

پاسخنامه آزمون ۲۶ خردادماه ۱۴۰۲

اختصاصی دوازدهم تجربی

طراحان سؤال

زیست‌شناسی

آرین آذرینا- جواد ابادرلو- رامین حاجی موسائی- حامد حسین پور- آرمان خیری- محمد رضاییان- محمدمهدی روزبهانی- اشکان زرنندی- مریم سپهی - علیرضا عابدی- احمدرضا فرح بخش حمیدرضا فیض آبادی- حسن قائمی- امیرگیتی پور- سعید محمدی بایزیدی- کاوه ندیمی- علی وصالی محمود- پژمان یعقوبی

فیزیک

زهره آقامحمدی- خسرو ارغوانی فرد- امیرحسین برادران- میثم برنائی- علی برزگر- امیر جمشیدی- امید خالدی- مهدی شریفی- مریم شیخ ممو- حسین عبدوی نژاد- عبدالله فقه زاده- مصطفی کیانی محمدصادق مام سیده- غلامرضا مجبی- احمد مرادی پور- حسین ناصحی

شیمی

عین اله ابوالفتحی - آرمان اکبری- علی امینی- عامر برزبگر- مسعود جعفری- فرزاد حسینی- حسن رحمتی کوکنده- سیدرضا رضوی- امیرمحمد سعیدی- حامد صابری- محمدجواد صادقی اسلام طالبی- امیرحسین طیبی- سروش عابدی- رسول عابدینی زواره- میلاد عزیزی- آرمین عظیمی- مجید غنچه لی- امیر قاسمی- علی کریمی- مرتضی محمدی- هادی مهدی زاده حسین ناصری ثانی- فرزاد نجفی کریمی

ریاضی تجربی

جلیل احمد میریلوچ- توحید اسدی- امیرهوشنگ انصای- سعید پناهی- رحمان پوررحیم- سهیل حسن خانپور- فرشاد حسن زاده- احمدرضا ذاکرزاده- بابک سادات- محمدحسن سلامی- پویان طهرانیان- حمید علیزاده- نیما کدیوریان- لیلا مرادی- سیدجواد نظری- جهانبخش نیکنام- فهیمه ولی زاده

زمین‌شناسی

سیدمصطفی دهنوی - بهزاد سلطانی- گلنوش شمس- فرشید مشعرپور- عرفان هاشمی

مسؤلان درس، گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
زیست‌شناسی	محمدمهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره	محمدمهدی گل بخش- کسری رجبپور- علیرضا دیانی کارن کنعانی	رضا نوری	مهاسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	محمدامین عمودی نژاد- محمدرضا رحمتی مبین دهقان	ارشیا انتظاری	حسام نادری
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیرینی طرزم	محمد حسن زاده مقدم	رامین آزادی- جواد سوری لکی- امیرحسین مرتضوی دانیال بهارفصل	ارشیا انتظاری	الهه شهبازی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	شهرام ولایی	مهرداد ملوندی - علی مرشد- عاطفه خان محمدی نوید ذکی	ارشیا انتظاری	سرژ یقیازاریان تبریزی
زمین‌شناسی	مهدی جباری	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی	سعیده روشنائی	محیا عباسی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهراالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	امیرحسین منفرد
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیاثی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: مهاسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

زیست شناسی

۱- گزینه ۱

در آزمایش گرفتگی از موش و باکتری برای انجام آزمایش استفاده شد. اما در آزمایشات ایوری و همکارانش موش در آزمایش‌ها حضور نداشت. (حواستون باشه! باکتری جانور نیست بلکه یک جاندار است). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در آزمایشات ایوری و همکارانش از جانور موش استفاده نشد!

گزینه ۳: گرفتگی به دنبال پیدا کردن واکسنی برای بیماری آنفلوآنزا بود. گرفتگی در مورد ماهیت و چگونگی انتقال ماده وراثتی نظری نداشت. او متوجه نشد که پروتئین‌ها (متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی) به عنوان ماده وراثتی نیستند!

گزینه ۴: در زمان قبل از ایوری و گرفتگی، نوکلئیک‌اسیدها شناسایی شده بودند، ایوری و همکارانش، در جهت شناسایی جنس ماده وراثتی آزمایشاتی انجام دادند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۳ و ۱۸)

۲- گزینه ۳

دقت کنید فقط بعضی از گیاهان چندساله قادرند هر ساله به تولید گل و دانه بپردازند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: گیاهان یکساله بعد از یک دوره رویشی یک دوره زایشی انجام داده و می‌میرند.

گزینه ۲: گیاهان دوساله یکبار رشد رویشی انجام داده، و بعد از رشد رویشی دوم برای اولین بار رشد زایشی داشته و می‌میرند.

گزینه‌های ۳ و ۴: همه گیاهان چندساله هر ساله رشد رویشی انجام می‌دهند ولی تنها بعضی از آنها هر ساله رشد زایشی و تشکیل گل انجام می‌دهند.

(تولید مثل نهان‌انگاز) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)

۳- گزینه ۴

منظور صورت سؤال پروانه مونارک است که دارای رفتار مهاجرت است. در این جانوران یاخته‌های گیرنده نوری و یاخته‌های عصبی در رفتار مهاجرت مؤثر هستند. همه یاخته‌های زنده توانایی تولید مواد دفعی نیتروژن دار را دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید کربن‌دی‌اکسید به عنوان یک ماده دفعی به کمک نایدیس‌ها دفع می‌شود.

گزینه ۲: نایدیس‌های انتهایی که در مجاورت یاخته‌ها هستند، با منفذ تنفسی ارتباط ندارند. دقت کنید که تنها نایدیس‌های ابتدایی با منافذ تنفسی در ارتباط مستقیم هستند.

گزینه ۳: در پاسخ به محرک‌های محیطی علاوه بر نورون‌ها، یاخته‌های گیرنده نوری، یاخته‌های ماهیچه‌ای و یاخته‌های پشتیبان نیز مؤثر هستند. از این بین تنها نورون‌ها، اکسون و دندریت دارند.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵، ۷۰ و ۷۶)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲ و ۲۰)

۴- گزینه ۱

فقط مورد (ج) درست است.

در فرایند همانندسازی، آنزیم‌های مختلفی مثل دنابسپاراز، هلیکاز و انواع آنزیم‌های دیگر شرکت دارند. بررسی همه موارد:

(الف) همه آنزیم‌های نام‌برده، جزء پروتئین‌های غیرترشعی هستند که درون واکوئول، دیسه و لیزوزوم نیز بسته‌بندی نمی‌شوند، در نتیجه ساخت آن‌ها توسط ران‌های آزاد در سیتوپلاسم (نه متصل به شبکه آندوپلاسمی) صورت می‌گیرد.

(ب) هلیکاز در باز شدن مارپیچ دنا نقش دارد در حالی که جدا شدن هیستون‌ها و آنزیم‌های مؤثر در آن قبل از فرایند همانندسازی رخ می‌دهد.

(ج) آنزیم‌ها در همه واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران که شرکت می‌کنند، سرعت واکنش را زیاد می‌کنند، اما در پایان واکنش دست‌نخورده باقی می‌مانند تا بدن بتواند بارها از آن‌ها استفاده کند. حال این آنزیم‌ها که دوباره قابل استفاده‌اند و چون در هسته

بیش از یک مولکول دنا وجود دارد، امکان استفاده از یک آنزیم برای همانندسازی چند دنا وجود دارد.

(د) آنزیم دنابسپاراز دو نوع فعالیت آنزیمی دارد، یکی بسپارازی و دیگری نوکلئازی، پس این آنزیم سطح انرژی فعال‌سازی بیش از یک نوع واکنش شیمیایی را کاهش می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۸، ۱۲، ۲۰ و ۳۱)

۵- گزینه ۲

(سعید ممدری بازریری)

ترتیب وقایع به این صورت است: افزایش یک‌باره استروژن، باز خورد مثبت بر روی LH، تخمک‌گذاری و خروج مایع فولیکولی. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پروفاژ ۱ اووسیت اولیه در دوران جنینی رخ می‌دهد و در صورت سؤال ذکر شده است «بعد از بلوغ».

گزینه ۲: افزایش یکباره استروژن قبل از تخمک‌گذاری است اما ترشح پروژسترون بعد از تخمک‌گذاری.

گزینه ۴: در انتهای دوره، کاهش میزان هورمون‌های استروژن و پروژسترون در خون به‌ویژه روی دیواره داخلی رحم تأثیر می‌گذارد. استحکام دیواره داخلی رحم (نه همه دیواره‌های رحم) کاهش می‌یابد و در طول چند روز بعد، با شروع چرخه رحمی جدید تخریب می‌شود و قاعدگی رخ می‌دهد.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷)

۶- گزینه ۳

(امیر کیتی پور)

طی بازجذب، مواد داخل مجرای نفرون از یک طرف یاخته‌های دیواره نفرون به آنها وارد و سپس از طرف دیگر آنها خارج و نهایتاً وارد رگ خونی می‌شود.

نخستین محل انجام بازجذب، لوله پیچ‌خورده نزدیک است. طبق شکل ۹ کتاب، هسته تقریباً گرد این یاخته در بخش قاعده‌ای قرار دارد. در مجاور هسته، فرورفتگی (های) غشای قاعده‌ای مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به شکل ۹ کتاب درسی، در می‌یابیم که ریزپرزهای یاخته‌های دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک به سمت فضای درونی نفرون (دور از غشای پایه) قرار داشته و ریزکیسه‌های متعددی نیز طبق شکل ۹ در نزدیکی این ریزپرزها و بنابراین در سطح دور از غشای پایه در یاخته‌های این بخش از نفرون قرار گرفته‌اند.

گزینه ۲: در شکل ۹ دیده می‌شود که برخی از میتوکندری‌ها در مجاورت غشای پایه نیستند.

گزینه ۴: بعضی از مولکول‌های گلوکز ورودی به آنها، از مویرگ‌های خونی منشأ می‌گیرند و در تنفس هوازی مصرف می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۱۵، ۷۳ و ۷۴)

۷- گزینه ۴

(امد رضا فرخ‌پاش)

در ساختار چهارم پروتئین‌ها، آرایش زیرواحد‌ها رخ می‌دهد. ساختار سوم مبنای تشکیل ساختار چهارم است. سطحی که عامل اصلی ایجاد تنوع در پروتئین‌ها است، ساختار اول است. فقط برخی کربن‌های آمینواسید مثل کربن مرکزی با گروه‌های آمینو و اسیدی پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد و برخی کربن‌ها مثل کربن‌های موجود در گروه R لزوماً با آمین یا اسید پیوند اشتراکی نمی‌دهند. بررسی سایر موارد:

گزینه ۱: در ساختار سوم، پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی باعث تثبیت پروتئین می‌شوند. به کلمه «فقط» در صورت سؤال دقت کنید.

گزینه ۲: علاوه بر کربن مرکزی، کربن گروه کربوکسیل هم در اطراف خود به گروه‌های غیریکسانی متصل است.

گزینه ۳: در ساختار سوم گروهی از پروتئین‌ها، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها (نه فقط مارپیچ‌ها) رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی در می‌آیند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۸- گزینه ۲»

(امیر کیتی پور)

موارد (الف) و (ج) درست هستند. زامه‌ها، تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای در لقاح مضاعف نهاندانگان شرکت می‌کنند.

(الف) براساس کنکور ۹۸، همه این یاخته‌ها با یاخته‌های دولاد (مربوط به خامه و تخمک) احاطه شده‌اند.

(ب) تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای در تخمک و زامه‌ها نیز در خامه تولید می‌شوند. پس همه این یاخته‌ها در داخلی‌ترین حلقه گل (مادگی) تولید شده‌اند.

(ج) همه این یاخته‌ها حاصل مستقیم تقسیم میتوز یاخته‌های هاپلوئید هستند.

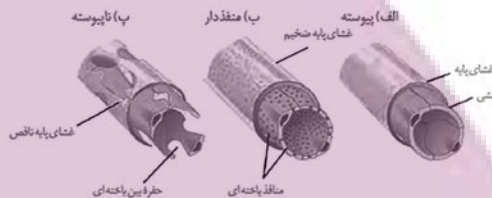
(د) تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای که اصلاً وارد لوله‌گرده نمی‌شوند. زامه‌ها هم نیز در داخل لوله‌گرده ایجاد می‌شوند نه اینکه به آن وارد شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۱۲۳ تا ۱۲۸)

۹- گزینه ۴»

(رامین صابی موسائی)

مطابق شکل، مویرگ‌های پیوسته و منفذدار برخلاف مویرگ ناپیوسته، فاقد حفره بین یاخته‌های هستند. این دو نوع مویرگ دارای غشای پایه پیوسته هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» مویرگ‌های پیوسته دارای یاخته‌های پوششی هستند که با یکدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند. غشای پایه ضخیم، مختص مویرگ‌های منفذدار است.

گزینه ۲» دقت کنید فقط برخی مویرگ‌های خونی دارای بنداره هستند.

گزینه ۳» دقت کنید که مویرگ‌های پرز شامل مویرگ خونی و لنفی است. در مویرگ لنفی خون مشاهده نمی‌شود که به سمت قلب هدایت شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۵، ۲۶، ۵۷، ۵۹ و ۶۰)

۱۰- گزینه ۲»

(مهدی رضائیان)

تنظیم بیان ژن به‌طور کلی در سه سطح پیش از رونویسی، رونویسی و پس از رونویسی تعریف می‌شود. موارد «الف» و «ج» در سطح پس از رونویسی رخ می‌دهند.

بررسی همه موارد:

(الف) این فرایند با اتصال رنای کوچک به رنای پیک، باعث توقف ترجمه می‌شود. (سطح پس از رونویسی)

(ب) منظور از خمیدگی، جهت قرار گرفتن عوامل رونویسی متصل به افزایشده و راه‌انداز در نزدیکی یکدیگر است. (این مورد مربوط به تنظیم سطح رونویسی است و یا تاخوردگی دنا توسط هیستون‌ها و سایر پروتئین‌هاست که مربوط به پیش از رونویسی است.)

(ج) تغییر در پایداری رنای پیک، فرصت ترجمه آن را تغییر می‌دهد. (سطح پس از رونویسی)

(د) در تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی، فشردگی کروموزوم تغییر می‌کند. در این زمان، میزان فاصله هسته‌تن‌ها (بخش‌های حاوی هیستون) تغییر می‌کند.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۱۱- گزینه ۴»

(مهدی مهری روزبهانی)

اسپرمتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه توانایی تشکیل دوک تقسیم را دارند. دقت کنید از بین این یاخته‌ها، همگی در تماس با غشای یاخته‌های سرتولی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه دیپلوئید هستند و تنها اسپرماتوگونی در نزدیکی سطح خارجی لوله‌های اسپرم ساز قرار دارند.

گزینه ۲» همه یاخته‌های مسیر اسپرم زایی تحت اثر تستوسترون هستند. از بین یاخته‌ها، تنها اسپرماتیدها می‌توانند تاژک تولید کنند.

گزینه ۳» اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت‌های اولیه و ثانویه و اسپرماتیدهای تازه تشکیل شده دارای ارتباط سیتوپلاسمی با سایر یاخته‌ها هستند. از این بین تنها اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت ثانویه می‌توانند پروتئین اتصالیه سانترومر را تجزیه کنند.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۵، ۹۹ تا ۱۰۱)

۱۲- گزینه ۴»

(حسن قائمی)

ترشحات درون‌ریز و بعضی از پیک‌های کوتاه‌برد به خون وارد می‌شوند. در واقع هیچ‌کدام از انواع پیک‌های شیمیایی (چه دربربرد و چه کوتاه‌برد) به مجرا وارد نمی‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» با توجه به شکل ۲ صفحه ۵۴، هورمون‌ها می‌توانند دو بار از فضای بین یاخته‌های یاخته‌های پوششی رگ خونی (یک بار از بین یاخته درون‌ریز و رگ خونی و یکبار دیگر از بین رگ خونی و یاخته هدف) عبور کنند.

گزینه ۲» هورمون T_3 و T_4 سبب افزایش متابولیسم می‌شوند و لذا تولید CO_2 افزایش می‌یابد و در پی آن فعالیت کربنیک اندراز هم زیاد می‌شود.

گزینه ۳» اینترفرون نوع یک از جمله پیک‌های شیمیایی مشاهده شده در خون است که می‌تواند توسط یاخته‌های اندام‌هایی غیر از غدد اصلی درون‌ریز نیز ساخته شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۹)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۳، ۵۵ تا ۵۸ و ۷۰)

۱۳- گزینه ۲»

(مهدی رضا فیض‌آبادی)

توصیف هریک از موارد:

(الف) خون در داخل دهلیزها، انباشته می‌شود؛ بسته بودن دریچه‌های دهلیزی بطنی باعث عدم خروج خون ورودی به دهلیزها و در نتیجه انبار شدن خون در داخل آنها می‌شود. موارد C و B

(ب) وضعیت دریچه‌های سینی مشابه وضعیت دریچه سه‌لختی در نقطه A (باز) است؛ دریچه‌های سینی به هنگام انقباض بطن باز هستند؛ موارد C و B

(ج) فشار وارد شده توسط دیواره سرخرگ باز شده آئورت به خون، قابل ثبت است؛ فشار حاصل از بسته شدن سرخرگ آئورت به هنگام استراحت بطن (انقباض دهلیز و استراحت عمومی) صورت می‌گیرد. موارد A و D

(د) فشار خون در سرخرگ آئورت نسبت به بطن چپ بیشتر است؛ پس دریچه سینی آئورتی بسته است. موارد A و D

(گرددش مواد در بدن)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۹، ۵۰، ۵۲ تا ۵۴ و ۵۶)

۱۴- گزینه ۴»

(رامین صابی موسائی)

در تمام مراحل رونویسی اوگننا، حباب رونویسی و رنای در حال ساخت مشاهده می‌شود. در هر حباب رونویسی هم مولکول دنا و هم مولکول رنا وجود دارد.

پدر از نظر صفت هموفیلی دارای فنوتیپ نهفته و با توجه به تولد پسر بیمار، ژنوتیپ مادر خانواده دارای دگره نهفته این بیماری است. در این خانواده تولد دختر و پسر سالم و بیمار می‌تواند محتمل باشد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

۱۸- گزینه ۴

(علی وهالی مسموم)

منظور از فاصله بین مرحله سوم (متافاز) و پنجم (تروفاز)، مرحله آنافاز است. در این مرحله، به دلیل وقوع فرایند تجزیه پروتئین در محل سانترومر، فامینک‌ها از هم جدا می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله آنافاز، هسته وجود ندارد! پس این گزینه نادرست است.

گزینه ۲: در این مرحله، به دلیل جدا شدن فامینک‌های خواهری از هم، تعداد سانترومرها مضاعف می‌شود ولی حواستان باشد که هر فامتن تک‌فامینکی، فقط یک سانترومر دارد!

گزینه ۳: برای رد این گزینه، باید بدانید که در مرحله آنافاز، فام‌تن‌ها حداکثر فشرده‌گی را دارند. (نه اینکه حداکثر فشرده‌گی را پیدا می‌کنند)

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۵)

۱۹- گزینه ۴

(حامد مسین‌پور)

یاخته‌های داینه‌ای از تغییر مونوسیت حاصل شده‌اند. مونوسیت نیز از یاخته بنیادی میلیوتیدی منشأ گرفته است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در خط دوم دفاع غیراختصاصی یاخته‌ها براساس ویژگی‌های عمومی و در دفاع اختصاصی از طریق آنتی‌ژن، یاخته‌های خودی از بیگانه را می‌شناسند. یاخته‌های دفاع غیراختصاصی، گیرنده آنتی‌ژنی ندارند.

گزینه ۲: یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده پرفورین ترشح می‌کند اما یاخته کشنده طبیعی نمی‌تواند یاخته‌های عمل کننده یا خاطره ایجاد کند.

گزینه ۳: قرمزی و آبریزش بینی می‌تواند ناشی از هیستامین آزاد شده توسط ماستوسیت و بازوفیل باشد دیاپاز و ویژگی گویچه‌های سفید است. ماستوسیت گویچه سفید نیست.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

۲۰- گزینه ۴

(علی وهالی مسموم)

هلیکاز با انجام فعالیت آنزیمی سبب ایجاد ساختارهای حباب مانند در همانندسازی می‌شود. از طرفی بعضی از نوکلئیک‌اسیدها (که عنصر فسفر دارند)، به دلیل داشتن خاصیت آنزیمی، سرعت واکنش شیمیایی را افزایش می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ساکارز در شکر و قند خوراکی وجود دارد. این مولکول، از اتصال دو مولکول متشکل از حلقه چندضلعی تشکیل شده است. دقت کنید که برای مثال در ساختار نوکلئیک‌اسیدها هم پیوند بین حلقه‌های چندضلعی مشاهده می‌شود.

گزینه ۲: سلولز در کاغذسازی و تولید انواع پارچه کاربرد دارد. پروتئین، فسفولیپید، کلسترول و کربوهیدرات در غشای یاخته جانوری یافت می‌شوند. همه این موارد عنصر هیدروژن دارند.

گزینه ۳: بیشتر انرژی انقباض ماهیچه‌ها حاصل سوختن گلوکز است. رنا، دنا و پروتئین، مولکول‌های مرتبط به زن هستند. دقت داشته باشید که گلوکز در واکنش‌های چرخه کربس یافت نمی‌شود.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۰)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۱)

نوکلئوتیدهای دنا دارای کربوهیدرات دنوکسی‌ریبوز و نوکلئوتیدهای رنا دارای کربوهیدرات ریبوز هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نوکلئوتیدهای رنا مکمل رشته الگو با پیوند اشتراکی به هم متصل هستند.

گزینه ۲: رنا در حال ساخت و مولکول دنا از طریق پیوند هیدروژنی به هم متصل می‌باشند. مطابق مطالب کتاب درسی، این دو مولکول در طی رونویسی و در حالت طبیعی، از طریق پیوند اشتراکی با هم در اتصال نیستند.

گزینه ۳: دقت کنید که در مولکول رنا، باز آلی تیمین وجود ندارد. بنابراین در صورتی که رشته رمزگذار در یک نوکلئوتید خود تیمین داشته باشد، نوکلئوتید مولکول رنا در ساختار خود به جای تیمین یوراسیل را خواهد داشت. به عبارتی رنا در حال تولید می‌تواند با رشته رمزگذار توالی مشابه یا یکسان از بازهای آلی داشته باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۲۹)

۱۵- گزینه ۳

(آرین آرزینا)

جوانه انتهایی با ترشح اکسین سبب رشد گیاه به سوی نور یک‌جانبه می‌شود. آبیسیک‌اسید در مهار رشد جوانه‌ها و دانه نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اتیلن در ریزش برگ و جیبرلین در جوانه‌زنی دانه، سبب آزادسازی آنزیم‌های گوارشی برای تجزیه دیواره یاخته‌ای می‌شود.

گزینه ۲: در هنگام ریزش برگ، آنزیم‌های گوارشی با تخریب یاخته‌ها سبب از بین بردن ارتباط سیتوپلاسمی می‌شود، سالیسیلیک‌اسید با از بین بردن ارتباط سیتوپلاسمی در جلوگیری از انتشار ویروس نقش دارد.

گزینه ۴: جیبرلین و اکسین در تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن آن نقش دارند.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۵ و ۱۵۱)

۱۶- گزینه ۱

(امدرد رضا فرح‌نیش)

فقط مورد «ج» نادرست است.

کوچک‌ترین سطحی که از کنار هم قرار گرفتن موجودات زنده ایجاد می‌شود، جمعیت (سطح ششم) است و سطحی که تأثیر عوامل زنده و غیرزنده محیط بر یکدیگر، برای اولین بار در آن شکل گرفت، بوم‌سازگان (سطح هشتم) است. بررسی همه موارد:

الف) در جمعیت فقط افراد یک گونه زندگی می‌کنند اما از سطوح بالاتر از جمعیت (اجتماع، بوم‌سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره) افراد بیش از یک گونه زندگی می‌کنند.

ب) در جمعیت افراد یک گونه که الزاماً در یک زمان و مکان خاص هستند، زندگی می‌کنند، اما در بوم‌سازگان افراد بیش از یک جمعیت زندگی می‌کنند، پس نمی‌توان گفت الزاماً در یک زمان و مکان خاص زندگی می‌کنند.

ج) در سطح ششم یعنی جمعیت، اجتماع مشاهده نمی‌شود اما در سطح بوم‌سازگان یک اجتماع مشاهده می‌شود.

د) در جمعیت همانند بوم‌سازگان افرادی مشاهده می‌شوند که تفاوت‌های ژنتیکی باهم دارند. (دقت کنید در بین افراد یک گونه نیز تفاوت‌های ژنی مشاهده می‌شود). در هر دو سطح تعامل بین این افراد نیز مشاهده می‌شود.

(رنج‌های زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸)

۱۷- گزینه ۳

(پوار ابازرلو)

از نظر گروه خونی ABO، مادر خانواده دارای گروه خونی O است و گروه خونی پدر خانواده می‌تواند یکی از انواع AA و BB و AO و BO باشد ولی با توجه به گروه خونی خالص فرزند خانواده، ژنوتیپ پدر فقط می‌تواند یکی از دو ژنوتیپ AO و BO باشد. تولد فرزندی دارای هر دو دگره بارز مربوط به این صفت در این خانواده غیر ممکن است.

۲۱- گزینه ۳»

(مریم سپهری)

ذرت‌هایی که از لحاظ تعداد آلل بارز و یا تعداد آلل نهفته با یکدیگر برابر باشند از نظر رنگ شباهت بیشتری دارند و همچنین در ذرت‌هایی که در میانه قرار دارند ۳ آلل بارز و ۳ آلل نهفته وجود دارد که این ذرت‌ها از دو آستانه طیف فاصله برابری دارند.

در گزینه «۳» ذرتی که فقط یک جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه نهفته دارد قطعاً جایگاه دیگر ژن ناخالص است. مثلاً (AaBbCc) و ذرتی که سه جایگاه ژنی ناخالص دارد (AaBbCc) هر دو ذرت دارای سه آلل بارز و سه آلل نهفته هستند و به یکدیگر شباهت داشته و در میانه نمودار قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ذرت AaBbCc و ذرت AaBbCC از لحاظ رنگ شبیه یکدیگر هستند ولی در میانه نمودار قرار ندارند.

گزینه «۲»: AaBbCc و aabbCC از لحاظ رنگ شبیه هستند ولی در میانه نمودار قرار ندارند.

گزینه «۴»: AaBbCc و ذرتی که فقط دو جایگاه ژنی ناخالص دارد. جایگاه سوم می‌تواند خالص بارز یا نهفته باشد یعنی حالت‌های AaBbCC یا AaBbcc که در هر دو حالت با ذرتی با ژنوتیپ AaBbCc متفاوت است.

(انتقال اطلاعات در تسلسل) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۴ و ۴۵)

۲۲- گزینه ۳»

(عمیدرضا فیض‌آبادی)

در داخل کبد، کیسه صفرا و روده باریک، نمک‌های صفرای یافت می‌شود. دقت کنید در همه یاخته‌ها (و به تبع آن در همه اندام‌ها) آنزیم درون سلولی ساخته می‌شود. مثلاً آنزیم‌های دناپسپاراز، رناپسپاراز و ...

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در یاخته‌های کناری معده و استوانه‌ای روده باریک (به دلیل جذب ویتامین B_{۱۲} به همراه فاکتور داخلی) فاکتور داخلی یافت می‌شود. فقط یاخته‌های کناری معده کلریدریک‌اسید ترشح می‌کنند.

گزینه «۲»: در یاخته‌های پوششی سطحی معده، استوانه‌ای روده باریک و گویچه قرمز و پانکراس و ... یون بیکرینات یافت می‌شود. یاخته‌های گویچه قرمز، ماده مخاطی ترشح نمی‌کنند.

گزینه «۴»: لیپوپروتئین کم‌چگال در کبد و رگ‌ها و جریان خون و لنف یافت می‌شود. (رگ چون مجموعه‌ای از بافت‌هاست و یکی از اجزای دستگاه گردش خون، پس‌اندام محسوب می‌شود). رگ‌ها اریتروپویتین ترشح نمی‌کنند.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳، ۲۶ و ۲۷)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۲۳- گزینه ۲»

(عمیدرضا فیض‌آبادی)

منظور صورت سؤال، برخی از گیاهان نهان‌دانه و دوجنسی، بکرزهایی مانند زنبورعسل و برخی از مارها، و هرمافروdit‌هایی نظیر کرم کبد است. همه این جانداران طی تولید مثل جنسی، نوعی تقسیم کاهشی و دو مرحله‌ای را به انجام می‌رسانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ایمنی اختصاصی فقط در مهره داران یافت می‌شود.

گزینه «۳»: فقط جانوران حداقل در بخشی از زندگی خود می‌توانند از جایی به جای دیگری حرکت کنند.

گزینه «۴»: برای زنبور عسل ماده و مار ماده صحیح نیست. اگر هر دو اندام را داشتند که دیگر ماده نبودند.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۲، ۷۲، ۷۸، ۹۲، ۱۱۶ و ۱۱۷)

۲۴- گزینه ۴»

(پواد ابازلو)

خطای میوزی باهم ماندن یک جفت کروموزوم در آنافاز میوز ۱، باعث تغییر در تعداد کروموزوم‌های همه گامت‌ها می‌شود و خطای میوزی در یکی از آنافاز‌های میوز ۲، باعث تغییر در تعداد کروموزوم‌های نیمی از گامت‌ها می‌شود. در آنافاز میوز ۱، با کوتاه شدن رشته‌های دوک و جداسازی کروموزوم‌های همتا، تترادها از بین می‌روند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در میوز ۲، کراسینگ‌اور رخ نمی‌دهد بلکه مربوط به پروفاز میوز یک است.

گزینه «۲»: فقط برای آنافاز میوز ۲ صادق است. در آنافاز میوز ۱ تغییری در تعداد کروموزوم‌ها در انتهای مرحله نسبت به انتهای آن رخ نمی‌دهد اما در آنافاز میوز ۲ با جدا شدن کروماتیدها از یکدیگر تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود.

گزینه «۳»: مربوط به مرحله پروفاز است. در ضمن در حین دور شدن سانتیوپول‌ها از یکدیگر رشته‌های دوک تقسیم شکل می‌گیرند نه بعد از دور شدن آن‌ها.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵، ۹۲، ۹۳ و ۹۵)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۵، ۵۶ و ۶۱)

۲۵- گزینه ۲»

(شاهر مسین‌پور)

زنبور ملکه با بکرزایی زنبورهای نر ایجاد می‌کند. زنبورهای نر هاپلوئید هستند. بنابراین در این جمعیت، زنبورهای نر ab و AB خواهند بود. زنبورهای ماده حاصل لقاح هستند. که در این صورت یا AaBB یا AaBb. با AaBB خواهند بود که همگی تیره هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این جمعیت زنبور روشن (فقط دارای الل‌های b) وجود ندارد!

گزینه «۳»: زنبورهای نر می‌توانند شاخک بلند (AB) و یا کوتاه (ab) داشته باشند.

گزینه «۴»: زنبورهای کارگر ماده هستند. ماده aaBB دارای شاخک‌های کوتاه است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۶)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۲ و ۴۳)

۲۶- گزینه ۲»

(حسن قائمی)

بافت چربی در لایه ماهیچه‌ای وجود ندارد و شبکه یاخته‌های عصبی تنها در دو لایه زیرمخاط و ماهیچه‌ای وجود دارد (تأیید گزینه ۲ و رد گزینه ۱). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۳»: مویرگ‌های خونی در همه لایه‌ها وجود دارد.

گزینه «۴»: در همه لایه‌ها، بافت پیوندی سست وجود دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۸ و ۱۹)

۲۷- گزینه ۳»

(پژمان یعقوبی)

همه موارد به‌جز مورد «ب» درست بیان شده است. بررسی همه موارد:

الف) تیموس، تیروئید و پاراتیروئیدها غدد درون‌ریزی هستند که در مجاورت نای قرار دارند. هیچ یک از آن‌ها تحت تأثیر مستقیم هورمون‌های آزادکننده قرار نمی‌گیرند.

ب) غدد درون‌ریزی که در ناحیه مغز قرار دارند، شامل هیپوفیز، اپی‌فیز و هیپوتالاموس است. اپی‌فیز در لبه پایین بطن سوم قرار دارد. دقت کنید مایع مغزی نخاعی در بطن‌های ۱ و ۲ تراوش می‌شوند؛ نه بطن سوم.

ج) پانکراس و فوق کلیه غدد درون‌ریزی هستند که در مجاورت کلیه قرار دارند. غده درون‌ریز پانکراس برخلاف فوق کلیه در افزایش شدید فشار خون نقشی ندارند.

د) تیروئید و غدد پاراتیروئید غدد درون‌ریزی هستند که در نزدیکی حنجره قرار دارند. هر دوی این غده‌ها برای سخت‌ترین بافت بدن یعنی بافت استخوانی گیرنده دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴، ۱۵ و ۵۶ تا ۶۱)

۲۸- گزینه ۲»

(یواد ابازرو)

پلاسمین کاربرد درمانی دارد، اما مدت اثر آن در پلاسمای خیلی کوتاه است. جانشینی یک آمینواسید پلاسمین با آمینواسید دیگری در توالی، باعث می شود که مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن بیشتر شود، این تغییر می تواند به دنبال جهش دگر معنا از انواع جهش جانشینی صورت گیرد. بررسی همه گزینه ها:

گزینه «۱»: در جهش جانشینی با تغییر رمز یک آمینواسید به آمینواسید دیگر توالی آمینواسیدی زنجیره پلی پپتیدی تولید شده تغییر می یابد ولی تعداد آمینواسیدهای آن ثابت است، بنابراین تغییری در مدت زمان اتصال رناتن به رنای پیک ایجاد نمی شود.

گزینه «۲»: در جهش های جانشینی یک نوکلئوتید به جای نوکلئوتید دیگر در دنا قرار می گیرد. در نتیجه تعداد پیوندهای فسفودی استر ماده وراثتی یاخته بدون تغییر می ماند. همچنین با آزاد شدن یک جفت نوکلئوتید و مصرف یک جفت نوکلئوتید دیگر، در مجموع تعداد نوکلئوتیدهای آزاد در یاخته ثابت می ماند.

گزینه «۳»: دقت داشته باشید که در جهش های جانشینی، تعداد نوکلئوتیدهای دنا هرگز تغییر نمی کند ولی ممکن است تغییری در تعداد نوکلئوتیدهای رنای حاصل ایجاد شود. گزینه «۴»: توجه کنید که دنا موجود در یاخته های بدن انسان در میتوکندری و هسته قرار گرفته اند. هسته و میتوکندری دارای دو غشا هستند.

(ترکیبی) (زیست شناسی، ۱، صفحه های ۱۱ و ۱۲)

(زیست شناسی، ۳، صفحه های ۴، ۳۱، ۳۸ تا ۵۰، ۶۷ و ۹۸)

۲۹- گزینه ۲»

(مریم سپهری)

انتخاب طبیعی می تواند علت مقاوم شدن باکتری ها به پادزیست ها را توضیح دهد. در گونه زایی دگر میهنی بر اثر وقوع پدیده هایی همچون جهش، نور تکبیلی و انتخاب طبیعی به تدریج دو جمعیت که از تقسیم یک جمعیت ایجاد شده اند با یکدیگر متفاوت می شوند به عبارتی بین افراد یک گونه جدایی تولیدمثلی ایجاد می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در آمیزش تصادفی برخلاف انتخاب طبیعی فراوانی نسبی دگره (آل) ها تغییر نمی کند (نادرست)

گزینه «۲»: در کراسینگ اور افزایش گوناگونی صورت می گیرد اما طبق کتاب درسی انتخاب طبیعی گوناگونی را کاهش می دهد. (نادرست)

گزینه «۳»: اولین عامل ایجاد گیاهان پلی پلوئید در گونه زایی هم میهنی خطای میوزی است در گونه زایی هم میهنی به دو دلیل انتخاب طبیعی نقشی ندارد اول اینکه محیط تغییر نمی کند و دوم اینکه انتخاب طبیعی تغییر در گذر زمان است. (نادرست)

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی، ۳، صفحه های ۴۸، ۵۳ تا ۵۶، ۶۰ و ۶۱)

۳۰- گزینه ۲»

(ممبر رضا فیض آبادی)

موارد «الف» و «د» صحیح است. بررسی همه موارد:

الف) استخوان جناغ با ترقوه (دراز) و دنده (پهن) مفصل دارد. در مورد استخوان های دنده اگر شک دارید با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۴۰ کتاب درسی زیست شناسی ۱، این استخوان پهن است. در استخوان های پهن، بافت اسفنجی در قسمت اعظم بخش میانی و بافت متراکم به صورت بخش نازک در بخش خارجی استخوان قرار می گیرد.

ب) استخوان ترقوه به جناغ و کتف متصل است و هر دو پهن هستند.

ج) دو جفت دنده آخر به استخوان پهن جناغ متصل نیستند.

د) هر استخوان نیم لگن به ستون مهره (مانظم) و نیم لگن طرف مقابل (پهن) مفصل است.

(ترکیبی)

(زیست شناسی، ۱، صفحه ۱۴۰)

(زیست شناسی، ۲، صفحه های ۳۸، ۳۹، ۴۲ و ۴۳)

۳۱- گزینه ۱»

(اشکان زرندی)

ریشه افشان مربوط به گیاهان تک لپه و ریشه راست مربوط به گیاهان دولپه است. در گیاهان تک لپه (مطابق فعالیت ۴ فصل ۸ زیست شناسی ۲)، تعداد گلبرگها مضرب ۳ و در گیاهان دولپه مضربی از ۴ و ۵ است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: تک لپه ای ها دارای رگبرگ های موازی و دولپه ای ها دارای رگبرگ های منشعب هستند.

گزینه «۳»: مطابق شکل و کنکور تیر ۱۴۰۱، راسه تک لپه ای ها دسته های آوندی روی چندین دایره قرار گرفته است.

گزینه «۴»: دقت کنید در برگ تک لپه ای، میانبرگ نرده ای مشاهده نمی شود.

(ترکیبی)

(زیست شناسی، ۱، صفحه های ۹۱ و ۹۲) (زیست شناسی، ۲، صفحه ۱۲۴)

(زیست شناسی، ۳، صفحه های ۷۸ و ۸۳)

۳۲- گزینه ۴»

(رامین هاشمی موسائینی)

در بخش بالاروی منحنی پتانسیل عمل کانال های دریچه دار سدیمی باز و در بخش پایین روی این منحنی (و نوک قله منحنی)، کانال دریچه دار سدیمی بسته است.

در هر زمان از پتانسیل عمل پمپ ها در حال فعالیت هستند و سه سدیم را در خلاف جهت شیب غلظت از یاخته خارج و دو پتاسیم را با مصرف انرژی وارد یاخته می کنند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: همواره یون های پتاسیم می توانند از طریق کانال های نشستی، از یاخته خارج شوند. گزینه «۲»: در پایان پتانسیل عمل، پمپ ها برای اینکه تراکم یون های پتاسیم و سدیم درون و بیرون یاخته را مشابه با حالت آرامش کنند، به حداکثر فعالیت خود می رسند.

گزینه «۳»: در قله منحنی پتانسیل عمل، هر دو کانال دریچه دار در حالت بسته قرار دارند. (تنظیم عصبی) (زیست شناسی، ۲، صفحه های ۳ تا ۵)

۳۳- گزینه ۲»

(حامد مسیورین)

آنزیم ATP ساز و اولین پمپ زنجیره انتقال الکترون دارای ویژگی مطرح شده در سوال هستند. موارد الف) و ج) صحیح است. بررسی همه موارد:

الف) آنزیم ATP ساز از دو بخش ناهم اندازه ساخته شده است.

ب) آنزیم ATP ساز فعالیت کاتالیزگری داشته و انرژی فعال سازی واکنش ساخت ATP را کاهش می دهد.

ج) هیچک ATP مصرف نمی کنند.

د) این مورد برای پمپ دوم در زنجیره انتقال الکترون صادق است. نه پمپ اول!

(ترکیبی) (زیست شناسی، ۳، صفحه های ۱۸ و ۷۰)

۳۴- گزینه ۲»

(مریم سپهری)

هیپوکامپ (اسبک مغز) در ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلند مدت نقش دارد هیپوکامپ در داخل لوب گیجگاهی قرار دارد. (مطابق شکل ۱۷ صفحه ۱۲) طبق کتاب زیست شناسی ۲ - بخش های دیگر لیمبیک در مجاورت هیپوتالاموس هستند. (نادرست)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: بصل النخاع در انعکاس بلع و مهار مرکز تنفس در هنگام بلع نقش دارد و مرکز بلع در نزدیکی مرکز تنفس در بصل النخاع است. بصل النخاع در مجاورت نخاع قرار گرفته است. در انعکاس عقب کشیدن دست، نخاع پیام های سریع و غیرارادی به دست ارسال می کند. (درست)

گزینه «۲»: پل مغزی در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد. پل مغزی در مجاورت مغز میانی قرار دارد. مجرای ارتباطی بطن سوم و چهارم از بین بخش های سازنده مغز میانی می گذرد. (درست)

گزینه ۲: ریزوبیوم باکتری همزیست با سویا است که از کاهش N_2 آمونیوم تولید می کند که بدون تغییر توسط ریشه قابل جذب است. (نادرست)

گزینه ۳: باکتری های نیترات ساز باکتری شیمیوسنتزکننده نیز هستند. این باکتری ها با اکسایش نیترات می سازند. در ریشه نیترات به آمونیوم تبدیل می شود. (نادرست)

گزینه ۴: سیانوباکتری فتوسنتزکننده است که از N_2 ، آمونیوم تولید می کنند که توسط باکتری های نیترات ساز که بدون رنگیزه فتوسنتزی از مواد معدنی مواد آلی می سازند مصرف می شود. (درست)

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۹۹ و ۱۰۳)

(زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۶ و ۹۰)

(عمیدرضا فیض آباری)

۳۹- گزینه ۴

منظور سوال گیرنده های بویایی و چشایی است. گیرنده های حس بویایی گیرنده هایی اند که پیام آن ها بدون عبور از مرکز تقویت پیام های حسی به قشر مخ می رسد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: هر دو نوع گیرنده در تماس با دو نوع سلول بافت پوششی (یاخته های بزرگ و کوچک) هستند.

گزینه ۲: هر دو نوع گیرنده محرکشان مولکول های شیمیایی مرطوب است. در بزاق آب وجود دارد و در بینی هوای ورودی مرطوب می شود.

گزینه ۳: هر دو نوع گیرنده، نوعی سلول با توانایی تغییر در پتانسیل غشای خود هستند. (ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه ۱۵)

(زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۱، ۳۱ و ۳۲)

(مریم سپهری)

۴۰- گزینه ۳

pH عصاره برگ در گیاهان CAM در آغاز روشنایی نسبت به آغاز تاریکی اسیدی تر است. آنزیم تثبیت کننده CO_2 جز در گیاهان C_3 و C_4 فقط به هنگام روز فعالیت می کند.

در همه گیاهان فتوسنتزکننده C_3 ، C_4 و CAM چرخه کالوین در روز صورت می گیرد و طی چرخه کالوین مولکول NADPH با از دست دادن الکترون اکسایش پیدا می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در گیاهان C_3 ، C_4 و CAM در طی چرخه کالوین هنگامی که در ابتدای چرخه، ترکیب ۶ کربنه ناپایدار تشکیل می شود. این ترکیب چون ناپایدار است به صورت خودبه خود تجزیه می شود و تجزیه آن به هیچ نوع آنزیمی نیاز ندارد و مولکول ATP تولید نمی کند. (نادرست)

گزینه ۲: در گیاهان CAM برخلاف گیاهان C_3 و C_4 روزنه های هوایی در شب باز هستند پس برای باز شدن روزنه ها، ابتدا فشار اسمزی سلول های نگهبان روزنه در شب افزایش می یابد. (نادرست)

گزینه ۴: گیاهان C_4 هم مانند گیاهان CAM در محیط هایی با دمای بالا و تابش شدید خورشید زندگی می کنند. (نادرست)

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۰۸ و ۱۰۹)

(زیست شناسی ۳، صفحه ۸۴، ۱۵ و ۱۷ تا ۱۹)

(مامر مسین پور)

۴۱- گزینه ۱

در این فاصله برای ساخت دمای نو ترکیب لازم است پیوند فسفودی استر بین ژن یوکاریوتی و پلازمید (کروموزوم کمکی) برقرار شود (توسط لیگاز).

گزینه ۴: تالاموس در پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی نقش دارد. تالاموس در مجاورت هیپوتالاموس است. هیپوتالاموس نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده ها برعهده دارد. (درست)

(زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۰ تا ۱۲، ۱۵، ۱۶ و ۵۶)

(کاوهر نریمی)

۳۵- گزینه ۳

مطابق کتاب درسی ترکیبات رنگی درون واکوئول و دیسه ها پاداکسنده اند و ترکیبات پاداکسنده در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز نقش مثبتی دارند. ترکیبات پاداکسنده همچنین می توانند با رادیکال های آزاد واکنش نشان دهند و مانع از اثر تخریبی آنها بر مولکول های زیستی شوند چون رادیکال های آزاد برای جبران کمبود الکترونی خود مولکول های زیستی حمله می کنند و از مولکول های زیستی الکترون می گیرند یعنی باعث اکسایش مولکول های زیستی می شوند و این مولکول ها به همین دلیل تخریب می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: واکوئول ها رئاتن ندارند و نمی توانند پروتئین بسازند.

گزینه ۲: رنگیزه های فتوسنتزی در سبزدیسه قرار دارند.

گزینه ۴: پروتئین های تسهیل کننده عبور آب در غشای برخی یاخته ها و غشای واکوئول ها وجود دارند و در غشای دیسه این پروتئین وجود ندارد.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۳ و ۱۰۵)

(زیست شناسی ۲، صفحه ۱۴۳) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۷۵ و ۷۹)

(امیررضا فرح بفش)

۳۶- گزینه ۱

بررسی همه موارد:

الف) در انسان، قرینه با عدسی در تماس مستقیم نیست.

ب) در جیرجیرک، گیرنده های مکانیکی جز ساختار پرده صماخ نیستند.

ج) دستگاه عصبی زنبور عمل اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزائیکی ایجاد می کند نه هر واحد بینایی.

د) در جوانه چشایی انسان، چندین گیرنده چشایی با یک رشته عصبی ارتباط دارند.

(هواس) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۲۳، ۲۹، ۳۰ تا ۳۴)

(امیررضا فرح بفش)

۳۷- گزینه ۱

قندکافت فرایند مشترک تنفس هوازی و تخمیر است. در گام ۳ قندکافت، همزمان با به وجود آمدن اسید دوفسفاته، NADH تولید می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: تخمیر موجود در ماهیچه اسکلتی، تخمیر لاکتیکی است و تخمیر الکلی در ماهیچه اسکلتی رخ نمی دهد. در تخمیر لاکتیکی ترکیب دو کربنی و CO_2 تولید نمی شود.

گزینه ۳: ترکیب دو نوکلئوتیدی NADH هنگام تولید NAD^+ اکسایش می یابد.

گزینه ۴: در قندکافت، فقط همزمان با به وجود آمدن پیرووات ATP تولید می شود، اما هنگام تولید لاکتات سه کربنی، ATP تولید نمی شود. هم چنین هنگامی که قند ۶ کربنه به ۲ قند ۳ کربنه تبدیل می شود تولید ATP نداریم.

(از ماه به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۴، ۶۶، ۷۳ و ۷۴)

(علیرضا عابدی)

۳۸- گزینه ۴

بررسی همه گزینه ها:

گزینه ۱: باکتری آمونیاک ساز با تجزیه مواد آلی NH_3 تولید می کند که توسط باکتری های نیترات ساز که بدون نیاز به نور ماده آلی می سازند مصرف می شود.

(نادرست)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: این اتفاق زودتر از گزینه ۱ رخ می‌دهد.

گزینه ۳: این اتفاق پس از ساخت دمای نوترکیب در مرحله تکثیر تراژن‌ها رخ می‌دهد.

گزینه ۴: این مورد خارج از بازه مدنظر سوال انجام می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۱، ۱۲ و ۹۳ تا ۹۵)

۴۲- گزینه ۴

(امیدرضا فرحبفش)

قورباغه به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق، با حرکتی شبیه «فورت دادن» هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند؛ به این سازوکار پمپ فشار مثبت می‌گویند. قورباغه بالغ دارای تنفس پوستی است که شبکه مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان دارد که به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ستاره دریایی دارای آبشش‌های پراکنده پوستی است، اما سایر بی‌مهرگان دارای آبشش‌های محدود به نواحی خاص هستند. مهره‌دارانی مانند ماهی‌ها و دوزیست نابالغ نیز دارای آبشش محدود به نواحی خاص هستند که فاقد اسکلت خارجی هستند.

گزینه ۲: پرندگان علاوه بر شش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند. برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی (نه هر پرنده‌ای) که آب دریا یا غذای نمک‌دار استفاده می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به‌صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.

گزینه ۳: حشرات دارای لوله‌های منشعب و مرتبط به‌هم به نام نایدیس هستند. سامانه دفعی حشرات، لوله‌های مالپیگی نام دارد که به‌طور مستقیم با محیط بیرون ارتباط ندارد.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۲) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵، ۴۶، ۷۶ و ۷۷)

۴۳- گزینه ۱

(اشکان زرنی)

هر بخش از بدن انسان که به‌طور مستقل از دستگاه عصبی خودمختار عمل می‌کند اما این دستگاه بر فعالیت آن تاثیر می‌گذارد شامل لوله گوارش (از مری تا مخرج) و قلب است. ماهیچه‌های قلب می‌توانند به‌طور مستقل فعالیت کنند اما دستگاه عصبی خودمختار بر فعالیت آنها تاثیرگذار است. باید گزینه‌ای انتخاب شود که هم مربوط به قلب باشد و هم مربوط به بخش‌هایی از لوله گوارش.

(ب) منظور از بافت دارای ماده زمینه‌ای بافت پیوندی است که هم در لایه ماهیچه‌ای قلب و هم در لایه ماهیچه لوله گوارش بافت پیوندی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر موارد:

(الف) در مورد لایه آندوکارد قلب صحیح نیست.

(ج) در مورد پیراشامه صادق نیست.

(د) این گزینه فقط در مورد لوله گوارش صادق است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۶۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰، ۲۷، ۵۱ و ۵۲)

۴۴- گزینه ۴

(امیدرضا فیض‌آبادی)

فشردن اهرم توسط موش در جعبه اسنیکر شرطی شدن فعال است. در شرطی شدن فعال برخلاف شرطی شدن کلاسیک نتیجه رفتار جانور، به‌طور آگاهانه منجر به تکرار یا عدم تکرار آن رفتار می‌گردد.

در شرطی شدن فعال، جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری کند.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: اصلاح رفتار درخواست غذا در جوجه‌کاکایی شرطی شدن فعال است. شرطی شدن فعال همانند شرطی شدن کلاسیک نوعی رفتار است که جانور بروز می‌دهد. بیشتر رفتارهای جانوران محصول برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی است که جانور در آن زندگی می‌کند. همان‌طور که در رفتار درخواست غذای جوجه‌کاکایی

دیدیم، این رفتار غریزی به‌طور کامل در جوجه‌ای که از تخم بیرون می‌آید، بروز پیدا نمی‌کند. برای شکل‌گیری کامل آن، برهم‌کنش جوجه و والدین و کسب تجربه لازم است. جانور اساس ژنی لازم برای انجام این رفتار را دارد و همچنان که رشد می‌کند از آموخته‌های خود از محیط تجربه به‌دست می‌آورد و آنها را برای تغییر و اصلاح رفتار قبلی به‌کار می‌برد.

گزینه ۲: ترشح بزاق در سگ با به صدا درآمدن زنگوله شرطی شدن کلاسیک است. وقتی جانوری مانند سگ غذا می‌بیند و یا بوی آن را احساس می‌کند، بزاق او ترشح می‌شود. غذا محرک و ترشح بزاق، پاسخی غریزی و یک بازتاب طبیعی است. دانشمندی به نام پاولوف آزمایش‌های متعددی در این‌باره انجام داد و متوجه شد که بزاق سگ، با دیدن فرد غذادهنده و قبل از دریافت غذا نیز ترشح می‌شود. در واقع، سگ در ابتدا نسبت به فرد غذادهنده شرطی شده بود؛ اما اگر این محرک شرطی برای چندین بار بدون محرک طبیعی (غذا) به سگ ارائه نشود، محرک شرطی اثر خود را از دست خواهد داد و سگ نسبت به آن، رفتار عادی شدن (خوگیری) را نشان می‌دهد و بزاق ترشح نمی‌شود. بنابراین به‌جای یک پاسخ غریزی (ترشح بزاق) شاهد یک رفتار یادگیری (خوگیری) خواهیم بود.

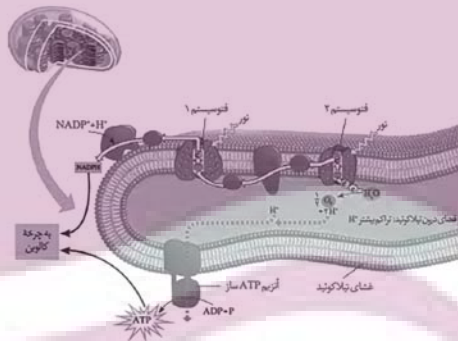
گزینه ۳: اجتناب از خوردن پروانه مونارک توسط پرنده شرطی شدن فعال است. شرطی شدن فعال همانند کلاسیک نوعی یادگیری محسوب می‌شود که تجربه در بروز آنها نقش مهمی ایفا می‌کند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲ و ۱۱۴)

۴۵- گزینه ۴

(رامین حاجی‌موساوی)

بزرگ‌ترین فتوسیستم زنجیره انتقال الکترون، فتوسیستم ۱ است. مطابق شکل، در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱، دو سبزینه a به‌هم متصل شده‌اند و به ترتیب از مولکول آب و ناقل پروتئینی الکترون، الکترون را دریافت کرده و کاهش می‌یابند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر دوی این فتوسیستم‌ها در مرکز واکنش خود سبزینه a را دارند که به عنوان پذیرنده الکترون عمل می‌کند.

گزینه ۲: در هر دوی این فتوسیستم‌ها، پروتئین مشاهده می‌شود. پروتئین‌ها در طی ترجمه صورت گرفته توسط رناتن‌ها ایجاد می‌شوند.

گزینه ۳: مطابق شکل، فتوسیستم ۱، الکترون خود را به ناقل پروتئینی که در تماس با بخش آبدوست غشای تیلاکوئید قرار دارد، منتقل می‌کند.

نکته: آبگریزترین عضو زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید، ناقل پروتئینی بین فتوسیستم ۲ و پمپ است. این ناقل به‌طور کامل بین دو لایه فسفولیپیدی غشاء واقع شده است.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۷، ۲۸، ۸۰، ۸۲ و ۸۳)

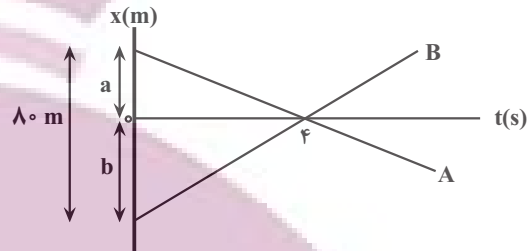
فیزیک

۴۶- گزینه «۲»

(معمربارق مامسیره)

اگر در لحظه $t = 0$ اندازه فاصله متحرک های A و B را تا مبدأ مکان به ترتیب a و b بنامیم، می توان نوشت:

$$v_A = v_B - 0 / 75 v_B \Rightarrow v_A = 0 / 25 v_B \Rightarrow |v_A| = \frac{1}{4} v_B$$



از طرف دیگر، اندازه شیب نمودار برابر تندی متحرک است، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} v_A = \frac{-a}{\varphi} & |v_A| = \frac{1}{4} v_B \\ v_B = \frac{b}{\varphi} \end{cases} \xrightarrow{|v_A| = \frac{1}{4} v_B} \frac{a}{\varphi} = \frac{1}{4} \times \frac{b}{\varphi} \Rightarrow a = \frac{b}{4} \Rightarrow b = 4a$$

با توجه به نمودار $a + b = 80m$ است. در این حالت داریم:

$$a + b = 80 \xrightarrow{b=4a} a + 4a = 80 \Rightarrow 5a = 80 \Rightarrow a = 16m, b = 64m$$

در آخر، معادله مکان - زمان متحرک B را نوشته و مکان آن در لحظه $t = 6s$ می یابیم:

$$x_B = v_B t + x_{0,B} \xrightarrow{v_B = \frac{b}{\varphi} = \frac{64}{4} = 16 \frac{m}{s}, x_{0,B} = -b = -64m} x_B = 16t - 64 \xrightarrow{t=6s} x_B = (16 \times 6) - 64 = 32m$$

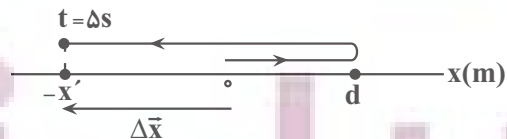
$$x_B = (16 \times 6) - 64 = 32m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۴۷- گزینه «۲»

(غلامرضا ممینی)

ابتدا با توجه به نمودار داد شده، مسیر حرکت متحرک روی محور Xها را در مدت Δs رسم نموده و سپس مسافت و جابه جایی متحرک را در مدت فوق به دست می آوریم:



$$l = d + d + x' = 2d + x'$$

$$|\Delta x| = x'$$

اکنون با داشتن مسافت و اندازه جابه جایی اختلاف تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط را به صورت زیر به دست می آوریم:

$$s_{av} - |v_{av}| = \frac{l}{\Delta t} - \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{l=2d+x'}{|\Delta x|=x'} \rightarrow s_{av} - |v_{av}| = \frac{2d+x'-x'}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta t=\Delta s} = \frac{2d}{\Delta t}$$

$$s_{av} - |v_{av}| = \frac{2d}{\Delta t} \Rightarrow s_{av} - |v_{av}| = 0 / 4d \left(\frac{m}{s}\right)$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۳ تا ۳۴)

۴۸- گزینه «۲»

(غلامرضا ممینی)

می دانیم، در حرکت با شتاب ثابت (a) جابه جایی متحرک در بازه های زمانی مساوی و متوالی (T) تشکیل دنباله عددی می دهد که قدر نسبت این دنباله aT^2 است. بنابراین به کمک نمودار سرعت - زمان شکل زیر و با توجه به این که مساحت سطح محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور t برابر جابه جایی متحرک است و متحرک نیمی از مسیر حرکتش را در دو ثانیه اول طی کرده است، می توان نوشت:

$$x_n = x_1 + (n-1)aT^2$$

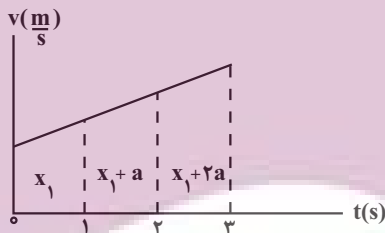
$$aT^2 = a \times 1 \Rightarrow x_2 = x_1 + a$$

$$x_3 = x_1 + (3-1)a \times 1 \Rightarrow x_3 = x_1 + 2a$$

$$l(\text{صفر تا } 2s) = \frac{1}{2} l(\text{صفر تا } 3s) \xrightarrow{l(2s \text{ صفر تا } 2s) = 2x_1 + a, l(3s \text{ صفر تا } 3s) = 3x_1 + 3a} \frac{1}{2} (2x_1 + a) = \frac{1}{2} (3x_1 + 3a)$$

$$2x_1 + a = \frac{1}{2} \times (3x_1 + 3a) \Rightarrow 4x_1 + 2a = 3x_1 + 3a \Rightarrow x_1 = a$$

$$a = x_1$$



از طرف دیگر کل مسیر حرکت برابر $24m$ است. در این حالت داریم:

$$l(\text{صفر تا } 3s) = 3x_1 + 3a = 24 \xrightarrow{x_1=a} 3a + 3a = 24 \Rightarrow 6a = 24 \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

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

در آخر، تندی متوسط را در دو ثانیه آخر حرکت (یعنی بازه زمانی ۱s تا ۳s)، می یابیم:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \xrightarrow{l=2x_1+3a, \Delta t=2s} s_{av} = \frac{2x_1+3a}{2} \xrightarrow{x_1=a} s_{av} = \frac{2a+3a}{2} = \frac{5a}{2}$$

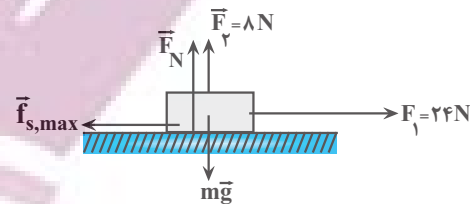
$$s_{av} = \frac{2 \times 4 + 3 \times 4}{2} \Rightarrow s_{av} = 10 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ تا ۲۰)

۴۹- گزینه «۲»

(امیر مرادی پور)

چون در ابتدا جسم در آستانه حرکت قرار دارد، $F_{net} = 0$ می باشد. در نتیجه می توان نوشت:



$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_1 - f_{s,max} = 0 \Rightarrow f_{s,max} = F_1 \Rightarrow f_{s,max} = 24N$$

برای محاسبه افزایش اندازه نیروی \vec{F}_1 باید جرم جسم معلوم باشد. بنابراین، ابتدا با استفاده از نیرویی که جسم به سطح وارد می کند، \vec{F}_N و به دنبال آن m را می یابیم:

$$R^y = F_N^y + f_{s,max}^y \xrightarrow{R=40N, f_{s,max}=24N} 40^y = F_N^y + 24^y$$

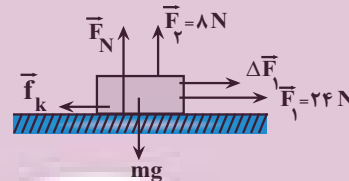
$$\Rightarrow F_N^y = (8 \times 5)^y - (8 \times 3)^y \Rightarrow F_N^y = 8^y (5^y - 3^y) = 8^y \times 4^y$$

$$\Rightarrow F_N = 8 \times 4 = 32N$$

چون جسم در راستای قائم در حال تعادل است، داریم:

$$F_N + F_2 = mg \xrightarrow{F_2=8N, F_N=32N} 32 + 8 = m \times 10 \Rightarrow m = 4kg$$

در آخر با استفاده از قانون دوم نیوتون به صورت زیر افزایش نیروی \vec{F}_1 را می یابیم. برای این کار، ابتدا این قسمت μ_s و به دنبال آن μ_k را پیدا می کنیم:



$$f_{s,max} = \mu_s \times F_N \Rightarrow 24 = \mu_s \times 32 \Rightarrow \mu_s = \frac{3}{4}$$

$$\mu_s = \mu_k + 0.2 \mu_k \Rightarrow \frac{3}{4} = 1.2 \mu_k \Rightarrow \mu_k = \frac{15}{24}$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_1 + \Delta F_1 - f_k = ma \Rightarrow F_1 + \Delta F_1 - \mu_k \times F_N = ma$$

$$a = 5 \frac{m}{s^2}, m = 4kg \xrightarrow{F_1=24N} 24 + \Delta F_1 - \frac{15}{24} \times 32 = 4 \times 5 \Rightarrow 24 + \Delta F_1 - 20 = 20$$

$$\Rightarrow 20 \Rightarrow \Delta F_1 = 16N$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۰، ۳۲، ۳۷ تا ۳۱)

۵۰- گزینه «۴»

(مریم شیخ مموا)

ابتدا تغییرات انرژی جنبشی جسم را بعد از افزایش انرژی جنبشی، می یابیم:

$$K_2 = K_1 + 0.21K_1 \Rightarrow K_2 = 1.21K_1$$

اکنون با استفاده از رابطه بین تکانه و انرژی جنبشی، به صورت زیر تکانه جسم را بعد از افزایش انرژی جنبشی پیدا می کنیم:

$$K = \frac{P^2}{2m} \xrightarrow{m=\text{ثابت}} \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^2 \xrightarrow{K_2=1.21K_1, P_1=20kg \cdot \frac{m}{s}} \rightarrow$$

$$\frac{1.21K_1}{K_1} = \left(\frac{P_2}{20}\right)^2$$

$$1.21 = \left(\frac{P_2}{20}\right)^2 \xrightarrow{\text{از طرفین جذر می گیریم}} 1.1 = \frac{P_2}{20} \Rightarrow P_2 = 22kg \cdot \frac{m}{s}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۴ تا ۳۶)

۵۱- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)

ابتدا رابطه بین بیشینه انرژی جنبشی نوسانگر که آن را در لحظه عبور از نقطه تعادل دارد و بیشینه نیروی وارد بر نوسانگر را که در نقطه های بازگشتی خواهد داشت، به دست می آوریم و سپس با توجه به داده های سوال K_{max} را حساب می کنیم:

دقت کنید، دامنه نوسان برابر نصف طول پاره خط نوسان می باشد و پاره خط نوسان برابر اختلاف بیشینه و کمینه طول فنر است.

$$K_{max} = \frac{1}{2} m V_{max}^2 \xrightarrow{V_{max}=A\omega} \rightarrow$$

$$K_{max} = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \xrightarrow{F_{max}=mA\omega^2} \rightarrow$$

$$K_{max} = \frac{1}{2} A F_{max} \xrightarrow{A=\frac{L}{2}, L=L_{max}-L_{min}} \rightarrow$$

$$K_{max} = \frac{1}{2} \times \frac{L_{max} - L_{min}}{2} \times F_{max}$$

$$\xrightarrow{L_{max}=24cm=0.24m, L_{min}=14cm=0.14m, F_{max}=10N} \rightarrow$$

$$K_{max} = \frac{1}{2} \times (0.24 - 0.14) \times 10 = \frac{1}{2} J$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۱ و ۵۹)

۵۲- گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)

ابتدا با استفاده از نوسان آونگ روی سطح زمین، دوره تناوب آونگ و به دنبال آن طول آونگ را می یابیم:

$$T_1 = \frac{t}{n} \xrightarrow{t=3s, n=5} T_1 = \frac{3}{5} s$$

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{L_1}{g}} \xrightarrow{g=10 \frac{m}{s^2}} \frac{3}{5} = 2 \times \pi \times \sqrt{\frac{L_1}{10}} \Rightarrow \frac{1}{100} = \frac{L_1}{10}$$

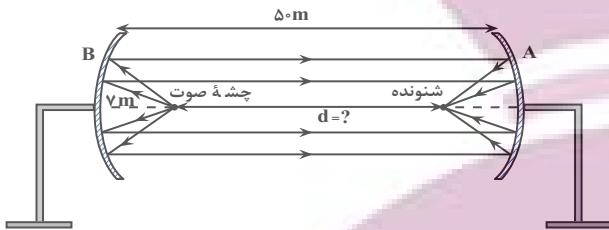
$$\Rightarrow L_1 = 0.1m = 10cm$$

۵۴- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

با توجه به شکل زیر، هنگامی شنونده صوت بازتاب شده از سطح A را با بیشترین بلندی دریافت می کند که چشمه صوت روی کانون سطح B و شنونده روی کانون سطح A قرار داشته باشند. در این حالت فاصله d برابر است با:

$$v + d + \delta = 50 \Rightarrow d = 38 \text{ m}$$

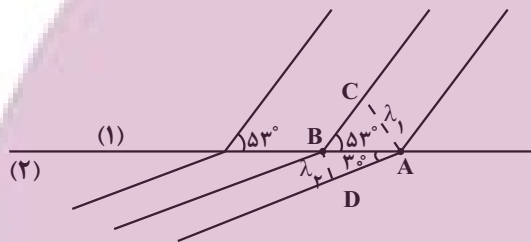


(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)

۵۵- گزینه «۱»

(مسین تاصبی)

چون فاصله دو جبهه موج متوالی برابر طول موج است، بنابراین، ابتدا طول موج‌ها را با توجه به شکل دست می آوریم. به همین منظور با توجه به مثلث‌های ABC و ABD داریم:



$$\sin 30^\circ = \frac{\lambda_1}{AB} \Rightarrow \frac{AB=20 \text{ cm}}{\sin 30^\circ = 0.5} = \frac{\lambda_1}{0.5} \Rightarrow \lambda_1 = 10 \text{ cm}$$

$$\lambda_1 = 16 \text{ cm} = 0.16 \text{ m}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{\lambda_2}{AB} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{\lambda_2}{20} \Rightarrow \lambda_2 = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

اکنون، با توجه به رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ ، تندی موج در هر محیط را به دست می آوریم و اختلاف آن‌ها را می یابیم:

دقت کنید، بسامد موج در تمام محیط‌ها یکسان است،

$$v_1 = \lambda_1 f \xrightarrow{f=10 \text{ Hz}} v_1 = 0.16 \times 10 = 1.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = \lambda_2 f \Rightarrow v_2 = 0.1 \times 10 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta v = v_1 - v_2 = 1.6 - 1 \Rightarrow \Delta v = 0.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۵)

اکنون شتاب گرانشی را روی سطح سیاره نسبت به سطح زمین پیدا می کنیم:

$$g = \frac{GM}{R^2} \Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \frac{M_2}{M_1} \times \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2 \xrightarrow{M_2=2M_1, g_1=10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \frac{g_2}{10} = \frac{2M_1}{M_1} \times \left(\frac{R_1}{2R_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_2}{10} = 2 \times \frac{1}{4} \Rightarrow g_2 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\frac{g_2}{10} = \frac{2M_1}{M_1} \times \left(\frac{R_1}{2R_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_2}{10} = 2 \times \frac{1}{4} \Rightarrow g_2 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

در آخر طول آونگ را روی سطح سیاره می یابیم و اختلاف آن را حساب می کنیم. به همین منظور لازم است، دوره تناوب آونگ روی سطح سیاره را به دست آوریم:

$$T_2 = \frac{t_2}{n_2} \xrightarrow{t_2=6 \text{ s}, n_2=5} T_2 = \frac{6}{5} \text{ s}$$

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{L_2}{g_2}} \xrightarrow{\pi=3} \frac{6}{5} = 2 \times 3 \times \sqrt{\frac{L_2}{5}} \Rightarrow \frac{1}{25} = \frac{L_2}{5}$$

$$\Rightarrow L_2 = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

$$\Delta L = L_2 - L_1 = 20 - 10 \Rightarrow \Delta L = 10 \text{ cm}$$

بنابراین طول آونگ باید ۱۰ cm افزایش یابد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۵۳- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

ابتدا دوره تناوب موج و به دنبال آن طول موج را می یابیم:

$$T = \frac{t}{n} \xrightarrow{t=1 \text{ s}, n=10} T = \frac{1}{10} \text{ s}$$

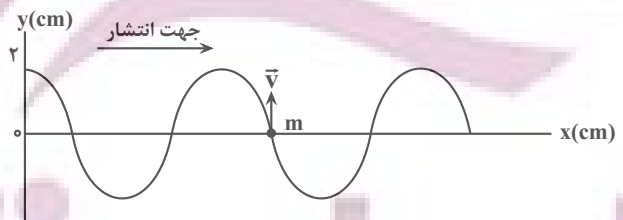
$$\lambda = vT \xrightarrow{v=8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \lambda = 8 \times \frac{1}{10} = 0.8 \text{ m} = 80 \text{ cm}$$

اکنون مشخص می کنیم جابه جایی $\Delta x = 140 \text{ cm}$ ، چه کسری از طول موج است.

$$\frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{140}{80} = 1 + \frac{60}{80} = 1 + \frac{3}{4} \Rightarrow \Delta x = \lambda + \frac{3}{4}\lambda$$

در این قسمت، نقش موج را در لحظه‌ای که پیشروی موج برابر $\lambda + \frac{3}{4}\lambda$ است،

رسم می کنیم.



با توجه به نقش موج رسم شده، وقتی موج به اندازه $(\lambda + \frac{3}{4}\lambda)$ پیشروی نماید،

ذره M در مکان $Y=0$ قرار می گیرد و در این لحظه، جهت سرعت آن رو به بالا است. دقت کنید، در این لحظه شتاب آن صفر است و جهت ندارد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۵۶- گزینه «۴»

(میثم برناتی)

ابتدا انرژی را از ژول به الکترون ولت تبدیل می‌کنیم و سپس با استفاده از رابطه

$$E = nhf \text{ و توجه به این که } f = \frac{c}{\lambda} \text{ است، تعداد فوتون ها را پیدا می‌کنیم:}$$

$$E = \varphi J = \varphi J \times \frac{1eV}{1/6 \times 10^{-19} J} \Rightarrow E = 2/5 \times 10^{19} eV$$

$$E = nhf \xrightarrow{f = \frac{c}{\lambda}} E = \frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow n = \frac{E\lambda}{ch}$$

$$\frac{h = 4 \times 10^{-15} eV \cdot s, c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}}{\lambda = 600 \text{ nm} = 600 \times 10^{-9} \text{ m}} \rightarrow n = \frac{2/5 \times 10^{19} \times 600 \times 10^{-9}}{3 \times 10^8 \times 4 \times 10^{-15}}$$

$$\Rightarrow n = 1/25 \times 10^{19}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۵۷- گزینه «۳»

(میثم برناتی)

می‌دانیم شعاع مدارهای الکترون برای اتم هیدروژن برابر $r_n = a_0 n^2$ است.

بنابراین، با توجه به این که فاصله دو مدار n و n' برابر λa_0 است، ابتدا به صورت زیر، n و n' را می‌یابیم:

$$r_n - r_{n'} = \lambda a_0 \xrightarrow{\frac{r_n = a_0 n^2}{r_{n'} = a_0 n'^2}} a_0 n^2 - a_0 n'^2 = \lambda a_0$$

$$\Rightarrow n^2 - n'^2 = \lambda \Rightarrow \begin{cases} n' = 1 \\ n = 3 \end{cases}$$

اکنون با داشتن n و n' با استفاده از معادله ریدبرگ، λ را می‌یابیم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{\frac{n=3, n'=1}{R = 1.097 \times 10^7 \text{ (nm)}^{-1}}} \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{9} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \times \frac{8}{9} \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{8}{900} \Rightarrow \lambda = 112.5 \text{ nm}$$

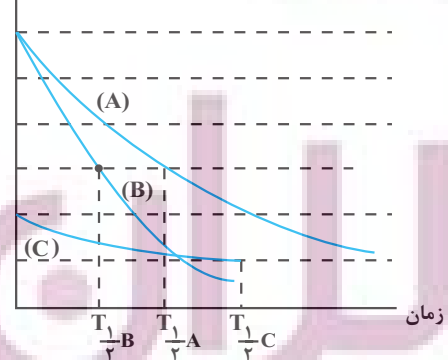
(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۵۸- گزینه «۱»

(محمدریوار سوری)

با توجه به شکل زیر، می‌بینیم، $T_C > T_A > T_B$ است. بنابراین، در مدت زمان یکسان، انتظار داریم، جرم فعال باقیمانده ماده‌ای که نیمه‌عمر آن کوچکتر است، کمتر باشد. در این صورت داریم:

تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده



$$T_C > T_A > T_B \Rightarrow T_{1/2}^C > T_{1/2}^A > T_{1/2}^B \xrightarrow{\frac{m = \frac{m_0}{\gamma^n}}{n = \frac{t}{T_{1/2}}}} m_C > m_A > m_B$$

دقت کنید، در رابطه $m = \frac{m_0}{\gamma^n}$ و $n = \frac{t}{T_{1/2}}$ ، هرچه $T_{1/2}$ بزرگ‌تر باشد، حاصل

$$n = \frac{t}{T_{1/2}}$$

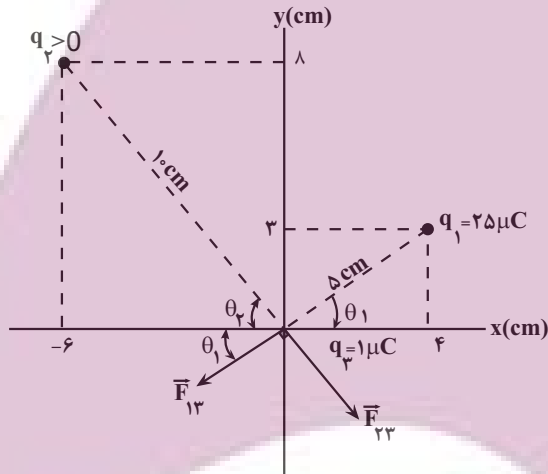
مقدار m بزرگ‌تر می‌گردد.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۵۹- گزینه «۲»

(امیر فالاری)

ابتدا مکان بارها را در دستگاه مختصات $y-x$ مشخص می‌کنیم و سپس فاصله هریک از بارهای q_1 و q_2 از بار q_3 را تعیین نموده و جهت نیروهای وارد بر بار q_3 را مشخص می‌کنیم و با استفاده از قانون کولن به صورت زیر q_3 را می‌یابیم:



$$r_{13} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$r_{23} = \sqrt{(-6)^2 + 8^2} = 10 \text{ cm} = 10 \times 10^{-2} = 10^{-1} \text{ m}$$

$$\sin \theta_2 = \frac{8}{10} \Rightarrow \theta_2 = 53^\circ$$

$$\sin \theta_1 = \frac{3}{5} \Rightarrow \theta_1 = 37^\circ$$

$$F_{13} = k \frac{|q_1| |q_3|}{r_{13}^2} \Rightarrow F_{13} = \frac{9 \times 10^9 \times 25 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{25 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow F_{13} = 90 \text{ N}$$

با داشتن F_{13} و F_{23} ، با استفاده از رابطه فیثاغورس F_{23} را می‌یابیم:

$$F_t^2 = F_{13}^2 + F_{23}^2 \xrightarrow{\frac{F_t = 150 \text{ N}}{F_{13} = 90 \text{ N}}} 150^2 = 90^2 + F_{23}^2$$

$$\Rightarrow \frac{V_2^2}{V_1^2} = \frac{36}{15 \times 15} = \frac{4}{25} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{2}{5} \Rightarrow \text{درصد تغییرات}$$

$$= \frac{(\frac{2}{5} - 1)V_1}{V_1} \times 100 = -60\%$$

(الکتريسته ساکن) (فيزيک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۶۲- گزینه «۲»

(مريم شيخ‌ممو)

(الف) نادرست است. بنا به رابطه $q = It$ ، امپر - ساعت یکای بار الکتریکی است.
(ب) نادرست است. در یک رسانای فلزی الکترون‌ها با سرعت سوق و خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت می‌کنند.

(پ) درست است. همان تعریف ابررسانایی است.

(ت) درست است. بنا به رابطه $V = RI$ ، یکای اهم امپر، یکای اختلاف پتانسیل

الکتریکی (V) است که برابر ولت می‌باشد. از طرف دیگر، بنا به رابطه $V = \frac{\Delta U}{q}$ ،

یکای اختلاف پتانسیل ژول بر کولن می‌باشد. بنابراین، اهم امپر معادل ژول بر کولن است.

بنابراین، تعداد ۲ عبارت درست است.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فيزيک ۲، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲ و ۴۵)

۶۳- گزینه «۴»

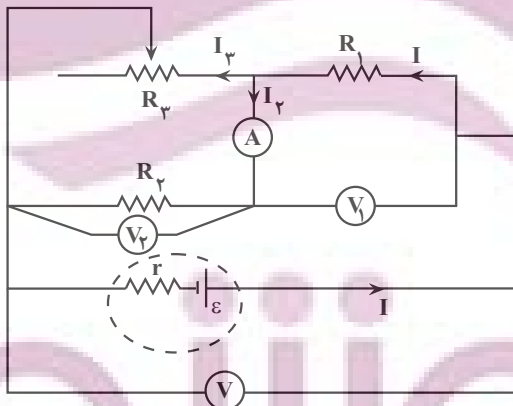
(عبدالله فقه‌زاده)

با حرکت لغزنده رُوستا به سمت راست، مقداری از مقاومت که در مدار قرار می‌گیرد کاهش می‌یابد، در نتیجه، مقاومت R_p نیز کاهش خواهد یافت و باعث می‌شود که مقاومت معادل مدار کاهش یابد. با کاهش مقاومت معادل مدار، بنا به رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$ ، چون \mathcal{E} و r ثابت‌اند، جریان اصلی مدار افزایش می‌یابد. بنابراین

اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 ، یعنی عدد ولت‌سنج V_1 ، که جریان اصلی

مدار از آن عبور می‌کند، بنا به رابطه $V_1 = R_1 I$ و با افزایش I ، افزایش خواهد

یافت. در این حالت، عدد ولت‌سنج V_1 نیز افزایش می‌یابد.



از طرف دیگر، با افزایش جریان اصلی مدار بنا به رابطه $V = \mathcal{E}_0 - rI$ ، اختلاف

پتانسیل دو سر باتری کاهش می‌یابد، در نتیجه، طبق رابطه $V = V_1 + V_2$ ، با

کاهش V و افزایش V_1 ، مقدار V_2 کاهش می‌یابد و باعث می‌شود که جریان I_p

$$\Rightarrow F_{23}^y = (\Delta \times 30)^2 - (3 \times 30)^2 \Rightarrow F_{23}^y = 30^2 \times 16$$

$$\Rightarrow F_{23} = 30 \times 16 = 120 \text{ N}$$

در آخر، با داشتن F_{23} به صورت زیر q_2 را پیدا می‌کنیم:

$$F_{23} = K \frac{|q_2| |q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow 120 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_2| \times 1 \times 10^{-6}}{10^{-2}}$$

$$\Rightarrow |q_2| = \frac{12 \times 10^{-1}}{9 \times 10^3} = \frac{4}{3} \times 10^{-4} \text{ C} = 10^{-6} \mu\text{C}$$

$$|q_2| = \frac{4}{3} \times 10^{-4} \times 10^6 \mu\text{C} = \frac{400}{3} \mu\text{C}$$

(الکتريسته ساکن) (فيزيک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۶۰- گزینه «۳»

(اميرمسين برادران)

ابتدا با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی بزرگی میدان الکتریکی را به دست

می‌آوریم:

$$\Delta K = W_t = F_E \cdot d, K_f = \frac{1}{2} m v_f^2 \Rightarrow \frac{1}{2} m v_f^2 = E |q| d$$

$$\Rightarrow E = \frac{m v_f^2}{2 |q| d}$$

$$v_f = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}, m = 50 \text{ mg} = 50 \times 10^{-6} \text{ kg} \Rightarrow E = \frac{0.5 \times 10^{-6} \times 50^2}{2 \times 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-1}}$$

$$= \frac{12500 \text{ N}}{16 \text{ C}}$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه که در فاصله d' از یکدیگر در راستای خطوط میدان قرار دارند برابر است با:

$$\Delta V = E d' = \frac{d' = 8 \text{ cm} = 8 \text{ m}}{E = \frac{12500 \text{ N}}{16 \text{ C}}} \Delta V = \frac{12500}{16} \times \frac{8}{10} = 625 \text{ V}$$

(الکتريسته ساکن) (فيزيک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

۶۱- گزینه «۱»

(اميرمسين برادران)

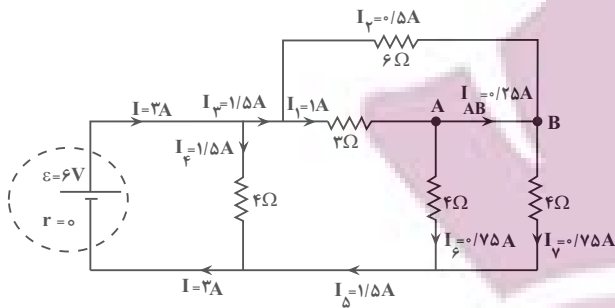
با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در خازن و ظرفیت خازن داریم:

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \Rightarrow \frac{C = \kappa \mathcal{E}_0 \frac{A}{d}}{U = \frac{1}{2} \kappa \mathcal{E}_0 \frac{A}{d} V^2 (*)}$$

چون انرژی ذخیره شده در خازن در دو حالت یکسان است. پس خواهیم داشت:

$$U_p = U_1 \xrightarrow{(*)} \frac{A_p}{d_p} V_p^2 = \frac{A_1}{d_1} V_1^2 \Rightarrow \frac{V_p^2}{V_1^2} = \frac{d_p}{d_1} \times \frac{A_1}{A_p}$$

$$\frac{A_p}{A_1} = 1/5^2, d_p = 0.36 d_1 \Rightarrow \frac{V_p^2}{V_1^2} = 0.36 \times \frac{1}{1/5^2}$$

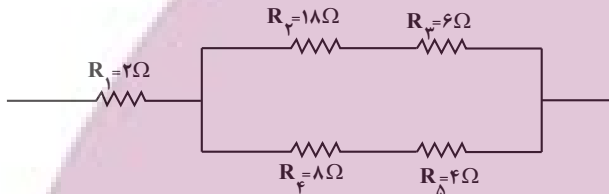


(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲ و ۵۵ تا ۶۱)

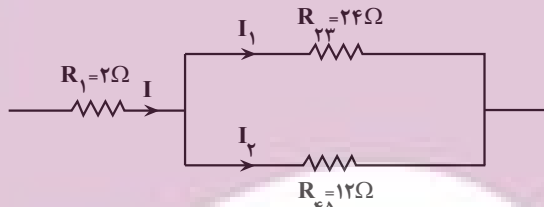
(معدی شریفی)

۶۵- گزینه «۱»

ابتدا مقاومتی که بیشترین توان را مصرف می‌کند، می‌یابیم. به همین منظور، جریان الکتریکی عبوری از هر یک از مقاومت‌ها را برحسب جریان مقاومت R_1 که آن را I می‌نامیم، پیدا می‌کنیم. در ابتدا مقاومت معادل مقاومت‌های شاخه بالا و پایین را به دست می‌آوریم و سپس با توجه به برابر بودن اختلاف پتانسیل آنها، جریان هر یک را برحسب I می‌یابیم:



$$\begin{aligned} R_{23} &= R_2 + R_3 = 18 + 6 = 24\Omega \\ R_{45} &= R_4 + R_5 = 8 + 4 = 12\Omega \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} V_1 &= V_2 \Rightarrow R_{23}I_1 = R_{45}I_2 \Rightarrow 24I_1 = 12I_2 \\ \Rightarrow I_2 &= 2I_1 \end{aligned}$$

$$I_1 + I_2 = I \Rightarrow I_1 + 2I_1 = I \Rightarrow 3I_1 = I \Rightarrow I_1 = \frac{I}{3}$$

$$I_2 = 2I_1 = 2 \times \frac{I}{3} \Rightarrow I_2 = \frac{2}{3}I$$

اکنون توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها را حساب می‌کنیم:

$$P_1 = R_1 I^2 \Rightarrow P_1 = 2I^2, P_2 = R_2 I_1^2 = 18 \times \frac{I^2}{9} \Rightarrow P_2 = 2I^2$$

$$P_3 = R_3 I_1^2 = 6 \times \frac{I^2}{9} \Rightarrow P_3 = \frac{2}{3}I^2$$

$$P_4 = R_4 I_2^2 = 8 \times \frac{4}{9}I^2 \Rightarrow P_4 = \frac{32}{9}I^2$$

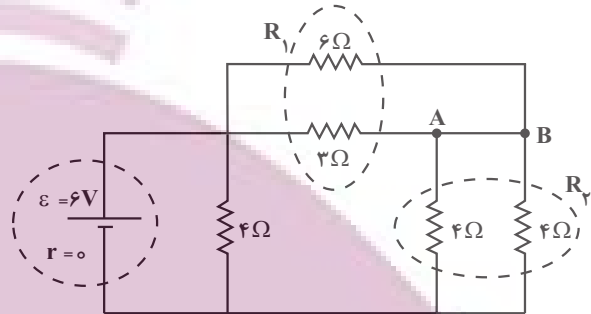
که از مقاومت R_2 می‌گذرد نیز کاهش یابد. با توجه به این که $I = I_2 + I_3$ است و با افزایش I و کاهش I_2 ، جریان I_3 که از مقاومت R_3 می‌گذرد، افزایش خواهد یافت.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۶، ۵۰ تا ۵۲ و ۵۵ تا ۶۱)

۶۴- گزینه «۳»

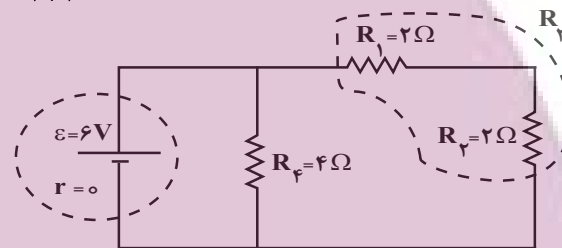
(عبارتت فقه زاره)

ابتدا مقاومت معادل مدار را می‌یابیم:

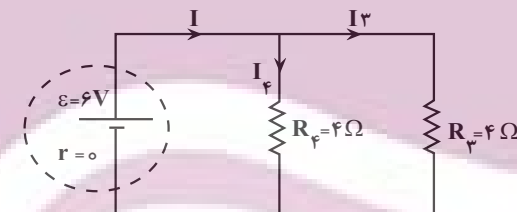


$$R_1 = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega$$

$$R_2 = \frac{4 \times 4}{4 + 4} = 2\Omega$$



$$R_3 = 2 + 2 = 4\Omega$$



$$R_{eq} = \frac{4 \times 4}{4 + 4} = 2\Omega$$

اکنون جریان اصلی مدار را می‌یابیم

$$I = \frac{\epsilon_0}{R_{eq} + r} = \frac{6}{2 + 0} = 3A, R_3 = R_4$$

$$\Rightarrow I_3 = I_4 = \frac{I}{2} = \frac{3}{2} = 1.5A$$

در آخر با توجه به مدار اولیه داریم:

$$6I_2 = 3I_1 \Rightarrow I_1 = 2I_2$$

$$I_1 + I_2 = 1.5 \Rightarrow 3I_2 = 1.5 \Rightarrow I_2 = 0.5A, I_1 = 1A$$

با تقسیم جریان‌ها به نسبت عکس مقاومت‌ها و جریان‌های خروجی از هر گره، می‌بینیم، جریان $I_{AB} = 0.25A$ از شاخه AB عبور می‌کند.

(مسئله عبوری نژاد)

۶۸- گزینه «۴»

ابتدا میدان مغناطیسی درون سیملوله را می‌یابیم:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} \quad N=300, I=5A \quad B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 300 \times 5}{0.12}$$

$$= 15 \times 10^{-3} T$$

اکنون شارمغناطیسی عبوری از سیملوله را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، در درون سیملوله، خط‌های میدان مغناطیسی عمود بر سطح حلقه سیملوله است، در نتیجه،

$$\phi = BA \cos \theta \quad A=4cm^2=4 \times 10^{-4} m^2 \quad B=15 \times 10^{-3} T, \theta=0$$

$$\phi = 15 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^{-4} \times \cos(0)$$

$$\phi = 6 \times 10^{-6} Wb \quad 10^{-6} Wb = 1 \mu Wb \rightarrow \phi = 6 \mu Wb$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۸۷)

(فسره ارخوانی فرد)

۶۹- گزینه «۳»

دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال) برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند. بنابراین، در شکل (الف) آخرین رقمی که نشان می‌دهد ۰/۰۰۲ و در شکل (ب)، آخرین رقم ۰/۰۷ است. در این حالت، دقت اندازه‌گیری در شکل (الف) ۰/۰۰۱ و در شکل (ب) ۰/۰۱ خواهد بود.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۶)

(زهره آقاممدری)

۷۰- گزینه «۲»

با توجه به رابطه‌های $F = PA$ و $P = \rho gh$ ، نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع برابر $F = \rho ghA$ می‌باشد که در این جا A مساحت کف ظرف است. با توجه به این رابطه، چون ρ ، A و g ثابت‌اند، افزایش نیرو را از رابطه $\Delta F = \rho g A (\Delta h)$ می‌یابیم.

از طرف دیگر، با توجه به این‌که جرم مایع اضافه شده برابر

$$m = \rho V' = \rho A' (\Delta h)$$

رابطه A' مساحت دهانه باریک ظرف است. در این حالت می‌توان نوشت:

$$\Delta F = \rho g A (\Delta h) \rightarrow \Delta F = g \Delta \frac{m}{\rho A'} \times F \frac{A}{A'} mg$$

$$\frac{\Delta F = 20N, A = 100cm^2}{A' = 20cm^2} \rightarrow 20 = \frac{100}{20} \times mg \Rightarrow mg = 4N$$

می‌بینیم، عدد تراوز به اندازه وزن مایع اضافه شده، یعنی ۴N افزایش می‌یابد.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

$$P_\delta = R_\delta I_\delta^2 = 4 \times \frac{4}{9} I_\delta^2 \Rightarrow P_\delta = \frac{16}{9} I_\delta^2$$

می‌بینیم، بیش‌ترین توان مصرفی مربوط به مقاومت R_4 است، بنابراین داریم:

$$P_4 = \frac{22}{9} I_\delta^2 \quad P_4 = 128W \rightarrow 128 = \frac{22}{9} I_\delta^2 \Rightarrow I_\delta^2 = 4 \times 9 \Rightarrow I = 6A$$

در آخر، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 را می‌یابیم. دقت کنید، از مقاومت R_1 جریان $I = 6A$ می‌گذرد.

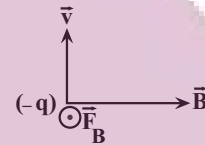
$$V = R_1 I = 2 \times 6 \Rightarrow V = 12V$$

(بریان الکتریکی و مدارهای بریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

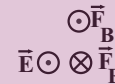
۶۶- گزینه «۱»

(امیرمسین برراران)

ابتدا با استفاده از قاعده دست راست برای بار منفی جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار را مشخص می‌کنیم. باتوجه به جهت حرکت ذره (رو به بالا) و جهت میدان مغناطیسی یکنواخت (رو به شرق) داریم:



می‌بینیم، نیروی مغناطیسی برون‌سو (رو به جنوب) بر ذره باردار وارد می‌شود. بنابراین، برای آن‌که ذره باردار منحرف نشود، باید نیروی الکتریکی هم‌اندازه با \vec{F}_B و در خلاف جهت آن، یعنی درون‌سو (رو به شمال) بر ذره وارد گردد. با توجه به این‌که نیروی الکتریکی وارد بر بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی بر ذره باردار وارد می‌شود، لازم است، جهت میدان الکتریکی در خلاف جهت \vec{F}_E و برون‌سو (رو به جنوب) باشد.

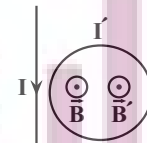


(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

(مسئله عبوری نژاد)

۶۷- گزینه «۱»

میدان مغناطیسی سیم راست ناشی از جریان I در حلقه برون‌سو است. از طرف دیگر، در صورتی‌که جریان القایی در حلقه پادساعتگرد باشد، میدان مغناطیسی القایی حاصل از آن، نیز برون‌سو خواهد بود. بنابراین، در صورتی میدان مغناطیسی القایی هم‌سو با میدان مغناطیسی خارجی ناشی از جریان I خواهد بود که جریان I در حال کاهش باشد. لذا، با توجه به نمودار $I-t$ داده شده، جریان I در بازه زمانی t_4 تا t_6 در حال کاهش است، در نتیجه می‌توان گفت، در لحظه t_5 جریان القایی در حلقه پادساعتگرد است. یعنی فقط در یک لحظه جریان القایی در حلقه پادساعتگرد است.



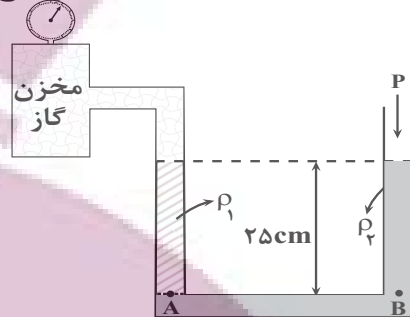
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۶، ۷۷ و ۹۱ تا ۹۳)

۷۱- گزینه «۱»

(زهره آقاممردی)

چون مایع‌ها در لوله در حال تعادل‌اند، فشار در شاخه سمت راست و شاخه سمت چپ یکسان است. بنابراین، می‌توان نوشت:

فشارسنج



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_1 gh = P_0 + \rho_2 gh$$

$$P_{\text{گاز}} - P_0 = gh(\rho_2 - \rho_1) \xrightarrow{\text{پیمانه‌های گاز}} P_{\text{گاز}} - P_0 = P_{\text{گاز}}$$

$$P_{\text{گاز}} = gh(\rho_2 - \rho_1) \quad (1)$$

با توجه به این که فشارسنج، فشار پیمانه‌ای گاز را نشان می‌دهد، برای محاسبه $\rho_2 - \rho_1$ لازم است فشار پیمانه‌ای گاز را از ΔcmHg به پاسکال تبدیل کنیم:

$$P_{\text{گاز}} = \Delta \text{cmHg} \Rightarrow h' = \Delta \text{cm}$$

$$P_{\text{گاز}} = \rho_{\text{جیوه}} gh' \xrightarrow{\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h' = 5 \text{cm} = 0.05 \text{m}} P_{\text{گاز}} = 13600 \times 10 \times 0.05 = 6800 \text{Pa}$$

در آخر داریم:

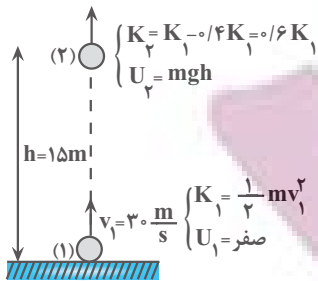
$$(1) \xrightarrow{h=0.25 \text{m}} 6800 = 10 \times 0.25 \times (\rho_2 - \rho_1) \Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = 2720 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2.72 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۷۲- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

کار نیروی مقاومت هوا برابر تغییر انرژی مکانیکی در جابه‌جایی بین دو نقطه است. بنابراین، با توجه به شکل زیر، داریم:



$$E_2 - E_1 = W_f \xrightarrow{E=K+U} (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1) = W_f$$

$$\xrightarrow{U_1=0} 0 + mgh - (K_1 + 0) = W_f$$

$$\Rightarrow -0.4K_1 + mgh = W_f \Rightarrow -\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh = W_f$$

$$\xrightarrow{m=200 \text{g} = 0.2 \text{kg}, v_1=30 \frac{\text{m}}{\text{s}}} -\frac{1}{2} \times 0.2 \times 900 + 0.2 \times 10 \times 15 = W_f$$

$$\Rightarrow -36 + 30 = W_f \Rightarrow W_f = -6 \text{J}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۷۳- گزینه «۲»

(امیر جمشید)

چون در حالت اول دمای مجموعه گرماسنج و آب 20°C است، لذا دمای اولیه هر کدام قبل از اضافه کردن فلز 20°C می‌باشد. از طرف دیگر، چون پس از وارد کردن فلز و تعادل گرمایی، دمای آب به 25°C می‌رسد، دمای تعادل مجموعه $\theta = 25^\circ \text{C}$ خواهد بود. بنابراین، با توجه به طرح‌واره زیر و استفاده از شرط تعادل گرمایی به صورت زیر جرم فلز را می‌یابیم:

$$20^\circ \text{C} \text{ آب} \xrightarrow{Q_1 = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta_1} 25^\circ \text{C} \text{ آب}$$

$$20^\circ \text{C} \text{ گرماسنج} \xrightarrow{Q_2 = C_{\text{گرماسنج}} \Delta \theta_2} 25^\circ \text{C} \text{ گرماسنج}$$

$$25^\circ \text{C} \text{ فلز} \xleftarrow{Q_3 = m_{\text{فلز}} c_{\text{فلز}} \Delta \theta_3} 105^\circ \text{C} \text{ فلز}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta_1 + C_{\text{گرماسنج}} \Delta \theta_2 + m_{\text{فلز}} c_{\text{فلز}} \Delta \theta_3 = 0$$

$$\Rightarrow 100 = 725m_{\gamma} \Rightarrow m_{\gamma} = \frac{100}{725} = \frac{4}{29} \text{ kg}$$

(رما و کرما) (فیزیک، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۱)

(مصطفی کیانی)

۷۵- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست است. افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی را کاهش می‌دهد.
گزینه «۲»: درست است. در قلّه کوه‌ها که فشار هوا کمتر است، نقطه ذوب برف افزایش می‌یابد، در نتیجه، چون دمای هوا در قلّه‌ها کمتر از نقطه ذوب برف است، لذا، قادر به ذوب برف نخواهد بود و برف دیرتر ذوب می‌شود.

گزینه «۳»: نادرست است. طبق رابطه $F = 1/8\theta + 32$ ، دمای -50.8°F برابر -30.0°C می‌شود که از -273°C ، که پایین‌ترین حد ممکن برای دما است، کمتر خواهد شد. $-50.8 = 1/8\theta + 32 \Rightarrow -54.0 = 1/8\theta \Rightarrow \theta = -30.0^{\circ}\text{C}$
گزینه «۴»: نادرست است. افزایش فشار وارد بر آب خالص سبب افزایش دمای نقطه جوش و کاهش دمای نقطه ذوب آب می‌شود. بنابراین اختلاف دمای نقطه جوش و انجماد افزایش می‌یابد.

(رما و کرما) (فیزیک، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۱)

$$m_{\text{آب}} = 1 \text{ kg}, C_{\text{گرماسنج}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{C}}$$

$$\xrightarrow{\text{فلز}} \frac{4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}}{\text{kg} \cdot \text{C}} = 460 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$$

$$1 \times 4200 \times (25 - 20) + 400 \times (25 - 20) + m_{\text{فلز}} \times 460 \times (25 - 10.5) = 0$$

$$21000 + 2000 + m_{\text{فلز}} \times 460 \times (-8.5) = 0$$

$$\Rightarrow 23000 = m_{\text{فلز}} \times 460 \times 8.5 \Rightarrow m_{\text{فلز}} = \frac{23000}{460 \times 8.5}$$

$$= 0 / 625 \text{ kg} \Rightarrow m_{\text{فلز}} = 625 \text{ g}$$

(رما و کرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۳)

۷۴- گزینه «۳»

(علی بزرگر)

ابتدا برای سادگی در محاسبات، L_F ، L_V و یخ را بر حسب آب می‌نویسیم:

$$L_F = 80c_{\text{آب}}, L_V = 540c_{\text{آب}}, c_{\text{یخ}} = \frac{1}{4}c_{\text{آب}}$$

مقدار گرمایی که آب 30°C می‌گیرد تا به آب 80°C تبدیل شود، برابر مقدار گرمایی است که یخ -10°C می‌گیرد تا به بخار آب 100°C تبدیل شود، بنابراین، می‌توان نوشت:

$$30^{\circ}\text{C}_{\text{آب}} \xrightarrow{Q_1 = m_1 c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}}} 80^{\circ}\text{C}_{\text{آب}}$$

$$-10^{\circ}\text{C}_{\text{یخ}} \xrightarrow{Q_2 = m_2 c_{\text{یخ}} \Delta\theta_{\text{یخ}}} 0^{\circ}\text{C}_{\text{یخ}}$$

$$0^{\circ}\text{C}_{\text{آب}} \xrightarrow{Q_3 = m_2 L_F} 0^{\circ}\text{C}_{\text{آب}} \xrightarrow{Q_4 = m_2 c_{\text{آب}} \Delta\theta'_{\text{آب}}} 100^{\circ}\text{C}_{\text{بخار}}$$

$$100^{\circ}\text{C}_{\text{آب}} \xrightarrow{Q_5 = m_2 L_V} 100^{\circ}\text{C}_{\text{بخار}}$$

$$Q_1 = Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 \Rightarrow m_1 c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}} = m_2 c_{\text{یخ}} \Delta\theta_{\text{یخ}} +$$

$$+ m_2 L_F + m_2 c_{\text{آب}} \Delta\theta'_{\text{آب}} + m_2 L_V$$

$$\xrightarrow{m_1 = 2 \text{ kg}}$$

$$2 \times c_{\text{آب}} \times (80 - 30) = m_2 \times \frac{1}{4} c_{\text{آب}} \times (0 + 10) + m_2 \times 80 c_{\text{آب}}$$

$$+ m_2 c_{\text{آب}} (100 - 0) + m_2 \times 540 c_{\text{آب}} \xrightarrow{\text{با حذف آب از طرفین}}$$

$$100 = 5m_2 + 80m_2 + 100m_2 + 540m_2$$

شیمی

۷۶- گزینه «۴»

عبارت‌های ب و پ نادرست‌اند.

(غریزاد نیفی‌کرمی)

عبارت آ و ب: ${}^{99}\text{Tc}$ نخستین عنصر ساخت بشر است و همهٔ تکنسیم جهان به‌طور مصنوعی تولید می‌شود. نیم عمر آن کم است و نمی‌توان مقدار زیادی از آن را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

عبارت پ: در تصویربرداری پزشکی از خاصیت هم‌اندازه بودن یون دارای تکنسیم با یون دیدید استفاده می‌کنند و در تشخیص مشکل غدهٔ پروانه‌ای شکل تیروئید کاربرد دارد. (کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸، ۷)

۷۷- گزینه «۱»

(رسول عابرنی‌زواره)

$$p + n = 17 + 20 = 37$$

$$\bar{M} = \frac{m_1F_1 + m_2F_2}{100} \Rightarrow 35 / 5 = \frac{37(25) + m_2(75)}{100} \Rightarrow m_2 = 35 \text{amu}$$

$$p + n = 35 = 17 + n \Rightarrow n = 18$$

ذرات سازندهٔ هسته پروتون‌ها و نوترون‌ها می‌باشد. در ایزوتوپ سبک‌تر شمار ذرات سازنده هسته برابر ۳۵ می‌باشد.

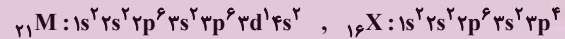
$$\frac{\text{ذرات سازندهٔ هسته}}{\text{atom}} = \frac{35}{100} \times 2 \times 10^{20} \text{ atom} = 7 \times 10^{21}$$

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه ۱۵)

۷۸- گزینه «۱»

موارد اول، سوم و چهارم درست است.

آرایش الکترونی اتم‌های M و X به‌صورت زیر است:



بررسی همهٔ موارد:

«مورد اول»: با توجه به آرایش الکترونی M، اتم این عنصر یک الکترون در زیرلایه $3d$ ($I = 2$) دارد.

«مورد دوم»: عنصر X در دورهٔ ۳ و گروه ۱۶ جدول دوره‌ای جای دارد.

«مورد سوم»: گاز نجیب هم‌دورهٔ عنصر X گاز آرگون (${}_{18}\text{Ar}$) است و تفاوت عدد اتمی دو عنصر X و Ar برابر ۲ است.

«مورد چهارم»: با توجه به این که یون پایدار فسفر به‌صورت P^{3-} است، بنابراین فرمول ترکیب یونی حاصل از دو عنصر M و P به‌صورت MP خواهد بود.

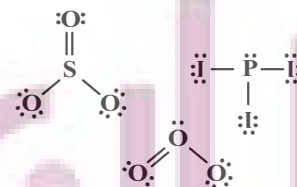
«مورد پنجم»: با توجه به آرایش الکترونی اتم M، این عنصر جزو عنصرهای دستهٔ d است و در دورهٔ ۴ قرار دارد در حالی که ${}_{14}\text{Si}$ در دورهٔ ۳ است.

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

۷۹- گزینه «۳»

(رسول عابرنی‌زواره)

در مولکول‌های CS_2 و SO_2 اتم مرکزی الکترون ناپیونگی ندارند.



(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۸۰- گزینه «۳»

موارد آ، پ و ت نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

آ) با یکسان‌سازی ضریب استوکیومتری گونه‌های مشترک (NO_2, NO) در واکنش‌ها می‌یابیم که به ازای مصرف ۱ مول N_2 ، ۲ مول O_3 تولید می‌شود پس:

$$x \text{LO}_3 = 3 / 0.1 \times 10^{23} \text{N}_2 \times \frac{1 \text{mol N}_2}{6.02 \times 10^{23} \text{N}_2} \times \frac{2 \text{mol O}_3}{1 \text{mol N}_2}$$

$$\times \frac{22 / 4 \text{LO}_3}{1 \text{mol O}_3} = 22 / 4 \text{LO}_3$$

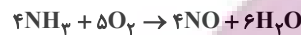
پ) از آنجایی که واکنش تولید اوزون تروپوسفری در حضور نور خورشید انجام می‌شود امکان تشکیل آن در هر ساعتی از شبانه‌روز امکان‌پذیر نمی‌باشد.

ت) اکسید نافلزی NO در آب به صورت مولکولی حل شده و واکنش نمی‌دهد. بنابراین اسید آرنیوس به شمار نمی‌رود.

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۸۲)

۸۱- گزینه «۴»

(رسول عابرنی‌زواره)



$$\text{واکنش دهنده} \times \frac{1 \text{mol}}{6.02 \times 10^{23} \text{مولکول}} = 10 / 1 \text{LNO} = 5 / 418 \times 10^{23} \text{مولکول}$$

$$\times \frac{4 \text{mol NO}}{9 \text{mol واکنش دهنده}} \times \frac{V \text{LNO}}{1 \text{mol NO}} \Rightarrow V = 25 / 25 \text{L}$$

$$? \text{gH}_2\text{O} = 10 / 1 \text{LNO} \times \frac{1 \text{mol NO}}{25 / 25 \text{LNO}} \times \frac{6 \text{mol H}_2\text{O}}{4 \text{mol NO}}$$

$$\times \frac{18 \text{gH}_2\text{O}}{1 \text{mol H}_2\text{O}} = 10 / 1 \text{gH}_2\text{O}$$

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۸۲- گزینه «۱»

(مسین ناصری‌ثانی)

موارد سوم و چهارم درست است. بررسی موارد:

«مورد اول»: فرآوردهٔ این واکنش آمونیاک (NH_3) است که دمای جوش آن -33°C است، بنابراین آمونیاک در شرایط STP (دمای صفر درجهٔ سلسیوس و فشار یک اتمسفر) به حالت گاز است.

«مورد دوم»: این واکنش برگشت‌پذیر است و در آن همهٔ واکنش‌دهنده‌ها به فرآورده تبدیل نمی‌شوند و در پایان ظرف واکنش مخلوطی از سه گاز نیتروژن، هیدروژن و آمونیاک خواهد بود.

«مورد سوم»: بزرگ‌ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام این واکنش بود، به همین دلیل واکنش میان گازهای هیدروژن و نیتروژن را بارها در دماها و فشارهای گوناگون انجام داد تا بتواند شرایط بهینه آن را پیدا کند.

«مورد چهارم»: نیتروژن یکی از واکنش‌دهنده‌های این فرایند است که به‌جای هوا برای برگردن و تنظیم باد تایر خودروها به‌کار می‌رود.

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۸۳- گزینه «۳»

(رسول عابرنی‌زواره)

نام‌گذاری ترکیبات «پ و ت» درست است.

آ) NF_3 ← نیتروژن تری‌فلوئورید

ب) Cr_2O_3 ← کروم (III) اکسید

ت) NO ← نیتروژن مونوکسید

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۳، ۵۴ و ۹۲)

۸۴- گزینه «۳»

(شاهر صابری)

فقط عبارت پ درست است. بررسی موارد نادرست:

(آ) هرچه نقطه جوش یک گاز بیشتر باشد، راحت تر به مایع تبدیل می شود و نقطه جوش HF بیشتر از F_2 است زیرا قطبیت بیشتری دارد.

(ب) هرچه شیب نمودار انحلال پذیری بیشتر باشد، تأثیر دما بر انحلال پذیری بیشتر است. در نمودار کتاب شیب نمودار لیتیم سولفات بر حسب دما بیشتر از سدیم کلرید است.

(ت) انحلال پذیری گاز CO_2 در آب به علت واکنش با آب و ایجاد اسید بیشتر از NO است.

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی، ۱، صفحه های ۱۰۲، ۱۰۵، ۱۰۷ و ۱۱۵)

۸۵- گزینه «۳»

(آزمین عظیمی)

اگر غلظت $Al_2(SO_4)_3$ را برابر M فرض کرده، غلظت یون های Al^{3+} و SO_4^{2-} به ترتیب برابر $2M$ و $3M$ می شود، از این رو داریم:

$$3M - 2M = M = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

بنابراین غلظت یون Al^{3+} در محلول برابر 0.4 mol.L^{-1} بوده است.

$$\text{محلول آبی } 10^6 \text{ g } Al^{3+} \times \frac{176 \text{ g } Al^{3+}}{1 \text{ mol } Al^{3+}} \times \frac{0.4 \text{ mol } Al^{3+}}{1000 \text{ mL}} \times 50 \text{ mL} = 35.2 \text{ g } Al^{3+}$$

$$\frac{1 \text{ mL}}{1.25 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 0.8 \text{ L}$$

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی، ۱، صفحه های ۹۴، ۹۵ و ۹۶)

۸۶- گزینه «۳»

(شاهر صابری)

فرض می کنیم X گرم نمک در ابتدا حل شده است. پس $6/5$ گرم آن رسوب می کندپس در دمای $25^\circ C$ مقدار $25 - 6/5 = x$ گرم حل شده است.

$$100 \text{ g آب} \times \frac{x - 6/5 \text{ g نمک}}{x \text{ g آب}} = 35 \text{ g} \Rightarrow x = 10 \text{ g}$$

$$? \text{ g } K^+ = 10 \text{ g } KNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101 \text{ g } KNO_3} \times \frac{1 \text{ mol } K^+}{1 \text{ mol } KNO_3}$$

$$\times \frac{39 \text{ g } K^+}{1 \text{ mol } K^+} \approx 3.7 \text{ g } K^+$$

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی، ۱، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۸۷- گزینه «۲»

(آزمین عظیمی)

ردیف چهارم یک عنصر گازی (46 Kr) وجود دارد و لیتیم دارای دو ایزوتوپ طبیعی می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در بین عناصر دوره سوم، 16 S و 18 Ar به صورت آزاد یافت می شود.

(۳) شبه فلزها مانند مرزی بین فلزات و نافلزات قرار دارند.

(۴) دوره سوم ۸ عنصر دارد و گنجایش لایه سوم الکترونی برابر ۱۸ است.

(قدر هدرایی زمینی را برانیم) (شیمی، ۲، صفحه های ۶ تا ۱۰)

۸۸- گزینه «۲»

(میلاد عزیز)

عبارت های دوم و سوم درست اند. بررسی همه عبارت ها:

عبارت اول: ممکن است X_2 فلئور و Y_2 کلر باشد که هر دو در دمای اتاق گازی شکل هستند.

عبارت دوم: مولکول HX همانند HY قطبی بوده و سر مثبت مولکول در هر دو مولکول، اتم هیدروژن است.

عبارت سوم: گازهای کلر و فلئور در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش می دهند، از آن جایی که واکنش پذیری X_2 از Y_2 بیشتر است در نتیجه X_2 فلئور است. فلئور

حتی در دمای $-200^\circ C$ به شدت با هیدروژن واکنش می دهد.

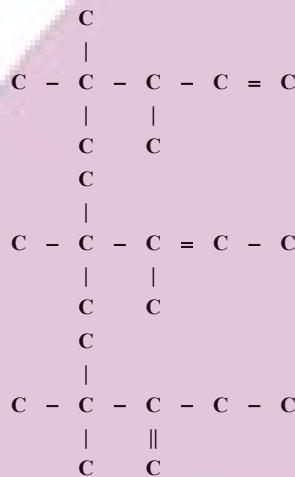
عبارت چهارم: با اینکه واکنش پذیری F_2 بیشتر از Cl_2 است اما نقطه جوش HF به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی بیشتر از نقطه جوش HCl است.

(قدر هدرایی زمینی را برانیم) (شیمی، ۲، صفحه های ۱۱ و ۱۲)

۸۹- گزینه «۴»

(مهمربار صارق)

آلکن های زیر می توانند با گاز هیدروژن به ۲، ۲، ۳- تری متیل پنتان تبدیل شوند.

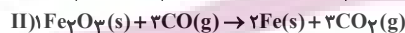
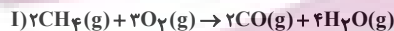


(قدر هدرایی زمینی را برانیم) (شیمی، ۲، صفحه های ۳۲ تا ۳۰)

۹۰- گزینه «۲»

(عین الله ابوالفتوح)

معادله موازنه شده واکنش ها به صورت زیر است:

ابتدا با توجه به $8/4$ گرم آهن تولیدی در واکنش II مول CO مصرفی را به دست می آوریم:

$$8 / 4 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{3 \text{ mol CO}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{100}{75} = 0.3 \text{ mol CO}$$

در گام بعدی چون 0.3 مول CO در واکنش I تولید می شود و با در نظر گرفتن بازده ۸۰ درصد واکنش I می توان گفت:

$$0.3 \text{ mol CO} \times \frac{2 \text{ mol } CH_4}{3 \text{ mol CO}} \times \frac{16 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{100}{80} = 6 \text{ g } CH_4$$

$$\%50 = \frac{\text{خالص } 6 \text{ g } CH_4}{\text{خالص } 12 \text{ g } CH_4} \times 100 \rightarrow \text{گرم خالص } CH_4 = 12 \text{ g}$$

(قدر هدرایی زمینی را برانیم) (شیمی، ۲، صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۹۱- گزینه ۱»

(مرتضی مومری)

$$Q = mc\Delta\theta = 0 / 4 \times 10^3 \text{ g} \times 4 / 2 \times \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}} \times 80 \times C \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} \times \frac{100}{80} = 168 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = 4 \text{ mol CO}_2 \times \frac{22 / 4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{-168 \text{ kJ}}{5 / 6 \text{ L CO}_2} = -2688 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{\text{سوختن اتین}} = \frac{-2688 \text{ kJ}}{2 \text{ mol C}_2\text{H}_2} = -1344 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸، ۷۰ و ۷۱)

۹۲- گزینه ۲»

(فرزاد حسینی)

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{(4 \times 7) + (14 \times 1) + (2 \times 1)}{2} = 22$$



$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی آلکان} = 3(n) + 1 = 3(7) + 1 = 22$$



بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: فرمول شیمیایی عمومی کتون $\text{R} - \text{C} - \text{R}'$ می‌باشد که R و R' حتماً باید هیدروکربن باشند. بنابراین ترکیب داده شده یک آلدهید است. (نه کتون!)

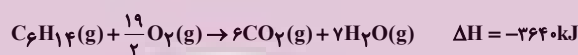
گزینه ۲: فرمول شیمیایی ۲- هیتانول $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$ است.

گزینه ۳: تفاوت ۲- هیتانول ($\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$) و بنزالدهید ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$) در ۸ اتم H می‌باشد. بنابراین اختلاف جرم مولی آن‌ها برابر ۸ گرم بر مول است.

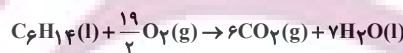
(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۹۳- گزینه ۴»

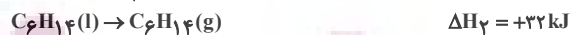
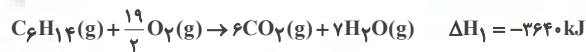
(آرمان اکبری)

در دمای 105°C معادله واکنش به صورت زیر است:

در دمای 22°C ، هگزان به صورت مایع است. آب نیز در این دما به حالت مایع قرار دارد پس خواسته نهایی سؤال آنتالپی واکنش زیر است:



برای دستیابی به آنتالپی این واکنش از قانون هس کمک می‌گیریم.



برای رسیدن به معادله خواسته مسئله کافی است معادله سوم را در ۷ ضرب کرده و وارونه کنیم؛ یعنی ΔH واکنش خواسته شده به صورت زیر خواهد بود.

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 - 7\Delta H_3$$

$$= -2640 + 32 - 7 \times 44 = -3916 \text{ kJ}$$

(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۵، ۷۱ و ۷۲ تا ۷۵)

۹۴- گزینه ۳»

(عین‌الله ابوالفتی)

همانطور که وجود پوست در خشکبار مانع از رسیدن اکسیژن به مواد واکنش دهنده می‌شود، نگهداری فلزات گروه اول زیر نفت نیز مانع از رسیدن اکسیژن به مواد واکنش دهنده می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «یک قطعه آهن در هوا سرخ می‌شود ولی در ارنل حاوی اکسیژن می‌سوزد» بیانگر تأثیر غلظت بالای اکسیژن در ارنل است در حالی که احتمال آتش‌سوزی در انبار گندم به دلیل سطح تماس کمتر اکسیژن با گندم کمتر از انبار آرد است.

گزینه ۲: سدیم به دلیل واکنش پذیری بیشتر، سریعتر از کلسیم با محلول نیم‌مولار هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد.

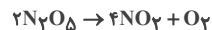
گزینه ۴: فسفر سفید را زیر آب نگهداری می‌کنند نه نفت!

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۹۵- گزینه ۳»

(فرزاد حسینی)

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$\Delta n(\text{N}_2\text{O}_5) = 0 / 0.2 - 0 / 12 = -0.1$$

$$\Delta t = \left(9 - \frac{t}{60}\right) \text{ min}$$

$$\bar{R}(\text{N}_2\text{O}_5) = \frac{\bar{R}(\text{NO}_2)}{2} = \frac{0.05}{2} = 0.025 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}(\text{N}_2\text{O}_5) = 0.025 = \frac{|\frac{-0.1}{2}|}{\left(9 - \frac{t}{60}\right) \text{ min}} \Rightarrow t = 30 \text{ s}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۹۶- گزینه ۲»

(مسن رحمتی کوهکنده)

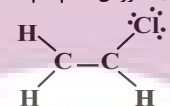
فقط مورد (ت) و (ث) درست است.

(آ) پلی‌استیرن، از هیدروکربن سیرنشده استیرین تولید می‌شود که پلی‌استیرین نیز سیرنشده و دارای حلقه بنزنی می‌باشد.

(ب) تفلون در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

(پ) پلیمری که در تهیه دبه‌های آب استفاده می‌شود پلی‌اتن سنگین و بدون شاخه می‌باشد.

(ت) وینیل کلرید یا کلرواتن $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$ مونومر پلیمر استفاده شده در تهیه کیسه خون می‌باشد:



$$\frac{\text{جفت الکترون پیوندی}}{\text{جفت الکترون ناپیوندی}} = \frac{6}{3} = 2$$

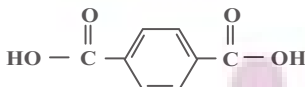
(ث) پلی‌اتن سنگین نسبت به پلی‌اتن سبک نیروی بین مولکولی قوی‌تری دارد و چگالی آن بیشتر است.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

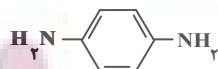
۹۷- گزینه ۴»

(امیر قاسمی)

دی‌آمین و دی‌اسید سازنده به صورت زیر است:



$$166 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

اختلاف جرم دی‌اسید و دی‌آمین سازنده: $166 - 108 = 58$

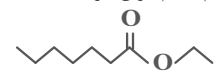
چون H متصل به N دارد پس پیوند هیدروژنی می‌دهد. از خانواده پلی‌آمید بوده و زیست‌تخریب‌ناپذیر است.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۳، ۱۱۵ و ۱۲۰)

۹۸- گزینه ۴

(مسئله رسمتی بکنند)

آ نادرست. استر موجود در موز و انگور به صورت زیر است که بخش‌های اشاره شده هر کدام ۲ اتم کربن دارند.



استر موجود در موز

استر موجود در انگور

ب) درست. پلیمرهای طبیعی زیست‌تخریب‌پذیرند و توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های ساده و کوچک مانند CO_2 ، CH_4 ، H_2O و ... تبدیل می‌شوند.

پ) درست. پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده مانند پروپن در طبیعت تجزیه نمی‌شوند.

ت) درست. پلی‌لاکتیک‌اسید نوعی پلیمر سبز است. این پلاستیک‌ها امکان تبدیل شدن به کود را دارند به همین دلیل ردپای کوچک‌تری در محیط‌زیست برجای می‌گذارند.

ث) نادرست. در این حالت، شمار مول‌های کاتالیزگرهای حاوی Ti و Al به ترتیب ۱ و ۳ می‌باشد.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۳، ۱۱۷ تا ۱۱۹ و ۱۲۱)

۹۹- گزینه ۴

(علی‌کریمی)

همه موارد صحیح‌اند.

مخلوط آب و روغن و صابون کلونید تشکیل می‌دهد که ناهمگن ولی پایدارند.

شیر جزء کلونیدها ولی شربت معده و شربت خاکشیر از سوسپانسیون‌ها هستند.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۰۵)

۱۰۰- گزینه ۲

(عالم بزرگر)

گزینه «۲» جمله‌ای صحیح است اما سایر گزینه‌ها به موارد نادرستی اشاره کرده‌اند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: الکل‌ها در آب، انحلال کاملاً مولکولی دارند لذا در آب یون H^+ یا OH^- آزاد نمی‌کنند پس نه خاصیت بازی دارند نه اسیدی!

گزینه «۲»: سدیم هیدروکسید جامد پس از ورود به آب، یون OH^- آزاد می‌کند و گاز هیدروژن فلئورید نیز پس از ورود به آب یون H^+ آزاد می‌کند.

گزینه «۳»: در نظریه آرنیوس، فقط آب به عنوان حلال مطرح شده است.

گزینه «۴»: ماده‌ای که اسید آرنیوس است ممکن است در ساختار خود دارای اتم H باشد (مثل HCl و ...) و یا نداشته باشد (مثل N_2O_5 و ...).

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۰۱- گزینه ۳

(اسلام طالبی)

تنها مورد سوم درست است. بررسی موارد نادرست:

مورد اول: نمودار مربوط به اسید ضعیف است و هیدروبرومیک‌اسید قوی است.

مورد دوم: در محلول اسیدهای ضعیف افزون بر اندک یون‌های آب پوشیده، مولکول‌های اسید نیز یافت می‌شوند.

مورد چهارم: می‌تواند به اتانویک‌اسید مربوط باشد و رسانایی الکتریکی آن در شرایط یکسان کمتر از فورمیک‌اسید است.

مورد پنجم: معادله یونش به صورت برگشت‌پذیر است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۱۰۲- گزینه ۲

(اسلام طالبی)

$$\text{pH} = 1 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow [\text{HCl}] = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = 10.7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-10.7} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3.3} = 10^{-4} \times 10^{0.7}$$

$$= 5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_b = 10^{-5} = \frac{(5 \times 10^{-4})^2}{[\text{BOH}](1-\alpha)} \Rightarrow [\text{BOH}] = 0.025 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 0.01 = 0.025 \times V \Rightarrow V = 0.4 \text{ L} = 400 \text{ mL}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)

۱۰۳- گزینه ۳

(مهمر خاترنیا)

در سلول «منگنز - نقره»، منگنز، آند و نقره، کاتد است:

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow 1/98 = E^\circ_{\text{Ag}} - E^\circ_{\text{Mn}}$$

$$\Rightarrow E^\circ_{\text{Mn}} = E^\circ_{\text{Ag}} - 1/98$$

در سلول «نقره - پلاتین»، نقره، آند و پلاتین، کاتد است:

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow 0/4 = E^\circ_{\text{Pt}} - E^\circ_{\text{Ag}}$$

$$\Rightarrow E^\circ_{\text{Pt}} = E^\circ_{\text{Ag}} + 0/4$$

به این ترتیب برای سلول «منگنز - پلاتین» که در آن منگنز، آند و پلاتین، کاتد است، خواهیم داشت:

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{Pt}} - E^\circ_{\text{Mn}} \Rightarrow (E^\circ_{\text{Ag}} + 0/4) - (E^\circ_{\text{Ag}} - 1/98) = 2/98$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۱۰۴- گزینه ۴

(امیرمهمر سعیری)

یون‌های روی، نسبت به یون‌های آلومینیم، تمایل بیشتری برای جذب e^- دارند. پس

در واکنش با اتم‌های آلومینیم از آن‌ها e^- می‌گیرند و کاهش پیدا می‌کنند در صورتی که یون‌های سدیم نسبت به یون‌های آلومینیم تمایل کمتری برای جذب e^-

دارند و در مجاورت اتم‌های آلومینیم وارد واکنش نمی‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ترتیب قدرت اکسندگی (تمایل برای گرفتن e^-) برای یون‌ها:



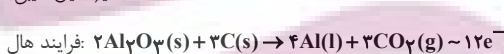
گزینه «۲»: چون میل اتم‌های آلومینیم برای از دست دادن الکترون از اتم‌های روی بیشتر است فلز روی با محلول آلومینیم سولفات واکنش نمی‌دهند.

گزینه «۳»: قدرت اکسندگی یون منگنز (II) نیز از قدرت اکسندگی یون سدیم بیشتر خواهد بود ← یک قطعه فلز منگنز با محلول سدیم کلرید واکنش نمی‌دهد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ و ۴۷)

۱۰۵- گزینه ۳

(امیرمسین طیبی)



$$? \text{ g Al} : 36 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{40 \text{ L CO}_2} \times \frac{4 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol CO}_2} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 32 / ? \text{ g Al}$$

$$? e^- : 36 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{40 \text{ L CO}_2} \times \frac{12 \text{ mole}^-}{3 \text{ mol CO}_2} \times \frac{N_A e^-}{1 \text{ mole}^-} = 3 / 6 N_A e^-$$

از آن‌جا که جرم Al تولیدی با جرم رسوب کرده در فرایند آبکاری برابر است.



$$? e^- : 32 / ? \text{ g Ag} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{108 \text{ g Ag}} \times \frac{1 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Ag}} \times \frac{N_A e^-}{1 \text{ mole}^-} = 0.2 N_A e^-$$

اختلاف شمار e^- در دو فرایند $3 / 6 N_A - 0.2 N_A = 3 / 2 N_A$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

۱۰۶- گزینه ۱»

(سیرضا رضوی)

تنها مورد پ درست است.

دلیل نادرستی سایر موارد:

(آ) کوآرتز نمونه خالص از سیلیس محسوب می شود.

(ب) با توجه به اینکه سیلیس یک جامد کووالانسی و $(CO_2(s))$ یک جامد مولکولی

است، ساختار مشابهی ندارند.

(ت) عنصرهای اصلی سازنده جامدات کووالانسی در طبیعت کربن و سیلیسیم هستند.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۱۰۷- گزینه ۲»

(مسعود بعفری)

عبارت‌های دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: برای به دست آوردن شمار اتم‌های هیدروژن از فرمول زیر استفاده می کنیم:

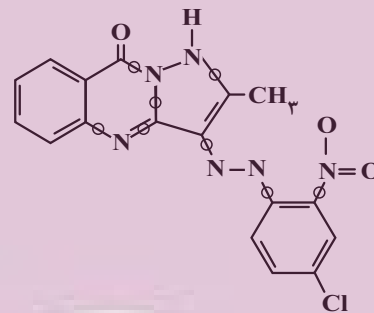
 $H = 2C + 2 - 2N$ (شمار پیوندهای دوگانه)(شمار اتم‌های هالوژن) $+ N - 4$ (شمار پیوندهای سه‌گانه)

$$\Rightarrow H = 2(17) + 2 - 2(11 + 4) - 4(0) + 6 - 1 = 11$$

 \Rightarrow فرمول مولکولی $C_{17}H_{11}N_6O_4Cl$

عبارت دوم: با توجه به شکل زیر، ۹ پیوند کووالانسی بین اتم‌های نیتروژن و کربن دیده

می شود دقت کنید پیوند دوگانه دو پیوند کووالانسی محسوب می شود.



عبارت سوم: در محدوده مرئی، رنگدانه سبز تمام طول موج‌ها را به جز رنگ سبزی جذب

می کند و رنگدانه نارنجی تمام طول موج‌ها را به جز رنگ نارنجی را جذب می کند با

توجه به اینکه تمامی شرایط یکسان فرض شده، پس از مدت زمان مشابه دمای رنگدانه

نارنجی بیشتر خواهد بود زیرا انرژی نور سبزی که این رنگدانه جذب می کند بیشتر از

نور نارنجی است که رنگدانه دیگر جذب می کند.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۱۰۸- گزینه ۳»

(هاری مهری زاده)

عبارت‌های (ب) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (ب): کاتالیزورها در واکنش‌های شیمیایی تأثیری بر آنتالپی ندارند.

عبارت (ت): واکنش گاز هیدروژن با گاز اکسیژن در حضور توری پلاتینی سریع‌تر است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

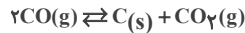
۱۰۹- گزینه ۲»

(علی امینی)

ابتدا مولاریته اولیه گاز CO را به دست می آوریم:

$$[CO]_{\text{اولیه}} = \frac{266 \text{ g}}{\Delta L} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} = 1/9 \text{ mol.L}^{-1}$$

سپس جدول تغییرات تعادل را رسم می کنیم:



اولیه	۱/۹	۰	۰
تغییرات	-۲x	+x	+x
تعادلی	۱/۹-۲x	x	x

شرط نسبت جرمی در لحظه تعادل را بازنویسی کرده و مقدار مجهول را به دست

می آوریم:

$$\frac{g CO_2}{g CO} = \frac{x \frac{\text{mol}}{L} \times \Delta L \times 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{(1/9 - 2x) \frac{\text{mol}}{L} \times \Delta L \times 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2/2$$

$$\Rightarrow x = 0/9 \text{ mol.L}^{-1}$$

اکنون با دارا بودن مقدار مجهول، خواسته‌های مسئله را محاسبه می کنیم:

$$K = \frac{[CO_2]}{[CO]^2} = \frac{0/9}{(1/9 - 2(0/9))^2} = \frac{0/9}{(0/9)^2} = 2/8 \frac{L}{\text{mol}}$$

$$Ra = \frac{2x}{1/9} \times 100 = \frac{2(0/9)}{1/9} \times 100 = 74\%$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

۱۱۰- گزینه ۴»

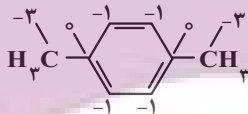
(سروش عیاری)

همه عبارت‌های داده شده درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

(آ) ساختار پارازایلین و عدد اکسایش اتم‌های کربن آن به صورت روبه‌روست:

بنابراین در ساختار پارازایلین، ۴ اتم C دارای عدد اکسایش ۱-، ۲ اتم کربن دارای عدد

اکسایش صفر و ۲ اتم کربن دارای عدد اکسایش ۳- هستند.

(ب) فرمول مولکولی پارازایلین به صورت C_8H_{10} و فرمول مولکولی استیرین به صورت C_8H_8 است؛ بنابراین شمار اتم‌های کربن موجود در هر مولکول این دو ماده برابر

است.

(پ) همانطور که از ساختار پارازایلین مشخص است، هر واحد پارازایلین، ۵ پیوند C-C

و ۳ پیوند C=C در ساختار خود دارد.

(ت) معادله واکنش سوختن کامل پارازایلین و مقدار هوای مورد نیاز برای سوختن یک

مول آن برابر است با:



$$1 \text{ mol } C_8H_{10} \times \frac{21 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_8H_{10}} \times \frac{22/4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{100 \text{ L هوا}}{20 \text{ LO}_2} = 1176 \text{ L هوا}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

ریاضی

۱۱۱- گزینه ۲

(امیر هوشنگ انصاری)

به کمک واسطه حسابی داریم:

$$a_1 + a_2 + a_3 = 12 \rightarrow 3a_2 = 12 \rightarrow a_2 = 4$$

$$a_2 + a_3 + a_4 = 16 \rightarrow 3a_3 = 16 \rightarrow a_3 = \frac{16}{3}$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۱۱۲- گزینه ۴

(پویان طهرانیان)

$$\frac{3}{\cos x} + \frac{7}{\sin x} = 0 \Rightarrow \frac{3}{\cos x} = -\frac{7}{\sin x} \Rightarrow \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{-7}{3} = \tan x$$

$$\Rightarrow \cot x = -\frac{3}{7} \Rightarrow \frac{3}{7} - \left(-\frac{7}{3}\right) = \frac{-9 + 49}{21} = \frac{40}{21}$$

(مثلثات) (ریاضی، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲، ۳۲ و ۳۳)

۱۱۳- گزینه ۴

(بابک سارانت)

اگر صورت کسر را تجزیه کنیم متوجه می‌شویم که عبارت $(x-2)^2$ همواره نامنفی بوده و ریشه آن یعنی $x=2$ تک جواب ایجاد شده توسط عامل مربع کامل است.

پس $c=2$ از طرفی با توجه به حضور $x=3$ در بازه‌های جواب، a و b ریشه‌های معادله $ax^2+bx+c=0$ هستند و ضرب آنها برابر -5 است، بنابراین:

$$abc = -5 \times 2 = -10$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

۱۱۴- گزینه ۳

(مهمربسن سلامی‌سنینی)

تابع f از نقطه $A(2,2)$ می‌گذرد، یعنی $f(2)=2$:

$$\begin{cases} x=3 \Rightarrow 4f(5) - f(3) = 14 \Rightarrow f(5) = 4 \\ x=5 \Rightarrow 4f(7) - f(5) = 26 \Rightarrow f(7) = 7/5 \end{cases}$$

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۱۳)

۱۱۵- گزینه ۴

(جوانبش نیکنام)

مرحله اول: انتخاب یک عدد فرد از بین ۵ عدد فرد $\leftarrow 5$ حالت

مرحله ۲: انتخاب یکی از سه جایگاه دهگان، صدگان و هزارگان برای عدد فرد $\leftarrow 3$ حالت

مرحله ۳: قرار دادن ۴ عدد زوج در سه جایگاه باقیمانده و جایگشت آنها:

$$\leftarrow 4 \times 3 \times 2 = 24$$

$$\text{جواب نهایی: } 5 \times 3 \times 24 = 360$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۱۱۶- گزینه ۲

(سید پواد نظری)

مجموعه داده شده شامل ۷ عضو است و ما قصد داریم که یک زیرمجموعه ۴ عضوی از این مجموعه انتخاب کنیم، پس:

$$n(S) = \binom{7}{4} = \frac{7!}{4!3!} = 35$$

از طرفی می‌دانیم که مجموعه داده شده شامل ۴ عضو اول و ۳ عضو غیراول است. حال می‌خواهیم که مجموعه ۴ عضوی انتخاب شده حداقل ۲ عضو اول داشته باشد، لذا برای به‌دست آوردن تعداد حالت‌های مطلوب داریم:

$$n(A) = \underbrace{\binom{4}{2}\binom{3}{2}}_{\text{هر ۲ عضو اول}} + \underbrace{\binom{4}{3}\binom{3}{1}}_{\text{۱ عضو اول}} + \underbrace{\binom{4}{4}}_{\text{۰ عضو اول}}$$

$$n(A) = (6 \times 3) + (4 \times 3) + 1 = 18 + 12 + 1 = 31$$

بنابراین احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{31}{35}$$

(احتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۱۷- گزینه ۱

(لیلا مهراری)

ارتفاع AH بر ضلع BC عمود است. پس اول باید شیب BC را به‌دست آوریم و قرینه و معکوس کنیم:

$$m_{BC} = \frac{y_C - y_B}{x_C - x_B} = \frac{-2 - 0}{1 - 3} = 1 \Rightarrow m_{AH} = -\frac{1}{1} = -1$$

$$AH \text{ ارتفاع: معادله } y - 2 = -1(x - (-1)) \Rightarrow y = -x + 1$$

و برای محاسبه طول AH ، معادله ضلع BC را باید به‌دست آوریم و فاصله نقطه A را از این خط محاسبه کنیم:

$$BC \text{ ضلع: معادله } y - 0 = 1(x - 3) \Rightarrow y = x - 3$$

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

$$\Rightarrow AH = \frac{|-1 - 2 - 3|}{\sqrt{(1)^2 + (-1)^2}} = \frac{6}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2}$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۱۸- گزینه ۴

(عمید علیزاده)

برای محاسبه محل برخورد دو تابع، آنها را مساوی هم قرار می‌دهیم:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow 3x^2 + mx + m^2 = x^2 + x - \lambda m$$

$$\Rightarrow 2x^2 + (m-1)x + m^2 + \lambda m = 0$$

(سپهیل حسن‌فان‌پور)

۱۲۱- گزینه ۲

با توجه به قضیه تالس داریم:

$$FE \parallel AC \rightarrow \frac{GE}{CE} = \frac{GF}{AF}$$

$$FD \parallel AB \rightarrow \frac{GD}{BD} = \frac{GF}{AF}$$

$$\Rightarrow \frac{GE}{CE} = \frac{GD}{BD} \Rightarrow \frac{x-1}{x+1} = \frac{2}{x}$$

$$\Rightarrow x^2 - x = 2x + 2 \rightarrow x^2 - 3x - 2 = 0 \Rightarrow x = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{2}$$

$$x > 1 \rightarrow x = \frac{3 + \sqrt{17}}{2}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

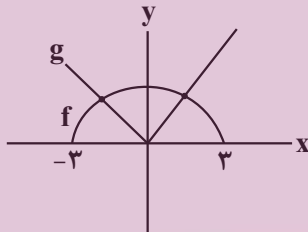
(سعید پناهی)

۱۲۲- گزینه ۳

برای تعریف شده بودن تابع داده شده لازم است هم f و هم g تعریف شده باشد و مخرج عبارت صفر نشود. اشتراک دامنه‌های f و g همان بازه $[-3, 3]$ می‌باشد، اما در مورد مخرج کسر داریم:

$$f^2 - fg = 0 \Rightarrow f(f-g) = 0 \Rightarrow \begin{cases} f = 0 \\ f-g = 0 \Rightarrow f = g \end{cases}$$

در دو عدد -3 و 3 حاصل f ، صفر می‌شود و نیز با رسم نمودار توابع g و f در می‌یابیم که در دو نقطه تساوی $f = g$ برقرار می‌باشد:

پس در کل، تابع فوق ۴ عدد از دامنه f را شامل نمی‌شود.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

(پویان طهرانیان)

۱۲۳- گزینه ۲

$$\alpha = \frac{L}{r} \rightarrow \alpha = \frac{12\pi}{9} = \frac{4\pi}{3}$$

حال خواهیم داشت:

$$\cos\left(\frac{3\pi}{4} - \alpha\right) = -\sin \alpha = -\sin \frac{4\pi}{3} = -\sin\left(\pi + \frac{\pi}{3}\right) = \sin \frac{\pi}{3}$$

$$\sin(3\pi - 2\alpha) = \sin 2\alpha = \sin 2\left(\frac{4\pi}{3}\right) = \sin\left(2\pi - \frac{\pi}{3}\right) = \sin \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

$$\Rightarrow x_1 x_2 = \frac{c}{a} = 4/5 \Rightarrow \frac{m^2 + 8m}{2} = 4/5 \Rightarrow m^2 + 8m - 9 = 0$$

$$\Rightarrow (m+9)(m-1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m=1 \Rightarrow 2x^2 + 9 = 0 \Rightarrow \text{غ ق ق} \\ m=-9 \Rightarrow 2x^2 - 10x + 9 = 0 \Rightarrow \Delta > 0 \quad \checkmark \end{cases}$$

$$\Rightarrow S = x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = \frac{10}{2} = 5$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۸ تا ۱۸)

۱۱۹- گزینه ۴

(بابک سادات)

ابتدا در هر دو سمت معادله، مخرج مشترک می‌گیریم:

$$\frac{x-1-(x+3)}{x^2+2x-3} = \frac{x+2-(x+6)}{x^2+8x+12}$$

$$\Rightarrow \frac{-4}{x^2+2x-3} = \frac{-4}{x^2+8x+12}$$

$$\Rightarrow x^2+2x-3 = x^2+8x+12 \Rightarrow 6x = -15 \Rightarrow x = \frac{-15}{6} = \frac{-5}{2}$$

$$\log_2\left(6 - 4\left(\frac{-5}{2}\right)\right) = \log_2 6 = 4$$

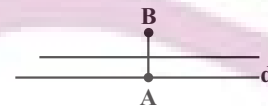
(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۶ و ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۲۰- گزینه ۲

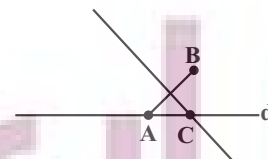
(سپهیل حسن‌فان‌پور)

صفحه شامل خط d و نقطه B را در نظر بگیرید. حالت پیش می‌آید:

(۱) اگر AB بر خط d عمود باشد، نقطه‌ای که از A و B به یک فاصله اند، روی عمود منصف آن قرار دارند که موازی با خط d است و آن را قطع نمی‌کند. پس در این حالت صفر جواب داریم.



(۲) اگر AB بر خط d عمود نباشد، عمود منصف AB خط d را فقط در یک نقطه می‌کند. نقطه C تنها پاسخ مسأله در این حالت است.

چون نقطه A روی خط d قرار دارد، امکان ندارد مسأله بی‌شمار جواب داشته باشد.

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۲۴- گزینه «۱»

(امیر هوشنگ انصاری)

$$[\log_3^{15}] = ?$$

$$3^2 < 15 < 3^3 \rightarrow 2 < \log_3^{15} < 3 \rightarrow [\log_3^{15}] = 2$$

$$[\log_3^{300}] = [-\log_3^{300}] = ?$$

$$3^5 < 300 < 3^6 \rightarrow 5 < \log_3^{300} < 6$$

$$\rightarrow -6 < -\log_3^{300} < -5 \Rightarrow [-\log_3^{300}] = -6$$

$$A = 2 - 6 = -4$$

(ترکیبی)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶ و ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۲۵- گزینه «۲»

(عمیر علیزاده)

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

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} g(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 - 1}{\sqrt{x} - 1} \text{ مبهم} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(x-1)(x+1)}{\sqrt{x} - 1}$$

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

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

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} (f \cdot g)(x) &= 2 \times 4 = 8 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} (f \cdot g)(x) &= 2 \times 2 = 4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 8 - 4 = 4$$

(ترکیبی)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۲۶- گزینه «۳»

(رفسان پوررضی)

$$\lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{10})^+} \left[\frac{1}{x} \right] = -11 \text{ و در نتیجه } \frac{1}{x} < -10 \text{ باشد، آن گاه } 0 > x > -\frac{1}{10} \text{ وقتی}$$

$$\text{می‌شود. و وقتی } x < -\frac{1}{10} \text{ ، آنگاه } \frac{1}{x} > -10 \text{ و } -\frac{1}{x} < 10 \text{ و در نتیجه}$$

$$\lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{10})^-} \left[-\frac{1}{x} \right] = 9 \text{ می‌باشد. چون تابع } f \text{ در } x = \frac{-1}{10} \text{ پیوسته است، پس مقدار تابع و}$$

حد چپ برابر با حد راست یعنی -11 می‌باشد. بنابراین:

$$\begin{cases} -a = -11 \Rightarrow a = 11 & \text{(I)} \\ \text{و} \\ \lim_{x \rightarrow (\frac{1}{10})^-} \left[-\frac{1}{x} \right] + b = -11 \Rightarrow 9 + b = -11 \Rightarrow b = -20 & \text{(II)} \end{cases}$$

$$\text{I, II} \rightarrow a + b = 11 + (-20) = -9$$

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

(موانیش نیکنام)

۱۲۷- گزینه «۲»

(۴ مهره خارج شده آبی نباشد) - کل حالات = $n(B)$ \Rightarrow حداقل یک مهره آبی

$$= \binom{9}{4} - \binom{6}{4} = 126 - 15 = 111$$

$$A = \text{سه مهره سبز و یک مهره آبی} \Rightarrow n(A) = \binom{3}{3} \binom{1}{1} = 20 \times 3$$

$$\Rightarrow P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{n(A)}{n(B)} = \frac{20 \times 3}{111} = \frac{20}{37}$$

توجه: $A \subseteq B \Rightarrow A \cap B = A$

(احتمال)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

(امیر هوشنگ انصاری)

۱۲۸- گزینه «۱»

$$x_i \text{ واریانس داده‌های } x_i = \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{0}{4} = \frac{1}{4} \Rightarrow \text{انحراف معیار داده‌های } x_i$$

$$x_i \text{ داده‌های جدید} = x_i - 0 / 2x_i = 0 / 8x_i \Rightarrow \text{واریانس} = (0/8)^2 \times \frac{1}{16}$$

$$\frac{64}{100} \times \frac{1}{16} = 0.04$$

(آمار)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۶۲)

(لیل احمد میریلوچ)

۱۲۹- گزینه «۴»

ابتدا برد تابع $g(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$-x^2 \leq 0 \rightarrow -1 \rightarrow -x^2 \leq 1 \rightarrow \sqrt{-1} \leq x \leq 1 \rightarrow 0 \leq x \leq 1 \rightarrow 0 \leq g(x) \leq 1$$

پس برد تابع $f(x)$ را در دامنه $[0, 1]$ به دست می‌آوریم. تابع f از جمع دو تابع اکیداً

صعودی به دست آمده است پس به ترتیب دامنه، برد به دست می‌آید.

$$\left. \begin{aligned} x = 0 \rightarrow f(0) = 0 \\ x = 1 \rightarrow f(1) = 2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow R_f = [0, 2]$$

پس برد تابع $(f \circ g)(x)$ شامل سه عدد صحیح می‌شود.

(تابع)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۲ و ۲۳)

۱۳۰- گزینه ۲»

(توضیح اسری)

$$f^{-1}(g(a)) = 2 \rightarrow g(a) = f(2) = 6 \rightarrow a = g^{-1}(6) = 4 \rightarrow a = 4$$

از طرفی:

$$f\left(\frac{a}{3}\right) = g\left(\frac{b}{3}\right) \rightarrow f\left(\frac{4}{3}\right) = \frac{4}{3} + 2 = \frac{10}{3} = g\left(\frac{b}{3}\right)$$

$$\Rightarrow g^{-1}\left(\frac{10}{3}\right) = \frac{b}{3} \rightarrow \frac{36}{3} = \frac{b}{3} \Rightarrow b = 36$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)

۱۳۱- گزینه ۱»

(فحیمه ولی زاره)

$$\tan\left(\frac{\pi}{2}x\right) - \cot\left(\frac{\pi}{2}x\right) = -2 \cot 2\left(\frac{\pi}{2}x\right) = -2 \cot(\pi x)$$

$$T = \frac{\pi}{|\pi|} = 1$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۱۳۲- گزینه ۲»

(پویان طهرانیان)

$$I) \cos 16x = 2 \cos^2 \lambda x - 1$$

$$II) \sin^2 4x = \frac{1 - \cos 8x}{2}$$

$$\xrightarrow{I, II} 6\left(\frac{1 - \cos 8x}{2}\right) + 2 \cos^2 \lambda x - 1 - 4 = 0$$

$$2 \cos^2 \lambda x - 3 \cos 8x - 2 = 0 \begin{cases} \cos 8x = -\frac{1}{2} \checkmark \\ \cos 8x = 2 \times \end{cases}$$

$$\rightarrow \cos 8x = \cos \frac{2\pi}{3} \rightarrow 8x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$$

$$\xrightarrow{+8} x = \frac{k\pi}{4} \pm \frac{\pi}{12} \begin{matrix} \text{بزرگترین ریشه} \\ \text{منفی} \end{matrix} \rightarrow x = -\frac{\pi}{12}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۸)

۱۳۳- گزینه ۲»

(امد رضا ذاکر زاره)

فرض می‌کنیم $f(x) = ax + b$ در این صورت:

$$\begin{cases} f(1) = -2 \\ f^{-1}(2) = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f(1) = -2 \\ f(3) = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b = -2 \\ 3a + b = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -4 \end{cases}$$

$$f(x) = 2x - 4 \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{2}x + 2$$

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

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

۱۳۴- گزینه ۱»

(نیما کدیوریان)

$$x = 2 \Rightarrow f(2) = 3, f'(2) = \frac{1}{3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{-9f(x) + (f(x))^3}{x^3 - x^2 - x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(f(x) - 3)(f(x) + 3)f(x)}{(x-2)(x^2 + x + 1)} \quad (\text{روش اول})$$

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

$$\Rightarrow \frac{1}{3} \times \frac{3 \times 6}{7} = \frac{6}{7}$$

روش دوم) هوییتال

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{-9f(x) + (f(x))^3}{x^3 - x^2 - x - 2} = \frac{-9f(2) + (f(2))^3}{8 - 4 - 2 - 2} = \frac{-27 + 27}{-2} = 0$$

$$\xrightarrow{\text{رفع ابهام}} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-9f'(x) + 3(f(x))^2 f'(x)}{3x^2 - 2x - 1} = \frac{-9 \times \frac{1}{3} + 3 \times 9 \times \frac{1}{3}}{12 - 4 - 1} = \frac{-3 + 9}{7} = \frac{6}{7}$$

$$\frac{-3 + 9}{7} = \frac{6}{7}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳، ۶۶ تا ۷۶)

۱۳۵- گزینه ۴»

(نیما کدیوریان)

$$f(1) = \frac{1+1}{g(1)} \Rightarrow g(1) = \frac{2}{f(1)} \Rightarrow g(1) = \frac{2}{-2} = -1$$

$$f(x) = \frac{x+1}{g(x)} \Rightarrow f(x)g(x) = x+1 \Rightarrow f'(x)g(x) + f(x)g'(x) = 1$$

$$\xrightarrow{x=1} f'(1)g(1) + f(1)g'(1) = 1$$

$$\Rightarrow (-3)(-1) + (-2)g'(1) = 1 \Rightarrow 3 - 2g'(1) = 1 \Rightarrow g'(1) = 1$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷)

۱۳۶- گزینه ۱»

(فرشاد حسن زاره)

با توجه به رابطه تابع f یک چند جمله‌ای از درجه ۲ است:

$$\left. \begin{aligned} f(x) &= ax^2 + bx + c \\ f'(x) &= 2ax + b \\ f''(x) &= 2a \end{aligned} \right\} \Rightarrow f + f' + f'' = ax^2 + (2a + b)x + c + b + 2a$$

$$= x^2 + x + 1$$

$$\Rightarrow a = 1, 2 + b = 1 \Rightarrow b = -1, c - 1 + 2 = 1 \Rightarrow c = 0$$

$$\Rightarrow f(x) = x^2 - x \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - x}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x(x-1)}{x-1} = 1$$

(ترکیبی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳، ۷۷ تا ۹۲)

$$\begin{cases} AF = LI = 8 \\ AD = 10 \end{cases} \Rightarrow FD = 6 \xrightarrow{FL=11} DL = 5$$

در نتیجه:

$$\text{حجم جزء بزرگتر} = \frac{1}{2} \times (DL + LI) \times LI \times HI = \frac{1}{2} \times (5 + 11) \times 8 \times 7$$

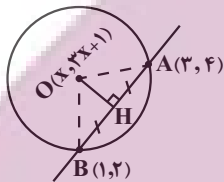
$$= 448$$

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۵ و ۱۳۲)

(سیر جواد نظری)

۱۴۰- گزینه «۳»

می‌دانیم که مرکز دایره روی خط به معادله $y = 3x + 1$ قرار دارد. بنابراین مختصات مرکز دایره به صورت $(x, 3x + 1)$ است. از طرفی نقطه H وسط وتر AB است، پس مختصات آن برابر است با:



$$H\left(\frac{3+1}{2}, \frac{4+2}{2}\right) \Rightarrow H(2, 3)$$

و چون $m_{OH} \times m_{AB} = -1$ عمود است در نتیجه

$$\left. \begin{aligned} m_{OH} &= \frac{3 - (3x + 1)}{2 - x} \\ m_{AB} &= \frac{2 - 4}{1 - 3} = 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{-3x + 2}{2 - x} = -1$$

$$\Rightarrow -3x + 2 = x - 2 \Rightarrow x = 1$$

بنابراین مختصات مرکز دایره به صورت $O(1, 4)$ است و برای اندازه شعاع دایره کافی است که طول OA یا OB را پیدا کنیم که برابر است با: $OA = OB = R = 2$ از طرفی:

$$x^2 + y^2 + 2x - 4y = 6 \Rightarrow R' = \sqrt{23}, O'(-1, 4)$$

$$\begin{cases} |OO'| = 2 \\ |R - R'| = |2 - \sqrt{23}| = 2/8 \end{cases}$$

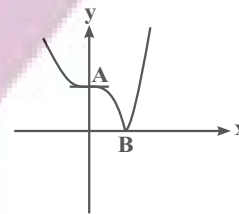
چون $|OO'| < |R - R'|$ است، پس دو دایره متداخل هستند.

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۲)

۱۳۷- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

با توجه به شکل، نقاط با طول ۰ و ۱ بحرانی‌اند و داریم: $AB = \sqrt{2}$

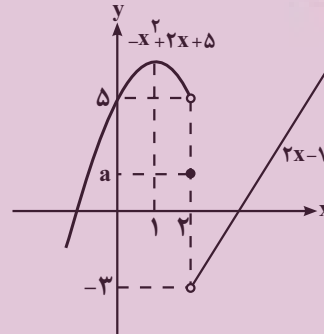


(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

۱۳۸- گزینه «۳»

(مهدی براتی)

نمودار تابع f را رسم می‌کنیم. با توجه به نمودار، واضح است که اگر $f(2) > 5$ باشد، تابع f در $x = 2$ max نسبی و اگر $f(2) \leq -3$ باشد، min نسبی دارد. پس برای اینکه تابع f فقط در یک نقطه ($x = 1$) اکسترمم نسبی (ماکزیمم نسبی) داشته باشد، باید $-3 < a \leq 5$ باشد. ۸ مقدار صحیح برای a قابل قبول است.

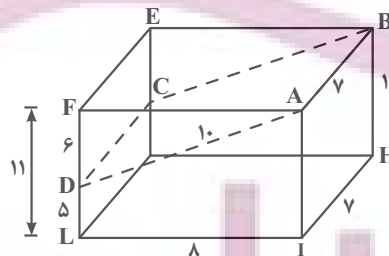


(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

۱۳۹- گزینه «۳»

(سیر جواد نظری)

می‌دانیم سطح مقطع صفحه ABCD با مکعب مستطیل برابر 70 واحد مربع است، پس:



$$\begin{cases} AB = HI = 7 \\ S_{ABCD} = 70 \end{cases} \Rightarrow 7 \times AD = 70 \Rightarrow AD = 10$$

از طرفی به کمک قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه AFD داریم:

زمین‌شناسی

۱۴۱- گزینه «۴»

(غرشید مشعریور)
فلورسیس دندان عارضه‌ای بازگشت‌ناپذیر است و بر اثر تخریب بافت مینای دندان ایجاد می‌شود. بنابراین اثرات آن برای همیشه باقی می‌ماند. پس گزینه ۴ نادرست است. عبارت‌های بیان شده در سایر گزینه‌ها درست هستند. فلونور در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد (گزینه «۲»). در صورتی که آب‌های طبیعی دارای بی‌هنجاری مثبت فلوراید باشد، حدود ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول فلوراید را وارد بدن می‌کند (گزینه «۳»). در این حالت، دندان‌ها همچنان در برابر پوسیدگی مقاوم هستند و تنها ممکن است با لکه‌های تیره‌ای پوشیده شوند که زیبایی دندان را از بین می‌برد (گزینه «۱»).

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی ، صفحه ۸۱)

۱۴۲- گزینه «۴»

(بهزار سلطانی)
عنصر قلع در کانسنگ‌های گرمایی تشکیل شده و منشأ تشکیل آن آب‌های گرم است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: پلاتین در کانسنگ‌های گرمایی و رسوبی تشکیل می‌شود.
گزینه «۲»: طلا در کانسنگ‌های گرمایی به صورت رگه‌ای و کانسنگ‌های رسوبی تشکیل می‌شود.
گزینه «۳»: روی در کانسنگ‌های گرمایی و رسوبی تشکیل می‌شود.

(منابع معرنی و زقایر انرژزی، زیربنای تمدن و توسعه)

(زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۴۳- گزینه «۴»

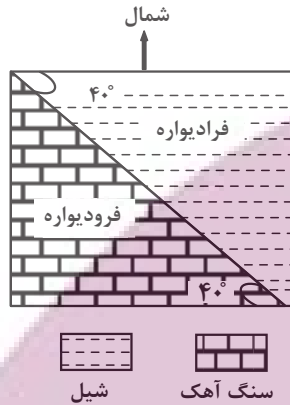
(سراسری ۹۹ تهرنی رافل کشور)
با توجه به کلید اعلام شده توسط سازمان سنجش گزینه «۴» درست است. علت نادرست بودن گزینه «۴» را می‌توان این‌گونه استنباط کرد که بالاست به نگهداری ریل‌ها کمک می‌کند ولی مقاومت و پایداری سطح زمین به عوامل دیگری بستگی دارد و بالاست در آن نقشی ندارد.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی)

(زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۱۴۴- گزینه «۲»

(غرشید مشعریور)
گسل معکوس حاصل تنش فشاری است. در گسل معکوس، فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالای شیب (در این سوال در جهت شمال غربی) و فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین شیب (در این سوال در جهت جنوب شرقی) جابه‌جا می‌شود. شیب گسل نیز در سوال فوق، ۴۰ درجه است.



(ترکیبی) (زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۶۴ و ۹۱)

۱۴۵- گزینه «۲»

(بهزار سلطانی)
در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه قرار گیرند، ناودیس تشکیل می‌شود. با توجه به وجود آثار مربوط به نخستین پرندگان (دوره ژوراسیک) در لایه‌های A و ترتیب سنی لایه‌ها از حاشیه به مرکز (از قدیم به جدید)، گزینه ۲ صحیح است.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۱۷ و ۹۸)

۱۴۶- گزینه «۲»

(غرشید مشعریور)
با توجه به زمان دریافت امواج مختلف توسط لرزه‌نگار می‌توان فهمید که سرعت موج c از امواج دیگر بیشتر است و پس از آن به ترتیب موج a، موج d و در نهایت موج b دریافت شده‌اند. در نتیجه، موج c همان موج طولی، موج a همان موج عرضی، موج d همان موج لاو و موج b همان موج ریلی است.

عنوان	a	B	c	d
موج	عرضی یا ثانویه	سطحی ریلی	طولی یا اولیه	سطحی لاو
زمان دریافت	۱۲:۱۶:۵۶,۴	۱۲:۱۶:۵۹,۱	۱۲:۱۶:۳۱,۲	۱۲:۱۶:۵۸,۹

(فرشید مشعریور)

۱۵۰- گزینه ۴»

با توجه به نقشه کتاب درسی (صفحه ۴۳)، حوضه‌های آبریز فلات مرکزی و دریاچه ارومیه هم‌مرز نیستند.



(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۴۳)

(سید مصطفی هنوی)

۱۵۱- گزینه ۴»

آبخوان‌های تحت فشار دارای سطح پیژومتریک هستند. براساس بخش یادآوری کتاب درسی در صفحه ۴۷، آبخوان‌های تحت فشار حاوی یک لایه آبدار بین دو لایه نفوذناپذیر هستند. همانطور که از فصل دوم کتاب درسی و بخش تله‌های نفتی به یاد دارید، شیل‌ها و گچ‌ها سنگ‌های نفوذناپذیر هستند. ماسه‌سنگ و سنگ‌های آهک حفره‌دار نیز تخلخل و نفوذپذیری بالایی دارند. رس‌ها بسیار متخلخل‌اند اما نفوذپذیری کمی دارند. آبرفت‌ها و آهک کارستی نیز قابلیت تشکیل لایه آبدار آبخوان را دارند. براساس توضیحات بیان شده گزینه ۴ بیانگر یک آبخوان تحت فشار است که لایه نفوذناپذیر گچ در بالا و لایه نفوذناپذیر شیل در پایین، لایه آبدار آهک کارستی را دربر گرفته‌اند.

(ترکیبی)

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۷، ۴۶ و ۴۷)

موج b (موج ریلی) ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درآورده و از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند (با افزایش عمق تضعیف می‌شود) (اثبات درستی گزینه ۲).
بررسی سایر گزینه‌ها:
در موج a (موج عرضی) راستای ارتعاش ذرات عمود بر امتداد انتشار موج است (با توجه به شکل ۳-۶ کتاب) (رد گزینه ۱).
موج c (موجی طولی یا اولیه) در کانون زمین‌لرزه ایجاد می‌شود و در داخل زمین منتشر می‌گردد (رد گزینه ۳).
حرکت موج d (موج لاو) به موازات سطح زمین بوده و سبب حرکت زمین به چپ و راست می‌شود (با توجه به شکل ۴-۶ کتاب) (رد گزینه ۴).

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۱۴۷- گزینه ۳»

(فرشید مشعریور)

زغال سنگ دارای مقدار زیادی از عناصر فلئوئور و آرسنیک بوده که در اثر سوزاندن آن آزاد شده و وارد محیط و مواد غذایی می‌شوند. در نتیجه؛ سوزاندن زغال سنگ باعث بی‌هنجاری مثبت فلئوئور و آرسنیک می‌شود.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۴۸- گزینه ۲»

(بهزار سلطان)

ذخایر گاز خانگیان سرخس در شمال شرق، در داخل سنگ‌های رسوبی پهنه کپه‌داغ قرار دارند. از ویژگی‌های این پهنه، توالی رسوبی منظم می‌باشد.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۷، ۱۱۲ و ۱۱۴)

۱۴۹- گزینه ۳»

(بهزار سلطان)

گسل انار دارای راستای شمالی - جنوبی و گسل تروند تقریباً دارای راستای شرقی - غربی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کپه‌داغ، تبریز: راستای شمال غربی - جنوب شرقی

گزینه ۲: کازرون و خاورنه: راستای شمالی - جنوبی

گزینه ۴: نایبند، هلیل‌رود: راستای شمالی - جنوبی

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۱۴)

۱۵۲- گزینه «۲»

(بهزار سلطانی)

عقیق یک نوع کوارتز نیمه‌قیمتی با ترکیب شیمیایی SiO_2 است. درصد وزنی کوارتز در پوسته جامد زمین، ۱۲ درصد است. فیروزه (نوعی گوهر قدیمی با ترکیب فسفاتی) و یاقوت (نوعی کربنوم با ترکیب اکسید آلومینیم) از انواع گوهرها هستند که درصد وزنی بنیان‌سازنده آن‌ها در مقایسه با کانی عقیق، کمتر است.

نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آمیتیست نوعی کوارتز (بنفش) است.

گزینه «۳»: کانی‌های رسی جزو کانی‌های گوهری نیستند.

گزینه «۴»: مسکوویت یک کانی صنعتی است نه گوهری.

(منابع معرفی و ژئوایز انرژي، زیربنای تمرن و توسعه)

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۸، ۳۰، ۳۴، ۳۵ و ۳۶)

۱۵۳- گزینه «۳»

(کلنوش شمس)

با گذشت زمان و سرد شدن این گوی مذاب، حدود ۴ میلیارد سال قبل، سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند؛ سپس با فوران آتشفشان‌های متعدد، گازهایی که از داخل زمین خارج شدند، به تدریج گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن، هواکره را به‌وجود آوردند. در ادامه، کره زمین سردتر شد و بخار آب به‌صورت مایع درآمد و آب کره تشکیل شد. با تشکیل اقیانوس‌ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم و زندگی انواع تک‌پاخته‌ها در دریاهاى کم‌عمق آغاز شد. به‌وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی گردید. در ادامه، با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ‌های دگرگونی به‌وجود آمدند.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین)

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۱۵۴- گزینه «۴»

(کلنوش شمس)

در شش ماهه دوم سال خورشید بر عرض‌های جغرافیایی صفر تا $5^\circ / 23^\circ$ جنوبی قائم می‌تابد. (آفرینش کیهان و تکوین زمین)

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۴)

۱۵۵- گزینه «۳»

(عرخان هاشمی)

مراحل ویلسون به ترتیب:

بازشدگی - گسترش - بسته شدن - برخورد

بازشدگی: شرق آفریقا (آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو)

گسترش: بستر اقیانوس اطلس = بستر دریای سرخ

بسته شدن: دراز گودال و جزایر اقیانوسی اقیانوس آرام - بسته شدن اقیانوس تیتیس

برخورد: هیمالیا (برخورد هند به آسیا) - زاگرس (برخورد عربستان به ایران)

(آفرینش کیهان و تکوین زمین)

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)