مولکول‌های یونیده شده به شمار کل مولکول‌های حل شده در این محلول اسید برابر با درجه یونش آن است که با غلظت اسید رابطه معکوس دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۵)

۹۸. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اطلاعات داده شده، ابتدا pH اسید HA را محاسبه می‌کنیم:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M} \Rightarrow 2 \times 10^{-6} = \frac{[\text{H}^+]^2}{\frac{1}{5}} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

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

HCl یک اسید قوی است و pH محلول ۰.۱ مولار آن برابر است با:

$$[\text{H}^+] = M = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 10^{-2} = 2$$

$$\frac{3}{2} = 1.5 \text{ نسبت خواسته شده برابر است با:}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۹۹. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه دما ثابت است، در هر دو حالت $K_a = 5 \times 10^{-4}$ می‌باشد. در شرایط اولیه سوال داریم:

$$\text{pH}_1 = 1.7$$

$$[\text{H}^+]_1 = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1.7} = 10^{-2} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M_1} \Rightarrow 5 \times 10^{-4} = \frac{(2 \times 10^{-2})^2}{M_1} \Rightarrow M_1 = \frac{4}{5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_1 = \frac{n_1}{V(L)} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{n_1}{5} \Rightarrow n_1 = 4 \text{ mol اسید}$$

پس از افزودن مقداری اسید به محلول و کاهش pH آن داریم:

$$\text{pH}_2 = 1.5$$

$$[\text{H}^+]_2 = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1.5} = 10^{-2} \times 10^{0.5} = 3 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M_2} \Rightarrow 5 \times 10^{-4} = \frac{(3 \times 10^{-2})^2}{M_2} \Rightarrow M_2 = \frac{9}{5} \text{ mol.L}^{-1}$$



شمار مول های Fe^{2+} مصرفی برابر است با:

$$? \text{mol } Fe^{2+} = \frac{3 \text{mol } Fe^{2+}}{6 \text{mole}^-} \times \frac{1}{2} \text{mole}^- = \frac{1}{4} \text{mol } Fe^{2+}$$

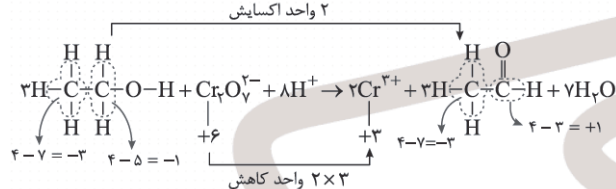
در شرایط استاندارد غلظت محلول های الکترولیت برابر یک مولار بوده و با توجه به اینکه حجم هر محلول برابر یک لیتر است، مول اولیه Fe^{2+} برابر یک است.

$$Fe^{2+} \text{ مول} = \frac{\text{مول } Fe^{2+} \text{ مصرف شده}}{\text{مول } Fe^{2+} \text{ اولیه}} \times 100 = \frac{1/4}{1} \times 100 = 25\%$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۴ تا ۴۷)

۱.۰۶ گزینه ۳ صحیح است.

موارد اول، دوم و چهارم درست هستند، تغییر عدد اکسایش گونه ها و معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



بررسی موارد:

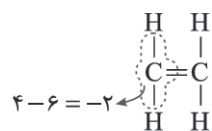
مورد اول: مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها و فراورده ها یکسان و برابر ۱۲ است و عدد اکسایش منگنز در MnO_4^- برابر ۷ است.

$$MnO_4^- : x + 4(-2) = -1 \Rightarrow x = +7$$

مورد دوم: در واکنش دهنده آلی (اتانول) عدد اکسایش یکی از اتم های کربن از (-۱) به (+۱) در فراورده می رسد و عدد اکسایش یکی دیگر از اتم های کربن ثابت و برابر (-۳) باقی می ماند.

مورد سوم: گونه اکسنده در این واکنش $Cr_2O_7^{2-}$ است که عدد اکسایش هر اتم کروم در آن از +۶ به +۳ در Cr^{3+} می رسد. در نتیجه در این واکنش عدد اکسایش هر گونه اکسنده ۶ واحد تغییر می کند. عدد اکسایش اتم های O و H در این واکنش ثابت و به ترتیب برابر با (-۲) و (+۱) است که مجموع آنها (-۱) برابر با عدد اکسایش فلوئور در ترکیب های آن است.

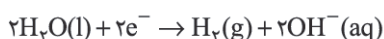
مورد چهارم: مجموع عدد اکسایش اتم های C در فراورده آلی تولیدی (CH_3CHO) برابر (-۲) است و عدد اکسایش هر اتم کربن در گاز اتن (C_2H_4) نیز برابر با (-۲) است.



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۱ و ۵۲)

۱.۰۷ گزینه ۳ صحیح است.

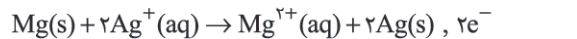
B گاز هیدروژن است که در بخش کاتدی تولید می شود، نیم واکنش کاهش انجام شده در کاتد به صورت زیر است:



به دلیل تولید OH^- در این نیم واکنش، کاغذ pH در محلول پیرامون کاتد به رنگ آبی درمی آید.

۱.۰۳ گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به مقادیر E° داده شده، در این فرایند، نیم سلول Mg نقش آند و نیم سلول Ag نقش کاهنده را داشته و معادله کلی واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با انجام فرایند الکترود Mg مصرف شده و جرم آن کاهش می یابد، در حالی که جرم الکترود Ag افزایش می یابد. با توجه به مقدار الکترون های مبادله شده، میزان تغییرات جرم هر الکترود را محاسبه می کنیم:

$$? \text{g } Mg (\text{مصرف می شود}) = \frac{1 \text{mole}}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times 5.418 \times 10^{22} e^- (\text{مصرف می شود})$$

$$\times \frac{1 \text{mol } Mg}{2 \text{mole}^-} \times \frac{24 \text{g } Mg}{1 \text{mol } Mg} = 1.08 \text{g}$$

$$? \text{g } Ag (\text{تولید می شود}) = \frac{1 \text{mole}}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times 5.418 \times 10^{22} e^- (\text{تولید می شود})$$

$$\times \frac{2 \text{mol } Ag}{2 \text{mole}^-} \times \frac{108 \text{g } Ag}{1 \text{mol } Ag} = 9.72 \text{g}$$

اگر جرم اولیه دو تیغه را برابر m گرم در نظر بگیریم، جرم تیغه ها پس از انجام فرایند به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} \text{جرم } Mg &= m - 1.08 \\ \text{جرم } Ag &= m + 9.72 \\ \Rightarrow \text{اختلاف جرم دو تیغه} &= (m + 9.72) - (m - 1.08) \\ &= 10.8 \text{g} \end{aligned}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۴ تا ۴۶)

۱.۰۴ گزینه ۱ صحیح است.

عبارت های (پ) و (ت) صحیح است. بررسی عبارت ها:

(آ) مقایسه قدرت کاهندگی به صورت: $Pb^{2+} < Cl^-$ صحیح است.

(ب) با توجه به اکسایش Fe^{2+} به Fe^{3+} ، گونه دیگر کاهش یافته و باید E° آن از $0.77V$ بیشتر باشد، پس گونه مورد نظر نمی تواند I_2 باشد.

(پ) با توجه به انجام واکنش میان نافلز X و فلز Ni می توان دریافت که E° نیم واکنش کاهش این نافلز از $-0.28V$ بیشتر بوده و در نتیجه قطعاً از E° نیم سلول $Fe (E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0.41V)$ نیز بیشتر است.

(ت) با توجه به مثبت بودن E° مربوط به (Pb^{4+}/Pb^{2+}) و $(Cl_2/2Cl^-)$ ، گاز Cl_2 و Pb^{4+} با فلز Ni واکنش می دهند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۷ تا ۴۹)

۱.۰۵ گزینه ۳ صحیح است.

نیم واکنش اکسایش فلز Al به صورت: $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$ است و مول الکترون مبادله شده به ازای مصرف $5/4$ گرم از آن برابر است با:

$$? \text{mole}^- = \frac{1 \text{mol } Al}{27 \text{g } Al} \times \frac{3 \text{mole}^-}{1 \text{mol } Al} \times 5.418 \text{g } Al = 0.6 \text{mole}^-$$

با توجه به E° داده شده در سلول گالوانی Y-Fe، نیم سلول Y نقش آند و نیم سلول Fe نقش کاتد داشته و معادله واکنش انجام شده در آن به صورت زیر است:





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) A نشان‌دهنده آند گرافیتی است که اکسایش یافته و گاز CO_2 حاصل از اکسایش در اطراف آن آزاد می‌شود.
۴) چگالی Al مذاب تولیدی از الکترولیت مصرفی (Al_2O_3 مذاب) بیشتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

ریاضی

۱۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا تعداد اعضای مجموعه‌های A، B و $A \cap B$ را مشخص می‌کنیم:

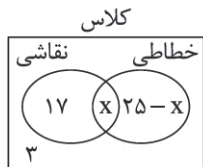
$$\begin{cases} n(A) = 12 \\ n(B) = 4 \end{cases} \Rightarrow n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ n(A \cap B) = 3$$

$$\Rightarrow 12 + 4 - 3 = 13$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۰)

۱۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل، فرض می‌کنیم X نفر به هر دو رشته علاقه داشته باشند. بنابراین:



$$17 + x + 25 - x + 3 = 45$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۰)

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

فرض می‌کنیم a_1 و d به ترتیب جمله اول و قدرنسبت این دنباله حسابی باشند. بنابراین:

$$\frac{a_3}{a_1} = \frac{a_1 + 2d}{a_1} = 1 + 2\left(\frac{d}{a_1}\right)$$

$$\Rightarrow 1 + 2\left(\frac{d}{a_1}\right) = 5 \Rightarrow 2\left(\frac{d}{a_1}\right) = 4 \Rightarrow \frac{d}{a_1} = 2$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

فرض می‌کنیم a_1 و q به ترتیب جمله اول و قدرنسبت این دنباله باشند، بنابراین می‌نویسیم:

$$a_4 a_{13} = 36 \Rightarrow a_1 q^3 \times a_1 q^{11} = 36 \Rightarrow a_1^2 q^{14} = 36$$

$$\Rightarrow (a_1 q^7)^2 = 36 \Rightarrow a_1^2 q^{14} = 36 \Rightarrow a_1 q^7 = 6$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

چون $a^2 - a < 0 \Rightarrow a^2 - a < 0$ بنابراین خواهیم داشت:

$$a^2 - a < 0 \Rightarrow a(a - 1) < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 0 < a < 1$$

$$x = \sqrt[5]{a^4} = a^{\frac{4}{5}}, y = \sqrt[4]{a^5} = a^{\frac{5}{4}}, z = \sqrt[3]{\sqrt[4]{a^7}} = \sqrt[12]{a^7} = a^{\frac{7}{12}}$$

$$\text{چون } \frac{5}{4} > \frac{7}{12} > \frac{4}{5} \xrightarrow{0 < a < 1} a^{\frac{4}{5}} < a^{\frac{7}{12}} < a^{\frac{5}{4}}$$

$$\Rightarrow y < z < x$$

(ریاضی دهم، صفحه ۵۷)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو فرایند غیر خودبه‌خودی بوده و برای انجام آنها باید انرژی مورد نیاز به کمک باتری تأمین شود.
۲) آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد و از این رو برای برقکافت آب باید اندکی الکترولیت به آب افزود.
۴) با انجام این فرایند گاز H_2 (سوخت مصرفی در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن) تولید می‌شود.

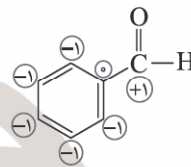
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱۰۸. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت بیان شده در گزینه (۲) برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

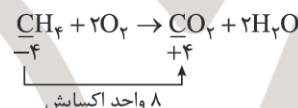
بررسی گزینه‌ها:

۱) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در بنزالدهید با توجه به شکل زیر برابر ۴- است و گستره عدد اکسایش در گروه ۱۴ نیز از (۴-) تا (۴+) است.



۲) معادله کلی واکنش انجام شده به صورت:
 $\text{Si} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2$ است که در آن نقش کاهنده دارد.

۳) معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



عدد اکسایش هر اتم کربن در متان، ۸ واحد افزایش یافته و در نتیجه به ازای هر مول از آن ۸ مول C میان گونه‌ها دادوستد می‌شود.
۴) نیم‌واکنش‌های انجام شده در این فرایند به شکل زیر است:

نیم‌واکنش اکسایش:



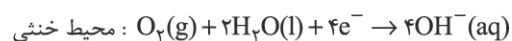
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۲، ۵۳، ۵۷، ۵۸ و ۶۵)

۱۰۹. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) فراورده کاتدی در برقکافت منیزیم کلرید، فلز منیزیم است و در گذشته برای عکاسی از سوختن منیزیم به عنوان منبع نور استفاده می‌شده است.

ب) معادله نیم‌واکنش کاهش اکسیژن در محیط اسیدی و خنثی به صورت زیر است:



پ) نخستین فلز گروه ۱۴ جدول تناوبی، قلع (Sn) است. با توجه به اینکه E° فلز قلع نسبت به آهن مثبت‌تر است، نمی‌توان از این فلز برای حفاظت کاتدی آهن استفاده کرد.

ت) در فرایند آبکاری، فلز پوشاننده در آند قرار داشته و اکسایش می‌یابد.
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲، ۴۳، ۵۶، ۵۷، ۵۹ و ۶۰)

۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

برای تولید قوطی‌های آلومینیمی از قوطی‌های کهنه فقط به ۷ درصد از انرژی لازم برای تهیه همان تعداد قوطی از فرایند هال نیاز دارد، پس ۹۳ درصد انرژی کمتری نیاز است.



۱۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

طبق شکل، خط از نقطه $(0, -\frac{1}{4})$ می‌گذرد. پس داریم:

$$12x - ay + 3\sqrt{2} = 0 \Rightarrow 0 - a(-\frac{1}{4}) + 3\sqrt{2} = 0 \Rightarrow a = -6\sqrt{2}$$

$$d \text{ معادله خط } 12x + 6\sqrt{2}y + 3\sqrt{2} = 0 \Rightarrow y = \frac{-12x}{6\sqrt{2}} - \frac{3\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow y = -\sqrt{2}x - \frac{1}{2} \Rightarrow m = -\sqrt{2} \text{ (شیب خط)}$$

پس تانژانت زاویه‌ای که خط با قسمت مثبت محور Xها می‌سازد (یعنی

زاویه $(\pi - \alpha)$) برابر $-\sqrt{2}$ است. یعنی داریم:

$$\tan(\pi - \alpha) = -\sqrt{2} \Rightarrow -\tan \alpha = -\sqrt{2} \Rightarrow \tan \alpha = \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow 1 + 2 = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{\alpha \text{ حاده است}} \cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۰)

۱۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

 $S_{ABD} = S_{ADC}$: طبق فرض

$$\Rightarrow \frac{1}{2} AB \times AD \times \sin 60^\circ = \frac{1}{2} AD \times AC \times \sin \alpha$$

$$\Rightarrow 5\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 12 \times \sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha = \frac{15}{24} = \frac{5}{8}$$

$$\xrightarrow{\alpha \text{ حاده است}} \cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{25}{64}} = \sqrt{\frac{39}{64}} = \frac{\sqrt{39}}{8}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۳)

۱۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x) = |2a| + b \cos(\pi x)$$

$$T = \frac{2\pi}{|\pi a|} = \frac{2}{|a|} = 8 \Rightarrow |a| = \frac{1}{4}$$

$$f \text{ کمترین مقدار تابع } = |2a| - |b| = -2 \Rightarrow \frac{1}{2} - |b| = -2$$

$$\Rightarrow |b| = \frac{5}{2}$$

$$\max f(x) = |2a| + |b| = \frac{1}{2} + \frac{5}{2} = 3$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۵)

۱۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$(\cos x - \sin x)(\cos x + \sin x) = \frac{1 - \tan^2 \frac{x}{2}}{1 + \tan^2 \frac{x}{2}}$$

$$\cos^2 x - \sin^2 x = \frac{1 - \tan^2 \frac{x}{2}}{1 + \tan^2 \frac{x}{2}}$$

طبق فرمول‌های مثلثاتی $\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$ و

$$\cos x = \frac{1 - \tan^2 \frac{x}{2}}{1 + \tan^2 \frac{x}{2}}, \text{ خواهیم داشت:}$$

$$\cos 2x = \cos x \Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + x \\ 2x = 2k\pi - x \end{cases}$$

۱۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم اگر $x < 0$ باشد، $[x] < 0$ است. پس به ازای این مقادیر، باید

$$ax^2 + bx \leq 0 \text{ باشد.}$$

اگر $x > 1$ باشد، $[x] > 0$ است. پس به ازای این مقادیر باید

$$ax^2 + bx \geq 0 \text{ باشد.}$$

نمی‌توان نمودار درجه دومی رسم کرد که برای x های مثبت در ناحیهاول و به ازای x های منفی در ناحیه سوم باشد. پس باید $a = 0$ باشد.برای اینکه دامنه $\sqrt{[x](bx)}$ برابر $\mathbb{R}$ باشد، کافی است $b \geq 0$ باشد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۴)

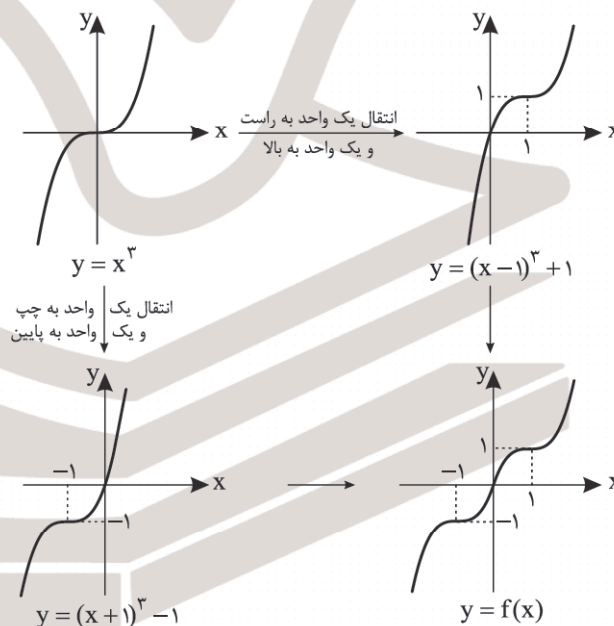
۱۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید که:

$$f(x) = \begin{cases} x^3 - 3x(x-1) & x \geq 0 \\ x^3 - 3x(-x-1) & x < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} x^3 - 3x^2 + 3x & x \geq 0 \\ x^3 + 3x^2 + 3x & x < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} (x-1)^3 + 1 & x \geq 0 \\ (x+1)^3 - 1 & x < 0 \end{cases}$$

بنابراین نمودار تابع f به صورت زیر رسم می‌شود:

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰)

۱۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

وقتی عقربه دقیقه‌شمار یک دور کامل می‌چرخد، عقربه ساعت‌شمار $\frac{1}{12}$

دور می‌چرخد (زیرا یک ساعت طی شده است). پس عقربه دقیقه‌شمار

همیشه ۱۲ برابر عقربه ساعت‌شمار دوران می‌کند. از این رو، اگر عقربه

ساعت‌شمار $\frac{3\pi}{8}$ رادیان دوران کند، عقربه دقیقه‌شمار به اندازه

$$12 \times \frac{3\pi}{8} = \frac{9\pi}{2} \text{ رادیان دوران می‌کند که داریم:}$$

$$\frac{9\pi}{2} = 9 \times 90^\circ = 810^\circ$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۷۴)



۱۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{f(x) + 4[x]}{3x-1} = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{f(x) + \lambda}{5} = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{cx^2 + bx - a}}{|x-2|} = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{c} |x-2|}{|x-2|} = 2$$

$$\Rightarrow c = 4, b = -16, a = -16$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x+1}{xf(x)} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x}{xf(x)} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{f(x)} = \frac{1}{\frac{1}{2x}} = \frac{1}{2} = 0.5$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۳)

۱۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به نمودار، تابع در مخرج ریشه مضاعف منفی دارد.

$$4x^2 - 3ax + 9 = 0 \Rightarrow (2x+3)^2 = 0 \Rightarrow 4x^2 + 12x + 9 = 0$$

$$-3a = 12 \Rightarrow a = -4$$

$$\lim_{x \rightarrow -\frac{3}{2}} f = -\infty \Rightarrow \text{صورت} < 0 \Rightarrow 2b(-\frac{3}{2}) + 6 < 0$$

$$\Rightarrow -3b + 6 < 0 \Rightarrow b > 2$$

به ازای $b = 3$ داریم:

$$a + b = -4 + 3 = -1$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۵۵ و ۵۶)

۱۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$\text{مخرج} = 0 \Rightarrow a(-1) + b = 0 \Rightarrow a = b$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{2a + \lambda}{a \cos x + a} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{2a + \lambda}{a(\cos x + 1)} = -\infty, \cos x + 1 > 0$$

$$\Rightarrow \frac{2a + \lambda}{a} < 0 \Rightarrow -4 < a < 0 \xrightarrow{a \in \mathbb{Z}} a = -3, -2, -1$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۵۵ و ۵۶)

۱۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

نکته: $[f(x)]$ در $x = a$ اگر $f(a) \notin \mathbb{Z}$ پیوسته است و اگر $f(a) \in \mathbb{Z}$ باشد: اگر $x = a$ مینیمم نسبی f باشد، پیوسته است در غیر این صورت ناپیوسته است.

$x^3 - 3x$ در $x = 1$ مینیمم نسبی دارد و پیوسته است و در $x = -1$ ماکسیمم نسبی دارد و ناپیوسته است.

$$x = a \Rightarrow \text{شرط مینیمم نسبی } f \Rightarrow f'(a) = 0, f''(a) > 0$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۸)

زمین شناسی

۱۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

نیروی که در داخل سنگ بر واحد سطح وارد می شود تنش نام دارد.

$$\text{تنش} = \frac{F \text{ نیرو (N)}}{A \text{ سطح (m}^2\text{)}}$$

۱۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

سنگ های تخییری مانند سنگ گچ، ژئپس و نمک به دلیل انحلال پذیری در برابر تنش مقاوم نیستند.

۱۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

هر چه رطوبت خاک های ریزدانه مانند رس بیشتر شود حالت خمیری پیدا کرده و پایداری آن کمتر می شود.

$$\begin{cases} x = 2k\pi \\ 3x = 2k\pi \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{3} \end{cases}$$

k	۰	۱	۲
x	۰	2π	$\frac{4\pi}{3}$

تمام جواب های به دست آمده در یک دور دایره مثلثاتی در بازه $[0, 2\pi)$ قابل قبول هستند و فاصله بین تمام جواب های متوالی برابر $\frac{2\pi}{3}$ است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۴۲ تا ۴۶)

۱۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل داریم:

$$f(0) = -1 \Rightarrow -1 = a + b \cos^2 0 \Rightarrow a + b = -1$$

$$f(\frac{5}{4}) = 0 \Rightarrow 0 = a + b \cos^2 \frac{5\pi}{4} \Rightarrow 0 = a + b(\frac{1}{4})$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a + b = -1 \\ a + \frac{b}{4} = 0 \end{cases} \Rightarrow a = 1, b = -2 \Rightarrow f(x) = 1 - 2 \cos^2 \pi x$$

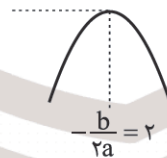
چون دوره تناوب تابع $T = \frac{\pi}{\pi} = 1$ است، پس طول نقطه A برابر $\frac{1}{4}$ است (یعنی برابر نصف دوره تناوب). بنابراین داریم:

$$\alpha + f(\frac{1}{4}) = \frac{1}{4} + (1 - 2 \cos^2 \frac{\pi}{4}) = \frac{1}{4} + (-\cos \frac{\pi}{4}) = \frac{1}{4} - \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= \frac{1 - \sqrt{2}}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۲)

۱۳۵. گزینه ۳ صحیح است.



چون $x = 2$ طول رأس سهمی است، پس حتماً حد دارد و چون نمودار سهمی رو به پایین است، حد کمتر از مقدار رأس سهمی است.

$$x = 2 \Rightarrow -2x^2 + 8x + 1 = -8 + 16 + 1 = 9$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} [-2x^2 + 8x + 1] = [9^-] = 8$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۲۷)

۱۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(x) = \begin{cases} (x-2)[x] & 1 < x < 5 \\ x-2 & x \leq 1 \text{ یا } x \geq 5 \end{cases}$$

ضابطه دوم خطی است و همواره پیوسته است. ضابطه اول در نقاط صحیح بین ۱ و ۵ به جز ۲ ناپیوسته است؛ چون $x = 2$ ضریب براکت را صفر می کند و پیوسته است و در $x = 3$ و $x = 4$ ناپیوسته است. بنابراین باید پیوستگی در $x = 5$ و $x = 1$ را بررسی کنیم.

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

$$f(5) = \lim_{x \rightarrow 5^+} f = 3, \lim_{x \rightarrow 5^-} f = 12 \Rightarrow x = 5 \text{ ناپیوسته}$$

$$\Rightarrow x = 3, 4, 5 \text{ نقاط ناپیوسته}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۲۲)



۱۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

پهنه کپه‌داغ دارای سنگ‌های رسوبی با توالی رسوبی منظم می‌باشد که دارای ذخایر عظیم گازی می‌باشد.

۱۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

بازالت‌های منشوری در سربیشه بیرجند و دره ستارگان در قشم و کوه‌های مریخی در چابهار قرار دارند.

۱۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

رس > لای > ماسه > شن > بالاست
هر چه دانه‌ها بزرگ‌تر باشد، زهکشی مطلوب‌تری اتفاق می‌افتد.

۱۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

کانی اورپیمان (As_2S_3) منشأ آرسنیک می‌باشد و همیشه با رآلگار (AsS) مشاهده می‌شود.

۱۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

عناصر آهن، منیزیم و پتاسیم از عناصر اصلی و اساسی بوده و بیشتر از یک درصد غلظت پوسته زمین را شامل می‌شود.
منگنز فرعی اساسی بوده و کمتر از یک درصد غلظت پوسته را تشکیل می‌دهد.

۱۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

کادمیم (Cd) عنصری سمی، سرطان‌زاست که در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود و مهم‌ترین منشأ آن در معادن روی و سرب است. این عنصر از طریق گیاهان خوراکی و آب وارد بدن می‌شود.

۱۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

از رس در آنتی‌بیوتیک‌ها، مسکن‌ها و همچنین بهبود زخم معده استفاده می‌شود.

۱۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

F_1 و F_2 به دلیل عدم جابه‌جایی دو طرف شکستگی امتدادلغز (یا درزه) می‌باشند.
در F_2 فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده که نشان‌دهنده گسل عادی است و تنش آن کششی می‌باشد.
در F_3 فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده و نشان‌دهنده گسل معکوس می‌باشد و تنش آن فشاری است.

۱۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

موج P از همه محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کند و بیشترین سرعت را دارد. موج P اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگاری ثبت می‌شود.

۱۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی و ایجاد تغییرات در سطح تراز آب‌های زیرزمینی و ناهنجاری رفتار حیوانات از پیش‌نشانگرهای زمین‌لرزه می‌باشد.
عقب‌افتادگی مهاجرت پرندگان ارتباطی به ناهنجاری در رفتار حیوانات ندارد.

۱۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به سن لایه‌ها، لایه میانی قدیمی (دوونین) و لایه‌های کناری و در حاشیه جدید (پرمین) می‌باشند که نشان‌دهنده تاقدیس می‌باشد.
نکته: همه چین‌خوردگی‌های تاقدیسی و ناودیسی در اثر تنش فشاری ایجاد می‌شوند.

۱۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

ابرقاره پانگه‌آ در اواسط کامبرین یعنی حدود ۵۰۰ میلیون سال قبل شروع به بازشدن کرد و اقیانوس تتیس تشکیل گردید.