



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 - امیر علی 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 - امیر علی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

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



زیست‌شناسی

۱.

گزینه 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.

به‌جز 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 (۴/۰) مانند مرحله انقباض دهلیز (۱/۰) 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 سانتریول‌ها 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 آبششی 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 ۱، 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 مچ 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)



۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

(۲) درست، بخشی که در ساقه مغز قرار دارد و آسیب به آن باعث اختلال در بینایی می‌شود، 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 می‌باشد که در جلوی مخچه (مهم‌ترین مرکز یادگیری حرکات تعادلی) قرار گرفته است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

اسیدهای چرب در انقباض‌های طولانی مصرف می‌شوند و در یاخته‌های کند، انقباض طولانی‌تر است اما این یاخته‌های تند هستند که در اثر ورزش‌های استقامتی تعدادشان کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست، در یاخته‌های کند چرخه کربس بیشتری انجام می‌شود که دارای میوگلوبین (نوعی پروتئین آهن‌دار) بیشتری نسبت به یاخته‌های تند هستند.

(۳) درست، در افراد کم‌تحرک تعداد یاخته‌های تند بیشتر است و با انجام ورزش‌های منظم مقدار دئای سیتوپلاسمی آنها افزایش می‌یابد. (به دلیل تبدیل شدن تارهای تند به کند)

(۴) یاخته‌های ماهیچه‌ای تند مقدار میتوکندری کمتری نسبت به کند دارند و همچنین در مقابل خستگی مقاومت کمی دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

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

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۵۷)

۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

بازوفیل در گشاد کردن رگ‌ها و افزایش نفوذپذیری آنها نقش دارد که توانایی پاسخ به مواد حساسیت‌زا را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

(۲) درست، نوتروفیل توانایی بیگانه‌خواری دارد که نوتروفیل‌ها به نیروی واکنش سریع نیز معروف می‌باشند.

(۳) درست، ائوزینوفیل‌ها که در مبارزه با عوامل انگلی نقش اصلی را دارند، در سیتوپلاسم خود دانه‌های بزرگ روشن دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت مطرح‌شده در صورت سوال درست می‌باشد.

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

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

د) نادرست، حداقل، نه حداکثر!

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

مورد ج: با توجه به شکل صفحه ۲۸ درست می‌باشد.

بررسی سایر موارد:

الف) نادرست، در مرحله آغاز رونویسی پیوند اشتراکی بین فسفات‌های ریبونوکلوئیدها شکسته می‌شود.

ب) نادرست، تعداد نوکلئوتیدهای قرار گرفته در دو سمت توالی پادرمزه متفاوت می‌باشد.

د) نادرست، منظور از انواع مولکول‌های 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!

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۳، ۲۸ و ۲۹)

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست، جهش‌های بزرگ از نوع مضاعف‌شدگی هرگز در یاخته‌های هاپلوئید رخ نمی‌دهد، که همه این جهش‌ها با کاربوتیپ قابل تشخیص می‌باشند.

(۲) درست، در جهش بزرگ از نوع حذف میزان ماده وراثتی درون کروموزوم‌های هسته کاهش می‌یابد، که این نوع جهش‌ها غالباً باعث مرگ می‌شوند.

(۴) درست، جهش دگرمنما می‌تواند منجر به تغییر شکل سه‌بعدی پروتئین بدون تغییر در تعداد آمینواسیدهای آن شود، که در کم‌خونی داسی‌شکل، در ژن موجود در زنجیره بتای هموگلوبین، این نوع جهش رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۸، ۵۰ و ۵۱)

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

پایین‌ترین سطحی که در آن تأثیرات عوامل زنده و غیرزنده محیط بر هم در نظر گرفته می‌شود مربوط به بوم‌سازگان است که قبل از زیست‌بوم قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، سطحی که گستره حیات به آن ختم می‌شود، زیست‌کره است که بعد از زیست‌بوم قرار دارد. سطحی که از نظر تنوع و تعداد جانداران با سطح قبلی خود فرقی نمی‌کند بوم‌سازگان می‌باشد.

(۳) نادرست، پایین‌ترین سطحی که از تعامل افراد با هم ایجاد می‌شود، جمعیت است که بعد از فرد قرار دارد. سطحی که انواع آن توسط اقلیم‌های متفاوت از هم جدا می‌شوند، زیست‌بوم می‌باشد.

(۴) نادرست، بزرگ‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات، زیست‌کره می‌باشد که سطح بعد از جمعیت قرار دارد. منظور از سطحی که افراد یک گونه در یک زمان و مکان مشترک با هم زندگی می‌کنند، جمعیت می‌باشد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۸)

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

الف) با توجه به شکل کتاب درسی صحیح می‌باشد.

ب) نادرست، در محل اتصال مری به معده ضخامت دیواره مری بیشتر از قسمت‌های بالاتر آن می‌باشد نه کمتر!!!

ج) نادرست، لایه‌ای از دیواره لوله گوارش که از خارج به داخل، در سمت داخل لایه سوم است، لایه مخاط است اما لایه بیرونی بخشی از صفاق می‌باشد.

د) درست، لایه‌ای از دیواره لوله گوارش که می‌تواند ترشح‌کننده هورمون باشد، لایه مخاطی است که در همه لایه‌ها یاخته پوششی مشاهده می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۲۷ و ۲۸)



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 ریچه بین دهلیز و بطن راست از دریچه 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 تولیدکننده 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.

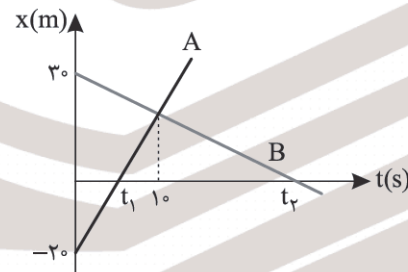
(زیست شناسی دهم، صفحه های ۳۷، ۷۰، ۷۱، ۷۲ و ۷۴)

(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:



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

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:

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

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

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

$$x_A = 3t - 20 \Rightarrow 3t_1 - 20 = 0 \Rightarrow t_1 = \frac{20}{3} s$$

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

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

$$\Delta t = 15 - \frac{20}{3} = \frac{25}{3} s$$

(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 ۲/۴s 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:

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

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

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

$$\Delta x = vt = 10 \times 2 = 20m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۲۱)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

از معادله مستقل از شتاب استفاده می کنیم:

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

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۲۱)

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

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

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

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

(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:

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

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

B یعنی شیب خط A است، پس برابر $-8 \frac{m}{s}$ 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:

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

اکنون جابه جایی متحرک B را در ثانیه چهارم از رابطه

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

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

$$\Rightarrow |\Delta x_B| = 5/6 m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۲۱)



۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

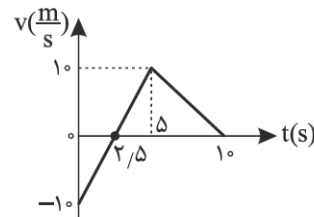
گام اول: با استفاده از معادله $v = at + v_0$ نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می کنیم:

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

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

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

$$t = 10s \Rightarrow v = +10 - 10 = 0$$



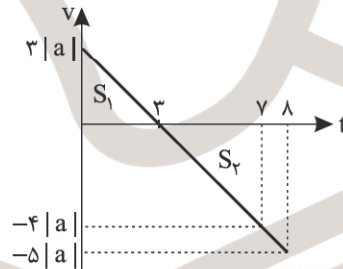
گام دوم: مسافت طی شده بین $t_1 = 2/5s$ تا $t_2 = 10s$ را حساب می کنیم:

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

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۲۱)

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا نمودار سرعت - زمان این حرکت را رسم می کنیم.



مجموع مساحت S_1 و S_2 جابه جایی $7s$ اول یعنی $-14m$ است.

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

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

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

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

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

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۲۱)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

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

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

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

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

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۲۸ تا ۳۳)

۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

از رابطه نیروی گرانش در ارتفاع h از سطح زمین یعنی

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

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

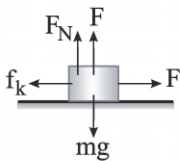
$$\frac{\Delta W'}{W'_1} = -\frac{3}{4} = -75\%$$

بنابراین نیروی گرانش با وزن ۷۵ درصد کاهش می یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۶ تا ۴۹)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

سرعت ثابت است و نیروهای وارد بر جسم متوازن هستند:



$$F - f_k = 0 \Rightarrow f_k = 30N$$

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

اکنون نیروی سطح بر جسم را حساب می کنیم:

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

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۳ تا ۴۴)

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

از قانون دوم نیوتون استفاده می کنیم:



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

(فیزیک دوازدهم، صفحه های 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:

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

$$\Delta P = P_2 - P_1 \Rightarrow 60 = P_2 - (-20) \Rightarrow P_2 = 40 N \cdot s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۴ تا ۴۶)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

شتاب جسم را در مرحله اول حساب می کنیم:

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

مسافتی که جسم در این مرحله می پیماید را حساب می کنیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times 2 \times (3)^2 = 9m$$

اکنون شتاب جسم را در لحظه ای که F قطع می شود، حساب می کنیم:

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

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



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 قریه‌اند، 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 $a = \omega^2 x$ اندازه شتاب متحرک را حساب می‌کنیم:

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

(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 مورد نظر 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 شاره بر 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:

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

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

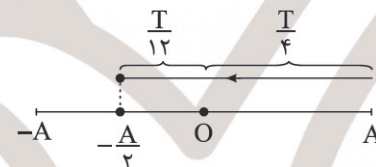
$$\Rightarrow m = 110 \text{ g}$$

(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

$x = -2 \text{ cm}$ یعنی $x = -\frac{A}{2}$ قرار دارد می‌توان نوشت:



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

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

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)

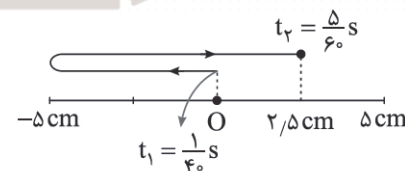
۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

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.

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

(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.

ظرف ۱۰۰°C → Q_۲ — ظرف ۲۰°C

۱۰۰ گرم بخار ۱۰۰°C → Q_۲ — ۵۰۰ گرم آب ۱۰۰°C → Q_۱ — ظرف ۲۰°C

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \Rightarrow P \times t = m_1 c \Delta \theta + m_2 L_f + c \Delta \theta$$

$$\Rightarrow 2100 \times t = 0.5 \times 4200 \times (100 - 20) + 0.1 \times 2100000 + 1575 \times (100 - 20)$$

$$\Rightarrow t = 0.5 \times 2 \times 80 + 0.1 \times 1000 + 60 \Rightarrow t = 240 \text{ s}$$

$$\Rightarrow t = \frac{240}{60} = 4 \text{ min}$$

(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.

آب ۵۰°C → Q_۲ — آب ۰°C → Q_۱ — یخ ۰°C → Q_۳ — یخ ۱۰°C

آب ۱۰۰°C → Q_۴ — آب ۵۰°C

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = |Q_4|$$

$$\Rightarrow 100 \times 2100 \times 10 + 100 \times 336000 + 100 \times 4200 \times 50 = m \times 4200 \times 50$$

$$500 + 8000 + 5000 = 50 \text{ m} \Rightarrow m = \frac{13500}{50} = 270 \text{ گرم}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۹۶ تا ۱۰۶)

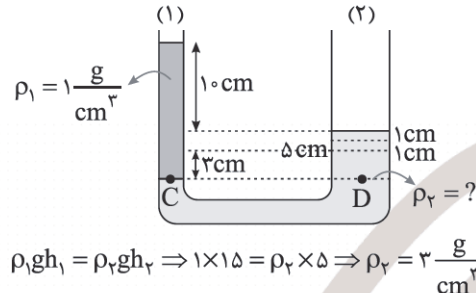
گام دوم: فشار پیمانه ای گاز را حساب می کنیم:

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

(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.



$$\begin{aligned} \rho_1 gh_1 &= \rho_2 gh_2 \Rightarrow 1 \times 15 = \rho_2 \times 5 \Rightarrow \rho_2 = 3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \\ \text{گام دوم: با اضافه کردن مایع } \rho_3 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ در شاخه A و پایین رفتن } 1 \text{ cm} \text{ از مایع } \rho_2, \text{ مایع } \rho_1 \text{ به اندازه } 3 \text{ cm} \text{ بالا می آید و اختلاف سطح } \rho_2 \text{ در دو شاخه برابر } 1 \text{ cm} \text{ می شود.} \\ \Delta V_1 = \Delta V_2 \Rightarrow A_1 \Delta h_1 = A_2 \Delta h_2 \xrightarrow{A_2 = 3A_1} \Delta h_1 = 3 \Delta h_2 \\ \text{گام سوم: اکنون ارتفاع مایع } \rho_3 \text{ را حساب می کنیم. برای این محاسبه فشار در دو سطح مایع } \rho_2 \text{ را در حالت جدید یکسان در نظر می گیریم:} \\ \rho_1 gh_1 &= \rho_2 gh_2 + \rho_3 gh_3 \\ \Rightarrow 1 \times 15 &= 3 \times 1 + 0.8 h_3 \Rightarrow h_3 = \frac{12}{0.8} \Rightarrow h_3 = 15 \text{ cm} \end{aligned}$$

(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

$$r_A^2 v_A = r_B^2 v_B \Rightarrow 1^2 \times 10 = 2^2 \times v_B \Rightarrow v_B = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ج) نادرست، آهنگ جریان شاره در همه قسمت های لوله یکسان است.

(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:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{fd} = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

چون جسم به طرف بالا جابه جا شده است، کار نیروی وزن منفی است.

$$-mgh + W_{fd} = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

$$\Rightarrow W_{fd} = \frac{1}{2} \times 2 \times (2^2 - 10^2) + 2 \times 10 \times 2 = -96 + 40 \Rightarrow W_{fd} = -56 \text{ J}$$

(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

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

(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 $l = 0$ ($4s$) یک و یا دو الکترون می‌تواند قرار

گیرد، 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

$$\text{صورت } ns^2 np^2 \text{ است.}$$

(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 اتم A_2 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_2 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_2 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 آلاینده‌های مضر است.

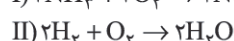
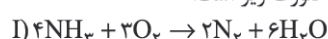
(ت) از گاز N_2 می‌توان برای پر کردن تایر خودرو استفاده کرد که در این صورت درصد حجمی N_2 و O_2 به ترتیب برابر با ۹۵ و ۵ درصد

بوده 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:

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

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

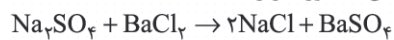
اکنون می‌توان غلظت ppm محلول را محاسبه کرد:

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

(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:

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

$$(150 - 162 = 312 - 162 = 150g)$$

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:

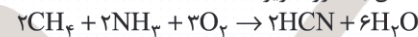
$$\text{H}_2\text{O} \text{ درصد مولی} = \frac{\text{شمار مول H}_2\text{O}}{\text{مجموع شمار مول کل فراورده‌ها}} \times 100$$

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

(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.

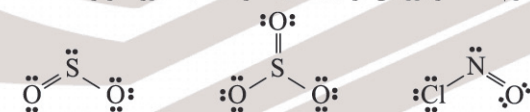
تنها مورد اول نادرست است.

بررسی موارد:

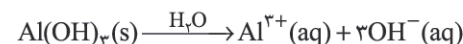
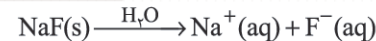
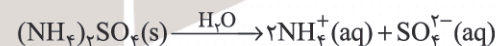
مورد اول: نام صحیح Cl_2O ، دی‌کلرو مونواکسید است.

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:

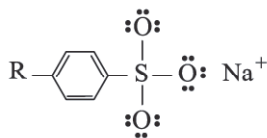
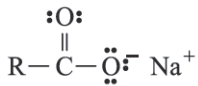
(ا) CaSO_4 ترکیبی کم محلول در آب است.

(ب) کود شیمیایی موردنظر 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)



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

(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:

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

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

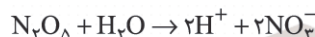
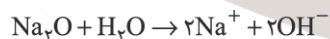
(ب) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک (CaO) می‌افزایند. (پ) در محلول‌های غیرالکترولیت حل‌شونده کاملاً به صورت مولکولی در آب حل می‌شود، در حالی که طبق نظریه آرنیوس اسید و یا باز ماده‌ای است که به هنگام انحلال در آب به ترتیب یون H^+ و OH^- تولید کند. (ت) ثابت یونش یک باز تنها به دما وابسته است.

(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.

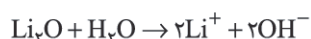
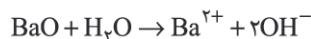
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ و ۲۲ تا ۲۴)

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.

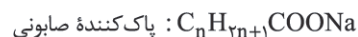
با افزودن نمک‌های فسفات به صابون، آنیون فسفات با یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} تشکیل رسوب‌های $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ و $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ می‌دهد که نسبت شمار کاتیون به آنیون در آنها برابر با $\frac{3}{2}$ است؛ در غیاب این نمک‌ها، مولکول‌های صابون با یون‌های موجود در آب سخت رسوب‌های $(\text{RCOO})_2\text{Ca}$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

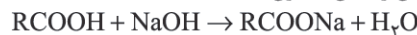
(پ) برای فلزات تنها می‌توان قدرت کاهندگی تعریف نمود و در این حالت می‌توان دریافت قدرت اکسندگی کاتیون فلز از اکسایش بیشتر است.

(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

$\text{HCN} (M - [\text{H}^+])$ 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:

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

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

نسبت خواسته شده برابر است با: $\frac{3}{2} = 1/5$

(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:

$$\text{pH}_1 = 1/7$$

$$[\text{H}^+]_1 = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1/7} = 10^{-2} \times 10^{3/7} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol/L}^{-1}$$

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

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

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

$$\text{pH}_2 = 1/5$$

$$[\text{H}^+]_2 = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1/5} = 10^{-2} \times 10^{3/5} = 3 \times 10^{-2} \text{ mol/L}^{-1}$$

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



۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

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

$Mg(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + 2Ag(s)$, $2e^-$
با انجام فرایند الکتروکود Mg مصرف شده و جرم آن کاهش می یابد، در حالی که جرم الکتروکود Ag افزایش می یابد. با توجه به مقدار الکترون های مبادله شده، میزان تغییرات جرم هر الکتروکود را محاسبه می کنیم:

$$?g Mg (\text{مصرف می شود}) = 5/418 \times 10^{22} e^- \times \frac{1 \text{ mole}}{6/02 \times 10^{23} e^-}$$

$$\times \frac{1 \text{ mole } Mg}{2 \text{ mole } e^-} \times \frac{24g Mg}{1 \text{ mole } Mg} = 1/08g$$

$$?g Ag (\text{تولید می شود}) = 5/418 \times 10^{22} e^- \times \frac{1 \text{ mole}}{6/02 \times 10^{23} e^-}$$

$$\times \frac{2 \text{ mole } Ag}{1 \text{ mole } e^-} \times \frac{108g Ag}{1 \text{ mole } Ag} = 9/72g$$

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

$$\left. \begin{aligned} Mg \text{ جرم} &= m - 1/08 \\ Ag \text{ جرم} &= m + 9/72 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \text{اختلاف جرم دو تیغه} = (m + 9/72) - (m - 1/08)$$

$$= 1/08g$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۴ تا ۴۶)

۱۰۴. 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 $0/77V$ $E^\circ(Fe^{2+}/Fe^{3+})$ 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 $-0/28$ 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)

۱۰۵. 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:

$$? \text{ mole } e^- = 5/4g Al \times \frac{1 \text{ mole } Al}{27g Al} \times \frac{3 \text{ mole } e^-}{1 \text{ mole } Al} = 0/6 \text{ mole } e^-$$

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:



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

$$? \text{ mol } Fe^{2+} = 0/6 \text{ mole } e^- \times \frac{3 \text{ mol } Fe^{2+}}{6 \text{ mole } e^-} = 0/3 \text{ mol } Fe^{2+}$$

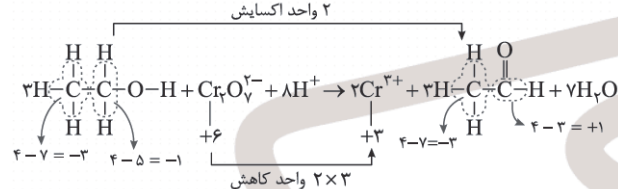
در شرایط استاندارد غلظت محلول های الکترولیت برابر یک مولار بوده و با توجه به اینکه حجم هر محلول برابر یک لیتر است، مول اولیه Fe^{2+} برابر یک است.

$$Fe^{2+} \text{ درصد کاهش مول} = \frac{\text{مول } Fe^{2+} \text{ مصرف شده}}{\text{مول } Fe^{2+} \text{ اولیه}} \times 100 = \frac{0/3}{1} \times 100 = 30\%$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۴ تا ۴۷)

۱۰۶. 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:

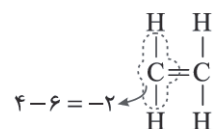
مورد اول: مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها و فرآورده ها یکسان و برابر ۱۲ است و عدد اکسایش منگنز در MnO_4^- برابر ۷ است.

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

مورد دوم: در واکنش دهنده آلی (اتانول) عدد اکسایش یکی از اتم های کربن از (-۱) به (+۱) در فرآورده 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.

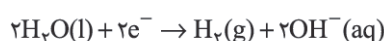
مورد چهارم: مجموع عدد اکسایش اتم های C در فرآورده آلی تولیدی (CH_3CHO) برابر (-۲) است و عدد اکسایش هر اتم کربن در گاز اتن (C_2H_4) نیز برابر با (-۲) است.



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۱ و ۵۲)

۱۰۷. 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.



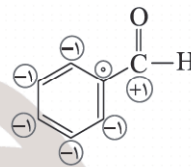
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (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)

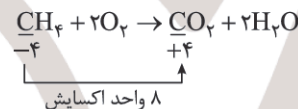
۱۰۸. گزینه ۲ صحیح است.

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

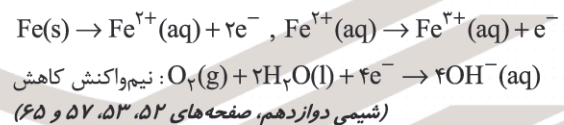
- (۱) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در بنزالدهید با توجه به شکل زیر برابر ۴- است و گستره عدد اکسایش در گروه ۱۴ نیز از (۴-) تا (۴+) است.



- (۲) معادله کلی واکنش انجام شده به صورت:
- $$Si + 2H_2O \rightarrow SiO_2 + 2H_2$$
- 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 e^- میان گونه‌ها دادوستد می‌شود.
- (۴) نیم‌واکنش‌های انجام شده در این فرایند به شکل زیر است:



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 آلومینیومی 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.

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:

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

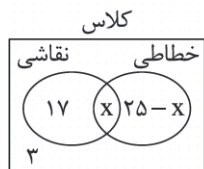
$$n(A \cap B) = 3$$

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

(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:

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

$$\Rightarrow (a_1 q^7)^2 = 36 \Rightarrow a_1 q^7 = 6 \Rightarrow a_8 = 6$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

چون $a^2 - a < 0$ 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)



۱۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

معادله را ساده و استاندارد می کنیم و به کمک مبین معادله (Δ) تعداد ریشه های حقیقی آن را تشخیص می دهیم:

$$\begin{aligned} (2x-1)^2 + (x+1)^2 + (x-1)^2 &= 2 \\ \Rightarrow 4x^2 - 4x + 1 + x^2 + 2x + 1 + x^2 - 2x + 1 &= 2 \\ \Rightarrow 6x^2 - 4x + 1 &= 0 \\ \Delta = b^2 - 4ac &\Rightarrow (-4)^2 - 4(6)(1) = 16 - 24 = -8 < 0. \end{aligned}$$

$\Leftarrow$ معادله ریشه حقیقی ندارد.

(ریاضی دهم، صفحه ۷۴)

۱۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

برای آنکه معادله درجه دوم، ریشه مضاعف داشته باشد، باید رابطه $\Delta = b^2 - 4ac = 0$ برقرار باشد، بنابراین:

$$\begin{aligned} \Delta = (-5m)^2 - 4m(6m+1) &= 0 \Rightarrow 25m^2 - 24m^2 - 4m = 0 \\ \Rightarrow m^2 - 4m &= 0 \Rightarrow m(m-4) = 0 \Rightarrow m = 0 \text{ یا } m = 4 \end{aligned}$$

به ازای $m = 0$ معادله به صورت غیرممکن ($0 = 0$) در می آید. پس فقط $m = 4$ قابل قبول است و معادله به صورت زیر در می آید و ریشه آن تعیین می شود:

$$\begin{aligned} 4x^2 - 20x + 25 &= 0 \Rightarrow (2x-5)^2 = 0 \Rightarrow 2x-5 = 0 \\ \Rightarrow x &= \frac{5}{2} \Rightarrow x \in (2, 3) \end{aligned}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۷۴)

۱۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

می دانیم در سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ ، خط $x = -\frac{b}{2a}$ محور تقارن است و سهمی محور y ها را در نقطه $(0, c)$ قطع می کند. (عرض نقطه برخورد سهمی و محور y ها، مساوی c است: $(x=0 \Rightarrow y=c)$).

بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} -\frac{b}{2a} &= -\frac{m}{4} = 1 \Rightarrow m = -4 \\ \Rightarrow y &= 2x^2 - 4x - 5 \Rightarrow \text{محور } y \text{ها} \end{aligned}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۸۰)

۱۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به جدول داده شده، $x = -3$ ریشه مضاعف $P(x)$ و $x = b$ ریشه ساده است.

$$\begin{aligned} ax^2 - 5x + 3 &= 0 \xrightarrow{x=-3} 9a + 18 = 0 \Rightarrow a = -2 \\ -2x^2 - 5x + 3 &= 0 \Rightarrow -3b = -\frac{3}{2} \Rightarrow b = \frac{1}{2} \\ \downarrow \quad \downarrow \\ \alpha\beta &= \frac{c}{a} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow a + b = -1/5$$

(ریاضی دهم، صفحه ۸۶)

۱۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned} f(2) &= 3^{2-1} = 3 \Rightarrow g(f(2)) = g(3) = 2^{3-2} = 2^0 = 1 \\ \Rightarrow h(g(f(2))) &= h(1) = \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} = 2^2 = 4 \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۹۹)

۱۲۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} 81^x &= 9^{2x} \text{ و با طرفین وسطین کردن تناسب، نتیجه می شود:} \\ 9(x^2-1) \times 9^{2x} &= 3^{x+2} \times 3^{2x-1} \Rightarrow 9(x^2+2x-1) = 3^{3x+1} \\ \Rightarrow 9(x^2+2x-1) &= 3^{3x+1} \Rightarrow 3^2(x^2+2x-1) = 3^{3x+1} \\ \Rightarrow 2x^2 + 4x - 2 &= 3x + 1 \Rightarrow 2x^2 + x - 3 = 0 \\ \Delta &= b^2 - 4ac = 1 - 4(2)(-3) = 25 \\ \Rightarrow x &= \frac{-1 \pm 5}{4} \Rightarrow x = 1, x = -\frac{3}{2} \\ \Rightarrow x_1 &= 1, x_2 = -\frac{3}{2}, x_1 + 2x_2 = 1 - 3 = -2 \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۰۳)

۱۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} f(6) &= \log_3(6a+b) = 2 \Rightarrow 6a+b = 3^2 = 9 \\ f(6) &= 2 \Rightarrow f(f(6)) = f(2) = \log_3(2a+b) = 0 \\ \Rightarrow 2a+b &= 3^0 = 1 \Rightarrow \begin{cases} 6a+b=9 \\ 2a+b=1 \end{cases} \\ 4a &= 8 \Rightarrow a=2, b=-3 \\ \Rightarrow a-b &= 5 \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۱۴)

۱۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

برای اینکه f یک تابع خطی باشد، باید تساوی زیر برقرار باشد:

$$\frac{b-6}{a-2} = \frac{a-b}{b-a} = -1 \Rightarrow b-6 = -a+2 \Rightarrow a+b = 8$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۰۳)

۱۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

برای مشخص کردن ضابطه تابع f می توان نوشت:

$$\begin{aligned} f(x) &= (2f-g+g-f)(x) = (2f-g)(x) + (g-f)(x) \\ &= 5x+3+x^2-3x-2 = x^2+2x+1 \Rightarrow f(x) = (x+1)^2 \\ \Rightarrow f(\sqrt{5}-1) &= (\sqrt{5}-1+1)^2 = \sqrt{5}^2 = 5 \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۶۵)

۱۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

فرض می کنیم $2x+1 = -2$ ، در نتیجه $x = -\frac{3}{2}$ ؛ بنابراین:

$$\begin{aligned} x = -\frac{3}{2} : f(-2) &= g^{-1}(-2(-\frac{3}{2}) + \frac{1}{2}) = g^{-1}(\frac{9}{2} + \frac{1}{2}) = g^{-1}(5) \\ \text{فرض می کنیم } g^{-1}(5) &= t, \text{ بنابراین: } g(t) = 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} g(t) &= 5 \Rightarrow t + \sqrt{t} - 7 = 5 \Rightarrow t + \sqrt{t} - 12 = 0 \\ (\sqrt{t}+4)(\sqrt{t}-3) &= 0 \Rightarrow \sqrt{t} = 3 \Rightarrow t = 9 \Rightarrow f(-2) = 9 \end{aligned}$$

مثبت
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۲۴ و ۲۵)

۱۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

تابع $f(t) = 3t + 2[t]$ حاصل جمع یک تابع اکیدا صعودی و یک تابع صعودی است. پس $f(t)$ اکیدا صعودی و در نتیجه یک به یک است و داریم:

$$\begin{aligned} \text{سوال} : f(x) &= f\left(\frac{1}{x+2}\right) \xrightarrow{f \text{ یک به یک است}} x = \frac{1}{x+2} \\ \Rightarrow x^2 + 2x &= 1 \Rightarrow x^2 + 2x - 1 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} x_1 x_2 = \frac{c}{a} = -1 \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۵۷ و ۶۴)



۱۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

طبق شکل، خط از نقطه $(-\frac{1}{\sqrt{2}}, 0)$ می‌گذرد. پس داریم:

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

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

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

پس تانژانت زاویه‌ای که خط با قسمت مثبت محور X 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 $\cos^2 x = \cos^2 x - \sin^2 x$ و

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

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

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)

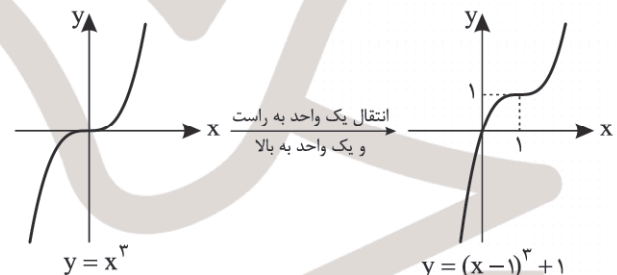
۱۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید که:

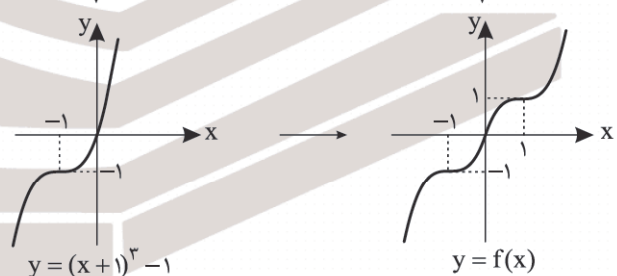
$$f(x) = \begin{cases} x^3 - 3x(x-1) & x \geq 0 \\ x^3 - 3x(-x-1) & x < 0 \end{cases}$$

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

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

بنابراین نمودار تابع f به صورت زیر رسم می‌شود:

انتقال یک واحد به چپ و یک واحد به پایین



(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.

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{f(x) + 4[x]}{3x-1} = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{f(x) + 8}{5} = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{cx^2 + bx - a}}{|x-2|} = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{c} |x-2|}{|x-2|} = 2$$

$$\Rightarrow c = 4, b = -16, a = -16$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x+1}{xf(x)} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x}{xf(x)} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{f(x)} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} = 0.5$$

(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.

$$x = a \Rightarrow f'(a) = 0, f''(a) > 0$$

(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)



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.
مگنیز 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_2 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.

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.