

دفترچه شماره ۱

صبح دوشنبه ۱۴۰۳/۰۲/۰۳

شبیه ساز کنکور سراسری

۱۴۰۳



گروه آزمایشی علوم تجربی
آزمون اختصاصی

مدت پاسخ گویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	زیست شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص مجاز می باشد.

۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«مطابق مفاهیم کتاب درسی، ویژگی هر سطحی از سازمان یابی حیات است که به طور حتم درباره آن می توان گفت»

(الف) وجود تعامل بین افراد جمعیت های مختلف - اثر عوامل غیرزنده موجود در محیط بر فنوتیپ افراد، قابل مشاهده نیست.

(ب) ایجاد دوپار تیمین در توالی ژن (ها) - از آمیزش افراد با فنوتیپ های متفاوت، زاده ای با ژن های مشابه والدین ایجاد می شود.

(ج) امکان برهم زدن تعادل بر اثر شارش ژن - افرادی در آن دیده می شوند که توالی های حفظ شده کمتری در ژنوم خود دارند.

(د) سازش جمعیت بر اثر انتخاب طبیعی - تنها افرادی در آن دیده می شوند که پس از بلوغ، توانایی ایجاد زاده زیستا و زایا را دارند.

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

۲- ژن تعیین کننده رنگ گلبرگ ها در یک گیاه تک لپه خاص، دارای دگره های صورتی (P) بنفش (B)، زرد (Z) و سفید (W) است و میان این دگره ها رابطه بارزیت ناقص وجود دارد؛ از آمیزش گیاه نر دارای گلبرگ های هم رنگ گلبرگ های گیاه با گیاه ماده دارای ممکن نیست زاده ای ایجاد شود که باشد.

(۱) گل جالیز - ژن نمود خالص سفید برای این صفت - رویان آن از ذخیره غذایی یاخته های WWB استفاده کرده

(۲) شبدر - یاخته های ZB در یاخته های مریستمی جوانه انتهایی آن - رنگ گلبرگ هایش نسبت به گیاهان والد، متفاوت

(۳) گل ادریسی در خاک قلیایی - گلبرگ های بنفش - ساقه دانه رست برای محافظت از یاخته های BP در نوک آن، خمیده شده

(۴) گل قاصد - دگره W در یاخته های فاقد توانایی لقاح در کیسه رویانی خود - ژن نمود طویل ترین یاخته پایه اتصال رویان در دانه آن، ZZ

۳- مطابق با مفاهیم کتاب درسی، در بدن یک زن غیر بیمار و بالغ بدن مردی با همین وضعیت،

(۱) برخلاف - هر هورمون محرک جنسی، یاخته های هدفی دارد که این یاخته ها می توانند حداقل یک نوع پیک شیمیایی دوربرد ترشح کنند.

(۲) همانند - هر پیک شیمیایی ترشح شده از غده های جنسی، بر یاخته هایی تاثیرگذار هستند که در اندامی خارج از این غده ها استقرار یافته اند.

(۳) برخلاف - بعضی از یاخته های هدف هورمون های محرک جنسی، طی فرایندی همراه با کاهش سطح غشای یاخته، باعث فعالیت دفاعی می شوند.

(۴) همانند - بعضی از یاخته های ترشح کننده هورمون جنسی، اکسیژن محلول در خون یکی از سرخرگ های خروجی از قوس آئورت را مصرف می کند.

۴- کدام گزینه، عبارت زیر را درست تکمیل می کند؟

«هنگام وقوع نوعی فرایند گونه زایی که توقف یکی از عوامل برهم زننده تعادل ژنی، در ابتدای آن ضروری شود.»

(۱) است، فرایندهایی رخ می دهد که امکان دارد منجر به جدایی تولیدمثلی جانداران دو جمعیت حاصل، حتی طی یک نسل

(۲) نیست، بروز خطاهایی در زمان جدا شدن کروموزوم ها، منجر به جدایی خزانه ژنی جانداران موجود در زیستگاه های مختلف

(۳) است، اثرگذاری نوعی عامل تغییردهنده خزانه ژنی که وابسته به اندازه جمعیت است، همواره باعث تغییر زمان تولیدمثل گونه جدید

(۴) نیست، عاملی مشابه سازوکار تشکیل گیاهان گل مغربی تتراپلوئید، باعث جدایی سریع تولیدمثلی میان گونه های جدید و گونه نیایی

۵- کدام عبارت در ارتباط با جانداران فتوسنتزکننده، به مطلب درستی اشاره می‌کند؟

- ۱) در همه باکتری‌های گوگردی، مولکول‌های آب را نمی‌توان میان واکنش‌دهنده‌ها و محصولات فرایندهای فتوسنتزی مشاهده کرد.
- ۲) همه باکتری‌های شیمیوسنتزکننده در دهانه آتشفشان‌ها، بدون نیاز به کربن دی‌اکسید و همراه با تولید نیترات، مواد آلی می‌سازند.
- ۳) همه یوکاریوت‌هایی که بخش عمده فتوسنتز را انجام می‌دهند، دارای رنابسپارازی با توانایی تولید دو نوع رنا در هسته خود هستند.
- ۴) در همه آغازیان تولیدکننده، ورود کربن دی‌اکسید از مایع بین‌یاخته‌ای به یاخته فتوسنتزکننده بر اساس شیب غلظت انجام می‌گیرد.

۶- کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب هستند؟

«در بدن انسان، درباره ششی که مجرای نایژه اصلی به آن وارد می‌شود، می‌توان بیان داشت که

- الف) طول تر - فقط لوبی که اندازه بزرگتری دارد، با پرده پیراشامه اطراف قلب، تماس دارد.
 - ب) قطورتر - لوب (هایی) که با دیافراگم تماس دارند، محل منشعب شدن نایژه اصلی نیستند.
 - ج) با تعداد انشعابات بیشتر - نوعی بافت پیوندی از بیرون، کیسه‌های حبابکی را احاطه می‌کند.
 - د) واجد غضروف‌های کوچکتر - محل منشعب شدن نایژه اصلی، تقریباً همسطح با سومین دنده است.
- ۱) «الف» و «ب» و «ج» و «د» ۲) «ب» و «ج» و «د» ۳) «الف» و «ب» ۴) فقط «الف»

۷- کدام، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب نیست؟

- پیام‌های گروهی از گیرنده‌های حسی بدن انسان که در بخشی از مغز که است، تأثیراتی ایجاد می‌کند.
- ۱) درون قاعده مجاری نیم‌دایره‌ای عمود برهم قرار گرفته‌اند - با بیش از دو لوب بزرگترین بخش اصلی مغز دارای مرز مشترک
 - ۲) برای ساخت گروهی از مواد مورد نیاز خود به ویتامین A نیاز دارند - مجرای حاوی مایع مغزی نخاعی از درون آن عبور کرده
 - ۳) به تغییر طول ماهیچه‌های اسکلتی حساس هستند - تجمع ماده هم جنس تالاموس‌ها درون آن یک ساختار ویژه را به وجود آورده
 - ۴) در سقف حفره بینی مستقر شده و نوعی یاخته عصبی تمایز یافته به حساب می‌آیند - با سامانه عصبی تشکیل دهنده حافظه در ارتباط

۸- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با اوگلنا درست تکمیل می‌کند؟

در واکنش‌های مربوط به تنفس یاخته‌ای هوازی، هر ترکیب غیرنوکلیئوتیدی

- ۱) سه کربنی دارای گروه فسفات در ساختار خود، قادر به دریافت فسفات یا انتقال فسفات به ترکیبی دیگر است.
- ۲) چهار کربنی واکنش‌دهنده با استیل کوآنزیم A، در نتیجه تغییر تعداد اتم‌های کربن نوعی ترکیب آلی ایجاد شده است.
- ۳) پنج کربنی تولیدشده در فضای درونی میتوکندری، در نتیجه آزاد شدن CO_2 از نوعی ترکیب واجد کوآنزیم A تولید می‌شود.
- ۴) شش کربنی واجد گروه فسفات، به دنبال شکسته شدن پیوند اشتراکی ساختار خود به دو ترکیب با خاصیت اسیدی تبدیل می‌شود.

۹- طی مراحل مهندسی ژنتیک در مرحله‌ای رخ می‌دهد که در مرحله از آن انتظار است.

- ۱) تغییراتی در دیواره یاخته‌ای باکتری‌ها - پس - شکستن پیوندهای ضعیف درون دئوکسی‌ریبونوکلیئیک اسیدها، غیرقابل
- ۲) کاهش تعداد نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته آزاد درون یاخته، ضمن اتصال آن‌ها به رنا - قبل - فعالیت شدید هلیکاز، قابل
- ۳) تشکیل دنای نو ترکیب در یاخته‌های جاندار میزبان - قبل - استفاده از آنزیم‌های ساخته‌شده در سیتوپلاسم، غیرقابل
- ۴) ایجاد اولین توالی انتهایی چسبنده - پس - تشکیل نوعی دئوکسی‌ریبونوکلیئیک اسید با دو جایگاه تشخیص، همواره قابل

۱۰- در ارتباط با گیاهانی که امروزه بیشترین گونه‌های گیاهی را تشکیل می‌دهند، کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟
«در یاخته‌های بالغی که سامانه (های) بافت دارند.»

- ۱) کوچکترین اندازه را در میان یاخته‌های انواع - گیاهی دارند، برخی فقط در بخشی از دوران زندگی خود، پروتوپلاست
- ۲) بخش عمده تعرق در - پوششی گیاه ذرت از فاصله میان آن‌ها انجام می‌گیرد، انواعی از روش‌ها را برای انجام تثبیت کربن
- ۳) دارای دیواره مستحکم‌تری نسبت به سایر یاخته‌های - گیاهی هستند، تزئینات میکروسکوپی ویژه‌ای در بخش غیرزنده خود
- ۴) بیشترین تنوع ساختار درون‌یاخته‌ای حاوی مولکول دنا را در - زمینه‌ای دارند، ویژگی مناسبی برای استفاده در فن کشت بافت

۱۱- در مرحله‌ای از فرایند رونویسی در گونه مورد مطالعه مزلسون و استنال، تمام نوکلئوتیدهای رنای در حال ساخت دارای پیوندی هیدروژنی هستند؛ کدام موارد در مورد این مرحله صدق می‌کنند؟

- الف) امکان آغاز فرایند پروتئین‌سازی از این رنا توسط یک یا چند رناتن وجود دارد.
 - ب) نوعی آنزیم با فعالیت بسپارازی به توالی نوکلئوتیدی راه‌انداز متصل باقی می‌ماند.
 - ج) تشکیل پیوندهای هیدروژنی همانند شکستن پیوندهای اشتراکی قطعا مشاهده می‌شود.
 - د) اغلب نوکلئوتیدهای رشته الگو در حباب رونویسی، ریبونوکلئوتید مکمل دریافت نمی‌کنند.
- ۱) فقط «الف» ۲) «ج» و «د» ۳) «الف» و «ج» و «د» ۴) «الف» و «ب» و «ج» و «د»

۱۲- بخشی از کلیه‌های انسان معمولا در نزدیکی مستقر شده است که

- ۱) قسمتی از محل اصلی گوارش شیمیایی غذا - قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی، روی کیموس تخلیه می‌شود.
- ۲) یک استخوان نامنظم - از بخش انتهایی مرکز عصبی تنظیم‌کننده برخی انعکاس‌های بدن، محافظت می‌کند.
- ۳) ساختاری عصبی - پیک شیمیایی ترشح‌شده از آن، میزان هوای مرده را درون آخرین انشعاب مجاری تنفسی، افزایش می‌دهد.
- ۴) نوعی اندام لنفی - فقط در دوران جنینی فعالیت خونسازی داشته و یکی از اجزای دستگاه درون‌ریز افراد بالغ محسوب می‌شود.

۱۳- از ازدواج یک زن سالم و مرد مبتلا به کوررنگی و سالم از نظر هموفیلی، فرزند پسری حاصل شده است که واجد پروتئین D و هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی در سطح گویچه‌های قرمز بوده اما به دلیل فقدان فاکتور انعقادی شماره هشت در تبدیل پروترومبین به ترومبین اختلال دارد. فرزند دوم این خانواده، دختری است که تنها کربوهیدرات A در سطح گویچه‌های قرمز وی مشاهده می‌شود و مبتلا به کوررنگی است اما از نظر هموفیلی، مشکلی ندارد. با در نظر گرفتن این موارد، کدام گزینه می‌تواند برای تولد فرزند سوم این خانواده محتمل باشد؟ (شیوه توارث کوررنگی و هموفیلی یکسان است و کراسینگ اور رخ نمی‌دهد.)

- ۱) دختری واجد تنها کربوهیدرات B گروه خونی که از نظر توانایی تولید فاکتور ۸ انعقادی با مادر خود متفاوت است.
- ۲) دختری مبتلا به کوررنگی و فاقد انواع کربوهیدرات‌های مربوط به گروه خونی که از نظر هموفیلی ناقل محسوب می‌شود.
- ۳) پسری با گروه خونی منفی خالص که در عملکرد یاخته‌های گیرنده نوری فراوان‌تر در لکه زرد چشم خود دچار اختلال است.
- ۴) پسری مبتلا به هر دو نوع بیماری هموفیلی و کوررنگی که تنها دارای یک ژن سازنده پروتئین D در یاخته‌های هسته‌دار خود است.

۱۴- کدام مورد، با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی سال دهم، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«نزدیک‌ترین ساختار حجیم‌شده دستگاه گردش خون ماهی به

- ۱) باله دمی، بزرگتر از حفره‌ای در قلب این جانور است که محل خروج خون محسوب می‌شود.
- ۲) کمان‌های آبششی، نسبت به هریک از حفرات قلب، خون روشن بیشتری در دیواره خود دارد.
- ۳) مغز، در مقایسه با محل ورود خون تیره به درون قلب این جانور، از سطح پستی دورتر است.
- ۴) باله پشتی، حاصل تغییر نوعی رگ خونی است که برش عرضی آن، بیشتر گرد دیده می‌شود.

۱۵- کدام گزینه عبارت زیر را به طور درست تکمیل می کند؟

«هنگامی که فرایند ترجمه بدون خطا و به طور طبیعی انجام می گیرد، کمی و به وقوع می پیوندد.»

- (۱) قبل از ورود چهارمین tRNA مکمل به جایگاه A، چهارمین جابه جایی ریبوزوم - خروج سومین tRNA از آن
- (۲) بعد از دومین جابه جایی ریبوزوم، تشکیل دومین پیوند پپتیدی - ورود دومین tRNA بدون آمینواسید به جایگاه E
- (۳) بعد از خروج tRNA پنجم از جایگاه E، برقراری ششمین بار رابطه مکملی در جایگاه A - تشکیل هفتمین پیوند پپتیدی
- (۴) قبل از تشکیل سومین پیوند پپتیدی، مشاهده سومین tRNA در جایگاه P - شکسته شدن سومین پیوند اشتراکی در جایگاه P

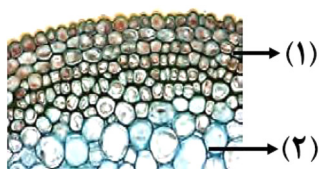
۱۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«ویژگی مشترک در جنینی که به تازگی فرایند جایگزینی را انجام داده، در این است که هستند.»

- (۱) لایه های سازنده بافت ها و اندام های مختلف - با مایع نشان دهنده نزدیکی زمان زایمان، در تماس
- (۲) پرده های کوریون و آمیون - طی هفته های بعد، اطراف سرخرگ های بندناف در مجاورت یکدیگر
- (۳) پرده فاقد زوائد انگشتی و لایه زاینده مجاور آن - دارای مویرگ های مشترک با آندومتر جدار رحم
- (۴) لایه زاینده میانی و خارجی ترین پرده محافظتی - دارای ضخامت کمتری در مقایسه با پرده داخلی

۱۷- شکل مقابل مربوط به برش عرضی بخشی از ساقه یک گیاه نهان دانه علفی است؛ کدام، عبارت زیر را به نادرستی کامل می کند؟

«مطابق کتاب درسی، یاخته (۱) را از یاخته (۲) متمایز می کند و ویژگی مشترک آن ها محسوب می شود.»



- (۱) داشتن پلاسمودسم هایی با عمق بیشتر - توانایی تغییر اندازه دیواره سلولزی
- (۲) تشکیل تیغه میانی در بخش مرکزی سیتوپلاسم - وجود هسته در مرکز یاخته
- (۳) عدم حضور در استوانه آوندی ریشه گیاه - وجود دو ساختار کنترل کننده عبور مواد
- (۴) داشتن ظاهر دراز و کشیده - توانایی تولید بسپارهای زیستی نیتروژن دار مختلف

۱۸- چند مورد فرایند همانندسازی را از ترجمه متمایز می کند؟

- | | | | |
|--|-------|-------|-------|
| الف) شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی در مرحله اول، وقایع مرحله های بعد را امکان پذیر می کند. | | | |
| ب) در مرحله دوم، پیوندهای هیدروژنی، حداقل میان گروهی از نوکلئوتیدهای مکمل تشکیل می شود. | | | |
| ج) حرکت آنزیم (های) سازنده رشته بسپار در طول رشته (های) الگو، در همه مراحل قابل مشاهده نیست. | | | |
| د) در مرحله سوم، تعداد پیوندهای اشتراکی در ساختمان مولکول (های) محصول واکنش، افزایش می یابد. | | | |
| | ۴ (۴) | ۳ (۳) | ۲ (۲) |
| | | | ۱ (۱) |

۱۹- شباهت و تفاوت پروتئین هایی که پس از تولید در بدن، می توانند پروتئین های مکمل را فعال کنند، به ترتیب کدام است؟

- (۱) امکان مشاهده درون درشت خوارهای بافتی - تولید و ترشح، فقط پس از ورود عامل بیماری زا به بدن
- (۲) داشتن قابلیت خروج از خون و مشاهده در مایع بین یاخته ای - ایجاد منفذ در یاخته های آلوده به ویروس
- (۳) توانایی اتصال به هر دو لایه فسفولیپیدی غشای یاخته هدف - امکان اتصال به غشای نوعی بیگانه خوار بافتی
- (۴) تولید توسط رناتن های متصل به شبکه آندوپلاسمی - نقش داشتن تنها در تعداد کمی از پاسخ های التهابی بدن

۲۰- کدام دو ویژگی مطرح شده در یک گزینه، فقط درباره بعضی از اندام‌های کیسه‌مانند گوارش انسان صحیح است؟

- (۱) توسط پرده‌ای از جنس بافت پیوندی احاطه شده است و مجموعه‌ای از رگ‌های خونی در مجاورت خود دارد.
- (۲) یاخته‌هایی با توانایی تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دارد و می‌تواند تحت تاثیر برخی پیک‌های شیمیایی قرار بگیرد.
- (۳) در سطح درونی آن، یاخته‌های بافت پوششی دیده می‌شود و این یاخته‌ها در تماس با ترشحات گوارشی قرار دارند.
- (۴) در تماس با غده سازنده آنزیم‌های گوارشی غیرفعال قرار دارد و در سطح جلویی مجرای لنفی چپ مستقر شده است.

۲۱- در انوعی از واکنش‌های موجود در یاخته تمایز یافته روپوستی، مصرف ریبولوز بیس فسفات دیده می‌شود؛ در هر واکنشی که طی آن امکان به‌طور حتم می‌شود.

- (۱) قرار گرفتن اکسیژن در جایگاه فعال روبیسکو وجود ندارد - ترکیب چهارکربنی تولید
- (۲) تولید مولکول سه کربنی وجود دارد - فعالیت بیش از یک نوع اندامک دوغشایی دیده
- (۳) بازسازی مجدد ریبولوز بیس فسفات وجود دارد - پیوند اشتراکی بین کربنی در بیش از یک نوع ترکیب آلی شکسته
- (۴) اتصال آدنوزین دی فسفات به فسفات وجود ندارد - موجب کاهش فرآورده‌های مربوط به واکنش‌های نوری فتوسنتز

۲۲- شیوه توارث صفات و تعیین جنسیت در مگس‌های سرکه مشابه انسان‌هاست. در جمعیتی از مگس‌های سرکه، نسل اول فقط شامل مگس‌های ماده بال کوتاه و چشم خطی و مگس‌های نر بال بلند و چشم گرد است و هر فرد، تنها یک نوع دگره در مورد این صفت‌ها، دارد؛ نسل دوم حاصل از آمیزش میان افراد نسل اول، فقط شامل مگس‌های ماده بال بلند و چشم لوبیایی شکل و مگس‌های نر بال بلند و چشم خطی شده‌اند. حال اگر آمیزش میان افراد نسل دوم رخ دهد، وجود کدام رخ‌نمودها در مگس‌های نسل سوم امکان‌پذیر نیست؟

- (۱) مگس نر بال بلند و دارای چشم‌های خطی
- (۲) مگس نر بال کوتاه و دارای چشم‌های گرد
- (۳) مگس ماده بال بلند و دارای چشم‌های گرد
- (۴) مگس ماده بال کوتاه و دارای چشم‌های لوبیایی شکل

۲۳- بر اساس مطالب کتاب درسی، در نوعی جانور بی‌مهره که افزایش اندازه فرد ماده در موفقیت تولیدمثلی آن نقش دارد،:

- (۱) هسته گیرنده‌های نوری در مجاورت بخشی از غشا قرار می‌گیرد که محل متمرکز شدن پرتوهای نور است.
- (۲) ساختار دفعی ویژه‌ای مشاهده می‌شود که یاخته‌های تشکیل دهنده لوله‌های آن، به یکدیگر متصل نیستند.
- (۳) نزدیک‌ترین گره عصبی به مخرج، در مقایسه با سایر گره‌های طناب عصبی، به اعصاب طویل تری اتصال دارد.
- (۴) پیام‌هایی که درک جنسیت و گونه فرد نر را به دنبال دارد، وارد یکی از گره‌های نزدیک به مغز جانور می‌شود.

۲۴- چند مورد برای کامل کردن عبارت زیر، مناسب است؟

«در فردی که جریان مواد به داخل مویرگ‌های خونی کبد وی بسیار کمتر از جریان مواد از مویرگ‌های خونی به داخل بافت‌های کبدی است، ممکن نیست باشد.»

- (الف) مقدار پروتئین انتقال دهنده پنی‌سیلین، در خون کاهش یافته
 - (ب) نسبت حجم گویچه‌های قرمز به حجم خون، بیشتر از مقدار طبیعی
 - (ج) منافذ یاخته‌های پوششی جدار مویرگ‌های کبد، گشادتر از حالت عادی
 - (د) عملکرد تلمبه ماهیچه اسکلتی موثر بر سیاهرگ باب کبدی دچار مشکل شده
- (۱) دو مورد (۲) یک مورد (۳) صفر مورد (۴) سه مورد

۲۵- به منظور ایجاد لایه جداکننده در دمبرگ، لازم است تا در این محل، مقدار نوعی تنظیم‌کننده رشد که افزایش و مقدار تنظیم‌کننده رشد دیگری که کاهش پیدا کند.

۱) خروج آب و انواع یون‌ها را از پروتوپلاست یاخته‌های فتوسنتزکننده روپوستی تحریک می‌کند - با قطع جوانه راسی به مقدار بیشتری در جوانه جانبی تولید می‌شود

۲) عامل اصلی ایجاد نورگرایی در نوک ساقه گیاه به حساب می‌آید - تجزیه خارجی‌ترین لایه‌های توده حاصل از تقسیم‌های متوالی تخم ضمیمه تحریک می‌کند

۳) برای ساخت سلاح بیولوژیک می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد - در حضور جوانه راسی، از فرایندهای مربوط به رشد جوانه‌های جانبی ساقه جلوگیری می‌نماید

۴) شرایطی ایجاد می‌کند که میوه‌های چیده شده به مدت کوتاه‌تری قابل استفاده می‌مانند - عامل اصلی تشکیل اندام فاقد روزنه هوایی از توده کال طی فن کشت بافت

۲۶- در استخوان ران یک نوجوان سالم، یاخته‌های

۱) تشکیل دهنده تیغه‌های استخوانی، ممکن است در مجاورت یاخته‌هایی با هسته حاشیه‌ای باشند که توانایی انقباض ندارند اما دچار تغییر اندازه می‌شوند.

۲) نوعی بافت استخوانی که با صفحه رشد تماس بیشتری دارد، تیغه‌هایی را تشکیل می‌دهند که امکان مشاهده مغز قرمز استخوان در آن‌ها وجود ندارند.

۳) تشکیل دهنده ساختارهای صفحه و میله، ممکن است طی تغییر ماهیت یاخته‌های نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای نیمه جامد به وجود آمده باشند.

۴) فعالی که رشته‌های سیتوپلاسمی متعددی در آن‌ها دیده می‌شود و در سامانه‌های هاورس قرار نگرفته‌اند، ممکن است تیغه‌های استخوانی را ایجاد کنند.

۲۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مسیر اسپرم‌زایی تخمک‌زایی، به‌طور طبیعی یاخته‌هایی که

۱) همانند - همه - طی یکی از تقسیم‌های میوز یاخته پیش از خود ایجاد نشده‌اند، فام‌تن‌های هم‌تا دارند.

۲) برخلاف - گروهی از - هسته دولا دارند، می‌توانند طی کراسینگ اور، یاخته‌های نوترکیب تولید کنند.

۳) همانند - برخی از - تعداد دناهای خطی در آن‌ها دو برابر سانترومرهاست، هر فام‌تن فقط به یک رشته دوک متصل می‌شود.

۴) برخلاف - تمام - دارای فام‌تن‌های غیرمضاعف هستند، از اولین نقطه واریسی اصلی موجود در اوایل دوره اینترفاز می‌گذرند.



۲۸- چند مورد، درباره هر کدام از ساختارهایی که در شکل مقابل دیده می‌شوند، صدق می‌کند؟

الف) در چین‌حلقوی روده باریک دیده می‌شود و لایه‌های زیرمخاط و مخاط را در بر می‌گیرد.

ب) بخشی از یک یاخته محسوب می‌شود اما به‌تنهایی اغلب ویژگی‌های حیات را بروز می‌دهد.

ج) شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی آن را به برجستگی مجاورش متصل می‌کند.

د) در افراد مبتلا به سلیاک، توسط پروتئین گلوتن تخریب می‌شود اما لایه مخاطی آسیب نمی‌بیند.

۴) صفر مورد

۳) سه مورد

۲) دو مورد

۱) یک مورد

۲۹- با توجه به توضیحات کتاب درسی در مورد ناهنجاری‌های ساختاری فام‌تن‌ها، کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در یک یاخته دیپلوئید انسان، هر نوع جهش جابه‌جایی که با انتقال قسمتی از یک فام‌تن به همراه است، برخلاف

- (۱) همان فام‌تن - نوع دیگر جهش جابه‌جایی، نمی‌تواند با تصویر فام‌تن‌ها در حداکثر فشردگی تشخیص داده شود.
- (۲) فام‌تن دیگر - جهش مضاعف‌شدگی، می‌تواند فام‌تنی حاوی دگره‌های هر دو گروه خونی Rh و ABO ایجاد کند.
- (۳) همان فام‌تن - جهش واژگونی، می‌تواند به دنبال شکسته و تشکیل شدن تعداد برابری پیوند فسفودی‌استر شکل بگیرد.
- (۴) فام‌تن دیگر - جهش حذف، نمی‌تواند تغییر توالی آمینواسیدی یا ساخته نشدن نوعی پلی‌پپتید را به دنبال داشته باشد.

۳۰- چند مورد می‌تواند عبارت زیر به درستی کامل کند؟

«در خانمی جوان، یک یا چند اندام، علاوه بر اینکه در دارای نقش است، می‌تواند را نیز تحت تاثیر قرار دهد.»

- (الف) تولید و ذخیره گلیکوژن - مقدار چربی خون
 - (ب) ترشح هورمون‌های جنسی - فعالیت یاخته‌های درشت‌خوار
 - (ج) پاکسازی بدن از گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده - مصرف فولیک‌اسید
 - (د) تحریک فعالیت ترشحی نوعی غده درون‌ریز - عملکرد گره سینوسی دهلیزی
- (۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد

۳۱- با توجه به اطلاعات کتاب‌های درسی درباره تغییرات مواد نیتروژن دار و جذب آن‌ها توسط گیاه، می‌توان گفت، هر یاخته‌ای که ژن (های) سازنده دارد، می‌تواند کند.

- (۱) آنزیم تولیدکننده آمونیوم را - توسط آنزیم‌های درون سیتوپلاسم خود، مولکول‌های زیستی متنوعی تولید
- (۲) آنزیم مصرف‌کننده آمونیوم را - با انرژی واکنش (های) اکسایشی، مواد معدنی را به مولکول‌های آلی تبدیل
- (۳) آنزیم (های) تثبیت‌کننده نیتروژن را - در پی تجزیه نوری آب در سیتوپلاسم خود، مولکول‌های NADPH تولید
- (۴) آنزیم مصرف‌کننده نیترات را - توسط سامانه‌های غشایی خاصی، انرژی نورانی خورشید را به انرژی شیمیایی تبدیل

۳۲- ماده‌ای در یاخته‌های گیاهی که تحت تاثیر پروتئاز (های) مترشحه از لوله گوارش جانوران گیاهخوار، از یک ترکیب آزاد شده و منجر به بافت‌مردگی می‌شود، می‌شود.

- (۱) همانند نوعی ماده اعتیادآور و تاثیرگذار بر ایجاد ریفلاکس معده، باعث تحریک تولید رادیکال‌های آزاد می‌شود.
- (۲) برخلاف ترکیب حاصل از تخمیر در بدن انسان که می‌تواند منجر به تحریک گیرنده‌های درد شود، کشنده است.
- (۳) همانند آرسنیک، به عنوان پیش‌ماده در جایگاه فعال نوعی آنزیم موثر در زنجیره انتقال الکترون قرار می‌گیرد.
- (۴) برخلاف ترکیب غیرآلی عامل گاز گرفتگی، فقط با یک روش می‌تواند تنفس یاخته‌ای را تحت تاثیر قرار دهد.

۳۳- بر اساس مطالب مطرح شده در کتاب‌های درسی، چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«گیاه که در گروه نهان‌دانگان قرار می‌گیرد، برخلاف دارد.»

- (الف) توبره‌واش - آژولا، در هریک از برگ‌هایش، یاخته‌های روپوستی تمایز یافته موثر بر به دام انداختن حشرات کوچک
 - (ب) تنباکو - آکاسیا، با آزاد کردن نیکوتین از برگ آسیب‌دیده خود، در کاهش احتمال بقای نوزاد کرمی شکل آفت، نقش
 - (ج) آکاسیا - بلوط، باز شدن گل‌ها، رابطه همزیستی جدیدی را با نوعی جمعیت جانوری شروع می‌کند که زندگی گروهی
 - (د) داوودی - گوجه فرنگی، در فصل تابستان و با تاریک کردن محیط برای مدت طولانی در هر شبانه‌روز، امکان گل دادن
- (۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد

۳۴- کدام، از پیامدهای بروز بیماری در بدن فردی که به تازگی وارد مرحله بلوغ شده است، به حساب می آید؟

- (۱) به دنبال کم کاری پُر تعدادترین غده های درون ریز بدن، زمان لازم برای تشکیل ترومبین کاهش یافته و خروج خون از قلب دچار اختلال می شود.
- (۲) پرکاری بخش مرکزی غده های فوق کلیه باعث می شود که حجم تراوش به درون کپسول بومن و همچنین احتمال بروز ادم در ریه ها کاهش یابد.
- (۳) در پی پُرترشحي یاخته های درون ریز معده، ترشح عامل داخلی در غده های این اندام و همچنین باز جذب بیکربنات در کلیه ها افزایش پیدا می کند.
- (۴) کم کاری یاخته های درون ریز کلیه منجر به کاهش مصرف فولیک اسید و افزایش احتمال تحریک گیرنده های درد در ماهیچه های اسکلتی می شود.

۳۵- با توجه به چرخه ضربان قلب در انسان سالم و بالغ، کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«در یک چرخه ضربان قلب، در مرحله برخلاف مرحله،»

- (۱) دومین - اولین - خون تیره به درون هیچکدام از حفره های بالایی قلب، وارد نمی شود.
- (۲) سومین - اولین - میزان جریان خون روشن در رگ های کرونری به میزان زیادی کاهش می یابد.
- (۳) دومین - انتهای سومین - فشار خون وارد شده به دیواره حفره واجد ضخیم ترین ماهیچه، در حال افزایش است.
- (۴) اولین - سومین - میزان فاصله بین رشته های اکتین و میوزین در سارکومرهای یاخته های ماهیچه ای تغییر می کند.

۳۶- با در نظر گرفتن یاخته های دارای توانایی تقسیم شدن که واجد ماده وراثتی هستند، عبارت زیر توسط کدام گزینه به درستی کامل می شود؟

«همه یاخته هایی که در دنا ی اصلی خود دارند، برخلاف همه یاخته هایی که این ویژگی را ندارند،»

- (۱) ژن پروتئین فعال کننده - هنگام دریافت مالتوز، رونویسی ژن (های) آنزیم رنابسپاراز را در نواحی فاقد هیستون فام تن، تشدید می کنند.
- (۲) افزایشنده - چندین جایگاه آغاز همانندسازی در فام تن (های) خود دارند و اتصال رنابسپاراز به راه انداز، وابسته به برخی پروتئین هاست.
- (۳) ژن عوامل رونویسی - قادر به تغییر تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی دنا بوده و رونویسی را در مرحله متافاز به حداقل می رسانند.
- (۴) اپراتور - همانندسازی دنا در آن ها، اغلب دوجهتی است و به دلایلی، می توانند تنظیم بیان ژن را در مراحل متعددی انجام دهند.

۳۷- کدام، عبارت زیر را متفاوت با سایر گزینه ها (از نظر درستی یا نادرستی) کامل می کند؟

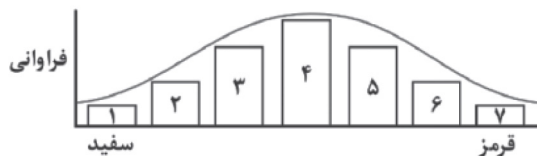
«به طور معمول، بخشی از ساختار مغز معادل قسمتی از مغز انسان است که»

- (۱) ماهی که بالاترین مرکز عصبی محسوب می شود - پردازش اطلاعات مربوط به فراوان ترین یاخته های مجاری نیم دایره گوش را برعهده دارد.
- (۲) گوسفند که در جلوی بطن سوم قرار دارد - در مقایسه با برجستگی های چهارگانه، دارای فاصله بیشتری تا محل استقرار درخت زندگی است.
- (۳) ماهی که بزرگتر از سایر بخش های آن است - پیام هایی را دریافت می کند که ابتدا از یک تالاموس و سپس از کیاسمای بینایی عبور می کنند.
- (۴) گوسفند که بالاترین ساختار در هر دو سطح شکمی و پشتی به حساب می آید - با یاخته های واجد دارینه طویل و زوائد غشایی سیناپس می دهد.

۳۸- کدام مورد در ارتباط با بخش‌هایی از بدن انسان که خون آن‌ها به طور مستقیم به قلب برنمی‌گردد، صدق می‌کند؟

- (۱) بالاترین رگی که خون را وارد سیاهرگ باب کبدی می‌کند، در مقایسه با سیاهرگ خارج شده از اندامی که موازی با معده و پشت آن قرار گرفته است، قطر کمتری دارد.
- (۲) سیاهرگ خارج شده از بخش مقعر (فرورفته) معده، نسبت به بخشی از معده که به یک اندام غیر لنفی در سمت چپ بدن نزدیک‌تر است، با مویرگ‌های بیشتری در ارتباط است.
- (۳) خون خارج شده از بخش انتهایی قسمتی از لوله گوارش که دارای ریزپرز است، همراه با خون خارج شده از بلندترین کولون، با یک سیاهرگ مشترک از سمت چپ به سیاهرگ باب کبدی وارد می‌شود.
- (۴) سیاهرگی که خون خارج شده از کولون مستقر در سمت کوچک‌ترین اندام کیسه‌ای شکل دستگاه گوارش را وارد سیاهرگ باب کبدی می‌کند، نسبت به انشعاب سمت راست سیاهرگ فوق کبدی، فاصله بیشتری تا بزرگ‌سیاهرگ زیرین دارد.

۳۹- با توجه به نمودار توزیع فراوانی صفت رنگدانه‌های ذرت، می‌توان گفت که طی قرار گرفتن دانه گرده هر گیاه مربوط به ستون روی کلاله هر گیاه ذرت که از نظر صفت رنگدانه دارد، تشکیل دانه‌ای با رخ نمود مشابه دانه‌های ستون نمودار زنگوله‌ای است.



- (۱) فقط یک جایگاه ژنی خالص - ۶ - ممکن
- (۲) فقط دو جایگاه خالص نهفته - ۳ - غیرممکن
- (۳) در هر سه جایگاه ژنی، حالت ناخالص - ۷ - ممکن
- (۴) یک جایگاه خالص غالب و یک جایگاه خالص مغلوب - ۳ - غیرممکن

۴۰- کدام یک از گزینه‌های زیر مقایسه درستی را بیان می‌کند؟

«با توجه به انواع مولکول‌های زیستی با قاطعیت می‌توان بیان داشت که (در) ساختار»

- (۱) صفحه‌ای برخلاف مارپیچی در پروتئین‌ها، گروه‌های R در مرکزی‌ترین بخش ساختمان صفحات قرار گرفته‌اند.
- (۲) مارپیچی پروتئین‌ها برخلاف مارپیچ دنا، یک رشته با ضخامت متغیر داشته و اتم نیتروژن در قسمت محیطی است.
- (۳) مارپیچی پروتئین‌ها همانند مارپیچ دنا، جهت پیوندهای هیدروژنی مشابه و اندازه شیارهای بین مارپیچ‌ها، یکسان است.
- (۴) صفحه‌ای همانند مارپیچی در پروتئین‌ها، پیوندهای کم‌انرژی به‌طور خودبه‌خود بین آمینواسیدهای غیرمجاور تشکیل می‌شوند.

۴۱- کدام موارد، عبارت زیر را طوری کامل می‌کنند که منطبق با مطالب کتاب درسی باشد؟

«در مورد روش‌های تکثیر گیاهان می‌گفت، (در) روش خوابانیدن»

- (الف) پایان فرایندهای مربوط به - برخلاف پیوند زدن، یک گیاه جدید کامل به‌وجود نمی‌آید.
- (ب) برخلاف فن کشت بافت، در - فقط می‌توان از نوعی اندام هوایی دارای گره استفاده کرد.
- (ج) همه روش‌های تکثیر رویشی از جمله - فقط یک گیاه به عنوان گیاه والد شرکت می‌کند.
- (د) تولیدمثل غیرجنسی آلبالو همانند - به کمک اندامی غیرتوسنتزکننده انجام می‌گیرد.

- (۱) «ج» و «د» (۲) «الف» و «ج» (۳) «ب» و «الف» (۴) «د» و «ب»

۴۲- کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«بلافاصله از در یاخته های ماهیچه چهارسر ران به طور حتم»

- (۱) قبل - تشکیل پل های اتصالی بین پروتئین های انقباضی - حرکت پارومانند آن ها، طول سارکومر را کاهش می دهد.
- (۲) پس - اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود - سر مولکول های میوزین با بخشی از مولکول های اکتین، پل اتصالی ایجاد می کند.
- (۳) قبل - نزدیک شدن خطوط Z یک سارکومر به هم - شکل گروهی از رشته های پروتئینی در این سارکومر دچار تغییر می شود.
- (۴) پس - تشکیل سیناپس مهاری - مقدار نوعی ترکیب آلی دو فسفات و یون هایی با بار مثبت در شبکه آندوپلاسمی افزایش می یابد.

۴۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به شکلی متفاوت (از نظر درستی یا نادرستی) نسبت به سایر گزینه ها کامل می کند؟

«در دومین خط دفاعی بدن یک فرد سالم، می تواند»

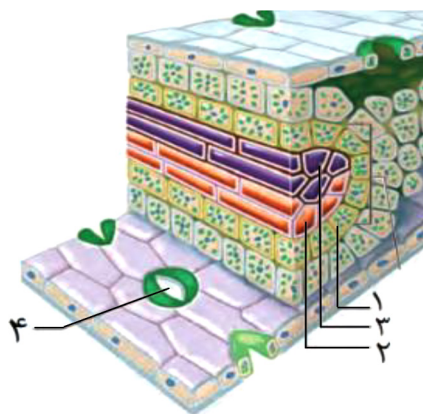
- (۱) فقط گویچه سفید معروف به نیروی واکنش سریع - درون سیتوپلاسم خود، هسته های چندقسمتی داشته باشد.
- (۲) اگر از تاثیر پاسخ دمایی صرف نظر کنیم، فقط گویچه سفید دارای هسته دبلی شکل - با انگل های بیماری زا مبارزه کند.
- (۳) هر یاخته ای که در گروه یاخته های کشف شده توسط مچنیکوف قرار می گیرد - با تراگذاری، در بخش های مختلف بدن حضور یابد.
- (۴) هر یاخته ایمنی که طی تقسیم یاخته های بنیادی بالغ در مغز قرمز استخوان تولید می شود - از دیواره مویرگ های خونی عبور کند.

۴۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در یاخته های زنده و فعال گیاهان نهان دانه، اندامک هایی که می توانند ترکیبات رنگی را درون خود ذخیره کنند، توانایی را دارند اما فاقد توانایی هستند.»

- (۱) همه - تغییر رنگ در پاسخ به برخی شرایط محیطی - تولید ATP توسط اجزای زنجیره انتقال الکترون
- (۲) فقط بعضی از - قرار گرفتن در ساختار ریشه زیرزمینی - تولید ترکیبات آلی از معدنی به کمک انرژی نوری
- (۳) همه - تولید مولکول های زیستی پروتئینی توسط ریبوزوم ها - تولید ریزکسسه های غشادار حاوی مواد مختلف
- (۴) فقط بعضی از - تغییر اندازه خود در پی تغییر میزان آب یاخته - تکثیر شدن مستقل از مراحل چرخه یاخته ای

۴۵- شکل زیر متعلق به برگ نوعی گیاه نهان دانه با تثبیت کربن در دو مرحله و دارای یاخته هایی با دیواره نخستین نازک به عنوان مغز در ریشه است؛ چند مورد در ارتباط با بخش های نشان داده شده درست است؟



- الف) بخش (۱) با دریافت نوعی ترکیب اسیدی از یاخته های میانبرگ اسفنجی، چرخه کالوین را راه اندازی می کند.
- ب) یاخته های فاقد پروتوپلاست بخش (۲)، قادر به جابه جا کردن گروهی از ترکیبات موجود درون خودشان هستند.
- ج) بخش (۳)، در برش عرضی ساقه این گیاه، همواره در سطح درونی تری نسبت به همه یاخته های دراز اسکلرانشیمی قرار دارد.
- د) به دنبال بسته شدن بخش (۴)، خروج بخار آب از گیاه متوقف و یکی از نیروهای موثر در ترابری شیره خام غیرفعال می شود.

(۴) سه مورد

(۳) دو مورد

(۲) یک مورد

(۱) صفر مورد

دفترچه شماره ۲
صبح دوشنبه ۱۴۰۳/۰۲/۰۳

شبیه ساز کنکور سراسری
۱۴۰۳



گروه آزمایشی علوم تجربی
آزمون اختصاصی

مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سوال: ۶۵

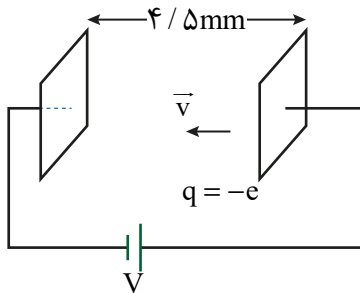
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۵ سوال
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	۷۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص مجاز می باشد.

۴۶- هسته X با گسیل تعدادی ذره بتا و آلفا به هسته Y تبدیل شده است. اگر بار هسته Y، $8 \times 10^{-19} \text{ C}$ کمتر از هسته X باشد و تعداد نوترون‌های آن ۱ واحد بیشتر از X باشد، تعداد ذره‌های بتای گسیل شده و نوع ذره بتا کدام است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}$)

- (۱) ذره بتای منفی
(۲) ذره بتای مثبت
(۳) ذره بتای منفی
(۴) ذره بتای مثبت

۴۷- در شکل روبه‌رو الکترون‌ها با تندی $4 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح صفحه سمت راست خازن به طرف صفحه سمت چپ پرتاب می‌شوند ولی میدان الکتریکی آن‌ها را در مجاورت صفحه سمت چپ متوقف می‌کند. میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه چند ولت بر متر است و اگر فاصله صفحه‌ها نصف شود، الکترون‌ها با چه تندی بر حسب متر بر ثانیه به صفحه سمت چپ برخورد می‌کنند؟ (خازن همواره به باتری وصل است.)



($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$, جرم الکترون $9 \times 10^{-31} \text{ kg}$)

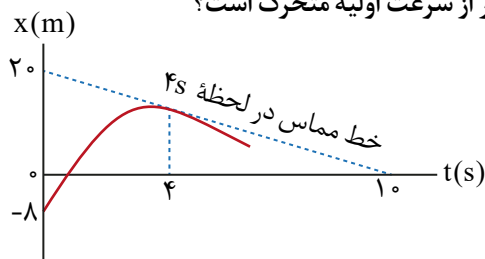
(۱) $2 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $10^4 \frac{\text{V}}{\text{m}}$

(۲) صفر، $10^4 \frac{\text{V}}{\text{m}}$

(۳) $2 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $10^6 \frac{\text{V}}{\text{m}}$

(۴) صفر، $10^6 \frac{\text{V}}{\text{m}}$

۴۸- نمودار مکان-زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، مطابق نمودار زیر است. درباره زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 4 \text{ s}$ بزرگی شتاب متوسط متحرک $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است. سرعت متوسط متحرک در این بازه (۰، ۴s) چند متر بر ثانیه کمتر از سرعت اولیه متحرک است؟



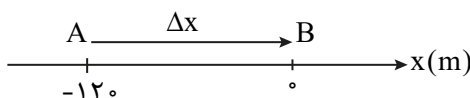
(۱) ۱۱

(۲) ۱۳

(۳) ۱۵

(۴) ۱۷

۴۹- معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = 5t^2 + v_0 t - 65$ است، این متحرک در مسیر حرکت خود مطابق شکل زیر جابه‌جایی از نقطه A تا نقطه B (Δx) را در مدت ۲s طی می‌کند. سرعت اولیه متحرک (v_0) بر حسب متر بر ثانیه کدام است؟



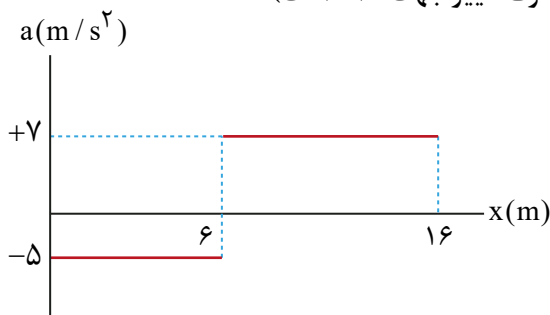
(۱) -۶۰

(۲) -۵۰

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

۵۰- نمودار شتاب-مکان یک متحرک که در $t = 0$ از مبدأ مکان عبور می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت اولیه این متحرک $8 \frac{m}{s}$ باشد، شتاب متوسط متحرک در کل مسیر حرکت برابر چند متر بر مربع ثانیه است؟ (متحرک تغییر جهت نداده است)



$$\frac{35}{23} \quad (1)$$

$$\frac{70}{23} \quad (2)$$

$$\frac{35}{11} \quad (3)$$

$$\frac{23}{11} \quad (4)$$

۵۱- دو جعبه به جرم‌های $m_A = m$ و $m_B = 4m$ را روی سطح افقی با سرعت‌های اولیه $V_A = 20 \frac{m}{s}$ و $V_B = 10 \frac{m}{s}$ روی سطح افقی و مماس بر سطح پرتاب می‌شوند. اگر ضریب اصطکاک جسم A با سطح ۲ برابر ضریب اصطکاک جسم B با سطح باشد، مسافتی که جعبه A طی می‌کند تا متوقف شود چند برابر مسافتی است که جعبه B طی می‌کند تا متوقف شود؟

$$\frac{1}{4} \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۵۲- شخصی بر روی یک ترازوی فنری درون آسانسوری که با تندی ثابت $5 \frac{m}{s}$ به سمت پایین در حال حرکت است ایستاده است و ترازو $640 N$ را نشان می‌دهد. چنانچه آسانسور با پیمودن $4m$ با شتابی ثابت متوقف شود، ترازو در حین پیمودن این فاصله چند نیوتون را نشان خواهد داد؟

$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

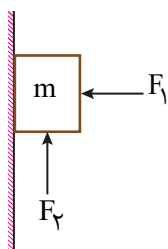
$$840 \quad (4)$$

$$820 \quad (3)$$

$$580 \quad (2)$$

$$440 \quad (1)$$

۵۳- مطابق شکل زیر جسمی به جرم m تحت تأثیر دو نیروی هم‌اندازه F_1 و F_2 با تندی ثابت در راستای قائم پایین می‌آید. اگر در یک لحظه نیروی F_2 حذف شود، شتاب حرکت جسم چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟ $(g = 10 \frac{N}{kg}, \mu_k = 0/2)$



$$2 \quad (1)$$

$$\frac{50}{3} \quad (2)$$

$$\frac{10}{3} \quad (3)$$

$$\frac{25}{3} \quad (4)$$

۵۴- شتاب گرانشی در ارتفاع $600 km$ از سطح زمین برابر g_1 است. از این ارتفاع چند کیلومتر دیگر باید از زمین دورتر شویم تا شتاب گرانشی به اندازه ۵۱ درصد g_1 تغییر کند؟ $(R_e = 6400 km)$

$$3800 \quad (4)$$

$$3000 \quad (3)$$

$$2400 \quad (2)$$

$$1800 \quad (1)$$

۵۵- معادله حرکت هماهنگ ساده جسمی در SI به صورت $x = A \cos 17\pi t$ است. اگر سرعت متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = \frac{2}{3}$ s برابر با $-9 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، دامنه نوسان آن (A) چند سانتی متر است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

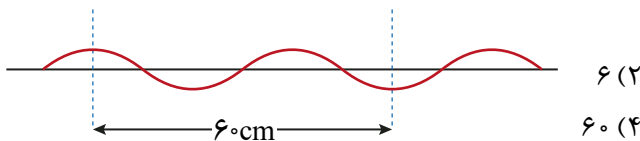
۵۶- دوره تناوب آونگ A و B به طول های L_A و L_B به ترتیب $5/2$ (s) و $4/8$ (s) است. اگر آونگی به طول $L = L_A - L_B$ را به نوسان در آوریم، در مدت زمان ۱۰ دقیقه، چند بار انرژی پتانسیل و جنبشی حرکت نوسانی این آونگ با هم برابر می شود؟

۱ (۱) ۳۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴) ۲۴۰۰ (۴)

۵۷- تراز شدت صوت یک منبع صوت در یک محل ۹۵ دسی بل است. در مدت زمان ۲ دقیقه، چند میکروژول انرژی به پرده گوش شنونده ای به مساحت 5 mm^2 که در این محل قرار دارد، می رسد؟ ($\log 2 = 0.3$ و $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$)

۱ (۱) ۱/۹۲ (۲) ۱۹/۲ (۳) ۳/۸۴ (۴) ۳۸/۴ (۴)

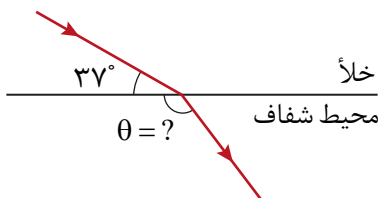
۵۸- موجی در ریسمانی مطابق شکل زیر با بسامد ۱۰ Hz در حال انتشار است. اگر مساحت سطح مقطع ریسمان 75 mm^2 و چگالی آن $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، ریسمان با چه نیرویی بر حسب نیوتون کشیده می شود؟



۱ (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۳۰ (۴) ۶۰ (۴)

۵۹- در شکل زیر پرتو نوری از خلأ وارد محیط شفاف می شود و تندی آن $1/125 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ تغییر می کند. زاویه θ چند درجه است؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$



α	30°	37°	45°	53°	60°
$\sin \alpha$	0.5	0.6	0.7	0.8	0.85

۱ (۱) ۱۲۰

۲ (۲) ۱۲۷

۳ (۳) ۱۳۵

۴ (۴) ۱۴۳

۶۰- یک لامپ با توان ۶۴ W و بازده ۵ درصد از فاصله ۱۰۰ متری توسط شخصی دیده می شود. اگر ۱۰ درصد از فوتون های تابشی این لامپ دارای طول موج 620 nm باشد، در هر دقیقه چند فوتون با طول موج 620 nm به مردمک های چشم های این شخص می رسد؟ ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$ ، $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و قطر مردمک های چشم شخص را ۲ mm در نظر بگیرید.)

۱ (۱) 6×10^9 ۲ (۲) 3×10^9

۳ (۳) $1/5 \times 10^9$ ۴ (۴) $7/5 \times 10^9$

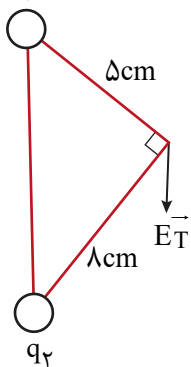
۶- اختلاف طول موج چندمین خط رشته بالمر ($n' = 2$) با کوتاه‌ترین طول موج رشته پاشن ($n' = 3$) برابر $\frac{1100}{3} \text{ nm}$ است؟ $(R = 0.01 \text{ nm})^{-1}$

- (۱) اولین
(۲) دومین
(۳) سومین
(۴) چهارمین

۶۲- خازنی با ظرفیت $5 \mu\text{F}$ که با یک باتری 20 ولتی باردار شده را از باتری جدا نموده و سپس فاصله صفحه‌های آن را نصف می‌کنیم. دو صفحه آن را برای مدت کوتاهی توسط یک رسانا به هم وصل می‌کنیم تا بار خازن کمی تخلیه شود به طوری که از انرژی خازن به اندازه $320 \mu\text{J}$ کم شود. بار خازن چند میکروکولن کاهش یافته است؟

- (۱) 20 (۲) 40 (۳) 60 (۴) 80

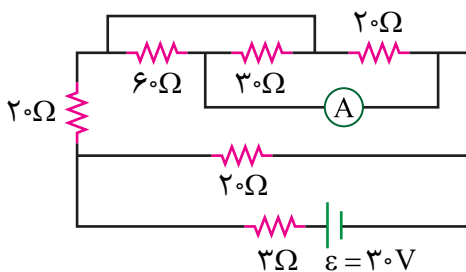
۶۳- مطابق شکل زیر، میدان حاصل از دو بار q_1 و q_2 در رأس قائم‌الزاویه، برداری موازی وتر است. بار q_2 را چند میکروکولن و چگونه تغییر دهیم تا این بردار 90° دوران کند؟ ($\vec{E}_T$ موازی خط واصل دوبار است).



- (۱) $82/4$ ، کاهش
(۲) $82/4$ ، افزایش
(۳) $142/4$ ، کاهش
(۴) $142/4$ ، افزایش

۶۴- دو اتومبیل A و B با سرعت‌های $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ و $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ روی یک جاده مستقیم به سمت یکدیگر در حال حرکت‌اند. هنگامی که به فاصله 200 متری یکدیگر می‌رسند، هر کدام با شتابی به بزرگی a حرکت خود را کند می‌کنند. حداقل مقدار a چقدر باشد تا دو اتومبیل به یکدیگر برخورد نکنند؟ (پس از توقف هر اتومبیل، اتومبیل ساکن می‌ماند).

- (۱) $2/25$ (۲) 2 (۳) $1/25$ (۴) 1



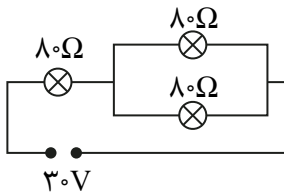
۶۵- در مدار مقابل آمپرسنج چه عددی را نشان می‌دهد؟

- (۱) 6 A
(۲) 4 A
(۳) 1 A
(۴) 3 A

فیزیک

صفحه ۵

۶۶- سه لامپ با ولتاژ و توان اسمی $40V$ و $20W$ به صورت شکل زیر به اختلاف پتانسیل $30V$ متصل شده اند. توان مصرفی مجموعه لامپ ها در



این مدار چند وات است؟

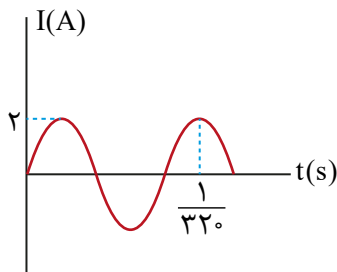
(۱) 30

(۲) 20

(۳) $\frac{40}{3}$

(۴) $7/5$

۶۷- جریان عبوری از القاگری با ضریب القاوری $2H$ ، متناوب و به صورت نمودار زیر است. انرژی ذخیره شده در القاگر در لحظه $t = \frac{1}{4000}s$



چند ژول است؟

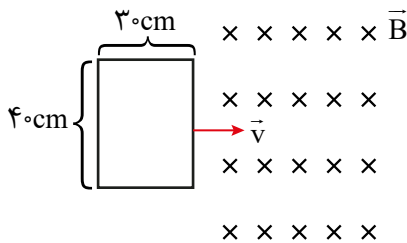
(۱) $0/1$

(۲) $0/2$

(۳) $0/3$

(۴) $0/4$

۶۸- در شکل زیر قاب رسانا با N دور که مقاومت هر حلقه آن 2Ω است با سرعت $2 \frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده وارد میدان مغناطیسی

یکنواخت به بزرگی $4T$ می شود. جریان القایی در قاب در هنگام ورود به میدان بر حسب آمپر و جهت آن کدام است؟

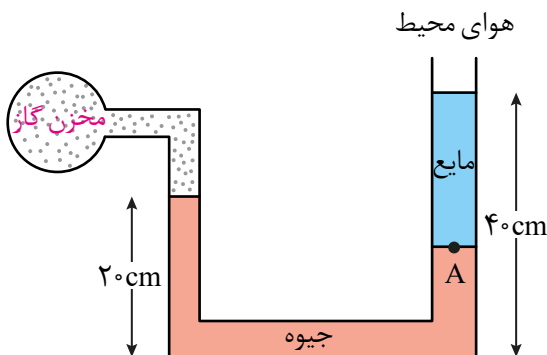
(۱) $1/6$ - ساعتگرد

(۲) $1/6$ - پادساعتگرد

(۳) $1/2$ - ساعتگرد

(۴) $1/2$ - پادساعتگرد

۶۹- در شکل مقابل جیوه و مایع در حال تعادل اند و فشار پیمانه ای گاز درون مخزن $10/9 KPa$ است. فشار پیمانه ای در سطح تماس مایع با جیوه

(نقطه A) چند کیلوپاسکال است؟ $(\rho_{\text{مایع}} = 0/9 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{m}{s^2})$ 

(۱) $2/7$

(۲) $3/6$

(۳) $7/2$

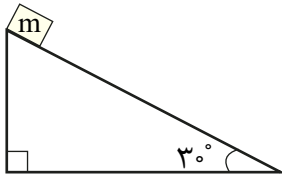
(۴) $16/3$

محل انجام محاسبات

۷۰- یک مجسمه فلزی را به طور کامل در آب مخزن استوانه مدرجی فرو می‌بریم. سطح آب از درجه ۲L به درجه ۶L می‌رسد. اگر جرم مجسمه ۳۰kg باشد، حجم فضای خالی درون مجسمه چند سانتی متر مکعب است؟ (چگالی فلز به کار رفته در مجسمه برابر $۱۰ \frac{g}{cm^3}$ است.)

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۱۵۰۰ (۴) ۲۰۰۰

۷۱- جسمی به جرم ۱۰kg مطابق شکل از بالای سطح شیب‌داری از حال سکون رها می‌شود. اگر کار نیروی اصطکاک $-۸۰J$ باشد و تندی جسم در لحظه رسیدن به پایین سطح شیب‌دار $۲ \frac{m}{s}$ باشد، بزرگی نیروی اصطکاک چند نیوتون است؟

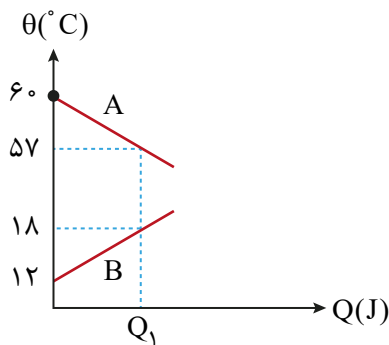


- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۷۲- در ظرفی به حجم $۸۰ cm^3$ که از ماده‌ای به ضریب انبساط طولی $۱۰^{-۳} K^{-1}$ ساخته شده است، $۷۰ cm^3$ از مایعی به ضریب انبساط حجمی $۱۰^{-۳} K^{-1}$ ریخته‌ایم و به مجموعه گرما می‌دهیم. با حداقل چند درجه افزایش دما بر حسب سلسیوس، ظرف لبریز از مایع می‌شود؟ (از تبخیر مایع صرف نظر شود)

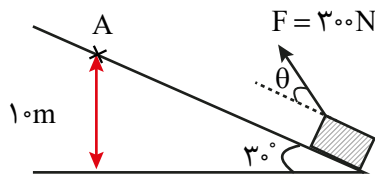
- (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۲۰۰

۷۳- نمودار تغییرات دمای دو جسم A و B که در تماس گرمایی با هم قرار گرفته‌اند، بر حسب گرما مبادله شده حین رسیدن به تعادل مطابق شکل مقابل است. دمای تعادل این دو جسم چند درجه فارنهایت می‌شود؟



- (۱) ۸۷/۴
(۲) ۴۶
(۳) ۱۱۱/۲
(۴) ۲۸

۷۴- مطابق شکل وزنه‌ای به جرم ۸kg را توسط نیروی F از پایین سطح شیب‌دار از حال سکون به حرکت درمی‌آوریم و با تندی $۵ \frac{m}{s}$ از نقطه A عبور می‌دهیم. اگر بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم ۲۰N باشد، $\cos \theta$ کدام است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)



- (۱) $\frac{4}{5}$
(۲) $\frac{13}{60}$
(۳) $\frac{13}{30}$
(۴) $\frac{3}{5}$

۷۵- یک پروتون به صورت قائم بر سطح زمین در حال حرکت به سمت زمین است. پروتون وارد ناحیه‌ای از فضا می‌شود که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یکنواختی در آن برقرار است. جهت میدان مغناطیسی ذره افقی و به سمت شمال شرقی است، جهت میدان الکتریکی به کدام سمت باشد تا ذره از مسیرش منحرف نشود؟

(۴) شمال غربی

(۳) شمال شرقی

(۲) جنوب غربی

(۱) جنوب شرقی

۷۶- در رابطه با جدول تناوبی کدام مورد درست است؟

- (۱) ملاک هم گروه شدن عنصرها در داشتن شمار الکترون‌های ظرفیتی برابر است.
 (۲) شماره هر خانه حاوی اطلاعات شیمیایی شامل شماره ذره‌های زیراتمی آن عنصر است.
 (۳) بیش از ۲۵ درصد از عنصرهای چهار دوره نخست جدول، با نماد تک حرفی نمایش داده می‌شوند.
 (۴) هر دوره از چپ به راست با یک فلز قلیایی شروع شده و به یک گاز نجیب پایان یافته است.
- ۷۷- اتم فرضی A دارای ۲ ایزوتوپ A_1 و A_2 است که تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون A_1^{3+} برابر ۵ و نسبت شمار نوترون‌ها در این دو ایزوتوپ برابر $\frac{21}{4}$ است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برابر ۴۰٪ باشد، جرم اتمی میانگین اتم A برابر چند amu است؟

(۱) ۱۲۳/۴ (۲) ۱۲۲/۸ (۳) ۱۲۱/۴ (۴) ۱۲۳/۸

۷۸- در کدام گزینه، به ترتیب از راست به چپ، درستی یا نادرستی عبارت‌های (الف) تا (ت) را نشان می‌دهد؟

(الف) اختلاف عدد اتمی دومین عنصری که لایه سوم آن به طور کامل از الکترون پر شده است با عدد اتمی نخستین عنصری که زیر لایه‌ای با $I = 3$ دارد برابر ۲۹ است.

(ب) اتمی که در آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن، ۲ الکترون با $n + l = 4$ و ۴ الکترون با $n + l = 5$ دارد، با A هم گروه و با B هم دوره است. (نمادها فرضی هستند)

(پ) نخستین عنصر ساخت بشر، $^{99}_{43}\text{Tc}$ است و با هفتمین عنصر دسته d جدول تناوبی هم گروه است.

(ت) اگر اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون پایدار X^{3-} برابر ۲ باشد، شمار الکترون‌ها در پرانرژی‌ترین زیرلایه اشغال شده در اتم X برابر ۵ است.

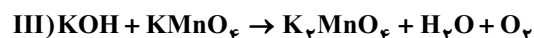
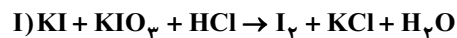
(۱) نادرست - درست - نادرست - درست (۲) درست - نادرست - درست - نادرست
 (۳) نادرست - درست - نادرست - نادرست (۴) درست - درست - درست - نادرست

۷۹- نام و فرمول چند مورد از ترکیب‌های زیر با یکدیگر مطابقت دارد؟

- کلسیم سولفیت: CaSO_3 - نیتروژن دی‌اکسید: N_2O
 - هیدروژن سولفید: H_2S - لیتیم هیدروژن کربنات: LiHCO_3
 - کبالت (II) کلرید: CoCl_2 - استرانسیم فسفات: SrPO_4

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۵

۸۰- با توجه به واکنش‌های موازنه نشده زیر کدام گزینه درست است؟



(۱) مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش (I) ۲ برابر مجموع ضرایب فرآورده‌ها در واکنش (III) است.

(۲) ضریب KCl در واکنش (II)، برابر ضریب O_2 در واکنش (III) است.

(۳) نسبت مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها به مجموع ضرایب فرآورده‌ها در واکنش (III)، $\frac{8}{7}$ برابر همین نسبت در واکنش (I) است.

(۴) اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها با مجموع ضرایب فرآورده‌ها در واکنش (II)، برابر همین اختلاف در واکنش (I) است.

۸۱- با توجه به نام گونه‌های زیر چه تعداد از موارد بیان شده در جدول زیر نادرست هستند؟

ردیف	نام	فرمول	ساختار لوویس	قطبی یا ناقطبی	بار جزئی اتم مرکزی
I	نیتريت	NO_2^-	$[\ddot{\text{O}} = \text{N} = \ddot{\text{O}}]^-$	ناقطبی	$+\delta$
II	کربونیل سولفید	CSO	$\ddot{\text{C}} = \text{S} = \ddot{\text{O}}$	قطبی	$+\delta$
III	دی نیتروژن مونواکسید	N_2O	$\text{:}\ddot{\text{N}} - \ddot{\text{N}} = \ddot{\text{O}}\text{:}$	قطبی	$-\delta$
IV	فرمات	HCOO^-	$[\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \parallel \text{C} - \ddot{\text{O}} - \text{H}]^-$	ناقطبی	$+\delta$

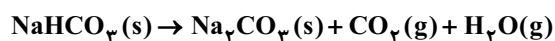
(۴) ۹ مورد

(۳) ۷ مورد

(۲) ۶ مورد

(۱) ۸ مورد

۸۲- مقداری CO_2 به جرم ۶۶ گرم در یک ظرف سربسته داریم. اگر دمای گاز را برحسب کلون ۲۰ درصد افزایش و فشار آن را بر حسب اتمسفر ۲۰ درصد کاهش دهیم، چند گرم NaHCO_3 طی واکنش موازنه‌نشده زیر با بازده ۸۴٪ باید تجزیه شود تا چگالی گاز CO_2 موجود در ظرف واکنش تغییر نکند؟ (فشار و دمای $\text{CO}_2(\text{g})$ تولیدی با فشار و دمای ثانویه $\text{CO}_2(\text{g})$ موجود در ظرف یکسان است.)
 $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$



(۴) ۱۵۰

(۳) ۱۲۶

(۲) ۵۵

(۱) ۴۲

۸۳- در هر لیتر از آب رودخانه ۱۲۰/۳ میلی گرم یون کلسیم وجود دارد. اگر با افزودن مقدار کافی سدیم فسفات به دو مترمکعب از آب این رودخانه مقدار ۲ مول رسوب کلسیم فسفات تشکیل شود، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کلسیم کدام است؟ (کلسیم دو ایزوتوپ ^{40}Ca و ^{42}Ca دارد.)

(۴) ۵

(۳) ۳۵

(۲) ۶۵

(۱) ۹۵

۸۴- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با گازها و انحلال پذیری آنها در آب درست است؟

- در صورت بیشتر بودن گشتاور دوقطبی یک گاز، انحلال پذیری آن نیز به یقین بیشتر خواهد بود.
- انحلال پذیری گاز کربن دی اکسید از گاز اکسیژن بیشتر است زیرا جرم مولی بیشتری نسبت به اکسیژن دارد.
- با افزایش یافتن میزان سختی آب، مقدار انحلال پذیری گازها در آب کاهش خواهد یافت.
- در صورت برابر بودن انحلال پذیری دو گاز متفاوت، به یقین فشار وارد بر این دو گاز متفاوت بوده است.

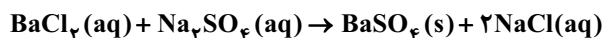
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۸۵- ۵۲ گرم محلول باریم کلرید ۶۰ درصد جرمی با چگالی 1.04 g.mL^{-1} تهیه شده است. به این محلول مقداری سدیم سولفات اضافه می‌کنیم تا بر اساس واکنش زیر تمام یون‌های $\text{Ba}^{2+}(\text{aq})$ به صورت BaSO_4 رسوب دهد. غلظت NaCl تولید شده، چند مولار است؟
 $(\text{Ba} = 137, \text{Cl} = 35.5 : \text{g.mol}^{-1})$ (از حجم محلول سدیم سولفات صرف نظر شود.)



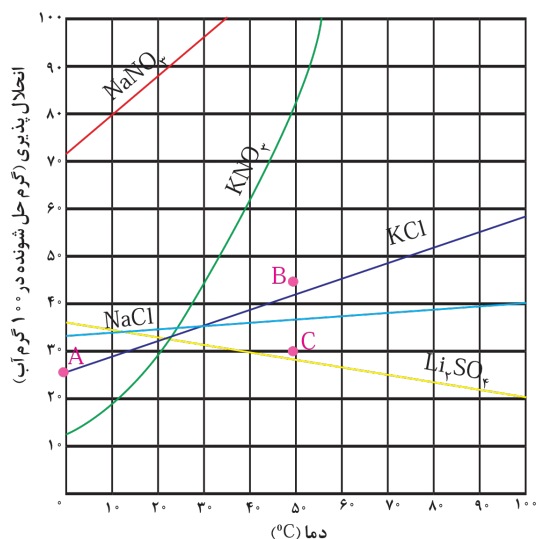
۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۸۶- محلول سیر شده لیتیم سولفات به جرم ۵۸۵ گرم در دمای 40°C را به سرعت گرم می‌کنیم تا به دمای معین برسد. اگر پس از جدا کردن رسوب، جرم محلول به $562/5$ گرم رسیده باشد، دمای نهایی محلول با توجه به نمودار زیر چند درجه سلسیوس بوده است و بعد از جداسازی رسوب، غلظت مولار $\text{Li}^+(\text{aq})$ در محلول به تقریب کدام است؟ (چگالی محلول حاصل را $2/25$ گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید، $(\text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{Li} = 7 : \text{g.mol}^{-1})$)



۸ - ۷۰ (۱)

۸ - ۱۰۰ (۲)

۴ - ۷۰ (۳)

۴ - ۱۰۰ (۴)

۸۷- با توجه به جدول زیر، چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست است؟ (نمادها فرضی هستند)

شماره گروه	۱	۲		۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
دوره دوم	A			D	F		H
دوره سوم	B	C		E		G	X

الف) عنصرهای X و F, G, H در دما و فشار اتاق به صورت مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شوند.

ب) ترتیب: $A > C > X > H$ را می‌توان به شعاع اتمی این عناصر نسبت داد.

ج) خواص شیمیایی عنصر E همانند عنصر C بوده و خواص فیزیکی آن شبیه به عنصر F است.

د) کمترین واکنش‌پذیری در هر دوره مربوط به عنصرهای D و E است. (بدون در نظر گرفتن گاز نجیب)

هـ) شمار عنصرهایی که در دما و فشار اتاق به صورت جامد یافت می‌شوند، دو برابر شمار عنصرهای گازی است.

۳ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

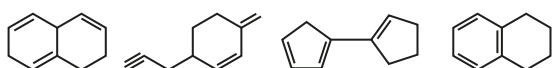
۱ (۱)

۸۸- کدام یک از گزینه‌های زیر درست نیست؟

- (۱) فلز Na نسبت به Zn، در هوای مرطوب سریع‌تر واکنش می‌دهد و شرایط نگهداری آن دشوارتر است.
 (۲) در هر واکنش شیمیایی که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.
 (۳) واکنش آهن اکسید با فلز مس نمی‌تواند به‌صورت طبیعی انجام شود.
 (۴) از آنجایی که واکنش‌پذیری کربن نسبت به سدیم بیشتر است، برای استخراج آهن استفاده از کربن بهتر است.

۸۹- کدام گزینه نادرست است؟ ($F = 19, Cl = 35.5, Br = 80, I = 127 : g.mol^{-1}$)

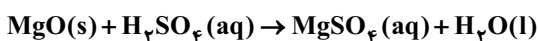
- (۱) اگر جرم مولی یک آلکن به اندازه ۹۸ درصد آلکان هم کربن خود باشد، در ساختار شیمیایی این آلکن ۵ پیوند C-C دیده می‌شود.
 (۲) آلکان راست زنجیری که در ساختار خود چهار اتم کربن با عدد اکسایش ۲- دارد، در دمای اتاق به حالت مایع دیده می‌شود و فقط یک ایزومر دارد.
 (۳) ۲ و ۳- دی‌متیل بوتان از اتصال دو بخش کاملاً یکسان تشکیل شده است و در مقایسه با سوخت فندک، از قسمت پایین‌تری از برج تقطیر نفت خام جدا می‌شود.
 (۴) اگر ۱ مول از هیدروکربن $C_{12}H_{10}$ با $960g$ هالوژن سرخ رنگ به‌طور کامل واکنش دهد، در ساختار این هیدروکربن همانند نفتالن ۲ حلقه وجود دارد.



۹۰- چند ترکیب از ترکیب‌های حلقوی زیر ایزومر (همپار) هستند؟

- (۱) ۴
 (۲) ۳
 (۳) ۲
 (۴) ۱

۹۱- مطابق با واکنش زیر، اکسید فلز منیزیم به‌طور کامل با ۹۸۰ گرم محلول ۱۵٪ جرمی سولفوریک اسید واکنش می‌دهد. در این صورت درصد جرمی منیزیم سولفات در محلول نهایی به تقریب چند درصد خواهد بود؟



- (۱) ۱۷/۷ (۲) ۱۷/۳ (۳) ۲۰/۹ (۴) ۲۱/۶

۹۲- با توجه به جدول زیر تفاوت مقدار گرمای تولید شده از سوختن کامل ۲ مول عامل بوی بد ماهی و ۲ مول از ساده‌ترین آمید برابر با چند کیلو ژول است؟ (فرآورده‌های سوختن، هر دو ماده گازهای CO_2 ، H_2O و N_2 است.)

پیوند	C=O	O=O	O-H	C-H
آنتالپی پیوند ($KJ.mol^{-1}$)	۷۹۹	۴۹۵	۴۶۳	۴۱۲

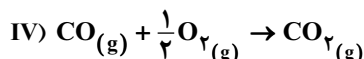
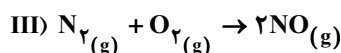
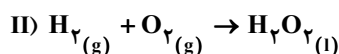
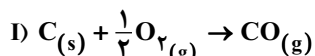
- (۱) ۱۴۰۵/۴ (۲) ۹۵۵/۵ (۳) ۱۲۱۳ (۴) ۸۱۲

۹۳- چند مورد از موارد زیر با توجه به مفهوم ظرفیت گرمایی نادرست است؟

- الف) ظرفیت گرمایی ویژه ترکیب‌های یونی به دلیل جاذبه قوی‌تر، از ظرفیت گرمایی ویژه مواد مولکولی بیشتر است.
 ب) ظرفیت گرمایی ویژه گازها به دلیل جاذبه ضعیف‌تر، از ظرفیت گرمایی ویژه فلزها کمتر است.
 پ) ظرفیت گرمایی و ظرفیت گرمایی ویژه آب از اتانول بیشتر است.
 ت) اگر به مول برابری از آب و روغن زیتون گرما دهیم، تغییرات دمایی روغن زیتون بیشتر است.

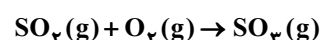
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۴- ΔH چه تعداد از واکنش‌های زیر را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد و با قانون هس تعیین می‌شود؟



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۵- واکنش موازنه نشده زیر با ۳۰ لیتر از مخلوط واکنش دهنده‌ها آغاز می‌شود و اگر پس از گذشت ۴۰ ثانیه از آغاز واکنش، حجم گازها به ۲۵ لیتر رسیده باشد، سرعت تولید گوگردتری اکسید بر حسب گرم بر ثانیه کدام است و در صورت ثابت بودن سرعت واکنش، درصد مولی گاز اکسیژن ۱ دقیقه پس از آغاز واکنش برابر با کدام است؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش برابر با ۲۵ لیتر است و مقدار اولیه مواد متناسب با ضرایب آن‌ها است.) ($S = 32$ و $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

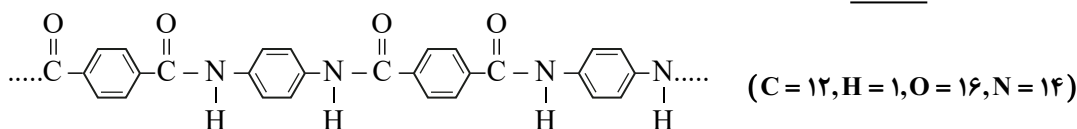
۹۶- کدام گزینه در ارتباط با پلیمرها درست است؟

- ۱) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی در سیانواتن بیشتر از وینیل کلرید است.
 ۲) شمار اتم‌های هیدروژن در پلی‌استیرن، دو برابر شمار پیوندهای دوگانه میان اتم‌های کربن آن است.
 ۳) پلیمرهای حاصل از مونومرهای مختلف ممکن است با یکدیگر ایزومر باشند.
 ۴) ترتیب درصد جرمی کربن به صورت: «پلی پروپن < پلی اتن سنگین < پلی اتن سبک» است.

۹۷- کدام مطلب در رابطه با استر سازنده بوی میوه‌ها است؟

- ۱) الکل سازنده استر بوی سیب با الکل سازنده استر بوی انگور یکسان است.
 ۲) اسید سازنده استر بوی سیب با اسید سازنده استر بوی موز در یک گروه CH_3 تفاوت دارد.
 ۳) شمار اتم‌های کربن الکل سازنده استر بوی آناناس با شمار اتم‌های کربن اسید سازنده استر سازنده بوی موز یکسان است.
 ۴) شمار اتم‌های کربن استر مربوط به بوی سیب با شمار اتم‌های کربن در اسید سازنده استر بوی انگور یکسان است.

۹۸- با توجه به ساختار پلیمر زیر کدام عبارت نادرست است؟



(۱) فرمول واحد تکرار شونده آن به صورت $C_{12}H_4NO$ است.

(۲) جاذبه بین مولکولی آن از نوع واندروالسی و هیدروژنی است.

(۳) اختلاف جرم مونومرهای سازنده آن برابر ۵۸ گرم است.

(۴) هر دو مونومر آن همانند مونومرهای سازنده PET توانایی تشکیل پیوندهای هیدروژنی را دارند.

۹۹- از واکنش کامل مخلوطی به جرم ۲۹۱/۵ گرم، شامل مول‌های برابر از دو ترکیب با فرمول‌های شیمیایی $C_{17}H_{13}COOH$ و $C_{57}H_{104}O_6$ با مقدار کافی سودسوزآور، مول صابون تولید می‌شود و از واکنش این مقدار صابون با نمونه‌ای ۲ لیتری از آب سخت شامل یون‌های منیزیم با غلظت ۷۲ ppm، درصد صابون خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند. $(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$

(۱) ۱۲ - ۱ (۲) ۸۸ - ۱ (۳) ۱۲ - ۵ (۴) ۸۸ - ۵

۱۰۰- با توجه به مواد موجود در سه محلول زیر چه تعداد از مطالب بیان شده درست هستند؟

الف) محلول A: ۰/۱ مول سدیم اکسید در ۵ لیتر محلول

ب) محلول B: ۰/۱ مول آهک در ۱۰ لیتر محلول

پ) محلول C: ۰/۱ مول دی‌نیتروژن پنتاکسید در ۵ لیتر محلول

• با توجه به نظریه آرنیوس نمی‌توان در مورد میزان اسیدی بودن محلول C اظهار نظر کرد.

• اگر دو محلول A و C را مخلوط کنیم، pH محلول نهایی برابر ۷ می‌شود.

• رسانایی الکتریکی محلول B از دو محلول دیگر کمتر است.

• با افزودن صابون به محلول B رسوب سفید رنگی تشکیل می‌شود.

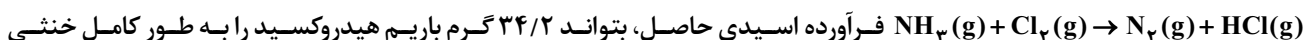
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۱- در محلولی به حجم ۳/۲۵ لیتر از اسید ضعیف HA، ۰/۱۳ مول یون آب پوشیده حاصل از یونش اسید وجود دارد. اگر ثابت یونش اسید برابر

$10^{-2} \times 8$ باشد، مقدار اولیه این اسید برابر چند مول بوده است؟

(۱) $8/125 \times 10^{-2}$ (۲) $16/25 \times 10^{-1}$ (۳) $8/125 \times 10^{-1}$ (۴) $16/25 \times 10^{-2}$

۱۰۲- چند لیتر گاز کلر در شرایط STP باید با مقدار کافی آمونیاک واکنش دهد تا با توجه به واکنش موازنه نشده:

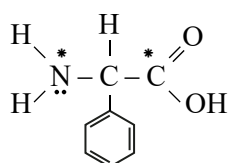


کند؟ $(H = 1, O = 16, Ba = 137 : g.mol^{-1})$

(۱) ۵/۶ (۲) ۲/۲۴ (۳) ۴/۴۸ (۴) ۲/۸

- ۱۰- در سلول گالوانی (Zn - Ag) در ابتدا جرم الکترودها و غلظت الکترولیت‌های موجود در نیم‌سلول‌ها برابر است، کدام مطلب در مورد این سلول نادرست است؟ ($Zn = 65, Ag = 108 : g.mol^{-1}$)
- الف) به ازای مبادله ۲ مول الکترون در سلول، اختلاف جرم الکترودها برابر ۲۱۸ گرم می‌شود.
- ب) سرعت تغییر غلظت کاتیون‌ها در محلول آندی نصف سرعت تغییر غلظت کاتیون‌ها در محلول کاتدی است.
- پ) با گذشت زمان رنگ محلول‌های آندی و کاتدی تغییر نمی‌کند.
- ت) اگر نیم‌سلول آندی با Cu جایگزین شود، نقش الکترودها تغییر کرده و emf سلول جدید کاهش می‌یابد.
- (۱) الف - ب (۲) الف - ت (۳) ب - ت (۴) پ - ت

۱۰۴- اختلاف مقدار عدد اکسایش اتم‌های ستاره دار در ترکیب زیر، چند برابر مجموع عدد اکسایش اتم‌های گوگرد در $S_2O_8^{2-}$ و SF_6 است؟



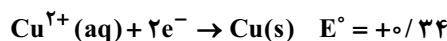
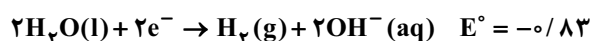
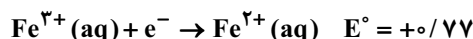
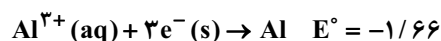
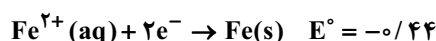
$$\frac{4}{3} \quad (2)$$

$$\frac{3}{8} \quad (1)$$

$$\frac{5}{6} \quad (4)$$

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

۱۰۵- با توجه به داده‌ها چند مورد از مطالب زیر درست است؟



الف) معادله واکنش مربوط به قوی‌ترین باتری به صورت $Al + 3Fe^{3+} \rightarrow Al^{3+} + 3Fe^{2+}$ است.

ب) گاز هیدروژن می‌تواند در محیط بازی یون‌های Cu^{2+} را به فلز مس تبدیل کند.

پ) در میان گونه‌های داده شده Fe^{3+} بیشترین تمایل را به گرفتن الکترون دارد.

ت) واکنش $3Fe^{2+} \rightarrow Fe + 2Fe^{3+}$ انجام‌پذیر است.

ث) emf سلول «Al-Cu» به تقریب ۴/۵ برابر emf سلول «آهن-هیدروژن» است.

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

۱۰- پنج عنصر متوالی در جدول تناوبی هستند ($Z_X < Z_Y < Z_D < Z_Z < Z_M$) و مجموع عدد اتمی (Z) این عناصر برابر ۶۵ است. کدام موارد از عبارت‌های داده شده، در ارتباط با این عناصر نادرست است؟ (نمادها فرضی اند.)

الف) شبکه بلوری عنصری که یون آن بزرگترین مقدار چگالی بار را دارد، به علت وجود دریایی از سست‌ترین الکترون‌های این عنصر پایدار است.

ب) اکسید حاصل از M در مقایسه با اکسید بقیه، در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع است و می‌تواند به عنوان شارژ یونی در فناوری خورشید استفاده شود.

پ) $Z(s)$ از نظر ویژگی‌های شیمیایی بیشتر به $X(s)$ شبیه است و از $ZO_2(s)$ سختی و نقطه ذوب بیشتری دارد.

ت) در معادله موازنه شده واکنش کاهش یون‌های وانادیم (V) در حضور Y، در صورت تغییر رنگ محلول به بنفش، $3/612 \times 10^{24}$ الکترون مبادله می‌شود.

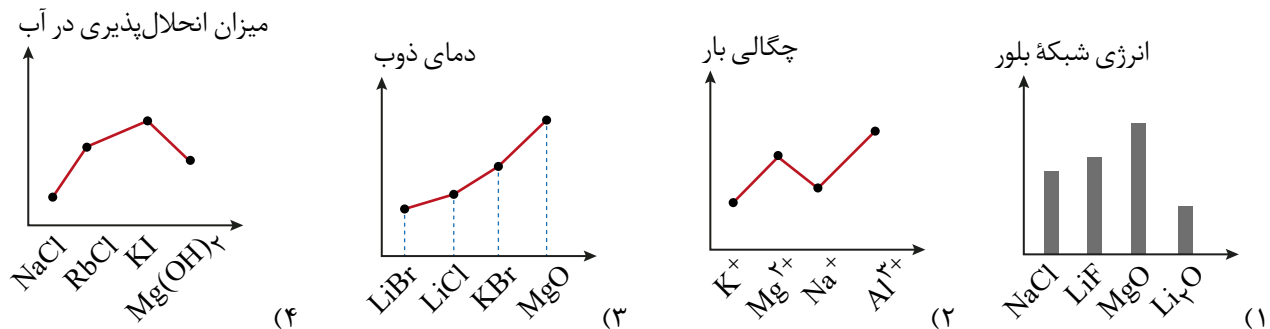
(۱) الف و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) الف و ت

۱۰۷- چه تعداد از مقایسه‌های بیان شده میان جامدات کووالانسی درست است؟

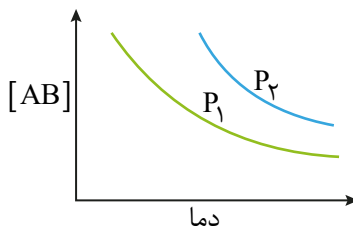
- الف) آنتالپی پیوند: سیلیس < الماس < سیلیسیم کرید
 ب) سختی: گرافیت > سیلیسیم > سیلیس > الماس
 ج) تعداد اضلاع حلقه‌ها: سیلیس < گرافیت = گرافن
 د) سطح انرژی: سیلیسیم < الماس < گرافیت
 ه) نقطه ذوب: سیلیس < سیلیسیم کرید < سیلیسیم

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۸- با توجه به ویژگی اشاره شده کدام نمودار درست رسم شده است؟



۱۰۹- نمودار زیر تغییر غلظت مولی فراورده AB را در واکنش تعادلی $A(g) + B(g) \rightleftharpoons AB(g)$ نشان می‌دهد. با توجه به این نمودار چه تعداد از مطالب زیر درست است؟



- الف) گونه‌های A و B به ترتیب می‌توانند گاز هیدروژن و بخار ید باشند.
 ب) همانند واکنش تبدیل اکسیژن به اوزون، با افزایش دمای سامانه واکنش، مقدار عددی ثابت تعادل کاهش می‌یابد.

ج) فشار P_2 به یقین بزرگ‌تر از فشار P_1 است.

د) تأثیر فشار بر پیشروی این واکنش، مشابه با تأثیر فشار بر پیشروی واکنش هابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰ - چه تعداد از ویژگی‌های زیر در مورد پلیمر PET درست بیان شده است؟

الف) چگالی کم

ب) نفوذناپذیر نسبت به هوا و آب

پ) تبدیل آسان به مونومرهای سازنده

ت) داشتن اتم‌های کربنی با عدد اکسایش +۳

ث) یافت شدن مونومرهای آن در نفت

ج) نامحلول بودن مونومرهای آن در آب

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

دفترچه شماره ۳

صبح دوشنبه ۱۴۰۳/۰۲/۰۳

شبیه ساز کنکور سراسری

۱۴۰۳



گروه آزمایشی علوم تجربی
آزمون اختصاصی

مدت پاسخ گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه	۴۵ سوال
۲	زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه	۶۰ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص مجاز می باشد.

۱۱۱- نمودار تابع وارون $f(x) = \frac{2x+1}{x-2}$ را ابتدا نسبت به خط $x = k$ و سپس نسبت به مبدا مختصات قرینه می‌کنیم. تابع حاصل را $g(x)$ می‌نامیم. اگر نمودار تابع g از مبدا مختصات عبور کند، خط مماس بر نمودار این تابع در $x = 0$ بر کدام خط زیر عمود است؟

(۱) $4y - 5x = 0$ (۲) $4y + 5x = 0$ (۳) $4x - 5y = 0$ (۴) $4x + 5y = 0$

۱۱۲- اگر $f(x) = 1 + \sqrt{4x^2 - 4x + 1}$ و $g(x) = \sqrt[3]{x - 8 \left[\frac{x}{8} \right]}$ برد تابع $f \circ g$ بازه $[a, b]$ است. مقدار $b - a$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۳- فرض کنید α و β ریشه‌های متمایز معادله $ax^2 - 10x + b = 0$ باشند. اگر α واسطه حسابی بین β و $\beta - \alpha$ باشد، واسطه هندسی مثبت a و b کدام است؟

(۱) $\sqrt{6}$ (۲) $2\sqrt{6}$ (۳) $2\sqrt{3}$ (۴) $3\sqrt{2}$

۱۱۴- معادله‌های $x^2 + x + k = 0$ و $x^2 - 5x - 2k = 0$ ریشه مشترک مخالف صفر دارند. اختلاف ریشه‌های غیر مشترک آنها کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۱۵- نمودار سهمی $f(x) = (1-a)x^2 + 2\sqrt{6}x$ همواره بالای خط $y = a$ است. حدود a کدام است؟

(۱) $a < -2$ (۲) $-2 < a < 3$ (۳) $a < 1$ (۴) $3 < a$

۱۱۶- صفرهای تابع $f(x) = -x^2 + ax + b$ ، یک واحد از دو برابر صفرهای تابع $g(x) = 2ax^2 + ax - 2$ بیشتر است. نمودار تابع $f + g$ از کدام نواحی عبور نمی‌کند؟

(۱) اول (۲) دوم، سوم (۳) سوم (۴) چهارم، سوم

۱۱- تابع $f(x) = x^4 - 6x^2 + 1$ در بازه $K < x < 0$ وارون پذیر است. اگر K کمترین مقدار ممکن باشد و داشته باشیم $f^{-1}(x) = a\sqrt{b\sqrt{x+8}+c}$ حاصل $a+b+c$ کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) -۳

۱۱- برد تابع $f(x) = (\log x)^2 + \log x^2 + \log a$ به صورت $[\log \sqrt{a}, +\infty)$ است. $f(a)$ برابر با کدام گزینه است؟

(۱) a (۲) $\sqrt{a}$ (۳) $\log a$ (۴) $\log \sqrt{a}$

۱۱- مقدار $\sin \frac{\pi}{4} \cos \frac{3\pi}{4} \sin \frac{5\pi}{4} \cos \frac{7\pi}{4} \dots \sin \frac{101\pi}{4}$ کدام است؟

(۱) $\sqrt{2}^{-51}$ (۲) 2^{-50} (۳) 2^{-25} (۴) $\sqrt{2}^{-49}$

۱۲۰- اگر $-\frac{\pi}{4} < \alpha < 0$ و $\sin\left(\alpha - \frac{17\pi}{10}\right) = \frac{3}{5}$ مقدار $\sin\left(\frac{16\pi}{5} - \alpha\right)$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $-\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $-\frac{4}{5}$

۱۲۱- نقاط $A(1,0)$ و $B(1,3)$ و $C(5,0)$ رأس‌های یک مثلث‌اند مساحت دایره‌ای که سه رأس A و B و C بر آن قرار دارد، کدام است؟

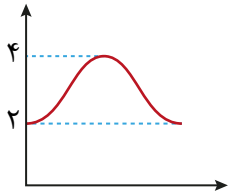
$$\frac{16}{8}\pi \quad (4)$$

$$\frac{25}{8}\pi \quad (3)$$

$$\frac{16}{3}\pi \quad (2)$$

$$\frac{25}{4}\pi \quad (1)$$

۱۲۲- نمودار تابع $f(x) = \cos 2x + a \sin^2 x + b$ در یک دوره تناوب آن در شکل مقابل رسم شده است. اگر T دوره تناوب تابع باشد، مقدار $f\left(\frac{T}{8}\right)$ کدام است؟



$$\frac{6-\sqrt{2}}{2} \quad (2)$$

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

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

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

۱۲۳- معادله $\sin\left(ax + \frac{\pi}{4}\right) + \sin(ax) = 0$ دو جواب در بازه $(0, 2\pi)$ دارد. حدود مقدار مثبت a کدام است؟

$$\frac{3}{4} < a \leq \frac{5}{4} \quad (4)$$

$$\frac{7}{8} < a \leq \frac{21}{16} \quad (3)$$

$$1 \leq a < 2 \quad (2)$$

$$\frac{15}{16} < a \leq \frac{23}{16} \quad (1)$$

۱۲۴- اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{a\sqrt{2-\sqrt{x}} - a}{x^2 + b} = \frac{1}{ab}$ باشد مقدار a کدام است؟

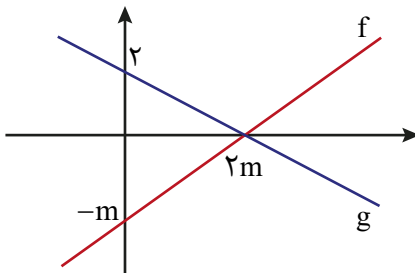
$$\pm\sqrt{2} \quad (4)$$

$$\pm\sqrt{3} \quad (3)$$

$$\pm 3\sqrt{2} \quad (2)$$

$$\pm 2\sqrt{3} \quad (1)$$

۱۲۵- نمودار توابع خطی f و g به صورت مقابل است. اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f \circ g^{-1}(x)}{(f^{-1} \circ g)(x)} = -\frac{9}{16}$ باشد حداکثر مقدار m کدام است؟



$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

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

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

$$\frac{4}{3} \quad (4)$$

۱۲۶- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{ax^2 + bx + 4}}{x-1} & x \neq 1 \\ b[-x] + c & x = 1 \end{cases}$ در $x=1$ پیوستگی چپ دارد. حاصل $\left[\frac{ac}{3}\right]$ کدام است؟

$$-12 \quad (4)$$

$$-14 \quad (3)$$

$$-8 \quad (2)$$

$$-10 \quad (1)$$

۱۲۷- هرگاه $f(x) = 3x + \sqrt{x^2 + 4x + 1}$ و $f(x) = xg(x) + 4x + 1$ و g مشتق‌پذیر باشد مقدار $\lim_{x \rightarrow 0} g(x)$ چه عددی است؟

$$-1 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$-2 \quad (1)$$

۱۲۸- تابع $f(x) = \sqrt[3]{x^2} (a - 2x)$ فقط در بازه $(0, 1)$ صعودی اکید است. مقدار $f(8)$ کدام است؟

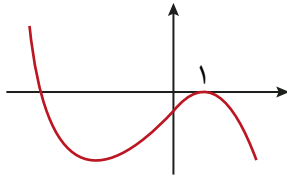
$$-32 \quad (4)$$

$$-64 \quad (3)$$

$$-22 \quad (2)$$

$$-44 \quad (1)$$

۱۲- نمودار تابع $f(x) = -x^3 + ax^2 + bx + c$ به صورت مقابل است. اگر $f''(-2) = 0$ باشد مقدار تابع در نقطه مینیمم نسبی چه عددی است؟



-۱۴۴ (۱)

-۹۶ (۲)

-۱۰۸ (۳)

-۱۲۵ (۴)

۱۳۰- در تعدادی داده آماری با انحراف معیار ۲، مجموع اختلاف داده‌ها از عدد ۸ برابر ۳۶ است. اگر داده‌های ۱۸ و ۹ و ۶ به این داده‌ها اضافه شوند، میانگین تغییری نمی‌کند. واریانس داده‌های جدید کدام است؟

۸/۸ (۴)

۸/۴ (۳)

۷/۸ (۲)

۷/۲ (۱)

۱۳۱- با استفاده از سه رقم ۲ و ۳ و ۴ همه اعداد طبیعی را از کوچک به بزرگ به صورت ... و ۳۲ و ۲۴ و ۲۳ و ۲۲ و ۴ و ۳ و ۲ مرتب می‌کنیم. چندمین عدد برابر با ۴۴۲ است؟

(۴) سی و هشتم

(۳) سی و هفتم

(۲) سی و ششم

(۱) سی و پنجم

۱۳۲- در پرتاب ۲ تاس باهم، اگر حاصل ضرب اعداد ظاهر شده مضرب ۳ باشد، با کدام احتمال مجموع اعداد ظاهر شده مضرب ۳ است؟

(۴) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۱) $\frac{1}{3}$

۱۳۳- کیسه اول حاوی ۲ مهره قرمز و ۳ مهره آبی و کیسه دوم حاوی ۲ مهره آبی و تعدادی مهره قرمز است. یک مهره به تصادف از کیسه اول برداشته و در کیسه دوم می‌اندازیم. سپس یک مهره از کیسه دوم خارج می‌کنیم. احتمال اینکه مهره خارج شده از کیسه دوم، قرمز باشد، برابر $\frac{17}{30}$ است. در کیسه دوم چند مهره وجود دارد؟

۷ (۴)

۶ (۳)

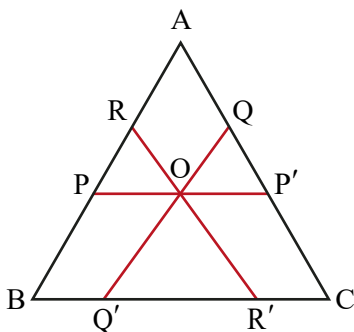
۵ (۲)

۴ (۱)

۱۳۴- قرینه نقطه $A(0,1)$ نسبت به خط گذرا از دو نقطه $B(1,0)$ و $C(0,-2)$ کدام است؟

(۴) $(\frac{6}{5}, -\frac{2}{5})$ (۳) $(\frac{14}{5}, -\frac{1}{5})$ (۲) $(\frac{12}{5}, -\frac{1}{5})$ (۱) $(\frac{6}{5}, \frac{1}{5})$

۱۳۵- در شکل روبه‌رو $PP' \parallel BC$ و $QQ' \parallel AB$ و $RR' \parallel AC$ است اگر $S_{\triangle ABC} = 64$ و $S_{\triangle OQ'R'} = 16$ و $S_{\triangle OQP'} = 9$ باشد $S_{\triangle OPR}$ کدام است؟



۱ (۱)

۴ (۲)

۸ (۳)

۵ (۴)

۱۳۶- مثلثی با معلومات دو میانه $m_a = 12$ و $m_b = 15$ و ضلع a قابل رسم است. اندازه ضلع a کدام عدد می‌تواند باشد؟

۲۸ (۴)

۱۰ (۳)

۱۶ (۲)

۱۲ (۱)

۱۳- دو دایره از نقطه $(-1, 3)$ می‌گذرند و بر محورهای مختصات مماس‌اند. نقاط مشترک این دو دایره و محورهای رئوس یک دوزنقه‌اند. مساحت این دوزنقه چقدر است؟

۱۲ (۴)

۱۶ (۳)

$4\sqrt{6}$ (۲)

$8\sqrt{6}$ (۱)

۱۳- تعداد اعضای مجموعه A دو برابر تعداد اعضای مجموعه B و $n(A-B) = 3n(B-A)$ است. اگر $n(A \cup B) = 30$ باشد $n(A \cap B)$ برابر با کدام گزینه است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۱۳- دنباله‌های حسابی a_n و b_n مفروض‌اند. اگر $a_{47} = b_{74}$ و $a_{65} = b_{56}$ باشد، b_{68} برابر با کدام گزینه است؟

a_{88} (۴)

a_{86} (۳)

a_{53} (۲)

a_{52} (۱)

۱۴- دامنه تابع $f(x) = \frac{\sqrt[3]{\cos x}}{x - 12 \sin x}$ برابر است با $R - A$ ، تعداد اعضای مجموعه A کدام است؟

۷ (۴)

۳ (۳)

۵ (۲)

۹ (۱)

۱۴۱- کدام مورد مربوط به ژئوشیمی است؟

(۱) با بهره‌گیری از اصول زمین‌شناسی و پراکندگی عناصر در پوسته زمین به دنبال مکان‌هایی هستند که در آن ذخایر معدنی ارزشمند قرار دارند.

(۲) ترکیب شیمیایی سنگ، خاک و آب تعیین می‌شود و با توزیع عناصر در زمین و ترکیب سنگ‌ها در مناطق مختلف سروکار دارد.

(۳) شناسایی مناطقی با توانایی بالای انرژی زمین گرمایی

(۴) چگونگی تشکیل عناصر و منابع روی زمین و سایر سیارات.

۱۴۲- کدام یک از دسته کانی‌های زیر در تشخیص آب‌وهوای گذشته کاربرد بیشتری دارد؟

(۱) الماس و گارنت (۲) تالک و میکا (۳) ژپس و انیدریت (۴) گارنت و کوارتز

۱۴۳- مهم‌ترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن چیست؟

(۱) توپوگرافی و هندسه زمین

(۲) آب‌بندی محدوده احداث سد و امتداد لایه‌ها

(۳) شرایط زمین‌شناسی و مصالح موردنیاز

(۴) عمق و پهنای دره و امتداد لایه‌ها و میزان نفوذپذیری

۱۴۴- آتشفشان فعال پیناتوبو در سال ۱۹۹۱ مقادیر زیادی از عناصر را در سطح زمین پخش کرد. در این رویداد ۳ عنصر، به تنهایی ۲ میلیون، ۱ میلیون و ۵۵۰ تن در سطح زمین پخش شد. کدام یک از عناصر زیر جزو این ۳ عنصر هستند و جزو طبقه‌بندی عناصر جزئی قرار می‌گیرند؟

(۱) طلا، سرب (۲) فسفر و سرب (۳) روی و کادمیم (۴) سرب و کادمیم

۱۴۵- کدام دو مورد با همدیگر تفاوت دارد؟

(۱) سنگ‌شناسی و پترولوژی (۲) آلی و هوموس (۳) ترانسه و ژرف ناوه (۴) زمین لغزش و ریزش

۱۴۶- کدام گروه از کانی‌های زیر، گوهرهای سیلیکاتی هستند؟

(۱) فیروزه و عقیق (۲) گارنت و زبرجد (۳) کوارتز و زمرد (۴) میکا و فلدسپارپتاسیم

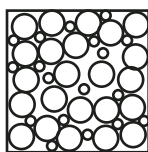
۱۴۷- کدام مورد زیر با آنکه در پوسته زمین فراوان است ولی معادن آن کمیاب و اغلب در مناطق پرباران و گرم استوایی است؟

(۱) آلومینیم (۲) طلا (۳) مس (۴) آهن

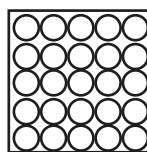
۱۴۸- کدام عناصر در کانی‌های سولفیدی یافت می‌شود و جزو عناصر اساسی است؟

(۱) روی - آرسنیک (۲) فلوتور - آرسنیک (۳) جیوه - فلوتور (۴) روی - سلنیم

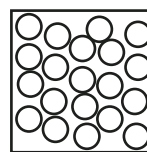
۱۴۹- در لایه‌ای با کدام نوع تخلخل آبخوانی با توانایی آبدهی کمتر تشکیل می‌شود؟



(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۱۵۰- از قانون دوم یوهانس کپلر کدام مورد زیر برداشت می‌شود؟

- (۱) مدارهای هر سیاره به صورت بیضی است و خورشید در یکی از دو کانون آن قرار دارد.
- (۲) کره زمین دارای حرکت وضعی و انتقالی است.
- (۳) سرعت گردش سیاره‌ها به دور خورشید در زمان‌های مختلف، متفاوت است.
- (۴) علت به وجود آمدن فصل‌ها و انحراف محور زمین مشخص می‌شود.

۱۵۱- اگر لایه‌های A تا H مربوط به دوره‌های گفته شده باشد شکل زیر چه نوع گسلی را نشان می‌دهد؟

A	B
C	D
E	F
G	H

A: کواترنری

B: ژوراسیک

F: تریلوبیت دارد

G: کامبرین

C: فسیل نخستین پرنده‌ها یافت شده

E: سیلورین

(۱) گسلی که حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.

(۲) گسلی که نوع تنش آن کششی است.

(۳) گسلی که مایل است و فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده

(۴) هیچ کدام

۱۵۰- فسیل یک ماموت پس از آزمایش‌ها صورت گرفته، مشخص شد $\frac{15}{16}$ از ماده رادیوآکتیو آن واپاشی شده است حدود چند هزار سال، از مرگ این ماموت گذشته است؟

عنصر پرتوزا	نیم عمر (سال)	عنصر پرتوزا	نیم عمر (سال)
اورانیوم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد	اورانیوم ۲۳۵	۷۱۳ میلیون
کربن ۱۴	۵۷۳۰	توریم ۲۳۲	۱۴/۱ میلیارد

۶ (۴)

۲۳ (۳)

۱۱/۵ (۲)

۱۷ (۱)

۱۵۱- در چه دوره‌ای قاره پانجه‌آ شروع به باز شدن کرد؟

(۴) پرکامبرین

(۳) هادئن

(۲) پرمین

(۱) کامبرین

۱۵۴- کانال آبی به شعاع ۲ m، استخری را با سرعت $120 \frac{m}{min}$ تغذیه می‌کند. آبدهی این کانال شکل چند مترمکعب بر ثانیه است (سطح مقطع عبوری آب دایره‌ای شکل می‌باشد و $\pi = 3$)

۷۲۰ (۴)

۱۴۴۰ (۳)

۱۲ (۲)

۲۴ (۱)

۱۵۵- کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند یک تله نفتی باشد. (A جدیدترین و C قدیمی‌ترین لایه است)

(۴) B A C A B

(۳) C B A B C

(۲) A B C B A

(۱) A C B C A

پاسخ نامه تشریحی آزمون

صبح دوشنبه ۱۴۰۳/۰۲/۰۳

شبه ساز کنکور سراسری

۱۴۰۳



پاسخ نامه تشریحی
به همراه
تحلیل ویدیویی آزمون

ردیف	درس	مسئول درس	طراحان آزمون	گزینشگر	ویراستاران علمی
۱	زیست	استاد شاملو	گروه آرمان - محمد مهدی روزبهانی - کوکب حبیبی محمد شاملو - گروه زیستاز	استاد شاملو	استاد شاملو
۲	فیزیک	استاد ساکی	امیرحسین برادران - ارسلان رحمانی - احمد رضوانی مجید ساکی - احسان محمدی	آقای ساکی	آقای ساکی - آقای محمدی
۳	شیمی	استاد شاه پرویزی	امیرعلی برخوردار یون - محمدرضا زهرهوند مرتضی شامی - صمد صفوی - محمد مرادی	آقای شاه پرویزی	آقای شاه پرویزی
۴	ریاضی	استاد شفیع زاده	کاظم اجلالی - محمد خانگلدی - حسین شفیع زاده سجاد عظمتی - علیرضا فعلی - سروش موینی	استاد شفیع زاده	فرشاد احمدزاده سجاد داوطلب
۵	زمین شناسی	استاد فتوت	استاد فتوت	استاد فتوت	استاد فتوت

 deykonkooor

 deykonkooor


دریافت تحلیل ویدیویی سؤالات، از طریق کانال تلگرامی گروه آموزش دی امکان پذیر است

۱- گزینه «۱»

(فصل ۱۱، دهم، ترکیب با فصل ۳، دوازدهم)

فقط مورد «ج» این عبارت را به درستی کامل می کند.

بررسی همه عبارتها



الف) از سطح اجتماع به بعد، تعامل بین افراد جمعیت های مختلف مشاهده می شود؛ در سطح بوم سازگان، اثر عوامل غیرزنده محیطی بر فنوتیپ افراد مشاهده می شود.

ب) ایجاد دوپار تیمین مربوط به اثر پرتوهای فرابنفش است که یکی از عوامل محیطی محسوب می شود و از سطح بوم سازگان به بعد قابل بررسی است. در این سطوح، افرادی از گونه های متفاوت وجود دارند که در صورت آمیزش آنها، معمولاً زاده ای تولید نمی شود.

ج) شارش ژن منوط به وجود دو جمعیت است و در نتیجه از سطح اجتماع به بعد، مشاهده می شود. در سطح اجتماع به بعد، افرادی متعلق به گونه های مختلف وجود دارند و در بین گونه های مختلف توالی های حفظ شده کمتری وجود دارد.

د) انتخاب طبیعی باعث سازش جمعیت با شرایط محیطی می شود و در بوم سازگان، زیست بوم و زیست کره قرار می گیرد که عوامل محیطی را هم در بر می گیرند؛ در این سطوح، امکان مشاهده افرادی مانند گل مغربی تریپلوئید وجود دارد که زایا نیستند.

۲- گزینه «۳»

(فصل ۸ یا ۹، دهم، ترکیب با فصل ۳، دوازدهم)

گلبرگ های گیاه گل جالیز، شیدر، گل ادریسی در خاک اسیدی و گل قاصد به ترتیب بنفش، سفید، صورتی و زرد هستند و در نتیجه ژن نمود گیاه نر دارای گلبرگ های هم رنگ آنها به ترتیب PP، WW، BB و ZZ است.

بررسی همه گزینه ها



۱) از آمیزش گیاه نر BB با گیاه ماده دارای ژن نمود خالص سفید (WW) دانه ای با ذخیره غذایی (آندوسپرم) WWB به وجود می آید.

۲) از آمیزش گیاه نر WW با گیاه ماده ZB زاده های ZW و BW ایجاد می شود که هیچ کدام گلبرگ هایی هم رنگ والدینشان ندارند.

۳) دانه رست گیاهان دولپه هنگام رویش دانه در خاک، خمیده می شوند تا از یاخته های مریستم های راس ساقه محافظت کنند؛ این ویژگی در تک لپه ها وجود ندارد.

۴) گیاه ماده ای که یاخته های کیسه رویانی آن دگر W دارند، ممکن است ژن نمود WW، WB، WP یا WZ داشته باشد؛ از آمیزش گیاه نر ZZ با گیاه ماده WZ امکان تولید دانه هایی که ژن نمود رویان و پایه اتصال رویان در آنها ZZ باشد، وجود دارد.

۳- گزینه «۱»

(فصل ۷ یا ۹، دهم)

هورمون های محرک جنسی شامل LH و FSH هستند که در زنان به ترتیب یاخته های جسم زرد (ترشح استروژن و پروژسترون) و یاخته های فولیکولی تخمدان (ترشح استروژن) و در مردان به ترتیب یاخته های بینابینی (ترشح تستوسترون) و یاخته های سرتولی (عدم ترشح هورمون) را تحت تاثیر قرار می دهند. هورمون ها، پیک های شیمیایی دوربرد هستند و یاخته های سرتولی در مردان، توانایی ترشح آنها را ندارند.

بررسی سایر گزینه ها



در صورتیکه یاخته های غده های جنسی به ویروس آلوده شوند، اینترفرون نوع یک ترشح می کنند که نوعی پیک شیمیایی کوتاه برد است و فقط بر یاخته های آلوده و سالم همین غده ها تاثیر می گذارد.

۳) از میان یاخته های هدف هورمون های محرک جنسی، فقط یاخته های سرتولی نقش دفاعی دارند؛ یاخته های سرتولی، باکتری ها را فاگوسیتوز

می کنند و این فرایند با کاهش سطح غشای آن ها همراه است.

۴) هورمون های جنسی از غده های جنسی و فوق کلیه ترشح می شوند اما سرخرگ های خروجی از قوس آئورت به اندام هایی مانند سر، گردن و دست ها خون رسانی می کنند.

۴- گزینه «۴»

(فصل ۴، دوازدهم)

در ابتدای گونه زایی دگرمیهنی، توقف شارش ژنی ضروری است اما شروع گونه زایی هم میهنی، به وجود این رخداد نیاز ندارد؛ شارش ژن، یکی از عوامل برهم زننده تعادل ژنی در جمعیت ها محسوب می شود.

بررسی همه گزینه ها



۱) هنگام بروز گونه زایی دگرمیهنی، بر اثر وقوع پدیده هایی همچون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی، به تدریج دو جمعیت با یکدیگر متفاوت می شوند؛ بنابراین، جدایی تولیدمثلی آن ها نمی تواند طی یک نسل انجام شود.

۲) فرایندهای مربوط به گونه زایی هم میهنی، در جانداران یک جمعیت اتفاق می افتد و در نتیجه این افراد قطعا در یک زیستگاه زندگی می کنند.

۳) گونه زایی دگرمیهنی، یک جمعیت را به دو قسمت جداگانه تقسیم می کند و با افزایش تفاوت میان آن ها، باعث جدایی تولیدمثلی می شود؛ یکی از روش های انجام این اتفاق، تفاوت در زمان تولیدمثل آن هاست اما روش های دیگری هم وجود دارد.

۴) طی گونه زایی هم میهنی، گونه های جدید و اولیه با سازوکاری مشابه تشکیل گیاهان گل مغربی (پلی پلوئیدی شدن) از هم جدا می شوند و جدایی تولیدمثلی به سرعت اتفاق می افتد.

۵- گزینه «۳»

(فصل ۶ دوازدهم، ترکیب با فصل ۲، دوازدهم)

درون هسته یاخته های یوکاریوتی، سه نوع رنای اصلی و همچنین رنای های کوچک تولید می شود؛ بنابراین، قطعا گروهی از رنابسپارازها، به جز رنای اصلی، توانایی تولید رنای های کوچک را نیز دارند و بیش از یک نوع رنا تولید می کنند.

بررسی سایر گزینه ها



۱) گروهی از فرایندهای فتوسنتزی، واکنش های سنتز آب دهی هستند و در نتیجه همواره منجر به تولید مولکول های آب می شوند.

۲) باکتری های شیمیوسنتزکننده در دهانه آتشفشان ها، بدون نیاز به نور، کربن دی اکسید را به ماده آلی تبدیل می کنند.

۴) برخی از آغازیان تولیدکننده، تک یاخته ای هستند و در نتیجه مایع بین یاخته ای در آن ها وجود ندارد؛ مثل اوگلنا.

۶- گزینه «۱»

(فصل ۳، دهم)

نایژه اصلی سمت چپ، طویل تر است و غضروف های کوچکتری دارد اما نایژه اصلی سمت راست، قطورتر است و انشعابات بیشتری درون شش به وجود می آورد؛ بنابراین، همه جملات، برای تکمیل عبارت مورد نظر مناسب هستند.

بررسی همه عبارت ها



الف) لوب فوقانی در شش چپ، بزرگتر است و مطابق شکل کتاب درسی، فقط این لوب با پیراشامه قلب در تماس است.

ب) لوب های میانی و پایینی شش راست با دیافراگم در تماس هستند و مطابق شکل کتاب درسی، محل انشعاب نایژه اصلی راست درون لوب فوقانی است.

(ج) در بخش خارجی هر دو شش، پرده جنب قرار گرفته است که ماهیت پیوندی دارد.

(د) مطابق شکل کتاب درسی، محل منشعب شدن نایژه اصلی چپ تقریباً همسطح با دنده سوم قرار دارد.

۷- گزینه «۳»

(فصل ۲، یازدهم؛ ترکیب با فصل ۱۱، یازدهم)

گیرنده‌های حس وضعیت به تغییر طول ماهیچه‌های اسکلتی حساس هستند و پیام‌هایی را به قسمت‌های مختلف مغز ارسال می‌کنند؛ تالاموس‌ها از جنس ماده خاکستری هستند و این ماده، درون هیپکدام از بخش‌های مغز انسان، ساختار ویژه‌ای را ایجاد نکرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها



(۱) گیرنده‌های حس تعادل در قاعده مجاری نیم‌دایره بخش دهلیزی گوش داخلی قرار دارند و به مراکز عصبی از جمله مخچه پیام ارسال می‌کنند؛ مخچه با دو لوب گیجگاهی و دو لوب پس‌سری مخ (بزرگترین بخش اصلی مغز) دارای مرکز مشترک است.

(۲) گیرنده‌های نوری چشم برای ساخت ماده حساس به نور نیازمند ویتامین A هستند؛ مغز میانی در فعالیت‌های مختلف از جمله بینایی نقش دارد و مجرای حاوی مایع مغزی نخاعی از درون آن عبور کرده است.

(۴) گیرنده‌های بویایی، نورون‌های تمایز یافته محسوب می‌شوند و در سقف حفره بینی قرار دارند؛ پیام‌های این گیرنده‌ها به لوب‌های بویایی ارسال می‌شود که با سامانه لیمبیک (دارای نقش در تشکیل حافظه) در ارتباط هستند.

۸- گزینه «۱»

(فصل ۵، دوازدهم)

در تنفس یاخته‌ای هوازی، قند فسفات و اسید فسفات ایجاد شده در فرایند گلیکولیز، ترکیباتی سه‌کربنه و فسفات‌دار هستند؛ قند سه‌کربنه قادر به دریافت فسفات است و اسید سه‌کربنه نیز می‌تواند فسفات‌هایش را به مولکول ADP انتقال دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها



(۲) ترکیب چهار کربنه و اکسید دهنده با استیل کوآنزیم A در پی تغییر چهار کربنه دیگری به وجود آمده است؛ بنابراین در این تغییر، تعداد اتم‌های کربن تغییر نکرده است.

(۳) مولکول پنج کربنه آزاد شده در چرخه کربس، در نتیجه آزاد شدن کربن دی‌اکسید از ترکیبی فاقد کوآنزیم A تولید می‌شود؛ پیش از آنکه اولین مولکول کربن دی‌اکسید در چرخه کربس آزاد شود، کوآنزیم A از ترکیب شش کربنه جدا شده است.

(۴) فروکتوز فسفات نوعی ترکیب شش کربنه و فسفات‌دار است که در پی شکستن پیوند اشتراکی در ساختار خود به دو مولکول با خاصیت قندی (نه اسیدی) تبدیل می‌شود.

۹- گزینه «۴»

(فصل ۷، دوازدهم؛ ترکیب با فصل ۱۱، دوازدهم)

اولین توالی انتهای چسبنده، در اولین مرحله مهندسی ژنتیک تشکیل می‌شود؛ در مرحله پس از آن، ژن مورد نظر را به مولکول دنا ناقل متصل می‌کنند و در نتیجه دو جایگاه تشخیص شکل می‌گیرد.

سایر گزینه‌ها



() در مرحله سوم مهندسی ژنتیک، تغییراتی در دیواره باکتری‌ها صورت می‌گیرد تا دریافت دنا نوترکیب برای آن‌ها تسهیل شود؛ در مرحله پس از آن، هنگام همانندسازی دنا نوترکیب و ژنوم اصلی یاخته، پیوندهای ضعیف هیدروژنی میان دو رشته دنا شکسته می‌شود.

(۲) کاهش تعداد نوکلئوتیدهای سه‌فسفات آزاد طی اتصال به رنا، در فرایند رونویسی رخ می‌دهد و مربوط به مرحله چهارم مهندسی ژنتیک است؛

در مرحله قبل از آن، برخی باکتری‌ها دنای نوترکیب دریافت می‌کنند و فعالیت شدید هلیکاز مشاهده نمی‌شود.

۳) تولید دنای نوترکیب در پیکر جاندار میزبان، یکی از وقایع چهارمین مرحله مهندسی ژنتیک محسوب می‌شود؛ اما پیکر باکتری که جاندار میزبان این مرحله محسوب می‌شود، فقط از یک یاخته تشکیل شده است.

۱۰- گزینه «۴»

(فصل ۶، ترکیب با فصل ۶ دوازدهم)

ساختارهای درون‌یاخته‌ای حاوی دنا شامل هسته، راکیزه و سبزدیسه است که در سامانه بافت زمینه‌ای، فقط یاخته‌های پارانشیم می‌توانند همه این ساختارها را داشته باشند؛ یاخته‌های پارانشیم، توانایی تقسیم شدن دارند و برای استفاده در فن کشت بافت، مناسب هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها



۱) هر یاخته گیاهی در دوران زندگی خود، از دیواره و پروتوپلاست تشکیل شده است؛ بنابراین، امکان ندارد که پروتوپلاست، فقط در بخشی از دوران زندگی یک یاخته گیاهی دیده شود.

۲) بخش عمده تعرق از روزن موجود در فاصله بین دو یاخته نگهبان انجام می‌گیرد؛ این گروه از یاخته‌های سامانه بافت پوششی، توانایی فتوسنتز دارند اما تثبیت کربن را فقط از طریق چرخه کالوین انجام می‌دهند.

۳) آوندهای چوبی و یاخته‌های بافت اسکلرانشیم، در مقایسه با سایر یاخته‌های گیاهی، دیواره مستحکم‌تری دارند؛ لیگنین به دیواره همه انواع این یاخته‌ها اضافه می‌شود اما فقط در دیواره آوندهای چوبی به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد و تزئینات میکروسکوپی ویژه‌ای را به وجود می‌آورد.

۱۱- گزینه «۱»

(فصل ۱۲، دوازدهم، ترکیب با فصل ۱۱ دوازدهم)

در ابتدای فرایند رونویسی، زنجیره کوچکی از رنا تولید می‌شود که همه نوکلئوتیدهای آن با پیوند هیدروژنی به نوکلئوتیدهای رشته الگوی دنا متصل شده است. فقط مورد «د» به مطلب درستی در ارتباط با مرحله آغاز رونویسی باکتری اشرشیا کلاهی اشاره می‌کند؛ این باکتری، گونه مورد مطالعه مزلسون و استال بود.

بررسی همه عبارت‌ها



الف) فرایند ترجمه در باکتری‌ها ممکن است همزمان با مرحله طویل شدن رونویسی، آغاز شود؛ اما در مرحله آغاز رونویسی، هنوز رشته رنای در حال ساخت به رشته الگوی ژن متصل است و امکان اتصال رناتن به آن وجود ندارد.

ب) آنزیم رنابسپاراز در مرحله آغاز رونویسی به توالی راه انداز متصل می‌شود اما روی راه انداز باقی نمی‌ماند و در همین مرحله، شروع به حرکت می‌کند.

ج) در همه مراحل رونویسی، تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین رنای در حال ساخت و رشته الگوی ژن و همچنین شکستن پیوند اشتراکی بین فسفات‌های نوکلئوتیدهای مورد استفاده برای ساخت رشته رنا مشاهده می‌شود.

د) در مرحله آغاز رونویسی، فقط ریبونوکلئوتیدهای مکمل در مقابل چند نوکلئوتید رشته الگوی ژن قرار می‌گیرد؛ بنابراین، بیشتر نوکلئوتیدهای رشته الگو در این مرحله مورد رونویسی قرار نمی‌گیرند و ریبونوکلئوتید مکمل دریافت نمی‌کنند.

۱۲- گزینه «۲»

(فصل ۵، ترکیب با فصل‌های ۲ و ۳ و فصل‌های ۱ و ۳ یازدهم)

نخاع، مرکز عصبی برخی انعکاس‌های بدن محسوب می‌شود و توسط استخوان‌های ستون مهره‌ها احاطه شده است؛ بخش انتهایی نخاع تا مهره

دوم کمری قرار دارد و بخشی از کلیه‌ها در نزدیکی مهره‌های کمر مستقر شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها



۱) بخش عمده گوارش شیمیایی مواد غذایی در روده باریک انجام می‌گیرد و قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی، توسط مجراهای بخش برون‌ریز لوزالمعده به ناحیه پایین‌رو دوازدهه روده باریک تخلیه می‌شود؛ دوازدهه در سمت راست حفره شکمی قرار دارد و محل استقرار آن، فقط به کلیه راست نزدیک است.

۳) یاخته‌های درون‌ریز بخش مرکزی غده‌های فوق کلیه، ماهیت عصبی دارند و اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌کنند؛ این پیک‌های شیمیایی باعث باز شدن همه نایژک‌ها می‌شوند اما درون نایژک‌های مبادله‌ای که آخرین انشعاب مجاری تنفسی به حساب می‌آیند، هوای مرده وجود ندارد.

۴) تولید یاخته‌های خونی در دوران جنینی توسط اندام‌هایی مثل مغز استخوان، کبد و طحال انجام می‌گیرد و فقط کبد می‌تواند ترشحات درون‌ریز داشته باشد؛ اما کبد، نوعی اندام لنفی به حساب نمی‌آید.

۱۳- گزینه «۳»

(فصل ۳، دوازدهم)

از آنجا که پسر در تبدیل پروترومین به ترومبین اختلال دارد، مبتلا به هموفیلی است اما چون مادرش سالم است، مادر از نظر بیماری هموفیلی ناقل ($X^H X^h$) محسوب می‌شود. این پسر، دارای هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی است و در نتیجه پدر و مادرش، هر کدام حداقل یکی از انواع کربوهیدرات‌های گروه خونی را دارند؛ اما دختر فقط کربوهیدرات A را دارد، این مورد می‌تواند حالات مختلفی را به وجود بیاورد. همچنین، این دختر مبتلا به کوررنگی است اما هموفیلی ندارد در نتیجه دگره‌های نهفته هموفیلی و کوررنگی روی کروموزوم‌های X متفاوت مادر قرار دارند؛ یعنی اگر دگره‌های نهفته و بارز کوررنگی را به صورت t و T نشان دهیم، ژنوتیپ مادر به صورت ($X^{Ht} X^{hT}$) خواهد بود.

از آن جایی که پسر پروتئین D دارد، بنابراین حداقل یکی از والدین، گروه خونی مثبت دارند؛ البته ممکن است هر کدام از پدر و مادر یک دگره نهفته d داشته باشند که در این صورت گروه خونی فرزند سوم می‌تواند منفی (dd) شود، اگر این پسر دگره نهفته کوررنگی را از مادرش به ارث ببرد، به کوررنگی مبتلا بوده و در عملکرد یاخته‌های مخروطی چشم خود اختلال دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها



۱) اگر ژنوتیپ‌های پدر و مادر در گروه خونی ABO به صورت $I^A i$ و $I^B i$ باشد، می‌تواند صاحب دختری شوند که تنها کربوهیدرات B دارد. همچنین، از آنجا که پدر به هموفیلی مبتلا نیست بنابراین دگره نهفته این بیماری را ندارد و نمی‌تواند دختری هموفیل داشته باشد تا از نظر توانایی تولید فاکتور ۸ انعقادی با مادرش که از نظر این بیماری سالم است، متفاوت شود.

۲) اگر ژنوتیپ‌های پدر و مادر در گروه خونی ABO به صورت $I^A i$ و $I^B i$ باشد، می‌تواند صاحب دختری فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی (ii) شوند. اگر این دختر، ناقل هموفیلی باشد، دگره نهفته این بیماری را از مادرش (X^{hK}) گرفته است و همراه با آن، دگره بارز بیماری کوررنگی را هم دریافت کرده است؛ بنابراین، نمی‌تواند به بیماری کوررنگی هم مبتلا باشد.

(دگره‌های نهفته بیماری‌های کوررنگی و هموفیلی روی کروموزوم‌های X متفاوت مادر قرار دارند و در نتیجه پسران این خانواده یا دگره نهفته هموفیلی را دارند و یا دگره نهفته کوررنگی.

۱۴- گزینه «۳»

(فصل ۳، دهم)

مخروط سرخرگی، نزدیک‌ترین ساختار حجیم‌شده دستگاه گردش خون ماهی به مغز و کمان‌های آبششی است اما سینوس سیاهرگی به باله دمی و باله پشتی این جانور نزدیک‌تر است.

بررسی همه گزینه‌ها



- (۱) خروج خون از قلب ماهی، از بطن انجام می‌گیرد؛ سینوس سیاهرگی اندازه کوچکتری نسبت به بطن ماهی دارد.
- (۲) از حفرات قلب ماهی، خون تیره عبور می‌کند اما خون روشن نیز وارد دیواره قلب این جانور می‌شود تا تبادل مواد با یاخته‌های تشکیل دهنده آن را انجام دهد؛ در دیواره بطن ماهی در مقایسه با مخروط سرخرگی، خون روشن بیشتری وجود دارد.
- (۳) محل ورود خون به قلب ماهی، دهلیز است؛ مخروط سرخرگی، پایین‌تر از دهلیز قرار دارد و در مقایسه با آن، از سطح پشتی بدن جانور، دورتر است.
- (۴) سینوس سیاهرگی حاصل حجیم شدن سیاهرگ شکمی ماهی است؛ این رگ خونی در برش عرضی، کمتر گرد دیده می‌شود.

۱۵- گزینه «۴»

اولین پیوند پپتیدی بین آمینواسیدهای اولین و دومین tRNA ایجاد می‌شود و در چنین حالتی اولین پیوند اشتراکی هم بین اولین رنای ناقل و آمینواسید آن، در جایگاه P شکسته شده است. پس سومین پیوند پپتیدی بین آمینواسیدهای سومین و چهارمین tRNA تشکیل می‌شوند و کمی قبل از آن، tRNA سوم در جایگاه P و tRNA چهارم در جایگاه A قرار گرفته‌اند؛ در ضمن، سومین پیوند اشتراکی هم بین سومین رنای ناقل و آمینواسید آن، در جایگاه P شکسته شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها



- (۱) قبل از ورود اولین رنای ناقل به جایگاه A، هیچ جابه‌جایی توسط ریبوزوم اتفاق نیفتاده و هیچ رنای ناقلی از جایگاه E خارج نشده است؛ بنابراین قبل از ورود چهارمین رنای ناقل مکمل به جایگاه A، سومین جابه‌جایی ریبوزوم و خروج سومین رنای ناقل از جایگاه E مشاهده می‌شود.
- (۲) بعد از اولین جابه‌جایی ریبوزوم، فرایندهایی رخ می‌دهد تا زمینه مناسب را برای تشکیل دومین پیوند پپتیدی فراهم آورد. در این زمان، وقتی جابه‌جایی اول رخ می‌دهد، اولین رنای ناقل بدون آمینواسید به جایگاه E وارد می‌شود؛ بنابراین، پس از انجام دومین جابه‌جایی، تشکیل سومین پیوند پپتیدی و ورود دومین رنای ناقل بدون آمینواسید به جایگاه E قابل انتظار است.
- (۳) زمانی که اولین رنای ناقل از جایگاه E خارج می‌شود، در جایگاه P، رنای ناقل دوم (که به دو آمینواسید متصل است) حضور دارد؛ در این زمان، رنای ناقل سوم به جایگاه A وارد می‌شود که دومین رابطه مکملی جایگاه A را ایجاد می‌کند. بعد از قرارگیری رنای ناقل جدید، قرار است تا دومین پیوند پپتیدی در جایگاه A تشکیل شود. بنابراین، زمانی که پنجمین tRNA از جایگاه E خارج می‌شود، ششمین tRNA در جایگاه P حضور دارد و هفتمین tRNA وارد جایگاه A می‌شود تا ششمین پیوند پپتیدی با آمینواسید آن شکل بگیرد.

۱۶- گزینه «۲»

بندناف رابط میان جنین و ساختار جفت است؛ پرده‌های کوریون و آمنیون در اطراف سیاهرگ و سرخرگ‌های بندناف قرار می‌گیرند و باهم در تماس هستند.

سایر گزینه‌ها



- (۱) لایه‌های سازنده بافت‌ها و اندام‌های مختلف جنین، لایه‌های زاینده هستند و مایعی که نزدیکی زمان زایمان را نشان می‌دهد، مایع آمنیون است؛ از میان لایه‌های زاینده، فقط خارجی‌ترین آن‌ها با مایع آمنیون در تماس است.
- (۳) هیچ کدام از پرده‌های اطراف جنین و لایه‌های زاینده، مویرگ‌های مشترک با آندومتر جدار رحم ندارند.

۴) کوریون (خارجی ترین پرده) در مقایسه با آمینیون (پرده داخلی) ضخامت بیشتری دارد.

۱۷- گزینه «۲»

(فصل ۶، دهم)

منظور از یاخته های شماره (۱) و (۲) به ترتیب یاخته های کلانشیم و پارانشیم است.

بررسی همه گزینه ها



۱) دیواره نخستین در یاخته های کلانشیم ضخیم تر است؛ در نتیجه پلاسمودسم این یاخته ها عمق بیشتری دارد و این موضوع باعث تمایز آن ها می شود. در ضمن، هیچکدام از آن ها دیواره پسین ندارند و می توانند اندازه دیواره نخستین (سلولزی) خود را تغییر دهند.

۲) تشکیل تیغه میانی در بخش مرکزی سیتوپلاسم، مربوط به فرایند تقسیم یاخته ای است. یاخته های کلانشیم تقسیم نمی شوند و از این نظر با یاخته های بافت پارانشیم تفاوت دارند؛ اما هسته در یاخته های پارانشیمی که سبزیسه دارند، به حاشیه سیتوپلاسم رانده می شود و در مرکز یاخته قرار ندارد.

۳) یاخته های کلانشیم به علت دیواره پسین خود، نقش مهمی در استحکام پیکر گیاه دارند و این موضوع باعث تمایز آن ها نسبت به یاخته های پارانشیم می شود؛ همچنین در هر دو این یاخته ها، دیواره یاخته ای و غشای یاخته ای مشاهده می شود که ساختارهای کنترل کننده عبور مواد هستند.

۴) یاخته های کلانشیم یاخته هایی با ظاهر کشیده و دراز هستند و این موضوع به نوعی وجه تمایز آن ها با یاخته های پارانشیم محسوب می شود؛ همچنین هر دوی این یاخته ها، زنده هستند و توانایی تولید پروتئین (بسپارهای زیستی نیتروژن دار) را دارند.

۱۸- گزینه «۲»

(فصل ۱۱، دوازدهم؛ ترکیب با فصل ۲، دوازدهم)

عبارت های «الف» و «ب» فرایند همانندسازی را از ترجمه متمایز می کنند.

بررسی همه عبارت ها



الف) همانندسازی دنا با شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی توسط آنزیم هلیکاز شروع می شود؛ اما این اتفاق در مرحله اول ترجمه رخ نمی دهد. ب) در مرحله دوم همانندسازی، بین نوکلئوتیدهای هر رشته الگوی دنا و رشته مکمل در حال ساخت از روی آن، پیوند هیدروژنی تشکیل می شود؛ در مرحله دوم ترجمه نیز، هنگام استقرار رنای ناقل جدید در جایگاه A رناتن، تشکیل پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای رمزه و پادرمزه قابل مشاهده است.

ج) در همه مراحل همانندسازی، آنزیم های دنابسپاراز روی رشته های دنا الگو حرکت می کنند و ساخت رشته های جدید را ادامه می دهند.

د) تکمیل تولید مولکول های دنا در مرحله سوم همانندسازی، به تشکیل پیوند فسفودی استر (نوعی پیوند اشتراکی) بین نوکلئوتیدها نیاز دارد؛ اما در مرحله سوم ترجمه، پیوند اشتراکی تشکیل نمی شود.

۱۹- گزینه «۱»

(فصل ۵، یازدهم؛ ترکیب با فصل ۱۱، دهم و فصل ۱۱، دوازدهم)

پروتئین هایی که می توانند پروتئین های مکمل را فعال کنند، پادتن ها و پروتئین های مکمل فعال هستند. به دنبال بیگانه خواری میکروب هایی که تحت تاثیر پادتن ها و پروتئین های مکمل قرار گرفته اند، این پروتئین ها را می توان درون درشت خوارهای بافتی مشاهده کرد. تولید و ترشح پادتن ها، تنها پس از ورود عامل بیماری زا به بدن انجام می گیرد اما پروتئین های مکمل به طور طبیعی درون بدن تولید می شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها



۲) پادتن‌ها و پروتئین‌های مکمل در خون و مایع بین‌یاخته‌ای دیده می‌شوند اما هیچکدام نمی‌توانند منفذی در یاخته‌های آلوده به ویروس ایجاد کنند؛ البته پروتئین‌های مکمل توانایی ایجاد منفذ در غشای میکروب‌ها را دارند.

۳) پادتن‌ها فقط به لایه خارجی اما پروتئین‌های مکمل به هر دو لایه غشای میکروب می‌توانند متصل شوند.

۴) پادتن‌ها و پروتئین‌های مکمل، هردو از نوع پروتئین‌های ترشحی هستند و توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی تولید می‌شوند؛ در پاسخ‌هایی که در پی ورود میکروب به بدن ایجاد می‌شود، پادتن‌ها و پروتئین‌های مکمل می‌توانند نقش داشته باشند.

۲۰- گزینه «۴»

(فصل ۲، ۲۰، ترکیب با فصل ۱، ۴، ۳، ۲، ۱، ۰)

معه و کیسه صفرا، اندام‌های کیسه‌ای شکل دستگاه گوارش محسوب می‌شوند. معده برخلاف کیسه صفرا، در مجاورت غده پانکراس قرار دارد که پروتئازهای غیرفعال ترشح می‌کند؛ همچنین معده در سطح جلوتری نسبت به مجرای لنفی چپ قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها



۱) معده و کیسه صفرا، توسط پرده صفاق احاطه شده‌اند و یاخته‌های آن‌ها تبادل مواد را به کمک رگ‌های خونی مجاورشان انجام می‌دهند.

۲) همه یاخته‌های زنده هسته‌دار بدن انسان، آنزیم‌های لیزوزومی می‌سازند که در تجزیه مواد نقش دارند. درضمن، همه این یاخته‌ها، تحت تاثیر پیک شیمیایی مثل هورمون‌های تیروئیدی، قرار می‌گیرند.

۳) حفره درونی معده و کیسه صفرا شامل یاخته‌های بافت پوششی است که در تماس با ترشحات گوارشی قرار دارند.

۲۱- گزینه «۳»

(فصل ۶، دوازدهم)

در چرخه کالوین، کربن دی‌اکسید و ریبولوز بیس فسفات اما در تنفس نوری، اکسیژن و ریبولوز بیس فسفات در جایگاه فعال آنزیم روبیسکو قرار می‌گیرند.

بررسی همه گزینه‌ها



۱) در چرخه کالوین، اکسیژن در جایگاه فعال آنزیم روبیسکو قرار نمی‌گیرد؛ در واکنش‌های این چرخه به‌طور حتم ترکیب شش کربنی، سه کربنی و پنج کربنی تولید می‌شود.

۲) هم در چرخه کالوین و هم در تنفس نوری، ترکیب سه کربنی تولید می‌شود؛ واکنش‌های تنفس نوری در اندامک‌های میتوکندری و کلروپلاست انجام می‌گیرد اما محل انجام چرخه کالوین یاخته روپوستی، درون کلروپلاست است.

۳) در چرخه کالوین و تنفس نوری، ریبولوز بیس فسفات بازسازی می‌شود و شکسته شدن پیوندهای اشتراکی در ترکیبات آلی در هر دو فرایند مشاهده می‌شود. در تنفس نوری، با شکسته شدن پیوند میان دو اتم کربن در ترکیب پنج کربنی، یک ترکیب سه کربنه و یک ترکیب دوکربنه ایجاد می‌شود؛ همچنین برای تبدیل شدن ترکیب سه کربنی به ریبولوز بیس فسفات پنج کربنی هم نیاز به شکستن پیوند بین کربنی وجود دارد. در واکنش‌های چرخه کالوین هم پیوند میان دو اتم کربن در ساختمان اسید شش کربنی به سرعت تجزیه می‌شود؛ همچنین برای تبدیل قندهای سه کربنی به ریبولوز فسفات هم شکستن پیوند بین کربنی ضروری است.

۴) در تنفس نوری همانند چرخه کالوین، ATP تولید نمی‌شود اما چرخه کالوین منجر به کاهش فرآورده‌های واکنش‌های نوری فتوسنتز نمی‌شود.

۲۲- گزینه «۳»

(فصل ۳، دوازدهم)

ابتدا به ویژگی‌های افراد نسل اول و دوم توجه کنید:

نسل اول: ماده بال کوتاه و چشم خطی * نر بال بلند و چشم گرد

نسل دوم: ماده بال بلند و چشم لوبیایی شکل * نر بال بلند و چشم خطی

با توجه به اینکه افراد نسل اول در مورد هریک از این صفات فقط یک نوع دگره دارند و افراد نسل دوم همگی بال بلند شده‌اند، پس طول بال، یک صفت غیرجنسی است و بلندی بال (L)، حالت بارز اما کوتاهی بال (l)، حالت نهفته دارد. در مورد صفت حالت چشم، از والدین چشم خطی و چشم گرد، زاده چشم لوبیایی شکل ایجاد شده است که نشان دهنده وجود رابطه بارزیت ناقص میان دگره‌های این صفت است؛ اما چون زاده نر همین والدین، چشم خطی دارد، پس دگره این صفت روی فام‌تن X قرار دارد. بنابراین ژن‌نمود افراد نسل اول و دوم به صورت زیر است:

نسل اول: ماده $ll \times XSY$ نر $ll \times XDxD$

نسل دوم: ماده $ll \times XSxD$ نر $ll \times XDY$

اگر ژن‌نمود افراد مطرح شده در گزینه‌ها برای نسل سوم را بررسی کنید، مشخص می‌شود که فرد گزینه سوم نمی‌تواند در میان آن‌ها باشد:

گزینه ۱) نر بال بلند و دارای چشم‌های خطی: $ll \times XDY$ یا $ll \times XDY$

گزینه ۲) نر بال کوتاه و دارای چشم‌های گرد: $ll \times XSY$

گزینه ۳) مگس ماده بال بلند و دارای چشم‌های گرد: $ll \times XSXS$ یا $ll \times XSXS$

گزینه ۴) مگس ماده بال کوتاه و دارای چشم‌های لوبیایی شکل: $ll \times XDXS$

۲۳- گزینه «۴»

(فصل ۸، دوازدهم؛ ترکیب با فصل ۵، دهم و فصل‌های ۱۱ و ۱۲، یازدهم)

در نوعی جیرجیرک، جانور نر، جفت خود را انتخاب می‌کند و ماده‌ای را برمی‌گزیند که اندازه بزرگتری داشته باشد.

بررسی همه گزینه‌ها



۱) نور با عبور از قرنیه و عدسی، روی گیرنده‌های نوری چشم مرکب متمرکز می‌شود اما هسته این گیرنده‌ها در این سمت از سیتوپلاسم آن‌ها حضور ندارند.

۲) ساختار دفعی ملخ شامل لوله‌های مالپیگی است؛ یاخته‌های تشکیل دهنده لوله‌هایی که در کنار هم قرار دارند، در محل اتصال به روده، به یکدیگر چسبیده‌اند.

۳) طولیل‌ترین اعصاب بخش محیطی دستگاه عصبی ملخ مربوط به پاهای عقبی این جانور است و به گره عصبی نزدیک مخرج متصل نیست.

۴) صدای جیرجیرک نر، اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت را به اطلاع جیرجیرک ماده می‌رساند؛ درضمن، پرده صماخ این جانور که لرزش آن باعث تحریک گیرنده‌های شنوایی می‌شود، در پاهای جلویی قرار گرفته است. پیام‌های حاصل از گیرنده‌های شنوایی به گره‌ای که نزدیک ابتدای طناب عصبی (نزدیک به مغز) است، ارسال می‌شود.

۲۴- گزینه «۲»

(فصل ۳، دهم)

فردی که جریان مواد به داخل مویرگ‌های خونی کبد وی بسیار کمتر از جریان مواد از مویرگ‌های خونی به داخل بافت‌های کبدی باشد، دچار خیز شده است؛ بنابراین، فقط مورد «ج» این عبارت را به درستی کامل می‌کند.

بررسی همه عبارت‌ها



الف) پروتئین انتقال دهنده پنی سیلین، آلبومین است؛ کاهش پروتئین‌های محلول در خوناب از جمله آلبومین، یکی از دلایل بروز خیز محسوب می‌شود.

ب) افزایش حجم گویچه‌های قرمز نسبت به حجم خون، ممکن است به دلیل کاهش مقدار خوناب باشد؛ این اتفاق در فرد مبتلا به خیز، امکان‌پذیر است.

ج) مویرگ‌های کبد از نوع ناپیوسته هستند و در یاخته‌های پوششی جدار آن‌ها، منفذ وجود ندارد.

د) سیاهرگ باب کبدی، یکی از سیاهرگ‌هایی است که در سطح پایین‌تری نسبت به قلب قرار گرفته‌اند؛ بنابراین، اختلال تلمبه ماهیچه اسکلتی می‌تواند باعث کاهش حرکت خون در این سیاهرگ شود و زمینه ایجاد خیز را فراهم کند.

۲۵- گزینه «۴»

اتیلن باعث افزایش رسیدگی در میوه‌ها می‌شود و در نتیجه شرایطی ایجاد می‌کند که میوه‌های چیده شده به مدت کوتاه‌تری قابل استفاده می‌مانند؛ اکسین باعث تمایز یاخته‌های توده کال به ریشه می‌شود و ریشه اندامی است که روزنه هوایی ندارد. افزایش اتیلن و کاهش اکسین باعث ایجاد لایه جداکننده در دمبرگ می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها



۱) یاخته‌های فتوسنتزکننده روپوستی، یاخته‌های نگهبان هستند که خروج آب و انواع یون‌ها از پروتوپلاست آن‌ها، برای بسته شدن روزنه‌های هوایی انجام می‌گیرد؛ هورمونی که باعث بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود، آبسزیک اسید است که تاثیری بر ایجاد لایه جداکننده در دمبرگ ندارد.

۲) عامل هورمونی بروز نورگرایی، اکسین است که مقدار اندک آن در محل دمبرگ باعث ایجاد لایه جداکننده می‌شود. توده یاخته‌ای حاصل از تقسیم‌های تخم ضمیمه، آندوسپرم است که خارجی‌ترین یاخته‌های آن در دانه غلات، تحت تاثیر هورمون جیبرلین، آنزیم‌های گوارشی آزاد می‌کنند. هورمون جیبرلین بر ایجاد لایه جداکننده در دمبرگ بی‌تاثیر است.

۳) عامل نارنجی، یک سلاح بیولوژیک است که طی مخلوط کردن انواعی از اکسین‌ها تولید می‌شود؛ افزایش اکسین نمی‌تواند ایجاد لایه جداکننده را در دمبرگ تحریک کند.

۲۶- گزینه «۴»

همه یاخته‌های استخوانی، رشته‌های سیتوپلاسمی دارند؛ این یاخته‌ها ممکن است در تیغه‌های بافت فشرده یا ساختارهای صفحه و میله بافت اسفنجی قرار داشته باشند. بسیاری از تیغه‌های بافت فشرده در سامانه‌های هاورس قرار گرفته‌اند اما برخی از تیغه‌ها و همه صفحه‌ها و میله‌ها، خارج از این سامانه‌ها مستقر شده‌اند؛ بنابراین یاخته‌های استخوانی که در سامانه‌های هاورس قرار گرفته‌اند ممکن است مربوط به تیغه‌های بافت فشرده یا صفحات و میله‌های بافت اسفنجی باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها



۱) تیغه‌های استخوانی از یاخته‌های استخوانی، ماده زمینه‌ای و کلاژن در اطراف آن‌ها تشکیل شده است؛ بافت چربی دارای یاخته‌هایی است که توانایی انقباض ندارند اما با ذخیره کردن یا از دست دادن چربی، دچار تغییر اندازه می‌شوند. تیغه‌های استخوانی استخوان ران، در مجاورت بافت چربی قرار ندارند.

۲) صفحات رشد در نزدیکی دو سر استخوان‌های دراز قرار دارند و سطح تماس آن‌ها با بافت اسفنجی بیشتر از بافت فشرده است؛ تیغه‌های استخوانی در بافت اسفنجی وجود ندارند.

۳) میله‌ها و صفحه‌های استخوانی حاوی یاخته‌های استخوانی بافت اسفنجی هستند؛ این بافت ممکن است حاصل فعالیت صفحه غضروفی رشد باشد که ماده زمینه‌ای نیمه‌جامد دارد؛ اما غضروف با افزوده شدن نمک‌های کلسیم به ماده زمینه‌ای آن (نه تغییر ماهیت یاخته‌ها)، به بافت استخوانی تبدیل می‌شود.

۲۷- گزینه «۳»

(فصل ۷ یازدهم)

تعداد دناهای خطی در فام‌تن‌های مضاعف، دو برابر تعداد سانترومرهاست و این فام‌تن‌ها در اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه، اسپرماتوسیت ثانویه، اووگونی، اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه دیده می‌شوند. از میان این یاخته‌ها، فقط اسپرماتوسیت اولیه و اووسیت اولیه توانایی انجام میوز یک را دارند که طی آن، هر فام‌تن فقط به یک رشته دوک متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها



۱) اسپرم طی تمایز اسپرماتید تولید می‌شود و حاصل تقسیم میوز یاخته پیش از خودش نیست اما به‌طور طبیعی درون آن فام‌تن‌های هم‌تا وجود ندارد.

۲) یاخته‌های دارای هسته دولا در مسیر گامت‌زایی شامل اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه، اووگونی و اووسیت اولیه هستند. از میان این یاخته‌ها، فقط اسپرماتوسیت اولیه و اووسیت اولیه تقسیم میوز انجام می‌دهند؛ بنابراین، امکان تولید یاخته‌های نوترکیب طی کراسینگ اور، در گروهی از یاخته‌های دولا در هر دو فرایند اسپرم‌زایی و تخمک‌زایی دیده می‌شود.

۴) اسپرماتید یکی از یاخته‌های دارای فام‌تن‌های غیرمضاعف در مسیر اسپرم‌زایی است اما توانایی عبور از نقطه واریسی اوایل اینترفاز را ندارد.

۲۸- گزینه «۴»

(فصل ۲۰ دهم)

این تصویر، ریزپرزهای یک یاخته پوششی در روده باریک را نشان می‌دهد که با میکروسکوپ الکترونی تهیه شده است؛ هیچکدام از این عبارت‌ها در مورد ریزپرزها صدق نمی‌کند.

بررسی همه عبارت‌ها



الف) ریزپرز شامل چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی غشای یاخته است و نمی‌تواند لایه‌های مخاط و زیرمخاط را در بر بگیرد.

ب) با توجه به اینکه ریزپرز فقط بخشی از غشای یک یاخته را تشکیل می‌دهد، نمی‌تواند به‌تنهایی ویژگی‌های حیات را بروز دهد.

ج) ریزپرزهای یاخته‌های پوششی مخاط روده باریک، در سمت فضای درونی این اندام قرار گرفته‌اند و هیچ تماسی با رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی غشای پایه ندارند.

د) در بیماری سلیاک، به دنبال مصرف پروتئین گلوتن، یاخته‌های روده باریک تخریب می‌شوند و ریزپرزها و حتی پرزهای آن از بین می‌روند؛ در این حالت، در لایه مخاطی روده باریک، آسیب زیادی ایجاد می‌شود.

۲۹- گزینه «۲»

(فصل ۴ دوازدهم)

جهش جابه‌جایی که با انتقال قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن دیگر همراه است، همواره بین فام‌تن‌های ناهم‌تا رخ می‌دهد اما جهش مضاعف‌شدگی بین دو فام‌تن هم‌تا انجام می‌شود؛ بنابراین، در جهش جابه‌جایی بین دو فام‌تن، برخلاف جهش مضاعف‌شدگی، ممکن است دگره گروه خونی Rh

از فام تن شماره ۱ به فام تن شماره ۹ که حاوی دگره گروه خونی ABO است، منتقل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها



(۱) جهش جابه‌جایی بین دو فام تن همواره با استفاده از کاریوتیپ مشخص می‌شود؛ اما جهش جابه‌جایی در یک فام تن هم، اگر باعث تغییر موقعیت سانترومر شود، به کمک کاریوتیپ قابل تشخیص خواهد بود.

(۳) در جهش جابه‌جایی در یک فام تن همانند جهش واژگونی، تعداد پیوندهایی که شکسته می‌شوند با تعداد پیوندهایی که پس از آن تشکیل می‌شوند، برابر است.

(۴) در جهش جابه‌جایی بین دو فام تن همانند جهش حذف، این امکان وجود دارد که نوعی پروتئین ساخته نشود.

۳۰- گزینه «۴»

(فصل ۴، یازدهم، ترکیب با فصل ۳، دهم)

همه موارد می‌توانند این عبارت را به‌درستی کامل کنند.

بررسی همه عبارت‌ها



(الف) کبد و ماهیچه‌ها توانایی تولید و ذخیره کردن گلیکوژن را دارند؛ کبد با تولید لیپوپروتئین و ماهیچه‌ها با مصرف تری‌گلیسرید می‌توانند مقدار چربی خون را تحت تاثیر قرار دهند.

(ب) غده‌های فوق کلیه و غده‌های جنسی توانایی تولید هورمون‌های جنسی را دارند؛ همچنین ترشح طولانی‌مدت کورتیزول از بخش قشری فوق کلیه باعث تضعیف دستگاه ایمنی و کاهش فعالیت درشت‌خوارها می‌شود.

(ج) طحال و کبد در پاکسازی بدن از گویچه‌های قرمز مرده و آسیب‌دیده نقش دارند؛ کبد با تولید اریتروپویتین باعث افزایش سرعت تولید گویچه‌های قرمز می‌شود و در نتیجه میزان مصرف فولیک‌اسید را افزایش می‌دهد.

(د) هیپوتالاموس می‌تواند با ترشح هورمون‌های آزادکننده، فعالیت ترشحی هیپوفیز پیشین را تحریک کند؛ این غده با تاثیر بر گره سینوسی دهلیزی می‌تواند ضربان قلب را هم افزایش دهد.

۳۱- گزینه «۱»

(فصل ۷، دهم)

بر اساس اطلاعات کتاب درسی، باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، باکتری‌های آمونیاک‌ساز و یاخته‌های ریشه گیاه می‌توانند آمونیوم تولید کنند. همه این یاخته‌ها زنده هستند و درون سیتوپلاسم خود آنزیم‌هایی دارند که به کمک آن‌ها می‌توانند مولکول‌های زیستی متنوعی بسازند.

بررسی سایر گزینه‌ها



(۲) باکتری نیترات‌ساز و یاخته‌های گیاهی می‌توانند آمونیوم را مصرف کنند اما تبدیل مواد معدنی به مولکول‌های آلی با استفاده از انرژی واکنش (های) اکسایشی در یاخته‌های گیاهی انجام نمی‌گیرد.

(۳) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن ممکن است غیرفتوسنتزکننده (مثل ریزوبیوم‌ها) باشند و توانایی تجزیه نوری آب و تولید مولکول‌های NADPH را نداشته باشند.

(۴) یاخته‌های ریشه گیاه، نیترات را مصرف می‌کنند اما توانایی انجام فتوسنتز و همچنین سامانه‌های غشایی مورد نیاز برای تبدیل انرژی نورانی به انرژی شیمیایی را ندارند.

۳۲- گزینه «۴»

(فصل ۵ دوازدهم؛ ترکیب با فصل ۳، دهم و فصل ۹ یازدهم)

تولید ترکیبات دارای سیانید، نوعی دفاع شیمیایی در گیاهان به حساب می‌آید؛ وقتی جانور بخشی از گیاه را می‌خورد، این ترکیبات تحت تاثیر آنزیم (های) لوله گوارش قرار می‌گیرند و سیانید آن‌ها آزاد می‌شود. سیانید با قرار گرفتن در جایگاه فعال آخرین مولکول زنجیره انتقال الکترون تنفس یاخته‌ای هوازی، واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به مولکول اکسیژن را مهار می‌کند و باعث بافت‌مردگی می‌شود.

بررسی همه گزینه‌ها



(۱) الکل نوعی ماده اعتیادآور است که یکی از عوامل بروز ریفلاکس معده هم محسوب می‌شود؛ الکل می‌تواند سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش دهد اما سیانید چنین تاثیری ندارد.

(۲) ترکیب حاصل از تخمیر در بدن انسان که می‌تواند منجر به تحریک گیرنده‌های درد شود، لاکتیک‌اسید است؛ این ترکیب همانند سیانید، می‌تواند باعث مرگ یاخته‌ها شود.

(۳) آرسنیک و سیانید با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، باعث توقف عملکرد آن می‌شوند اما در این حالت پیش‌ماده آنزیم به حساب نمی‌آیند.

(۴) ترکیب غیرآلی عامل گاز گرفتگی، کربن‌مونواکسید است که با کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون و متوقف کردن زنجیره انتقال الکترون باعث ایجاد اختلال در تنفس یاخته‌ای هوازی می‌شود؛ اما سیانید فقط می‌تواند با جلوگیری از انتقال الکترون به مولکول اکسیژن، از بروز تنفس یاخته‌ای جلوگیری کند.

۳۳- گزینه «۲»

(فصل ۹ یازدهم؛ ترکیب با فصل ۷ دهم)

بر اساس مطالب مطرح شده در کتاب‌های درسی، موارد «ج» و «د» این عبارت را به‌درستی کامل می‌کنند.

بررسی همه عبارت‌ها



(الف) توبره‌واش، نوعی گیاه گوشتخوار است و برخی از برگ‌های آن به ساختارهایی برای شکار تبدیل شده‌اند؛ یاخته‌های کرک، فقط در برگ‌های تله‌مانند توبره‌واش در برخورد با حشرات، تحریک می‌شوند و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته شدن برگ می‌شود.

(ب) گیاه تنباکو از برگ آسیب‌دیده خود، نوعی ترکیب فرار (نه نیکوتین) آزاد می‌کند که توسط نوعی زنبور وحشی ماده قابل شناسایی است؛ این زنبور، در بدن نوزاد کرمی شکل حشره آفت تخم‌گذاری کرده و نوزادان زنبور، با تغذیه از پیکر نوزاد کرمی شکل حشره آفت، باعث مرگ آن می‌شوند.

(ج) مورچه‌ها و زنبورهای عسل، بی‌مهرگانی با زندگی گروهی هستند که گیاه آکاسیا با آن‌ها رابطه همزیستی دارد؛ هنگام باز شدن گل‌های آکاسیا، مورچه‌ها دور می‌شوند و این گیاه می‌تواند نوعی رابطه همزیستی را با زنبورهای عسل شروع کند. درضمن، گیاه بلوط به کمک باد گرده‌افشانی می‌کند.

(د) داوودی برخلاف گوجه‌فرنگی، گیاهی شب‌بلند است و برای گل دادن در تابستان، فقط باید به مدت طولانی در محیط تاریک قرار گیرد.

۳۴- گزینه «۴»

(فصل ۳، یازدهم؛ ترکیب با فصل ۱۱، یازدهم)

کاهش ترشح اریتروپویتین از یاخته‌های درون‌ریز کلیه، سرعت تولید گویچه‌های قرمز را کاهش می‌دهد و در نتیجه فولیک‌اسید کمتری مصرف می‌شود؛ به دنبال این اتفاق، مقدار حمل اکسیژن در خون کاهش می‌یابد و در نتیجه با افزایش تخمیر لاکتیکی در یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، لاکتیک‌اسید بیشتری تولید می‌شود. تجمع لاکتیک‌اسید در ماهیچه‌ها، تحریک گیرنده‌های درد را به دنبال دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها



۱) پُر تعدادترین غده‌های درون‌ریز بدن، غده‌های پاراتیروئیدی هستند که کم‌کاری آن‌ها باعث کاهش کلسیم خون می‌شود؛ در نتیجه، فرایند تشکیل ترومبین برای انعقاد خون دچار اختلال شده و به مدت زمان بیشتری نیاز دارد.

۲) افزایش ترشح اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین از بخش مرکزی غده‌های فوق کلیه باعث افزایش فشار خون می‌شود و در نتیجه احتمال بروز ادم را افزایش می‌دهد.

۳) افزایش ترشح گاسترین از یاخته‌های درون‌ریز معده باعث افزایش ترشح پپسینوژن و اسید معده می‌شود اما تاثیری بر عامل داخلی معده ندارد.

(فصل ۳، ۴م)

۳۵- گزینه «۴»

در اولین مرحله چرخه ضربان قلب (استراحت عمومی) به علت تجمع خون در بطن‌ها، دیواره بطن‌ها کشیده می‌شود و در نتیجه فاصله بین رشته‌های اکتین و میوزین، بیشتر می‌شود؛ اما طی سومین مرحله این چرخه (سیستول بطن‌ها)، رشته‌های اکتین و میوزین در مجاورت هم می‌لغزند و فاصله بین آن‌ها کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها



۱) طبق شکل کتاب درسی، در دومین مرحله (سیستول دهلیزها) برخلاف سایر مراحل، خون به درون دهلیزها وارد نمی‌شود.

۲) در سومین مرحله (سیستول بطن‌ها) به دلیل انقباض ماهیچه لایه میانی دیواره قلب، جریان خون رگ‌های کرونری کاهش می‌یابد.

۳) ضخیم‌ترین لایه ماهیچه‌ای در دیواره بطن‌ها دیده می‌شود؛ در دومین مرحله (سیستول دهلیزها) به علت افزایش حجم خون درون بطن‌ها و در ابتدا و اواسط سومین مرحله (سیستول بطن‌ها) به دلیل انقباض عضلات دیواره آن، فشار خون درون بطن‌ها بیشتر می‌شود. اما در انتهای سومین مرحله، بطن‌ها در حال بازگشت به حالت استراحت هستند و خون درون آن‌ها هم به کمترین مقدار ممکن رسیده است؛ به همین خاطر، در این زمان، فشار خون درون بطن‌ها کاهش می‌یابد.

(فصل ۲، دوازدهم)

۳۶- گزینه «۳»

عوامل رونویسی مربوط به یوکاریوت‌هاست و در این یاخته‌ها، امکان تغییر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی وجود دارد. همچنین، در یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها، تقسیم میتوز انجام می‌گیرد و در مرحله متافاز آن، حداکثر فشردگی فام‌تن‌ها دیده می‌شود؛ بنابراین هنگام متافاز، دسترسی رنابسپاراز به ژن‌ها به کمترین حد ممکن می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها



۱) ژن پروتئین فعال‌کننده در پروکاریوت‌ها دیده می‌شود و در فام‌تن آن‌ها، پروتئین هیستون وجود ندارد؛ اما ورود مالتوز به باکتری، میزان رونویسی از ژن (های) آنزیم رنابسپاراز را تغییر نمی‌دهد.

(توالی افزاینده فقط در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود اما وجود چندین جایگاه آغاز همانندسازی در فام‌تن (ها) و وابسته بودن اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز به عملکرد برخی پروتئین‌ها در گروهی از یاخته‌های پروکاریوتی هم دیده می‌شود.

(اپراتور در پروکاریوت‌ها دیده می‌شود و در این یاخته‌ها همانندسازی دنا، معمولاً دو جهتی است؛ اما بخاطر فقدان غشاهای درونی در پروکاریوت‌ها، تنظیم بیان ژن در مراحل کمتری نسبت به یاخته‌های یوکاریوتی انجام می‌گیرد.

۳۷- گزینه «۲»

(فصل ۱۱ یازدهم، ترکیب با فصل ۲۰ یازدهم)

این گزینه برخلاف سایرین، عبارت مورد نظر را به درستی کامل می کند.

بررسی همه گزینه ها



۱) بالاترین مرکز عصبی در مغز ماهی، مخچه است و می تواند اطلاعات گیرنده های تعادلی در مجاری نیم دایره گوش را دریافت کند؛ اما فراوان ترین یاخته های این مجاری، یاخته های پوششی هستند و توانایی ارسال پیام عصبی به مخچه را ندارند.

۲) مرکز عصبی که در جلوی بطن سوم مغز گوسفند قرار دارد، تالاموس است؛ این مرکز عصبی در مقایسه با برجستگی های چهارگانه، فاصله بیشتری تا محل استقرار درخت زندگی (مخچه) دارد.

۳) بزرگترین بخش مغز ماهی، لوب بینایی است که نقش آن را در مغز انسان، لوب پس سری مخ برعهده دارد؛ پیام های بینایی یا به طور مستقیم وارد تالاموس می شوند یا ابتدا از کیاسمای بینایی می گذرند و سپس به یکی از تالاموس ها می رسند.

۴) لوب های بویایی در هر دو سطح شکمی و پشتی مغز گوسفند، بالاترین ساختار به حساب می آیند و نورون های آن ها با گیرنده های بویایی ارتباط دارند؛ دایره گیرنده های بویایی دارای زوائد غشایی است اما آسه آن ها طویل است و با نورون های لوب بویایی سیناپس تشکیل می دهد.

۳۸- گزینه «۴»

(فصل ۲۰ دهم)

سیاهرگ خارج شده از کولون بالارو که همانند کیسه صفرا (کوچکترین اندام کیسه ای شکل دستگاه گوارش) در سمت راست بدن قرار دارد، در مقایسه با انشعاب راست سیاهرگ کبدی، فاصله بیشتری از بزرگ سیاهرگ زیرین دارد.

بررسی سایر گزینه ها



۱) بالاترین رگی که خون آن به سیاهرگ باب کبدی می ریزد، شماره «۱» و رگ خارج شده از لوزالمعده، شماره «۲» است. رگ شماره «۱» در مقایسه با «۲» قطر بیشتری دارد.

۲) با توجه به شکل، رگ خارج شده از بخشی از معده که به طحال نزدیک تر است، با مویرگ های بیشتری ارتباط دارد.

۳) خون بخش انتهایی روده باریک با خون خارج شده از کوتاه ترین کولون (کولون بالارو) یکی می شود و توسط یک سیاهرگ مشترک، از سمت راست به سیاهرگ باب کبدی تخلیه می شود.

۳۹- گزینه «۴»

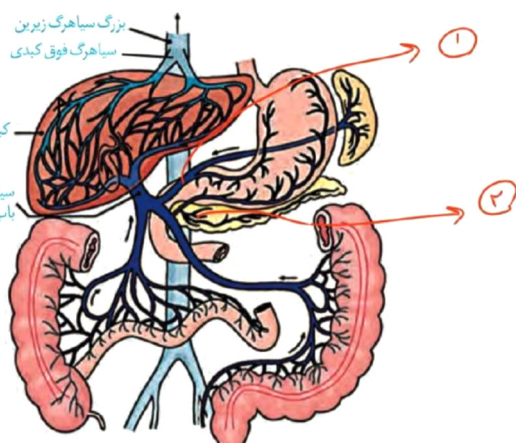
(فصل ۳۰ دوازدهم)

ذرت های ستون ۶ دارای ۵ دگره بارز هستند و در نتیجه گامت های آن ها همواره دو دگره بارز دارند؛ گامت ذرتی هم که یک جایگاه خالص غالب و یک جایگاه خالص مغلوب دارد، حداقل دارای ۱ دگره بارز است. بنابراین، دانه های حاصل از آمیزش این ذرت ها، حداقل ۳ دگره بارز دارد و هرگز در ستون ۳ قرار نمی گیرد.

بررسی سایر گزینه ها



۱) ستون ۱ فقط حاوی ژن نمود aabbcc است که اگر با ذرت AaBbcc (فقط یک جایگاه ژنی خالص دارد) آمیزش کند، دانه ای تشکیل می شود که حداکثر ۲ دگره بارز دارد و نمی تواند در ستون ۶ (ژن نمود های دارای ۵ دگره بارز) قرار بگیرد.

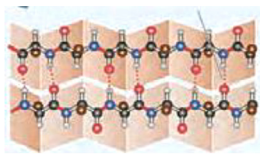


۲) ذرت‌های ستون ۲ دارای یک دگره بارز هستند و گامت‌های آن‌ها، یا دگره بارز ندارد و یا فقط یک دگره بارز دارد؛ ذرت‌های دارای دو جایگاه خالص نهفته، می‌توانند در جایگاه دیگر خود حالت بارز خالص یا حالت ناخالص داشته باشند و در نتیجه گامت‌های آن‌ها، یا دگره بارز ندارند و یا فقط یک دگره بارز در آن دیده می‌شود. از آمیزش دو گامت که هر کدام یک دگره بارز دارد، دانه‌ای با دو دگره بارز به وجود می‌آید و در ستون ۳ قرار می‌گیرد.

۳) ذرت‌های ستون ۳ در ژن‌نمودشان فقط ۲ دگره بارز وجود دارد و در نتیجه از آمیزش آن‌ها با هر ذرتی، هرگز ژن‌نمود AABBCc ایجاد نمی‌شود تا در ستون ۷ قرار بگیرد.

(فصل ۱ دوازدهم)

۴۰- گزینه «۴»



هر دو ساختار صفحه‌ای و مارپیچی پروتئین‌ها، نوعی ساختار دوم هستند؛ در ساختار دوم پروتئین‌ها، بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی، پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌شود؛ این پیوندها به‌طور خودبه‌خودی بین برخی آمینواسیدهای غیرمجاور تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها



۱) در ساختار صفحه‌ای، گروه‌های R در مجاورت محل تاخوردگی هستند و در مرکزی‌ترین بخش صفحات قرار نمی‌گیرند.

۲) مولکول دنا دورشته‌ای بوده و به واسطه رابطه مکملی بین جفت بازها، دارای ضخامتی ثابت در کل مولکول دناست؛ اما ساختار مارپیچی پروتئین‌ها، یک رشته با ضخامت ثابت است و در آن، گروه‌های CO و NH در قسمت مرکزی (نه محیطی) قرار می‌گیرند.

۳) با توجه به شکل‌های مقابل، جهت پیوندهای هیدروژنی دنا متفاوت است و این شیارها، هم‌اندازه نیستند؛ اما در ساختار مارپیچی پروتئین‌ها، جهت پیوندهای هیدروژنی مشابه و اندازه شیارهای بین مارپیچ‌ها، یکسان است.

(فصل ۸ یازدهم)

۴۱- گزینه «۲»

موارد «الف» و «ج» این عبارت را طوری کامل می‌کند که منطبق با مطالب کتاب درسی باشد.

بررسی همه عبارت‌ها



الف) در روش خوابانیدن، پس از مدتی از محل گره، ریشه و ساقه برگ‌دار ایجاد می‌شود که با جدا کردن از گیاه مادر، پایه جدیدی شکل می‌گیرد؛ اما در روش پیوند زدن، پیوندک نمی‌تواند به یک گیاه جدید کامل تبدیل شود.

ب) در روش خوابانیدن، بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره است، با خاک می‌پوشانند؛ ساقه و شاخه جزو اندام‌های هوایی گیاهان به حساب می‌آیند. در فن کشت بافت از یاخته یا قطعه‌ای از بافت گیاهی استفاده می‌شود که می‌تواند متعلق به ریشه یا اندام‌های هوایی باشد.

ج) در روش‌های مختلف تولیدمثل غیرجنسی گیاهان، فقط یک گیاه به عنوان والد شرکت می‌کند.

د) تولیدمثل غیرجنسی آلبالو طی رشد جوانه‌های روی ریشه این گیاه انجام می‌گیرد و ریشه اندامی غیرفتوسنتزکننده است؛ اما در روش خوابانیدن، بخشی از یک ساقه هوایی را زیر خاک قرار می‌دهند و این ساقه، توانایی فتوسنتز دارد.

(فصل ۳۰ یازدهم؛ ترکیب با فصل ۱۱ یازدهم)

۴۲- گزینه «۳»

در هنگام انقباض تار ماهیچه‌ای، حرکت پارویی باعث می‌شود که خطوط Z هر سارکومر به هم نزدیک شوند؛ این حرکت به دنبال اتصال سر

مولکول‌های میوزین به اکتین‌ها و کاهش زاویه آن‌ها نسبت به دم این مولکول‌ها رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها



(۱) حرکت پارومانند پس از تشکیل پل‌های اتصال بین اکتین و میوزین انجام می‌شود.

(۲) بلافاصله پس از اتصال ناقل عصبی به گیرنده تار ماهیچه‌ای، موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود؛ سپس یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آزاد می‌شوند و به دنبال آن، سر مولکول‌های میوزین به بخش‌هایی از اکتین‌ها متصل می‌شود.

(۴) در سطح یاخته ماهیچه‌ای، هرگز سیناپس مهاری ایجاد نمی‌شود و انقباض آن طی عدم ارسال پیام تحریک به پایان می‌رسد.

۴۳- گزینه «۴»

(فصل ۵ یازدهم، ترکیب با فصل ۳، دهم)

این گزینه برخلاف سایر گزینه‌ها، عبارت مورد نظر را به درستی کامل می‌کند.

بررسی همه گزینه‌ها



(۱) گویچه سفید معروف به نیروی واکنش سریع، نوتروفیل است؛ هر نوتروفیل، فقط یک هسته چندقسمتی دارد و به کار بردن لفظ «هسته‌های چندقسمتی» برای آن، درست نیست.

(۲) منظور از گویچه سفید دارای هسته دمبلی‌شکل، یاخته اتوزینوفیل است؛ اتوزینوفیل‌ها در مبارزه با عوامل بزرگ خارجی مثل کرم‌های انگل نقش مهمی دارند اما برای نابود کردن انگل‌های تک‌یاخته‌ای، بیگانه‌خوارها بیشترین فعالیت را انجام می‌دهند.

(۳) تحقیقات مچنیکوف به کشف یاخته‌های بیگانه‌خوار منجر شد؛ اما بیشتر بیگانه‌خوارها از جمله درشت‌خوار و یاخته دندریتی توانایی تراگذاری ندارند.

(۴) یاخته‌های ایمنی که از تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان تولید می‌شوند، گویچه‌های سفید هستند؛ همه گویچه‌های سفید، توانایی تراگذاری دارند و می‌توانند از دیواره مویرگ‌های خونی عبور کنند.

۴۴- گزینه «۳»

(فصل ۶ دهم)

اندامک‌هایی که می‌توانند ترکیبات رنگی را درون خود ذخیره کنند شامل واکوئول، سبزدیسه (کلروپلاست) و رنگ‌دیسه (کروموپلاست) هستند.

بررسی همه گزینه‌ها



(۱) همه این اندامک‌ها در پی تغییر شرایط محیطی می‌توانند تغییر رنگ بدهند اما تولید ATP توسط اجزای زنجیره انتقال الکترون در هیچ‌یک از آن‌ها رخ نمی‌دهد.

(۲) واکوئول و رنگ‌دیسه در ریشه زیرزمینی مشاهده می‌شوند اما توانایی فتوسنتز (تولید ترکیبات آلی از معدنی به کمک انرژی نور خورشید) را ندارند.

(۳) فقط دیسه‌ها می‌توانند به کمک رانان‌های خود پروتئین‌سازی کنند و در واکوئول‌ها چنین توانایی وجود ندارد.

(۴) فقط واکوئول در پی تغییر میزان آب درون برگ، تغییر اندازه می‌دهد اما توانایی تکثیر شدن به صورت مستقل از چرخه یاخته‌ای را ندارد.

۴۵- گزینه «۲»

(فصل ۶ دوازدهم، ترکیب با فصل‌های ۶ و ۷ دهم)

این گیاه، تثبیت کربن را در دو مرحله انجام می‌دهد و نوعی گیاه C_3 محسوب نمی‌شود؛ از طرفی، یاخته‌های غلاف آوندی آن، کلروپلاست دارند

و در نتیجه نمی تواند CAM باشد. پس این شکل مربوط به یک گیاه C_4 است و با توجه به اینکه در ریشه آن، مغز دیده می شود، جزو نهان دانگان تک لپه به حساب می آید. بخش های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب یاخته غلاف آوندی، آوند آبکش، آوند چوبی و روزن را نشان می دهند و فقط عبارت «الف» در مورد این گیاه به مطلب درستی اشاره می کند.

بررسی همه عبارت ها



الف) در گیاهان C_4 ابتدا کربن دی اکسید درون یاخته های میانبرگ، با اسید سه کربنه ترکیب شده و اسید چهار کربنه را می سازد؛ سپس این ماده توسط پلاسمودسم ها به یاخته های غلاف آوندی منتقل می شود و در آنجا، یک مولکول کربن دی اکسید آزاد می کند. آنزیم روبیسکو با استفاده از این کربن دی اکسید، چرخه کالوین را در یاخته های غلاف آوندی راه اندازی می کند.

ب) آوندهای آبکشی، هسته ندارند اما دارای پروتوپلاست هستند.

ج) دسته های آوندی در برش عرضی ساقه گیاهان تک لپه، به صورت پراکنده دیده می شوند؛ به همین خاطر نمی توان گفت که یاخته های آوندهای چوبی ساقه این گیاهان، همواره در سطح درونی تری نسبت به همه یاخته های دراز اسکلرانشیمی (فیبرها) قرار دارند.

د) در صورت بسته شدن روزنه های هوایی، میزان خروج بخار آب از برگ ها و همچنین نیروی مکش تعرقی به شدت کاهش می یابد اما متوقف نمی شود؛ روزنه های هوایی، یکی از محل های انجام تعرق در گیاهان است و این فرایند در بخش های دیگری هم انجام می گیرد.

۴۶- گزینه «۴»

(استار ساکن)

ابتدا اختلاف تعداد پروتون‌های Y و X را که اختلاف بار هسته را ایجاد کرده است تعیین می‌کنیم

$$N_X - N_Y = \frac{q}{e} = \frac{8 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 5$$

چون تعداد نوترون‌های هسته Y، ۱ واحد بیشتر از X است پس در مجموع عدد جرمی هسته Y، ۴ واحد کمتر از عدد جرمی هسته X و عدد اتمی آن ۵ واحد کمتر از هسته X است. پس معادله واپاشی به صورت زیر است: (چون نمی‌دانیم نوع ذره بتای گسیلی چیست برای عدد اتمی آن ± 1 می‌گذاریم)

$$\begin{aligned} {}^A_Z X &\rightarrow {}^{A-4}_{Z-5} Y + M({}^4_2 \alpha) + N({}^\pm_1 \beta) \\ \begin{cases} A = A - 4 + M(4) + N(0) \Rightarrow M = 1 \\ Z = Z - 5 + M(2) + N(\pm 1) \Rightarrow N(\pm 1) = +3 \Rightarrow \begin{cases} N = 3 \\ \beta^+ \end{cases} \end{cases} \end{aligned}$$

بنابراین هسته ۳ ذره بتای مثبت گسیل کرده است.

۴۷- گزینه «۲»

(استار رضوانی - ساکن)

$$\begin{aligned} \Delta u &= -W_E \rightarrow \Delta K = -\Delta u \\ \Delta K &= W_E \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 0 - \frac{1}{2} m V^2 - qV &\xrightarrow{V=Ed} \frac{1}{2} m V^2 = qEd \\ -\frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times (4 \times 10^6)^2 &= -1/6 \times 10^{-19} \times E \times 4/5 \times 10^{-3} \\ E &= 10^4 \frac{V}{m} \end{aligned}$$

چنانچه فاصله صفحه‌ها را نصف کنیم چون ولتاژ ثابت است (خازن به باتری متصل است) میدان الکتریکی دو برابر می‌شود به این ترتیب حاصل ضرب E در d (همان V) ثابت می‌ماند و باز هم الکترون‌ها توسط میدان قوی‌تر در مجاورت صفحه سمت چپ متوقف شده و به صفحه سمت چپ برخورد نمی‌کنند. (توجه کنید کار میدان از رابطه $W = Fd \cos \theta$ محاسبه می‌شود و با نصف شدن d و دو برابر شدن E (ثابت می‌ماند).

۴۸- گزینه «۲»

(استار رضوانی - حرکت شناسی)

می‌دانیم خط مماس بر نمودار مکان-زمان سرعت متحرک را در لحظه‌ای که مماس رسم شده است نشان می‌دهد از این رو سرعت لحظه $t_2 = 4s$ برابر است با:

$$V_{t=4} = \text{شیب مماس} = \frac{0-2}{1-0} = -2 \text{ m/s}$$

باتوجه به این که سرعت متحرک از لحظه $t=0$ تا لحظه $t=4s$ از مقداری مثبت کاهش یافته (شیب خط مماس کاهش یافته) و مقداری منفی رسیده است، شتاب متحرک منفی است و برای بازه صفر تا ۴s داریم

$$\begin{aligned} a_{av} &= \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} \rightarrow -5 = \frac{-2 - V_0}{4 - 0} \rightarrow V_0 = 18 \text{ m/s} \\ -2 &= \frac{0 - x_1}{1 - 0} \rightarrow x_1 = 12 \text{ m} \quad (\text{مکان لحظه } 4s) \\ V_{av} &= \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \rightarrow V_{av} = \frac{12 - (-8)}{4 - 0} = 5 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

$$V_o - V_{av} = 18 - 5 = 13 \text{ m/s}$$

(استار رضوانی - حرکت شناسی)

۴۹- گزینه «ا»

با توجه به رابطه $X = \frac{1}{2}at^2 + V_o t + X_o$ شتاب متحرک برابر با 10 m/s^2 است و برای جابه‌جایی ΔX داریم:

$$\Delta X = \frac{1}{2}at^2 + V_o t$$

$$0 - (-120) = \frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 + V_o' \times 2 \rightarrow V_o' = 50 \text{ m/s}$$

این سرعت مکان $X = -120 \text{ m}$ است از طرفی با توجه به معادله حرکت، V_o سرعت اولیه در مکان -65 m است. داریم:

$$\begin{cases} X_1 = 120 \text{ m} \\ V_1 = 50 \text{ m/s} \end{cases} \quad \begin{cases} X_2 = -65 \\ V_2 = V_o \end{cases}$$

$$V_2^2 - V_1^2 = 2a\Delta X$$

$$V_2^2 - 50^2 = 2 \times 10 \times (-65 + 120) \rightarrow V_2^2 - 2500 = 1100 \rightarrow \begin{cases} V_2 = +60 \text{ m/s} \text{ غ} \\ V_2 = -60 \text{ m/s} \text{ ق} \end{cases}$$

چنانچه سرعت اولیه $+60 \text{ m/s}$ باشد با توجه به اینکه شتاب هم مثبت است دیگر متحرک از مکان -120 m عبور نمی‌کند بلکه از همان مکان اولیه -65 m به طور تند شونده به طرف راست (در جهت محور X) حرکت می‌کند.

به این خاطر باید سرعت اولیه را -60 m/s بپذیریم تا متحرک ابتدا از مکان -65 به طور کند شونده به طرف چپ (خلاف محور X) حرکت کند تا از مکان -120 m عبور کند و در مکان دورتر ($X = -240 \text{ m}$) مکان توقف لحظه‌ای که آن را محاسبه نکردیم) به طور لحظه‌ای بایستد و سپس تند شونده به طرف راست به حرکت در آید (چون شتاب مثبت است) و سپس برگردد و دوباره از مکان -120 m به طرف راست عبور نماید.

(استار رهمانی)

۵۰- گزینه «ا»

سرعت اولیه متحرک یعنی v_1 موجود است $(v_1 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$ با نوشتن معادله مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت، داریم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a_1\Delta x_1 \xrightarrow[\Delta x_1 = 6 - 0 = 6 \text{ (m)}]{v_1 = 8 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right), a_1 = -5 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \rightarrow \text{از نمودار}} v_2^2 - (8)^2 = 2(-5)(6)$$

$$\rightarrow v_2^2 = 4 \rightarrow v_2 = 2 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$$

به طور مشابه، برای به دست آوردن v_3 ، از معادله مستقل از زمان استفاده می‌کنیم. در نتیجه خواهیم داشت:

$$v_3^2 - v_2^2 = 2a_2\Delta x_2 \xrightarrow[\Delta x_2 = 16 - 6 = 10 \text{ (m)}]{v_2 = 2 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right), a_2 = 7 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \rightarrow \text{از نمودار}} v_3^2 - (2)^2 = 2(7)(10)$$

$$\rightarrow v_3^2 = 144 \rightarrow v_3 = 12 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$$

با استفاده از تعریف شتاب در حرکت با شتاب ثابت داریم:

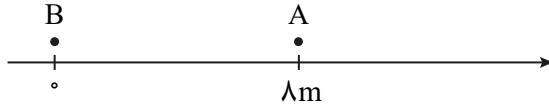
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \xrightarrow[\text{وسطین}]{\text{طرفین}} \Delta t = \frac{\Delta v}{a} \quad \begin{cases} \Delta t_1 = \frac{\Delta v_1}{a_1} = \frac{2-8}{-5} = \frac{6}{5} \text{ (s)} \\ \Delta t_2 = \frac{\Delta v_2}{a_2} = \frac{12-2}{7} = \frac{10}{7} \text{ (s)} \end{cases}$$

با استفاده مجدد از تعریف شتاب متوسط، داریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{12 - 4}{\frac{5}{6} + \frac{1}{7}} = \frac{\lambda}{\frac{42 + 50}{35}} = \frac{\lambda \times 35}{92} \rightarrow a_{av} = \frac{70}{23} \left(\frac{m}{s^2} \right)$$

۵۱- گزینه «۱»

(استاد برادران)



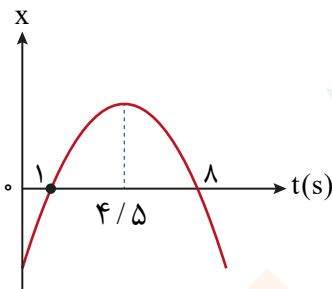
فاصله متحرک A را از مبدأ مکان در لحظه عبور متحرک B از مبدأ مکان به دست می آوریم:

$$x_A = \frac{1}{2} a_A t^2 \xrightarrow{t=2s} x_A = 1m, \quad v_A = a_A t = 4 \times 2 = 8 \frac{m}{s}$$

اکنون معادله حرکت نسبی دو متحرک را می نویسیم:

$$x_{\text{نسبی}} = \frac{1}{2} a_{\text{نسبی}} t^2 + v_{0,\text{نسبی}} t + x_{0,\text{نسبی}} \quad \begin{matrix} a_{\text{نسبی}} = a_B - a_A = -2 \frac{m}{s^2} \\ v_{0,\text{نسبی}} = 17 - 8 = 9 \frac{m}{s}, x_{0,\text{نسبی}} = -1m \end{matrix}$$

$$x_{\text{نسبی}} = \frac{1}{2} (-2) t^2 + 9t - 1 \Rightarrow x_{\text{نسبی}} = -t^2 + 9t - 1 \xrightarrow{x_{\text{نسبی}}=0} -t^2 + 9t - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 1s \\ t = 8s \end{cases}$$



اگر نمودار مکان نسبی را بر حسب زمان رسم کنیم داریم:

مطابق نمودار در بازه زمانی ۰ تا ۱s و ۴/۵ تا ۸s دو متحرک در حال نزدیک شدن به یکدیگرند. بنابراین مجموعاً دو متحرک ۴/۵ ثانیه در حال نزدیک شدن به یکدیگرند.

۵۲- گزینه «۴»

(استاد رضوانی - دینامیک)

جهت مثبت را روبه بالا فرض می کنیم: و همواره بر شخص دو نیروی F_N و mg وارد می شود:

وقتی آسانسور با تندی ثابت حرکت می کند شتاب آسانسور صفر، و وزن شخص با نیروی عمودی سطح برابر است از طرفی می دانیم عددی که ترازو نشان می دهد همواره برابر با F_N است.

محاسبه شتاب و جهت آن:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

$$0 - (-5)^2 = 2a \times (-4)$$

$$a = \frac{-25}{-8} = \frac{25}{8} \frac{m}{s^2}$$

$$F_{\text{net}} = ma$$

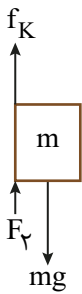
$$F_N - mg = ma$$

$$F_N = mg + ma \rightarrow F_N = 64 \times 10 + 64 \times \frac{25}{8} = 840N$$

جهت شتاب رو به بالا است.

۵۳- گزینه «۴»

(استاد برادران)



نیروهای وارد بر جسم در راستای قائم را رسم می‌کنیم. در حالت اول برآیند نیروها برابر صفر است.

$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow mg = F_f + f_k \quad \frac{f_k = \mu_k F_N}{F_N = F_f = F_f} \rightarrow$$

$$mg = F_f (1 + \mu_k) \Rightarrow F_f = \frac{mg}{1 + \mu_k}$$

با حذف نیروی F_f ، حرکت جسم تندشونده به سمت پایین می‌شود با نوشتن قانون دوم نیوتون برای جسم داریم:

$$mg - f_k = ma \quad \frac{f_k = \mu_k F_f}{F_f = \frac{mg}{1 + \mu_k}} \rightarrow mg \left(1 - \frac{1}{1 + \mu_k} \right) = ma$$

$$\rightarrow a = \frac{g}{1 + \mu_k} \quad \frac{\mu_k = 0.2}{g = 10 \frac{m}{s^2}} \rightarrow a = \frac{10}{1.2} = \frac{25}{3} \frac{m}{s^2}$$

(استاد رضوانی - دینامیک)

۵۴- گزینه «۳»

با توجه به رابطه $g = \frac{GM_e}{r^2}$ هر قدر از زمین دور شویم شتاب گرانشی کم می‌شود. به این ترتیب شتاب گرانشی در فاصله دورتر ۵۱ درصد کاهش یافته است و به ۰/۴۹ مقدار اولیه (در فاصله کمتر) رسیده است.

$$\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \rightarrow 0.49 = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \rightarrow \frac{r_1}{r_2} = 0.7$$

$$r_1 = 6400 + h_1 = 6400 + 600 = 7000$$

$$r_2 = 6400 + h_2$$

$$\frac{7000}{6400 + h_2} = \frac{0.7}{1.0} \rightarrow h_2 = 3600 \text{ km}$$

$$h_2 - h_1 = 3600 - 600 = 3000 \text{ km}$$

(استاد رضوانی - نوسان و موج)

۵۵- گزینه «۴»

$$V_{\text{av}} = \frac{\Delta X}{\Delta t} \rightarrow -9 = \frac{\Delta X}{\frac{2}{3} - 0} \rightarrow \Delta X = -6 \text{ cm}$$

$$t_1 = 0 \rightarrow X_1 = A \cos 17\pi \times 0 = A$$

$$t_2 = \frac{2}{3} \rightarrow X_2 = A \cos 17\pi \times \frac{2}{3} = A \cos \frac{34\pi}{3} = A \cos (10\pi + \frac{4\pi}{3}) = -\frac{A}{2}$$

$$\Delta X = X_2 - X_1 = -\frac{A}{2} - A = -\frac{3}{2} A$$

$$-6 = -\frac{3}{2} A \rightarrow A = 4 \text{ cm}$$

(استاد رهمانی)

۵۶- گزینه «۳»

دوره تناوب آونگ ساده برابر است با:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \xrightarrow{\text{حالت مقایسه‌ای}} \frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{L_A}{L_B}} = \frac{5/2}{4/8} = \frac{13}{12}$$

$$\rightarrow \sqrt{\frac{L_A}{L_B}} = \frac{13}{12} \xrightarrow{\text{طرفین معادله را به توان ۲ می‌رسانیم}} \frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{13}{12} \right)^2 = \frac{169}{144} \rightarrow L_A = \frac{169}{144} L_B$$

طول آونگ جدید برابر است با:

$$l = l_A - l_B = \frac{169}{144} l_B - l_B = \frac{25}{144} l_B$$

نسبت دوره تناوب آونگ جدید به آونگ B برابر است با:

$$\frac{T}{T_B} = \sqrt{\frac{l}{l_B}} = \sqrt{\frac{25}{144}} = \frac{5}{12} \Rightarrow T = \frac{5}{12} \times 4/8 \rightarrow T = 2(s)$$

تعداد نوسان‌ها در مدت ۱۰ دقیقه را محاسبه می‌کنیم:

$$T = \frac{t}{n} \xrightarrow{T=2(s)} \xrightarrow{t=10(min)} 2 = \frac{10 \times 60}{n} \rightarrow n = \frac{600}{2} = 300 \text{ (نوسان)}$$

نکته: در هر نوسان، ۴ بار انرژی پتانسیل و جنبشی با هم برابر می‌شوند. پس:

$$1200 = 300 \times 4 \times \text{تعداد نوسان} = \text{دفعات برابری انرژی‌ها}$$

(استاد رضوانی)

۵۷- گزینه «۱»

طبق رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) = 95 \rightarrow \log \left(\frac{I}{I_0} \right) = 9/5$$

مقدار ۹/۵ را می‌توان به صورت $9/5 = 8 + 1/5$ نوشت، داریم:

$$\log \left(\frac{I}{I_0} \right) = 9/5 = 8 + 1/5 = (\overset{\log 10}{8 \times 1}) + (\overset{\log 2}{5 \times 0/3})$$

$$\log \left(\frac{I}{I_0} \right) = 8 \log 10 + 5 \log 2 = \log 32 \times 10^8$$

$$\log \left(\frac{I}{I_0} \right) = \log 32 \times 10^8 \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 32 \times 10^8 \Rightarrow I = 32 \times 10^8 \times 10^{-12} = 32 \times 10^{-4} \left(\frac{W}{m^2} \right)$$

طبق رابطه انرژی بر حسب شدت صوت داریم:

$$I = \frac{E}{\Delta t \cdot S} \Rightarrow E = I \Delta t \cdot S \Rightarrow$$

$$E = 32 \times 10^{-4} \times 120 \times 5 \times 10^{-6} = 1/92 \times 10^{-6} J \Rightarrow E = 1/92 (\mu J)$$

(استاد رضوانی - نوسان و موج)

۵۸- گزینه «۲»

با توجه به شکل ۶ cm برابر با $3 \frac{\lambda}{4}$ است داریم:

$$3 \frac{\lambda}{4} = 6 \rightarrow \lambda = 8$$

$$V = f \lambda \rightarrow V = 10 \times 8/4 \rightarrow V = 20 m/s$$

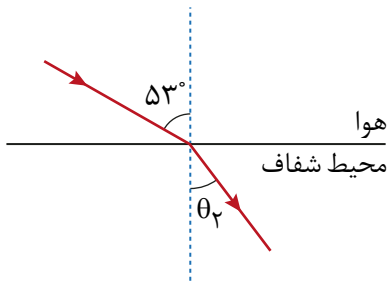
$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \rightarrow V = \sqrt{\frac{F}{PA}} \rightarrow 20 = \sqrt{\frac{F}{5000 \times 75 \times 10^{-6}}}$$

$$\mu = PA$$

$$F = 6 N$$

۵۹- گزینه «۱»

(استار رضوانی - نوسان و موج)



$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{V_1}{V_2}$$

بیشترین تندی نور مربوط به خلاء (تقریباً هوا) است به این ترتیب با ورود نور از هوا به محیط شفاف تندی نور کم می‌شود.

$$\frac{\sin 53^\circ}{\sin \theta_2} = \frac{3 \times 10^8}{3 \times 10^8 - \frac{9}{\lambda} \times 10^8}$$

$$\frac{0.8}{\sin \theta_2} = \frac{3}{15} \rightarrow \sin \theta_2 = 0.4 \rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

$$\theta = 90^\circ + 30^\circ = 120^\circ$$

(استار ساکی)

۶۰- گزینه «۲»

ابتدا شدت تابشی لامپ در محل مردمک‌های چشم شخص را حساب می‌کنیم.

$$I = \frac{P}{4\pi d^2} = \frac{64 \times \frac{5}{100} \times \frac{10}{100}}{4\pi \times (10^2)^2} = \frac{\lambda}{\pi} \times 10^{-6} \frac{W}{m^2}$$

حالا انرژی رسیده به مردمک‌های چشم شخص را بر حسب ژول به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{P}{A} \Rightarrow \frac{\lambda}{\pi} \times 10^{-6} = \frac{P}{2(\pi(10^{-3})^2)} \Rightarrow P = 16 \times 10^{-12} W$$

$$P = \frac{E}{t} \Rightarrow 16 \times 10^{-12} = \frac{E}{60} \Rightarrow E = 9.6 \times 10^{-10} J$$

در نهایت تعداد فوتون‌های رسیده به چشم شخص را حساب می‌کنیم:

$$E = \frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow 9.6 \times 10^{-10} = n \times \frac{1240}{620} \times 10^{-19} \Rightarrow n = 3 \times 10^9$$

(استار ساکی)

۶۱- گزینه «۱»

ابتدا کوتاه‌ترین طول موج رشته پاشن را به دست می‌آوریم. این طول موج مربوط به گذار الکترون از $n = \infty$ به $n' = 3$ است. پس:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{1}{900} \Rightarrow \lambda = 900 \text{ nm}$$

بنابر گفته طراح طول موج خواسته شده برابر با $\lambda' = \lambda - \frac{1100}{3} = \frac{1600}{3} \text{ nm}$ است. (توجه کنید که طول موج تمام گذارها در رشته بالمر کوتاه‌تر از طول موج‌های رشته پاشن است).

بنابراین:

$$\frac{1}{\lambda'} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{3}{1600} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{4} - \frac{3}{16} = \frac{1}{n^2} \Rightarrow n = 4$$

گذار از $n = 4$ به $n' = 2$ مربوط به دومین خط رشته بالمر است.

۶۲- گزینه «۲»

(استاد رضوانی - ساکن)

بار الکتریکی که خازن توسط باتری دریافت می کند برابر است با:

$$C = \frac{Q}{V} \rightarrow \Delta = \frac{Q}{V} \rightarrow Q = 100 \mu C$$

چون خازن از باتری جدا می شود این بار در خازن ثابت می ماند حال وقتی فاصله صفحه های خازن نصف می شود با توجه به رابطه $C = kE_0 \frac{A}{d}$ ظرفیت خازن ۲ برابر یعنی $10 \mu F$ می شود به این ترتیب انرژی خازن توسط بار صفحه ها و ظرفیت آن قابل محاسبه است.

$$u = \frac{Q^2}{2C} \rightarrow u = \frac{100^2}{2 \times 10} = 500 \mu J$$

اکنون دو صفحه خازن را توسط رسانایی به هم وصل نموده ایم تا $32 \mu J$ انرژی تخلیه شود به این ترتیب در خازن $18 \mu J$ انرژی باقی می ماند و داریم:

$$500 - 320 = \frac{Q'^2}{2 \times 10} \rightarrow Q' = 60 \mu C \quad \text{بار مانده در خازن}$$

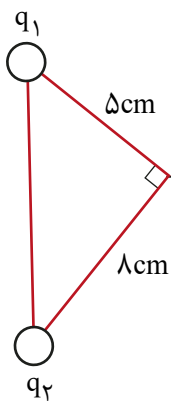
$$Q'' = 100 - 60 = 40 \mu C \quad \text{بار تخلیه شده برابر است با:}$$

۶۳- گزینه «۴»

(استاد رحمانی)

در حالت اول، بار q_2 منفی است و چون بردار موازی وتر است، خواهیم داشت:

$$\left| \frac{q_2}{q_1} \right| = \left(\frac{\lambda}{\Delta} \right)^2 \Rightarrow \frac{q_2}{25} = \frac{512}{125} \Rightarrow |q_2| = 102/4 (\mu C) \rightarrow q_2 = -102/4 (\mu C)$$

در حالت دوم، بار q_2 مثبت است و چون بر وتر عمود است، داریم:

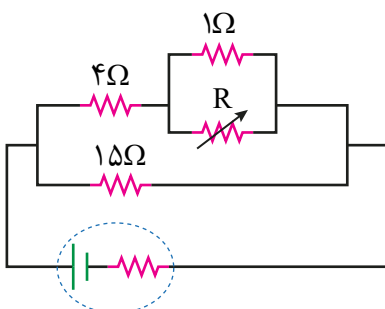
$$\left| \frac{q_2}{q_1} \right| = \frac{\lambda}{\Delta} \Rightarrow \frac{|q_2|}{25} = \frac{\lambda}{5} \Rightarrow |q_2| = 40 (\mu C) \rightarrow q_2 = +/40 (\mu C)$$

پس بار باید به اندازه $40 - (-102/4) = 142/4 \mu C$ افزایش یابد.

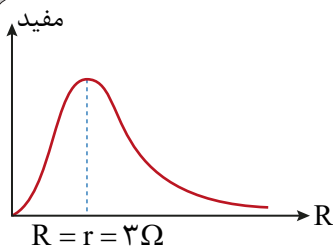
۶۴- گزینه «۳»

(استاد معماری)

ابتدا مدار را ساده می کنیم.



با توجه به شکل مقاومت شاخه بالایی بزرگتر از 4Ω است. پس مقاومت معادل مدار از $\frac{60}{19} \Omega$ بزرگتر است. پس مقاومت معادل مدار از مقاومت درونی $r = 3 \Omega$ بزرگتر است. با افزایش مقاومت R مقاومت کل افزایش می یابد و مطابق نمودار توان مفید بر حسب مقاومت خازن با افزایش R توان مفید مدار کاهش می یابد. از طرفی جریان کل مدار مطابق رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$ کاهش می یابد.



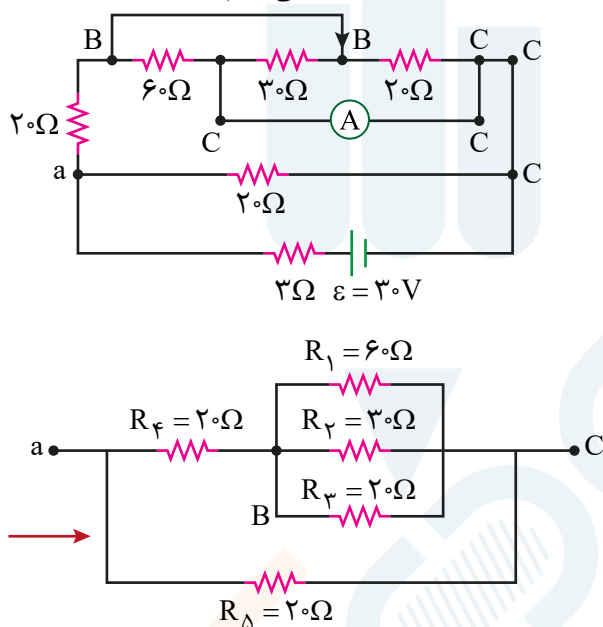
بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر مولد مطابق رابطه $v = \varepsilon - rI$ افزایش می‌یابد و جریان عبوری از مقاومت ۱۵ اهمی افزایش می‌یابد.

$$I_{\text{کل}} = I_{15\Omega} + I_{4\Omega} \xrightarrow{I_{\text{کل}} \downarrow, I_{15\Omega} = \frac{V}{15}, V \uparrow} I_{4\Omega} \downarrow \Rightarrow P_{4\Omega} \downarrow$$

(استار معماری)

۶۵- گزینه «۲»

گام اول: ابتدا به کمک نقطه گذاری و نام گذاری دو سر مقاومت‌ها، مدار را ساده کرده و مقاومت معادل را بدست می‌آوریم:

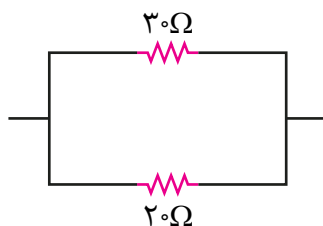


مقاومت‌های R_1 و R_2 و R_3 موازی هستند و معادل آن‌ها برابر است با:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{1+2+3}{6} \Rightarrow R_T = 10\Omega$$

مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت R_4 سری است پس:

$$R'_T = 20 + 10 = 30\Omega$$



$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{5}{6} \Rightarrow R_T = 12\Omega$$

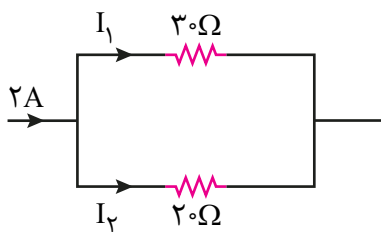
و مدار به شکل مقابل خواهد شد:

و در پایان مقاومت معادل برابر است با:

گام دوم: حال جریان کل مدار را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{30}{3 + 12} = 2A$$

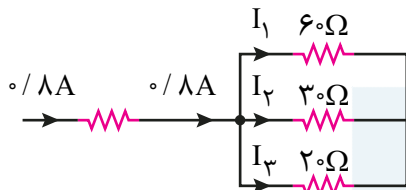
گام سوم:



حال بر اساس مقاومت هر شاخه، جریان در هر شاخه را محاسبه می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} I_1 + I_2 &= 2A \\ I_1 \times 30 &= I_2 \times 20 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} I_1 = 1/2 A \\ I_2 = 0/8 A \end{cases}$$

حال که جریان در شاخه بالا محاسبه شد، تقسیم جریان در شاخه بالا را انجام می‌دهیم:



$$I_1 + I_2 + I_3 = 0/8$$

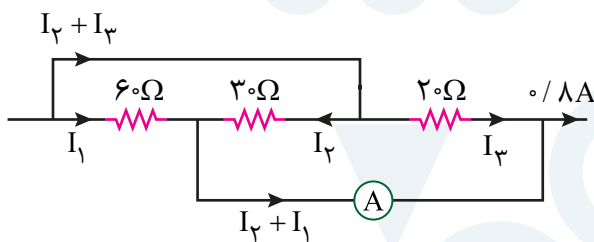
$$I_3 = 3I_1, \quad I_2 = 2I_1$$

$$\Rightarrow 6I_1 = 0/8 \Rightarrow I_1 = \frac{1}{6} A$$

$$I_2 = \frac{16}{60} A, \quad I_3 = \frac{4}{10} A$$

گام آخر:

عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، مجموع جریان‌های عبوری از مقاومت‌های ۶۰Ω و ۳۰Ω است.



$$\text{عدد آمپرسنج} = I_2 + I_3$$

$$= \frac{16}{60} + \frac{4}{10} = \frac{24}{60} = \frac{4}{10} A$$

پس:

(استار ساکی)

۶۶- گزینه «۴»

ابتدا مقاومت هریک از لامپ‌ها را با استفاده از ولتاژ و توان اسمی به‌دست می‌آوریم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} = \frac{(40)^2}{20} = 80 \Omega$$

حالا مقاومت معادل مدار را به‌دست می‌آوریم:

$$R_{eq} = R + \frac{R \times R}{2R} = R + \frac{R}{2} = 120 \Omega$$

توان مصرفی مقاومت معادل برابر مجموع توان‌های مصرفی هریک از مقاومت‌ها است، پس:

$$P_T = \frac{V^2}{R_{eq}} = \frac{30^2}{120} = 7/5 W$$

(استار ساکی)

۶۷- گزینه «۳»

ابتدا معادله جریان متناوب را می‌نویسیم و جریان عبوری از القاگر در $t = \frac{1}{2400} s$ را حساب می‌کنیم:

$$\frac{5}{4} T = \frac{1}{320} \Rightarrow T = \frac{1}{400} s$$

$$I = I_{\max} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) = 2 \sin(100\pi t) \xrightarrow{t=\frac{1}{2400}s} I = 2 \sin(100\pi \times \frac{1}{2400}) = 2 \sin\left(\frac{\pi}{24}\right) = \sqrt{3} \text{ (A)}$$

حالا انرژی ذخیره شده در القاگر را حساب می‌کنیم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times (\sqrt{3})^2 = 0.15 \text{ J}$$

(استار ساکی)

۶۸- گزینه «۲»

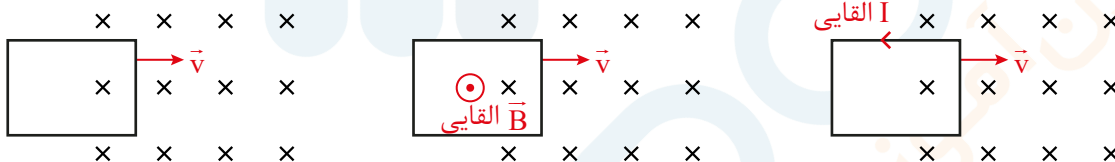
طبق رابطه $|\varepsilon| = NBLv$ ، بزرگی نیروی محرکه القایی در قاب را به دست می‌آوریم. در اینجا $L = 0.4 \text{ m}$ است. پس:

$$\varepsilon = NBLv = 10 \times 0.4 \times 2 \times 0.4 = 3.2 \text{ N (V)}$$

چون مقاومت هر دور 2Ω است پس مقاومت کل قاب $R = 20 \Omega$ است. بنابراین جریان القایی برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{3.2}{20} = 0.16 \text{ A}$$

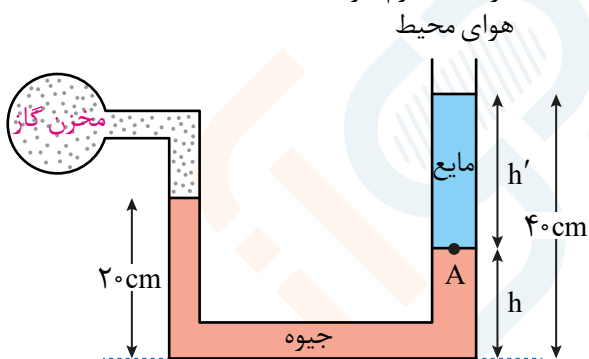
هنگام ورود قاب به میدان، شار مغناطیسی عبوری از قاب افزایش می‌یابد. طبق قانون لنز جهت جریان القایی باید به گونه‌ای باشد که با افزایش شار مغناطیسی مخالفت کند. بنابراین جهت میدان مغناطیسی القایی باید برونسو باشد و طبق قاعده دست راست، جهت جریان پادساعتگرد است.



(استار رضوانی - فشار)

۶۹- گزینه «۱»

برای محاسبه فشار پیمانه‌ای نقطه A لازم است که ابتدا ارتفاع جیوه و مایع در شاخه سمت راست معلوم شود.



$$P = \rho gh$$

$$P_{\text{شاخه راست}} = P_{\text{شاخه چپ}}$$

$$P_{\text{گاز}} + P_{\text{مایع}} + P_0 = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{مایع}} + P_0$$

$$P_{\text{گاز}} - P_0 + 13600 \times 10 \times 0.2 = 13600 \times 10 \times h + 900 \times 10 \times (0.4 - h)$$

$$-10/9 \times 10^3 + 27200 = 12700h + 3600$$

$$h = 0.1 \text{ m} \quad \text{و} \quad h'_{\text{مایع}} = 0.4 - 0.1 = 0.3 \text{ m}$$

$$(P_{\text{مایع}} - P_0 = \rho gh = 900 \times 10 \times 0.3 = 2700)$$

$$Pa = 2.7 \text{ kPa}$$

$$pa = 2.7 \text{ kpa}$$

(استار ساکی)

۷۰- گزینه «۲»

ابتدا حجم فلز به کار رفته در مجسمه را به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{فلز}}} \xrightarrow{m_{\text{فلز}} = m_{\text{مجسمه}}} 10 = \frac{30 \times 10^3}{V_{\text{فلز}}} \Rightarrow V_{\text{فلز}} = 3 \times 10^3 \text{ cm}^3$$

تغییر حجم آب برابر مجموع حجم فلز و هوای درون مجسمه است. پس حجم فضای خالی درون مجسمه برابر است با:

$$V_{\text{فضای خالی}} = V_{\text{مجسمه}} - V_{\text{فلز}} = (6 - 3) \times 10^3 \text{ cm}^3 = 3 \times 10^3 \text{ cm}^3$$

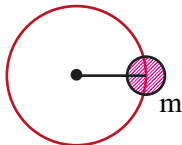
۷۱- گزینه «۱»

(استار زمانی)

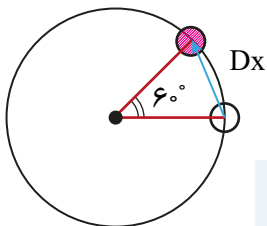
نقطه شروع حرکت را با اندیس ۱ و نقطه توقف را با اندیس ۲ نمایش می‌دهیم. برای محاسبه مسافت طی شده داریم:

$$E_2 - E_1 = wf \Rightarrow 0 - \frac{1}{2}mv^2 = -\mu mgd \Rightarrow \frac{1}{2} \times 100 = \frac{5}{2} \times 10 \times d \rightarrow d = 7 \text{ (m)}$$

نسبت مسافت طی شده به محیط دایره برابر است با:



$$\frac{d}{\text{محیط دایره}} = \frac{v}{2\pi R} = \frac{v}{2 \times 3 \times 1} = \frac{v}{6} = 1 + \frac{1}{6}$$



وزنه یک دور کامل به علاوه $\frac{1}{6}$ دور چرخیده است. به شکل زیر توجه کنید:

جابجایی متحرک برابر است با: $\Delta x = R = 3 \text{ cm}$ (چون مثلث متوازی الاضلاع است)

(استار مفهومی)

۷۲- گزینه «۴»

برای اینکه مایع در ظرف لبریز شود، باید افزایش حجم مایع به اندازه $100 \text{ cm}^3 = 100 - 700 = 800$ از افزایش حجم ظرف بیشتر باشد پس:

$$\Delta V - \Delta V_{\text{ظرف}} = 100$$

$$\Rightarrow V_1 \beta \Delta T - V_{\text{ظرف}} \times \alpha \Delta T = 100$$

$$\Rightarrow 700 \times 10^{-3} \Delta T - 800 \times \frac{3}{112} \times 10^{-3} \Delta T = 100$$

$$\Rightarrow 0.7 \Delta T - 0.214 \Delta T = 100 \Rightarrow 0.486 \Delta T = 100$$

$$\Delta T = 200^\circ \text{C}$$

(استار مفهومی)

۷۳- گزینه «۳»

حل: در این مسأله می‌توانید بر مبنای معادله خط نمودارها، محل تقاطع آن‌ها را بدست آورید. هم چنین می‌توانیم ابتدا نسبت ظرفیت‌های گرمایی را بدست آوریم:

$$m_A c_A \Delta T_A = m_B c_B \Delta T_B \Rightarrow m_A c_A \times 3 = m_B c_B \times 6$$

$$\Rightarrow m_A c_A = 2 m_B c_B$$

از طرفی: پس از رسیدن به تعادل دمای نهایی آن‌ها برابر است پس:

$$|m_A c_A (60 - T)| = m_B c_B (T_e - 12)$$

$$120 - 2T = T - 12 \Rightarrow 3T = 132 \Rightarrow T = 44^\circ \text{C}$$

و چون دما بر حسب فارنهایت خواسته شده است:

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 = \frac{9}{5} (44) + 32 = 111.2^\circ \text{F}$$

۷۴- گزینه «۲»

قضیه کار- انرژی جنبشی را برای جسم می نویسیم:

$$d = \frac{\Delta h}{\sin \alpha} = \frac{1^\circ}{\frac{1}{2}} = 2^\circ \text{m}$$

$$W_F + W_{mg} + W_{f_x} = K_2 - K_1 \Rightarrow Fd \cos \theta + (-8^\circ \times 1^\circ) + (-2^\circ \times 2^\circ) = \frac{1}{2} \times 8 \times 5$$

$$\Rightarrow 300 \times 2^\circ \times \cos \theta = 1300 \Rightarrow \cos \theta = \frac{13}{6^\circ}$$

(استار ساکی)

۷۵- گزینه «۴»

ابتدا جهت نیروی مغناطیسی را تعیین می کنیم. طبق قاعده دست راست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره به سمت جنوب شرقی است. برای اینکه ذره از مسیرش منحرف نشود، جهت نیروی الکتریکی باید به سمت شمال غربی باشد تا نیروی مغناطیسی خنثی شود. چون ذره بار مثبت دارد پس باید جهت میدان الکتریکی نیز به سمت شمال غربی باشد.

۷- گزینه «۳»

گزینه «۱» نادرست. ملاک هم گروه شدن عناصرها در داشتن آرایش الکترونی لایه ظرفیت مشابه است.

گزینه «۲» نادرست. شماره هر خانه از جدول، نشان دهنده عدد اتمی آن عنصر است که با شمار الکترون ها و پروتون ها برابر است ولی در مورد نوترون ها نمی توان اظهار نظر کرد.

گزینه «۳» درست. در ۳۶ عنصر نخست جدول تناوبی، نماد شیمیایی ۱۰ عنصر با نماد تک حرفی نمایش داده می شود که بیش از ۲۵ درصد آنهاست.

گزینه «۴» نادرست. دوره اول با نافلز هیدروژن شروع می شود.

۷۷- گزینه «۲»

شمار نوترون ها در ایزوتوپ ${}^{124}_{Z}\text{A}^{3+}$ برابر است با: $124 - Z$

شمار الکترون ها در ایزوتوپ ${}^{124}_{Z}\text{A}^{3+}$ برابر است با: $Z - 3$

$$\text{اختلاف شمار نوترون ها و الکترون ها} = (124 - Z) - (Z - 3) = 5 \Rightarrow 124 - 2Z + 3 = 5 \Rightarrow 2Z = 122 \Rightarrow Z = 61$$

$$n = 124 - Z = 124 - 61 = 63$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{21}{20} = \frac{63}{60} \Rightarrow n_2 = 60$$

برای محاسبه جرم اتمی میانگین می توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{(M_2 - M_1)F_2}{100} + \frac{(M_3 - M_1)F_3}{100} + \dots$$

با توجه به اینکه درصد فراوانی ایزوتوپ A_1 برابر ۴۰٪ است پس، درصد فراوانی ایزوتوپ A_2 برابر ۶۰٪ است.

$$\bar{M} = 121 + \frac{3 \times 60}{100} = 122.8$$

۷- گزینه «۳»

الف) نادرست. دومین عنصری که لایه سوم آن به طور کامل از الکترون پر شده است، اتم Zn ۳۰ و نخستین عنصر با زیر لایه f یا $l = 3$ دارای عدد اتمی ۵۷ است. بنابراین اختلاف عدد اتمی این دو عنصر برابر ۲۷ است.

ب) درست. منظور، اتم ${}^{78}_{34}\text{Se}$ است:

$$\text{Se}: [\text{Ar}] 3d^{10} \underbrace{4s^2}_{n+1=4} \underbrace{4p^4}_{n+1=5} \begin{cases} \text{دوره: ۴} \\ \text{گروه: ۱۶} \end{cases}$$

اتم سلنیم با ${}^{80}_{34}\text{Se}$ هم گروه و با ${}^{79}_{35}\text{Br}$ هم دوره است.

پ) نادرست. نخستین عنصر ساخت بشر تکنسیم ۹۹ (با عدد اتمی ۴۳) است که در گروه $7 = (43 - 36)$ جدول تناوبی قرار دارد. هفتمین عنصر دسته d (${}^{59}_{27}\text{Co}$) در گروه ۹ جدول تناوبی قرار گرفته است.

ت) نادرست. در حل این سوال دو حالت مطرح می شود:

حالت اول: شمار نوترون ها < شمار الکترون ها باشد؛ پس:

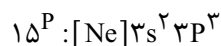
$$\left. \begin{aligned} n - e = 2 \rightarrow n - (p + 3) = 2 \rightarrow n - p = 5 \\ n + p = 31 \end{aligned} \right\} \rightarrow p = 13, n = 18$$

عنصر با عدد اتمی ۱۳، آلومینیم است و یون پایدار آن X^{3+} است نه X^{2-} ! پس این حالت درست نیست.

حالت دوم: شمار الکترون ها < شمار نوترون ها باشد؛ پس:

$$\left. \begin{array}{l} e - n = 2 \rightarrow p + 3 - n = 2 \rightarrow n - p = 1 \\ n + p = 31 \end{array} \right\} \rightarrow p = 15, n = 16$$

عنصر با عدد اتمی ۱۵، فسفر است و یون پایدار آن X^{3-} است. پس این حالت قابل قبول است.



در پر انرژی ترین یا بیرونی ترین زیرلایه آن ۳ الکترون وجود دارد.

۷۹- گزینه «۲»

در سه مورد نام و فرمول مواد شیمیایی با یکدیگر همخوانی ندارد.

نیتروژن دی اکسید: NO_2 / دی نیتروژن مونوکسید: N_2O

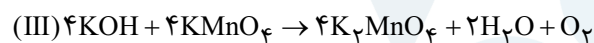
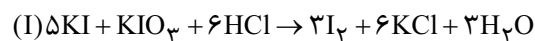
کبالت (II) کلرید: CoCl_2 / کربونیل کلرید: COCl_2

استرانسیم فسفات: $\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2$

۸۰- گزینه «۳»

(شماره صفحه های کتاب درسی: ۵۹ دشوار)

ابتدا واکنش هارا موازنه می کنیم:



گزینه ۱: نادرست

$$\begin{aligned} \text{(I)} \quad & 12 = \text{مجموع ضرایب واکنش دهنده در واکنش} \\ \text{(III)} \quad & 7 = \text{مجموع ضرایب فرآورده ها در واکنش} \end{aligned} \Rightarrow \frac{12}{7} = 1/7 \neq 2$$

گزینه ۲: نادرست

$$\begin{aligned} \text{(II)} \quad & 2 = \text{ضریب KCl در واکنش} \\ \text{(III)} \quad & 1 = \text{ضریب O}_2 \text{ در واکنش} \end{aligned} \quad 2 \neq 1$$

گزینه ۳: درست

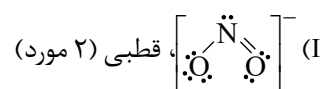
$$\begin{aligned} \text{(III)} \quad & \text{نسبت مجموع ضرایب واکنش دهنده ها به مجموع ضرایب فرآورده ها در واکنش} = \frac{4}{7} \\ \text{(I)} \quad & \text{نسبت مجموع ضرایب واکنش دهنده ها به مجموع ضرایب فرآورده ها در واکنش} = \frac{12}{12} = 1 \end{aligned} \Rightarrow \frac{4}{7} = \frac{1}{7}$$

گزینه ۴: نادرست

$$\begin{aligned} \text{(I)} \quad & 1 = \text{اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده ها با مجموع ضرایب فرآورده ها در واکنش} \\ \text{(II)} \quad & 0 = \text{با مجموع ضرایب فرآورده ها در واکنش} \end{aligned} \quad 1 \neq 0$$

۸۱- گزینه «۴»

موارد نادرست هر ردیف به صورت زیر است:



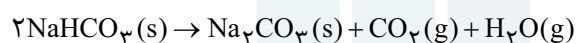
(II) فرمول $\ddot{\text{S}} = \text{C} = \ddot{\text{O}}$ ، ساختار لوویس (۲ مورد)

(III) $\text{N} \equiv \text{N} - \ddot{\text{O}}:$ ، δ (۲ مورد)

(IV) $\left[\begin{array}{c} \text{:O:} \\ || \\ \text{H} - \text{C} - \ddot{\text{O}}: \end{array} \right]$ ، قطبی (۲ مورد)

۸۲- گزینه «۴»

اگر دمای گاز را بر حسب کلوین ۲۰ درصد افزایش دهیم ($\frac{6}{5}$) برابر کنیم، حجم آن نیز $\frac{6}{5}$ برابر می‌شود و همچنین اگر فشار آن را ۲۰ درصد کاهش دهیم ($\frac{4}{5}$) برابر کنیم، حجم آن $\frac{5}{4}$ برابر می‌شود. در نتیجه با اعمال همزمان این دو تغییر حجم گاز $\frac{3}{4} = (\frac{5}{4} \times \frac{6}{5})$ برابر می‌شود. در نتیجه برای عدم تغییر چگالی CO_2 موجود در ظرف واکنش باید مقدار جرم CO_2 نیز $\frac{1}{5}$ برابر شود یعنی ۹۹ گرم. بنابراین باید ۳۳ گرم CO_2 تولید شود (فرض می‌شود فشار و دمای CO_2 تولید شده با فشار و دمای اولیه موجود در ظرف واکنش پس از اعمال تغییرات، برابر است). حال واکنش موردنظر را موازنه کرده و محاسبات استوکیومتری را انجام می‌دهیم:



$$33\text{g CO}_2 \times \frac{1\text{mol CO}_2}{44\text{g CO}_2} \times \frac{2\text{mol NaHCO}_3}{1\text{mol CO}_2} \times \frac{84\text{g NaHCO}_3}{1\text{mol NaHCO}_3} \times \frac{100}{84} = 150\text{g NaHCO}_3$$

۸۳- گزینه «۱»

ابتدا جرم یون کلسیم را در ۲ مترمکعب آب محاسبه می‌کنیم:

$$2\text{m}^3 \times \frac{10^3\text{L}}{1\text{m}^3} \times \frac{120/3\text{mg}}{1\text{L}} \times \frac{1\text{g}}{10^3\text{mg}} = 240/6\text{g Ca}^{2+}$$

توجه داشته باشید که در هر واحد فرمولی $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ تعداد ۳ یون کلسیم موجود است پس در ۲ مول رسوب از این ترکیب ۶ یون کلسیم موجود است.

$$\text{mol} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 6 = \frac{240/6}{M} \Rightarrow M = 40/1\text{g}$$

اکنون با داشتن جرم مولی میانگین (۴۰/۱g) می‌توان درصد جرمی ایزوتوپ‌های آن را تعیین کرد.

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2(M_2 - M_1)}{100} \Rightarrow 40/1 = 40 + \frac{2 \times F_2}{100} \Rightarrow F_2 = 5, F_1 = 95$$

۸۴- گزینه «۱»

مورد اول نادرست: علاوه بر گشتاور دو قطبی، واکنش شیمیایی گازها با آب و جرم مولی نیز در انحلال‌پذیری مؤثر است.

مورد دوم نادرست: دلیل بیشتر بودن انحلال‌پذیری CO_2 ، واکنش شیمیایی آن با آب است.

مورد سوم درست: با افزایش میزان سختی آب مقدار یون‌های موجود در آن (یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+}) بیشتر خواهد شد، در نتیجه با افزایش مواد حل شده در آب، انحلال‌پذیری گاز در آب کاهش می‌یابد.

مورد چهارم نادرست: علاوه بر فشار، دما نیز بر انحلال‌پذیری گازها تأثیر گذار است و نمی‌توان تنها فشار را ملاک قرار داد.

۸۵- گزینه «۳»

(شماره صفحه‌های کتاب دومی: ۹۶، ۱۰۳ و ۱۰۶، متوسط)

$$52\text{g BaCl}_2 \times \frac{60}{100} \times \frac{1\text{mol BaCl}_2}{208\text{g BaCl}_2} \times \frac{2\text{mol NaCl}}{1\text{mol BaCl}_2} = 0/3\text{mol NaCl}$$

$$V = \frac{\text{جرم}}{\text{چگالی}} = \frac{52}{1/0.4} = 50 \text{ mL}$$

$$\frac{0.3 \text{ mol}}{50 \times 10^{-3} \text{ L}} = 6 \text{ mol.L}^{-1}$$

حجم محلول NaCl همان حجم محلول ابتدایی باریم کلرید است $\Rightarrow$

غلظت مولی محلول NaCl برابر است با:

۸- گزینه «۱»

انحلال پذیری لیتیم سولفات (Li_2SO_4) در دمای 40°C برابر 30 g در 100 g آب است. دمای نهایی را θ و انحلال پذیری Li_2SO_4 در آن دما را S دز نظر می گیریم:

$$585 \text{ g محلول} \times \frac{\text{رسوب } (30 - S) \text{ g}}{130 \text{ g محلول}} = 22/5$$

$$\rightarrow 30 - S = 5 \rightarrow S = 25 \text{ g} / 100 \text{ g H}_2\text{O}$$

با توجه به نمودار، در دمای 70°C θ انحلال پذیری برابر این مقدار است.

$$? \text{ mol Li}^+ = 562/5 \text{ g محلول} \times \frac{125 \text{ g Li}_2\text{SO}_4}{125 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4}{110 \text{ g Li}_2\text{SO}_4} \times \frac{2 \text{ mol Li}^+}{1 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4} = 2 \text{ mol}$$

$$? \text{ L محلول} = 562/5 \text{ g محلول} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{2/25 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 0/25 \text{ L}$$

$$\rightarrow [\text{Li}^+] = \frac{n}{V} = \frac{2}{0/25} = 8 \text{ mol.L}^{-1}$$

۸۷- گزینه «۱»

عنصرهای مورد نظر از A تا X به ترتیب Li, Na, Mg, C, Si, N, S, F و Cl هستند.

بررسی عبارت‌ها



عبارت اول نادرست: عنصر G (گوگرد) در دمای اتاق به صورت دو اتمی یافت نمی شود.

عبارت دوم نادرست: ترتیب شعاع، $C > X > H$ واضح است. مطابق با کتاب درسی شعاع اتمی Mg, C, Li از (A) Li، بیشتر است.

عبارت سوم نادرست: E شبه فلز Si است. خواص شیمیایی آن‌ها مانند F (نافلز) بوده و خواص فیزیکی آن بیشتر شبیه به C (فلز) است.

عبارت چهارم درست: عنصر گروه ۱۴ میان عناصر اصلی هم دوره خود کمترین واکنش پذیری را دارد.

عبارت پنجم درست: ۶ عنصر به صورت جامد یافت شده و سه عنصر Cl, F, N به صورت گاز هستند. (نسبت شمار عناصر جامد به عناصر گازی برابر با ۲ است.)

۸- گزینه «۴»

گزینه (۱) درست: واکنش پذیری Na نسبت به Zn بیشتر است، در نتیجه در هوای مرطوب سریع تر واکنش می دهد و شرایط نگهداری آن دشوارتر است.

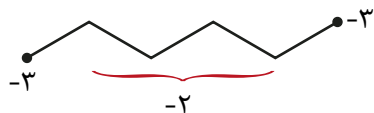
گزینه (۲) درست.

گزینه (۳) درست. از آنجایی که واکنش پذیری فلز آهن از مس بیشتر است، در نتیجه مس نمی تواند در ترکیب جایگزین آهن شود و واکنش مس با آهن اکسید نمی تواند به صورت طبیعی رخ دهد.

گزینه (۴): نادرست. هر چند واکنش پذیری سدیم نسبت به کربن بیشتر است، اما به دلیل به صرفه تر بودن و دسترسی بیشتر کربن، در استخراج آهن از عنصر کربن بهره می گیرند.

۸- گزینه «۲»

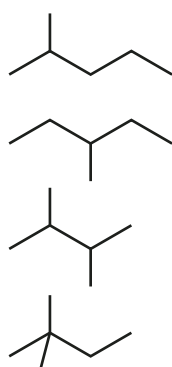
در آلکان های راست زنجیر، کربن ابتدا و انتهای زنجیر به صورت CH_3 و عدد اکسایش آن برابر ۳- است و بقیه اتم های کربن به صورت CH_2 و عدد اکسایش آن برابر ۲- است. بنابراین آلکان مورد نظر هگزان است.



بررسی سایر گزینه ها

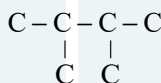


هگزان دارای ۴ ایزومر مختلف است:



گزینه (۱): درست. $\frac{14n}{14n+2} = \frac{98}{100} \Rightarrow n=7 \Rightarrow \text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$

گزینه (۳): درست. ساختار ۳ و ۲- دی متیل بوتان به صورت متقارن است. جرم مولی این ماده از گاز فندک یا بوتان بیشتر است از این رو در برج تقطیر از قسمت های پایین تر جدا می شود.



گزینه (۴): درست. هر مول پیوند دوگانه با ۱۶۰ گرم Br_2 واکنش می دهد پس: $96\text{g} \times \frac{1\text{mol}}{160\text{g}} = 6\text{mol}$ بنابراین در ساختار این هیدروکربن ۶ پیوند دوگانه وجود دارد. فرمول $\text{C}_{12}\text{H}_{16}$ ارتباط با آلکان هم کربن آن یعنی $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ ، ۱۶ اتم هیدروژن کمتر دارد که ۱۲ اتم دلیل وجود ۶ پیوند دوگانه کسر شده است و ۴ اتم هیدروژن دیگر می تواند مربوط به وجود ۲ حلقه در ساختار این هیدروکربن باشد.

۹- گزینه «۱»

فرمول مولکولی هر ۴ ترکیب C_6H_{12} است.

به ازای هر حلقه و پیوند دوگانه، ۲ هیدروژن و به ازای هر پیوند ۳ گانه، ۴ اتم هیدروژن از آلکان هم کربن کم می کنیم.

۹- گزینه «۲»

ابتدا جرم H_2SO_4 را محاسبه می کنیم و جرم آب محلول را بدست می آوریم.

$$98\text{g} \times \frac{15}{100} = 147\text{g H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{جرم آب} = 980 - 147 = 833\text{g}$$

سپس جرم MgSO_4 و آب تولیدی را محاسبه می کنیم:

$$147\text{g H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1\text{mol H}_2\text{SO}_4}{98\text{g H}_2\text{SO}_4} \times \frac{1\text{mol MgSO}_4}{1\text{mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{120\text{g}}{1\text{mol MgSO}_4} = 180\text{g MgSO}_4$$

$$147\text{g H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1\text{mol H}_2\text{SO}_4}{98\text{g H}_2\text{SO}_4} \times \frac{1\text{mol H}_2\text{O}}{1\text{mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{18\text{g}}{1\text{mol H}_2\text{O}} = 27\text{g H}_2\text{O}$$

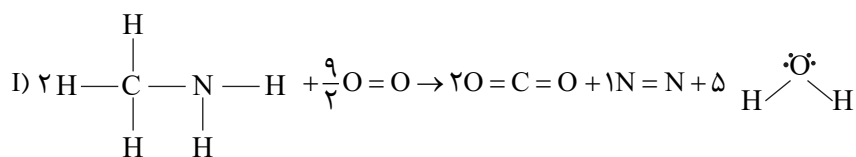
در نهایت درصد جرمی MgSO_4 برابر است با:

$$\text{درصد جرمی MgSO}_4 = \frac{\text{جرم MgSO}_4}{\text{جرم آب تولید شده} + \text{جرم آب اولیه}} = \frac{27}{833 + 27 + 180} = \frac{180}{1040} = 17.3\%$$

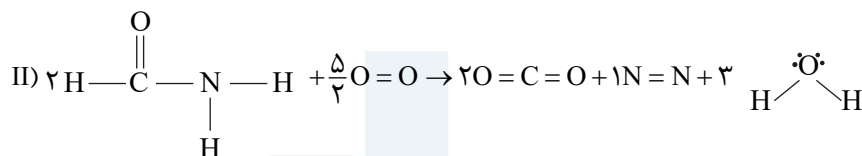
۹۲- گزینه «۴»

بوی بد ماهی به دلیل متیل آمین است که واکنش سوختن ۲ مول از آن به صورت به صورت زیر است:

متیل آمین (بوی بد ماهی)



فرمول مولکولی ساده‌ترین آمید HCONH_2 است که واکنش سوختن ۲ مول از آن چنین است.



برای محاسبه تفاوت ΔH دو واکنش پیوندهای مشترک را حذف می‌کنیم.

$$\Delta H_{\text{تفاوت}} = |\Delta H_1 - \Delta H_2| = [4(\text{C}-\text{H}) + 2(\text{O}=\text{O}) - 4(\text{O}-\text{H})] - [2(\text{C}=\text{O})]$$

$$= (4 \times 412) + (2 \times 495) - (4 \times 463) - (2 \times 799) = -812$$

۹۳- گزینه «۴»

همه موارد نادرست هستند.

با توجه به جدول موجود در کتاب درسی گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم؛

جدول ۱ - گرمای ویژه برخی مواد خالص در 25°C و 1atm

ماده	گرمای ویژه $(\text{Jg}^{-1}^\circ\text{C}^{-1})$	ماده	گرمای ویژه $(\text{Jg}^{-1}^\circ\text{C}^{-1})$
آب	۴/۱۸۴	آلومینیوم	۰/۹۰۰
سدیم کلرید	۰/۸۵۰	نقره	۰/۲۳۶
اتانول	۲/۴۳۰	طلا	۰/۱۲۸
کربن دی‌اکسید	۰/۸۴۰	اکسیژن	۰/۹۲۰

الف) نادرست: با توجه به جدول ظرفیت گرمایی ویژه آب (مولکولی) از سدیم کلرید (یونی) بیشتر است.

ب) نادرست: با توجه به جدول ظرفیت گرمایی ویژه O_2 (گاز) از طلا (فلز) بیشتر است.

پ) نادرست: ظرفیت گرمایی ویژه آب از اتانول بیشتر است ولی ظرفیت گرمایی آن الزاما بیشتر نیست زیرا ظرفیت گرمایی به مقدار ماده وابسته است.

ت) نادرست: ظرفیت گرمایی ویژه آب از روغن بیشتر است ولی به ازای یک مول، ظرفیت گرمایی روغن به دلیل جرم مولی خیلی بیشتر، از آب بیشتر است.

۹۴- گزینه «۲»

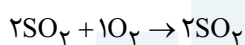
براساس متن کتاب درسی ΔH واکنش های I و II را به طور تجربی نمی توان تعیین کرد.

۹- گزینه «۱»

با توجه به اینکه مقدار اولیه متناسب با ضرایب واکنش دهنده است پس ۳۰ لیتر مخلوط واکنش دهنده ها شامل ۲۰ لیتر $\text{SO}_2(\text{g})$ و ۱۰ لیتر $\text{O}_2(\text{g})$ است که اکنون می توان مول هرکدام از آنها را با توجه به حجم مولی گازها در شرایط آزمایش به دست آورد.

$$\text{molSO}_2 = 20 \cdot \text{L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} = 0.89 \text{ mol}$$

$$\text{molO}_2 = 10 \cdot \text{L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} = 0.44 \text{ mol}$$



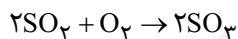
اولیه mol ۰/۸ ۰/۴ ۰

تغییرات -۲x -x +۲x

$$\text{مقدار مول نهایی} = (0.89 - 2x) + (0.44 - x) + 2x = 1.33 - x = \frac{22.4 \text{ L}}{22.4 \text{ L}} = 1 \Rightarrow x = 0.33 \text{ mol}$$

$$\overline{\text{RSO}_3} = \frac{0.33 \text{ molSO}_3}{40 \text{ s}} \times \frac{80 \text{ g}}{1 \text{ molSO}_3} = 0.66 \text{ g.s}^{-1}$$

در مدت ۴۰ ثانیه، ۰/۲ مول گاز اکسیژن مصرف شده است، این میزان در یک دقیقه برابر با ۰/۳ مول است. در این صورت:



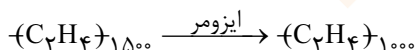
اولیه mol ۰/۸ ۰/۴ ۰

$$\text{مقدار تغییرات} \quad -0.66 \quad -0.33 \quad +0.66 \quad \rightarrow \text{درصد مولی گاز O}_2 = \frac{\text{molO}_2}{\text{کل molگازی}} = \frac{0.11}{0.11 + 0.66 + 0.33} = \frac{0.11}{1.1} = 11\%$$

مقدار نهایی ۰/۲ ۰/۱ ۰/۶

۹- گزینه «۳»

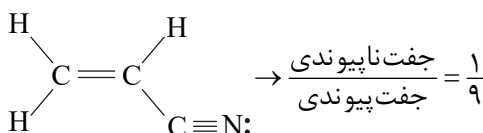
از آنجایی که مقدار n برای پلیمرها متفاوت است، دو پلیمر با n متفاوت می توانند ایزومر باشند.

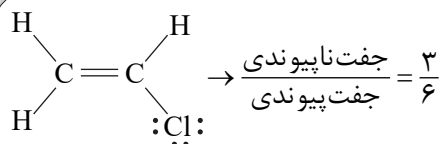


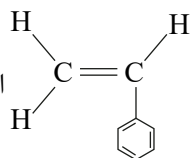
بررسی گزینه ها



گزینه ۱: ساختار این دو ماده به صورت زیر است.

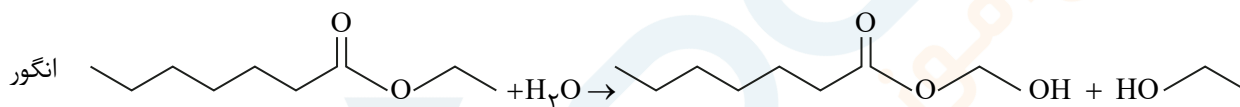
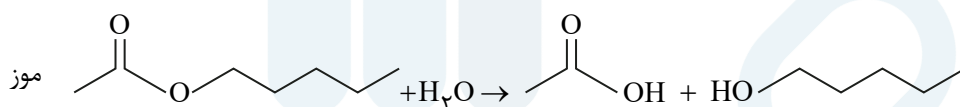
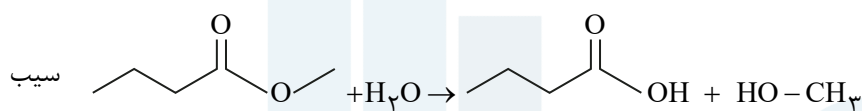
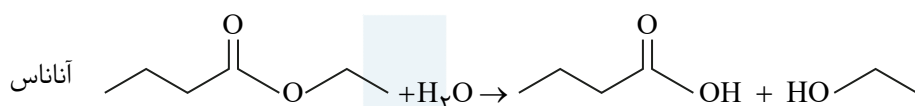




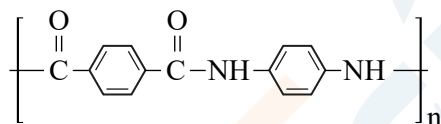
این میزان در سیانواتن کمتر است. **گزینه ۲:** ساختار پلی استیرن به صورت  است. این ماده دارای ۸ هیدروژن و ۴ پیوند دوگانه است.

گزینه ۴: فرمول عمومی هر سه به صورت $(C_x H_{2x})_n$ است و درصد جرمی کربن در آن ۴ برابر است.

۹۷- **گزینه «۳»**



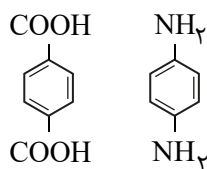
۹- **گزینه «۱»**



گزینه (۱): نادرست. فرمول واحد تکرارشونده این پلیمر $C_{14}H_{11}O_2N_2$ و ساختار واحد تکرار شونده آن به صورت روبه‌رو است.

گزینه (۲): درست.

$$2\text{COOH} - 2\text{NH}_2 = 90 - 32 = 58$$

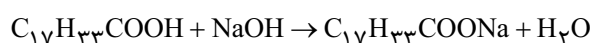
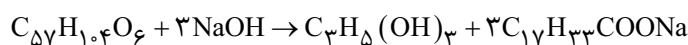


گزینه (۴): درست. مونومرهای این پلیمر به صورت روبه‌رو هستند که هر دو توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند.

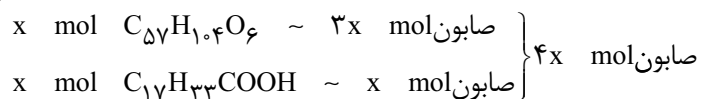
گزینه (۳): نادرست.

۹- **گزینه «۲»**

فرمول شیمیایی $C_{57}H_{114}O_6$ مربوط به روغن زیتون و فرمول شیمیایی $C_{17}H_{33}COOH$ مربوط به یک اسید چرب است.



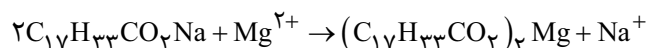
با توجه به معادله‌ها از واکنش هر مول روغن زیتون با سدیم هیدروکسید، ۳ مول صابون و از واکنش هر مول اسید چرب با فرمول $C_{17}H_{33}COOH$ با سدیم هیدروکسید، ۱ مول صابون تولید می‌شود و فرمول شیمیایی صابون حاصل $C_{17}H_{33}COONa$ است.



جرم مولی روغن زیتون و اسید چرب ذکر شده به ترتیب ۸۸۴ و ۲۸۲ گرم بر مول می باشد. پس

$$884x + 282x = 291/5g \rightarrow x = 0/25 \Rightarrow \text{مول صابون} = 4 \times 0/25 = 1$$

واکنش صابون حاصل با یون $Mg^{2+}(aq)$ به صورت زیر است:

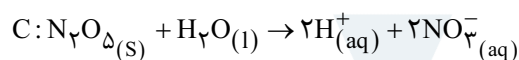
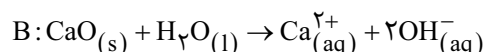
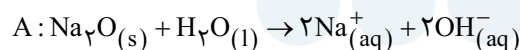


$$\frac{1 \text{ mol } C_{17}H_{33}CO_2Na \times \frac{X}{100}}{2} = \frac{(72 \text{ ppm} \times 10^{-6} \times 2000) g Mg^{2+}}{24 \times 1} \rightarrow X = 12\%$$

پس ۱۲٪ از صابون با یون های منیزیم واکنش می دهد و عملکرد خود را از دست می دهد و مابقی یعنی ۸۸٪ صابون خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کند.

۱- گزینه «۴»

همه موارد ذکر شده درست بیان شده اند.



بررسی عبارت ها



عبارت اول: با مدل آرنیوس نمی توان در مورد میزان اسیدی بودن محلول ها اظهار نظر کرد.

عبارت دوم: در ظرف A به اندازه $0/2 \text{ mol}$ هیدروکسید و در ظرف C به اندازه $0/2 \text{ mol}$ یون هیدرونیوم وجود دارد و در صورت مخلوط شدن به طور کامل خنثی می شوند ($pH = 7$)

عبارت سوم: در ظرف B هم حجم محلول نسبت به دو محلول دیگر بیشتر است و هم تعداد یون هایی که آهک مطابق واکنش های بالا تولید می کند کمتر است؛ در نتیجه غلظت یون ها و رسانایی محلول B نسبت به دو ظرف دیگر کمتر است.

عبارت چهارم: صابون در حضور یون Ca^{2+} رسوب سفیدرنگی تشکیل می دهد

۱۰- گزینه «۱»

(شماره صفحه های کتاب درسی: ۱۸ و ۲۲، دشواری)

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \left\{ \Rightarrow K_a = \frac{[H^+] \times \alpha}{1-\alpha} \right.$$

$$\left. [H^+] = M\alpha \right.$$

α درجه یونش اسید و M غلظت اولیه اسید می باشد.

بنابراین ابتدا غلظت یون هیدرونیوم $[H^+]$ را محاسبه می کنیم.

از آنجا که ضریب مولی H^+ و A^- برابر است بنابراین نیمی از یون ها مربوط به H^+ و نصف دیگر مربوط به A^- می شود.

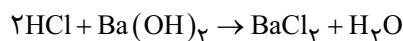
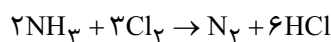
$$\Rightarrow [H^+] = \frac{1/3 \times 10^{-1} \text{ mol}}{3/25L} = \frac{1}{5} \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow K_a = 8 \times 10^{-2} = \frac{1/5 \times 10^{-1} \times \alpha}{1-\alpha} \Rightarrow \alpha = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow M = \frac{[H^+]}{\alpha} = \frac{\frac{1}{5} \times 10^{-1}}{\frac{4}{5}} = 2/5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{تعداد مول اسید اولیه}$$

$$= M \times V = 2/5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \times 3/25 \text{ L} = 8/125 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

۱۰۲- گزینه «۳»

ابتدا معادله واکنش ها را موازنه می کنیم

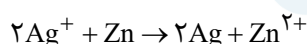


$$34/2 \text{ g Ba}(\text{OH})_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{171 \text{ g}} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2} \times \frac{3 \text{ mol Cl}_2}{6 \text{ mol HCl}} \times \frac{24/4 \text{ L}}{1 \text{ mol Cl}_2} = 4/48 \text{ L}$$

۱۰۳- گزینه «۲»

عبارت های الف و ت نادرست هستند.

الف) با توجه به واکنش کلی سلول به ازای مبادله 2 mol الکترون، یک مول تیغه آندی (Zn) خورده می شود و دو مول نقره بر سطح تیغه کاتدی می نشیند که اختلاف جرم ایجاد شده برابر مجموع این جرم هاست:



$$\text{اختلاف جرم} : (2 \times 108) + 65 = 281 \text{ g}$$

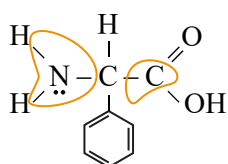
ب) با توجه به معادله کلی واکنش و ضرایب کاتیون ها؛ سرعت تغییر غلظت Zn^{2+} در محلول آندی نصف سرعت تغییر غلظت Ag^+ در محلول کاتدی است.

پ) هر دو محلول آندی (Zn^{2+}) و کاتدی (Ag^+) بی رنگ هستند.

ت) با جایگزین شدن Cu با Zn نقش الکترودها تغییر نمی کند و هم چنان مس در برابر نقره نقش آند را دارد ولی با توجه به جایگاه الکترودها در جدول E° مقدار emf سلول جدید کاهش می یابد.

۱۰۴- گزینه «۱»

(شماره صفحه های کتاب درسی: ۵۲ و ۵۳، متوسط)



$$\begin{aligned} \text{N اکسایش} &\Rightarrow 5 - (2 + 2 + 2 + 2) = 5 - 8 = -3 \\ \text{C اکسایش} &\Rightarrow 4 - (1 + 0 + 0) = 3 \end{aligned} \quad \xrightarrow{\text{اختلاف}} \quad 3 - (-3) = +6$$

حال عدد اکسایش گوگرد در ترکیب های SF_6 و $\text{S}_2\text{O}_7^{2-}$ را محاسبه می کنیم:

$$\text{S}_2\text{O}_7^{2-} : 2x + 7 \times (-2) = -2 \Rightarrow x = +6 \Rightarrow 4 + 6 = 10$$

$$\text{SF}_6 : x + 6 \times (-1) = 0 \Rightarrow x = +6$$

$$\frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

حال نسبت این دو عدد (اختلاف و مجموع) را حساب می کنیم که برابر است با:

۱- گزینه «۲»

الف) نادرست. هر چند که به ظاهر بیشترین اختلاف ولت میان دو نیم واکنش $\text{Al}^{3+} / \text{Al}$ و $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$ است ولی الکتروده Fe^{2+} وجود

ندارد و در عمل نمی‌توان یک سلول گالوانی با این نیم‌واکنش ساخت.

ب) درست. پتانسیل کاهش گاز هیدروژن در محیط بازی برابر $0/83$ - و پتانسیل کاهش Cu^{2+} برابر $0/34$ + ولت است پس کاهنده قوی با اکسند قوی واکنش می‌دهد.

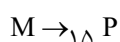
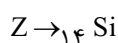
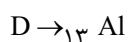
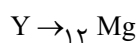
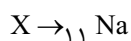
پ) درست. هر چه پتانسیل کاهش مثبت‌تر باشد، گونه اکسند در آن نیم‌واکنش، اکسند قوی‌تر خواهد بود.

ت) درست. یون Fe^{2+} هم می‌تواند اکسید شود و به Fe^{3+} تبدیل شود و هم می‌تواند الکترون بگیرد و به Fe(s) تبدیل شود.

ث) درست. منظور از نیم‌سلول هیدروژن همان SHE است. پس:

$$\left. \begin{aligned} \text{emf}(\text{Al} - \text{Cu}) &= +0/34 - (-1/66) = 2 \\ \text{emf}(\text{Fe} - \text{H}_2) &= 0 - (-0/44) = 0/44 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{2}{0/44} = 4/5$$

۱- گزینه «۲»

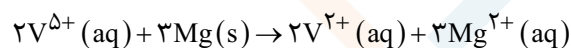


بررسی عبارت‌ها

عبارت الف: درست - چگالی بار یون Al^{3+} بیشترین است. شبکه بلوری Al شامل کاتیون‌های Al^{3+} است که توسط دریای الکترون‌های ظرفیتی این عنصر پایدار نگه داشته شده است.

عبارت ب: نادرست - Na_2O ، MgO و Al_2O_3 مواد یونی، SiO_2 ماده کووالانسی و P_2O_5 ماده مولکولی است. مواد مولکولی در مقایسه با مواد یونی و کووالانسی در گستره دمایی کمتری به حالت مایع‌اند و استفاده از آنها به عنوان شاره در فناوری خورشیدی منطقی نیست.

عبارت پ: نادرست - سیلیسیم از نظر خواص شیمیایی به نافلزات شباهت بیشتری دارد. به علاوه سختی و نقطه ذوب Si(s) از $\text{SiO}_2(\text{s})$ کمتر است.



عبارت ت: درست -

$$\text{عدد } e^- = 3 \times 2 = 6 \text{ mol} = 36 / 12 \times 10^{23} e^-$$

۱۰۷- گزینه «۴»

همه مقایسه‌های انجام شده درست هستند.

بررسی گزینه‌ها

مورد اول: ترتیب آنتالپی‌های پیوند به صورت $\text{Si} - \text{C} < \text{C} - \text{C} < \text{Si} - \text{O}$ است.

مورد دوم: درست است.

مورد سوم: مطابق با کتاب درس دوازدهم چاپ ۱۴۰۲، سیلیس دارای ۸ ضلع و گرافیت و گرافن دارای ۶ ضلع هستند.

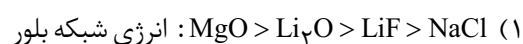
مورد چهارم: درست است.

مورد پنجم: درست است.

۱- گزینه «۲»

تنها نمودار ۲ درست رسم شده است

مقایسه صحیح ویژگی‌های بیان شده در هر نمودار به صورت زیر است:



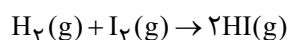
۱- گزینه «۲»

این واکنش نوعی واکنش گرماده است زیرا با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و در نتیجه غلظت AB کم شده است. از سویی فشار P_1 از P_2 بیشتر است، زیرا با افزایش فشار تعادل در جهت تولید AB جابه‌جا می‌شود و غلظت AB در دمای یکسان در فشار P_2 از P_1 بیشتر است.

بررسی عبارت‌ها



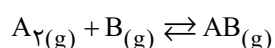
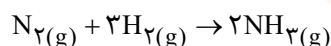
عبارت اول: واکنش میان گازهای هیدروژن و ید به صورت زیر است. (ضریب فرآورده آن برابر با ۲ است.)



عبارت دوم: این واکنش برخلاف تبدیل اکسیژن به اوزون، گرماده است و با افزایش دما ثابت تعادل آن کم می‌شود.

عبارت سوم: درست است.

عبارت چهارم: با افزایش فشار، تعادل به سمت مول گازی کمتر می‌رود پس واکنش داده شده در جهت رفت و در فرآیند هابر نیز با افزایش فشار تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.



۱- گزینه «۲»

سه مورد از ویژگی‌های مطرح شده در مورد PET درست هستند.

بررسی گزینه‌های نادرست



پ) نادرست: PET به آسانی به مونومرهای سازنده تجزیه نمی‌شود.

ث) نادرست: مونومرهای پلیمر PET در نفت وجود ندارند.

ج) نادرست: اتیلن گلیکول یکی از مونومرهای سازنده PET است که به خوبی در آب حل می‌شود.

۱۱۱- گزینه «۲»

نکته: در تابع $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ ، اگر $a+d=0$ ، آن گاه $f = f^{-1}$

$$f(x) = \frac{2x+1}{x-2} \xrightarrow{a+d=0} f^{-1}(x) = f(x)$$

$$A'(2k-x, y)$$

نکته: قرینه نقطه $A(x, y)$ نسبت به خط $x = k$ برابر است با:

$$y = \frac{2x+1}{x-2} \xrightarrow{x \rightarrow 2k-x} y = \frac{2(2k-x)+1}{2k-x-2} = \frac{-2x+4k+1}{-x+2k-2} \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به مبدا}} -y = \frac{x+4k+1}{x+2k-2} \Rightarrow g(x) = \frac{-x-4k-1}{x+2k-2}$$

$$\xrightarrow{\text{از مبدا عبور می کند}} \frac{g(0)=0}{-4k-1=0} \rightarrow k = -\frac{1}{4} \Rightarrow g(x) = \frac{-x}{x-\frac{5}{2}} \rightarrow g'(x) = \frac{\frac{5}{2}}{(x-\frac{5}{2})^2}$$

$$\rightarrow g'(0) = \frac{2}{5} \rightarrow \text{شیب خط مماس} \rightarrow m = -\frac{5}{2} \rightarrow \text{شیب خط عمود}$$

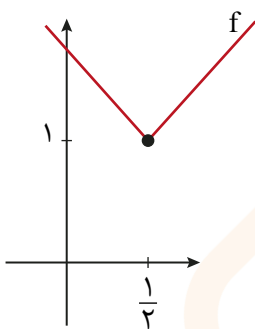
$$\text{معادله خط عمود} \begin{cases} \text{شیب: } -\frac{5}{2} \\ \text{نقطه: } 0 \end{cases} \Rightarrow 5x + 2y = 0$$

۱۱۲- گزینه «۳»

$$g(x) = \sqrt{\lambda \left(\frac{x}{\lambda} - \left\lfloor \frac{x}{\lambda} \right\rfloor \right)} \rightarrow R_g = [0, 2)$$

در تابع $f \circ g$ ، ورودی تابع، برد g است:

پس باید برد f را به ازای $x \in [0, 2)$ پیدا کرد:



$$f(x) = 1 + \sqrt{(2x-1)^2} = 1 + |2x-1|$$

$$f(0) = 2$$

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = 1 \rightarrow R_{f \circ g} = [1, 4) \rightarrow b - a = 3$$

$$f(2) = 4$$

۱۱۳- گزینه «۲»

حسابی $\beta - \alpha$ و α و β

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

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta = \frac{5}{3}\alpha = \frac{1}{a} \\ P = \alpha\beta = \frac{3}{4}\alpha^2 = \frac{b}{a} \end{cases}$$

$$\frac{S^2}{P} = \frac{(\frac{5}{3}\alpha)^2}{\frac{3}{4}\alpha^2} = \frac{(\frac{1}{a})^2}{\frac{b}{a}} \Rightarrow \frac{25}{6} = \frac{1}{ab}$$

$$\Rightarrow \sqrt{ab} = 2\sqrt{6}$$

۱۱۴- گزینه «۴»

$$\begin{cases} x^2 + x + k = 0 \\ x^2 - 5x - 2k = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{کم}} 6x + 3k = 0 \Rightarrow x = \frac{-k}{2}$$

در معادله جایگزین می‌کنیم.

$$\begin{aligned} \frac{k^2}{4} - \frac{k}{2} + k &= 0 \Rightarrow k^2 + 2k = 0 \xrightarrow{k \neq 0} k = -2 \\ \Rightarrow \begin{cases} x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow x = 1, -2 \\ x^2 - 5x + 4 = 0 \Rightarrow x = 1, 4 \end{cases} \end{aligned}$$

بنابراین اختلاف ریشه‌های غیرمشترب برابر $6 = (-2) - 4$ است.

روش دوم:

$$\begin{cases} x^2 - 5 - 2k = 0 \xrightarrow{\text{ریشه‌ها } x_1, x_2} x_1 + x_2 = 5 \\ x^2 + x + k = 0 \xrightarrow{\text{ریشه‌ها } x_1, x_3} x_1 + x_3 = -1 \end{cases} \xrightarrow{\text{اختلاف ریشه‌های غیرمشترب}} x_2 - x_3 = 6$$

۱۱۵- گزینه «۱»

$$(1-a)x^2 + 2\sqrt{6}x > a \Rightarrow (1-a)x^2 + 2\sqrt{6}x - a > 0$$

$$\begin{cases} 1-a > 0 \\ \Delta < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a < 1 \\ 24 + 4a(1-a) < 0 \end{cases}$$

$$\Delta < 0 \Rightarrow a^2 - a - 6 > 0 \Rightarrow a < -2 \text{ یا } a > 3$$

$$\xrightarrow{a < 1} a < -2$$

۱۱۶- گزینه «۴»

$$1) \quad 2ax^2 + ax - 2 = 0 \Rightarrow \text{ریشه‌ها } \alpha \text{ و } \beta$$

$$\alpha + \beta = -\frac{1}{2} \text{ و } \alpha\beta = -\frac{1}{a}$$

$$2) \quad -x^2 + ax + b = 0 \Rightarrow \text{ریشه‌ها } 2\alpha + 1 \text{ و } 2\beta + 1$$

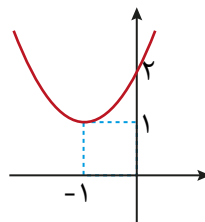
$$S = 2\alpha + 1 + 2\beta + 1 = a \Rightarrow 2\left(-\frac{1}{2}\right) + 2 = a \Rightarrow a = 1$$

$$P = (2\alpha + 1)(2\beta + 1) = -b$$

$$\Rightarrow 4\alpha\beta + 2(\alpha + \beta) + 1 = -b$$

$$\Rightarrow -4 - 1 + 1 = -b \Rightarrow b = 4$$

$$\Rightarrow f + g = x^2 + 2x + 2 \rightarrow \text{از ناحیه ۳ و ۴ عبور نمی‌کند}$$



۱۱۷- گزینه «۳»

$$f(x) = x^4 - 6x^2 + 9 - 8 = (x^2 - 3)^2 - 8$$

تابع فوق در چهار بازه $[-\infty, -\sqrt{3}]$ ، $[-\sqrt{3}, 0]$ ، $[0, \sqrt{3}]$ و $[\sqrt{3}, +\infty)$ یک به یک است. پس $k = -\sqrt{3}$

$$y = (x^2 - 3)^2 - 1 \rightarrow (x^2 - 3)^2 = y + 1 \Rightarrow |x^2 - 3| = \sqrt{y + 1} \xrightarrow{-\sqrt{3} < x < \sqrt{3}} x^2 - 3 = -\sqrt{y + 1}$$

$$x^2 = 3 - \sqrt{y + 1} \rightarrow |x| = \sqrt{3 - \sqrt{y + 1}} \rightarrow x = -\sqrt{3 - \sqrt{y + 1}} \rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt{-\sqrt{x + 1} + 3}$$

$$\rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = -1 \rightarrow a + b + c = 1 \\ c = 3 \end{cases}$$

۱۱- گزینه «۲»

تابع f را بازنویسی کرده و برد آن را به دست می‌آوریم.

$$f(x) = (\log^x)^2 + 2\log^x + \log^a = \underbrace{(\log^x + 1)^2}_{\geq 0} - 1 + \log^a$$

$$\rightarrow f(x) \geq \log^a - 1 \rightarrow R_f = [\log^a - 1, +\infty)$$

$$\log^a - 1 = \log^{\sqrt{a}} \rightarrow \log^a - 1 = \frac{1}{2} \log^a \rightarrow \log^a = 2 \rightarrow a = 100$$

بنابراین:

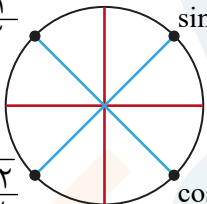
خواهیم داشت:

$$f(x) = (\log^x)^2 + 2\log^x + \log^{100} \rightarrow f(100) = (\log^{100})^2 + 2\log^{100} + \log^{100}$$

$$4 + 4 + 2 = 10 = \sqrt{a}$$

۱۱- گزینه «۱»

$$\cos \frac{3\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \quad \sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$



$$\sin \frac{\pi}{4} \cos \frac{3\pi}{4} \sin \frac{5\pi}{4} \cos \frac{7\pi}{4} = \frac{1}{4}$$

$$\sin \frac{5\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \quad \cos \frac{7\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

به همین ترتیب حاصل ضرب هر چهار مقدار متوالی بعدی که در یک دور دایره مثلثاتی قرار می‌گیرند، برابر $\frac{1}{4}$ است، پس اگر ۱۳ دسته چهارتایی در نظر بگیریم تا $\cos \frac{103\pi}{4}$ پیش می‌رویم که حاصل ضرب آنها برابر $\left(\frac{1}{4}\right)^{13}$ می‌شود. بنابراین حاصل عبارت داده شده برابر است با:

$$\frac{\left(\frac{1}{4}\right)^{13}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \sqrt{2}^{-51}$$

۱۲- گزینه «۴»

$$\sin\left(\alpha - \frac{17\pi}{10}\right) = \frac{3}{5} \Rightarrow -\sin\left(\frac{17\pi}{10} - \alpha\right) = \frac{3}{5}$$

$$\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{5} - \alpha\right) = -\frac{3}{5} \Rightarrow -\cos\left(\frac{\pi}{5} - \alpha\right) = -\frac{3}{5}$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{5} - \alpha\right) = \frac{3}{5} \xrightarrow{\text{حاده}} \sin\left(\frac{\pi}{5} - \alpha\right) = \frac{4}{5}$$

$$\sin\left(\frac{16\pi}{5} - \alpha\right) = \sin\left(3\pi + \frac{\pi}{5} - \alpha\right) = -\sin\left(\frac{\pi}{5} - \alpha\right) = -\frac{4}{5}$$

۱۲۱- گزینه «۱»

$$\left. \begin{array}{l} |AB| = 3 \\ |AC| = 4 \\ |BC| = 5 \end{array} \right\} \rightarrow \hat{A} = 90^\circ$$

$$\begin{array}{l} \downarrow \\ 2R = 5 \\ R = \frac{5}{2} \end{array}$$

$$\rightarrow S = \pi R^2 \rightarrow S = \frac{25}{4} \pi$$

۱۲۲- گزینه «۲»

$$f(x) = \cos 2x + a \left(\frac{1 - \cos 2x}{2} \right) + b = \left(1 - \frac{a}{2} \right) \cos 2x + \frac{a}{2} + b \Rightarrow T = \pi$$

$$f(0) = 2 \Rightarrow 1 + b = 2 \Rightarrow b = 1$$

$$f\left(\frac{\pi}{2}\right) = 4 \Rightarrow -1 + a + b = 4 \Rightarrow a = 4$$

$$f(x) = -\cos 2x + 3 \Rightarrow f\left(\frac{T}{\lambda}\right) = f\left(\frac{\pi}{\lambda}\right) = -\cos \frac{\pi}{2} + 3 = 3 - \frac{2}{2} = \frac{6 - \sqrt{2}}{2}$$

۱۲۳- گزینه «۱»

$$\sin\left(ax + \frac{\pi}{4}\right) = -\sin(ax)$$

$$\sin\left(ax + \frac{\pi}{4}\right) = \sin(-ax)$$

$$\begin{cases} ax + \frac{\pi}{4} = 2k\pi - ax \Rightarrow x = (\lambda k - 1) \frac{\pi}{\lambda a} \\ ax + \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \pi - ax \rightarrow k = -\frac{3}{\lambda} \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

k	۰	۱	۲	۳
x	$-\frac{\pi}{\lambda a}$	$\frac{7\pi}{\lambda a}$	$\frac{15\pi}{\lambda a}$	$\frac{23\pi}{\lambda a}$
غ ق ق				

$$\frac{15\pi}{\lambda a} < 2\pi \leq \frac{23\pi}{\lambda a} \Rightarrow 15 < 16a \leq 23$$

$$\frac{15}{16} < a \leq \frac{23}{16}$$

۱۲- گزینه «۱»

صورت کسر برابر صفر است در حالی که حاصل حد نمی تواند صفر باشد پس باید مخرج کسر هم صفر باشد یعنی $b = -1$ است.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{a(\sqrt[3]{2-\sqrt{x}} - 1)}{x^2 - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{a(2-\sqrt{x} - 1)}{(x^2 - 1) \underbrace{(\sqrt[3]{(2-\sqrt{x})^2} + \sqrt[3]{2-\sqrt{x}} + 1)}_3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{a(1-\sqrt{x})}{6(x-1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{a \cancel{(1-\sqrt{x})}}{6(\cancel{\sqrt{x}-1})(\sqrt{x}+1)} = \frac{-a}{12}$$

$$\Rightarrow \frac{-a}{12} = \frac{1}{ab} = \frac{-1}{a}$$

$$\Rightarrow a^2 = 12 \Rightarrow a = \pm 2\sqrt{3}$$

۱۲- گزینه «۲»

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}} - m \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt{x} + \sqrt{m}$$

$$g(x) = -\frac{1}{m}x + \sqrt{m} \Rightarrow g^{-1}(x) = -mx + \sqrt{m}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f \circ g^{-1}(x)}{(f^{-1} + g)(x)} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\frac{1}{\sqrt{-mx}}}{\sqrt{x} - \frac{1}{m}x} = \frac{\frac{-m}{\sqrt{x}}}{\sqrt{x} - \frac{1}{m}x} = \frac{-m^2}{\sqrt{m} - \sqrt{x}}$$

$$\Rightarrow \frac{-m^2}{\sqrt{m} - \sqrt{x}} = -\frac{9}{\sqrt{6}} \Rightarrow \sqrt{m} = \sqrt{6} - 3$$

$$\Rightarrow \sqrt{m} - \sqrt{6} + 3 = 0 \Rightarrow m = \frac{9}{4} \text{ یا } \frac{3}{4}$$

۱۲- گزینه «۳»

برای آنکه f در $x=1$ حد چپ داشته باشد باید صورت کسر ضابطه اول، عامل $x-1$ داشته باشد

$$ax^2 + bx + c = (x-1)^2 \Rightarrow \begin{cases} b = -2 \\ a = 1 \end{cases}$$

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

$$f(1) = -b + c = 2 + c = -2 \Rightarrow c = -4$$

$$\left[\frac{ac}{b}\right] = \left[\frac{-4}{-2}\right] = -2$$

۱۲- گزینه «۲»

$$f(x) = xg(x) + \sqrt{x} + 1 \Rightarrow \text{مشتق می گیریم}$$

$$f'(x) = gx + xg'(x) + \frac{1}{2\sqrt{x}} \Rightarrow$$

$$f'(0) = g(0) + \frac{1}{2\sqrt{0}}$$

$$f'(x) = 3 + \frac{2x+4}{2\sqrt{x^2+4x+1}} \Rightarrow f'(0) = 3 + \frac{4}{2} = 5$$

$$5 = g(0) + \frac{1}{2\sqrt{0}} \Rightarrow g(0) = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} g(x) = g(0) = 1$$

چون g پیوسته است پس:

۱۲- گزینه «۱»

ابتدا f' را بدست می آوریم.

$$f'(x) = \frac{2}{3\sqrt{x}}(\alpha - 2x) - 2\sqrt{x} = \frac{2\alpha - 4x - 6x}{3\sqrt{x}}$$

$$f'(x) = \frac{2\alpha - 10x}{3\sqrt{x}} = 0 \Rightarrow x = \frac{\alpha}{5}$$

x	0	$\frac{\alpha}{5}$	
f'	-	+	-
f	$\searrow$	$\nearrow$	$\searrow$

f' را تعیین علامت می کنیم.

قرار است فقط در بازه $(0, 1)$ صعودی اکید باشد پس $\frac{\alpha}{5} = 1$ یعنی $\alpha = 5$ پس ضابطه‌ی آن به صورت مقابل است.

$$f(x) = \sqrt[3]{x} (5 - 2x)$$

$$f(8) = 4x - 11 = -44$$

۱۲- گزینه «۳»

دقت کنید تابع در تابع $x = 1$ بر محور x مماس است پس فرض می‌کنیم:

$$f(x) = -(x-1)^2 (x-\alpha)$$

$$f(x) = -(x^2 - 2x + 1)(x - \alpha)$$

$$f(x) = -(x^3 - (2+\alpha)x^2 + (1+2\alpha)x - \alpha)$$

$$f''(-2) = 0 \Rightarrow -(6(-2) - 2(2+\alpha)) = 0 \Rightarrow \alpha = -8$$

$$f(x) = -(x-1)^2 (x+8)$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow -(2(x-1)(x+8) + (x-1)^2) = 0$$

$$\Rightarrow ((x-1)(2x+16+x-1)) = 0$$

$$(x-1)(3x+15) = 0$$

$$\begin{cases} x=1 \\ x=-5 \end{cases} \Rightarrow \min_{[-1, 8]} -5$$

$$f(x) = -(x-1)^2 (x+8) \Rightarrow f(-5) = -36 \times 3 = -108$$

پس

۱۳- گزینه «۳»

چون با اضافه شدن داده‌های ۱۸ و ۹ و ۶ به داده‌های اولیه، میانگین تغییری نمی‌کند، پس میانگین داده‌های اولیه برابر $\frac{6+9+18}{3} = 11$ است.

پس:

$$x_1 + x_2 + \dots + x_n = 11n$$

در ضمن، مجموع اختلاف داده‌ها از عدد ۸ برابر ۳۶ است، پس:

$$(x_1 - 8) + (x_2 - 8) + \dots + (x_n - 8) = 36$$

$$\Rightarrow \underbrace{x_1 + \dots + x_n}_{11n} - 8n = 36 \Rightarrow 3n = 36 \Rightarrow n = 12$$

از طرفی واریانس داده‌های اولیه برابر $2^2 = 4$ است، پس:

$$(x_1 - 11)^2 + (x_2 - 11)^2 + \dots + (x_{12} - 11)^2 = 4 \times 12 = 48$$

پس با اضافه شدن داده‌های ۱۸ و ۹ و ۶ واریانس داده‌های جدید را پیدا می‌کنیم:

$$\sigma^2 = \frac{48 + (6-11)^2 + (9-11)^2 + (18-11)^2}{15} = \frac{48 + 25 + 4 + 49}{15} = \frac{126}{15} = 8 \frac{2}{5}$$



۱۳۱- گزینه «۳»

با توجه به صورت سؤال تکرار ارقام مجاز است. ابتدا تعداد اعداد یک رقمی، دورقمی و سه رقمی را با استفاده از سه رقم ۲ و ۳ و ۴ به دست می آوریم. تعداد اعداد یک رقمی برابر ۳، تعداد اعداد دورقمی برابر $3 \times 3 = 9$ و تعداد اعداد سه رقمی برابر $3 \times 3 \times 3 = 27$ است. پس $3 + 9 + 27 = 39$ عدد طبیعی با این ارقام می توان ساخت که ۳۹ امین عدد برابر ۴۴۴ است و به ترتیب اعداد کوچکتر برابر ۴۴۳ و ۴۴۲ هستند. پس عدد سی و هفتم برابر ۴۴۲ است.

۱۳۲- گزینه «۳»

چون می دانیم حاصل ضرب دو عدد مضرب ۳ است، پس حالت هایی که هردو رو شده ۵ و ۴ و ۲ و ۱ هستند را از فضای نمونه کنار می گذاریم:

$$n(S_{\text{new}}) = 36 - (4 \times 4) = 20$$

در این فضای نمونه جدید، پیشامد این که مجموع اعداد ظاهر شده مضرب ۳ باشد، یعنی مجموع دو عدد برابر ۳ و ۶ و ۹ یا ۱۲ باشد به صورت مقابل است و داریم:

$$A = \{(3,3), (3,6), (6,3), (6,6)\} \Rightarrow p = \frac{4}{20} = \frac{1}{5}$$

۱۳۳- گزینه «۲»

کیسه ها را ببینید:



مهره خارج شده از کیسه A با احتمال $\frac{2}{5}$ قرمز و با احتمال $\frac{3}{5}$ آبی است. حالا هر حالت را بررسی می کنیم:

$$P = \frac{2}{5} \times \frac{n+1}{n+3} + \frac{3}{5} \times \frac{n}{n+3} = \frac{17}{30}$$

$$\Rightarrow \frac{(2n+2) + 3n}{5n+15} = \frac{17}{30} \Rightarrow 150n + 60 = 85n + 255$$

$$\Rightarrow 65n = 195 \Rightarrow n = 3$$

پس در کیسه دوم ۳ مهره قرمز و ۲ مهره آبی، یعنی $3 + 2 = 5$ مهره داریم.

۱۳- گزینه «۲»

$$m_{BC} = \frac{-2 - 0}{0 - 1} = 2$$

$$\rightarrow y - 0 = 2(x - 1)$$

$$\rightarrow 2x - y = 2$$

$$K \text{ قرینه } \begin{cases} \alpha - 2aK = \frac{12}{5} \\ \beta - 2bK = -\frac{1}{5} \end{cases} \rightarrow A' \quad K = \frac{\alpha a + \beta b + c}{a^2 + b^2} = \frac{0 \times 2 + 1 \times (-1) - 2}{4 + 1} = -\frac{3}{5} \rightarrow A'$$

$$\begin{cases} \alpha = 0 \\ \beta = 1 \end{cases}, a = 2, b = -1$$

$$c = -2$$

۱۳۵- گزینه «۱»

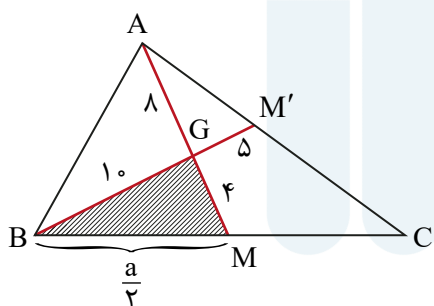
$$\triangle ABC \sim \triangle OPR \sim \triangle OQ'P' \sim \triangle OQ'R'$$

طبق روابط مساحت شکل های متشابه ثابت می شود که:

$$\sqrt{S_{\triangle ABC}} = \sqrt{S_{\triangle OPR}} + \sqrt{S_{\triangle OP'Q}} + \sqrt{S_{\triangle OQ'R'}}$$

$$\rightarrow \sqrt{64} = \sqrt{S_{\triangle OPR}} + \sqrt{16} + \sqrt{9}$$

$$\rightarrow S_{\triangle OPR} = 1$$



$$\triangle BGM = |10 - 4| < \frac{a}{2} < 10 + 4$$

$$6 < \frac{a}{2} < 14$$

$$12 < a < 28$$

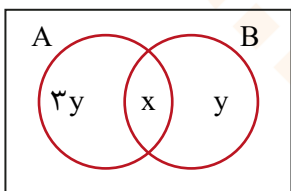
۱۳۶- گزینه «۲»

۱۳۷- گزینه «۳»

$$\begin{aligned} OB \parallel AO &\xrightarrow{\text{تالسی}} O'S = \frac{R'}{R-R'} OO' \\ O'B \parallel OC &\xrightarrow[\triangle O'S'B \sim \triangle O'S'C]{\text{تشابه}} O'S' = \frac{R'}{R+R'} OO' \end{aligned} \xrightarrow{+} SS' = \frac{2R \times R' \times OO'}{R^2 - R'^2}$$

$$\rightarrow SS' = \frac{2 \times 2 \times 4 \times 10}{16 - 4}$$

$$\rightarrow SS' = \frac{2 \times 2 \times 4 \times 10}{16 - 4} = \frac{40}{3}$$



۱۳۸- گزینه «۳»

اگر $n(A \cap B) = x$ و $n(B - A) = y$ باشد $n(A - B) = 3y$ خواهد بود.

خواهیم داشت:

$$n(A) = 2n(B) \rightarrow 3y + x = 2(x + y) \rightarrow x = y$$

$$n(A \cup B) = 30 \rightarrow 5x = 30 \rightarrow x = 6 \rightarrow n(A \cap B) = 6$$

بنابراین:

۱۳۹- گزینه «۲»

$$\left. \begin{aligned} a_{47} = b_{74} &\rightarrow a + 46d = b + 72d' \\ a_{65} = b_{56} &\rightarrow a + 64d = b + 55d' \end{aligned} \right\} \rightarrow 18d = -18d' \rightarrow d' = -d$$

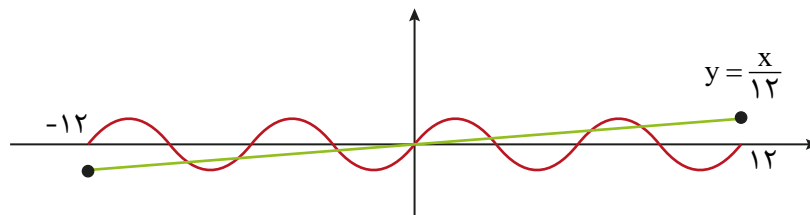
خواهیم داشت:

$$b_{68} = b_{74} - 6d' = a_{47} + 6d = a_{53}$$



۱۴۰- گزینه «۴»

$$x - 12 \sin x = 0 \rightarrow \sin x = \frac{x}{12}$$



برای رسم دقیق خط $y = \frac{x}{12}$ از نقاط $(12, 1)$ و $(-12, -1)$ استفاده می‌کنیم. معادله فوق دارای هفت ریشه است. پس مخرج ۷ ریشه دارد. عبارت $\sqrt[3]{\cos x}$ در R تعریف شده است. پس مجموعه A ، ۷ عضو دارد.

۱۴۱- گزینه «۲» فصل ۵

- در علم ژئوشیمی ترکیب شیمیایی سنگ، خاک، آب تعیین می‌شود. مطالعات ژئوشیمیایی نشان می‌دهد که توزیع عناصر در زمین و ترکیب سنگ‌ها در مناطق مختلف، متفاوت است.

مطالعه روی ترکیب سیارات که در واقع همان ترکیب تقریبی زمین است. تأثیر بسزایی در شناخت عناصر و چگونگی تشکیل آنها دارد و همچنین توزیع نامساوی عناصر در زمین را بررسی می‌کند.

۱۴۲- گزینه «۳» گفت‌وگو کنید صفحه ۲۵ (فصل دو)

کاربرد ژئوپس و انیدریت علاوه بر تهیه گچ بنایی در تشخیص آب‌وهوای گذشته است.

۱۴۳- گزینه «۳» صفحه ۶۳ (فصل چهار)

مهم‌ترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن، شرایط زمین‌شناسی و مصالح موردنیاز است.

۱۴۴- گزینه «۳» جدول صفحه ۷۶ و شکل صفحه ۸۴ (فصل پنج)

عناصر جزئی عبارتند از: مس، طلا، روی، سرب، کادمیم، سلنیم و فلئور و ...

آتشفشان فعال پیناتوبو در سال ۱۹۹۱م، ۲ میلیون تن روی، ۱ میلیون تن مس و ۵۵۰۰ تن کادمیم را در سطح زمین پخش کرد.

۱۴۵- گزینه «۴» پاسخ دهید صفحه ۶۹ (فصل چهار)

همه گزینه‌ها معنی و مفهوم یکسان دارد ولی زمین لغزش و ریزش انواع مختلف حرکات دامنه‌ای است لغزش حرکت نسبتاً آهسته یک قطعه با توده سنگ یا خاک در امتداد سطح دامنه است ولی ریزش سقوط قطعاتی از سنگ‌ها که از دیواره اصلی جدا گشته است.

۱۴۶- گزینه «۲» (فصل دو)

گوهرهای سیلیکاتی: زمرد گارنت عقیق زیرجد

۱۴۷- گزینه «۱» فکر کنید صفحه ۳۰ (فصل دو)

مشکل‌ترین فلز از نظر تهیه به شمار می‌رود

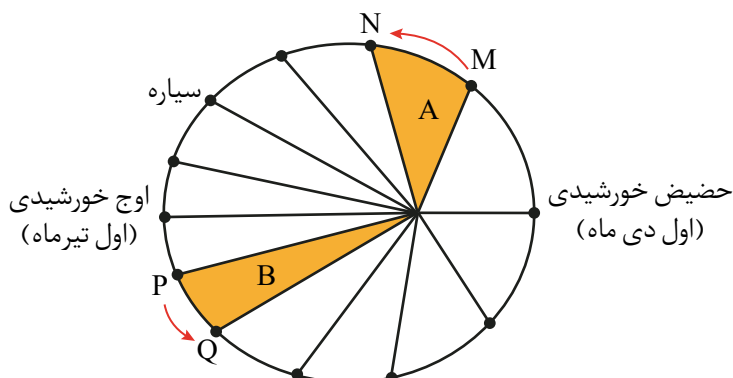
۱۴۸- گزینه «۴» (فصل پنج) صفحه ۸۲

روی و سلنیم هر دو در کانی‌های سولفیدی وجود دارند- آرسنیک ← غیرضروری فلئور در کانی‌های رسی و میکاسیاه

۱۴۹- گزینه «۴» (فصل سه)

هرچه درصد تخلخل خاک یا سنگ بیشتر باشد آب بیشتری را می‌تواند در خود نگه دارد. توانایی آبدهی در آبخوان یعنی میزان توانایی در انتقال و هدایت آب که به میزان نفوذپذیری برمی‌گردد. مثلاً رس‌ها بسیار متخلخل هستند ولی به علت ریز بودن ذرات، نفوذپذیری بسیار اندک دارند.

۱۵۰- گزینه «۳» صفحه ۱۲ (فصل یک)



به علت بیضی بودن مدار گردش سیاره و اینکه در مدت زمان‌های مساوی باید مساحت‌های مساوی ایجاد شود نیاز است سرعت سیاره در زمان‌های مختلف متفاوت باشد. و زمانی که سیاره به خورشید نزدیک‌تر است سرعت آن هم بیشتر است.

۱۵۱- گزینه «۴» صفحه ۹۱ و ۱۷ (فصل شش)

دوره تریلوبیت کامبرین و دوره نخستین پرنده‌ها ژوراسیک است پس لایه B و C و لایه‌های E و G باید در یک سطح باشند. طبق مشاهدات گسل معکوس است و تنش از نوع فشاری است. در گسل معکوس، فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت می‌کند.

۱۵۲- گزینه «۳»

از $\frac{16}{16}$ کل ماده پرتوزا $\frac{15}{16}$ واپاشی شده است. یعنی $\frac{1}{16}$ ماده پرتوزا باقی مانده است. برای تعیین سن فسیل ماموت از کربن ۱۴ استفاده می‌شود. پس در کل داریم:

$$4 \times 5700 = 22920 \text{ سال}$$

۱۵۳- گزینه «۱» (فصل شش)

حدود ۶۰۰ میلیون سال پیش، قاره بزرگی به نام پانگه آ (پانجه آن) به روی کره زمین وجود داشت. این خشکی بزرگ در اواسط کامبرین بر اثر فرآیندهای زمین‌ساختی شروع و باز شدن کرد و اقیانوس تنیس در این زمان تشکیل شد.

۱۵۴- گزینه «۱» (فصل سه)

$Q = A \times V$

سرعت جریان آب بر حسب متر بر ثانیه

مساحت سطح مقطع جریان آب بر حسب متر بر ثانیه

$$v = 120 \frac{\text{m}}{\text{min}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$A \rightarrow \pi r^2 = 3 \times 2 \times 2 = 12$$

$$Q = A \cdot V = 12 \times 2 = 24$$

۱۵۵- گزینه «۲» (فصل ۶)

تله‌های نفتی انواع مختلفی دارد که یکی از آنها تله نفتی تاقدیسی است ولی تله نفتی ناودیسی نداریم. در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند تاقدیس تشکیل می‌شود.