

پاسخنامهٔ آزمون ۲۵ خردادماه

اختصاصی دوازدهم تجربی

طراحان سؤال

زیست‌شناسی

رضا آرامش‌اصل - عباس آرایش - جواد اباذرلو - یاسین احمدی - سجاد اشرف گنجویی - سمانه توتونچیان - محمد جاوید - محمدرضا حرمتیان - احسان حسن زاده - محمدعلی حیدری - علی داوری نیا - محمد داودآبادی فراهانی - شاهین راضیان - علیرضا رحیمی - علیرضا رضایی - محمدصادق روستا - اشکان زرندی - حسنعلی ساقی - محمدمبین سبزواری - مریم سپهری - مهدی یار سعادت نیا - محمدرضا سیفی - نیلوفر شعبانی - نیما شکورزاده - فواد عبدالله پور - حمیدرضا فیض‌آبادی - وحید کریم‌زاده - محمد کیشانی مهدی ماهری کلجاهی - کاوه ندیمی - محسن نوائی - سیدامیرحسین هاشمی

فیزیک

زهره آقامحمدی - احسان ایرانی - پژمان بردبار - امیرحسین برادران - ویدا حیدری - سید علی حیدری - ابوالفضل خالقی - امیرمحمد زمانی - محمدجواد سورچی - سعید شرق - حسین عبدوی نژاد - احمد مرادی پور - احسان مطلبی - کاظم منشادی - آرش یوسفی

شیمی

علی امینی - محسن بابامیری - کامران جعفری - محمدرضا جمشیدی - امیر حاتمیان - حسن رحمتی کوکنده - روزبه رضوانی - سیدرضا رضوی - علی رمضانی - محسن زمردیور - امیرمحمد سعیدی - رضا سلیمانی - جواد سوری لکی - میلاد شیخ‌الاسلامی خیای - سهراب صادقی زاده - محمدجواد صادقی - محمد صالحی - امیرحسین طیبی - رسول عابدینی زواره - حسن عیسی زاده - سیدمهدی غفوری محمد فائز نیا - میلاد قاسمی - بهنود کریمی - میثم کیانی - مجید معین‌السادات - محمدعلی مومن زاده - حسین نصری ثانی - مژگان یاری

ریاضی

شیوا امین - دانیال ابراهیمی - رامین ایرانی - عباس اشرفی - مهدی براتی - عارف بهرام نیا - سعید تن آرا - سهیل حسن خان پور - سجاد داوطلب - محمدحسن سلامی حسینی - احسان غنی زاده - علی غریبی - سید محمد موسوی - بهزاد محرمی - سروش موئینی - مسعود یکتا

زمین‌شناسی

روزبه اسحاقیان - صغری اصل محمودی - ندا داستان - سیدمصطفی دهنوی - سعید زارع - بهزاد سلطانی - گلنوش شمس - عرشیا مرزبان

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهراسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	فرزین فتحی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
ناظر چاپ	مسئول دفترچه: مهساسادات هاشمی
	حمید محمدی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به آدرس اینستاگرامی @kanoon_۱۲t مراجعه کنید.

۱- گزینه «۳»

(سپار اشرف کنویی)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱» هر گیرنده‌ای که در اثر نوعی محرک شیمیایی تحریک می‌شود: شامل گیرنده‌های درد، بویایی و چشایی است که گیرنده درد باخته نیست و پیام را در طول دندریت یاخته حسی هدایت می‌کند.

گزینه «۲» هر گیرنده‌ای که در اثر نوعی محرک دمایی تحریک می‌شود: شامل گیرنده‌های دمایی و درد است که گیرنده دمایی نسبت به سرما یا گرما حساس است ولی گیرنده درد به هر دو اینها اگر شدید باشند پاسخ می‌دهد.

گزینه «۳» هر گیرنده‌ای که در اثر نوعی محرک مکانیکی تحریک می‌شود: شامل گیرنده‌های حس وضعیت و تماسی و تعادل و شنوایی است. همه این گیرنده‌ها با بافتی که دارای یاخته‌هایی حاوی رشته‌های پروتئینی است در ارتباط است.

دقت کنید حتی گیرنده درد را هم در نظر بگیریم این مورد درست است زیرا گیرنده درد در هر قسمتی به نوعی با بافت های مختلف در ارتباط است

گزینه «۴» گیرنده های نوری یعنی گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای که با توجه به شکل ۵ صفحه ۲۴ ناحیه بین جسم یاخته‌ای و محل قرار گیری ماده حساس به نور در گیرنده استوانه‌ای ضخامت یکسانی ندارد.

(مواص) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

۲- گزینه «۱»

(علیرضا رضایی)

پژوهش‌ها نشان داده‌اند، جانوران ماده در انتخاب جفت به ویژگی‌های ظاهری نرها توجه می‌کنند. درخشان بودن رنگ پرند یکی از این ویژگی‌هایی است که نشانه سلامت و کیفیت رژیم غذایی آن است. جفت‌گیری با نری که این نشانه را دارد، سلامت جانور ماده و زاده‌هایش را تضمین می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» و «۳» جانور نر لزوما در رقابت پیروز نمی‌شود و قطعاً نمی‌توان گفت همه خزانه زنی را تشکیل می‌دهد.

گزینه «۴» ویژگی‌های ظاهری مطلوب، می‌تواند سبب آسیب‌پذیرتر شدن جانور در برابر شکارچیان شود.

(رفقارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

۳- گزینه «۳»

(شاهین رضاییان)

یاخته‌های عمل کننده (پادتن ساز و T کشنده) در دفاع اختصاصی فعالیت می‌کنند و به ترتیب پادتن (پادتن ساز) و پرفورین و آنزیم (T کشنده) تولید و ترشح می‌کنند. طبق شکل کتاب درسی، یاخته‌های عمل کننده قابلیت تقسیم شدن را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» فقط پادتن و گیرنده لنفوسیت B مستقیماً به ویروس (نه یاخته آلوده به ویروس) متصل می‌شوند ولی یاخته سازنده پادتن (پادتن ساز)، گیرنده آنتی ژنی ندارد تا به ویروس متصل شود

گزینه «۲» دقت کنید که لنفوسیت‌های T در افراد بالغ، ابتدا در مغز استخوان ساخته می‌شوند. اما پس از آن به صورت نابالغ وارد جریان خون می‌شوند و به سمت تیموس می‌روند. پس لنفوسیت‌های T نابالغ که در خون مشاهده می‌شوند، نمی‌توانند عوامل بیگانه را شناسایی کنند.

گزینه «۴» غده تیموس است که در جلوی محل دو شاخه شدن نای قرار دارد. درون تیموس لنفوسیت‌های T، بالغ می‌شوند. پس درون آن هم لنفوسیت T بالغ دیده می‌شود و هم لنفوسیت T نابالغ (که قابلیت شناسایی پادکن خاص را ندارد).

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۴- گزینه «۴»

(عباس آرایش)

در فرایند اسپرم‌زایی، اگر چند لادی شدن تنها در یکی از میوزهای ۲ رخ دهد، دو اسپرم طبیعی و دو اسپرم غیرطبیعی خواهیم داشت که یکی از اسپرم‌های غیرطبیعی ۴۶ کروموزومی و دیگری فاقد کروموزوم است.

در صورتی که چند لادی شدن تنها در میوز ۱ رخ دهد، همه اسپرم‌های ایجاد شده، غیرطبیعی بوده و دو اسپرم ۴۶ کروموزومی و دو اسپرم دیگر فاقد کروموزوم‌اند.

بنابراین در حالت اول نسبت به حالت دوم، اسپرم‌های ۴۶ کروموزومی کمتری ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» اگر چند لادی شدن تنها در میوزهای ۲ یا میوز ۱ رخ دهد، همه اسپرم‌های ایجاد شده، غیرطبیعی هستند.

گزینه «۲» اگر چند لادی شدن تنها در میوز ۱ یا تنها در میوزهای ۲ رخ دهد، دو اسپرم فاقد کروموزوم ایجاد می‌شوند.

گزینه «۳» اگر چند لادی شدن تنها در میوز ۱ رخ دهد، هیچ اسپرم طبیعی ایجاد نمی‌شود، در صورتی که چند لادی شدن تنها در یکی از میوزهای ۲ رخ دهد، دو اسپرم طبیعی ایجاد خواهد شد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴ و ۹۹)

۵- گزینه «۳»

(سپار اشرف کنویی)

با توجه به شکل ۷ و ۸ فصل دوم سال یازدهم فرد ممکن است دارای نزدیک‌بینی یا آستیگماتیسم باشد (در نزدیکی بینی پرتو اجسام دور در جلوی شبکیه متمرکز و در آستیگماتیسم بعضی پرتوها در جلو و بعضی هم در پشت شبکیه متمرکز می‌شوند و فرد اجسام دور و نزدیک را واضح نمی‌بیند).

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» با انقباض ماهیچه‌های مژگانی برای دیدن اجسام نزدیک تارهای آویزی شل می‌شوند و قطر عدسی افزایش می‌یابد. در آستیگماتیسم فرد تصویر اجسام دور و نزدیک را به طور واضح نمی‌بیند.

گزینه «۲» نزدیک‌بینی چشم فرد با نوعی عدسی واگرا اصلاح می‌شود که طبق شکل پرتوهای ورودی چشم را از هم دور می‌کند، ولی در آستیگماتیسم عدم صاف و کروی بودن عدسی توسط عینک خاصی اصلاح می‌شود.

گزینه «۳» در نزدیک بینی ممکن است اندازه کره چشم افزایش پیدا کرده باشد و یا در آستیگماتیسم ممکن است قرینه انحنای یکنواختی نداشته باشد و باعث متمرکز شدن بعضی پرتوها در جلوی شبکیه می‌شود.

گزینه «۴» گیرنده‌های استوانه‌ای دارای دیسک‌های هم اندازه دارای ماده حساس به نور هستند و میزان تحریک آنها توسط عنبیه تنظیم می‌شود و ربطی به این بیماری‌ها ندارد!

(مواص) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۷)

۶- گزینه «۲»

(نیمه شکورزاده)

کامبیوم چوب پنبه‌ساز به سمت درون یاخته‌های پارانشیمی را می‌سازد که دیواره نازکی دارند که در آن تعداد فراوانی لان وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» کامبیوم آوندساز به سمت بیرون، آبکش پسین را می‌سازد که یاخته‌های آن زنده‌اند و در آن خبری از دیواره پسین و لیگنین نیست.

گزینه «۳» کامبیوم آوندساز به سمت درون، آوند چوب پسین را می‌سازد. جابه‌جایی شیرخام در آوند چوبی در یک جهت و به سمت برگ است ولی جهت جابه‌جایی مواد در آوند آبکش پیچیده و در جهات مختلف است.

گزینه «۴» کامبیوم چوب پنبه ساز به سمت بیرون یاخته‌هایی را می‌سازد که به تدریج چوب پنبه‌ای می‌شوند نه اینکه از همان ابتدا یاخته‌هایی با دیواره چوب‌پنبه‌ای تولید شود.

(از بافته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۷- گزینه «۳»

(سیرامیر حسین هاشمی)

سه جفت غده بزاقی بزرگ (بناگوشی، زیربانی و زیرآرواره‌ای) و غده‌های بزاقی کوچک، بزاق ترشح می‌کنند.

بالاترین بخش ساقه مغز، مغز میانی است در حالی که پل مغزی در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» مطابق شکل کتاب درسی، غده بناگوشی در سطح بالاتری نسبت به بقیه غدد قرار دارد و در سمتی از خود که از گوش دورتر است دارای فرو رفتگی می‌باشد.

گزینه «۲» مطابق شکل، غده بناگوشی در مقایسه با سایر غدد اندازه بزرگ‌تری دارد و مجرای خود را در جنب دندان‌های عقبی فک بالا تخلیه می‌نماید.

گزینه «۴» غده زیربانی، کمترین فاصله را با دندان‌های جلویی فک پایین دارد. مطابق شکل، غده زیربانی دارای مجرای بزاقی متعدد می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۲۰ صفحه ۲۰) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۱۱)

۸- گزینه «۴»

(اشکان زرینری)

منظور سوال هسته است. کامل شدن تجزیه پوشش هسته در مرحله پرومتافاز میتوز انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» شبکه آندوپلاسمی زیر از گسترش غشای بیرونی هسته ایجاد شده است و در واقع نزدیک‌ترین اندامک به هسته محسوب می‌شود.

گزینه «۲» در یاخته‌های کبدی میتوکنندری و هسته اندامک‌های دو غشایی محسوب می‌شوند که دارای DNA هستند. از آنجایی که همانندسازی DNA در این اندامک‌ها انجام می‌شود می‌توان تک فسفاتی شدن نوکلئوتیدهای آزاد را متصور شد.

گزینه «۳» با توجه به شکل کتاب صحیح است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱۱ و ۱۲) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۸۵)

۹- گزینه «۲»

(عباس آرایش)

در دیابت بی مزه به علت ترشح نشدن هورمون ضداداری، مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود و فشار اسمزی خوناب بالا می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در دیابت شیرین یاخته‌ها نمی‌توانند گلوکز را از خون بگیرند و به همین علت از پروتئین‌ها و چربی‌ها استفاده می‌کنند. تجزیه پروتئین‌ها می‌تواند باعث کاهش مقاومت بدن و تضعیف سیستم ایمنی شود.

حال اگر فردی که مبتلا به دیابت شیرین باشد، تحت تنش طولانی مدت قرار بگیرد، بخش قشری غده فوق کلیه به این تنش‌ها با ترشح کورتیزول پاسخ دیرپا می‌دهد. هورمون کورتیزول نیز می‌تواند دستگاه ایمنی را تضعیف کند. بنابراین در افراد مبتلا به دیابت شیرین، ترشح کورتیزول موجب تشدید کاهش مقاومت عمومی بدن می‌شود.

گزینه «۳» دیابت نوع دو از سن چهل سالگی به بعد، در نتیجه چاقی (رژیم غذایی)، عدم تحرک (سبک زندگی)، در افرادی که زمینه بیماری را دارند (ارثی) ظاهر می‌شود.

گزینه «۴» از عبارت «در دیابت نوع ۱، انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود.» در کتاب درسی، می‌توان این گونه برداشت کرد که در دیابت نوع ۱ سیستم ایمنی، یا همه یا گروهی از یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین را از بین می‌برد.

اگر گروهی از یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین از بین بروند، یاخته‌های ترشح‌کننده باقی‌مانده، به علت کمبود انسولین خون، طبق تنظیم بازخوردی منفی، فعالیت خود را افزایش می‌دهند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۷۵) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۱۰- گزینه «۱»

(مهمعلی فیضری)

عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، مولکول دنا می‌باشد و متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی پروتئین‌ها می‌باشند. همه مولکول‌های ذکر شده در میان واحدهای سازنده خود دارای پیوند هیدروژنی می‌باشند اما همان گونه که در آزمایش سوم گرفتیت مشاهده شد، مولکول دنا برخلاف پروتئین در برابر حرارت وارد شده مقاومت بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» رنای ناقل حاصل فعالیت آنزیم رنابسپاراز ۳ بوده و انسولین، مولکولی است که کاهنده قند خون است. رنا تنها دارای یک رشته بود؛ اما انسولین دو رشته دارد. در ساختار رنا برخلاف پروتئین، پیوند فسفودی استر مشاهده می‌شود.

گزینه «۳» مولکول رنا از روی یک رشته دنا ساخته شده است و پروتئین هیستون، بسیار کروی موثر در افزایش فشردگی دنا می‌باشد. هر دو مولکول ذکر شده در ساختار مونومرهای خود دارای اتم نیتروژن می‌باشند. دقت داشته باشید که پروتئین‌های هیستون همانند رناها در محلی غیر از محل فعالیت خود تولید می‌شوند.

گزینه «۴» دقت داشته باشید که هیچ‌یک از نوکلئیک اسیدها در هر رشته خود لزوماً تعداد برابر از بازهای پورین و پیریمیدین ندارند. پروتئین‌ها نیز در شناسایی آنتی‌ژن توسط دستگاه ایمنی موثر می‌باشند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۳ و ۴ و ۵ و ۷ و ۱۵ و ۱۶)

۱۱- گزینه «۳»

(ممنون نوائی)

صورت سوال به باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن، باکتری‌های آمونیاک ساز و گیاهان اشاره دارد.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» ریزوبیوم جزء جانداران تثبیت کننده نیتروژن و تولید کننده آمونیوم است اما در رشته گیاهانی که «گل‌هایی» شبیه پروانه دارند (پروانه واران) زندگی می‌کند.

گزینه «۲» از جانداران ذکر شده در صورت سوال، گیاهان و سیانوباکتری توانایی فتوسنتز دارند که سیانوباکتری فاقد کلروپلاست (نوعی اندامک دو غشایی) می‌باشد.

گزینه «۳» در گیاهان، ریشه ساختاری است که می‌تواند هم محل منبع هم محل مصرف باشد و طبق شکل ۱ فصل ۷ زیست دهم، توانایی تولید آمونیوم از نیترات را دارد.

گزینه «۴» باکتری‌های آمونیاک ساز از تجزیه مواد آلی، آمونیوم تولید می‌کنند.

(غریب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۳)

۱۲- گزینه «۲»

(مهمرضا سیفی)

روش پیوند زدن از روش‌های تولید مثل غیرجنسی با استفاده از بخش‌های تخصص یافته نمی‌باشد.

به‌طور کلی در تولیدمثل غیرجنسی، با استفاده از بخش‌های تخصص یافته گیاه حاصل شبیه والد خود است.

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۱۳- گزینه «۱»

(علیرضا رضایی)

نقش پذیری (نوعی رفتار که برای حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده می‌شود) و همانند رفتار مراقبت مادری در موش ماده، در دوره مشخصی از زندگی جانور بروز می‌یابند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» در حل مسئله، از آزمون و خطا استفاده نمی‌شود.

گزینه «۳» در نقش‌پذیری، نادیده گرفتن محرک‌های بی اهمیت رخ نمی‌دهد.

گزینه «۴» رفتار جوجه کاکایی برای دریافت غذا، غریزی بوده و در افراد یک گونه یکسان است.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۳)

۱۴- گزینه «۱»

(علی داوری نیا)

بررسی همه موارد:

الف) از جانداران فتوسنتز کننده مانند جلبک‌ها در فتوبیواکتورها استفاده می‌شود. دقت کنید که در تنفس یاخته‌ای و فتوسنتز واکنش‌های اکسایش و کاهش مختلفی در مراحل مختلف داریم.

ب) اوگلنا جانداری آغازی و فتوسنتز کننده است که در نبود نور با از دست دادن سبزدیسه‌های خود و با تغذیه از مواد آلی انرژی خود را تامین می‌کند. در یوکاریوت‌های

گزینه «۲» برون ده قلبی در شرایط خاص به وسیله اعصاب دستگاه عصبی خودمختار تغییر می‌کند. مرکز هماهنگی این اعصاب در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنفس قرار دارد.

گزینه «۴» در هنگام فعالیت ورزشی نشت مواد از مویرگ‌ها به فضای میان بافتی افزایش می‌یابد و چون مقدار بیشتری آب وارد فضای میان بافتی می‌شود پس فشار اسمزی در فضای میان بافتی کاهش می‌یابد.

(گرایش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹ و ۶۰ و ۶۳)

۱۸- گزینه «۳»

(علی داری نیا)

در مرحله‌ای از چرخه کالوین که اسید سه کربنه به قند سه کربنه تبدیل می‌شود و در مرحله‌ای که ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات تبدیل می‌شود مولکول ATP مصرف می‌شود که نوعی مولکول نوکلئوتیدی و فسفات‌دار بوده و با جدا شدن گروه فسفات مصرف می‌شود.

در هر دو مرحله گفته شده مولکول ADP تشکیل می‌شود که دو فسفات بوده و دارای قند پنج کربنه ریبوز در ساختار خود می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در مرحله‌ای که ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات تبدیل می‌شود قندی تک فسفات به قندی دو فسفات تبدیل می‌شود.

گزینه «۲» فقط در مرحله‌ای که اسید سه کربنه به قند سه کربنه تبدیل می‌شود به دلیل مصرف شدن NADPH تعداد الکترون‌های پر انرژی مولکول فرآورده تغییر می‌کند.

گزینه «۴» در مرحله‌ای که ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات تبدیل می‌شود، pH تغییری نمی‌کند.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

۱۹- گزینه «۲»

(عباس آرایش)

گاو و گوسفند نوعی پستاندار با معده چهارقسمتی هستند. مطابق با فعالیت تشریح مغز گوسفند در فصل ۱ کتاب درسی یازدهم، به منظور مشاهده نوار سفیدرنگ رابط پینه‌ای، بهتر است بقایای پرده منتر را از بین دو نیم‌کره خارج کنیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» مطابق با فعالیت تشریح قلب گوسفند در فصل ۴ کتاب درسی دهم، به منظور مشاهده رگ‌های قلب با گمانه بهتر است، رگ‌های قلب از ته بریده نشده باشند. گزینه «۳» مطابق با فعالیت تشریح کلیه گوسفند در فصل ۵ کتاب درسی دهم، به منظور مشاهده میزنای، سرخرگ و سیاهرگ کلیه بهتر است، چربی‌های اطراف این اندام کنده نشده باشد.

گزینه «۴» مطابق با فعالیت تشریح چشم گاو در فصل ۲ کتاب درسی یازدهم، به منظور مشاهده ماده شفاف مستقر در فضای پشت عدسی بهتر است، قیچی را خیلی درون کره چشم فرو نبریم.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۲، ۵۱ و ۷۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۴ و ۲۷)

۲۰- گزینه «۱»

(غواز عبدالله پور)

تنها مورد «ج»، عبارت موردنظر را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی همه موارد:

(الف) در برخی جانداران که به صورت تتراپلوتید هستند، گامت‌ها دیپلوئید هستند.

(ب) در گیاهان نهاندانه و برخی از جانوران از جمله زنبور عسل نر، گامت‌ها طی تقسیم میتوز تولید می‌شوند.

(ج) هر گامتی که تولید می‌شود چه از طریق میتوز و چه از طریق میوز به طور حتم به صورت تک کروماتیدی است.

(د) گامت‌هایی که از طریق تقسیم میتوز تولید می‌شوند کروموزوم‌های یکسانی نسبت به والد خود خواهند داشت.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۶)

فتوسنتزکننده مانند اوگلنا درون کلروپلاست، تیلاکوئیدها وجود دارد که ساختارهایی غشایی و کیسه مانند جهت جذب نور خورشید می‌باشند.

(ج) باکتری‌های فتوسنتزکننده غیر اکسیژن زا و شیمیوسنتزکننده‌ها، بدون تولید اکسیژن توانایی تولید ماده آلی از ماده معدنی را دارند. باکتری‌های شیمیوسنتزکننده اصلاً توانایی تبدیل انرژی نوری به شیمیایی را ندارند.

(د) اسپروژیر نوعی جلبک (آغازی) و دارای کلروپلاست‌های نواری و دراز می‌باشد. این جاندار در طول موج‌های ۴۰۰ تا ۵۰۰ و ۶۰۰ تا ۷۰۰ میزان فتوسنتز و تولید اکسیژن بیشتری نسبت به سایر طول موج‌های نور مرئی دارد.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۸۹ و ۹۰ و ۱۰۶)

۱۵- گزینه «۴»

(علیرضا رحیمی)

در مرحله آغاز رونویسی آنزیم رنابسپاراز باید به راه انداز متصل شود و دو رشته دنا را از یکدیگر باز نماید همان طور که می‌دانید هنگامی که مهارکننده بر روی اپراتور قرار داشته باشد. رنابسپاراز می‌تواند روی راه‌انداز زن‌ها بنشیند، اما ادامه مراحل رونویسی را نمی‌تواند انجام دهد؛ بنابراین بخشی از مرحله آغاز رونویسی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در تنظیم مثبت رونویسی اپراتور وجود ندارد و به همین دلیل راه انداز از ابتدای بخش ساختار زن که رونویسی از آنجا آغاز می‌شود فاصله زیادی ندارد.

گزینه «۲» اگر گلوکز در محیط وجود داشته باشد حتی در حضور لاکتوز هم زن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه کننده لاکتوز خاموش می‌ماند.

گزینه «۳» برای اینکه در تنظیم مثبت زن‌های مربوط به تجزیه مالتوز روشن شوند باید مالتوز وارد سلول شود تا بتواند به پروتئین فعال کننده بچسبد و موجب اتصال آن به جایگاهش در دنا شود. پس وقتی زن‌ها خاموش هستند هم مالتوز می‌تواند وارد سلول شود.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۱۶- گزینه «۴»

(مهوری یار سعادت نیا)

بخشی از واکنش‌های تنفس سلولی که در سیتوپلاسم انجام می‌شود، گلیکولیز است. در زمانی که قند ۳ کربنه اکسایش می‌یابد، برای تشکیل اسید دو فسفات از مقدار گروه‌های فسفات درون سلول کم خواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در گلیکولیز این رویداد مشاهده نمی‌شود. حواست باشد در گلیکولیز ترکیبی ۳ کربنه با دریافت فسفات به نوعی ترکیبی اسیدی تبدیل می‌شود؛ اما این فسفات از فسفات‌های آزاد در سیتوپلاسم می‌باشد نه از ترکیبی آلی.

گزینه «۲» در گام آخر گلیکولیز، ADP با دریافت فسفات از ترکیبی اسیدی به ATP تبدیل خواهد شد.

گزینه «۳» در فرایند قندکافت این اتفاق مشاهده نمی‌شود. دقت کنید که گرچه در فروکتوز که ترکیبی ۶ کربنه است، بین دو کربن آن پیوندی اشتراکی شکسته می‌شود، اما این اتفاق قبل از جداسازی فسفات‌های آن رخ می‌دهد.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۶)

۱۷- گزینه «۳»

(کلاوه نریمی)

در هنگام فعالیت‌های ورزشی مقدار دی اکسید کربن در سرخرگ‌های کوچک ماهیچه‌ها افزایش می‌یابد و دی اکسید کربن بر روی ماهیچه‌های صاف دیواره سرخرگ‌های کوچک تاثیر می‌گذارد و با استراحت این ماهیچه‌ها میزان مقاومت سرخرگ‌های کوچک کاهش و جریان خون در این سرخرگ‌ها افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در هنگام فعالیت ورزشی مقدار اکسیژن خون کاهش می‌یابد و مقدار هورمون اریثروپویتین افزایش می‌یابد و در نتیجه فعالیت یاخته‌های بنیادی در مغز استخوان هم افزایش می‌یابد و چون برای تکثیر طبیعی یاخته‌ها فولیک اسید نیاز است پس در هنگام فعالیت ورزشی فولیک اسید بیشتری توسط یاخته‌های بنیادی مغز استخوان مصرف می‌شود.



۲۱- گزینه «۳»

(نیلوفر شعبانی)

در گیاهان C₄ آنزیم تثبیت اولیه کربن و تثبیت نهایی آن فعالیت کربوکسیلازی دارند. هر دو آنزیم توانایی اتصال به کربن دی اکسید و یک ترکیب آلی دیگر را دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در یاخته‌های میانبرگ این گیاهان چرخه کالوین صورت نمی‌گیرد.

گزینه «۲» محصول پایدار آنزیم تثبیت نهایی و اولیه کربن، یک مولکول اسیدی است.

گزینه «۴» آنزیم تثبیت اولیه کربن، تمایلی به اکسیژن ندارد.

(از انترژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴ و ۸۷)

۲۲- گزینه «۲»

(علی داوری نیا)

در طی فرایند ترجمه با الگوی قرار دادن mRNA رشته‌های پلی پپتیدی و در نهایت پروتئین ساخته می‌شود. دقت کنید که ویروس HIV نیز نوعی ویروس RNA دار بوده که درون یاخته‌های میزبان این ویروس از روی رنای خود مولکول دنا (DNA) می‌سازد. منظور صورت سوال پروتئین و دنا می‌باشد.

بررسی همه موارد:

الف) مولکول دنا در ساختار خود عناصر C, H, O, N و فسفر دارد.

ب) هم در پروتئین‌ها و هم در مولکول دنا پیوندهای هیدروژنی و اشتراکی دیده می‌شود.

ج) در ساختار واحدهای سازنده مولکول دنا (نوکلئوتیدها) حلقه‌های مربوط به قند و باز آلی دیده می‌شود.

د) در آزمایش فرانکلین و ویلکینز از اشعه ایکس برای تشخیص ساختار مولکول دنا استفاده شد. از پرتو ایکس در تشخیص ساختار مولکول‌های پروتئینی نیز استفاده می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۹، ۲۰ و ۱۰۵)

۲۳- گزینه «۴»

(بایسین امیری)

منظور سؤال کبوتر است و آنفلوآنزای پرندگان را ویروسی پدید می‌آورد که می‌تواند سایر گونه‌ها، از جمله انسان را نیز آلوده کند. این ویروس به شش‌ها حمله می‌کند و سبب می‌شود دستگاه ایمنی بیش از حد معمول فعالیت کند و به تولید آنبوه و بیش از اندازه لنفوسیت‌های T می‌انجامد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» چینه دان نسبت به کبد به بخش شکمی کبوتر نزدیک‌تر است.

گزینه «۲» در کیسه‌های هوادار تبادل گازی صورت نمی‌گیرد.

گزینه «۳» بعضی از کیسه‌های هوادار جلویی در محل دو شاخه شدن نای قرار دارند.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱ و ۴۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۷۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۲۴)

۲۴- گزینه «۱»

(میوا ابارزلو)

با توجه به این که ژنوتیپ همه افراد متفاوت است و ژنوتیپ پسر این خانواده به صورت

X^hY است بنابراین ژنوتیپ پدر به صورت X^HY است. همچنین با توجه به

اینکه مادر و دختر در این خانواده سالم بوده یکی دارای ژنوتیپ X^HX^h و دیگری

دارای ژنوتیپ X^HX^H است. و با توجه به اینکه پسر این خانواده مبتلا به بیماری هموفیلی است بنابراین ژنوتیپ مادر ناخالص بوده در نتیجه دختر این خانواده سالم و خالص است.

با توجه به سالم بودن پدر در این خانواده، پدر از مادری سالم از نظر هموفیلی متولد گردیده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» با توجه به ناخالص بودن ژنوتیپ مادر، می‌تواند دگره بیماری را از پدر یا مادر خود دریافت کرده باشد.

گزینه «۳» با توجه به ژنوتیپ سالم و خالص در دختر این خانواده، هیچ‌یک از فرزندان او مبتلا به هموفیلی نخواهند شد.

گزینه «۴» در صورت ازدواج پسر بیمار با یک دختر سالم و ناخالص، بیش از نیمی از فرزندان دارای دگره بیماری خواهند بود.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۲۵- گزینه «۱»

(سمانه نوتونپیان)

فولیک اسید برای عملکرد صحیح خود نیازمند ویتامین B_{۱۲} است.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» این ویتامین در روده بزرگ تولید می‌شود. دقت کنید که طبق فصل ایمنی، آنزیم لیزوزیم از تمام لایه‌های مخاطی بدن ترشح می‌شود که نوعی آنزیم غیرگوارشی است.

گزینه «۲» تنظیم میزان تولید گلبول‌های قرمز برعهده اریثروپویتین است.

گزینه «۳» دقت کنید که کوانزیم‌ها در جایگاه فعال قرار نمی‌گیرند.

گزینه «۴» این گزینه در ارتباط با آهن درست است که در ساختار میوگلوبین مشاهده می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۶۵)

۲۶- گزینه «۱»

(مریم سببی)

موارد «ب» و «ج» صحیح می‌باشد.

بررسی همه موارد:

الف) تنها دویارتیمین با ایجاد اختلال در عملکرد آنزیم دنباسپاراز، همانندسازی دنا را با مشکل مواجه می‌کند.

ب) در صورتیکه جهش تغییر در توالی نوکلئوتیدهای ژن ایجاد کند به طور قطع مولکول رنای حاصل از رونویسی آن ژن دچار تغییر خواهد شد.

ج) اگر جهش در مقیاس بزرگتر رخ دهد تا جایی که به ناهنجاری‌های فام تنی منجر شود زیست شناسان با مشاهده کاربوتیپ از وجود چنین ناهنجاری‌هایی آگاه می‌شوند جهش‌های کوچک با مشاهده کاربوتیپ قابل تشخیص نمی‌باشد.

د) به علت وجود رابطه مکملی بین بازها، تغییر در یک نوکلئوتید از یک رشته دنا، نوکلئوتید مقابل آن را در رشته دیگر تغییر می‌دهد به همین علت جانشینی در یک نوکلئوتید به جانشینی در یک جفت نوکلئوتید منجر می‌شود پس نسبت بازهای پورینی دنا ثابت است و تغییر نمی‌کند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹ و ۵۰)

۲۷- گزینه «۴»

(مهمر داودآباری فراهانی)

ترکیب لپیدی که به سطح گیاه ترشح می‌شود و از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا به گیاه جلوگیری می‌کند، همان پوستک است که توسط گروهی از یاخته‌های روپوستی (موجود در اندام‌های هوایی) ترشح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» یاخته‌های نگهبان روزنه برخلاف یاخته‌های دیگر روپوست، دارای سبزینه هستند و توانایی فتوسنتز (ساخت مواد آلی از مواد معدنی) دارند اما همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، این یاخته‌ها نسبت به یاخته‌های مجاور خود ممکن است کوچک‌تر باشد.

گزینه «۲» در داخل (نه بیرون!) این فرورفتگی‌ها تعداد فراوانی کرک وجود دارد. این کرک‌ها با به دام انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه‌ها ایجاد می‌کنند و مانع خروج بیش از حد آب از برگ می‌شوند.

گزینه «۳» تارکشنده در ریشه‌های جوان، از تمایز یاخته‌های روپوست ایجاد می‌شود، اما همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است این یاخته‌ها در مجاورت کلاهک قرار نگرفته‌اند.

(از بافت تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶، ۸۷، ۹۰ و ۹۴)



۲۸- گزینه «۴»

(امسان حسن زاده)

تنها مورد «د» نادرست است.

الف) کلیه راست به علت پایین تر بودن به مثانه نزدیکتر است.

دقت کنیم که طول سرخرگ کلیه راست و طول سیاهرگ کلیه چپ نسبت به دیگری بیشتر است. (طبق شکل صفحه ۷۴ زیست ۱)

ب) میزانی کلیه چپ به علت بالاتر بودن این کلیه، طویلتر است. در نتیجه میزان حرکات ادرار نیز در آن بیشتر است.

ج) سیاهرگ کلیه چپ برخلاف کلیه راست از جلوی آنورت عبور می کند. مطابق شکل سیاهرگ کلیه چپ حاصل اتصال سه انشعاب سیاهرگی است.

د) اولین هرم از سمت بالا، کوچکترین هرم کلیوی است که به سرخرگ کلیه نزدیکتر است. اما توجه کنید که در کلیه غلظت اوره در سرخرگ بسیار بالا است که بخش زیادی از این اوره وارد نفرون شده و از راه ادرار دفع می گردد، در نتیجه سیاهرگ کلیه میزان اوره کمتری نسبت به سرخرگ آن دارد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست شناسی، ۱، صفحه های ۷۰، ۷۱ و ۷۴)

۲۹- گزینه «۱»

(ویدیه کریم زاده)

منظور سؤال، مخچه است. مخچه در زیر لوب پس سری که محل پردازش نهایی اطلاعات بینایی است، قرار دارد.

با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۱۱ کتاب زیست شناسی ۲، بالاترین بخش آن در سطحی بالاتر از بصل النخاع قرار دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲» طبیعتاً پیام های بینایی در هنگام خواب بودن فرد به مخچه ارسال نمی شوند.

گزینه «۳» مخچه از گوش پیام شنوایی دریافت نمی کند بلکه پیام تعادلی دریافت می کند.

گزینه «۴» هنگام مشاهده مغز از نمای بالا، مخچه دیده نمی شود.

(ترکیبی) (زیست شناسی، ۲، صفحه های ۱۰، ۱۱ و ۳۲)

۳۰- گزینه «۳»

(علی راوری نیا)

در مهره دارانی که لقاح خارجی دارند مانند ماهی ها و دوزیستان و همچنین اسبک ماهی لقاح در خارج از بدن جانور ماده انجام می شود. در ماهی ها و دوزیستان به دلیل دوره جنینی کوتاه اندوخته غذایی تخمک اندک است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» ماهی های آب شور به دلیل فشار اسمزی بیشتری که در محیط خود دارند برخی یون ها را از طریق آبشش های خود دفع می کنند.

گزینه «۲» دوزیستان بالغ قلب سه حفره ای دارند که دو دهلز و یک بطن دارند و بطن ها نادرست است.

گزینه «۴» دوزیستان بالغ تنفس ششی و پوستی دارند. با توجه به شکل ۲۲ صفحه ۴۶ زیست شناسی دهم، بخشی از لوله گوارش دوزیست بالغ در جلو و بخشی در پشت شش های این جانور قرار دارد.

(زیست شناسی، ۱، صفحه های ۳۶، ۳۷، ۳۸ و ۷۶) (زیست شناسی، ۲، صفحه های ۱۸، ۱۹ و ۱۱۷)

۳۱- گزینه «۱»

(مستعلی ساقی)

تنها مورد «الف» صحیح است.

بررسی همه موارد:

الف) ذرت مربوط به ستون ۱، ۶ دگر نهفته دارد، و سه دگر نهفته به زاده های خود منتقل می کند؛ بنابراین همه زاده های آن دارای حداقل یک دگر نهفته در هریک از جایگاه های خود می باشند.

ب) اگر ذرت ستون ۲، گامت ABC ایجاد کند، و ذرت ستون ۴، گامت ABC ایجاد کند، زاده حاصل ژنوتیپ AABbCc داشته و دارای ۴ دگر بارز خواهد بود و از هر دو والد تیره تر می شود.

ج) اگر ذرت ستون ۳، گامت ABC ایجاد کند، و ذرت ستون ۵، گامت ABC ایجاد کند، زاده حاصل ژنوتیپ AABBCc خواهد داشت و همرنگ ذرت ستون ۶ خواهد بود (نه روشن تر از آن!).

د) هر دو والد می توانند گامت ABC ایجاد کنند، و در این صورت، زاده حاصل جایگاه ژنی ناخالص نخواهد داشت.

(انتقال اطلاعات در نسل ها) (زیست شناسی، ۳، صفحه های ۴۳ و ۴۵)

۳۲- گزینه «۲»

(یوادر ابازرلو)

بررسی همه گزینه ها:

گزینه «۱» تاژک اسپرم در بخش دم آن متشکل از برخی پروتئین هایی است که بلافاصله پس از ترجمه شروع به فعالیت نمی کنند. اسپرم ها حداقل ۱۸ ساعت در اپیدیدیم باقی می ماند.

گزینه «۲» برخی از پروتئین های درون میتوکندری توسط ریبوزوم های آزاد درون سیتوپلاسم تولید می شود.

گزینه «۳» برخی پروتئین ها از چند زنجیره تشکیل شده اند. ممکن است برخی از صف های اسپرم توسط چند آل کنترل شود و از هر ژن ممکن است تنها یک آل وجود داشته باشد.

گزینه «۴» در قسمت سر اسپرم، هسته و کیسه کلاه مانند به نام آکروزوم قرار گرفته است. درون هسته نیز آنزیم هایی مانند رنابسازاز فعالیت دارند و یا در سیتوپلاسم نیز پروتئین هایی فعالیت دارند.

(ترکیبی) (زیست شناسی، ۲، صفحه ۱۰۰) (زیست شناسی، ۳، صفحه ۳۱)

۳۳- گزینه «۲»

(مستعلی ساقی)

پلاسمین تولیدی در مهندسی پروتئین اثرات درمانی بیشتری دارد. اما میزان اثرات ضد ویروسی اینترفرون حاصل از فرایند مهندسی پروتئین با اینترفرون طبیعی برابر است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» دقت کنید که در هر دو مولکول نسبت به مولکول طبیعی یک آمینواسید جایگزین آمینواسید دیگری شده است؛ اما نمی توان گفت به طور حتم انواع آمینواسیدها متفاوت است، زیرا ممکن است از نوع آمینواسید حذف شده در بقیه قسمت های پروتئین وجود داشته باشد و از نوع آمینواسید جدید نیز در بقیه قسمت های پروتئین وجود داشته باشد و در طی تغییر یک آمینواسید، انواع آمینواسیدها تغییری نکنند!

گزینه «۳» دقت کنید که هر ساختار پایین تر روی ساختارهای بالاتر پروتئین ها اثرگذار است. از آنجایی که در هر دو، ساختار اول و عملکرد مولکول جدید نسبت به مولکول طبیعی متفاوت است، بنابراین ساختارهای دیگر نیز متفاوت است.

گزینه «۴» هر دو مولکول در پی یک تغییر جزئی (تغییر یک آمینواسید) ایجاد شده اند. (فناوری های نوین زیستی) (زیست شناسی، ۳، صفحه های ۹۷ و ۹۸)

۳۴- گزینه «۴»

(مهمدرضا هرمتیان)

رشته های دوک انواع مختلفی دارد ولی همگی از ریز لوله ی پروتئینی است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» حواستان باشد همه رشته های دوک تا صفحه میانی یاخته ادامه نمی یابد.

رشته های دوک را می توان به ۳ دسته تقسیم کرد:

الف) دوک هایی که تا قسمت میانی ادامه دارند و به فام تن متصل می شوند.

ب) دوک هایی که تا قسمت میانی ادامه دارند و به فام تن متصل نمی شوند.

پ) دوک هایی که تا قسمت میانی ادامه نمی یابند.

گزینه «۲» حواستان باشد دوک تقسیم در حین تقسیم تشکیل می شود.

گزینه «۳» حواستان باشد در گیاهان گل دار و بسیاری از قارچ ها سانتزیول وجود ندارد و رشته های دوک در عدم حضور سانتزیول ها تشکیل می شود.

(تقسیم یافته) (زیست شناسی، ۲، صفحه ۸۴)



۳۵- گزینه «۴»

(معدری ماهری کلپاهی)

همه گلبول‌های سفید، یاخته‌هایی تک هسته‌ای می‌باشند. از بین همه گلبول‌های سفید، نوتروفیل یک بیگانه‌خوار می‌باشد. طبق شکل ۵ فصل ۵ کتاب درسی یازدهم، زوائد سیتوپلاسمی (پای کاذب) توسط نوتروفیل‌ها در اطراف میکروب‌ها ایجاد می‌شود که حجم آن‌ها متغیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» ائوزینوفیل و نوتروفیل، یاخته‌هایی با دانه‌های روشن می‌باشند. همه گلبول‌های سفید از جمله این یاخته‌ها، توانایی تراگذاری دارند. در تراگذاری گویچه سفید، طبق شکل ۴ فصل ۵ کتاب درسی یازدهم، شکل هسته یاخته، هنگام عبور از فاصله بین یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ تغییر پیدا می‌کند. این عبارت برای هر دو مورد ائوزینوفیل و نوتروفیل، صحیح است.

گزینه «۲» بازوفیل و ائوزینوفیل، یاخته‌هایی با هسته دو قسمتی هستند. همه این یاخته‌ها، دانه‌هایی پر از ترکیبات مختلف دارند. بازوفیل در دانه‌های خود هیستامین و هپارین دارد و ائوزینوفیل‌ها در دانه‌های خود، محتویات ضدانگلی دارند. برخی از ساختارهای دیگر بخش یاخته‌ای خون نیز مثل پلاکت‌ها، می‌توانند دانه‌هایی پر از ترکیبات مختلف داشته باشند. این عبارت برای هر دو مورد بازوفیل و ائوزینوفیل، صحیح است.

گزینه «۳» بازوفیل‌ها، یاخته‌های خونی با دانه‌های تیره در سیتوپلاسم می‌باشند. بازوفیل‌ها در دانه‌های خود، ماده‌ای ضد انعقاد خون به نام هپارین دارند. هپارین مانع انعقاد خون می‌شود. در انعقاد خون، رشته‌های فیبرینوژن، به رشته‌های نامحلول فیبرین تبدیل می‌شوند. این عبارت برای همه بازوفیل‌ها صحیح است.

(ایمنی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۶۳) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۳۶- گزینه «۲»

(عباس آرایش)

ژنوتیپ ریشه رویانی دانه، همان ژنوتیپ تخم اصلی است. بنابراین ژنوتیپ یاخته تخم‌زا A و ژنوتیپ اسپرم نیز A و ژنوتیپ یاخته دوهسته‌ای به صورت AA می‌باشد. بنابراین ژنوتیپ آندوسپرم AAA است.

به علت وجود ال A در ژنوتیپ یاخته تخم‌زا و دو هسته‌ای، یاخته خورش باید حداقل یک ال A و به علت وجود ال A در ژنوتیپ یاخته اسپرم، یاخته سازنده گرده نارس نیز باید حداقل یک ال A داشته باشد.

(زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۸) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۳۹ و ۴۲)

۳۷- گزینه «۲»

(مهمربین سبزواری)

بررسی همه موارد:

(الف) هم برون شامه و هم درون شامه دارای بافت پوششی می‌باشد.

(ب) لایه میانی قلب همانند برون شامه، دارای بافت پیوندی متراکم است.

(ج) ماهیچه قلب دارای بافت پیوندی متراکم می‌باشد.

(د) درون‌شامه برخلاف برون‌شامه در ساختار دریچه‌های قلب به کار رفته‌اند.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۵۱)

۳۸- گزینه «۴»

(علیرضا رحیمی)

در جایگاه E پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود ولی مشاهده و شکسته می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» مرحله پایان و طویل شدن - مرحله آغاز و طویل شدن - مرحله طویل شدن (جهت خروج tRNA)

گزینه «۲» مرحله طویل شدن - مرحله آغاز - مرحله طویل شدن

گزینه «۳» مرحله پایان - مرحله آغاز (بین کدون و آنتی کدون آغاز) - مرحله طویل شدن

گزینه «۴» مربوط به جایگاه P در مرحله پایان است - مربوط به جایگاه A مرحله پایان - تشکیل پیوند هیدروژنی در جایگاه E مشاهده نمی‌شود.

(جهان اطلاعات در یاقه) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۳۹- گزینه «۳»

(عمیدرضا فیض آباری)

در ابتدا توصیفات ابتدای هر گزینه را بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱» تبدیل مولکولی سه کربنه به نوعی مولکول دو کربنی و مصرف NADH: تخمیر الکلی

گزینه «۲» تبدیل مولکولی سه کربنه به نوعی مولکول سه کربنی و مصرف NADH: تخمیر لاکتیکی

گزینه «۳» تبدیل مولکولی سه کربنه به نوعی مولکول دو کربنی و تولید NADH: اکسایش پیرووات

گزینه «۴» تبدیل مولکولی سه کربنه به نوعی مولکول سه کربنی و تولید NADH: قند کافت (پایان مرحله سوم)

در پی اکسایش پیرووات، پیرووات به استیل کوآنزیم A تبدیل می‌شود و بعد وارد چرخه کربس می‌گردد و در آنجا باعث مصرف و کاهش تعداد مولکول‌های چهار کربنی می‌گردد و در انتها نیز دوباره این مولکول‌ها بازسازی می‌شوند، بنابراین افزایش نمی‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در پی تخمیر الکلی، اتانول تولید می‌شود که این ماده احتمال تولید رادیکال‌های آزاد را زیاد می‌کند.

گزینه «۲» در پی تخمیر لاکتیکی، لاکتیک اسید تولید می‌شود که اسیدی است و غلظت اسید در سیتوپلاسم یاخته را بالا می‌برد.

گزینه «۴» در قند کافت تولید ATP در سطح پیش ماده زیاد می‌شود. به ازای هر گلوکز ۴ عدد.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۶۴، ۶۸، ۶۹ و ۷۳) (۷۴)

۴۰- گزینه «۴»

(مستعلی ساقی)

کوریون از تمایز یاخته‌های تروفوبلاست (یاخته‌های خارجی بلاستوسیست) ایجاد می‌شود. این ساختار واجد زوائد انگشتی شکل بوده و از مخلوط شدن خون مادر و جنین جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» مطابق کتاب درسی همزمان با شروع تشکیل جفت، یاخته‌های توده درونی، لایه‌های زایای جنینی را می‌سازند. بنابراین عبارت «پیش از» سبب نادرستی این گزینه شده است.

گزینه «۲» توجه داشته باشید هورمون HCG از یاخته‌های کوریون ترشح شده و اساس تست‌های بارداری است. این هورمون از هیچ توده یاخته‌ای در تخمدان یا غدد جنسی ترشح نمی‌شود! این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح پروژسترون می‌گردد.

گزینه «۳» تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح (نه جایگزینی!) آغاز می‌شود و تا هفته دهم ادامه پیدا می‌کند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۲)

۴۱- گزینه «۳»

(مهمربارق روستا)

اتیلن موجب رسیدن میوه‌ها می‌شود مثلاً سبب می‌شود گوجه فرنگی نرسیده که سبزرنگ است به قرمز تبدیل شود، یعنی سبب تبدیل سبزیسب به رنگ دیسه (کاهش تعداد سبزیسب) می‌شود. سیتوکینین نیز می‌تواند با تحریک تولید ساقه از کال، سبب افزایش سبزیسب شود، زیرا در ساقه یاخته‌های سبزیسب‌دار می‌توانند وجود داشته باشند. اتیلن پیرشدن (رسیدن) میوه‌ها (که می‌توانند حاصل رشد و نمو بخشی از گل باشند) را تسریع می‌کند. سیتوکینین برخلاف اتیلن تقسیم سلولی را تحریک می‌بخشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» اتیلن همانند جیبرلین باعث تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره یاخته‌ای می‌شود. اتیلن همانند اکسین (محرك ریشه زایی) مانع رشد جوانه جانبی می‌شود.

گزینه «۲» جیبرلین برخلاف آبسزیک اسید موجب رشد دانه رست (رویش دانه) می‌شود و همانند اکسین (محرك تولید اتیلن در جوانه جانبی) بر رشد طولی یاخته موثر می‌باشد.



گزینه «۴» جیبرلین همانند اکسین با تولید میوه‌های بدون دانه مانع گرده افشانی و تشکیل لوله گرده می‌شوند. جیبرلین همانند سیتوکینین هم می‌تواند نقش تحریکی و هم بازدارندگی داشته باشد.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۵)

۴۲- گزینه «۴»

(مممر کیشانی)

بزرگترین استخوان مجموعه انسان از نمای کناری، استخوان آهیانه است. استخوان آهیانه با استخوان‌های دیگری مفصل ثابت تشکیل داده است. در مفاصل ثابت، کپسول مفصلی وجود ندارد. دقت کنید که هر استخوان آهیانه، با چهار استخوان دیگر در همان نیمه مجموعه و استخوان آهیانه سمت مقابل مفصل تشکیل داده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» استخوان آهیانه و استخوان پیشانی، مفصل ثابت تشکیل داده‌اند. استخوان پیشانی، بخشی از کاسه چشم انسان را تشکیل می‌دهد. گزینه «۲» استخوان آهیانه با استخوان گیجگاهی مفصل دارد. استخوان گیجگاهی، در انتقال اصوات به گوش میانی نقش دارد. گزینه «۳» استخوان گیجگاهی با استخوان فک پایین مفصل متحرک تشکیل داده است. در مفاصل متحرک، غضروف مفصلی دیده می‌شود.

(رستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۲)

۴۳- گزینه «۳»

(مممر غاویر)

در مادگی، سلول‌های بافت خورش توانایی تقسیم دارند و یک گل دو جنسی، قطعا مادگی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» هر گل کامل باید هر چهار ساختار کاسبرگ، گلبرگ، پرچم و مادگی را داشته باشد.

گزینه «۲» نهج ساختاری وسیع است که می‌تواند صاف، برآمده و یا گود باشد. گزینه «۴» در گل ناکامل دو جنسی، هم مادگی وجود دارد و هم پرچم نه یکی از آن دو !!!

(تولید مثل نهان‌آگلان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۴، ۱۲۶)

۴۴- گزینه «۲»

(مممر کیشانی)

موارد الف، ج و د صحیح هستند.

ماهیه توأم از انواع ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان است.

بررسی همه موارد:

الف) در همه تارهای ماهیچه‌های اسکلتی، میوگلوبین وجود داشته و اکسیژن ذخیره می‌شود.

ب) تارهای ماهیچه‌ای، همان یاخته‌های ماهیچه‌ای هستند. اندامک‌ها و سیتوپلاسم، درون تار ماهیچه‌ای وجود دارند، نه اطراف آن‌ها!

ج) هسته‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی، در مجاورت غشای یاخته‌ای آن‌ها قرار دارند.

د) در اطراف دسته تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی، پرده‌ای از جنس بافت پیوندی رشته‌ای دیده می‌شود. یاخته‌های بافت پیوندی رشته‌ای، یاخته‌هایی با ظاهر دوکی شکل هستند.

(رستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

۴۵- گزینه «۲»

(رضا آرامش اصل)

موارد الف و د صحیح هستند.

نایژه اصلی چپ نسبت به نایژه اصلی راست، قطر کمتری دارد. نایژه اصلی راست نسبت به نایژه اصلی چپ، زودتر و در سطح بالاتری منشعب می‌شود؛ بنابراین نایژه اصلی چپ طولی‌تر از نایژه سمت راست است. با توجه به شکل ۶ صفحه ۳۷ زیست ۱

بررسی همه موارد:

الف) همان طور که گفته شد نایژه اصلی چپ قطر کمتر و طول بیشتری نسبت به نایژه اصلی راست دارد. در هر دو نایژه مخاط مژک‌دار وجود دارد بنابراین یاخته ترشح کننده موسین در این بخش مشاهده می‌شود.

ب) در نایژه‌های اصلی ابتدا حلقه‌های غضروفی و در بخش انتهایی و کمی قبل از منشعب شدن هر نایژه اصلی به نایژه‌های باریکتر، غضروف دیواره از حالت حلقه‌ای خارج و به شکل قطعات غضروفی دیده می‌شود. توجه داشته باشید اولین نایژک‌های منشعب شده از نایژه‌های اصلی جزئی از نایژک‌های بخش هادی است نه بخش مبادله‌ای!

ج) شش چپ از دو لوب تشکیل شده است و نایژه اصلی چپ نیز وارد آن شده و شاخه‌ی باریک‌تر به سمت بالا در داخل شش پیش می‌رود.

د) مطابق با کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ این گزینه درست است با توجه به شکل کتاب درسی نخستین انشعابات نایژه اصلی وارد لوب بزرگ‌تر می‌شود

(تبارلات کازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷ و ۳۸)

۴۶- گزینه «۳»

(آرش یوسفی)

در گام اول معادله سرعت- زمان را ساده می‌کنیم:

$$v = t^2 - 6t + 9 \Rightarrow v = (t-3)^2$$

طبق تعریف معادله حرکت، زمانی تغییر جهت می‌دهد که معادله سرعت - زمان تغییر علامت دهد. این معادله در t های مثبت همیشه مثبت است. پس متحرک تغییر جهت نمی‌دهد. بنابراین مسافت طی شده با اندازه جابه‌جایی برابر است. پس مورد «پ» درست و مورد «ب» و «ت» نادرست است.

$$t_1 = 0 \Rightarrow v_1 = 0 \\ t_2 = 3 \Rightarrow v_2 = 0 \Rightarrow$$

$$\text{صفر} \quad a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0}{3} = 0$$

مورد «آ» نادرست می‌باشد.

اندازه سرعت متحرک در سه ثانیه دوم یعنی در بازه زمانی (۳ s و ۶ s) زیاد می‌شود، پس حرکت تندشونده می‌باشد، پس مورد «ث» درست است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۴۷- گزینه «۳»

(محمدریوار سوربی)

طبق معادله مستقل از زمان، شتاب حرکت جسم را حساب می‌کنیم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a(x_2 - x_1) \Rightarrow 16^2 - 8^2 = 2a(14 - (-10))$$

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

حال تغییر سرعت متحرک در ۴ ثانیه سوم حرکت ($t_1 = 8s$ تا $t_2 = 12s$) را به‌دست می‌آوریم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{\Delta v}{12 - 8} \Rightarrow \Delta v = 16 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۸)

۴۸- گزینه «۱»

(امیرحسین پیرادران)

با توجه به رابطه سرعت متوسط در حرکت شتاب ثابت داریم:

$$\frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \begin{aligned} v_1 &= 5a + v_0, v_0 = 20 \frac{m}{s}, \Delta t = 5s \\ v_2 &= 10a + v_0, \Delta x = 6/25m \end{aligned}$$

$$\frac{5a + 20 + 10a + 20}{2} = \frac{6/25}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{15a + 40}{2} = \frac{625}{500} \Rightarrow \frac{15a + 40}{2} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow 60a + 160 = 10 \Rightarrow a = \frac{-150}{60} = -2.5 \frac{m}{s^2}$$

اکنون مسافت طی شده توسط متحرک را در ۱۰ ثانیه اول به‌دست می‌آوریم؛ ابتدا لحظه تغییر جهت حرکت متحرک را به‌دست می‌آوریم:

$$t_s = \left| \frac{v_0}{a} \right| = \frac{20}{2/5} = 5s$$

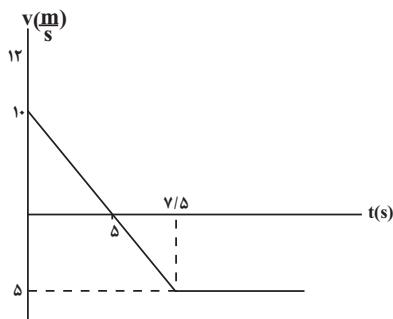
$$l = |\Delta x_{0-5s}| + |\Delta x_{5s-10s}| = \frac{1}{2} \times 2/5 \times 5^2 + \frac{1}{2} \times 2/5 \times 5^2 = 25m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۴۹- گزینه «۳»

(امسان ایرانی)

ابتدا با توجه به نمودار سرعت - زمان متحرک A، لحظه تغییر جهت متحرک را پیدا می‌کنیم. شتاب حرکت متحرک A در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 7/5$ ثابت و برابر شیب نمودار می‌باشد:



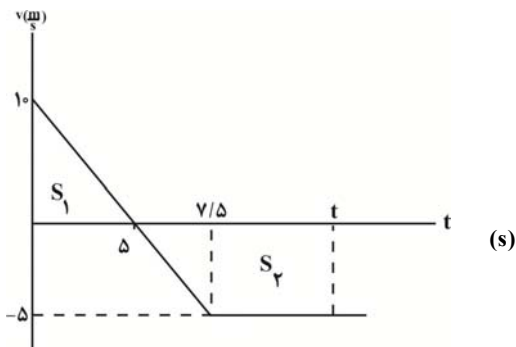
$$\text{شیب نمودار} = a = \frac{-15}{7/5} = -2 \frac{m}{s^2}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-10}{t} \quad a = -2 \Rightarrow -2 = \frac{-10}{t} \Rightarrow t = 5s$$

متحرک A در بازه $t = 0$ تا $t = 5s$ به اندازه ۲۵ متر در جهت محور x ها حرکت می‌کند و پس از آن تغییر جهت می‌دهد و به سمت مبدأ مکان نزدیک می‌شود و در لحظه t به مبدأ مکان می‌رسد. با توجه به نمودار $v-t$ متحرک A برای پیدا کردن t داریم:

$$S_1 = S_2 \Rightarrow \frac{S_1 = 25}{2} = \frac{(t-5) + (t-7/5)}{2} \times 5$$

$$\Rightarrow 2t - 12/5 = 10 \Rightarrow t = 11/25 s$$

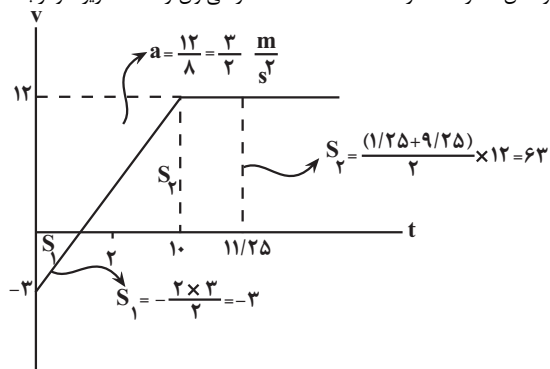


پس از لحظه $t = 5s$ تا لحظه $t = 11/25 s$ ، متحرک A به مبدأ مکان نزدیک می‌شود. در لحظات $t = 0s$ و $t = 11/25 s$ در $x = 0$ قرار دارد. با توجه به نمودار $v-t$ متحرک B در بازه $t = 0$ تا $t = 5s$ چون حرکت شتاب ثابت داریم:

$$(v_0 = -3 \frac{m}{s})$$

$$\rightarrow x_B = \frac{1}{2} a_B (t^2) + v_0 t \xrightarrow{t=5s} x_B = \frac{1}{2} \left(\frac{3}{5} \right) (25)$$

$$+ (-3 \times 5) = +3/5 m$$

و مکان متحرک B در لحظه $t = 11/25 s$ را می‌توان از مساحت زیر نمودار به‌دست آورد:

$$\frac{4}{12-t'} = \frac{6}{t'-7} \Rightarrow t' = 10s$$

$$\Delta p = S_1 - S_2 = \frac{6 \times 10}{2} - \frac{4 \times 2}{2} = 26 \frac{kg \cdot m}{s}$$

$$\frac{\Delta p = m \Delta v}{m = 0.5 kg} \Rightarrow \Delta v = \frac{26}{0.5} = 52 \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{52}{12} = 4.33 \frac{m}{s^2}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۴)

۵۲- گزینه «۳»

(امیرحسین برادران)

متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند و سرعت آن ثابت است، بنابراین اولاً برآیند نیروهای وارد بر آن برابر صفر است. ثانیاً نیروی اصطکاک در جهت مثبت به جسم وارد می‌شود.

ابتدا معادله حرکت متحرک را به‌دست می‌آوریم، و لحظه‌ای که جهت بردار مکان تغییر می‌کند را مشخص می‌کنیم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \frac{\Delta x = 18 - 22 = -4m}{\Delta t = 4 - 1 = 3s} \Rightarrow v = \frac{-4}{3} = -1.33 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow x = -1.33t + 9.0$$

پس از لحظه $t = 6s$ نوع حرکت متحرک کندشونده می‌شود و جابه‌جایی آن تا لحظه توقف برابر می‌شود با:

$$\Delta x = 9.0 - 11.7 = -2.7m$$

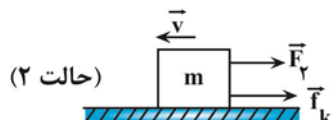
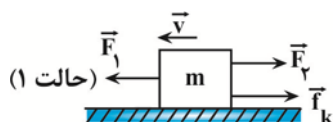
اکنون شتاب حرکت را از لحظه حذف نیروی \vec{F}_1 تا لحظه توقف به‌دست می‌آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x' \quad \frac{\Delta x' = -2.7m}{v=0, v_0=-1.33 \frac{m}{s}} \Rightarrow 0 - 1.8^2 = -2 \times 2.7 \times a$$

$$\Rightarrow a = \frac{1.8^2}{2 \times 2.7} = 0.6 \frac{m}{s^2}$$

اکنون برآیند نیروهای وارد بر جسم را به‌دست می‌آوریم:

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \quad \frac{\vec{f}_k = mg\mu_k \vec{i}}{mg=20N, \mu_k=0.4} \Rightarrow \vec{F}_f + \lambda \vec{i} = 12 \vec{i}$$



$$\Rightarrow \vec{F}_f = 4(N) \vec{i}$$

در حالت اول که برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر صفر است، داریم:

$$\vec{F}_{net} = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_f + \vec{f}_k = 0 \quad \frac{\vec{F}_f = 4 \vec{i}}{\vec{f}_k = \lambda \vec{i}} \Rightarrow \vec{F}_1 = -12(N) \vec{i}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۸، ۱۷ و ۳۰)

$$\Delta x = x_{1/2\Delta s} - x_0 = S_2 - S_1 \xrightarrow{x_0=0} x_{1/2\Delta s} = 63 - 3 = +60m$$

در ادامه داریم:

$$t = \Delta s \quad \text{فاصله دو متحرک در } |x_A - x_B| = \frac{x_A=25}{x_B=3/75} \Rightarrow$$

$$|25 - 3/75| = 21/75m$$

$$t = 11/25s \quad \text{فاصله دو متحرک در } |x_A - x_B|$$

$$\xrightarrow{x_A=0} |0 - 60| = 60m$$

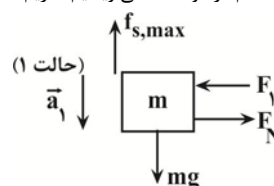
فاصله دو متحرک به اندازه $38/75$ متر افزایش می‌یابد.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۵۰- گزینه «۴»

(امیرحسین برادران)

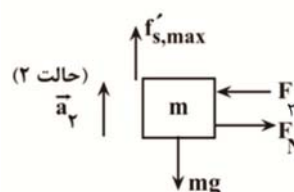
قانون دوم نیوتون را برای جسم در دو حالت می‌نویسیم، داریم:



$$mg - f_{s,max} = ma_1 \quad f_{s,max} = \mu_s F_1$$

$$mg - \mu_s F_1 = ma_1 \quad \frac{a_1 = 2 \frac{m}{s^2}}{g = 10 \frac{m}{s^2}}$$

$$\mu_s F_1 = m(g - a_1) = 12m(I)$$



$$f'_{s,max} - mg = ma_2' \quad \frac{f'_{s,max} = \mu_s F_2'}{a_2' = 4 \frac{m}{s^2}, g = 10 \frac{m}{s^2}}$$

$$\mu_s F_2' = m(g + a_2') = 14m(II)$$

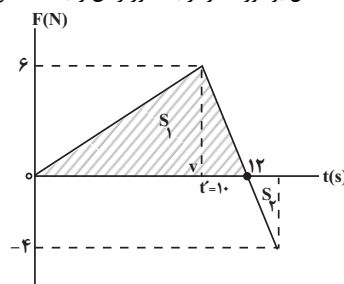
$$(I, II) \Rightarrow \frac{F_2'}{F_1} = \frac{14}{12} \Rightarrow \text{درصد تغییرات } F = \frac{14}{12} \times 100 = 75\%$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)

۵۱- گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)

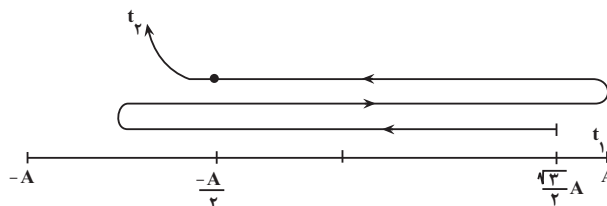
مساحت محصور بین نمودار نیروی خالص وارد بر جسم و محور زمان برابر با تغییر تکانه است. از تشابه مثلث‌ها محل برخورد نمودار با محور زمان را به‌دست می‌آوریم:



۵۳- گزینه «۳»

(امیرحسین برادران)

ابتدا دوره تناوب آونگ را به دست می آوریم:



$$t_2 - t_1 = T + \frac{T}{6} + \frac{T}{12} = \frac{\Delta T}{4} \quad t_2 - t_1 = 2/\Delta s$$

$$\frac{\Delta T}{4} = 2/\Delta \Rightarrow T = 2s$$

اکنون طول آونگ را در سطح زمین به دست می آوریم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 \frac{L}{g} \quad g = \pi^2 \frac{m}{s^2} \rightarrow L = 1m = 100cm$$

با توجه به رابطه گرانشی در سطح سیاره داریم:

$$g = \frac{GM}{R^2} \Rightarrow T = 2\pi R \sqrt{\frac{L}{GM}} \Rightarrow$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{R_2}{R_1} \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \sqrt{\frac{M_1}{M_2}} \quad \frac{T_2 = T_1, R_2 = 2/\Delta R_1}{M_2 = 4M_1} \rightarrow 1 = \frac{\Delta}{2} \times \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{16}{25}$$

$$\Rightarrow L_2 = 64cm \Rightarrow L_2 - L_1 = -36cm$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۵ و ۵۹)

۵۴- گزینه «۲»

(امیرمهر زمانی)

برای اینکه تندی نوسانگر در یک لحظه را به دست آوریم باید انرژی جنبشی آن را

$$E = U + K$$

تعیین کنیم:

پس باید به سراغ تعیین U و E برویم. در ابتدا مقادیر را تعیین می کنیم:

$$\omega = 2\pi f, \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\Rightarrow 2\pi f = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow k = 4\pi^2 f^2 \times m = 4 \times 10 \times (20)^2 \times 2 = 32000 \frac{N}{m}$$

نقطه مورد نظر ۱۵ سانتی متر با بیشترین طول فنر فاصله دارد، از طرفی دامنه نوسان ۱۰ سانتی متر است. پس نقطه مورد نظر ۵ سانتی متر با مرکز نوسان فاصله دارد:

$$x = 5cm$$

اکنون داریم:

$$E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} \times 32000 \times (0.1)^2 = 160J$$

$$K = E - U = 160 - 40 = 120J$$

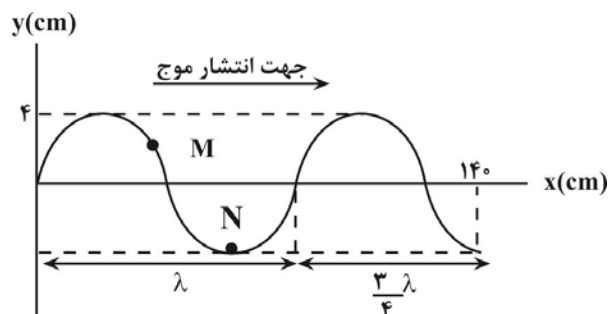
$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow 120 = \frac{1}{2} \times 2 \times v^2 \Rightarrow v = 2\sqrt{30} \frac{m}{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۵، ۵۷ و ۵۸)

۵۵- گزینه «۱»

(امسان مطلبی)

ابتدا به کمک طول موج و سرعت انتشار موج، دوره تناوب موج که همان دوره تناوب نوسانات ذرات M و N است را بدست می آوریم:



$$\lambda + \frac{3\lambda}{4} = 140cm \Rightarrow \frac{7\lambda}{4} = 140 \Rightarrow \lambda = 80cm$$

$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{80}{5} = 16s$$

با بررسی مقدار $\frac{\Delta t_M}{T}$ برای ذره M داریم:

$$\frac{\Delta t_M}{T} = \frac{0.1 - 0.02}{0.16} = \frac{1}{2} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{2}$$

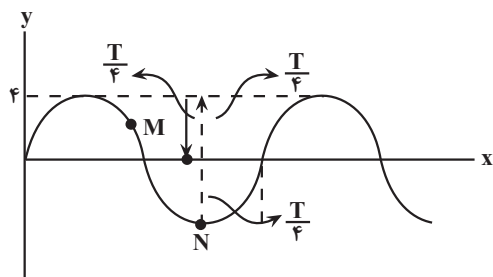
نوسانگر M در این مدت زمان به اندازه ۲A مسافت طی می کند، بنابراین تندی متوسط آن به صورت زیر بدست می آید:

$$M: \begin{cases} \Delta t = \frac{T}{2} \Rightarrow s_{avM} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{2 \times 0.04}{0.08} = 1 \frac{m}{s} \\ L = 2A \end{cases}$$

با بررسی $\frac{\Delta t_N}{T}$ برای ذره N داریم:

$$\frac{\Delta t_N}{T} = \frac{0.12 - 0}{0.16} = \frac{3}{4} \Rightarrow \Delta t_N = \frac{3}{4} T$$

با توجه به جهت انتشار موج و مکان اولیه ذره N می توان نتیجه گرفت این ذره در این زمان مسیری به اندازه ۲A مطابق شکل زیر را طی می کند:



با توجه به شکل می توان دریافت که ذره N در حال عبور از مبدأ و جهت حرکت آن در خلاف جهت محور y هاست بنابراین اندازه سرعت آن برابر است با:

$$|v_N| = |\Delta \omega| = A \times \frac{2\pi}{T} = \frac{4}{100} \times \frac{2\pi}{16} = \frac{\pi}{2} \frac{m}{s}$$

بنابراین داریم:

$$s_{avM} = \frac{1}{v_N} = \frac{2}{\pi}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۵، ۶۳ تا ۶۵)

۵۶- گزینه «۳»

(امیرمهر زمانی)

توان اولیه را داریم و باید به دنبال توان دریافتی شنونده باشیم تا درصد تغییرات توان را بدست آوریم:

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2}$$

با توجه به رابطه بالا باید ابتدا مقدار I و r را از داده‌های سوال تعیین کنیم:

$$\text{تندی صوت} = \frac{r}{t} \Rightarrow r = \text{تندی صوت} \times t = 320 \times 0.625 = 200 \text{ m}$$

و همچنین:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 60 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow 10^6 = \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\Rightarrow I = 10^{-6} \frac{W}{m^2}$$

در نهایت توان دریافتی شنونده را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow P = I \times 4\pi r^2$$

$$P = 10^{-6} \times 4 \times 3.14 \times 200^2 = 48 \times 10^{-2} = 480 \times 10^{-3} \text{ W} = 480 \text{ mW}$$

و در نهایت درصد تغییرات:

$$\frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100 = \frac{480 - 500}{500} \times 100 = -\frac{20}{500} \times 100 = -4\%$$

۴ درصد جذب محیط شده است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۵۷- گزینه «۴»

(امیرمهر زمانی)

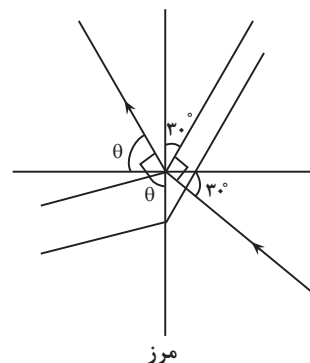
هنگام عبور یک موج از مرز میان دو محیط، فرکانس موج ثابت می‌ماند و طبق رابطه

$$\lambda = \frac{v}{f}, \text{ با ثابت ماندن } f, \text{ طول موج و تندی رابطه مستقیم دارند. طول موج پرتو در دو محیط نیز متناسب با فاصله بین جبهه‌های موج در دو محیط است.}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v/2}{v} = \frac{1}{2}$$

با توجه به شکل در می‌یابیم زاویه تابش (زاویه بین پرتو تابش و خط عمود) همان

30° و زاویه شکست (زاویه بین پرتو شکست و خط عمود) نیز همان θ می‌باشد.



اکنون طبق قانون شکست عمومی داریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{\sin \theta}{\sin 30^\circ} = \frac{\sin \theta}{0.5} \Rightarrow \sin \theta = \frac{0.5 \times 1}{2} = 0.25$$

$$\Rightarrow \theta = 37^\circ$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳ و ۸۳)

۵۸- گزینه «۲»

(زهره آقامهری)

ابتدا انرژی فوتون گسیل شده را بر حسب الکترون - ولت (eV) محاسبه کرده، سپس در معادله گسیل فوتون از اتم هیدروژن جایگذاری می‌کنیم:

$$E_{\text{فوتون}} = \frac{136}{75} \times 10^{-19} \text{ J} = \frac{136 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{85}{75} \text{ eV}$$

$$E_{\text{فوتون}} = E_U - E_L \quad \text{معادله گسیل فوتون از اتم هیدروژن}$$

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \rightarrow E_{\text{فوتون}} = E_R \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{85}{75} = 13.6 \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} = \frac{1}{12}$$

اگر فوتون مربوط به رشته لیمان ($n_L = 1$) باشد، داریم:

$$\frac{1}{1} - \frac{1}{n_U^2} = \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{1}{n_U^2} = \frac{11}{12}$$

اگر فوتون مربوط به رشته پاشن ($n_L = 2$) باشد، داریم:

$$\frac{1}{4} - \frac{1}{n_U^2} = \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{1}{n_U^2} = \frac{1}{9} - \frac{1}{12} = \frac{1}{36} \Rightarrow n_U = 6$$

پس فوتون مربوط به خط سوم رشته پاشن می‌باشد.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۵)

۵۹- گزینه «۴»

(احمد مرادی پور)

در معادلات واپاشی، مجموع اعداد جرمی و اتمی دو طرف واکنش برابر است، از طرفی

با تابش ذرات β (چه β^+ چه β^-) عدد جرمی تغییری نمی‌کند. حال با توجه به

اینکه ذره α از جنس هسته هلیوم (${}^4_2\text{He}$) است، می‌توان نوشت:

$$A = 241 + 2 \times 4 = 249$$

با تابش هر ذره α ، ۲ واحد از نوترون‌های هسته کاهش می‌یابد پس با تابش ۲ ذره α ، تعداد نوترون‌ها، ۴ واحد کاهش می‌یابد. از طرفی طبق معادله داده شده تعداد نوترون‌ها در کل ۲ واحد افزایش پیدا کرده است، پس تعداد و نوع ذرات β باید بگونه‌ای تعیین شود که ۶ واحد، تعداد نوترون‌ها را افزایش دهد.

در واپاشی β^+ ، یک پروتون تبدیل به ۱ نوترون و ۱ پوزیترون می‌شود، یعنی با تابش

هر ذره β^+ ، ۱ واحد به تعداد نوترون‌ها اضافه می‌شود پس تعداد ذرات $(M)\beta$ برابر ۶ بوده و از نوع β^+ می‌باشد.

در نتیجه می‌توان معادله را بصورت زیر بازنویسی کرد:



حال مجموع اعداد اتمی دو طرف واکنش را برابر قرار می‌دهیم تا Z نیز بدست آید:

$$96 = Z + 2 \times 2 + 6 \times 1 \Rightarrow Z = 86$$

$$A + Z + M = 249 + 86 + 6 = 341$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۹)

۶۰- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)

فرایند نشان داده شده مربوط به گسیل خود به خودی است که فوتون در جهت

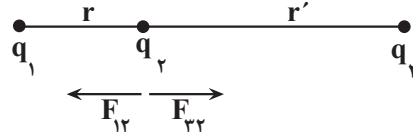
کاتوره‌ای گسیل شده است و انرژی فوتون گسیل شده برابر با $E_U - E_L$ است.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه ۱۰)

۶۱- گزینه «۱»

(ویرا میری)

شرط صفر شدن برآیند نیروها روی بار q_2 این است که $|F_{12}| = |F_{32}|$ شود
خواسته سوال، تعداد الکترون‌های اضافه شده به بار q_3 است، پس:



باید ببینیم بار q_3 در حالت جدید (یعنی حالتی که بار q_2 در حال تعادل است) چقدر است تا نسبت به حالت اول ($q_3 = -12 \mu C$) مقایسه کنیم و تعداد الکترون‌های دریافت شده توسط q_3 را محاسبه کنیم.

$$|F_{12}| = |F_{32}| \Rightarrow \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} = \frac{k |q_3| |q_2|}{r'^2}$$

$$\frac{|-4|}{(25)^2} = \frac{|q_3|}{(50)^2} \Rightarrow |q_3| = 16 \mu C$$

توجه: ما جواب را مثبت بدست می‌آوریم ولی توجه داریم که $q_3 = -16 \mu C$ است. زیرا q_1 و q_2 باید هم نام باشند تا مابین دو بار، برآیند نیروها صفر شود. اکنون مقدار بار منتقل شده را محاسبه می‌کنیم:

$$q_3 = -12 \mu C \Rightarrow |\Delta q| = |-16 - (-12)| = |-4| = 4 \mu C$$

$$q'_3 = -16 \mu C$$

$$\Delta q = ne \Rightarrow n = \frac{\Delta q}{e} = \frac{4 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}}$$

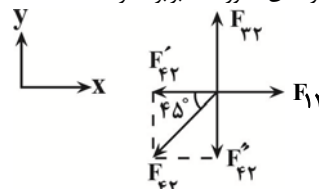
$$n = 2.5 \times 10^{13}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴ تا ۹)

۶۲- گزینه «۲»

(کاتلم منشاری)

چون برآیند نیروهای وارد بر بار در راستای محور y ها است، بنابراین نیروی خالص وارد بر بار q_2 در راستای محور x ها برابر صفر است.



$$F'_{42} = F_{12} \Rightarrow \frac{F'_{42}}{\sqrt{2}} = \frac{F_{12}}{\sqrt{2}} \Rightarrow F'_{42} = F_{12}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} F_{42} = 90 \Rightarrow \frac{6 \times 2}{2} = \frac{135}{2} N$$

اکنون برایند نیروهای وارد بر بار q_2 را به دست می‌آوریم:

$$F_{32} = 90 \cdot \frac{|q_2| |q_3|}{a^2} \Rightarrow F_{32} = 90 \cdot \frac{8 \times 2}{16} = 90 N$$

$$F_{net} = F_{32} - F'_{42} = 90 - \frac{135}{2}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{net} = \frac{45}{2} \hat{j} \Rightarrow \vec{F}_{net} = a \hat{j}$$

$$a = \frac{45}{2} = 22.5 N$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۶۳- گزینه «۲»

(ابوالفضل خالقی)

چون الکترون از صفحه مثبت خازن به صفحه منفی منتقل شده است، بنابراین بار ذخیره شده در خازن افزایش می‌یابد. داریم:

$$q_2 = q_1 + ne \quad n = 5 \times 10^{13}, e = 1.6 \times 10^{-19} C$$

$$q_2 = q_1 + \lambda (\mu C)$$

اکنون با استفاده از رابطه انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$U = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow \Delta U = \frac{q_2^2}{2C} - \frac{q_1^2}{2C}$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2C} (q_2 - q_1)(q_1 + q_2)$$

$$\frac{q_2 - q_1 = 8 \mu C}{C = 5 \mu F} \Rightarrow \Delta U = \frac{\lambda}{10} (2q_1 + \lambda) \quad q_1 = CV_1 = 50 \mu C$$

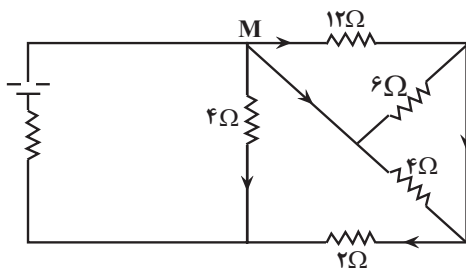
$$\Delta U = \frac{\lambda}{10} \times 108 = 86.4 \mu J$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۳۳)

۶۴- گزینه «۳»

(پژمان برزبار)

آمپرسنج ایده‌آل مانند سیم بدون مقاومت و ولت‌سنج ایده‌آل دارای مقاومت بی‌نهایت است. مدار را ساده می‌کنیم و جریان عبوری از مدار را به دست می‌آوریم:

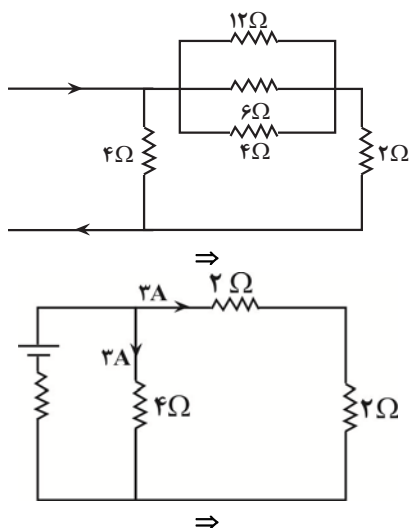


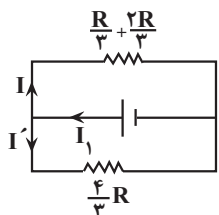
$$\Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{18}{2 + 1} = 6 A$$

مطابق مدار نشان داده شده جریان عبوری از آمپرسنج‌های A_1 و A_2 برابر است با:

$$I_1 = I_{6\Omega} + I_{4\Omega} \Rightarrow I_1 - I_2 = I_{4\Omega} - I_{12\Omega}$$

$$I_2 = I_{12\Omega} + I_{6\Omega}$$





$$\left. \begin{aligned} R \times I^2 &= RI^2 \\ \text{توان شاخه بالا} \\ \frac{4}{3}R \times \left(\frac{3}{4}I\right)^2 &= \frac{3}{4}RI^2 \\ \text{توان شاخه پایین} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{I'}{I} = \frac{3}{4}$$

$$\text{توان خروجی از باتری} = \frac{3}{4}RI^2$$

$$\frac{P_{\text{کل}}}{P_1} = \frac{\frac{3}{4}RI^2}{\frac{R}{3}I^2} = \frac{21}{4} = 5.25$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۲۳ تا ۵۲۱)

۶۷- گزینه «۳»

(اندر مدار پی)

به ذره باردار، ۲ نیروی مغناطیسی $(F_B = |q| vB \sin \theta)$ و وزن $(W = mg)$ وارد می‌شود.

$$\vec{F}_T = m\vec{a}$$

بر اساس قانون دوم نیوتون داریم:

برای بدست آوردن بردار برای نیروها، کیفیت بردار تک تک نیروهای وارد بر ذره را

$$\vec{F}_T = \vec{F}_B + \vec{W} \Leftarrow$$

با هم جمع کنیم

$$\vec{W} = -0.04\vec{j} \text{ یعنی } \vec{W} = -0.04\vec{j}$$

$$m\vec{a} = \vec{F}_B + \vec{W} \Rightarrow 0.004(-15\vec{i} - 10\vec{j}) = \vec{F}_B - 0.04\vec{j}$$

$$-0.06\vec{i} - 0.04\vec{j} = \vec{F}_B - 0.04\vec{j} \Rightarrow \vec{F}_B = -0.06\vec{i}$$

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار، 0.06N و به سمت چپ می‌باشد.

راه حل:

$$F_B = 0.06 = 20 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^4 \times B \times \sin 90^\circ$$

$$\Rightarrow 0.06 = 0.8B \Rightarrow B = 75 \times 10^{-3} \text{ T} = 75 \text{ mT}$$

طبق قاعده دست راست برای میدان مغناطیسی وارد بر ذره به سمت داخل صفحه

است، در نتیجه جهت جریان در سیم (۱) به سمت بالا است.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ و ۷۶ و ۷۸)

۶۸- گزینه «۲»

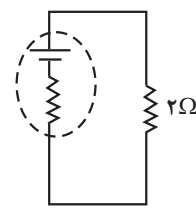
(زهره آقامحمدی)

چون شیب نمودار میدان مغناطیسی بر حسب زمان، ثابت است، بنابراین آهنگ تغییر

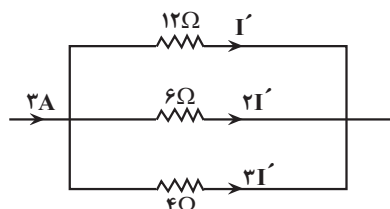
میدان مغناطیسی در تمام بازه‌های زمانی بین صفر تا $t = 2\text{ms}$ ثابت است. بنابراین

داریم:

$$\frac{\Delta B(15\text{ms تا } 5\text{ms})}{\Delta t} = \frac{\Delta B(2\text{ms تا } 0\text{ms})}{\Delta t}$$



\Rightarrow



$$I' + 2I' + 3I' = 3A$$

$$\Rightarrow I' = \frac{1}{2}A \left\{ \begin{aligned} I_1 2\Omega &= \frac{1}{2}A \\ I_2 6\Omega &= \frac{3}{2}A \\ I_3 4\Omega &= \frac{3}{2}A \end{aligned} \right. \Rightarrow I_1 - I_2 = \frac{3}{2} - \frac{1}{2} = 1A$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۱، ۵۵ تا ۵۹)

۶۵- گزینه «۳»

(سیرعلی فیدری)

ا) اگر فقط K_1 بسته شود، ۱ و ۲ اتصال کوتاه شده و ولتاژ ۳ و ۴ افزایش می‌یابد و توان آنها زیاد شده و پر نورتر می‌شوند \Leftarrow درست

ب) اگر فقط K_2 را ببندیم، لامپ ۲ و ۳ اتصال کوتاه شده و ولتاژ ۱ و ۴ دو برابر شده و در نتیجه ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد \Leftarrow درست

پ) اگر K_1 و K_2 را وصل کنیم، لامپ‌های ۱ و ۲ و ۳ موازی شده و مقاومت کل کاهش می‌یابد و در نتیجه جریان عبوری از باتری افزایش می‌یابد. \Leftarrow درست

ت) ولت سنج، ولتاژ دو سر ۳ و ۴ را نشان می‌دهد، در نتیجه با وصل K_1 ، ۱ و ۲ اتصال کوتاه شده و ولتاژ ۳ و ۴ برابر می‌شود، پس ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد. \Leftarrow نادرست

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۴، ۵۵ تا ۵۹)

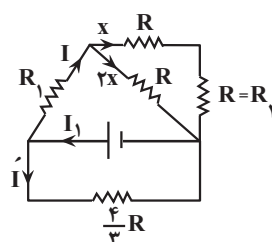
۶۶- گزینه «۴»

(سعید شرق)

ابتدا مقاومت معادل شاخه پایین مدار را بدست می‌آوریم که برابر با $(\frac{2}{3}R + \frac{2}{3}R)$

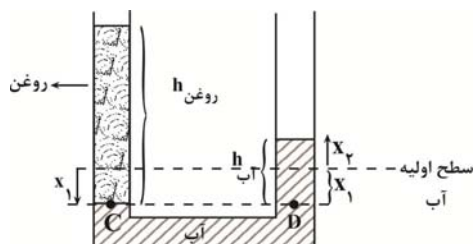
می‌شود و اگر جریان گذرنده از R_1 را برابر I فرض کنیم، با تقسیم جریان متوجه

می‌شویم که جریان شاخه R_2 برابر $\frac{1}{3}I$ می‌شود.



$$I = x + 2x \Rightarrow x = \frac{I}{3}, P = RI^2$$

$$\left. \begin{aligned} R_1 \text{ توان} &= R_1 I^2 \\ R_2 \text{ توان} &= R_2 \left(\frac{I}{3}\right)^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{2}{1} = \frac{9R_1}{R_2} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{3} \Rightarrow R_1 = \frac{R}{3}$$



حجم آب جابه‌جا شده در شاخه سمت چپ با حجم آب جابه‌جا شده در شاخه سمت راست با هم برابر است:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 x_1 = A_2 x_2 \Rightarrow 10x_1 = 20x_2$$

$$x_1 = 2x_2$$

با توجه به شکل، فشار در نقاط C و D به دلیل آنکه هم تراز هستند و در درون یک نوع مایع قرار دارند برابر است.

$$P_C = P_D \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} + P_0 = P_{\text{آب}} + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} (x_1 + x_2)$$

$$0.8 \times 17 = 1 \times (2x_2 + x_2) \Rightarrow x_2 = 1/3 \text{ cm}$$

تغییر فشار ایجاد شده در نقطه A:

$$\Delta P_A = \rho_{\text{آب}} g x_2 = 1000 \times 10 \times \frac{1/3}{100} = 170 \text{ Pa}$$

$$\Rightarrow h_{\text{Hg}} = \frac{\Delta P_A}{\rho_{\text{Hg}} g} = \frac{170}{13600 \times 10} \Rightarrow h_{\text{Hg}} = 0.00125 \text{ m} = 1/800 \text{ mm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه ۳۳۳ تا ۳۳۶)

۷۱- گزینه «۳»

(مسین عبودی نژاد)

اختلاف فشار بین دو نقطه A و B برحسب cmHg بیان شده است که به‌صورت:

$$\Delta P = P_{\text{مایع}} + P_{\text{جیوه}}$$

بیان می‌شود.

$$\Delta P = P_{\text{مایع}} + P_{\text{جیوه}} \Rightarrow 12 = P_{\text{مایع}} + 10 \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 2 \text{ cmHg}$$

ستون ۳۶ سانتی‌متری از مایع، فشاری برابر ۲ cmHg ایجاد می‌کند. بنابراین داریم:

$$(p_h)_{\text{مایع}} = (p_h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho \times 36 = 13.6 \times 2 \Rightarrow \rho = 0.75 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳۳ تا ۳۳۶)

۷۲- گزینه «۱»

(امیرمسین برادران)

قضیه کار و انرژی جنبشی را بین دو نقطه A و B و همچنین دو نقطه C و A می‌نویسیم:

$$\Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{B_2 - B_1}{\Delta t} = \frac{0 - 250 \times 10^{-4}}{20 \times 10^{-3}} \Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = -1/25 \frac{\text{T}}{\text{s}}$$

اکنون با استفاده از قانونی القای الکترومغناطیسی فاراده، داریم:

$$\varepsilon_{\text{av}} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \quad \Delta \Phi = A \Delta B \cos \theta \quad \theta = 0^\circ \Rightarrow \varepsilon_{\text{av}} = -N A \frac{\Delta B}{\Delta t} \quad I_{\text{av}} = \frac{\varepsilon_{\text{av}}}{R}$$

$$I_{\text{av}} = -\frac{N A}{R} \frac{\Delta B}{\Delta t} \quad N=1, A=400 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \quad R=5 \Omega, \frac{\Delta B}{\Delta t} = -1/25 \frac{\text{T}}{\text{s}}$$

$$I_{\text{av}} = -\frac{400 \times 10^{-4}}{5} \times (-1/25) \Rightarrow I_{\text{av}} = 0.01 \text{ A}$$

چون در بازه صفر تا ۲۰ میلی ثانیه، اندازه میدان در حال کاهش است، طبق قانون لنز، برای جلوگیری از کاهش شار مغناطیسی روی حلقه، حلقه میدانی هم جهت با میدان خارجی ایجاد می‌کند، در نتیجه طبق قانون دست راست جهت جریان از دید ناظر به صورت ساعت‌گرد است.

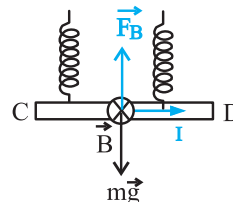
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۳)

۶۹- گزینه «۱»

(سراسری خارج ۹۸ کلور تبریزی)

مطابق شکل نیروی وزن به طرف پایین و کشش دو فنر به طرف بالاست. برای این‌که نیرویی بر فنرها وارد نشود باید نیروی مغناطیسی وارد بر میله به طرف بالا و هم‌اندازه وزن آن باشد.

تعیین جهت جریان: طبق قاعده دست راست برای این‌که نیروی وارد بر میله از طرف میدان مغناطیسی به طرف بالا باشد، سوی جریان باید به طرف راست (از C به طرف D) باشد.



محاسبه اندازه جریان:

$$\text{شرط تعادل: } F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F_B = mg$$

$$\Rightarrow I \ell B = mg \Rightarrow I = \frac{mg}{\ell B} \quad m=0.16 \text{ kg}, \ell=0.1 \text{ m} \quad B=0.4 \text{ T}$$

$$I = \frac{0.16 \times 10}{0.1 \times 0.4} = \frac{1.6}{0.4} = 4 \text{ A}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۷۰- گزینه «۳»

(امسان مطلبی)

در صورت اضافه کردن روغن در شاخه سمت چپ، آب در شاخه سمت راست از سطح قبلی خود بالاتر می‌رود. افزایش فشار در نقطه A ناشی از ستون آبی است که به بالای سطح قبلی آب در شاخه سمت راست اضافه شده است. خواهیم داشت:

$$V_{\text{روغن}} = A_1 h_{\text{روغن}} \Rightarrow h_{\text{روغن}} = \frac{V}{A_1} = \frac{170 \text{ cm}^3}{10 \text{ cm}^2}$$

$$h_{\text{روغن}} = 17 \text{ cm}$$

$$m=1/64\text{kg}, c=4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}, \Delta\theta=10^\circ\text{C}$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$Q = 1/64 \times 4200 \times 10 = 68880\text{J} = 68/88\text{kJ}$$

(رما و کرما) (فیزیک، ۸۵، ۱۰۳ تا ۱۰۹)

۷۴- گزینه «۲»

با افزایش دما حجم ظرف و مایع افزایش می‌یابد و زمانی که افزایش حجم مایع با مجموع افزایش حجم ظرف و حجم قسمت خالی ظرف برابر شود، مایع شروع به بیرون ریختن از ظرف می‌کند.



$$V_{\text{خالی}} = 1/2 - 1 = 0/2L$$

$$\Delta V_{\text{مایع}} = \Delta V_{\text{ظرف}} + V_{\text{خالی}} \Delta\theta \Rightarrow V_{\text{ظرف}} \beta \Delta\theta = V_{\text{ظرف}} (\alpha) \Delta\theta + V_{\text{خالی}} \Delta\theta$$

$$1 \times 6/4 \times 10^{-4} \times \Delta\theta = 1/2 \times 3 \times \frac{1}{3} \times 10^{-4} \Delta\theta + 0/2$$

$$(6/4 \times 10^{-4} - 2/4 \times 10^{-4}) \Delta\theta = 0/2 \Rightarrow 4 \times 10^{-4} \Delta\theta = 0/2$$

$$\Delta\theta = \frac{0/2}{4 \times 10^{-4}} = 500^\circ\text{C} \xrightarrow{\theta_1 = 60^\circ\text{C}} \theta_2 = 560^\circ\text{C}$$

سوال مقدار θ_2 را می‌خواهد نه مقدار $\Delta\theta$!

(رما و کرما) (فیزیک، ۹۳ و ۹۴)

۷۵- گزینه «۲»

(امسان ایرانی)

ابتدا حجم مخزن را برحسب لیتر به دست می‌آوریم:

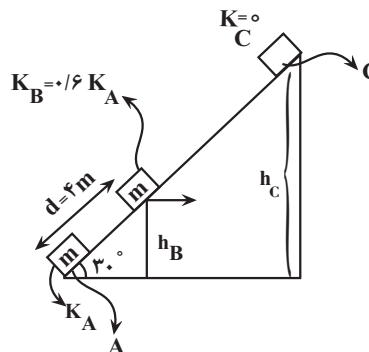
$$V = 4\text{m} \times 2\text{m} \times 3\text{m} = 24\text{m}^3 = 24000\text{L}$$

با توجه به آهنگ خروج آن $40 \frac{\text{L}}{\text{min}}$ داریم:

$$\text{آهنگ حجمی} = \frac{\text{حجم مخزن}}{\text{زمان}} \rightarrow 40 \frac{\text{L}}{\text{min}} = \frac{24000\text{L}}{t(\text{min})}$$

$$\rightarrow t = 600\text{min} = 10\text{h}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، ۸۵، ۱۰ و ۱۱)



$$K_B - K_A = -fd - mgd \sin 30^\circ = d(-f - mg \sin 30^\circ)$$

$$K_C - K_A = -fd' - mgd' \sin 30^\circ = d'(-f - mg \sin 30^\circ)$$

$$\Rightarrow \frac{0/6 K_A - K_A}{0 - K_A} = \frac{d}{d'} \Rightarrow \frac{-0/4 K_A}{-K_A} = \frac{d}{d'} \xrightarrow{d=4\text{m}}$$

$$0/4 = \frac{f}{d'} \Rightarrow d' = 10\text{m}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، ۸۵، ۹۱ تا ۹۳)

۷۳- گزینه «۳»

(امسان ایرانی)

تبخیر سطحی فرآیندی گرماگیر است. با توجه به اینکه آب در دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارد باید بخشی از آب منجمد شود تا از این طریق که فرآیندی گرماده می‌باشد، گرمای موردنیاز تبخیر سطحی فراهم شود. جرم آب تبخیر شده برابر است با:

$$m_{\text{تبخیرشده}} = \frac{2}{100} \times 2 = \frac{4}{100} \text{kg} = 40\text{g}$$

طبق قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$Q_{\text{تبخیر}} + Q_{\text{انجماد}} = 0 \Rightarrow (m_{\text{تبخیرشده}} L_V) + (-m_{\text{منجمد}} L_F) = 0$$

$$\xrightarrow{L_V = 8L_F, m_{\text{تبخیرشده}} = 40\text{g}} (40 \times 8L_F) = m_{\text{منجمد}} L_F$$

$$\Rightarrow m_{\text{منجمد}} = 40 \times 8 = 320\text{g}$$

جرم آب باقی مانده را بدست می‌آوریم:

$$m_{\text{منجمد}} - m_{\text{تبخیرشده}} = m_{\text{آب باقی مانده}}$$

$$= (2000 - 40 - 320) = 1640\text{g} = 1/64\text{kg}$$

$$F = \frac{1}{5} \theta + 22 = 50 \Rightarrow \theta = 10^\circ\text{C}$$



۷۶- گزینه ۲

(مفسر بابامیری)

گزینه ۱: مطالعه نوع و مقدار عناصر سازنده سیاره‌ها یکی از راه‌های درک چگونگی تشکیل عناصر است.

گزینه ۲: براساس جدول کتاب درسی؛ در بین عناصر فراوان سیاره مشتری گازهای نجیب هلیوم، نئون و آرگون مشاهده می‌شود؛ در حالی که در بین عناصر فراوان سیاره زمین هیچ گاز نجیبی یافت نمی‌شود.

گزینه ۳: تشکیل سحابی‌ها نیازمند کاهش دما است و نه افزایش!

گزینه ۴: در واکنش‌های هسته‌ای از هیدروژن ابتدا هلیوم سپس نافلزات و فلزات سبک مانند کربن و لیتیم و در نهایت فلزات سنگین شکل گرفتند.

(کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۷۷- گزینه ۴

(مفسر زمرزبور)

مورد اول: درست، زیرلایه‌های $4f$ و $5d$ ، $6p$ و $7s$ دارای $n+l=7$ و زیر لایه‌های $3s$ و $2p$ دارای $n+l=3$ هستند.

مورد دوم: درست، نخستین عنصر دسته $p: 5B$ / هفتمین عنصر دسته $d: 27Co$

۱- (اختلاف عدد اتمی دو عنصر) = تعداد عناصر در بین دو عنصر

$$= (27 - 5) - 1 = 21$$

مورد سوم: نادرست

در مجموع { الکترون ۷ } $1 = 0 \Rightarrow 24Cr : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
 { الکترون ۱۴ } $1 = 0 \Rightarrow 29Cu : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

مورد چهارم: درست

$$1 = 2 \Rightarrow 41 + 2 = 43 \Rightarrow 43 - 2 = 41 \Rightarrow 41 - 2 = 39$$

$$5 = 5 \Rightarrow 25 - 5 = 20 \Rightarrow 20 - 5 = 15 \Rightarrow 15 - 5 = 10$$

$$\Rightarrow \frac{10}{50} = 0.2$$

مورد پنجم: درست

$$p = \frac{A - \text{اختلاف نوترون و الکترون}}{2} \Rightarrow p = \frac{63 - 17 + 2}{2} = 24$$

در $24Cr$ الکترون در زیرلایه s است.

(کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۷۸- گزینه ۲

(میلاد شیخ الاسلامی قیاسی)

در عناصر دوره چهارم ۳ حالت وجود دارد که دو عنصر پشت سرهم، دارای مجموع اعداد کوانتومی فرعی یکسانی برای الکترون‌های ظرفیت باشند.

حالت ۱	$A : [Ar]4s^1$	$B : [Ar]4s^2$
حالت ۲	$A : [Ar]3d^5 4s^1$	$B : [Ar]3d^5 4s^2$
حالت ۳	$A : [Ar]3d^{10} 4s^1$	$B : [Ar]3d^{10} 4s^2$

دقت کنید تعداد الکترون‌های موجود در زیر لایه $4s$ هیچ تأثیری بر روی مجموع اعداد کوانتومی فرعی الکترون‌های ظرفیت ندارد زیرا عدد کوانتومی فرعی برای الکترون‌های این زیرلایه صفر است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست. دو عنصر A و B در حالت سوم که به ترتیب $29Cu$ و $30Zn$ می‌باشند هر دو می‌توانند کاتیون‌هایی با بار $(2+)$ تشکیل دهند.

عبارت دوم: درست. در حالت اول دو عنصر A و B که به ترتیب $19K$ و $20Ca$ می‌باشند، هنگام تشکیل کاتیون هر دو به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسند.

عبارت سوم: نادرست در حالت دوم و سوم عناصر A و B به آرایش هیچ گاز نجیبی نمی‌رسند.

عبارت چهارم: درست. با توجه به جدول بالا درست است.

(کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۹)

۷۹- گزینه ۲

(علی امینی)

بررسی موارد نادرست:

ردیف «۲»: نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در NO_3^- برابر $\frac{8}{4} = 2$ می‌باشد.

ردیف «۳»: $NaHCO_3$: سدیم هیدروژن کربنات یا سدیم بی کربنات است.

$$\frac{\text{الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{الکترون‌های پیوندی}} = \frac{7}{5} = 1.4$$

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶ و ۵۲ تا ۵۴)

۸۰- گزینه ۴

(علی رمضانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: چگالی گازها به جرم مولی آن‌ها وابسته است. اگر دو گاز متفاوت باشند در صورت ثابت بودن سایر عوامل چگالی آن‌ها نیز متفاوت خواهد بود.

گزینه ۲: جرم مولی گاز اکسیژن بیشتر از متان است و با جرم مساوی مقدار مول گاز O_2 کمتر خواهد شد. بنابراین برای برابری حجم باید دمای بادکنک A بیشتر باشد.

گزینه ۳: در دمای یکسان تعداد مول گازهای پرکننده هر دو بادکنک با هم برابر خواهد بود اما تعداد اتم‌ها بستگی به شمار اتم‌های مولکول هر گاز دارد.

گزینه ۴: حجم بادکنک به دما و تعداد مول گاز بستگی دارد (در فشار ثابت) حال چون دمای بیشتر باعث افزایش حجم می‌شود برای ثابت ماندن حجم باید تعداد مول گاز کاهش یابد، بنابراین مول گاز بادکنک A کمتر است.

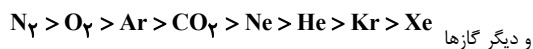
(ردیف گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

۸۱- گزینه ۴

(سراسری خارج کشور ریاضی ۹۸)

هر چهار مورد درست‌اند.

مورد اول: ترتیب درصد حجمی گازهای سازنده هوای پاک و خشک به‌صورت زیر است:



و دیگر گازها

مورد دوم: میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است.

مورد سوم: از آنجایی که گیاهان نمی‌توانند نیتروژن مورد نیاز خود را به‌طور مستقیم از هواکره دریافت کنند، جانداران ذره‌بینی، این گاز را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

مورد چهارم: بررسی دانشمندان در مورد هوای به دام افتاده در بلورهای یخ در یخچال‌های قطبی نشان می‌دهد که نسبت گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون تقریباً ثابت مانده است.

(ردیف گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

۸۲- گزینه ۴

(علی رمضانی)

$$17 / 6CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} = 0.4 \text{ mol } CO_2$$

$$2 / 70 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} = 0.1 \text{ mol } H_2O \Rightarrow y$$



سپس دمایی را که محلول در آن قرار دارد به دست می‌آوریم:

جرم حلال	جرم KCl
۳۰۰	۱۲۰
۱۰۰	x

$$x = \frac{100 \times 120}{300} = 40 \text{ g KCl}$$

پس در ۱۰۰g آب، ۴۰ گرم KCl حل شده است که همان دمای ۴۵°C است.

حال اگر دمای محلول را ۱۵°C بالا ببریم دمای محلول ۶۰°C است.

$$\theta = 45 + 15 = 60^\circ$$

$$S = \frac{1}{3} \times 60 + 25 = 45$$

محلول	حلال	حل‌شونده
۱۴۵	۱۰۰	۴۵

حال درصد جرمی KCl را در دمای ۶۰°C می‌یابیم.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{45}{145} \times 100 = 31\%$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷ تا ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۸۶- گزینه «۱»

عبارت صورت سوال نادرست است؛ زیرا مولکول‌های H_2O در حالت مایع، پیوندهای هیدروژنی قوی دارند.

بررسی موارد:

مورد اول) درست. آب یک حلال و حل‌شونده قطبی است و نسبت به هگزان که ناقطبی است انحلال‌پذیری بیشتری در اتانول قطبی دارد و هم چنین نقطه جوش و چگالی بالاتری نیز دارد.

مورد دوم) درست. آب به هنگام انجماد افزایش حجم پیدا می‌کند.

مورد سوم) درست. در ساختار یخ هر اتم اکسیژن با ۲ اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و با ۲ اتم هیدروژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

مورد چهارم) نادرست. نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در استون برابر با $\frac{10}{3}$ می‌باشد.

فرمول مولکولی استون: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۰)

۸۷- گزینه «۱»

(سرآسی تهرانی ۱۳۰۰)

موارد «آ» و «پ» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) در واکنش هالوژن‌ها با فلزهای قلیایی، ترکیب یونی دوتایی (نمک) تولید می‌شود.

ب) عدد اکسایش فلور در همه ترکیب‌های این عنصر برابر ۱- است.

پ) سومین عضو خانواده هالوژن‌ها، برم (Br) است که آرایش الکترونی لایه

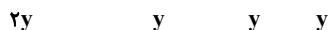
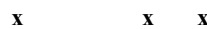
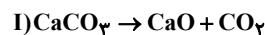
ظرفیت آن $4p^5$ می‌باشد و مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیتی آن برابر ۳۳

$$\text{است. } 2(4+0) + 5(4+1) = 33$$

ت) خلصت نافلزی در گروه‌ها، با افزایش عدد اتمی کاهش می‌یابد.

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۹) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۰) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۳)

میزان مصرف و تولید مواد متناسب با ضریب استوکیومتری مواد است. میزان مصرف و تولید مواد در واکنش اول بر حسب x و در واکنش دوم بر حسب y به صورت زیر است:



$$n_{\text{H}_2\text{O}} = y = 0.15 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} (\text{II}) = 0.15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0.4 - 0.15 = 0.25 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow x = 0.25 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{CaCO}_3} = 0.25 \text{ mol}$$

$$\text{CaCO}_3 \text{ درصد جرمی} = \frac{0.25 \times 100}{(0.25 \times 100) + (0.3 \times 84)} \times 100 = 49.8\%$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۸۳- گزینه «۴»

(روزبه رضوانی)

گلوکومتری میلی گرم های گلوکز را در ۱/۰ لیتر از خون نشان می‌دهد.

$$\frac{180 \text{ mg گلوکز}}{100 \text{ g خون}} \times \frac{10^3 \text{ mg گلوکز}}{1 \text{ g گلوکز}} \times \frac{1/0.5 \text{ g خون}}{1 \text{ mL خون}} \times \frac{100 \text{ mL خون}}{1 \text{ L خون}} = 189 \frac{\text{mg گلوکز}}{1 \text{ L خون}}$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵ تا ۹۸ تا ۱۰۰)

۸۴- گزینه «۴»

بررسی همه موارد:

آ) مطابق کتاب درسی، درست است.

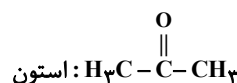
ب) نقطه جوش اتانول ۷۸°C و استون ۵۶°C است (اختلاف: ۲۲°C)

پ) در استون خالص پیوند هیدروژنی نداریم (H متصل به N، O، F وجود ندارد)

ت) در هر مولکول استون و اتانول ۶ اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن وجود دارد.

ث) شمار پیوندهای اشتراکی (جفت الکترون پیوندی) در استون برابر ۱۰ و در اتانول برابر ۸ است.

اتانول: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$



(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۱۰)

۸۵- گزینه «۱»

ابتدا باید معادله انحلال پذیری پتاسیم کلرید را به دست آوریم:

دما (θ)	۴۵	۷۵
(S) انحلال پذیری	۴۰	۵۰

$$m = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{50 - 40}{75 - 45} = \frac{1}{3}$$

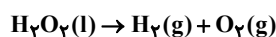
$$S - 40 = \frac{1}{3}(\theta - 45) \rightarrow S = \frac{1}{3}\theta + 25$$



۸۸- گزینه «۳»

(مفسر صالحی)

واکنش تجزیه آب اکسیژنه به عناصر سازنده بصورت مقابل است.



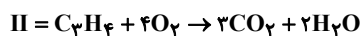
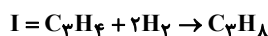
با توجه به اینکه ۱۷ گرم آب اکسیژنه معادل نیم مول در ابتدا داشتیم و بازده واکنش ۵۰ درصد بوده است، در نتیجه در کل نیمی از آب اکسیژنه به فرآورده تبدیل شده است، که این مقدار معادل ۸/۵ گرم است که این مقدار تماماً به فرآورده گازی تبدیل شده؛ پس در نتیجه از این واکنش ۸/۵ گرم گاز تولید شده است.

برای قسمت دوم سوال ابتدا مقدار اکسیژن و هیدروژن تولیدشده را محاسبه می‌کنیم:

$$mol O_2 = 17g H_2O_2 \times \frac{1 mol H_2O_2}{34g H_2O_2} \times \frac{50}{100} \times \frac{1 mol O_2}{1 mol H_2O_2} = 0.25 mol O_2$$

$$mol H_2 = 17g H_2O_2 \times \frac{1 mol H_2O_2}{34g H_2O_2} \times \frac{50}{100} \times \frac{1 mol H_2}{1 mol H_2O_2} = 0.25 mol H_2$$

هیدروژن و اکسیژن تولید شده را با گاز پروپین وارد واکنش کردیم:



دقت شود چون شرایط استاندارد در نظر گرفته شده است، ۲ ماده پروپان و کربن دی اکسید تولید شده به حالت گاز هستند.

$$mol C_3H_8 = 0.25 mol H_2 \times \frac{1 mol C_3H_8}{2 mol H_2} = \frac{0.25}{2} mol C_3H_8$$

$$mol CO_2 = 0.25 mol O_2 \times \frac{3 mol CO_2}{2 mol O_2} = \frac{3 \times 0.25}{2} mol CO_2$$

مجموع مول‌های گازی برابر با: $\frac{1}{4}$ مول که برابر است با ۷ لیتر گاز.

$$L_{gas} = \frac{1}{4} mol_{gas} \times \frac{22.4 L}{1 mol_{gas}} = 7 L$$

(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۸۹- گزینه «۴»

(میلاد قاسمی)

این ترکیب دارای ۳ گروه CH_3 در ساختار خود است بنابراین ۳ اتم کربن به‌طور مستقیم به ۲ اتم هیدروژن متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» فرمول مولکولی ترکیب موردنظر $C_{15}H_{32}$ است. آلکن با یک کربن بیشتر دارای فرمول مولکولی $C_{16}H_{32}$ است. مجموع تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن در ۲ مولکول بنزن نیز برابر $2 \times 12 = 24$ است.

گزینه «۲» دارای ۵ شاخه متیل است و در این ساختار $C_{15}H_{32}$ اختلاف C و H برابر ۱۷ است.

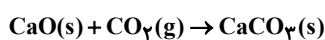
گزینه «۳» شماره شاخه‌های فرعی ۲ و ۳ و ۳ و ۴ و ۷ است که مجموع آن‌ها ۲۳ می‌شود. همچنین تعداد پیوندها در آلکان‌ها از رابطه $2n + 1$ بدست می‌آید.

$$3(15) + 1 = 46$$

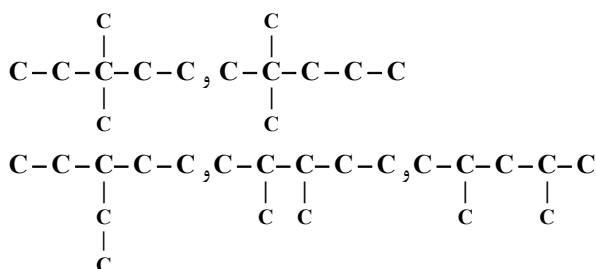
(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

۹۰- گزینه «۳»

(سیدرضا رضوی)

ابتدا با توجه به واکنش زیر از جرم CaO مصرفی به مول CO_2 می‌رسیم:

$$78 / 44g CaO \times \frac{1 mol CaO}{56g CaO} \times \frac{1 mol CO_2}{1 mol CaO} = 1 / 4 mol CO_2$$

حال با توجه به اینکه از سوختن 0.2 مول آلکان (C_nH_{2n+2}) ، $1/4$ مول CO_2 حاصل شده است نتیجه می‌گیریم که $n = 7$ است.حال کافی است ایزومرهای C_7H_{16} با زنجیره اصلی ۵ کربنه را رسم کنیم.

در نتیجه ۵ ایزومر با زنجیره اصلی ۵ کربنه داریم.

(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

۹۱- گزینه «۳»

(حسن عیسی‌زاده)

با انجام واکنش‌های شیمیایی گرماده در یک سامانه مواد با محتوای انرژی بیشتر به مواد با محتوای انرژی کمتر تبدیل می‌شوند.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۵)

۹۲- گزینه «۲»

(حسن عیسی‌زاده)

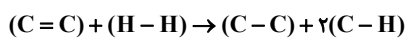
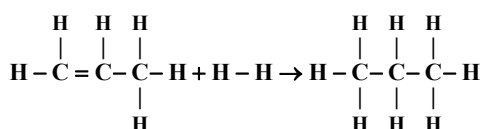
با استفاده از واکنش (۱)، آنتالپی پیوند $(C-H)$ را بدست می‌آوریم.

$$788 kJ = 4 \times \Delta H(C-H) - 2 \times 436 kJ \Rightarrow \Delta H(C-H) = 415 kJ \cdot mol^{-1}$$

از طرفی چون طول پیوند $(C-C)$ بزرگتر از $(H-H)$ است، پس برای شکستن هر مول $(C-C)$ به اندازه ۸۶ کیلوژول انرژی کمتری نسبت به هر مول $(H-H)$ نیاز است.

$$\Delta H(C-C) = 350 kJ \cdot mol^{-1}$$

$$\Delta H(C=C) = 1 / 75 \times 350 kJ \cdot mol^{-1} = 612 / 5 kJ \cdot mol^{-1}$$



$$\Delta H_f = [(612 / 5 kJ) + (436 kJ)] - [(350 kJ) + (2 \times 415 kJ)]$$

$$= -131 / 5 kJ$$

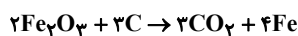
(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)



۹۳- گزینه «۳»

(معمدها، چمبیری)

معادله موازنه شده به شکل زیر است.



(گرمای مصرف شده برای تولید ۲ گرم آهن)

$$2\text{gFe} \times \frac{1\text{mol Fe}}{56\text{g Fe}} \times \frac{2688\text{kJ}}{4\text{mol Fe}} = 24\text{kJ}$$

مقدار نظری گرمای تولیدی با توجه به آنتالپی سوختن متان:

$$1/6\text{LCH}_4 \times \frac{1\text{molCH}_4}{22/4\text{LCH}_4} \times \frac{890\text{kJ}}{1\text{molCH}_4} = 66/75\text{kJ}$$

$$R = \frac{\text{مقدار عملی گرما}}{\text{مقدار نظری گرما}} \times 100 \Rightarrow R = \frac{24}{66/75} \times 100 \approx 36\%$$

(در پی غرای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۷۰ تا ۷۲)

۹۴- گزینه «۱»

(سوراب، صادقی زاده)

بررسی همه موارد:

مورد اول: غلظت مواد جامد و مایع خالص در طول واکنش ثابت است و تغییر نمی‌کند. (نادرست)

مورد دوم: تغییرات مول واکنش‌دهنده‌ها، سرعت تولید فراورده‌ها و تغییرات غلظت فراورده‌ها نزولی است. دقت کنید که غلظت فراورده‌ها صعودی است ولی تغییرات غلظت و سرعت تولید فراورده‌ها نزولی است. (نادرست)

مورد سوم: C فراورده واکنش است و به کار بردن عبارت سرعت مصرف برای آن نادرست است. (نادرست)

مورد چهارم: سرعت واکنش از تقسیم کردن سرعت مصرف یا تولید مواد واکنش بر ضریب استوکیومتری آن‌ها در واکنش موازنه شده به دست می‌آید، بنابراین سرعت

واکنش با سرعت تولید C برابر و $\frac{1}{3}$ سرعت مصرف A است. (نادرست)

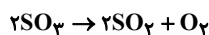
مورد پنجم: با توجه به ضرایب مواد A و D داریم:

$$\frac{-\Delta[A]}{2\Delta t} = \frac{\Delta[D]}{4\Delta t} \quad (\text{درست})$$

(در پی غرای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۹۵- گزینه «۳»

(معمدها، یار)



اولیه ۰ ۰ ۰

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0/015 \times 2 = \frac{\Delta n}{120} \Rightarrow \Delta n = 3/6 \quad \text{O}_2 \text{ مول تولیدی}$$

$$2\text{min} = a + 3/6$$

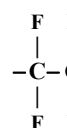
$$\Rightarrow a + 3/6 = 13/6 \rightarrow a = 10 \rightarrow 10\text{molSO}_3 = 800\text{gSO}_3$$

(در پی غرای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۹۶- گزینه «۳»

(سیرمهری، غفوری)

واحدهای تکرارشونده پلیمر، مجموعه اتم‌هایی هستند که در طول پلیمر تکرار می‌شوند



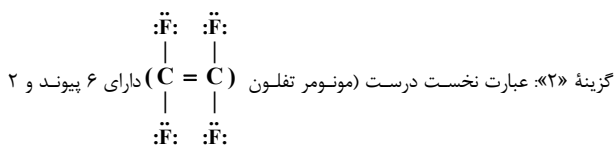
و مونومر نیستند. واحد تکرارشونده تفلون:

مونومر پلیمر مورد استفاده در ظروف یکبار مصرف استرین با فرمول C_8H_8 است که

$$\frac{8 \times 12}{8 \times 1} = 12 \quad \text{درصد جرمی کربن در آن ۱۲ برابر درصد جرمی هیدروژن است:}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عبارت نخست درست - عبارت دوم نادرست (مثلا در پلی سیانواتن پیوند سه گانه وجود دارد).



عنصر است - عبارت دوم درست.

گزینه «۴»: عبارت نخست نادرست (پارچه خام طی فرایند بافندگی نخ تولید می‌شود). - عبارت دوم درست.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۷)

۹۷- گزینه «۴»

(معمدها، مؤمن زاده)

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول) کربوکسیلیک اسید سازنده استر موجود در سیب بوتانویک اسید و الکل سازنده استر موجود در انگور اتانول است که از واکنش این دو ماده اتیل بوتانوات تولید می‌شود که استر موجود در آناناس است (درستی عبارت اول)

عبارت دوم) فرمول شیمیایی استر موجود در سیب $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ است که دارای پنج اتم کربن بوده و با الکل سازنده استر موجود در موز یعنی $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ ، تعداد کربن برابری دارد.

عبارت سوم) ویتامین K، آروماتیک بوده و دارای گروه عاملی کتونی است، در صورتی که ویتامین‌های A، D و C آروماتیک نیستند و همگی دارای گروه عاملی الکلی هستند.

عبارت چهارم) با توجه به نمودار کتاب درسی و روند کلی آن، این گزینه درست است. (پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۹۸- گزینه «۴»

(سیرمهری، غفوری)

گزینه «۱» مواد زیست تخریب‌پذیر به مواد ساده‌ای مانند کربن دی اکسید تبدیل می‌شود بنابراین در بین فراورده‌ها آلاینده تیز وجود دارد.

گزینه «۲» با وجود اینکه صرفه اقتصادی دارند، ولی از نظر نگاه پیشرفت پایدار به صرفه نیستند.

گزینه «۳» کاهش دما سبب کندشدن واکنش آبکافت پلی آمیدها و پلی استرها (علت بوی بد و نافذ) می‌شوند.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۹۹- گزینه «۳»

(مژگان، یاری)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست، فرایند پاک‌کنندگی صابون توسط بخش آنیونی آن انجام می‌شود که شامل دو بخش آب دوست و آب گریز است و بخش کاتیونی در این فرایند نقشی ندارد.

گزینه «۲»: درست، بخش آب دوست (COO^-) و بخش آب گریز (R) از طریق پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند.گزینه «۳»: نادرست، بخش آب دوست آنیون (COO^-) از ۲ عنصر اکسیژن و کربن تشکیل شده است.

گزینه «۴»: درست، صابون جامد به علت وجود پیوند یونی در ساختار خود از اسید چرب سازنده خود نقطه ذوب بالاتری دارد.

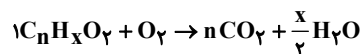
(مولکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴ تا ۱۰)



۱۰۰- گزینه «۳»

(بهتر کربنی)

معادله سوختن نوعی اسید چرب

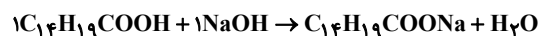


$$\frac{x}{2} \text{mol } H_2O \times \frac{18g}{18g/mol} = 36g \Rightarrow x = 20$$

$$\frac{n \text{ mol } CO_2}{\text{اسید چرب}} \times \frac{44}{44} = 67/2 \Rightarrow n = 15$$

پس فرمول اسید چرب مدنظر ما $C_{15}H_{20}O_2$ است، طبق فرمول مولکولی اسیدهای چرب، ۵ تا پیوند دوگانه در زنجیره کربنی داریم اما دقت کنید ما یک پیوند

دوگانه $R-C(=O)-OH$ نیز داریم که در زنجیره کربنی نیست؛ پس در کل ۶ تا پیوند دوگانه داریم.



$$\frac{2}{\text{lit NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol } C_{14}H_{19}COOH}{1 \text{ mol NaOH}} = 116g$$

$$\frac{232g}{1 \text{ mol } C_{14}H_{19}COOH} = 116g$$

(مولکول‌ها در ذرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۶، ۷ و ۳۱)

۱۰۱- گزینه «۲»

(مهم فائزینا)

مطابق شکل صورت سؤال، HA یک اسید ضعیف بوده و به مقدار کمی یونیده شده اما HX یک اسید قوی با درجه یونش ۱ بوده و به طور کامل یونیده می‌شود.

بررسی بعضی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: HNO_3 و H_2SO_4 که اسیدهای قوی هستند، در باران‌های اسیدی دیده می‌شوند ولی در باران معمولی دیده نمی‌شود.

گزینه «۲»: به ازای غلظت‌های برابری از هر دو اسید در شرایط یکسان، HX خاصیت اسیدی بیشتری داشته، یون‌های بیشتری را تولید کرده و بنابراین رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.

گزینه «۳»: اسیدهای ضعیفی مانند HA ، از جمله الکترولیت‌های ضعیف به شمار می‌رود. (مولکول‌ها در ذرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۰)

۱۰۲- گزینه «۱»

(کلبران پیغمبری)

$$pH = 1/5 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1/5} = 10^{-2} \times 10^{1/5}$$

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

چون اسید به نسبت برابر توسط دو ماده خنثی می‌شود بنابراین هر ماده ۱۰۰ میلی لیتر اسید معده را خنثی می‌کند.



$$?gAl(OH)_3 = 100 \text{ mL } HCl \times \frac{1 \text{ L } HCl}{1000 \text{ mL } HCl} \times \frac{3 \times 10^{-2} \text{ mol } HCl}{1 \text{ L } HCl}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Al(OH)_3}{3 \text{ mol } HCl} \times \frac{78 \text{ g } Al(OH)_3}{1 \text{ mol } Al(OH)_3} = 0.078 \text{ g}$$

$$?gMg(OH)_2 = 100 \text{ mL } HCl \times \frac{1 \text{ L } HCl}{1000 \text{ mL } HCl} \times \frac{3 \times 10^{-2} \text{ mol } HCl}{1 \text{ L } HCl}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Mg(OH)_2}{2 \text{ mol } HCl} \times \frac{58 \text{ g } Mg(OH)_2}{1 \text{ mol } Mg(OH)_2} = 0.087 \text{ g}$$

$$\text{جمع جرم مواد} = 0.078 + 0.087 = 0.165 \text{ g}$$

(مولکول‌ها در ذرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۱۰۳- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)

در سری الکتروشیمیایی ترتیب قرار گرفتن این سه فلز به صورت زیر است:

A

C

B

گزینه «۱»: در سلول $B-C$ فلز B نقش آند را دارد و جرم آن کاهش می‌یابد در سلول $B-A$ نیز فلز B نقش آند را دارد و جرم آن کاهش می‌یابد. (درستی گزینه «۱»)

گزینه «۲»: اختلاف پتانسیل بین فلزات A و B بیشترین مقدار است. (درستی گزینه «۲»)

گزینه «۳»: مقدار emf سلول‌ها بستگی به مقادیر E° الکترودها دارد. (درستی گزینه «۳»)

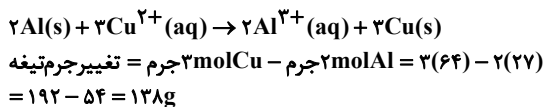
گزینه «۴»: در سلول‌های $B-A$ ، $B-C$ و $C-A$ به ترتیب فلزات B ، C نقش آند (قطب منفی) را دارند. (نادرستی گزینه «۴»)

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

۱۰۴- گزینه «۱»

(پوار سوری کی)

با توجه به واکنش زیر به ازای مصرف هر ۲ مول فلز آلومینیم ۳ مول یون فلز تولید می‌شود.



$$? \text{ mol } Al^{3+} = 138g / 27g \times \frac{2 \text{ mol } Al^{3+}}{3 \text{ mol } Cu^{2+}} = 0.02 \text{ mol } Al^{3+}$$

$$[Al^{3+}] = \frac{0.02}{0.5} = 0.04 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mol } Cu^{2+} = 0.05 \times 1 = 0.05 \text{ mol } Cu^{2+}$$

$$? \text{ mol } Cu^{2+} = 138g / 64g \times \frac{2 \text{ mol } Cu^{2+}}{3 \text{ mol } Al^{3+}} = 0.02 \text{ mol } Cu^{2+}$$

$$? \text{ mol } Cu^{2+} = 0.05 - 0.02 = 0.03 \text{ mol } Cu^{2+}$$

$$[Cu^{2+}] = \frac{0.03}{0.5} = 0.06 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{[Al^{3+}]}{[Cu^{2+}]} = \frac{0.04}{0.06} = \frac{2}{3}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۱ تا ۵۴)

۱۰۵- گزینه «۲»

(سراسری ریاضی ۹۹)

عبارت‌های (آ) و (ب) نادرست است.

مورد (آ): به عنوان مثال اکسید فلزهایی مثل Na_2O در ساختار خود OH^- ندارند ولی باز آرنیوس محسوب می‌شوند.



بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با استفاده از کاتالیزگر انرژی فعال سازی برگشت از ۲۰۰kJ به ۱۷۰kJ می‌رسد پس داریم:

$$\text{کاهش} \% = \frac{۳۰}{۲۰۰} \times ۱۰۰ = ۱۵\%$$

گزینه «۲»: به ازای تولید ۲ مول C ، ۸۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود و این مقدار در حضور کاتالیزگر نیز تغییر نمی‌کند.

گزینه «۳»: در واکنش‌های گرماده، قله نمودار به واکنش دهنده‌ها نزدیک‌تر است.

گزینه «۴»: افزایش دما انرژی فعال سازی را کاهش نمی‌دهد، فقط انرژی فعال سازی را تأمین می‌کند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)

۱۰۹- گزینه «۳»

(مبتدیان)

معادله واکنش به صورت $۳\text{A(g)} + \text{B(l)} \rightleftharpoons ۳\text{C(g)} + \text{Q}$ می‌باشد که با افزایش دما و افزایش مقدار C تعادل به سمت برگشت جابه‌جا می‌شود.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) کاتالیزگر از عوامل جابه‌جایی تعادل نمی‌باشد.

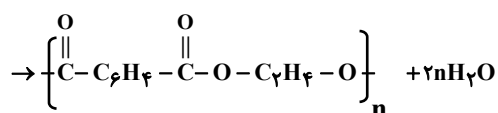
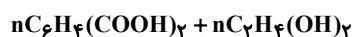
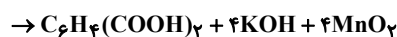
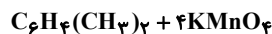
(پ) غلظت جامدات و مایعات خالص مانند (B(l)) با گذشت زمان ثابت است و تأثیری بر جابه‌جایی تعادل ندارد.

(ت) با کاهش حجم (افزایش فشار) تعادل جابه‌جا نمی‌شود چون تعداد مول گازی واکنش دهنده با فرآورده برابر است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۱۰)

۱۱۰- گزینه «۲»

(مقیار معین السارات)



$$192\text{g.mol}^{-1} = 10(12) + 8(1) + 4(16)$$

$$\text{واحد تکرار شونده} = \frac{1\text{mol LKMnO}_4}{192\text{g PET}} \times 96\text{g PET}$$

$$\times \frac{1\text{L}}{2\text{mol KMnO}_4} \times \frac{4\text{mol KMnO}_4}{1\text{mol ترفتالیک اسید}} \times \frac{1\text{mol ترفتالیک اسید}}{1\text{mol واحد تکرار شونده}}$$

$$= 10\text{L}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

مورد (پ): هر مول سولفوریک اسید با دو مول سدیم هیدروکسید خنثی می‌شود، بنابراین هر نیم‌مول سولفوریک اسید با یک مول سدیم هیدروکسید خنثی می‌شود.
(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶، ۲۳، ۳۰ و ۳۱)

۱۰۶- گزینه «۲»

(مسن رحمتی کوکند)

فقط مورد (ت) درست است.

بررسی همه موارد:

(آ) مولکولی مانند C_2H_2 ساختار خطی دارد و بیش از سه اتم دارد.

(ب) همواره این گونه نیست به عنوان مثال مولکول سه اتمی H_2O که اتم مرکزی به رنگ سرخ و اتم‌های کناری به رنگ آبی می‌باشند، قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

(پ) در مولکول‌هایی مانند C_2H_2 و CO_2 که شکل هندسی مشابه و خطی دارند، شمار اتم‌های سازنده برابر نیست.

(ت) در مولکول‌های OF_2 و SO_2 که اتم مرکزی خاصیت نافلزی کم‌تری دارد، بار جزئی مثبت دارند.

(شیمی، پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

۱۰۷- گزینه «۳»

(مسن ناهری ثانی)

یون‌های پایدار عنصرهای داده شده در جدول به صورت زیر است.

گروه دوره	۱	۲	۱۶	۱۷
۲			$\text{A}^{2-} = \text{O}^{2-}$	$\text{B}^- = \text{F}^-$
۳	$\text{C}^+ = \text{Na}^+$	$\text{D}^{2+} = \text{Mg}^{2+}$	$\text{X}^{2-} = \text{S}^{2-}$	$\text{Y}^- = \text{Cl}^-$
۴	$\text{W}^+ = \text{K}^+$	$\text{Z}^{2+} = \text{Ca}^{2+}$		

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از آنجا که در بین کاتیون‌ها Mg^{2+} و در بین آنیون‌ها O^{2-} بیشترین چگالی بار دارند، بنابراین جامد یونی حاصل از این دو (MgO) نیز بیشترین آنتالپی فروپاشی شبکه را دارد.

گزینه «۲»: در بین کاتیون‌ها کمترین شعاع یونی مربوط به Mg^{2+} و در میان آنیون‌ها S^{2-} بیشترین شعاع یونی را دارد.

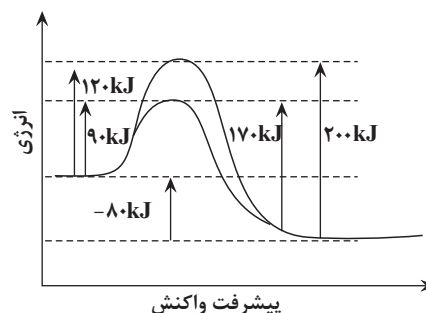
گزینه «۳»: شعاع Cl^- از شعاع Na کوچک‌تر و از O^{2-} بزرگ‌تر است.

گزینه «۴»: در بین کاتیون‌ها و آنیون‌ها به ترتیب K^+ و Cl^- کمترین چگالی بار دارند؛ بنابراین جامد یونی حاصل از آنها یعنی KCl کمترین آنتالپی فروپاشی شبکه و در نتیجه کمترین نقطه ذوب را خواهد داشت.

(شیمی، پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۸)

۱۰۸- گزینه «۱»

(رضا سلیمانی)





۱۱۱- گزینه «۴»

(مهمرسن سلامی سینی)

ابتدا توان کل عبارت را ساده می کنیم:

$$\sqrt[6]{2\sqrt{2}} = \sqrt[12]{2^3} = \sqrt[4]{2}$$

حال داریم:

$$\begin{aligned} & ((\sqrt{2}+1)^{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \left(\frac{1}{\sqrt{2}+1}\right)^{\sqrt{3}+\sqrt{2}})^{\sqrt[4]{2}} \\ &= ((\sqrt{2}+1)^{\sqrt{3}-\sqrt{2}} (\sqrt{2}+1)^{-\sqrt{3}-\sqrt{2}})^{\sqrt[4]{2}} \\ &= ((\sqrt{2}+1)^{-2\sqrt{2}})^{\sqrt[4]{2}} = ((\sqrt{2}+1)^{-\sqrt{2}})^{\sqrt[4]{2}} = (\sqrt{2}+1)^{-\sqrt[4]{2}} \\ &= (\sqrt{2}-1)^{\sqrt[4]{8}} \end{aligned}$$

(توان های کویا و عبارت های جبری) (ریاضی ۱، صفحه های ۵۴ تا ۶۸)

۱۱۲- گزینه «۲»

(سعیر تن آرا)

$$S = -\frac{b}{a} = -\frac{-192}{3} = 64$$

در معادله داده شده حاصل جمع ریشه ها برابر

$$S = 64 \Rightarrow \alpha^2(\alpha - 3\beta) + \beta^2(3\alpha - \beta) = 64$$

$$\Rightarrow \alpha^3 - 3\alpha^2\beta + 3\alpha\beta^2 - \beta^3 = 64$$

$$\Rightarrow (\alpha - \beta)^3 = 64 \Rightarrow \alpha - \beta = 4$$

$$|\alpha - \beta| = 4$$

در نتیجه:

(هنر سه تملیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۱ تا ۱۳)

۱۱۳- گزینه «۱»

(عارف بهرام نیا)

عبارت $4x - 3$ به ازای $x > \frac{3}{4}$ همواره مثبت و به ازای $x \leq \frac{3}{4}$ نامثبت استپس عبارت داده شده در بازه $(\frac{3}{4}, +\infty)$ زمانی مثبت است که برای عبارت درجهدوم $x^2 + mx + m$ یکی از دو حالت زیر برقرار باشد.حالت اول: عبارت $x^2 + mx + m$ ریشه ای نداشته باشد و همواره مثبت باشد در این صورت باید داشته باشیم:

$$\begin{cases} x^2 > 0 \\ \Delta < 0 \Rightarrow m^2 - 4m < 0 \Rightarrow 0 < m < 4 \end{cases}$$

$$\frac{m^2 - 4m}{m^2 - 4m} + \frac{0}{0} - \frac{4}{0} + \Rightarrow 0 < m < 4$$

حالت دوم: عبارت $x^2 + mx + m$ یک ریشه مضاعف کوچکتر یا مساوی $\frac{3}{4}$ داشته باشد. در این صورت باید $\Delta = 0$ باشد:

$$\Delta = m^2 - 4m = 0 \Rightarrow m = 0 \text{ یا } m = 4$$

اگر $m = 0$ باشد عبارت $x^2 + mx + m$ برابر x^2 می شود که ریشه آن صفر که کوچکتر از $\frac{3}{4}$ است لذا $m = 0$ قابل قبول است.اگر $m = 4$ باشد عبارت $x^2 + mx + m$ برابر $x^2 + 4x + 4$ خواهد بود که ریشه مضاعف آن -2 است چون -2 کوچکتر از $\frac{3}{4}$ است لذا $m = 4$ نیز قابل قبول است.در نتیجه $0 \leq m \leq 4$ می تواند باشد که شامل ۵ عدد صحیح است.

(معادله ها و نامعادله ها) (ریاضی ۱، صفحه های ۱۸ تا ۹۳)

۱۱۴- گزینه «۲»

(مهمرسن سلامی سینی)

با توجه به اینکه $\frac{2}{5}$ مسیر 80 km است کل مسیر 200 کیلومتر است پس باتوجه به اینکه آن سرعت اولیه v می باشد. زمان مورد نظر $\frac{200}{v}$ است داریم:

$$\frac{200}{v} = \frac{80}{v} + 1 + \frac{120}{v+20}$$

$$\frac{120}{v} = \frac{v+140}{v+20} \Rightarrow 120v + 2400 = v^2 + 140v$$

$$v^2 + 20v - 2400 = 0 \Rightarrow \begin{matrix} v = 40 \\ v = -60 \end{matrix} \quad \checkmark$$

(هنر سه تملیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۹ تا ۲۳)

۱۱۵- گزینه «۳»

(رامین ایرانی)

$$x^{\log_{\frac{1}{4}} x - 3} > \frac{1}{16} \xrightarrow[\text{می گیریم}]{\text{از طرفین log در مبنای 4}} \log_{\frac{1}{4}} x^{\log_{\frac{1}{4}} x - 3} > \log_{\frac{1}{4}} \frac{1}{16}$$

$$(\log_{\frac{1}{4}} x - 3)(\log_{\frac{1}{4}} x) > -2 \xrightarrow{\log_{\frac{1}{4}} x = t} (t-3)(t) > -2$$

$$t^2 - 3t > -2 \Rightarrow t^2 - 3t + 2 > 0$$

$$\Rightarrow \underbrace{(t-2)}_2 \underbrace{(t-1)}_1 > 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t < 1 \Rightarrow \log_{\frac{1}{4}} x < 1 \\ \text{یا} \\ t > 2 \Rightarrow \log_{\frac{1}{4}} x > 2 \end{cases}$$



(سپار راوطلب)

۱۱۸- گزینه «۱»

وارون تابع g را به دست می آوریم:

$$y = \frac{x^2 + b}{4x} \Rightarrow x = \frac{y^2 + b}{4y}$$

$$\Rightarrow y^2 + b = 4xy \Rightarrow y^2 - 4xy + b = 0 \Rightarrow \begin{cases} \Delta = 16x^2 - 4b = 4(4x^2 - b) \\ g^{-1}(x) = y = \frac{4x - \sqrt{4x^2 - b}}{2} \\ \Rightarrow g^{-1}(x) = 2x - \sqrt{4x^2 - b} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(x) = 2x - \sqrt{4x^2 - 2} \Rightarrow f(1) = 2 - \sqrt{2} \\ g(x) = \frac{x^2 + 2}{4x} \Rightarrow g(1) = \frac{3}{4} \end{cases} \Rightarrow f(1) \cdot g(1) = \frac{3}{2} - \frac{3\sqrt{2}}{4}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه های ۲۴ تا ۲۹)

(سروش موئینی)

۱۱۹- گزینه «۴»

می دانیم $\frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$ با $\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha}$ برابر است، پس:

$$\frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha} = 0 / 4 \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} = 0 / 4 \Rightarrow \frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{1 - \cos \alpha + 1 + \cos \alpha}{\sin \alpha} = 0 / 4 + \frac{1}{4} = 2 / 4$$

بنابراین:

$$\frac{2}{\sin \alpha} = \frac{2}{1}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \frac{20}{29} \xrightarrow{\alpha \text{ ناحیه اول}} \cos \alpha = \frac{21}{29}$$

$$\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{41}{29}$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه های ۴۲ تا ۴۶)

(سروش موئینی)

۱۲۰- گزینه «۲»

$$f(x) = a + b \sin(x - \frac{\pi}{4}) \cos(x - \frac{\pi}{4}) = a + \frac{b}{2} \sin 2(x - \frac{\pi}{4})$$

$$= a + \frac{b}{2} \sin(2x - \frac{\pi}{2}) = a - \frac{b}{2} \cos 2x$$

$$\text{عدد ثابت } a = \frac{y_{\max} + y_{\min}}{2} = \frac{2 + 2\sqrt{2} + (2 - 2\sqrt{2})}{2} = 2$$

$$\text{ضرب کسینوس } -\frac{b}{2} = \frac{y_{\max} - y_{\min}}{2} = \frac{2 + 2\sqrt{2} - (2 - 2\sqrt{2})}{2} = 2\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x < 4 \\ \text{یا} \\ x > 16 \end{cases}$$

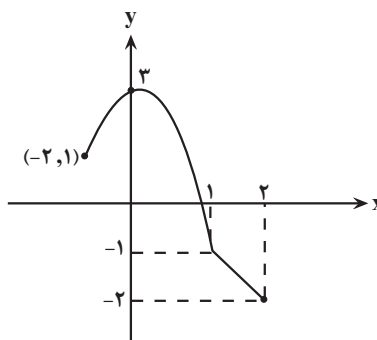
مجموعه جواب نامعادله باتوجه به اینکه لگاریتم باید تعریف شده باشد، به صورت

 $(0, 4) \cup (16, +\infty)$ است که شامل اعداد طبیعی زیر نیست:۳ عدد $4, 5, \dots, 16 \Rightarrow$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۱۱۶- گزینه «۲»

(سیرمهر موسوی)

اگر نمودار را به اندازه ۱ واحد در راستای محور x ها به سمت چپ انتقال دهیمنمودار تابع f به دست می آید.چون $f(1) = -1$ لذا از $f(f(x) - 5) = -1$ نتیجه می شود $f(f(x) - 5) = 1$. یکی از جواب های معادله $f(a) = 1$ ، $a = -2$ است. لذا $f(x) - 5 = -2$ و از آنجا $f(x) = 3$ و طبق نمودار $x = 0$ خواهد بود.جواب دیگر معادله $f(a) = 1$ عددی در بازه $(0, 1)$ است که به ازای آن، مقداریبرای x یافت نمی شود.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۱ تا ۲۳)

(بوزار مرمی)

۱۱۷- گزینه «۱»

$$\log(x) = \log \sqrt[1 - \frac{1}{2} \sin^2 x]{\frac{1 - \frac{1}{2} \sin^2 x}{2}} = \frac{1 - \frac{1}{2} \sin^2 x}{2} \log \sqrt[1 - \frac{1}{2} \sin^2 x]{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4} \sin^2 x$$

$$0 \leq \sin^2 x \leq 1 \Rightarrow -\frac{1}{4} \leq -\frac{1}{4} \sin^2 x \leq 0 \Rightarrow \frac{1}{4} \leq \frac{1}{2} - \frac{1}{4} \sin^2 x \leq \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow [a, b] = [\frac{1}{4}, \frac{1}{2}]$$

$$\Rightarrow b - a = \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۴) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۱۴ تا ۱۲۳ و ۲۲)



۱۲۳- گزینه «۴»

(عباس اشرفی)

ضابطه صورت تابع $f(x)$ باید به یکی از حالت‌های زیر باشد.

$$\text{الف)} \quad (x-1)^2(x+1) = (x^2-2x+1)(x+1) = x^3-x^2-x+1$$

$$\Rightarrow 3m+n=-4$$

$$\text{ب)} \quad (x-1)(x+1)^2 = (x-1)(x^2+2x+1) = x^3+x^2-x-1$$

به دلیل عدد ثابت در ضابطه، امکان‌پذیر نیست.

(مدر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۲۴- گزینه «۱»

(شیرا امین)

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

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} [f(x)] = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left[\frac{x-1}{x-4} \right] = [1^-] = 0$$

$$\frac{2}{5} - 0 = \frac{2}{5}$$

(مدر بینهایت و مدر در بینهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۱۲۵- گزینه «۱»

(علی غربی)

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1) - f(1-h^2)}{h^2} = f'_-(1^-)$$

از تعریف مشتق می‌توان نتیجه گرفت که هدف $f'_-(1^-)$ می‌باشد حال با توجه به تابع داده شده داریم:

$$x < 1: f(x) = x^2 - 3x + 6 \Rightarrow f'(x) = 2x - 3 \\ \Rightarrow f'_-(1) = 2 - 3 = -1$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

۱۲۶- گزینه «۴»

(علی غربی)

می‌دانیم که:

$$f(g(x)) = g'(x)f'(g(x))$$

$$\Rightarrow g'(x) = -\frac{1}{x^2} \times f'\left(\frac{1}{x}\right) \Rightarrow g'\left(\frac{3}{4}\right) = -\frac{16}{9} \times f'\left(\frac{4}{3}\right)$$

$$g'\left(\frac{3}{4}\right) = -\frac{16}{9} \times \frac{3}{5} = -\frac{16}{15}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)

$$\frac{\text{فرم نمودار}}{\text{شبهه } -\cos} \rightarrow b = 4\sqrt{2}$$

$$f(x) = 2 - 2\sqrt{2} \cos 2x$$

و ریشه‌های معادله $f(x) = 0$ ، کمان‌هایی هستند که $\cos 2x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ باشد.

$$2x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{8} \begin{cases} \text{اولین تناوب} \\ \text{بعد از صفر} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{\pi}{8} \\ x_2 = \frac{7\pi}{8} \end{cases}$$

پس فاصله آن‌ها $\frac{6\pi}{8} = \frac{3\pi}{4}$ است.

(مثلاً) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶، ۴۰ و ۴۱)

۱۲۱- گزینه «۴»

(سروش موئینی)

$$\sin 2x = \frac{2 \tan x}{1 + \tan^2 x} = \frac{2(2)}{1 + 2^2} = \frac{4}{5}$$

$$\cos^2 \frac{x}{2} = \frac{1 + \cos x}{2} \quad \text{از رابطه روبه‌رو باید } \cos x \text{ را حساب کرد.}$$

$$\tan x = 2 \Rightarrow 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} = 5 \xrightarrow{\text{ربع‌سوم}} \cos x = \frac{-1}{\sqrt{5}}$$

$$\cos^2 \frac{x}{2} = \frac{1 - \frac{1}{\sqrt{5}}}{2} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2\sqrt{5}}$$

پس:

$$\frac{\sqrt{5}}{10} \times \frac{1}{2\sqrt{5}} \quad \text{یا} \quad \frac{5}{8} \sin 2x - \cos^2 \frac{x}{2} = \frac{5}{8} \times \frac{4}{5} - \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2\sqrt{5}} \right)$$

(مثلاً) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۲۲- گزینه «۲»

(عباس اشرفی)

با توجه به بزرگ‌تر بودن $k+3$ از k ، مجموعه را به صورت

$$(k, k^2 - k) \cup (k+3, k^2 + 2|k|)$$

می‌نویسیم:

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

به ازای این دو مقدار مجموعه را بازنویسی می‌کنیم:

$$k = -1 \Rightarrow (-1, 2) \cup (2, 3)$$

$$k = 3 \Rightarrow (3, 6) \cup (6, 15)$$

هر دو مقدار k قابل قبول است و به ازای k بزرگ‌تر یعنی ۳، مجموعه به همسایگی محذوف ۶ تبدیل می‌شود در نتیجه $a = 6$.

$$\left| \frac{a}{k+1} \right| = \left| \frac{6}{3+1} \right| = 1$$

(مدر بینهایت و مدر در بینهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)



۱۲۷- گزینه «۴»

(موردی براتی)

در ابتدا آهنگ لحظه‌ای تابع $f(x)$ را در $x = \sqrt{y}$ حساب می‌کنیم:

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

در ادامه آهنگ متوسط f در بازه $[y, y+h]$ را برابر با $\frac{y-1}{y}$ در نظر می‌گیریم تا h را بیابیم:

$$\frac{f(y+h) - f(y)}{h} = \frac{y-1}{y} \Rightarrow \frac{y+h + \frac{1}{y+h} - (y + \frac{1}{y})}{h} = \frac{y-1}{y}$$

$$\Rightarrow h + \frac{1}{y+h} - \frac{1}{y} = \frac{y-1}{y} \Rightarrow \frac{y-2-h}{y(y+h)} = -\frac{1}{y} \Rightarrow h = \frac{y-2}{y+1}$$

$$\Rightarrow \frac{-h}{y(y+h)} = \frac{-h}{y} \Rightarrow y + 2h = y \Rightarrow h = \frac{y-2}{y+1} = \frac{1}{2}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۱۲۸- گزینه «۲»

(موردی براتی)

باید $\Delta \leq 0$ باشد:

$$4(m-2)^2 - 16(m-2) \leq 0 \Rightarrow (m-2)^2 - 4(m-2) \leq 0$$

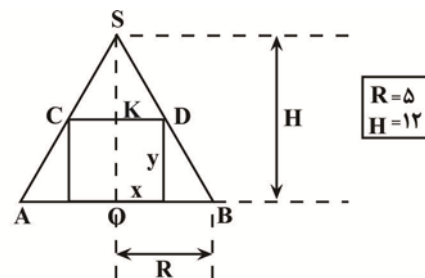
$$(m-2)(m-6) \leq 0 \Rightarrow 2 \leq m \leq 6 \Rightarrow \frac{m \in \mathbb{Z}}{m \neq 2} \Rightarrow m = 3, 4, 5, 6$$

باید $m \neq 2$ باشد، چون به ازای آن بیشمار اکستریم نسبی دارد.

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲ و ۱۱۳)

۱۲۹- گزینه «۳»

(امسان غنی‌زاده)

شعاع قاعده استوانه را با x و ارتفاع آن را با y مشخص می‌کنیم:

$$\Delta SKD \sim \Delta SOB \Leftrightarrow \frac{KD}{OB} = \frac{SK}{SO} \Rightarrow \frac{x}{5} = \frac{12-y}{12}$$

$$\Rightarrow 12x = 60 - 5y \Rightarrow y = 12 - \frac{12}{5}x$$

حجم استوانه با فرمول زیر بیان می‌شود:

$$v = \pi x^2 y$$

$$\Rightarrow v = \pi x^2 (12 - \frac{12}{5}x) = -\frac{12}{5}\pi x^3 + 12\pi x^2$$

از رابطه بالا مشتق می‌گیریم:

$$v' = -\frac{36}{5}\pi x^2 + 24\pi x \rightarrow v' = 0 \Rightarrow 12\pi x(-\frac{3}{5}x + 2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 12\pi x = 0 \rightarrow x = 0 \\ -\frac{3}{5}x + 2 = 0 \rightarrow x = \frac{10}{3} \rightarrow y = 12 - \frac{12}{5}(\frac{10}{3}) = 4 \Rightarrow v = \frac{400\pi}{9} \end{cases}$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۳۰- گزینه «۲»

(مسعود یکتا)

کافی است معادله دو ارتفاع را بیابیم.

$$m_{AB} = -\frac{1}{3} \rightarrow CH: y + 2 = 3(x - 2) \Rightarrow y = 3x - 8$$

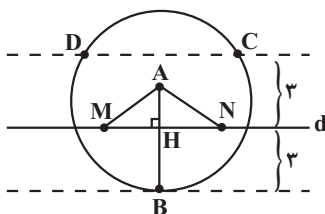
$$m_{AC} = -2 \rightarrow BH': y - 3 = \frac{1}{2}(x - 2) \Rightarrow y = \frac{1}{2}x + 2$$

$$\Rightarrow \text{نقطه برخورد } \left[\begin{matrix} x=3/5 \\ y=2/5 \end{matrix} \right] \Rightarrow OM = \sqrt{\frac{49}{4} + \frac{25}{4}} = \sqrt{18/5}$$

(هنرسه تقیلی و غیره) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۳۱- گزینه «۳»

(سویل مسن‌فان‌پور)

مجموعه نقاطی از صفحه که از نقطه A به فاصله ۴ هستند، روی دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۴ است. مجموعه نقاطی که از خط d به فاصله ۳ است روی دو خطموازی با d و به فاصله ۳ از آن است.

$$AB = 4 \rightarrow AH = 1$$

$$BH = 3$$

نقطه M و N از A به فاصله ۲ قرار دارند زیرا $AH = 1 < 2$ است.

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)



۱۳۲- گزینه «۳»

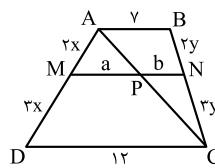
راه حل اول:

طبق قضیه تالس در دوزنقه، داریم:

$$\frac{MA}{MD} = \frac{BN}{NC}$$

پس با توجه به فرض سؤال، داریم:

(سراسری تهرانی خارج از کشور - ۹۹)



$$\frac{2}{3} = \frac{\frac{2x}{3x}}{\frac{2y}{3y}} = \frac{BN}{NC}$$

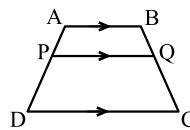
حالا یکی از قطرهای دوزنقه، مثلاً AC را رسم می‌کنیم و نقطه‌ی تقاطع آن با MN را P می‌نامیم. با توجه به شکل داریم:

$$\triangle ACD \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AM}{AD} = \frac{MP}{DC} \Rightarrow \frac{2x}{5x} = \frac{a}{12} \Rightarrow a = \frac{24}{5}$$

$$\triangle ABC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{CN}{CB} = \frac{NP}{AB} \Rightarrow \frac{2y}{5y} = \frac{b}{7} \Rightarrow b = \frac{21}{5}$$

$$MN = a + b = \frac{24}{5} + \frac{21}{5} = \frac{45}{5} = 9$$

راه حل دوم:

نکته در حالت کلی می‌توان ثابت کرد اگر در شکل روبه‌رو $\frac{AP}{AD} = x$ 

آنگاه:

$$PQ = x \cdot CD + (1 - x) \cdot AB$$

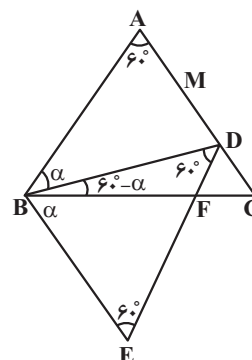
با استفاده از نکته‌ی بالا، سؤال را حل می‌کنیم:

$$\frac{MA}{MD} = \frac{2}{3} \xrightarrow{MA=2k, MD=3k} \frac{MA}{AD} = \frac{2}{5} \Rightarrow MN = \frac{2}{5} \times 12 + \frac{3}{5} \times 7 = \frac{45}{5} = 9$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

۱۳۳- گزینه «۱»

(سویل مسلمان‌پور)

ابتدا مثلث متساوی‌الاضلاع BDE را می‌سازیم $a = BD = BE$

$$\triangle DBE = 60^\circ \rightarrow \angle EBC = 60^\circ - (60^\circ - \alpha) = \alpha$$

$$\rightarrow \angle ABD = \angle EBF = \alpha \left\{ \begin{array}{l} \text{ز.ز} \rightarrow \triangle ABD \sim \triangle BFE \Rightarrow \frac{BE}{AB} = \frac{BF}{BD} \\ \angle A = \angle E = 60^\circ \end{array} \right.$$

$$a \times a = AB \times BF \rightarrow a^2 = 12x \times \frac{1}{x} = 120 \rightarrow a = 2\sqrt{30}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۳۴- گزینه «۲»

(سویل مسلمان‌پور)

در هر بیضی مجموع فواصل هر نقطه از کانون‌ها برابر $2a$ است.

$$2c = \sqrt{36 + 16} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13} \Rightarrow c = \sqrt{13}$$

مجموع فواصل K از F و F':

$$\sqrt{3^2 + 0^2} + \sqrt{3^2 + 4^2} = 3 + 5 = 8 = 2a \rightarrow a = 4$$

$$e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{13}}{4}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

۱۳۵- گزینه «۱»

(مسعود کلتا)

مرکز و شعاع دایره را به‌دست می‌آوریم:

$$O(-\frac{1}{2}) \text{ و } R = \frac{1}{2}\sqrt{4 + 16 - 4c} = \sqrt{5 - c}$$

فاصله مرکز دایره از خط برابر است با:

$$d = \frac{|-3 - 8 + 1|}{\sqrt{9 + 16}} = 2$$

چون خط بر دایره مماس است، بنابراین فاصله خط از مرکز برابر شعاع دایره است:

$$\sqrt{5 - c} = 2 \Rightarrow c = 1$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۲)

۱۳۶- گزینه «۲»

(دانیال ابراهیمی)

ابتدا ۳ پرتاب از ۵ پرتاب را انتخاب می‌کنیم. در ۴ حالت، این ۳ پرتاب یکسان بوده و

۲ پرتاب دیگر 3×3 حالت خواهند داشت.



$$6 = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{10}}{10} \rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_{10} = 60$$

$$\Rightarrow 60 - (2 + 3 + 5) = 50 \Rightarrow \bar{x}_{\text{جدید}} = \frac{50}{7}$$

$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{482}{7} - \left(\frac{50}{7}\right)^2 = 68 / 85 - 51 / 02 = 17 / 83$$

$$\sigma_{\text{جدید}} = \sqrt{17 / 83} \approx 4 / 22$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

(رامین ایرانی)

۱۴۰- گزینه «۴»

چون میزان افزایش جمله t ام نسبت به جمله $t-2$ ← $a_t - a_{t-2} = 2d$

دو برابر میزان افزایش جمله $t+1$ ام نسبت به جمله t ام ← $a_{t+1} - a_t = d$

است پس دنباله خطی است و $a = 0$

$$a_n = bn + c \Rightarrow \begin{cases} a_5 = 5b + c = 20 \\ a_{10} = 10b + c = 45 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5b = 25 \rightarrow b = 5 \\ c = -5 \end{cases}$$

$$a_n = 5n - 5 \rightarrow a_{19} = 5 \times 19 - 5 = 90$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۰)

$$p(x) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{5}{4} \times 4 \times 3 \times 2}{\binom{10}{4}} = \frac{10 \times 4 \times 3 \times 2}{210} = \frac{4}{7}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۵۱)

۱۳۷- گزینه «۳»

(دانیال ابراهیمی)

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{2}{3} \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{2}{3} \times \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$$

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{5}{7} \Rightarrow P(B) = P(A \cap B) \times \frac{7}{5} = \frac{14}{25}$$

حال که احتمال هر دو پیشامد مشخص شد احتمال اینکه تنها یکی از این اتفاق

بیفتد برابر است با:

$$P(X) = P(A \cup B) - P(A \cap B) = P(A) + P(B) - 2P(A \cap B)$$

$$= \frac{15}{25} + \frac{14}{25} - 2\left(\frac{2}{25}\right) = \frac{9}{25} = 0 / 36$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۵۲)

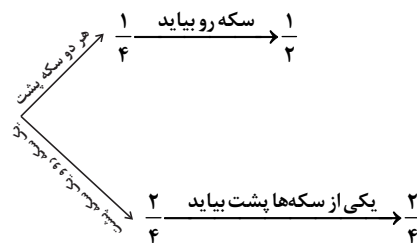
۱۳۸- گزینه «۴»

(سراسری تهرانی- تیرماه ۱۴۰۱)

برای آن که دقیقاً دو سکه به «پشت» ظاهر شود، دو حالت ابتدایی «هر دو سکه

پشت» و «یک سکه رو و یک سکه پشت» را بررسی می‌کنیم. با توجه به سوال و

نمودار زیر داریم:



$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} + \frac{2}{4} \times \frac{2}{4} = \frac{1}{8} + \frac{4}{16} = \frac{3}{8}$$

بنابراین:

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۴۸)

۱۳۹- گزینه «۲»

(رامین ایرانی)

$$\sigma^2 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_{10}^2}{10} - (6)^2 \Rightarrow 16 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_{10}^2}{10} - 36$$

$$\Rightarrow x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_{10}^2 = 520$$

مجذور داده‌های حذف شده را از مجموع مجذورهای کل داده‌ها کم می‌کنیم:

$$520 - (4 + 9 + 25) = 520 - 38 = 482$$

باید میانگین داده‌های جدید را هم حساب کنیم.

۱۴۱- گزینه «۱»

(بهزار سلطانی)

فضای بین کپکشان‌ها اغلب از گاز و گرد و غبار تشکیل شده است. کپکشان راه شیری به‌صورت نواری مه مانند و کم نور، شامل انبوهی از اجرام آسمانی است که در شب‌های صاف و بدون ابر، در مکانی که آلودگی نوری ندارد، قابل مشاهده است. کپکشان راه شیری، شکلی مارپیچی دارد که منظومه شمسی ما در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

(آفرینش کیوان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۰)

۱۴۲- گزینه «۴»

(بهزار سلطانی)

موارد (ب) و (د) صحیح هستند. با افزایش عرض جغرافیایی، اختلاف مدت زمان شب و روز بیشتر می‌شود. به علت کروی بودن زمین، زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف، در یک زمان، متفاوت است. بررسی سایر موارد:

شب و روز بر اثر حرکت وضعی (چرخش زمین به دور محورش) به‌وجود می‌آید (نادرستی الف)، پیدایش فصل‌ها حاصل حرکت زمین بر روی مدار بیضوی به دور خورشید (حرکت انتقالی زمین) و انحراف محور زمین می‌باشند. (نادرستی ج).

(آفرینش کیوان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۱۴۳- گزینه «۲»

(بهزار سلطانی)

دیرینه‌شناسی شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی است که به بررسی آثار و بقایای موجودات گذشته زمین و لایه‌های رسوبی پرداخته و بر پایه مطالعه فسیل‌ها، پیدایش و نابودی آن‌ها می‌توان به سن نسبی لایه‌های زمین و محیط زندگی موجودات در گذشته پی برد.

(آفرینش کیوان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۲۰)

۱۴۴- گزینه «۳»

(روزبه اسحاقیان)

اگرچه در تشکیل کانسنگ‌های پلاسری نیز چگالی نقش دارد اما مطابق با کنکورهای گذشته و طبق کتاب درسی باید گفت کانسنگ برخی عناصر فلزی مانند کروم - نیکل، پلاتین و آهن می‌توانند از یک ماگمای در حال سرد شدن تشکیل شوند. با سرد شدن و تبلور ماگما، این عناصر که چگالی نسبتاً بالایی دارند، در بخش زیرین

ماگما ته‌نشین می‌شوند و این کانسنگ‌ها را می‌سازند و چگالی در آن‌ها نقش بیشتری دارد.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۴۵- گزینه «۲»

(روزبه اسحاقیان)

نفت و گاز به دلیل وجود لایه نفوذناپذیر سنگ، می‌تواند در سنگ مخزن نفت به دام بیفتد. ویژگی مهم سنگ مخزن نفت، تخلخل و نفوذپذیری زیاد آن است، مانند ماسه‌سنگ و سنگ آهک حفره‌دار (ریف‌های مرجانی)

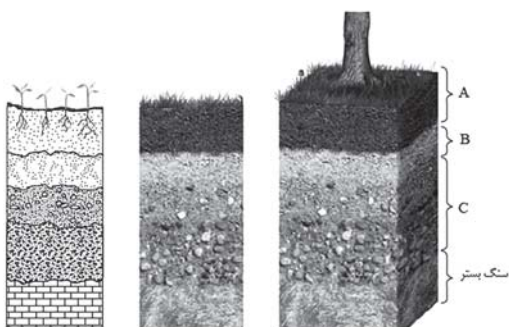
(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه)

(زمین‌شناسی، صفحه ۳۷)

۱۴۶- گزینه «۱»

(کلنوش شمس)

رس‌ها بسیار متخلخل‌اند، ولی به علت ریز بودن ذرات، نفوذپذیری بسیار اندکی دارند. افق A بالاترین لایه خاک است. ریشه گیاهان در آن رشد می‌کنند. این افق، معمولاً حاوی گیاهک (هوموس) به همراه ماسه و رس است. وجود مواد آلی باعث رنگ خاکستری تا سیاه این افق می‌شود. در افق B یا خاک میانی، رس، ماسه، شن، املاح شسته شده از افق A و مقدار کمی گیاهک وجود دارد.



(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۶، ۵۳ و ۵۴)

۱۴۷- گزینه «۲»

(کلنوش شمس)

مطالعه در زمینه چگونگی حرکت آب در درون زمین، اکتشاف و شناخت ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی، نحوه بهره‌برداری و فعالیت‌های عمرانی و معدنی مرتبط با آب‌های زیرزمینی در علم هیدروژئولوژی انجام می‌شود.

آب زیرزمینی قابل بهره‌برداری، گرچه فقط حجم کمی از آب کره را تشکیل می‌دهد، ولی همین مقدار، بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین قابل بهره‌برداری در خشکی‌ها است.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۵ و ۵۷)

۱۴۸- گزینه «۳»

(سید مصطفی هنجوی)

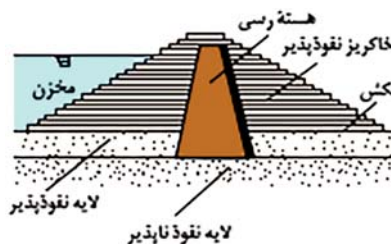
براساس شکل کتاب درسی گزینه «۳» صحیح می‌باشد. بالاترین بخش بدنه سد، بخشی از خاکریز نفوذپذیر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بین هسته رسی و مخزن، خاکریز نفوذپذیر قرار دارد.

گزینه «۲»: هسته رسی لایه نفوذپذیر را به دو قسمت تقسیم می‌کند.

گزینه «۴»: زهکش بالای لایه نفوذپذیر قرار گرفته است.



هسته رسی یک سد خاکی

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۹)

۱۴۹- گزینه «۳»

(مغری اصل‌محمودی)

بعضی از سنگ‌های دگرگونی، مانند کوارتزیت و هورنفلس که مقاومت بیشتری دارند، می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین باشند و برخی دیگر از آنها مانند شیست‌ها که سست و ضعیف هستند، برای پی سازه‌ها مناسب نیستند.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۲)

۱۵۰- گزینه «۱»

(سعید زارع)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست: بیماری سیلیکوسیس حاصل استنشاق گرد و غبار ذرات سیلیس است.

گزینه «۲»: درست، علاوه بر عناصر گفته شده سرب، رادون و اورانیوم نیز وارد محیط می‌شود.

گزینه «۳»: درست

گزینه «۴»: درست

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

۱۵۱- گزینه «۴»

(سعید زارع)

همه موارد درست می‌باشد به جز گزینه «۴»:

زمین‌شناسی زیست‌محیطی به مطالعه شیوه‌های انتقال و رفع آلاینده‌های محیط‌زیست می‌پردازد.

نکته: ملقمه کردن به ترکیب جیوه با طلا، نقره و دیگر فلزات می‌گویند که یک فرآیند فرآوری مواد معدنی می‌باشد و منجر به آلودگی گسترده جیوه می‌شود.

نکته: عناصر جزئی در بدن انسان گاهی نقش اساسی و گاهی نقش سمی را دارد.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۴، ۷۶، ۸۰ و ۸۶)

۱۵۲- گزینه «۳»

(عرشیا مرزبان)

در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود.

در گزینه‌ها، تنها در گزینه «۳» مورد اول نسبت به مورد دوم قدیمی‌تر است.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷ و ۹۸)

۱۵۳- گزینه «۳»

(عرشیا مرزبان)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در زمین‌لرزه، انرژی به‌صورت ناگهانی آزاد می‌شود.

گزینه «۲»: توزیع زمین‌لرزه‌ها در همه جا یکسان نیست.

گزینه «۴»: گروه لرزه‌ها شامل پیش‌لرزه، لرزه‌اصلی و پس‌لرزه‌اند.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۲)

۱۵۴- گزینه «۱»

(نرا داستان)

فرورانش از ویژگی پهنه‌های سه‌هند - بزمان و شرق و جنوب شرق ایران است. همچنین، توالی رسوبی منظم از ویژگی‌های پهنه کپه‌داغ، تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی از ویژگی‌های پهنه زاگرس است.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۷)

۱۵۵- گزینه «۲»

(نرا داستان)

فقط «ج» نادرست است.

بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران، میدان اهواز است که در رده سومین میدان‌های نفتی عظیم جهان قرار دارد.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۲ و ۱۱۴)