



آزمون ۱۳ از ۱۴

دفترچه شماره ۱ از ۳



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه

۱۴۰۳/۰۳/۱۱

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم
جامع نوبت سوم

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

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

- ۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
 «گیرنده‌های حواس ویژه که تحت تأثیر تحریک می‌شوند، برخلاف گیرنده‌های»
 (۱) مولکول‌های بودار هوای تنفسی - چشایی، توانایی تغییر اختلاف پتانسیل دوسوی غشای آکسون خود را دارند.
 (۲) مواد غذایی حل شده در بزاق - بویایی، برای انجام اعمال خود، نیازمند تنظیم ترشح موادی در بدن توسط پل مغزی‌اند.
 (۳) مولکول‌های بودار هوای تنفسی - چشایی، در پی تحریک، پیام را از طریق رشته‌ای عصبی به لوب‌های بویایی می‌رسانند.
 (۴) مواد غذایی حل شده در بزاق - بویایی، هسته‌ای دارند که به چین‌خوردگی غشایی گیرنده نسبت به رشته عصبی نزدیک‌تر است.
- ۲- فرض کنید در خانواده‌ای که پدر طاس، فاقد پروتئین گروه خونی است و مادر با رویش طبیعی مو، دارای پروتئین گروه خونی است و والدین گروه خونی ABO یکسان دارند، پسری با رویش طبیعی مو و گروه خونی A^{-} متولد می‌شود. در این خانواده اگر یکی از والدین فقط یک نوع آلل مربوط به صفت طاسی را داشته باشد و بین آلل‌های گروه خونی فرزند دوم، رابطه هم‌توانی برقرار باشد، تولد کدام فرزند در این خانواده غیرممکن است؟ (صفت طاسی مستقل از جنس است و آلل رویش مو در مردان نهفته و در زنان به صورت بارز است).
 (۱) پسری مبتلا به طاسی و دارای گروه خونی B منفی
 (۲) دختری ناقل طاسی و دارای گروه خونی A خالص و فاقد پروتئین D
 (۳) پسری فاقد رویش طبیعی مو و دارای انواع آلل‌های بارز برای گروه خونی ABO
 (۴) دختری مبتلا به طاسی و دارای گروه خونی B خالص و دارای پروتئین گروه خونی
- ۳- در ارتباط با مراحل مختلف تنفس هوازی، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
 (۱) در اکسایش پیرووات همانند چرخه کربس، مولکولی دوکربنی به مولکول کربن‌دار دیگری متصل می‌شود.
 (۲) در نتیجه فرآیندهای زنجیره انتقال الکترون برخلاف اکسایش پیرووات، نوعی ماده معدنی تولید می‌شود.
 (۳) در فرآیند گلیکولیز برخلاف چرخه کربس، پیوند اشتراکی در نوعی مولکول کربن‌دار شکسته می‌شود.
 (۴) در مرحله بی‌هوازی تنفس همانند چرخه کربس، انواعی از مولکول‌های حامل الکترون تولید می‌شود.
- ۴- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «مطابق اطلاعات کتاب درسی، در اولین ژن درمانی موفقیت‌آمیز انسان، به‌طور حتم بلافاصله»
 الف - پس از حذف ژن(های) مربوط به تکثیر از دای دو رشته‌ای ناقل، فرآیند جاسازی ژن در ژنوم انجام شد.
 ب - پیش از تولید یاخته‌های تغییر یافته ژنتیکی، ژنوم جدانشده ویروس به درون یاخته بیمار وارد می‌شود.
 پ - پس از تزریق یاخته‌های تغییر یافته ژنتیکی، لنفوسیت‌های T به یاخته‌های تزریق شده حمله کردند.
 ت - پیش از فعالیت آنزیم اتصال‌دهنده در یاخته‌های بیمار، آنزیم برش‌دهنده پیوندهایی را در آن شکسته است.
 (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «صفت رنگ در نوعی کرم خاکی دیپلوئید دارای دو آلل A (قهوه‌ای روشن) و B (مشکی) است. فرض کنید اگر باشد، امکان ندارد از لقاح»
 الف - آلل B نسبت به A بارز - کرم‌های قهوه‌ای روشن، کرم خاکی با رنگ مشکی ایجاد شود.
 ب - آلل A نسبت به B بارز - دو کرم قهوه‌ای روشن، کرم خاکی مشکی با ژنوتیپ ناخالص ایجاد شود.
 پ - بین آلل‌ها رابطه بارزیت ناقص برقرار - کرم قهوه‌ای روشن و کرم قهوه‌ای تیره، کرمی مشکی ایجاد شود.
 ت - بین آلل‌ها رابطه هم‌توانی برقرار - کرم مشکی و کرم قهوه‌ای با خال مشکی، کرمی فاقد خال مشکی ایجاد شود.
 (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۶- با توجه به چرخه جنسی یک خانم جوان و غیرباردار، کدام دو اتفاق مطرح شده در یک گزینه، ممکن است به صورت همزمان مشاهده شوند؟
 (۱) غلظت هورمون LH در نزدیک به انتهای دوره جنسی کاهش می‌یابد - تخریب بافت‌های دیواره داخلی رحم آغاز می‌شود.
 (۲) FSH بر رشدونمو دیواره داخلی رحم مؤثر است - سرخرگ‌های مارپیچی در بافت پیوندی دیواره داخلی گسترش می‌یابند.
 (۳) افزایش فعالیت ترشحی یاخته‌های جسم زرد دیده می‌شود - سرعت رشد دیواره داخلی رحم کاهش و نمو آن توقف می‌یابد.
 (۴) فرآیند بلوغ مام‌یاخته (اووسیت) تحت اثر هورمون‌ها انجام می‌شود - تخریب تمام ضخامت دیواره داخلی رحم رخ می‌دهد.
- ۷- در ارتباط با مراحل رشدونمو جنین درون رحم انسان سالم و بالغ، چند مورد نادرست است؟
 الف - پس از مشخص شدن اندام‌های جنسی، سرعت رشد جنین به شدت کاهش می‌یابد.
 ب - در حدود هفته چهارم، قبل از آغاز نمو روده جنین، جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.
 پ - همزمان در پی تشکیل کامل جفت، یاخته‌های توده درونی، لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند.
 ت - در انتهای ماه اول، فرآیند تشکیل اندام‌های اصلی شروع می‌شود، اما فعالیت هیچ‌کدام آغاز نمی‌گردد.
 (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۸- در هنگام ریزش برگ از درختی چندساله، ممکن نیست.....

- (۱) نسبت نوعی هورمون بازدارنده رشد از نوعی هورمون محرک رشد گیاهی بیشتر باشد.
- (۲) در یاخته‌های سامانه بافت پوششی همانند یاخته‌های بافت زمینه‌ای، سوپرین رسوب کند.
- (۳) لایه محافظی که در محل اتصال برگ باقی می‌ماند نسبت به لایه جداکننده، وسیع‌تر باشد.
- (۴) اتصال یاخته‌های سازنده لایه محافظ و جداکننده، تنها در پی فعالیت آنزیم سلولاز از بین برود.

۹- هر رگی در مجاورت قلب انسان سالم و بالغ که به‌طور حتم

- (۱) خون تیره را به شش چپ هدایت می‌کند - در ابتدای خود از زیر قوس سرخرگ آئورت عبور می‌کند.
- (۲) خون تیره را از بطن راست دریافت می‌کند - نسبت به سرخرگ بزرگ دیگر، در ابتدای خود به جناغ نزدیک‌تر است.
- (۳) خون تیره را به دهلیز راست وارد می‌کند - نسبت به سرخرگ ششی راست، همواره به سطح پشتی نزدیک‌تر است.
- (۴) خون روشن را به دهلیز چپ وارد می‌کند - نسبت به سیاهرگ‌های اکلیل، منافذ بزرگ‌تری در دیواره دهلیز دارد.

۱۰- در ارتباط با غدد برون‌ریز اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش انسان سالم، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) همه یاخته‌هایی که در فعال شدن نوعی پروتئین دخالت دارند، به درون این اندام آنزیم‌هایی را ترشح می‌کنند.
 - (۲) یاخته‌های اصلی برخلاف یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، در عمقی‌ترین بخش غدد قابل مشاهده می‌باشند.
 - (۳) مجاری خود را به حفراتی وارد می‌کنند که در اثر فرو رفتن یاخته‌های پوششی در بافت پیوندی زیرین ایجاد شده‌اند.
 - (۴) بزرگ‌ترین یاخته‌های پوششی موجود در آن، ماده‌ای ترشح می‌کنند که در جلوگیری از ابتلا به کم‌خونی نقش دارد.
- ۱۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مشخصه زیر سازوکار گونه‌زایی دگرمیهنی را از هم‌میهنی، متمایز می‌سازد؟

- (۱) بین دو جمعیت که در یک زیستگاه زندگی می‌کنند، جدایی تولید مثلی رخ می‌دهد.
- (۲) امکان وقوع نوعی تغییر ماندگار در تعداد فام‌تن‌های هسته‌ای یاخته‌ها وجود ندارد.
- (۳) در پی مهارشدن شارش ژنی، به‌تدریج خزانه ژنی دو جمعیت از هم جدا می‌شوند.
- (۴) گامت‌هایی با محتوای ژنی متفاوت با گامت‌های طبیعی والدین ایجاد می‌شود.

۱۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، به‌طور معمول در خصوص تنها بعضی از مهره‌داران سالمی که پس از مدتی رشدونمو

در رحم مادر از آن خارج می‌شوند، چند مورد زیر درست است؟

- الف- در تولید زاده‌هایی بارور با عدد فام‌تنی (کروموزومی) مشابه نقش دارند.
- ب- در شرایطی سوخت و ساز و مصرف اکسیژن خود را به حداقل می‌رسانند.
- پ- نوزاد نارس پس از متولد شدن، خود را به کیسه‌ای بر روی شکم مادر می‌رساند.
- ت- نوزاد برای انجام مراحل رشدونمو، نیازمند مولکول‌های زیستی شیر مادر می‌باشد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۳- در خصوص بطن‌هایی از مغز انسان سالم و بالغ که در طرفین رابط‌های متشکل از رشته‌های عصبی میلین‌دار قرار دارند، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در مجاورت بخش‌هایی از سامانه مؤثر در حافظه و احساس ترس و لذت قرار دارد.
- (۲) بزرگ‌ترین بطن‌های مغزی می‌باشند که حاوی مایع مغزی نخاعی درون خود هستند.
- (۳) بخشی از مخ در جلوی آن قرار دارد که در قضاوت و تصمیم‌گیری نقش مهمی دارد.
- (۴) در اجسام مخطط خود، شبکه‌ای از مویرگ‌های خونی سازنده نوعی مایع محافظ مغز دارند.

۱۴- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در تنه گیاه نهاندانه چندساله که دارای رشد پسین است،.....»

- الف - درونی‌ترین لایه پوست درخت، حاصل فعالیت بیرونی‌ترین کامبیوم موجود در تنه گیاه می‌باشد.
- ب - درونی‌ترین کامبیوم، در سطح بیرونی خود نسبت به سطح درونی، لایه‌های بیشتری را ایجاد کرده است.
- پ - بیرونی‌ترین لایه آوند پسین نسبت به درونی‌ترین لایه، یاخته‌های زنده با توانایی حمل نوعی شیره گیاهی دارد.
- ت - بیرونی‌ترین لایه حاصل از فعالیت کامبیوم چوب پنبه‌ساز، در ایجاد برجستگی‌هایی بر روی تنه گیاه مؤثر است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در بخش لوله‌ای نفرون، (در) هر مرحله‌ای که با نخستین مرحله فرآیند تشکیل ادرار صورت می‌گیرد.....»

- (۱) هم‌جهت - فعالیت برخی پروتئین‌های واجد شکل سه‌بعدی اختصاصی، در تنظیم pH خون نقش مؤثری دارد.
- (۲) درجهت مخالف - ممکن است در هردو بخش سازنده لپ (لوب)‌های کلیه که رنگ متفاوتی دارند، مشاهده شود.
- (۳) هم‌جهت - می‌تواند با خروج موادی از مویرگ‌های دور لوله‌ای، غلظت برخی مواد تراوش‌شده را افزایش دهد.
- (۴) درجهت مخالف - توسط یاخته‌هایی صورت می‌گیرد که در بخش رأسی خود فاقد ریزکیسه‌های غشادار هستند.

۳۰- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام موارد نمی‌تواند لزوماً ویژگی همهٔ ناهنجاری‌های فام‌تنی باشد که در تصویر مرتب‌شده از کروموزوم‌های فشرده براساس شکل و اندازه و محل سانترومر، قابل تشخیص هستند؟

الف- به‌دنبال شکستن پیوندهای اشتراکی بین نوکلئوتیدهای مولکول دنا رخ می‌دهند.

ب- محل سانترومر را حداقل در گروهی از فام‌تن‌های موجود در تصویر تغییر می‌دهند.

پ- به‌دنبال بروز خطای همانندسازی و یا تحت تأثیر عوامل جهش‌زا رخ داده است.

ت- مقدار مولکول‌هایی که در یاخته به ذخیرهٔ اطلاعات وراثتی می‌پردازند، را تغییر می‌دهد.

(۱) الف - ب - پ - ت (۲) ب - پ - ت (۳) الف - ب - ت (۴) فقط پ

۳۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام موارد به‌ترتیب وجه تمایز و وجه شباهت واکنش‌هایی است که در پی فعالیت کربوکسیلازی و اکسیژنازی آنزیم رویسکو در یاخته‌های میان‌برگ گیاه رخ می‌دهد؟

(۱) انجام واکنش در طی روز - تولید مولکول آلی ناپایدار به‌عنوان اولین محصول واکنش

(۲) مصرف مولکول‌های سه‌کربنی جهت بازسازی ریبولوزیسی فسفات - آغاز واکنش در سبزدیسه

(۳) مصرف مولکول‌های CO_2 - عدم تولید مولکول‌های پراترزی در طی تبدیل مولکول‌های آلی به یکدیگر

(۴) انجام واکنش‌ها در بیش از یک نوع اندامک یاخته - افزایش احتمال انجام به‌دنبال اثر هورمون آبسزیک اسید

۳۲- فردی مبتلا به بیماری نزدیک‌بینی شده است. در ارتباط با چشم غیرمسلح (بدون عینک) در این فرد، کدام مورد درست است؟

(۱) به‌دنبال برگشت کلسیم به شبکهٔ آندوپلاسمی در یاخته‌های ماهیچه‌ای مژگانی، تصویر اجسام دور بر روی شبکه تشکیل می‌شود.

(۲) با رسیدن پرتوهای واکرا از نوعی جسم قابل رؤیت، تصویر این اجسام در ماده‌ای ژله‌ای موجود در جلوی شبکه تشکیل می‌شود.

(۳) پس از افزایش فعالیت اعصاب خودمختار در این فرد، جهت تشکیل تصویر واضح اجسام نزدیک، فاصلهٔ عدسی تا شبکه بیشتر می‌شود.

(۴) در پی کاهش میزان کشش وارده بر عدسی از سمت تارهای آویزی، تصویر اجسام نزدیک در محل صحیح روی شبکه تشکیل می‌شود.

۳۳- در متن زیر که از کتاب درسی انتخاب شده است، چند ایراد علمی وجود دارد؟

«عامل اصلی انتقال شیرهٔ حاوی مواد آلی، مکشی است که در اثر تعرق از سطح گیاه ایجاد می‌شود. بیشتر تعرق گیاهان از روزنه‌های برگ انجام می‌شود. نیروی مکش تعرق آنقدر زیاد است که در یک روز گرم می‌تواند باعث کاهش شدید قطر تنهٔ یک درخت شود. در گیاهان، تعرق می‌تواند از طریق روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک‌ها انجام شود. از طرف دیگر در هنگام شب یا در هوای بسیار مرطوب که شدت تعرق کاهش می‌یابد، یاخته‌های درون پوست ریشه همچنان به پمپ کردن یون‌های معدنی به درون آوند ادامه می‌دهند. اگر مقدار آبی که در اثر فشار ریشه‌ای به برگ‌ها می‌رسد از مقدار تعرق آن از سطح برگ بیشتر باشد، آب به‌صورت قطراتی از انتها یا لبه برگ‌های بعضی گیاهان علفی خارج می‌شود که به آن تعریق می‌گویند.»

(۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۳۴- در ارتباط با جانور مهره‌دار بالغی که دارای سامانهٔ گردش خون ساده است، کدام گزینه درست است؟

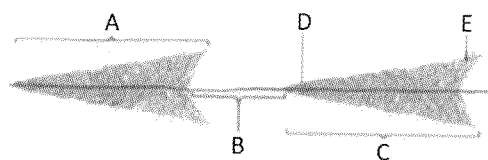
(۱) سیناپس بین گیرندهٔ خط جانبی جاندار و رشتهٔ عصبی، بالاتر از محل قرارگیری هستهٔ یاخته‌های پشتیبان است.

(۲) بخشی از رشتهٔ آبشی که قطر کمتری دارد نسبت به بخش ضخیم‌تر رشته به کمان آبشی، نزدیک‌تر است.

(۳) در قلب دو حفره‌ای جاندار، حفره‌ای که ضخامت دیوارهٔ آن بیشتر است، با سطح پشتی بدن، فاصلهٔ کمتری دارد.

(۴) در مغز این جانور، لوب‌های بینایی نسبت به مخ جاندار اندازهٔ کوچک‌تری داشته و در سطح بالاتری قرار دارد.

۳۵- با توجه به شکل زیر، چند مورد به درستی بیان شده است؟



- الف- ژن‌های موجود در بخش «A» و «C» دارای راه‌اندازهایی هستند که در مجاورت یکدیگر قرار گرفته‌اند.
 ب- مولکول‌های تک‌رشته‌ای «E» نسبت به «D»، با توالی پایان رونویسی دارای فاصله کمتری هستند.
 پ- بخش «B» برخلاف بخش «A»، دارای توالی‌های اینترونی می‌باشد که در RNA پیک بالغ وجود ندارد.
 ت- در بخش «A» همانند بخش «C»، آنزیم‌هایی وجود دارند که بین دو رشته دنا پیوند هیدروژنی ایجاد می‌کنند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۶- در ارتباط با گل کدو می‌توان بیان کرد

- (۱) در گل‌های نر و ماده، بساک و خامه به شکل و رنگ یکسانی قابل مشاهده هستند.
 (۲) در گل ماده نسبت به گل نر، نزدیک‌ترین بخش به نهنج، ظاهر بزرگ‌تر و متورم‌تری دارد.
 (۳) در گل ماده، گلبرگ‌های زردرنگ متصل به هم در بخشی پایین‌تر از تخمدان به نهنج متصل هستند.
 (۴) در گل‌های نر محل تولید یاخته‌های جنسی توسط گلبرگ‌های زردرنگ متصل به همدیگر، احاطه شده است.

۳۷- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در نوعی سامانهٔ بافتی در اندام گیاهی جوان که به طور حتم»

- (۱) از گیاه در برابر سرما محافظت می‌کند - بزرگ‌ترین یاخته‌های زنده، با تغییر شکل خود در تنظیم تعرق دخالت دارند.
 (۲) فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند - یاخته‌های طویل که دیوارهٔ نخستین نازکی دارند، مشاهده می‌شود.
 (۳) فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند - یاخته‌های کشیده با دیوارهٔ نخستین ضخیم و لانه‌ای اندک وجود دارد.
 (۴) از گیاه در برابر سرما محافظت می‌کند - یاخته‌هایی با توانایی ترشح ترکیبات لیپیدی به خارج از پروتوپلاست وجود ندارد.

۳۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«فرآیند دم و فرآیند بازدم عادی از لحاظ با یکدیگر شباهت و از لحاظ با یکدیگر تفاوت دارند.»

- (۱) انجام شدن در نتیجه ویژگی‌های شش‌ها - وجود کربن دی‌اکسید در هوای جابه‌جاشده
 (۲) تغییر فاصلهٔ دیافراگم با کبد - انجام شدن در نتیجهٔ ارسال پیام عصبی به دیافراگم
 (۳) تغییر فاصلهٔ استخوان پهن جناغ با قلب - نقش داشتن در باز یا بسته شدن حبابک‌ها
 (۴) انجام شدن در نتیجهٔ انقباض نوعی ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای - جهت عبور هوا از مجاری تنفسی

۳۹- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مولکول DNA اصلی یک یاختهٔ یوکاریوتی، هر

- (۱) نوکلئوتید دارای بیشترین حلقهٔ آلی، از طریق حلقه پنج‌ضلعی باز با نوکلئوتید مکمل خود پیوند تشکیل می‌دهد.
 (۲) گروه فسفات موجود در پیوند فسفودی‌استر، مستقیماً به دو حلقهٔ آلی قند در دو نوکلئوتید متفاوت، متصل است.
 (۳) پیوند فسفودی‌استر موجود در بین نوکلئوتیدها، میان گروه فسفات یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید دیگر دیده می‌شود.
 (۴) حلقهٔ قند موجود در نوکلئوتیدهای واجد باز آلی پورین، از طریق یک کربن به حلقهٔ پنج‌ضلعی باز آلی متصل می‌باشد.

۴۰- در ارتباط با فرآیند زایمان طبیعی در مادری سالم، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) پس از تحریک گیرنده‌های درد، ترشح هورمون اکسی‌توسین از بخش پسین غدهٔ هیپوفیز آغاز می‌شود.
 (۲) پس از پاره شدن کیسهٔ موجود در اطراف جنین، مایع درون آن به تدریج به بیرون از بدن رانده می‌شود.
 (۳) قبل از آغاز زایمان طبیعی، در نتیجه فشار سر جنین به پایین کیسهٔ مؤثر در تغذیهٔ جنین پاره می‌شود.
 (۴) قبل از خروج جفت و اجزای مرتبط با آن، در نتیجهٔ خروج جنین از رحم، انقباضات رحم پایان می‌یابد.

۴۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن مردی سالم، بروز باهم ماندن کروموزوم‌ها در مرحله‌ای از میوز باعث می‌شود در ارتباط با این مرحله از میوز می‌توان گفت»

- (۱) برخی از اسپرم‌ها تعداد طبیعی کروموزوم داشته باشند - سانترومرهای هر کروموزوم، به دو رشته دوک تقسیم متصل می‌شوند.
- (۲) همه اسپرم‌ها تعداد غیرطبیعی کروموزوم داشته باشند - قبل از تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، پوشش هسته کاملاً تجزیه شده است.
- (۳) همه اسپرم‌ها تعداد غیرطبیعی کروموزوم داشته باشند - پس از تشکیل پوشش هسته در دو قطب یاخته، تقسیم سیتوپلاسم کامل انجام می‌شود.
- (۴) برخی از اسپرم‌ها تعداد طبیعی کروموزوم داشته باشند - در بخشی از فرآیند، تعداد کروموزوم‌های یاخته در حال تقسیم با یاخته اسپرماتوگونی برابر می‌شود.

۴۲- طبق مطالب کتاب درسی، تولیدشده توسط مهندسی پروتئین به‌طور حتم

- (۱) آمیلاز - نسبت به آمیلاز طبیعی، فقط در برابر تغییرات pH محیط مقاومت بیشتری از خود نشان می‌دهد.
- (۲) پلاسمین - نسبت به پروتئین طبیعی، به مدت بیشتری در خون باقی می‌ماند، اما اثرات درمانی آن کاهش می‌یابد.
- (۳) اینترفرون - برای داشتن بیشترین سطح فعالیت، نیازمند ژنی است که با ژن طبیعی رمزکننده آن، تفاوت دارد.
- (۴) آمیلاز - همانند آمیلاز تولیدی توسط هر نوع باکتری، در برابر برخی از عوامل مؤثر بر ساختار مولکول، پایدارترند.

۴۳- در ارتباط با فرآیندهایی که مانع هدر رفتن خون در انسان سالم می‌شود، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) برای تشکیل شدن درپوش لازم است که ویتامین K و یون‌های کلسیم به مقدار کافی در خون وجود داشته باشند.
- (۲) برای تشکیل شدن لخته لازم است پروتئینی که همواره در خون وجود دارد، باعث تبدیل فیبرینوژن به فیبرین شود.
- (۳) برای تشکیل شدن درپوش لازم است از بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده، آنزیم مؤثر بر نوعی پروتئین خواب ترشح شود.
- (۴) برای تشکیل شدن لخته لازم است کوچک‌ترین یاخته‌های خونی و گرده‌ها توسط نوعی پروتئین رشته‌ای در برگرفته شوند.

۴۴- درباره روزنه‌های هوایی گیاهان و عوامل مؤثر بر باز و بسته شدن آن‌ها، می‌توان بیان کرد به‌طور معمول

- (۱) گسترش طولی یاخته‌های نگهبان روزنه تنها در نتیجه تجمع یون‌های دارای بار منفی در یاخته‌ها رخ می‌دهد.
- (۲) ضخامت بیشتر دیواره پستی یاخته‌های نگهبان روزنه باعث می‌شود در کاهش کربن‌دی‌اکسید روزنه‌ها باز شوند.
- (۳) ورود آب به یاخته‌های سبزینه‌دار روپوست، در نتیجه افزایش میزان هورمون آب‌سازیک اسید ممکن است رخ دهد.
- (۴) وجود رشته‌های سلولزی با آرایش شعاعی باعث می‌شود در هنگام افزایش میزان نور تا حدی معین، روزنه‌ها باز شوند.

۴۵- در ساختار دناهای اصلی یاخته‌های پیکری هسته‌دار انسان سالم و بالغ، هرگاه ممکن نیست

- (۱) جهت رونویسی از روی دو ژن، مشابه یکدیگر باشد - رشته الگو ژن‌ها، روی یک رشته یکسان از مولکول دنا باشد.
- (۲) در میان دو ژن مجاور هم، راه‌اندازها قرار داشته باشند - جهت رونویسی از روی دو ژن، خلاف جهت هم باشد.
- (۳) بین راه‌اندازهای دو ژن مجاور هم، توالی‌های پایان قرار داشته باشد - رشته الگوی ژن‌ها، روی رشته یکسانی از دنا باشد.
- (۴) در دو ژن مجاور هم، رنابسپارازها به یکدیگر نزدیک شوند - رنابسپارازها از روی رشته‌های متفاوتی از دنا رونویسی کنند.



@sanjsheducationgroup

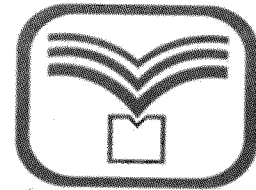
@sanjshserv

کانال‌های ارتباطی:



آزمون ۱۳ از ۱۴

دفترچه شماره ۲ از ۳



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه
۱۴۰۳/۰۳/۱۱

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم
جامع نوبت سوم

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

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

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تملی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

۴۶- سطح کره زمین تقریباً چند هکتار است؟ (شعاع زمین تقریباً 6000 km است و $\pi = 3$)

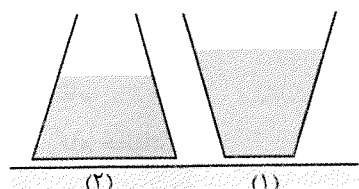
- (۱) $4/32 \times 10^{10}$ (۲) $4/32 \times 10^{11}$ (۳) $4/32 \times 10^{14}$ (۴) $4/32 \times 10^{18}$

۴۷- از فلزی به چگالی $\rho = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ کره‌ای توخالی ساخته‌ایم که شعاع داخلی آن نصف شعاع خارجی آن است.

چگالی کره چند $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است؟

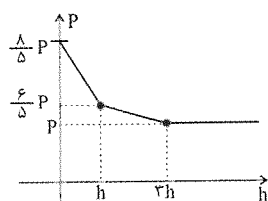
- (۱) $7/5$ (۲) 7 (۳) $6/5$ (۴) 6

۴۸- مساحت کف ظرف‌های (۱) و (۲) به ترتیب A و $2A$ است، در هریک از ظرف‌ها مقدار یکسانی آب به جرم m می‌ریزیم. اگر نیروی آب به کف ظرف‌ها به ترتیب F_1 و F_2 باشد و نیروی ظرف‌ها به سطح زیرین به ترتیب F'_1 و F'_2 باشد، کدام گزینه درست است؟ (جرم ظرف‌ها ناچیز است.)



- (۱) $F'_1 > F'_2, F_1 = F_2$
(۲) $F'_1 = F'_2, F_1 > F_2$
(۳) $F'_1 = F'_2, F_1 < F_2$
(۴) $F'_1 < F'_2, F_1 > F_2$

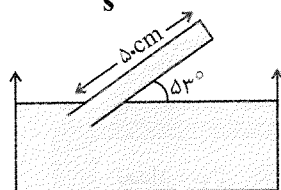
۴۹- نمودار فشار بر حسب ارتفاع از کف ظرفی حاوی دو مایع مخلوط نشدنی مطابق شکل است. چگالی مایع زیرین چند برابر چگالی مایع دیگر است؟



- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵

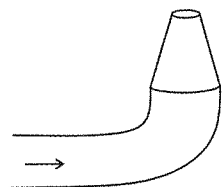
۵۰- در شکل زیر مساحت ته لوله 2 cm^2 است. نیرویی که جیوه به ته لوله وارد می‌کند چند نیوتن است؟

($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و $\rho = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $P_0 = 70 \text{ cmHg}$ و $\sin 53^\circ = 0/8$)



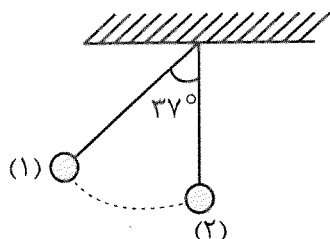
- (۱) $8/1$
(۲) $7/7$
(۳) $7/2$
(۴) $6/8$

۵۱- شکل زیر شیر بسته شده به انتهای شیلنگ آب آتش‌نشانی را نشان می‌دهد که قطر قسمت خروجی نصف قطر قسمت ورودی آن است. اگر آب به صورت پایا و با تندی $v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در شیلنگ حرکت کند، آب تا چه ارتفاعی نسبت به دهانه شیر بالا خواهد رفت؟ (از مقاومت هوا صرف نظر کنید و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) 5 m
(۲) 10 m
(۳) 15 m
(۴) 20 m

۵۲- مطابق شکل آونگی به طول 1 m و جرم $m = 200 \text{ g}$ از حالت (۱) رها می‌شود و با تندی $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به پایین‌ترین نقطه مسیر می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



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

۵۳- دمای جسمی بر حسب درجه فارنهایت ۲ برابر دمای آن جسم بر حسب درجه سلسیوس است. دمای جسم چند درجه فارنهایت است؟

- ۸۰ (۱) ۱۶۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۳۲۰ (۴)

۵۴- دمای یک قطعه فلز را ۹۰ درجه فارنهایت افزایش می‌دهیم. حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟ $(\alpha = 2/5 \times 10^{-5} \frac{1}{K})$

- ۰/۳۷۵ (۱) ۰/۷۵ (۲) ۳/۷۵ (۳) ۷/۵ (۴)

۵۵- یک سماور در مدت ۵ دقیقه دمای یک کیلوگرم آب را از ۲۰°C به نقطه جوش (۱۰۰°C) می‌رساند. از این لحظه

به بعد چند دقیقه طول می‌کشد تا کل آب تبخیر شود؟ $(C = 4/2 \frac{J}{g^{\circ}C}, L_V = 2352 \frac{J}{g})$

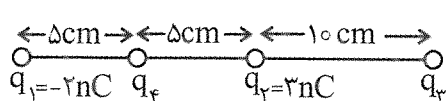
- ۲۵ (۱) ۳۰ (۲) ۳۵ (۳) ۴۰ (۴)

۵۶- در هسته هلیوم فاصله دو پروتون ۲/۴ فمتومتر است. نیروی ربایش هسته‌ای چند نیوتن است؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C, k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$$

- ۲ (۱) ۴ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴)

۵۷- چند ذره باردار مطابق شکل روی یک خط ثابت شده‌اند به گونه‌ای که نیروی برآیند وارد بر بار q_f صفر است. بار



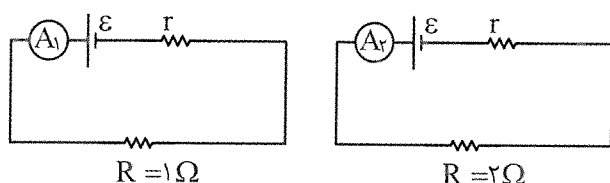
q_3 چند نانوکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

- ۱۵ (۱) -۱۵ (۲) ۴۵ (۳) -۴۵ (۴)

۵۸- ولتاژ خازنی را از ۸V به ۱۳V می‌رسانیم و بار ذخیره‌شده در آن $60 \mu C$ افزایش می‌یابد. انرژی پتانسیل الکتریکی خازن در حالت اول چند میکروژول است؟

- ۲۱۶ (۱) ۲۶۸ (۲) ۳۲۴ (۳) ۳۸۴ (۴)

۵۹- مطابق شکل، یک باتری را یک‌بار به مقاومت 1Ω و یک‌بار به مقاومت 2Ω می‌بندیم. جریانی که آمپرسنج‌های ایده‌آل A_1 و A_2 نشان می‌دهند به ترتیب ۳A و ۲A را نشان می‌دهند. نیروی محرکه و مقاومت درونی باتری



به ترتیب چند ولت و چند اهم است؟

- ۱ و ۸ (۱)
۲ و ۸ (۲)
۱ و ۶ (۳)
۲ و ۶ (۴)

۶۰- مقاومت المنت یک چای‌ساز $R = 9\Omega$ است و آن را به برق $210V$ وصل می‌کنیم. درون چای‌ساز یک کیلوگرم

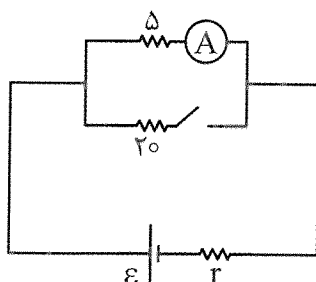
آب $30^{\circ}C$ قرار دارد. پس از گذشت چند دقیقه آب به جوش می‌آید؟ $(C = 4200 \frac{J}{g})$ و از تبادل گرمای آب با

ظرف و محیط صرف‌نظر کنید).

- ۱ (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴)

۶۱- در مدار زیر هنگامی که کلید باز است آمپرسنج آرمانی ۳A را نشان می‌دهد و هنگامی که کلید بسته می‌شود

۲/۸A را نشان می‌دهد. نیروی محرکه چند ولت است؟



- ۱۸ (۱)
۲۰ (۲)
۲۱ (۳)
۲۴ (۴)

۶۲- ذره‌ای با بار $q = 5\mu C$ و جرم $m = 2g$ با تندی $v = 25 \frac{m}{s}$ حرکت می‌کند به گونه‌ای که جهت حرکت آن با میدان مغناطیسی

یکنواخت $B = 8T$ زاویه 37° می‌سازد. اگر فقط نیروی مغناطیسی بر ذره وارد شود، شتاب حرکت ذره چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

- (۱) 0.3 (۲) 0.6 (۳) 3 (۴) 6

۶۳- معادله تغییرات میدان مغناطیسی در SI به صورت $B = t^2 + 2t + 4$ است. اگر مساحت حلقه $20cm^2$ و مقاومت آن $R = 7\Omega$ باشد، جریان القایی متوسط در ۵ ثانیه اول چند میلی آمپر و جهت آن به کدام سو است؟

- (۱) ۲ و ساعتگرد
(۲) ۲ و پادساعتگرد
(۳) ۴ و ساعتگرد
(۴) ۴ و پادساعتگرد

۶۴- معادله سرعت متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $v = 2t^2 - 8t + 6$ است. کدام گزینه درباره این متحرک نادرست است؟

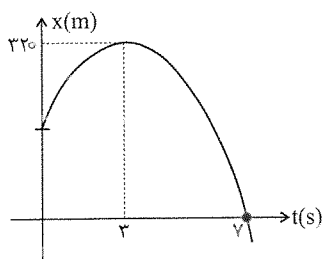
- (۱) به مدت ۲s در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند. (۲) دوبار متوقف می‌شود.
(۳) در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 2s$ حرکت آن کند شونده است. (۴) دوبار تغییر جهت می‌دهد.

۶۵- متحرکی روی خط راست، نصف مسیر حرکت را با سرعت ثابت $6 \frac{m}{s}$ و نیمه دیگر مسیر را با سرعت ثابت $4 \frac{m}{s}$

طی می‌کند. سرعت متوسط حرکت متحرک چند $\frac{m}{s}$ است؟

- (۱) 4.2 (۲) 4.8 (۳) 5.2 (۴) 5.8

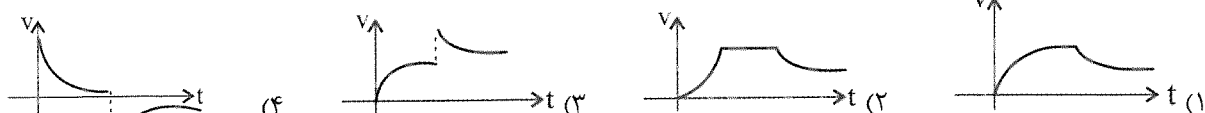
۶۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل است. اندازه شتاب



حرکت متحرک چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

- (۱) ۲۰
(۲) ۲۵
(۳) ۴۰
(۴) ۴۵

۶۷- چتر بازی از هواپیمای در حال پرواز پایین می‌پرد. یک بار قبل از باز کردن چتر و بار دیگر پس از باز کردن چتر به تندی حدی می‌رسد. نمودار سرعت - زمان این چتر باز کدام است؟



۶۸- جسمی به جرم $200g$ را به انتهای فنری به طول $20cm$ و ثابت $k = 50 \frac{N}{m}$ بسته و آن را از سقف آسانسور آویزان

می‌کنیم. اگر آسانسور با شتاب $a = 2 \frac{m}{s^2}$ به سمت پایین شروع به حرکت کند، طول فنر به چند cm می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) 21.6 (۲) 23.2 (۳) 18.4 (۴) 16.8

۶۹- جرم زمین تقریباً $6 \times 10^{24} kg$ و جرم ماه تقریباً $7 \times 10^{22} kg$ است. اگر فاصله ماه تا زمین تقریباً $4 \times 10^8 m$

باشد، نیرویی که ماه به زمین وارد می‌کند تقریباً چند نیوتن است؟ ($G = 7 \times 10^{-11} \frac{N.m^2}{kg^2}$)

- (۱) 2×10^{30} (۲) 5×10^{30} (۳) 2×10^{20} (۴) 5×10^{20}

۷۰- بسامد زاویه‌ای نوسانگری $\omega = 20 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ است. هنگامی که فاصله نوسانگر از مرکز نوسان ۵cm باشد، اندازه

شتاب حرکت چند $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است؟

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۷۱- نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی در لحظه (t) مطابق شکل است. در لحظه (t + ۰/۳۶s) فاصله ذره A

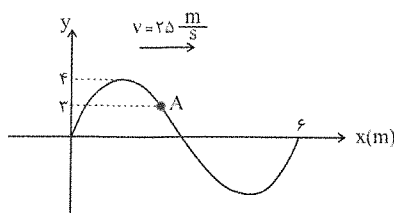
تا نقطه تعادلش چند cm است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۷۲- تراز شدت صوتی ۴۷ دسی‌بل است. شدت صوت چند $\frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ است؟ $(\log 2 = 0.3, I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2})$

7×10^{-10} (۴)

5×10^{-6} (۳)

7×10^{-4} (۲)

5×10^{-8} (۱)

۷۳- در لحظه (t_۰) میدان مغناطیسی مربوط به یک موج الکترومغناطیسی در نقطه‌ای از فضا در جهت -x و اندازه آن

$\frac{B_{\text{max}}}{2}$ و در حال زیاد شدن است، اگر انتشار موج در جهت -Z باشد، در لحظه (t_۰ + $\frac{T}{6}$) میدان الکتریکی آن

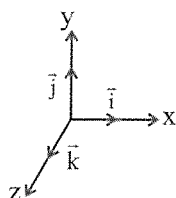
کدام است؟

$+E_{\text{max}} \vec{j}$ (۱)

$\frac{\sqrt{3}}{2} E_{\text{max}} \vec{j}$ (۳)

$-E_{\text{max}} \vec{j}$ (۲)

$-\frac{\sqrt{3}}{2} E_{\text{max}} \vec{j}$ (۴)



۷۴- طول موج یک لامپ تک رنگ ۴۵۰nm است. اگر توان مفید تابش آن ۶W باشد در فاصله ۱۰۰ متری لامپ در

هر ثانیه چه تعداد فوتون وارد مردمک یک چشم به مساحت ۴mm² می‌شود؟

($h = 6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ و $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $\pi \approx 3$)

5×10^9 (۴)

2×10^9 (۳)

5×10^8 (۲)

2×10^8 (۱)

۷۵- نمودار درصد هسته‌های واپاشیده بر حسب زمان برای یک نمونه پرتوزا مطابق شکل است. نیمه عمر این نمونه چند

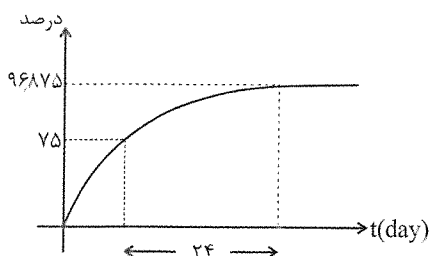
روز است؟

۱۲ (۱)

۸ (۲)

۶ (۳)

۴ (۴)



شیمی

۷۶- کدام مطلب، نادرست است؟

(۱) با توجه به روند تشکیل عناصرها در جهان، ستاره‌هایی که درصد عنصر آهن و طلای بیشتری دارند، سن بیشتری از ستاره‌هایی دارند که تنها از هیدروژن و هلیوم ساخته شده‌اند.

(۲) اگر در اتم عنصر M به‌ازای هر سه ذره زیراتمی باردار، دو ذره خنثی وجود داشته باشد، نسبت عدد جرمی به عدد اتمی این عنصر برابر $\frac{7}{3}$ است.

(۳) اگر یک ترازوی آزمایشگاهی وزن مقداری سدیم کلرید را $2/427$ گرم نشان دهد، دقت اندازه‌گیری این ترازو تا یک میلی‌گرم است.

(۴) اگر اتم X دارای ۹ الکترون با مشخصات $l = 1$ باشد، نقطه جوش ساده‌ترین ترکیب هیدروژن دار آن بیشتر از نقطه جوش آمونیاک است.

۷۷- با توجه به جدول زیر که نوع و شمار زیرلایه‌های موجود در آرایش الکترونی پنج عنصر جدول تناوبی را نشان می‌دهد، چند مورد از موارد زیر، درست است؟

عنصر	A	D	E	X
ویژگی				
شمار زیرلایه ۲ الکترونی	۶	۴	۵	۴
شمار زیرلایه ۶ الکترونی	۳	۱	۲	۳
شمار زیرلایه ۱۰ الکترونی	۲	۰	۰	۰

- A، رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارد و با اتم D که دومین عنصر فراوان پوسته جامد زمین است، هم‌گروه است.
- E، به دوره چهارم جدول تناوبی تعلق دارد و اکسید آن با بالاترین عدد اکسایش، رنگدانه‌ای است که تمام طول موج‌های نور مرئی را بازتاب می‌کند.
- D یک شبه‌فلز است و مجموع $n+l$ الکترون‌های لایه ظرفیت اتم X برابر ۳۶ است.
- ساختار ذره‌ای اکسید عنصرهای D و X به ترتیب شبیه CO_2 و MgO است.

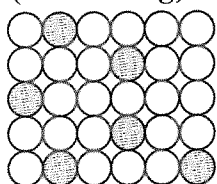
۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۷۸- اگر جرم مولی XO_2 ، $\frac{80}{8}$ برابر جرم مولی XO_3 باشد، در 40°C گرم ترکیب یونی دوتایی Cu_2X در مجموع چند مول الکترون با مشخصات $l=2$ وجود دارد؟ ($\text{O} = 16$ ، $\text{Cu} = 64$ ؛ $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱ (۵) ۲ (۱۰) ۳ (۲۵) ۴ (۷۵)

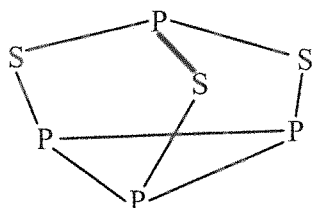
۷۹- عنصر بور دارای دو ایزوتوپ (^{10}B و ^{11}B) است. با توجه به شکل زیر که فراوانی ایزوتوپ‌های بور را در یک نمونه طبیعی نشان می‌دهد، برای سوزاندن کامل $31/5$ گرم B_5H_9 به چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP نیاز است؟ (معادله واکنش موازنه شود). $\text{B}_5\text{H}_9(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{B}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

($1 \text{ mol H} = 1 \text{ g}$)



۱ (۷۱/۷) ۲ (۶۶/۱) ۳ (۷۶/۲) ۴ (۶۷/۲)

۸۰- با توجه به فرمول ساختاری مولکول روبه‌رو چه تعداد از مطالب، درست است؟ (همه اتم‌ها در این مولکول از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند).



- نام آن می‌تواند تترافسفر تری‌سولفید باشد.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول فسفر تری‌یدید برابر است.
- عدد اکسایش همه اتم‌های فسفر در آن ۳+ است.
- تفاوت نقطه ذوب و جوش آن کمتر از این تفاوت در سدیم کلرید است.

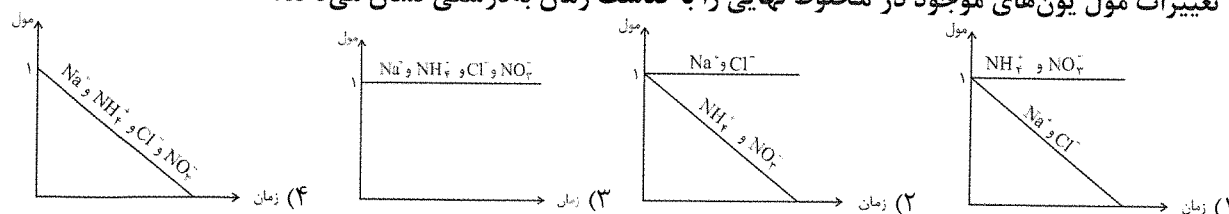
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۱- در یکی از اکسیدهای متداول آهن به جرم ۸۸ گرم، در مجموع $2/75$ مول یون وجود دارد. 80°C گرم از این اکسید در واکنش با مقدار کافی کربن چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌کند؟

(فرآورده‌های واکنش، آهن و کربن دی‌اکسید است). ($\text{O} = 16$ ، $\text{Fe} = 56$ ؛ $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱ (۱۶/۸) ۲ (۸/۴) ۳ (۱۲/۶) ۴ (۳۳/۶)

۸۲- یک لیتر محلول ۱ مولار سدیم نیترات را با یک لیتر محلول ۱ مولار آمونیوم کلرید مخلوط می‌کنیم. کدام شکل تغییرات مول یون‌های موجود در مخلوط نهایی را با گذشت زمان به درستی نشان می‌دهد؟



۸۳- ۱۴۷ گرم محلول سیرشده پتاسیم کلرات در دمای 50°C ($S = \frac{20\text{gKClO}_3}{100\text{gH}_2\text{O}}$) را در ظرفی قرار می‌دهیم تا

همه آب آن تبخیر شود. سپس با حرارت شدید رسوب تولیدشده را به طور کامل تجزیه می‌کنیم. حجم گاز اکسیژن تولیدشده در شرایط STP چند لیتر است و برای حل کردن همه جامد تولیدشده حداقل به چند گرم آب 45°C نیاز است؟ (انحلال پذیری KCl در 45°C برابر ۲۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

معادله موازنه شود. $\text{KClO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{KCl}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$

($\text{O} = 16, \text{Cl} = 35.5, \text{K} = 39; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) $56/9 - 6/72$ (۲) $59/6 - 6/72$ (۳) $59/6 - 3/36$ (۴) $56/9 - 3/36$

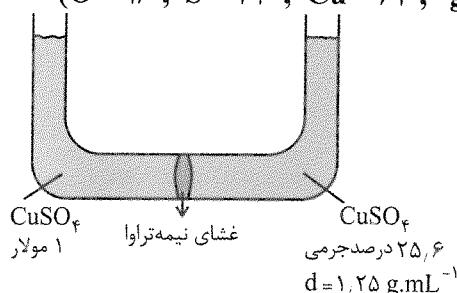
۸۴- آنیون بنزوات $(\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2)^-$ یک یون چند اتمی است که در صنایع غذایی به عنوان نگهدارنده به آب میوه‌ها، نوشابه‌ها و ترشی‌ها اضافه می‌شود. اگر ۲۰ درصد جرمی نمک پتاسیم بنزوات را اکسیژن تشکیل داده باشد و در یک نمونه آب میوه به حجم ۵ لیتر، ۴ میلی گرم از این نمک وجود داشته باشد، غلظت پتاسیم بنزوات در این آب

میوه چه مضربی از $10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{K} = 39; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) $2/5$ (۲) 3 (۳) $1/5$ (۴) 5

۸۵- در شکل زیر، محلول‌هایی از مس (II) سولفات به وسیله یک غشای نیمه تراوا که مانع گذر یون‌ها می‌شود از

یکدیگر جدا شده‌اند. چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟ ($\text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{Cu} = 64; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



• در هر ۵۰ میلی لیتر محلول سمت راست، ۱۶ گرم مس (II) سولفات حل شده است.

• با گذشت زمان، رنگ محلول در شاخه سمت چپ، کم رنگ تر می‌شود.

• با گذشت زمان، سطح محلول در شاخه سمت راست پایین می‌آید.

• برای انجام فرآیند اسمز معکوس باید یک فشار خارجی به محلول سمت راست وارد شود.

• بعد از متوقف شدن فرآیند اسمز، مهاجرت مولکول‌های آب دوطرفه غشاء هم متوقف می‌شود.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۸۶- مخلوطی به جرم ۷۰ گرم از دو نمک NaNO_3 و $\text{M}(\text{NO}_3)_2$ را در مقداری آب حل می‌کنیم، سپس حجم

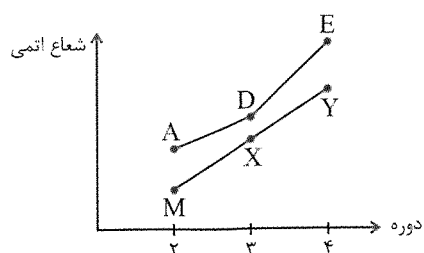
محلول را با آب مقطر به ۴ لیتر می‌رسانیم. اگر غلظت یون نیترات محلول برابر $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ باشد و در مجموع

3.612×10^{23} کاتیون در محلول وجود داشته باشد، فلز M کدام است؟

($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ^{40}Ca (۲) ^{24}Mg (۳) ^{65}Zn (۴) ^{56}Fe

۸۷- با توجه به شکل زیر که تغییرات شعاع اتمی سه عنصر نخست گروه‌های اول و دوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد،



کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) خصلت فلزی Y از X بیشتر است و قدرت کاهندگی X از A کمتر است.
- (۲) واکنش‌پذیری شیمیایی E از Y بیشتر است و نقطه ذوب اکسید عنصر X از اکسید عنصر D کمتر است.
- (۳) نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در نیترات عنصر X با نسبت شمار آنیون به کاتیون در سولفات عنصر E برابر است.
- (۴) در اتم M همه الکترون‌ها دارای مشخصات $l = 0$ هستند و آنتالپی فروپاشی شبکه بلور کلرید عنصر Y بیشتر از کلرید عنصر A است.

۸۸- عدد جرمی عنصر X^{80} از دو برابر عدد اتمی آن، ۱۰ واحد بزرگ‌تر است. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

($Ca = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- عنصر X بیشترین واکنش‌پذیری شیمیایی را در میان عنصرهای هم‌دوره خود دارد.
- در محلول آبی HX، افزون بر یون‌های H_3O^+ ، X^- و OH^- ، مولکول‌های HX(aq) هم وجود دارد.
- ۲۰ درصد جرمی نمک حاصل از واکنش این عنصر با کلسیم را فلز تشکیل داده است.
- تفاوت عدد اتمی X با نخستین شبه‌فلز گروه ۱۴ جدول تناوبی، با عدد اتمی نخستین فلز واسطه دوره چهارم برابر است.
- گشتاور دو قطبی ترکیب هیدروژن دار آن بزرگ‌تر از صفر است و نقطه جوش این ترکیب بیشتر از HF است.

(۱) سه (۲) چهار (۳) دو (۴) یک

۸۹- به مخلوطی از گازهای Cl_2 و Br_2 به جرم ۷۵/۵ گرم در دمای 350 K به اندازه‌ای گاز هیدروژن وارد می‌کنیم که به‌طور کامل واکنش دهد و چیزی از گاز هیدروژن باقی نماند. اگر جرم مخلوط پس از پایان واکنش ۷۶/۵ گرم شده باشد، مخلوط نهایی در شرایط مناسب حداکثر با چند گرم اتن به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟

($H = 1$, $C = 12$, $Cl = 35.5$, $Br = 80$; $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۲۱ (۲) ۲۵ (۳) ۲۸ (۴) ۳۵

۹۰- با توجه به جدول زیر که نوع و شمار اتم‌های کربن در ۴ هیدروکربن غیرحلقوی را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

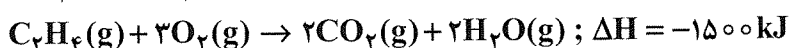
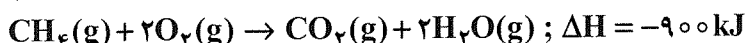
نوع کربن / هیدروکربن	CH_4	CH_3	CH_2	CH	C
A	۲	۰	۰	۲	۰
B	۴	۱	۰	۰	۱
D	۲	۰	۰	۰	۲
E	۱	۳	۰	۰	۰

- ترکیب B، با ۳- متیل پنتان ایزومر است.
- نام فرآورده واکنش A با برم مایع، ۱، ۲- دی برم بوتان است.
- D، سومین عضو خانواده آلکین‌ها است.
- با تغییر جهت شماره‌گذاری زنجیر اصلی در A و E، نام آن‌ها تغییر نمی‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۱- 0.76 مول مخلوط گازهای متان و اتن در شرایط STP به‌طور کامل سوزانده شده است. اگر گرمای آزادشده، در مجموع بتواند 2.5 کیلوگرم آب 20°C را به جوش آورد، در مخلوط اولیه، چند مول پیوند یگانه $C-H$ وجود دارد؟

($H = 1$, $C = 12$, $Br = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, گرمای ویژه آب ، $4.2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1}$)



(۱) ۴/۰۳ (۲) ۳/۰۴ (۳) ۶/۰۸ (۴) ۸/۰۶

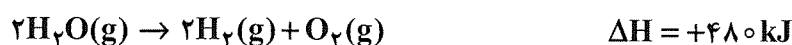
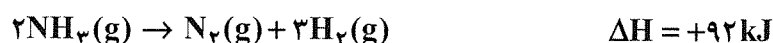
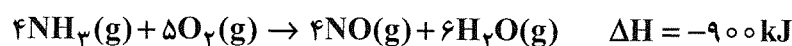
۹۲- در جدول زیر، برخی از ایزومرهای یک آلکن ۴ کربنه و گرمای سوختن یک مول از آن‌ها برحسب کیلوژول، آورده شده است. با توجه به جدول چند مورد از مطالب، درست است؟ ($H=1, C=12; g \cdot mol^{-1}$)

ویژگی \ ایزومر	A	D	E
ساختار پیوند - خط			
آنتالپی سوختن ($kJ \cdot mol^{-1}$)	-۲۷۱۷	-۲۷۰۰	-۲۷۰۷

- درصد جرمی کربن در D، با درصد جرمی کربن در سیکلوپنتان برابر است.
- در شرایط یکسان، ۲- بوتن پایدارتر از ۱- بوتن است.
- در اثر سوختن کامل ۱۴ گرم متیل پروپن، ۶۷۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.
- در واکنش هیدروژن دار شدن ۱ مول A، نسبت به یک مول E، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

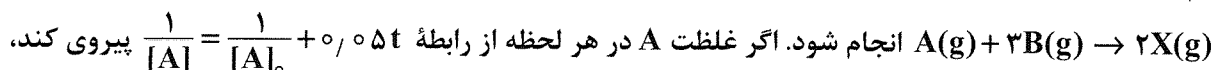
۹۳- با توجه به واکنش‌های گرمایشیایی زیر،



اگر میانگین آنتالپی پیوند $N=O$ برابر $631 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، مجموع آنتالپی پیوندهای $N \equiv N$ و $O=O$ برحسب کیلوژول بر مول کدام است؟

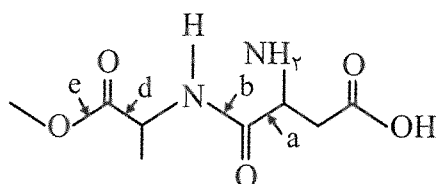
(۱) ۱۵۹۸ (۲) ۱۰۸۴ (۳) ۱۷۱۵ (۴) ۱۴۴۰

۹۴- 0.2 مول گاز A و 0.5 مول گاز B را در یک ظرف یک لیتری در بسته در شرایط مناسب قرار می‌دهیم تا واکنش



پس از ۱۰۰ ثانیه چند مول گاز در ظرف وجود دارد و سرعت متوسط تولید گاز X در ۴۰۰ ثانیه اول واکنش برحسب مول بر لیتر بر دقیقه کدام است؟ (t زمان برحسب ثانیه و $[A]_0$ غلظت اولیه A برحسب مول بر لیتر است.)

(۱) $4/8 \times 10^{-2} - 0.5$ (۲) $4/8 \times 10^{-2} - 0.4$ (۳) $8 \times 10^{-4} - 0.4$ (۴) $8 \times 10^{-4} - 0.5$



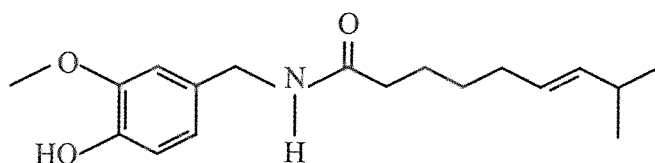
۹۵- با توجه به فرمول ساختاری ترکیب زیر یک مول از آن می‌تواند با

مول آب به‌طور کامل واکنش دهد و در این واکنش پیوندهای شکسته می‌شوند.

(۱) ۳- d, a و (۲) ۲- a و d (۳) ۲- b و e (۴) ۳- a, b و e

۹۶- شکل زیر فرمول پیوند - خط ماده شیمیایی تند موجود در فلفل قرمز را نشان می‌دهد. با توجه به فرمول این

مولکول کدام مطلب، درست است؟



(۱) سه گروه عاملی متفاوت دارد و مجموع شمار اتم‌های آن برابر ۵۰ است.

(۲) توانایی واکنش با اسید را دارد از این رو خوردن آب لیمو می‌تواند باعث کاهش مزه تند فلفل شود.

(۳) یک ترکیب آروماتیک است که نیروی جاذبه بین مولکولی غالب در آن، از نوع پیوند هیدروژنی است.

(۴) یک ترکیب سیرنشده است و شمار پیوندهای C-H در آن، ۵ برابر شمار این پیوندها در بنزن است.

۹۷- پلی ساکاریدها زنجیره‌های طولانی از کربوهیدرات‌ها هستند که با فرمول $C_x(H_2O)_y$ نشان داده می‌شوند. اگر برای سوزاندن کامل ۰/۵ مول از یک نمونه پلی ساکارید، ۸۴ مترمکعب گاز اکسیژن در شرایط STP نیاز باشد و در این واکنش ۵۶/۲۵ کیلوگرم آب تولید شود، جرم مولی این پلی ساکارید چند برابر جرم مولی گلوکز است؟
($H = 1, C = 12, O = 16; g \cdot mol^{-1}$)

۸۷۵ (۴)

۷۵۸ (۳)

۷۸۵ (۲)

۸۵۷ (۱)

۹۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

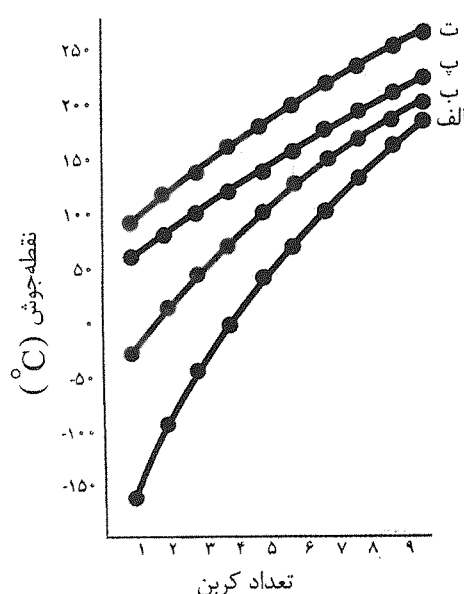
- اوره یک ترکیب شیمیایی با فرمول $Co(NH_2)_2$ است که انحلال پذیری آن در آب بیشتر از انحلال پذیری آن در هگزان است.
- اگر مقداری صابون به مخلوط ناپایدار آب و روغن اضافه کنیم، یک مخلوط پایدار تشکیل می‌شود که به ظاهر همگن است.
- داشتن خاصیت بازی در آب، داشتن بخش‌های آب دوست و آب گریز و حفظ خاصیت پاک کنندگی در آب سخت، از جمله ویژگی‌های صابون‌ها است.
- فرمول شیمیایی نمک حاصل از واکنش یون منیزیم با یک پاک کننده غیرصابونی که زنجیر آلکیل (R) در آن ۱۲ اتم کربن دارد به صورت $C_{26}H_{58}S_2O_6Mg$ است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۹۹- نمودار زیر، نقطه جوش چند دسته از ترکیب‌های آلی (الکل، آلدهید، آلکان و اسیدهای آلی) را بر حسب شمار اتم‌های کربن آن‌ها نشان می‌دهد، نمودارهای به ترتیب می‌توانند مربوط به باشند.

(۱) الف و پ - آلدهید و اسید آلی

(۲) ب و ت - آلکان و آلدهید

(۳) الف، پ و ت - آلکان، الکل و اسید آلی

(۴) ب، پ و ت - آلدهید، اسید آلی و الکل

۱۰۰- رسانایی الکتریکی محلول‌ها را با یکای میکروزیمنس اندازه‌گیری می‌کنند. بر این اساس رسانایی الکتریکی آب خالص ۰/۰۵۶ میکروزیمنس است. با توجه به جدول زیر که رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار آمونیوم، فورمیک اسید، سولفوریک اسید، استیک اسید، سود سوزآور و هیدروکلریک اسید در $25^\circ C$ را نشان می‌دهد، کدام موارد زیر، درست است؟

X	C	E	D	B	A	محلول اسید یا باز
۲۵	۰/۵	۴۰	۲۰	۲	۰/۵	رسانایی الکتریکی (میکروزیمنس)
قرمز	قرمز	قرمز	آبی	قرمز	آبی	رنگ کاغذ pH

(الف) تفاوت pH محلول X با C بیشتر از تفاوت pH محلول X با B است.

(ب) محلول‌های D و C به ترتیب سدیم هیدروکسید و فورمیک اسید هستند.

(پ) اگر pH محلول A برابر ۱۱/۳ باشد، درصد یونش آن ۲ درصد است.

(ت) pH محلول E کوچک‌تر از pH محلول X است.

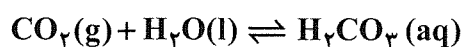
(۴) الف و پ و ت

(۳) پ و ت

(۲) ب و پ

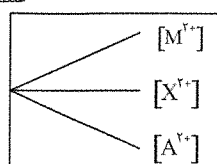
(۱) الف و ت

۱۰۱- سودا یا آب گازدار، آبی است که در آن کربن دی اکسید تحت فشار حل شده باشد، اگر انحلال پذیری گاز کربن دی اکسید در دمای 25°C و فشار 1 atm برابر 0.154 گرم در 100 گرم آب باشد، pH یک نمونه سودا که از این گاز سیر شده است در دمای 25°C و فشار 4 atm به تقریب کدام است؟ (فرض کنید این گاز از قانون هنری پیروی می کند و $C = 12, O = 16; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۴) $2/85$ (۳) $2/15$ (۲) $3/15$ (۱) $3/85$

۱۰۲- در محلولی که شامل یون های $\text{A}^{2+}(\text{aq})$ ، $\text{M}^{2+}(\text{aq})$ و $\text{X}^{2+}(\text{aq})$ با غلظت های برابر است، تیغه ای از جنس فلز M وارد می کنیم. اگر نمودار تغییرات غلظت یون های موجود در محلول با گذشت زمان به صورت زیر باشد، کدام گزینه مقایسه قدرت کاهندگی این سه فلز را به درستی نشان می دهد؟

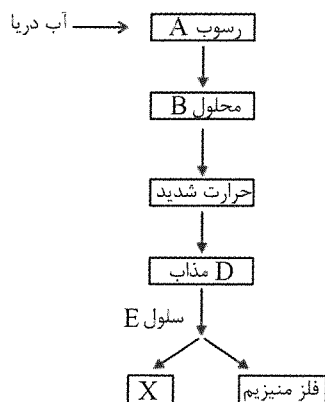
غلظت



زمان

(۱) $A < M < X$ (۲) $X < M < A$ (۳) $M < A < X$ (۴) $M < X < A$

۱۰۳- با توجه به شکل زیر که مراحل استخراج منیزیم از آب دریا را به صورت خلاصه نشان می دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- برای تولید رسوب A ، می توان به آب دریا، آهک اضافه کرد.
- واکنش تبدیل رسوب A به محلول B ، واکنش اکسایش - کاهش محسوب می شود.
- D ، یک ترکیب یونی است که نقطه ذوب بالاتری از سدیم کلرید دارد.
- E ، یک سلول الکترولیتی است که فلز منیزیم در قطب منفی آن تشکیل می شود.
- گاز X جزو مواد مولکولی است که از برخی ترکیب های دارای آن برای میکروبی کشی در صابون استفاده می شود.

(۲) ۴

(۱) ۵

(۴) ۲

(۳) ۳

۱۰۴- کدام موارد زیر، درست است؟

(الف) آلکان ۷ کربنه که مجموع عددهای به کار رفته در نام گذاری آن براساس قواعد آیوپاک برابر ۶ است، به یقین دارای اتم کربن با عدد اکسایش ۱- می باشد.

(ب) اگر خصلت نافلزی اتم X از گروه ۱۴ جدول تناوبی از نیتروژن کمتر و از هیدروژن بیشتر باشد، عدد اکسایش این اتم در مولکول HXN برابر ۲+ است.

(پ) عدد اکسایش اتم گوگرد در بخش آنیونی یک پاک کننده غیرصابونی با عدد اکسایش کربن در کربونیل سولفید برابر است.

(ت) در هیچ یک از ایزومرهای آلکانی که دارای ۱۶ پیوند کووالانسی است، اتم کربن با عدد اکسایش صفر وجود ندارد.

(۴) الف، ب، پ

(۳) پ، ت

(۲) ب، پ

(۱) الف، ت

۱۰۵- اگر در سلول گالوانی $\text{A} - \text{D}$ ، $(\text{emf} = 0.81\text{ V})$ با گذشت زمان جرم الکترود D کاهش یابد و در سلول گالوانی $\text{D} - \text{X}$ ، $(\text{emf} = 1.25\text{ V})$ جهت حرکت کاتیون ها در دیواره متخلخل به سمت الکترود X باشد، چند مورد از مطالب زیر به یقین درست است؟

- فلز D توانایی واکنش با محلول 0.1 مولار هیدروکلریک اسید را دارد.
- emf سلول گالوانی $\text{A} - \text{X}$ برابر 2.06 ولت است.
- واکنش $\text{A}(\text{s}) + \text{X}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{A}^{2+}(\text{aq}) + \text{X}(\text{s})$ می تواند در یک سلول گالوانی انجام شود.
- در سلول $\text{X} - \text{SHE}$ با گذشت زمان، pH نیم سلول SHE کاهش می یابد.
- جایگاه فلز X نسبت به SHE در سری الکتروشیمیایی، در مقایسه با فلز D متفاوت است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۰۶- در جدول زیر شعاع اتمی، شعاع یونی و نسبت بار به شعاع یون چند عنصر از دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی آورده شده است. با توجه به داده‌های جدول چند مورد از مطالب، درست است؟

عنصر	A	D	E	M	X
شعاع اتم (pm)	۱۶۰	۱۴۳	۷۳	۱۸۶	۱۰۲
شعاع یون (pm)	۷۲	۵۳	۱۴۰	۱۰۲	۱۸۴
نسبت بار به شعاع یون	$۲/۷۷ \times ۱۰^{-۲}$	$۵/۶۶ \times ۱۰^{-۲}$	$۱/۴۲ \times ۱۰^{-۲}$	$۹/۸۰ \times ۱۰^{-۳}$	$۱/۰۸ \times ۱۰^{-۲}$

• عنصرهای A و D در یک گروه جدول تناوبی جای دارند.

• M به دسته s جدول تناوبی تعلق دارد.

• قدرت کاهندگی A از E و X بیشتر است.

• انرژی شبکه بلور ترکیب D با E بیشتر از M با X است.

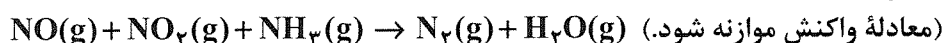
۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۰۷- فرمول شیمیایی نمکی از فلز وانادیم به صورت NH_4VO_x است. اگر جرم ۰/۲۵ مول از این ترکیب ۲۵/۲۵ گرم باشد، تفاوت عدد اکسایش اتم‌های وانادیم و نیتروژن در این ترکیب چند است و محلول این ترکیب در آب به چه

رنگی دیده می‌شود؟ ($\text{H} = ۱, \text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶, \text{V} = ۵۱; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱ (۱) ۸ - زرد ۲ (۲) ۶ - سبز ۳ (۳) ۶ - زرد ۴ (۴) ۸ - سبز

۱۰۸- در واکنش حذف اکسیدهای نیتروژن با استفاده از آمونیاک در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی، واکنش به گونه‌ای انجام می‌شود که برای حذف ۱ مول نیتروژن مونواکسید، ۱۰ مول آمونیاک نیاز است. با توجه به معادله واکنش چند مورد از مطالب، درست است؟



• مجموع ضرایب همه مواد در واکنش برابر ۴۲ است.

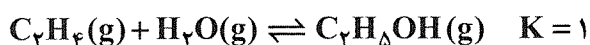
• اکسیدهای نیتروژن در مجموع ۳۰ الکترون به دست می‌آورند.

• کاهنده واکنش مولکول‌هایی است که محلول آبی آن، الکترولیت ضعیف است.

• همه مواد شرکت‌کننده در واکنش جزو مواد مولکولی هستند که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

۱ (۱) دو ۲ (۲) یک ۳ (۳) چهار ۴ (۴) سه

۱۰۹- یکی از روش تولید اتانول در صنعت واکنش اتن با بخار آب است.



اگر در یک آزمایش ۲ مول اتن با یک مول بخار آب در شرایط مناسب و در یک ظرف یک لیتری قرار داده شود، جرم اتانول تولیدشده پس از برقراری تعادل برحسب گرم کدام است؟

($\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\sqrt{۲} = ۱/۴$)

۳۹/۱ (۴) ۲۹/۹ (۳) ۲۷/۶ (۲) ۳۲/۷ (۱)

۱۱۰- کدام مطلب، نادرست است؟

۱) اگر یکی از اتم‌های هیدروژن در بنزن با یک گروه اتیل جایگزین شود، ترکیب تشکیل‌شده، ایزومر پارازیلین است.

۲) متانول ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌ها است که مانند اتانول و پروپانول به هر نسبت در آب حل می‌شود و در صنعت از واکنش کربن مونواکسید و هیدروژن تهیه می‌شود.

۳) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در واحد تکرارشونده PET، با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول کلروفرم برابر است.

۴) اگر در واکنش پارازیلین با محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات، یکی از گروه‌های متیل اکسید شود، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن ۶ درجه افزایش می‌یابد.

@sanjsheducationgroup

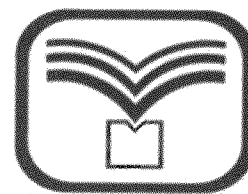
@sanjshserv

کانال‌های ارتباطی:



آزمون ۱۳ از ۱۴

دفترچه شماره ۳ از ۳



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه
۱۴۰۳/۰۳/۱۱

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم
جامع نوبت سوم

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

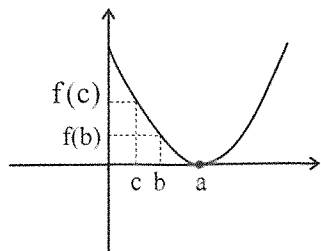
مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۴	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
۵	زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه

۱۱۱- در شکل زیر، $f(x)$ قسمتی از یک سهمی است که در $x = a$ بر محور x مماس است. اگر a ، b و c سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی و $f(a)$ ، $f(b)$ و $f(c)$ سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی باشند، قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟



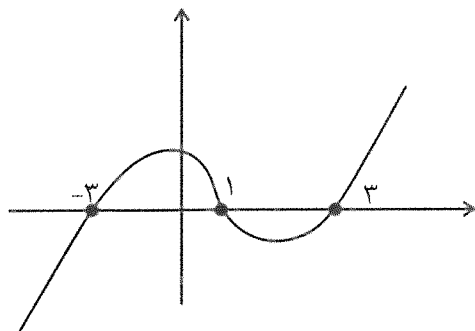
$$(1) \sqrt{5} - \sqrt{2}$$

$$(2) \sqrt{3} - 1$$

$$(3) \sqrt{2} - 1$$

$$(4) \sqrt{5} - 2$$

۱۱۲- اگر نمودار تابع $y = f(x+2)$ به صورت زیر باشد، به ازای کدام مقدار m ، مجموع ریشه‌های معادله $f(x+m) = 0$ برابر صفر است؟



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

$$(4) \frac{7}{3}$$

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

$$(3) -\frac{7}{3}$$

۱۱۳- ریشه‌های معادله $x^2 + 5x + 2m + 3 = 0$ دو عدد صحیح متوالی اند. اگر یکی از ریشه‌های معادله درجه دو

$x^2 + ax + b = 0$ با ضرایب گویا، $m + \frac{2}{\sqrt{3}}$ باشد، حاصل $a^2 - b$ کدام است؟

$$(4) 17$$

$$(3) 16$$

$$(2) 15$$

$$(1) 14$$

۱۱۴- اگر نمودار تابع $f(x) = \frac{3x^2 + 3x}{x^2 + 1}$ از خط $y = 2$ در بازه (a, b) پایین تر باشد، بیشترین مقدار $2b - a$ کدام است؟

$$(4) \frac{3}{2}(\sqrt{17} + 1)$$

$$(3) \frac{3}{2}(\sqrt{17} - 1)$$

$$(2) 3(\sqrt{17} - 1)$$

$$(1) 3(\sqrt{17} + 1)$$

۱۱۵- برد تابع با ضابطه $f(x) = \frac{x^3 - 4x}{x^2 - 2x}$ به صورت $R - \{a, b\}$ است، $a + b$ کدام است؟

$$(4) \text{ صفر}$$

$$(3) 2$$

$$(2) 4$$

$$(1) 6$$

۱۱۶- A و B دو پیشامد از فضای نمونه S هستند. اگر $P(A) = 2P(B) = \frac{1}{8}$ و $P(A - B) + P(B - A) = \frac{1}{6}$ باشد، حاصل $P(B' \cap A)$ کدام است؟

$$(4) \frac{1}{5}$$

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

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

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

۱۱۷- با حروف کلمه بادکنک چند کلمه چهار حرفی می‌توان نوشت؟

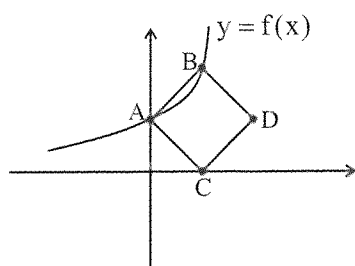
$$(4) 168$$

$$(3) 76$$

$$(2) 288$$

$$(1) 192$$

۱۱۸- مطابق شکل زیر، نمودار تابع $f(x) = a^x$ از رئوس A و B از مربع $ABCD$ می‌گذرد. اگر نقطه C ، نقطه برخورد



منحنی $f^{-1}(x-1)$ با محور x ها باشد، مجموع طول و عرض نقطه B کدام است؟

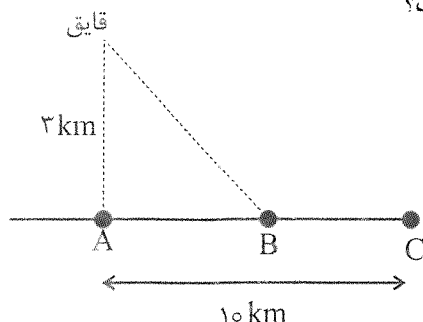
$$(1) 1$$

$$(2) 2$$

$$(3) 3$$

$$(4) 4$$

۱۱۹- مطابق شکل زیر، قایقی در فاصله ۳ کیلومتری نقطه A قرار دارد. قایقران قصد دارد با قایق تا نقطه B در ساحل برود و سپس فاصله B تا C را با ماشین طی کند. اگر میزان مصرف سوخت قایق و ماشین به ترتیب دو لیتر در کیلومتر و یک لیتر در کیلومتر باشد و کلاً ۱۶ لیتر سوخت در دسترس باشد، فاصله نقطه B از A کدام است؟



- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۱۰

۱۲۰- معادله $\frac{kx}{x-2} + \frac{2}{x} = \frac{x-1}{x^2-2x}$ فقط یک ریشه حقیقی دارد. در همه حالت‌های ممکن، اختلاف بین بزرگ‌ترین

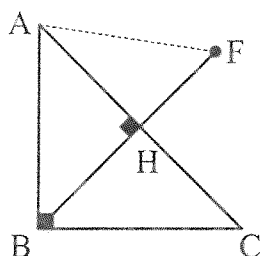
ریشه ممکن و میانگین مقادیر ریشه‌ها در همه حالات، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۷

۱۲۱- اگر α و β صفرهای تابع درجه دوم $f(x) = x^2 - 5x + 2$ باشند، مجموع ریشه‌های معادله $\beta x^4 + 11x^2 - \alpha = 2$ کدام است؟

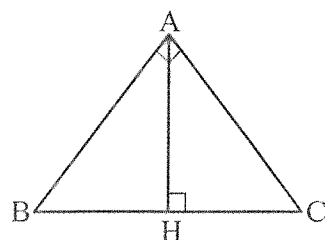
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) ۲

۱۲۲- در شکل زیر، مثلث ABC قائم‌الزاویه، $AB = 4$ و $BC = 3$ است. اگر ارتفاع BH را تا نقطه F امتداد دهیم، مقدار HF چقدر باشد تا دو مثلث غیرهمنهشت AHF و ABH، متشابه باشند؟



- (۱) $\frac{64}{15}$ (۲) ۴ (۳) $\frac{16}{5}$ (۴) $\frac{8}{5}$

۱۲۳- در مثلث قائم‌الزاویه زیر، از رأس C، خطی رسم می‌کنیم تا ارتفاع AH و ضلع AB را به ترتیب در نقاط O و D قطع کند. اگر $OA = 15$ و $OH = 9$ و $OC = OD$ باشد، طول ضلع AB کدام است؟



- (۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) $24\sqrt{5}$ (۴) $12\sqrt{5}$

۱۲۴- اگر تابع $f(x) = ax + b$ با انتقال به اندازه ۲ واحد در جهت مثبت محور x، بر تابع وارون f منطبق گردد، مقدار $f^{-1}(4)$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۲۵- اگر $\frac{\sin 1000^\circ + \cos 55^\circ}{2 \sin 26^\circ - \cos 100^\circ} = \frac{10}{9}$ باشد، حاصل $\sin 70^\circ$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5\sqrt{26}}{26}$ (۲) $\frac{12}{13}$ (۳) $\frac{\sqrt{26}}{26}$ (۴) $\frac{5}{13}$

۱۲۶- اگر $f(x) = a^x, (a > 1)$ و $g(x) = |f(x) - k|, (k > 2)$ باشد، معادله $g(|x|) = k$ چند جواب متمایز دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۷- طول بزرگ‌ترین بازه‌ای که در آن، نمودار تابع $f(x) = \frac{\sqrt{3^{4x+2}} - 9^{\frac{3}{4}x}}{3^x - x^2}$ در ناحیه چهارم دستگاه مختصات واقع می‌شود، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۸- دو تاس سالم را با هم پرتاب می‌کنیم. اگر بدانیم که مجموع دو عدد ظاهر شده، عددی اول است، با چه احتمالی، اعداد رو شده متوالی می‌باشند؟

- (۱) $\frac{8}{15}$ (۲) $\frac{4}{15}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۱۲۹- اگر میانگین و واریانس داده‌های آماری $X_1, X_2, \dots, X_{100}$ که $X_i < 10$ است، به ترتیب برابر با ۵ و ۳ باشد، ضریب تغییرات داده‌های $2 - \frac{1}{100}X_1, 2 - \frac{1}{100}X_2, \dots, 2 - \frac{1}{100}X_{100}$ کدام است؟

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

۱۳۰- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{-x+3}{x+2}, & x \geq 0 \\ ax-b, & x < 0 \end{cases}$ به‌ازای بیشترین مقادیر صحیح a و b وارون‌پذیر باشد، حاصل $f^{-1}(-f^{-1}(4))$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{3}$ (۲) ۷ (۳) $-\frac{7}{3}$ (۴) وجود ندارد.

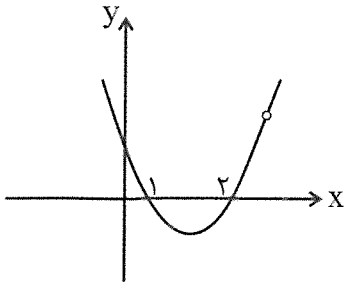
۱۳۱- اگر $f(x) = \sin(\pi + x) \sin(\frac{\pi}{4} + x) (\cos^4 x - \sin^4 x)$ باشد، شیب خطی که دو نقطه ماکزیمم و مینیمم متوالی از نمودار f را به هم وصل می‌کند، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{\pi}$ (۲) $\frac{2}{\pi}$ (۳) $\frac{3}{\pi}$ (۴) $\frac{4}{\pi}$

۱۳۲- مجموع جواب‌های معادله $\frac{\sin 3x \cos 2x}{\cos x + \cos 2x} = 0$ روی فاصله $(0, 2\pi)$ کدام است؟

- (۱) 7π (۲) 8π (۳) 6π (۴) 9π

۱۳۳- اگر نمودار تابع $f(x) = \frac{x^3 - ax^2 + bx + c}{x - 4}$ به صورت زیر و حد این تابع وقتی $x \rightarrow 4$ برابر با k باشد، حاصل



$a + b + c + k$ کدام است؟

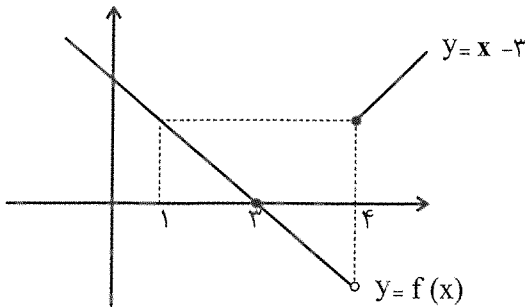
(۱) ۱۵

(۲) ۱۷

(۳) ۱۹

(۴) ۲۱

۱۳۴- نمودار $y = f(x)$ به صورت زیر است. حاصل $\lim_{x \rightarrow (-1)^+} [f(2-2x)]$ کدام است؟



(۱) ۱

(۲) $-\frac{1}{2}$

(۳) -۱

(۴) صفر

۱۳۵- تابع $f(x) = \frac{ax - \sqrt[3]{x^2 - 1}}{4x^n - 13}$ مفروض است، اگر $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \frac{1}{6}$ باشد، $f'(3)$ کدام است؟

(۴) $\frac{2}{3}$

(۳) $-\frac{1}{6}$

(۲) $\frac{1}{6}$

(۱) صفر

۱۳۶- خط گذرنده از دو نقطه $(1, 2)$ و $(-1, 3)$ بر منحنی پیوسته $y = g(x)$ در نقطه $x = 3$ مماس است. اگر منحنی

توابع f و g در این نقطه برهم مماس باشند، حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f^2(x) + 4f(x) - 5}{3 - x}$ کدام است؟

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۱۳۷- اگر تابع $f = \begin{cases} \frac{2}{3}x^3 - 2x^2 - 6x + 1 & x < 2 \\ 3 & x = 2 \\ mx^2 - 8x - 4m & x \geq 2 \end{cases}$ دارای دو نقطه بحرانی باشد، m چند عدد از مجموعه

اعداد حسابی را نمی‌تواند اختیار کند؟

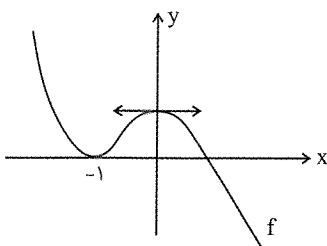
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۳۸- تابع $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + 4$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار a کدام است؟



(۱) -۱۶

(۲) -۱۲

(۳) -۸

(۴) -۴

۱۳۹- دایره‌ای که بر دو خط به معادلات $y = 4 - x$ و $x + y = -2$ مماس است، از نیمساز ناحیه دوم و چهارم، وتری با

کدام طول جدا می‌کند؟

(۴) $2\sqrt{2}$

(۳) $\sqrt{2}$

(۲) ۲

(۱) ۴

- ۱۴۰- ظرف اول حاوی ۶ مهره آبی و ۵ مهره قرمز و ظرف دوم حاوی ۵ مهره آبی و ۳ مهره قرمز است. اگر در برداشتن یک مهره به طور تصادفی از یکی از ظرف‌ها، احتمال آبی و قرمز با هم برابر باشد، چند مهره قرمز باید به ظرف اول اضافه کنیم؟
- (۱) ۷ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۴

زمین‌شناسی

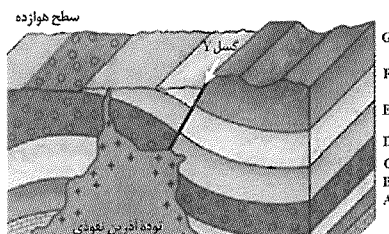
- ۱۴۱- کدام مورد در رابطه با موقعیت فرضی تابش عمود نور خورشید نسبت به مدارهای مختلف زمین (براساس نیمکره شمالی) درست است؟

- (۱) در اول دی‌ماه همانند اول تیرماه، زاویه تابش خورشید در مدار صفر درجه قائم می‌باشد.
 (۲) در طول زمستان، تابش عمودی در حد فاصل استوا تا مدار ۲۳/۵ درجه شمالی می‌باشد.
 (۳) در طول پاییز، تابش عمودی نور خورشید ممکن است در مدار ۱۵ درجه جنوبی دیده شود.
 (۴) هیچ‌گاه ممکن نیست؛ تابش عمودی نور خورشید در استوا دو بار در سال مشاهده شود.

- ۱۴۲- کدام مورد درست می‌باشد؟

- (۱) در زمان اوج خورشیدی، زمین بیشینه سرعت خود را داشته و بیشترین فاصله را از خورشید دارد.
 (۲) طبق قانون دوم کپلر، سیارات در مدار بیضوی به دور خورشید در حرکت می‌باشند.
 (۳) طبق نظریه بطلمیوس همانند نظریه کوپرنیک، عطارد بین خورشید و زمین قرار دارد.
 (۴) نیمه‌عمر تقریبی اورانیوم ۲۳۵، بیش از سه برابر نیمه‌عمر پتاسیم ۴۰ می‌باشد.

- ۱۴۳- گسل Y در شکل مقابل با فلش سفید نشان داده شده است. این گسل از نوع بوده و فرآیند پس از انجام شده است.



- (۱) عادی - رسوب‌گذاری لایه E - نفوذ توده آذرین
 (۲) معکوس - هوازدگی سطح خاک - رسوب‌گذاری لایه A
 (۳) عادی - نفوذ توده آذرین - ایجاد گسل
 (۴) امتداد لغز - ایجاد گسل - رسوب‌گذاری لایه D

- ۱۴۴- کدام مورد در رابطه با فراوانی میانگین عناصر در پوسته جامد زمین که

طبق تحقیقات کلارک تعیین گردید درست است؟

- (۱) غلظت عنصر سیلیس از آلومینیوم بیشتر می‌باشد.
 (۲) غلظت منیزیم از منگنز کمتر می‌باشد.
 (۳) غلظت میانگین مس از روی بیشتر است.
 (۴) غلظت سرب از فسفر بیشتر است.

- ۱۴۵- چند مورد از گزاره‌های زیر نادرست می‌باشند؟

- (الف) اکسیدهای نظیر هماتیت از کانی‌های غیرسیلیکاتی می‌باشند.
 (ب) درصد وزنی کانی‌های رسی با درصد وزنی آمفیبول برابر می‌باشد.
 (پ) درصد وزنی کوارتز از پیروکسن‌ها بیشتر می‌باشد.
 (ت) فلدسپارهای سدیم و پتاسیم بیشترین درصد وزنی کانی‌های سازنده پوسته را دارا هستند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

- ۱۴۶- کدام گزینه در رابطه با کانسنگ‌های ماگمایی درست می‌باشد؟

- (۱) کانسنگ برخی عناصر فلزی مانند قلع و روی می‌توانند از یک ماگمای در حال سرد شدن تشکیل شوند.
 (۲) در پگماتیت که یک سنگ ماگمایی کوچک بلور می‌باشد، ممکن است گوهر زمرد یافت شود.
 (۳) بعضی کانی‌های صنعتی نظیر مسکوویت یا طلق نسوز می‌توانند در پگماتیت رؤیت شوند.
 (۴) معدن سونگون ورزقان دارای ذخایر عظیم کانسنگ‌های ماگمایی حاوی عنصر آهن می‌باشد.

۱۴۷- آهک حفره دار سنگ آذرین دارای تخلخل و نفوذپذیری می‌باشد.

- (۱) برخلاف - پایین (۲) همانند - بالا (۳) برخلاف - بالا (۴) همانند - پایین

۱۴۸- کدام مورد در رابطه با چاه آرتزین به‌درستی بیان شده است؟

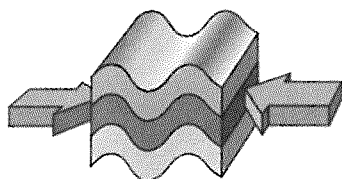
- (۱) دهانه چاه پایین‌تر از سطح پیزومتریک می‌باشد. (۲) جهش آب در آن تا سطح ایستابی دیده می‌شود.
(۳) عمق آب در این چاه با سطح ایستابی هم‌تراز است. (۴) در آبخوان آزاد احداث می‌شود.

۱۴۹- کدام عدد جمله زیر را که در ارتباط با سختی آب می‌باشد به‌درستی کامل می‌کند؟

«در چشمه‌ای میزان یون‌های کلسیم و منیزیم به ترتیب ۲۰ و ۱۰ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد، سختی آب در این چشمه میلی‌گرم در لیتر است.»

- (۱) ۹۱ (۲) ۱۰۷ (۳) ۵۳ (۴) ۷۲

۱۵۰- کدام عبارت با توجه به تصویر مقابل و نوع تنش وارده به سنگ و نتایج آن نادرست است؟



- (۱) نوع تنش فشاری بوده است و موجب متراکم‌تر شدن سنگ می‌شود.
(۲) به‌صورت متوالی در سنگ‌های موجود در پهنه زاگرس قابل مشاهده می‌باشد.
(۳) در ایجاد آنتراسیت از بیتومینه و افزایش خلوص آن مؤثر بوده است.
(۴) اگر رفتار سنگ از نوع خمیرسان باشد با رفع تنش به حالت اولیه باز می‌گردد.

۱۵۱- کدام گزینه در ارتباط با مقاومت سنگ‌ها در برابر تنش نادرست است؟

- (۱) گابرو مناسب برای پی سازه بوده و از انواع سنگ‌های آذرین می‌باشد.
(۲) شیست همانند شیل، نوعی سنگ دگرگونی و نامناسب برای پی سازه است.
(۳) کوارتزیت همانند ماسه سنگ، می‌تواند در پی سازه به‌کار رود.
(۴) سنگ‌های تبخیری برخلاف آذرین، مناسب پی سازه نمی‌باشند.

۱۵۲- کدام گزینه در ارتباط با عناصر مرتبط با بیماری‌های زمین‌زاد و منشأ آن‌ها درست می‌باشد؟

- (۱) آرسنیک همانند فلئور، می‌تواند به فراوانی در زغال سنگ‌ها دیده شود.
(۲) عنصری که همیشه همراه عنصر روی می‌باشد، می‌تواند منجر به کم خونی شود.
(۳) عامل بیماری میناماتا عنصر سمی کادمیم بوده که از راه آب آلوده وارد بدن می‌شود.
(۴) سخت و شاخی شدن پوست کف دست و پا از عوارض ازدیاد جیوه می‌باشد.

۱۵۳- کدام مورد در رابطه با کاربرد کانی‌ها در داروسازی به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) آزبست، مقاوم بوده و در وسایل مختلفی مانند لنت ترمز استفاده می‌شود.
(۲) مقدار گوگردی اکسید خارج‌شده از آتشفشان پیناتوبو بیشتر از مس بوده است.
(۳) تالک برخلاف میکاها و رس‌ها، می‌تواند در صنایع آرایشی و کرم ضد آفتاب استفاده شود.
(۴) فلئوریت در تهیه آنتی‌بیوتیک‌ها و بهبود زخم معده کاربرد دارد.

۱۵۴- کدام مورد در ارتباط با چین‌خوردگی‌ها جمله مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در چین‌خوردگی از نوع لایه‌های در»

- (۱) ناودیس - جدیدتر - مرکز یافت می‌شوند.
 (۲) تاقدیس - قدیمی‌تر - مرکز یافت می‌شوند.
 (۳) ناودیس - قدیمی‌تر - حاشیه قرار ندارند.
 (۴) تاقدیس - جدیدتر - حاشیه قرار دارند.

۱۵۵- در رابطه با گسل‌های اصلی ایران می‌توان گفت، گسل

- (۱) خزر، از نوع شرقی - غربی می‌باشد.
 (۲) مشأ، از نوع شمالی - جنوبی می‌باشد.
 (۳) سبزواران، در شمال کشور دیده می‌شود.
 (۴) نصرت‌آباد، در مجاورت دریای خزر قرار دارد.

@sanjesheducationgroup

@sanjeshserv

کانال‌های ارتباطی:



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش دوازدهم – جامع نوبت سوم
(۱۴۰۳/۰۳/۱۱)

علوم تجربی

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



@sanjesheducationgroup

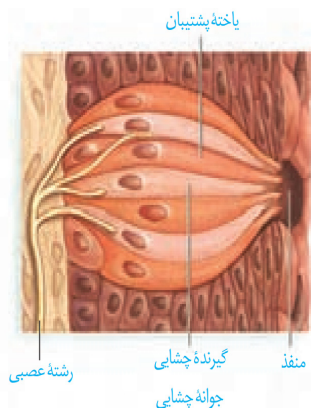


@sanjeshserv

کانال‌های ارتباطی:

زیست‌شناسی

۱. گزینه ۴ درست است.



گیرنده‌های چشایی تحت تأثیر مواد غذایی حل‌شده در بزاق تحریک می‌شوند و گیرنده‌های بویایی تحت تأثیر مولکول‌های بویار هوا تنفسی تحریک می‌شوند. دقت کنید که هسته‌های گیرنده‌های چشایی از چین‌خوردگی‌های رأسی غشای گیرنده و منفذ چشایی دورتر است و به رشته عصبی که با آن‌ها سیناپس می‌دهد، نزدیک‌تر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های بویایی نوعی یاخته عصبی محسوب می‌شوند و آکسون دارند؛ درحالی‌که گیرنده‌های چشایی یاخته‌های پوششی تمایز یافته هستند.
(۲) پل مغزی محل تنظیم فعالیت‌های مختلفی از جمله تنفس، اشک و بزاق است. برای اینکه گیرنده‌های چشایی بتوانند فعالیت کنند لازم است مواد غذایی ابتدا در بزاق حل شوند. تنظیم ترشح بزاق توسط پل مغزی انجام می‌شود.

(۳) گیرنده‌های بویایی برخلاف گیرنده‌های چشایی، پیام ایجادشده را ابتدا به لوب‌های بویایی می‌برند.
(زیست‌شناسی ۲، ص ۳۱ و ۳۲)

۲. گزینه ۴ درست است.

آلل‌های صفت طاسی را با T (الل بارز) و t (آلل نهفته) نشان می‌دهیم.
ژنوتیپ پدر به صورت AB ، dd ، Tt می‌باشد و ژنوتیپ مادر به صورت AB ، Dd ، TT می‌باشد.
هیچ‌کدام از فرزندان دختر این خانواده مبتلا به طاسی نیستند چرا که ژنوتیپ مادر خالص و بارز است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پسر می‌تواند به طاسی مبتلا باشد و همچنین دارای گروه خونی B با ژنوتیپ BB و فاقد پروتئین D باشد.
(۲) دختر می‌تواند با دریافت آلل t از پدر که در افراد مؤنث آلل بیماری‌زا می‌باشد، ناقل طاسی باشد و همچنین گروه خونی AA و dd داشته باشد.

(۳) پسر می‌تواند به طاسی مبتلا باشد و دارای گروه خونی AB باشد.
(زیست‌شناسی ۳، ص ۴۲ و ۴۳)

۳. گزینه ۱ درست است.

در اکسایش پیرووات، مولکول استیل حاصل از پیرووات، دوکربنی است که به کوآنزیم A (نوعی ماده کربن‌دار) متصل می‌شود. در چرخه کربس، برای شروع فرآیند کوآنزیم A جدا شده و مولکول دوکربنی به مولکولی چهارکربنی متصل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در نتیجه فرآیندهای زنجیره انتقال الکترون، آب تولید می‌شود. در نتیجه فرآیندهای اکسایش پیرووات، کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود. آب و کربن‌دی‌اکسید نوعی ماده معدنی هستند.
(۳) در چرخه کربس ابتدا پیوند اشتراکی درون مولکول استیل کوآنزیم A شکسته می‌شود. در گلیکولیز نیز پیوند اشتراکی در فروکتوز شکسته می‌شود.
(۴) در گلیکولیز (مرحله بی‌هوازی تنفس) تنها یک نوع حامل الکترون تولید می‌شود، اما در چرخه کربس دو نوع حامل الکترون تولید می‌شود.
(زیست‌شناسی ۳، ص ۶۶ و ۶۷ و ۶۸ و ۶۹ و ۷۰)

۴. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد (ت) برای تکمیل عبارت مناسب است.
بررسی همه موارد:

الف) مطابق شکل کتاب درسی، ویروس ناقل، فاقد دناى دورشته‌ای است.
ب) توجه داشته باشید که در این روش باید کل ویروس ناقل به درون یاخته بیمار وارد شود (نه اینکه تنها ژنوم ویروس را به یاخته بیمار وارد کنند) و سپس ژنوم آن با ژنوم یاخته بیمار ترکیب می‌شود.

(پ) از آنجایی که یاخته‌های تزریق‌شده همان یاخته‌های بدن هستند که تغییر ژنتیکی یافته‌اند، در نتیجه این یاخته‌ها خودی بوده و توسط لنفوسیت‌های T لزوماً مورد حمله قرار نمی‌گیرند.
(ت) پیش از اینکه ژنوم ناقل به ژنوم یاخته بیمار متصل شود و ژنگان آن‌ها ترکیب شود (فعالیت آنزیم لیگاز)، لازم است آنزیم برش‌دهنده‌ای پیوندهای خاصی را در مولکول دنا یاخته‌های بیمار را بشکند.
(زیست‌شناسی ۳، ص ۱۰۴)

۵.

گزینه ۳ درست است.

موارد (الف)، (ب) و (پ) برای تکمیل عبارت مناسب هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) در صورت بارز بودن آلل B نسبت به A، کرم‌های خاکی با فنوتیپ قهوه‌ای روشن ژنوتیپ AA دارند و در این صورت از لقاح گامت‌های آن‌ها ممکن نیست کرم خاکی با ژنوتیپ BB یا BA و فنوتیپ مشکی، ایجاد شود.

(ب) در صورت بارز بودن آلل A نسبت به B، کرم خاکی قهوه‌ای روشن می‌تواند ژنوتیپ AB داشته باشد و کرم مشکی ژنوتیپ BB دارد. از لقاح گامت‌های این دو کرم خاکی قهوه‌ای روشن (AB) ممکن است کرم خاکی با رنگ مشکی BB ایجاد شود، اما دقت کنید به علت نهفته بودن آلل B، امکان ندارد کرم خاکی مشکی ژنوتیپ ناخالص داشته باشد.

(پ) در صورت وجود رابطهٔ بارزیت ناقص میان آلل‌ها، از لقاح گامت کرم قهوه‌ای روشن (AA) و کرم خاکی قهوه‌ای تیره (AB)، امکان ندارد کرم خاکی مشکی با ژنوتیپ BB ایجاد شود.

(ت) در صورت وجود رابطهٔ هم‌توانی میان آلل‌ها، از لقاح گامت‌های کرم مشکی (BB) و کرم قهوه‌ای روشن دارای خال‌های مشکی (AB) کرم خاکی مشکی با ژنوتیپ خالص ممکن است ایجاد شود که فاقد خال‌های مشکی‌رنگ است.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۳۹ و ۴۰ و ۴۱)

۶.

گزینه ۲ درست است.

در نیمهٔ اول چرخهٔ جنسی، هورمون FSH با اثر بر فولیکول‌ها و تحریک ترشح هورمون استروژن، بر رشدونمو دیوارهٔ داخلی رحم مؤثر است. در این زمان مطابق شکل کتاب درسی، امکان ایجاد و گسترش سرخرگ‌های مارپیچی شکل در بخش قاعده‌ای دیوارهٔ داخلی رحم وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون LH در نزدیکی انتهای دورهٔ جنسی به علت بازخورد منفی هورمون‌های جنسی در حال کاهش است و در انتهای دورهٔ جنسی افزایش می‌یابد. دقت کنید تخریب دیوارهٔ داخلی در ابتدای دورهٔ جنسی رخ می‌دهد.

(۳) افزایش فعالیت ترشحات یاخته‌های جسم زرد مربوط به مرحلهٔ لوتئال چرخهٔ جنسی است که تحت اثر هورمون LH رخ می‌دهد. در این زمان سرعت رشد و نمو دیوارهٔ داخلی رحم کاهش می‌یابد. همچنین دقت کنید طبق متن کتاب درسی، در این زمان نمو دیوارهٔ داخلی رحم نیز ادامه پیدا می‌کند.

(۴) فرآیند بلوغ اووسیت طبق خط کتاب درسی، مربوط به نیمهٔ اول چرخهٔ جنسی است. دقت کنید در زمان قاعدگی، بخش‌های قاعده‌ای دیوارهٔ داخلی رحم تخریب نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲، ص ۱۰۴ و ۱۰۵ و ۱۰۶ و ۱۰۷)

۷.

گزینه ۴ درست است.

همهٔ موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

(الف) در انتهای سه ماه اول، اندام‌های جنسی جنین مشخص می‌شود. در طی سه ماه دوم و سوم جنین به سرعت رشد می‌کند.

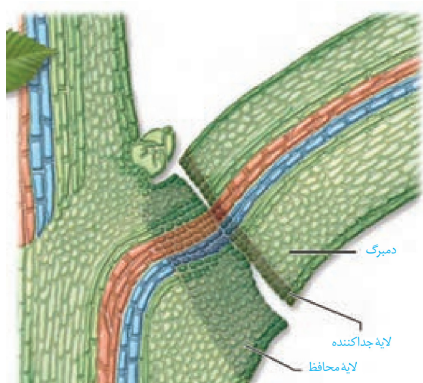
(ب) در ماه اول، نمو رگ‌های خونی و روده شروع می‌شود؛ سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.

(پ) تشکیل کامل جفت تا هفته دهم بعد از لقاح ادامه دارد. هم‌زمان با تشکیل جفت (نه به‌طور کامل!) یاخته‌های توده درونی لایه‌های زاینده جنینی را تشکیل می‌دهند.

(ت) در انتهای ماه اول، ضربان قلب آغاز می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، ص ۱۱۲)

۸. گزینه ۴ درست است.



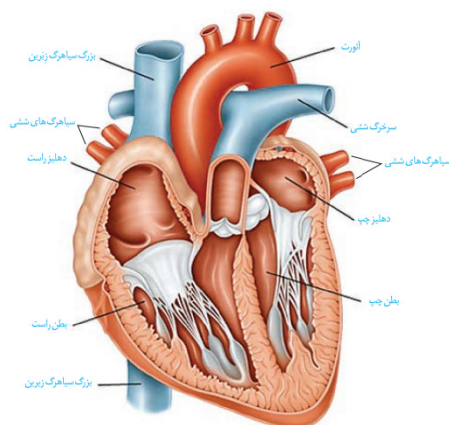
دقت کنید برای جدا شدن یاخته‌های گیاهی در زمان ریزش برگ، لازم است آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ای ترشح شوند؛ می‌دانیم در دیواره یاخته‌ای علاوه بر سلولز، پکتین نیز مشاهده می‌شود که لازم است برای جدا شدن برگ، تجزیه شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افزایش نسبت اتیلن به اکسین باعث ریزش برگ می‌شود.

(۲) مطابق شکل مقابل، در محل ریزش برگ برای تشکیل لایه محافظ، در یاخته‌های هر سه نوع سامانه بافتی، سوپرین رسوب می‌کند.

(۳) مطابق شکل، لایه محافظ نسبت به لایه جداکننده وسعت بیشتری دارد. (زیست‌شناسی ۱، ص ۱۴۵ و ۱۴۴)

۹. گزینه ۲ درست است.



سرخرگ ششی خون تیره را از بطن راست دریافت می‌کند. سرخرگ ششی نسبت به سرخرگ آئورت، در سطح جلوتری قرار گرفته و به استخوان جناغ نزدیک‌تر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سرخرگ ششی چپ برخلاف سرخرگ ششی راست، از زیر قوس آئورت عبور نمی‌کند.

(۳) بزرگ سیاهرگ‌های زیرین، زبرین و سیاهرگ اکلیلی، خون را به دهلیز راست وارد می‌کنند. با توجه به شکل کتاب، سیاهرگ زبرین در نزدیکی قلب در ناحیه‌ای نسبت به سرخرگ ششی راست، به سطح شکمی نزدیک‌تر است. (۴) یک سیاهرگ اکلیلی (نه سیاهرگ‌های اکلیلی) خون را به دهلیز وارد می‌کنند. (زیست‌شناسی ۱، ص ۴۸)

۱۰. گزینه ۱ درست است.

معده اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش است. یاخته‌های کناری و اصلی غدد معده، در فعال شدن مولکول‌های پپسینوژن تأثیرگذار هستند. یاخته‌های کناری، ترشح آنزیم‌های معده را برعهده ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) یاخته‌های اصلی در بخش‌های عمقی غدد مشاهده می‌شوند. یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، در بخش‌های سطحی‌تر غدد و مجاور یاخته‌های پوششی سطحی معده که حفرات معده را به وجود آورده‌اند، قرار دارند. (۳) غدد معده ترشحات خود را ابتدا وارد مجاری کرده و سپس از طریق حفرات معده به فضای درونی اندام وارد می‌کنند. این حفرات در نتیجه فرو رفتن یاخته‌های پوششی در بافت پیوندی زیرین ایجاد شده‌اند. (۴) یاخته‌های کناری بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده هستند. این یاخته‌ها عامل حفاظت‌کننده از ویتامین B_{۱۲} (فاکتور داخلی معده) را ترشح می‌کنند که در جلوگیری از ابتلا به کم‌خونی نقش دارد. (زیست‌شناسی ۱، ص ۲۰ و ۲۱ و ۲۲)

۱۱. گزینه ۳ درست است.

در گونه‌زایی دگرمیهنی، در پی متوقف شدن شارش ژنی، در طی چندین نسل به تدریج جدایی تولید مثلی ایجاد می‌شود و خزانه ژنی دو جمعیت از هم جدا می‌شوند. دقت کنید گونه‌زایی هم‌میهنی یک فرآیند ناگهانی است و در یک نسل رخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این موضوع ویژگی گونه‌زایی هم‌میهنی است که در طی آن بین دو جمعیت یک زیستگاه، جدایی تولیدمثلی ایجاد می‌شود. (۲) توجه کنید که در هر دونوع گونه‌زایی، امکان مشاهده جهش وجود دارد. این جهش می‌تواند از نوع جهش در تعداد کروموزوم‌ها باشد.

۴) در گونه‌زایی دگرمیپنی، جهش و نو ترکیبی می‌تواند باعث ایجاد تغییر در تعداد کروموزوم‌ها شود. در گونه‌زایی هم میپنی نیز جهش‌های عددی می‌تواند باعث تغییر در تعداد کروموزوم‌ها شود؛ در نتیجه در هر دو حالت گامت‌هایی با محتوای ژنی متفاوت ایجاد می‌شوند. (زیست شناسی ۳، ص ۶۰ و ۶۱)

۱۲. گزینه ۲ درست است.

موارد (ب) و (پ) درست هستند.

منظور صورت سؤال جانوران پستاندار کیسه‌دار و جفت‌دار می‌باشد که ابتدا در رحم مادر رشدونمو می‌یابند و سپس از آن خارج می‌شوند.

بررسی همه موارد:

الف) دقت کنید همه پستانداران سالم می‌توانند به‌طور معمول، زاده‌هایی با عدد فام‌تنی مشابه خود تولید کنند.

ب) برخی از پستانداران مانند خرس قطبی، در دوره خواب زمستانی میزان دمای بدن، مصرف اکسیژن و سوخت‌وساز یاخته‌های خود را به حداقل می‌رسانند.

پ) این مورد برای پستانداران کیسه‌دار صادق است. این جانوران، پس از تولد خود را به درون کیسه‌ای بر روی شکم مادر می‌رسانند.

ت) هر دو گروه خود پس از تولد به نوزاد خود شیر می‌دهند تا مراحل رشدونمو خود را در خارج از بدن مادر تکمیل کنند. در شیر مادر مولکول‌های زیستی مورد نیاز نوزاد وجود دارد. (زیست‌شناسی ۲، ص ۱۱۷ و ۱۱۸)

۱۳. گزینه ۴ درست است.

منظور صورت سؤال بطن‌های جانبی ۱ و ۲ می‌باشد که در طرفین رابط‌های سه‌گوش و پینه‌ای قرار دارد. در بطن‌های ۱ و ۲ اجسام مخطط دیده می‌شود. دقت کنید شبکه مویرگی سازنده مایع مغزی نخاعی که با ترشح این مایع در حفاظت از مغز مؤثر است، درون اجسام مخطط قرار ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بطن ۱ و ۲ در مجاورت بخش‌هایی از سامانه کناره‌ای مشاهده می‌شود که این سامانه در حافظه، ترس و لذت مؤثر است.

۲) بطن‌های ۱ و ۲ بزرگ‌ترین بطن‌های مغزی هستند و درون آن‌ها مایع مغزی نخاعی مشاهده می‌شود؛ زیرا شبکه مویرگی سازنده این مایع درون این بطن‌ها قرار دارند.

۳) در بخش جلویی بطن‌های ۱ و ۲، لوب پیشانی قرار دارد که در قضاوت و تصمیم‌گیری مؤثر است.

(زیست‌شناسی ۲، ص ۹، ۱۰، ۱۲، ۱۴ و ۱۵)

۱۴. گزینه ۲ درست است.

موارد (پ) و (ت) برای تکمیل عبارت مناسب هستند.

بررسی همه موارد:

الف) درونی‌ترین لایه پوست درخت، آوند آبکش پسین است که حاصل فعالیت درونی‌ترین کامبیوم موجود در تنه گیاه (کامبیوم آوندساز) می‌باشد.

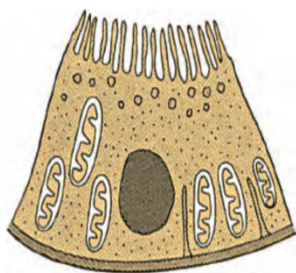
ب) کامبیوم آوندساز، درونی‌ترین کامبیوم موجود در تنه گیاه است که مطابق شکل کتاب درسی در سطح درونی خود لایه‌های بیشتری از یاخته‌های آوندی را نسبت به سطح بیرونی خود، ایجاد می‌کند.

پ) بیرونی‌ترین لایه آوند پسین، نوعی آوند آبکش پسین و درونی‌ترین لایه آوند پسین، نوعی آوند چوب پسین است. آوندهای آبکش برخلاف آوندهای چوب زنده هستند و شیره پرورده حمل می‌کنند.

ت) بافت چوب‌پنبه، بیرونی‌ترین لایه حاصل از فعالیت کامبیوم چوب پنبه‌ساز می‌باشد. در پیراپوست عدسک‌ها ایجاد می‌شود که به‌شکل برجستگی‌هایی در سطح تنه گیاه مشاهده می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۹۳ و ۹۴)

۱۵. گزینه ۴ درست است.



نخستین مرحله تشکیل ادرار، تراوش می‌باشد که ترشح با آن هم جهت و بازجذب در جهت مخالف آن انجام می‌شود. بازجذب می‌تواند توسط یاخته‌های پوششی ریزپرزدار نفرون انجام شود. در رأس این یاخته‌ها مطابق شکل مقابل، ریزکیسه‌های غشادار مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در طی فرآیند ترشح یون‌های هیدروژن جهت تنظیم pH خون، پروتئین‌هایی مشارکت می‌کنند که دارای شکل سه‌بعدی اختصاصی هستند. یون هیدروژن نمی‌تواند از بین فسفولیپیدهای غشایی عبور کند.

(۲) فرآیند بازجذب در هردو بخش قشری و مرکزی مشاهده می‌شود. این دو بخش سازنده کلیه دارای رنگ‌های متفاوتی هستند.

(۳) برخی مواد علاوه بر خروج از خون طی تراوش، ترشح نیز می‌شوند؛ در نتیجه غلظت آن‌ها در اثر ترشح در نفرون بیشتر می‌شود. (زیست‌شناسی ۱، ص ۷۱ تا ۷۴)

۱۶. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد (پ) درست است.

بررسی همه موارد:

(الف) دقت کنید گاهی اوقات تار ماهیچه‌ای تخمیر لاکتیکی انجام می‌دهد و پیرووات حاصل از قند کافت به میتوکندری وارد نمی‌شود.

(ب) گاهی اوقات تار ماهیچه‌ای در حال تخمیر لاکتیکی است و حامل‌های الکترون ارتباطی با ایجاد شیب غلظت بین دوسوی غشای راکیزه را ندارند. همچنین دقت کنید که حامل‌های الکترون می‌توانند حاصل از مصرف اسیدهای چرب باشند.

(پ) مطابق اطلاعات زیست‌شناسی دهم می‌دانیم که انرژی حاصل از مقدار مشابهی از چربی‌ها بیشتر از قندها است؛ در نتیجه میزان تولید ATP حاصل از تجزیه مقدار مشابهی اسید چرب بیشتر از گلوکز است.

(ت) توجه کنید که گاهی تجزیه مونوساکارید در سیتوپلاسم رخ نمی‌دهد؛ بلکه عضله در حال مصرف اسیدهای چرب است. (زیست‌شناسی ۲، ص ۵۰ و ۵۸) (زیست‌شناسی ۳، ص ۶۹، ۷۰ و ۷۴) (زیست‌شناسی ۱، ص ۱۰)

۱۷. گزینه ۱ درست است.

عضله دوسر بازو به کمک زردپی‌های خود در ارتباط دادن استخوان زندزبرین به استخوان کتف نقش دارد؛ دقت کنید این عضله در اتصال استخوان بازو و زندزبرین مؤثر نمی‌باشد. استخوان کتف نوعی استخوان دراز نیست و فاقد سر و تنه است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) زردپی‌های عضله دوسر بازو در بخش بالایی به استخوان کتف متصل هستند، اما این زردپی‌ها با استخوان بازو تماس دارند.

(۳) مطابق شکل کتاب درسی، یکی از زردپی‌های عضله سه‌سر بازو به طول استخوان بازو متصل هستند و عضله در بخش پایینی به استخوان زندزبرین متصل می‌باشد.

(۴) مفصلی که در مجاورت این عضلات قرار دارند شامل مفصل‌های ناحیه شانه و آرنج هستند که همگی متحرک هستند و کپسول احاطه‌کننده مایع مفصلی دارند. (زیست‌شناسی ۲، ص ۴۴، ۴۵، ۴۸)

۱۸. گزینه ۳ درست است.

در ساختار هردو مجرای لنفی چپ و راست، جریان لنف به‌صورت یک‌طرفه جریان دارد تا بتوانند لنف را به درون سیاهرگ‌ها وارد کنند. قسمت دوم این گزینه تنها درباره مجرای لنفی سمت راست درست است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از بین مجاری لنفی، تنها مجرای لنفی چپ از پشت سیاهرگ گردنی عبور می‌کند. ضخیم‌ترین بخش مجرای لنفی چپ (نخستین بخش آن در محوطه شکمی) تقریباً هم سطح با دومین مهره کمری است.

(۲) مجرای لنفی سمت چپ، لنف کبد و طحال را دریافت می‌کند. در جریان لنف فاگوسیت‌هایی مانند ماکروفاژ و یاخته دارینه‌ای دیده می‌شود که در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارند.

(۴) لنف بخش راست گردن به مجرای لنفی راست وارد می‌شود. مجرای لنفی راست تقریباً هم سطح با محلی که سیاهرگ باب از ادغام سیاهرگ‌ها شکل می‌گیرد، به مجرای لنفی چپ متصل می‌شود. (زیست‌شناسی ۱، ص ۲۷، ۶۰ و ۷۰)

۱۹. گزینه ۲ درست است.

منظور صورت سؤال جانوران هرمافرودیت (مانند کرم‌های حلقوی مثل کرم خاکی و کرم‌های پهن مثل کرم کبد، کرم کدو و پلاناریا) است. همه این جانوران لقاح داخلی دارند؛ در نتیجه دارای اندام‌های تخصص یافته برای انجام لقاح و تولیدمثل جنسی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این مورد برای کرم‌های پهن صادق نیست.

(۳) دقت کنید این جانوران در پی میوز (نوعی تقسیم دو مرحله‌ای) گامت می‌سازند؛ در ضمن بعد از لقاح گامت‌ها زاده ایجاد می‌شود.

(۴) دقت کنید کرم پهن پلاناریا، لوله گوارش ندارد و واجد حفره گوارشی است. کرم کدو هم ساختار خاصی برای گوارش غذا ندارد.

(زیست‌شناسی ۲، ص ۹۲ و ۱۱۶) (زیست‌شناسی ۱، ص ۴۵ و ۶۵)

۲۰. گزینه ۳ درست است.

طول‌ترین بخش روده بزرگ، کولون پایین‌رو است. خون این بخش توسط نوعی سیاهرگ خارج می‌شود که در ادامه مسیر با نوعی سیاهرگ دیگر که خون لوزالمعده و قوس بزرگ معده را دریافت می‌کند، ادغام می‌شود. این محل ادغام طبق شکل مقابل در سطح پایین‌تری نسبت به بنداره پیلور قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دوازدهم مهم‌ترین محل انجام مراحل پایانی گوارش است و در بخش انتهایی دوازدهم در نیمه چپ بدن قرار دارد. کولون کوتاه‌تر (کولون بالارو) در سمت راست بدن می‌باشد.

(۲) محل اتصال روده باریک به روده کور در سطح بالاتری نسبت به محل اتصال آپاندیس به روده کور است.

(۴) کولون افقی در مجاورت معده و لوزالمعده قرار دارد که می‌توانند پروتئاز غیرفعال ترشح کنند.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۱۸، ۲۰ تا ۲۳ و ۲۷)

۲۱. گزینه ۴ درست است.

در رفتارهای یادگیری نوعی تغییر در رفتارهای غریزی ایجاد می‌شود که در واقع همان تغییر اساس ژنتیکی رفتار در اثر تجربه‌های محیطی است. یادگیری برای بقا و سازگاری جانور ضروری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این مورد در هر دو نوع رفتار یادگیری و غریزی قابل مشاهده است.

(۲) دقت کنید همه رفتارها نوعی پاسخ به محرک محیطی هستند و با ترشح ناقل عصبی یا هورمون‌ها همراه است.

(۳) دقت کنید برای این که یادگیری رخ بدهد، باید تغییر نسبتاً پایدار در رفتار ایجاد شود.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۱۰۸، ۱۰۹ و ۱۱۴)

۲۲. گزینه ۴ درست است.

ماهی‌ها در زیر پوست خود کانالی به نام خط جانبی دارند که به کمک گیرنده‌های موجود در آن به تشخیص اجسام و جانوران دیگر می‌پردازند. در مغز ماهی‌ها، بزرگ‌ترین بخش لوب بینایی است که به پردازش اطلاعات بینایی می‌پردازد. عصب بینایی (که شامل رشته‌های عصبی احاطه‌شده توسط نوعی بافت پیوندی است) به بخش‌های زیرین مغز وارد می‌شود.

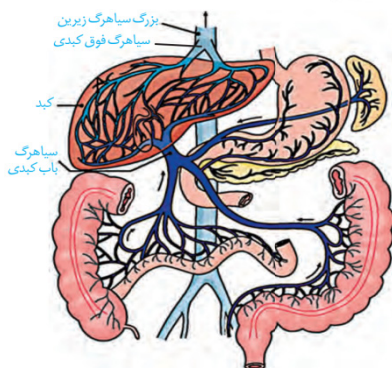
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماهی‌هایی که دارای لقاح خارجی هستند، با توجه به شرایطی مانند طول روز و دمای محیط، گامت‌های خود را به درون آب آزاد می‌کنند. همان‌طور که می‌دانید همه ماهی‌ها لقاح خارجی ندارند و ماهی‌هایی مانند اسبک ماهی دارای لقاح داخلی هستند.

(۲) در ماهی‌های آب شور، بخشی از یون‌ها از طریق آبشش به محیط پیرامون دفع می‌شود.

(۳) دقت داشته باشید که برای تبادل گازهای تنفسی جهت حرکت آب در بین تیغه‌های آبششی (نه درون آن) و خون درون تیغه‌ها با هم مخالف است.

(زیست‌شناسی ۲، ص ۳۳ و ۱۱۵)



۲۳. گزینه ۴ درست است.

به دنبال پیشرفت روش های رنگ آمیزی و کار با میکروسکوپ، دیپدز در گویچه های سفید کشف شد. همه گویچه های سفید به هنگام دیپدز و عبور از دیواره مویرگ های خونی، شکل یاخته و هسته خود را تغییر می دهند و همگی می توانند موادی مانند گلوکز و یا ATP را در سیتوپلاسم خود تجزیه کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) بیشتر گویچه های سفید قدرت تقسیم ندارند و در مرحله G_0 چرخه یاخته ای متوقف می شوند، بنابراین وارد مرحله G_1 (آخرین مرحله چرخه یاخته ای) نمی شوند. همان طور که می دانید در مرحله G_1 میزان پروتئین سازی یاخته ها افزایش می یابد.
- (۲) گروهی از گویچه های سفید مانند لنفوسیت ها و مونوسیت ها فاقد دانه در سیتوپلاسم خود هستند.
- (۳) لنفوسیت B و T در خط سوم ایمنی فعالیت دارند و به کمک گیرنده های آنتی ژنی به صورت اختصاصی به تشخیص عوامل بیگانه می پردازند. همین طور در نظر داشته باشید که برخی از لنفوسیت ها در خارج از مغز استخوان تولید می شوند.

(زیست شناسی ۲، ص ۶۸ و ۶۹)

۲۴. گزینه ۴ درست است.

همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) در نوعی جهش کوچک که به دنبال اثر پرتو فرابنفش رخ می دهد، در مولکول دنا دایمر تیمین تشکیل می شود. در این حالت بدون اینکه طول دنا تغییر کند، دو پیوند اشتراکی بین دو تیمین مجاور هم تشکیل می گردد و تعداد پیوندهای اشتراکی در دنا افزایش می یابد.

(ب) جهش های کوچک جانشینی و گروهی از جهش های حذف و اضافه که مضر ۳ هستند، منجر به بروز تغییر چارچوب نمی شوند. جهش های حذف و اضافه با تغییر تعداد نوکوتیدهای دنا، تعداد پیوندهای فسفودی استر این مولکول را تغییر می دهند.

(پ) برخی از جهش های حذف و اضافه و همچنین برخی از جهش های بی معنا می توانند منجر به تشکیل کدون پایان، بلافاصله پس از کدون آغاز شوند و در نتیجه از تشکیل رشته پلی پپتیدی ممانعت کنند. یکی دیگر از روش های جلوگیری کننده از تشکیل رشته پلی پپتیدی، از بین بردن کدون آغاز است تا ریبوزوم نتواند ترجمه را آغاز کند.

(ت) جهش های حذف و اضافه و برخی جهش های جانشینی (مثل زمانی که جهش در توالی پایان رونویسی رخ دهد)، می توانند طول مولکول رنای حاصل از رونویسی را تغییر دهند.

(زیست شناسی ۳، ص ۴۸ و ۴۹ و ۵۰)

۲۵. گزینه ۳ درست است.

همه جانوران دگرخواه رفتاری را انجام می دهند که توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده و نوعی رفتار سازگار کننده محسوب می شود. همه این جانوران حتی اگر دچار کاهش شانس بقا شوند، از رفتار دگرخواهی سود هم می برند و به همین دلیل آن را انجام می دهند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) این موضوع در رابطه با جانوران دگرخواه نگهبان مانند دم عصایی و هم چنین خفاش های خون آشام صادق نیست.

(۲) رفتار دگرخواهی در خفاش های خون آشام لزوماً بین افراد خویشاوند انجام نمی شود.

(۴) پرنده های یاریگر و خفاش های خون آشام می توانند در شرایط مناسب تولیدمثل کرده و ژن های خود را به نسل بعد منتقل نمایند.

(زیست شناسی ۳، ص ۱۲۲ و ۱۲۳)

۲۶. گزینه ۳ درست است.

جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال، باکتری E.coli است که برای تغذیه از قند ترجیحی گلوکز و قندهای غیر ترجیحی لاکتوز و مالتوز استفاده می کند. در مرحله آغاز رونویسی آنزیم رنابسپراز باید به راه انداز متصل شود. همان طور که می دانید که هنگامی مهار کننده به اپراتور متصل باشد، رنابسپراز می تواند به راه انداز ژن ها متصل شود، اما ادامه مراحل رونویسی را نمی تواند انجام دهد؛ بنابراین بخش کوچکی از مرحله آغاز رونویسی انجام می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) اگر مهارکننده دچار تغییر شکل (تغییر ساختار پروتئین) و از توالی اپراتور جدا شود، آنزیم رنابسپاراز از روی ژن‌ها رونویسی کرده و در نهایت تجزیه لاکتوز افزایش می‌یابد. از طرف دیگر با حضور گلوکز در محیط همین باکتری، مجدداً مهارکننده تغییر شکل داده به اپراتور متصل می‌شود. در این حالت رونویسی از ژن‌ها متوقف شده و تجزیه لاکتوز کاهش می‌یابد.

(۲) با اتصال فعال‌کننده به محل مخصوص خود در دنا، رونویسی از روی ژن‌ها آغاز می‌شود. برای ترجمه، چندین ریبوزوم می‌توانند به رنای در حال ساخت متصل شوند و عمل ترجمه را به صورت همزمان آغاز و حالتی شبیه دانه‌های تسبیح ایجاد کنند.

(۴) پروتئین فعال‌کننده در تنظیم مثبت می‌تواند به صورت همزمان به سه مولکول رنابسپاراز، دنا و مالتوز متصل باشد که همگی بسپارهای زیستی هستند (پروتئین - کربوهیدرات و نوکلئیک‌اسید)

(زیست‌شناسی ۳، ص ۳۴ و ۳۵)

۲۷. گزینه ۱ درست است.

دو ذرتی که هر دو رخ نمودی مشابه با ذرت AABBCc دارند، در ژن نمود خود تنها دارای یک الل نهفته هستند. بنابراین از آمیزش آن‌ها زاده حاصل حداکثر می‌تواند دارای ۲ الل نهفته باشد (در واقع از هریک از والدین یک الل نهفته دریافت کند) و بروز ژن نمود AaBBcc در زاده‌ها و داشتن سه الل نهفته برای آن‌ها غیرممکن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) اگر هر دو ذرت در ژن نمود خود دارای ۲ الل نهفته باشند، زاده حاصل می‌تواند حداقل دارای صفر الل و حداکثر دارای ۴ الل نهفته باشد.

(۳) اگر هر دو ذرت در ژن نمود خود دارای ۳ الل نهفته باشند، زاده حاصل می‌تواند دارای ۶ الل نهفته باشد.

(۴) همان‌طور که گفته شد اگر هر دو ذرت در ژن نمود خود دارای ۲ الل نهفته باشند، زاده حاصل می‌تواند حداقل دارای صفر الل و حداکثر دارای ۴ الل نهفته باشد.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۴۴ و ۴۵)

۲۸. گزینه ۳ درست است.

در فرآیند تنفس هوازی مولکول‌های پیرووات اکسایش یافته و در فرآیند تخمیر لاکتیکی نیز این مولکول‌ها کاهش می‌یابند. تخمیر لاکتیکی (که نوعی تنفس بی‌هوازی است) زمانی رخ می‌دهد که میزان اکسیژن در یاخته از حد معینی کمتر باشد. همان‌طور که می‌دانید میوگلوبین رنگی‌های موجود در تارهای ماهیچه‌ای است که به ذخیره اکسیژن می‌پردازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تخمیر لاکتیکی مولکول‌های ATP تنها در گلیکولیز و در سطح پیش‌ماده تولید می‌شوند.

(۲) در فرآیند اکسایش پیرووات، تولید دی‌اکسیدکربن زودتر از تولید مولکول‌های NADH انجام می‌شود.

(۴) به منظور انجام اکسایش پیرووات، این مولکول‌ها (که محصول گلیکولیز هستند) باید در خلاف جهت شیب غلظت وارد میتوکندری شوند.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۷۴ و ۶۸)

۲۹. گزینه ۲ درست است.

لنفوسیت‌های کشنده طبیعی در خط دوم ایمنی فعالیت کرده و یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس را به کمک ویژگی‌های عمومی شناسایی می‌کنند. این یاخته‌ها به کمک رناتن‌های شبکه آندوپلاسمی به تولید آنزیم‌های القاکنده مرگ برنامه‌ریزی شده می‌پردازند که به خارج از سلول ترشح شده و به سیتوپلاسم یاخته هدف وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بیگانه‌خوارها به دنبال فاگوسیتوز با صرف انرژی زیستی و به کمک آنزیم‌های لیزوزومی به از بین بردن عوامل بیگانه می‌پردازند. لنفوسیت‌های کشنده طبیعی، بیگانه‌خوار نیستند.

(۳) پرفورین ترشح شده از لنفوسیت‌های کشنده طبیعی روی غشای یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی اثر کرده و آن را سوراخ می‌کنند. پرفورین‌ها پروتئین‌های کروی شکل نیستند.

(۴) این یاخته‌ها در مغز قرمز استخوان تولید می‌شوند، اما هیچ‌یک از پروتئین‌های ترشحی آن‌ها در خون گردش نمی‌کنند و پس از برخورد با عامل بیگانه فعال نمی‌شوند. این ویژگی مربوط به پروتئین مکمل است. (زیست‌شناسی ۲، ص ۶۹)

۳۰. گزینه ۱ درست است.

همه موارد نادرست هستند.

جهش‌های بزرگ عددی و جهش‌های بزرگ ساختاری (به جز برخی جهش‌های واژگونی و جابه‌جایی) در تصویر کاریوتیپ قابل تشخیص هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) در جهش‌های عددی پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها شکسته نمی‌شود.

(ب) در جهش‌های عددی محل سانترومر کروموزوم‌های تغییر نمی‌کند.

(پ) خطای همانندسازی موجب بروز جهش‌های کوچک می‌شوند نه جهش‌های بزرگ.

(ت) در گروهی از جهش‌های بزرگ مثل برخی جهش‌های واژگونی، با اینکه در کاریوتیپ قابل تشخیص هستند، اما مقدار دنا سلول تغییر نمی‌کند.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۵۰ و ۵۱)

۳۱. گزینه ۳ درست است.

آنزیم روبیسکو در چرخه کالوین به انجام واکنش‌های کربوکسیلازی و در تنفس نوری به انجام واکنش‌های اکسیژنازی می‌پردازد. در چرخه کالوین مولکول‌های CO_2 مصرف می‌شود، درحالی که در تنفس نوری این مولکول‌ها تولید می‌شوند.

همچنین در هیچ‌یک از این دو واکنش مولکول ATP (مولکول پرانرژی) تولید نمی‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو واکنش چرخه کالوین و تنفس نوری در روز انجام می‌شوند و طی هر دو در ابتدا نوعی ترکیب ناپایدار ۵ یا ۶ کربنی تولید می‌گردد.

(۲) هر دو واکنش کالوین و تنفس نوری مولکول‌های سه کربنه‌ای تولید می‌کنند که برای بازسازی ریبولوزیسی فسفات مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین هر دو واکنش در بستره سبز دیسه آغاز می‌شوند.

(۴) چرخه کالوین تنها در سبز دیسه و تنفس نوری در اندامک‌هایی مانند سبز دیسه و راکیزه انجام می‌شود. به‌دنبال اثر هورمون آبسزیک اسید، روزه‌های هوایی گیاه بسته شده و احتمال انجام تنفس نوری افزایش و احتمال انجام چرخه کالوین کاهش می‌یابد.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۸۴ و ۸۵ و ۸۶ و ۸۷)

۳۲. گزینه ۴ درست است.

به منظور دیدن اجسام نزدیک، ماهیچه‌های مژگانی منقبض شده و با شل شدن تارهای آویزی، میزان کشش کمتری به عدسی وارد می‌شود. در این حالت تحدب عدسی و قدرت همگرایی آن افزایش می‌یابد و تصویر اجسام نزدیک بر روی شبکیه تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به‌دنبال برگشت یون‌های کلسیم به شبکه آندوپلاسمی و استراحت ماهیچه‌های مژگانی، تحدب عدسی کاهش یافته و تصویر اجسام دور بر روی شبکیه تشکیل می‌شوند، اما در افراد نزدیک‌بین، تصویر اجسام دور به‌دلیل افزایش قطر کره چشم و یا به‌علت همگرایی بیشتر از حد عدسی، در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.

(۲) افراد نزدیک‌بین تصویر اجسام نزدیک را به خوبی مشاهده می‌کنند و در واقع تصویر اجسام نزدیک بر روی شبکیه آن‌ها تشکیل می‌شود نه در جلوی آن. همان‌طور که می‌دانید پرتوهای نور از اجسام نزدیک به‌صورت واگرا به چشم می‌رسند.

(۳) توجه داشته باشید برای دیدن اجسام نزدیک، ضخامت عدسی افزایش یافته و در نتیجه فاصله عدسی تا شبکیه کاهش می‌یابد.

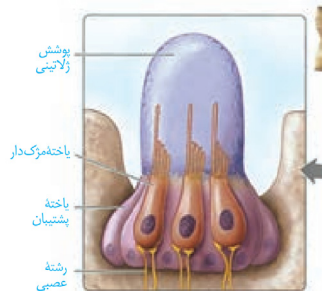
(زیست‌شناسی ۲، ص ۲۵ و ۲۶ و ۲۷)

۳۳. گزینه ۳ درست است.

در متن موردنظر دو ایراد علمی وجود دارد. اولاً عامل اصلی انتقال شیره خام که معدنی است (نه آلی) تعرق است. همچنین مکش تعرقی موجب کاهش قطر تنه درختان به میزان اندک می‌شود؛ نه شدید.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۱۰۵ و ۱۰۶)

۳۴. گزینه ۱ درست است.



منظور ماهی است که سامانه گردش خون ساده دارد. گیرنده‌های خط جانبی در انتهای خود با دو رشته عصبی سیناپس می‌دهند که محل این سیناپس با توجه به تصویر مقابل، نسبت به هسته باخته‌های پشتیبان اطراف گیرنده‌ها بالاتر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید که هر چه از کمان آبششی دورتر می‌شویم قطر رشته متصل به کمان کاهش می‌یابد.
۳) در قلب دو حفره‌ای جاندار، ضخامت بطن بیشتر است. بطن نسبت به دهلیز، با سطح پشتی فاصله بیشتری دارد.

۴) لوب‌های بینایی نسبت به مخ جاندار، اندازه بزرگ‌تری دارند.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۴۶)

۳۵. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد (ب) صحیح می‌باشد.

بخش A و C، ژن‌های سازنده رنا هستند. بخش B توالی بین ژنی است و مولکول‌های E رناهای بلندتر و مولکول‌های D رناهای کوتاه‌تر هستند.

بررسی همه موارد:

الف) با توجه به اینکه جهت رونویسی هر دو ژن با هم یکسان است، راه انداز این ژن‌ها، مجاور یکدیگر نمی‌باشد و در بین آن‌ها توالی پایان ژن A وجود دارد.

ب) رناهای بلندتر نسبت به رناهای کوتاه‌تر به توالی پایان رونویسی نزدیک‌ترند.

پ) در بخش B که ناحیه بین ژنی است توالی اگزون و اینترون معنایی ندارد و در این بخش اگزون و اینترون وجود ندارد.

ت) در هر دو بخش رنا بسپارازها در حال فعالیت هستند. پیوند هیدروژنی به صورت خود به خودی میان دو رشته دنا ایجاد می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۲۶)

۳۶. گزینه ۲ درست است

نزدیک‌ترین بخش گل ماده به نهنج تخمدان است که به شکل متورم‌تر دیده می‌شود، اما نزدیک‌ترین بخش گل نر به نهنج انتهایی پایینی میله و گلبرگ‌هاست که فاقد ظاهر متورم هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بساک و خامه رنگ متفاوتی دارند.

۳) مطابق شکل، گلبرگ‌های گل ماده در سطحی بالاتر نسبت به تخمدان، به نهنج متصل هستند.

۴) دقت کنید یاخته‌های جنسی نر در لوله گرده وارد شده به مادگی گیاه تولید می‌شوند و در گل‌های نر، یاخته جنسی تولید نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، ص ۱۲۴ و ۱۲۵)

۳۷. گزینه ۳ درست است.

سامانه بافت پوششی از گیاه در برابر سرما محافظت می‌کند و در اندام گیاهی جوان به شکل روپوست است. سامانه بافت زمینه‌ای، فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند. سامانه بافت زمینه‌ای، یاخته‌های کلانشیمی دارد که ظاهر کشیده و دیواره نخستین ضخیمی دارند. این یاخته‌ها تعداد اندکی لان در دیواره دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

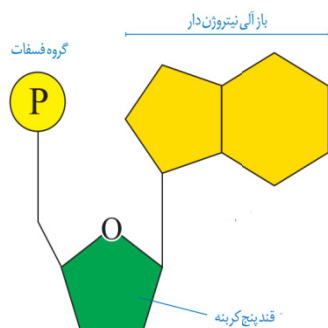
- (۱) در سامانه بافت پوششی یاخته‌های نگهبان روزنه با تغییر شکل خود روزنه‌های هوایی را باز و بسته می‌کنند تا مقدار تعرق تنظیم شود، اما این یاخته‌ها کوتاه هستند و در نتیجه تمایز اندازه کوچک‌تری نسبت به یاخته‌های روپوستی دیگر دارند.
- (۲) در سامانه بافت زمینه‌ای، یاخته‌های پارانشیمی دیواره نخستین نازکی دارند، اما این یاخته‌ها کوتاه هستند.
- (۴) در سامانه بافت پوششی، یاخته‌های روپوستی اندام‌های هوایی، توانایی ترشح ترکیبات لیپیدی سازنده پوست را دارا می‌باشند. (زیست‌شناسی ۱، ص ۸۶ و ۸۷ و ۸۸ و ۸۹)

۳۸. گزینه ۲ درست است.

در هر دو فرآیند دم و بازدم عادی، فاصله دیافراگم با کبد تغییر می‌کند. در دم عادی بصل‌النخاع به دیافراگم پیام عصبی ارسال کرده و ماهیچه منقبض می‌شود، اما برای انجام بازدم عادی، پیام عصبی به دیافراگم ارسال نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در هوای دمی و بازدمی کربن‌دی‌اکسید وجود دارد، اما میزان آن‌ها با یکدیگر تفاوت دارد. در ضمن انجام شدن بازدم در نتیجه خاصیت کشسانی شش‌ها و انجام شدن دم در نتیجه تبعیت شش‌ها از حرکات قفسه سینه می‌باشند.
- (۳) حبابک‌ها در نتیجه حجم باقی‌مانده درون شش‌ها همیشه باز هستند و بسته نمی‌شوند.
- (۴) به هنگام انجام بازدم عادی، همه ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای در حال استراحت هستند. (زیست‌شناسی ۱، ص ۴۰ و ۴۱ و ۴۲ و ۴۳)

۳۹. گزینه ۴ درست است.



حلقه قند نوکلئوتیدهای دارای باز پورین، با حلقه پنج‌ضلعی باز آلای پیوند اشتراکی دارد. اتصال میان قند و باز از طریق یکی از کربن‌های حلقه قند انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) نوکلئوتیدهای پورین‌دار بیشترین تعداد حلقه آلای را دارا می‌باشند. همه نوکلئوتیدها از طریق حلقه شش‌ضلعی باز آلای خود با نوکلئوتید مکمل پیوند هیدروژنی دارند.
- (۲) گروه فسفات هر نوکلئوتید مستقیماً به قند نوکلئوتید (کربن خارج از حلقه قند) و به‌طور غیرمستقیم به حلقه قند متصل است.

(۳) پیوند فسفودی‌استر میان قند یک نوکلئوتید با قند نوکلئوتید دیگر دیده می‌شود. (پیوند بین قند یک نوکلئوتید با فسفات نوکلئوتید دیگر، فسفواستر است نه فسفودی‌استر!) (زیست‌شناسی ۳، ص ۴ و ۵)

۴۰. گزینه ۳ درست است.

نشانه نزدیک بودن زایمان (قبل از شروع زایمان) خروج مایع درون کیسه آمنیون است که در نتیجه فشار سر جنین، این کیسه پاره می‌شود. کیسه آمنیون در تغذیه جنین نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دردهای زایمان (تحریک گیرنده‌های درد) در اثر انقباضات ماهیچه دیواره رحم رخ می‌دهد. ترشح هورمون اکسی‌توسین باعث سبب آغاز انقباضات می‌شود (نه برعکس!).
- (۲) مایع درون کیسه آمنیون به یک‌باره به بیرون رانده می‌شود.
- (۴) به‌طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن از رحم خارج می‌شود. در مرحله بعد با ادامه انقباض رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن، از رحم خارج می‌شود. (زیست‌شناسی ۲، ص ۱۱۳)

۴۱. گزینه ۴ درست است.

بروز باهم ماندن کروموزوم‌ها در میوز ۱ باعث می‌شود همه اسپرم‌ها تعداد غیرطبیعی کروموزوم داشته باشند، اما بروز باهم ماندن کروموزوم‌ها در یکی از یاخته‌ها در میوز ۲ باعث می‌شود تنها نیمی از اسپرم‌ها تعداد کروموزوم غیرطبیعی داشته باشند. در میوز ۲، در مرحله آنافاز ۲ پس از تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود، اما کروموزوم‌ها غیرمضاعف هستند؛ از آنجایی که یاخته اسپرماتوسیت ثانویه در ابتدا هاپلوئید است، نصف اسپرماتوگونی کروموزوم دارد و پس از دو برابر شدن تعداد کروموزوم‌ها در اثر تک کروماتیدی شدن آن‌ها، تعداد کروموزوم‌های اسپرماتوسیت ثانویه در حال تقسیم با اسپرماتوگونی برابر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر کروموزوم یک سانترومر دارد. (نه سانترومرها!)

(۲) در میوز ۱ پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه نمی‌شود.

(۳) دقت کنید در مسیر اسپرم‌زایی تا زمان تمایز اسپرماتید، تقسیم سیتوپلاسم به‌صورت ناقص انجام می‌شود و یاخته‌ها به‌طور کامل از یکدیگر جدا نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲، ص ۹۴ و ۹۵ و ۹۹)

۴۲. گزینه ۳ درست است.

به کمک فرآیندهای مهندسی پروتئین و تغییر جزئی در رمز آمینواسید (تغییر جزئی ژن) اینترفرونی تولید می‌شود که فعالیت ضدویروسی بیشتری نسبت به پروتئین طبیعی دارد؛ بنابراین ژن رمزکننده پروتئین ساخته‌شده در مهندسی پروتئین با پروتئین طبیعی تفاوت دارد (درستی گزینه ۳). آمیلاز تولیدشده توسط مهندسی پروتئین همانند آمیلاز تولیدشده توسط باکتری‌های گرمادوست (نه هر نوع باکتری) (رد گزینه ۴)، در برابر گرما (نه pH) (رد گزینه ۱) نسبت به پروتئین طبیعی پایداری بیشتری دارند. پلاسمین تولیدشده در مهندسی پروتئین، طول عمر و اثرات درمانی بیشتری دارد. (رد گزینه ۲)

(زیست‌شناسی ۳، ص ۹۷ و ۹۸)

۴۳. گزینه ۴ درست است.

برای تشکیل شدن لخته لازم است فیبرین که نوعی پروتئین رشته‌ای است، یاخته‌های خونی قرمز (کوچک‌ترین یاخته‌های خونی) و گرده‌ها را در برگیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای تشکیل لخته ویتامین K و یون Ca^{2+} مورد نیاز است. (نه درپوش!)

(۲) در فرآیند تشکیل لخته، ترومبین بر فیبرینوژن تأثیر می‌گذارد. ترومبین همواره در خون وجود ندارد و حاصل تغییر پروتومبین تحت تأثیر آنزیم پروترومبیناز می‌باشد.

(۳) برای تشکیل لخته (نه درپوش!) از بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده، آنزیم پروترومبیناز ترشح می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۶۴)

۴۴. گزینه ۴ درست است.

یاخته‌های نگهبان روزنه رشته‌های سلولزی دارند که آرایش شعاعی داشته و باعث می‌شود که در هنگام افزایش نور محیط تا حدی معین، روزنه‌ها باز شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های نگهبان روزنه در نتیجه تجمع یون‌های کلر و پتاسیم (دارای بار مثبت و منفی) دچار گسترش طولی می‌شوند.

(۲) ضخامت دیواره پستی کمتر است و باعث می‌شود در هنگام کاهش میزان کربن‌دی‌اکسید تا حدی معین، روزنه‌ها باز شوند.

(۳) آب‌سبزیک اسید باعث بسته شدن روزنه‌ها می‌شود و بسته شدن روزنه‌ها با کاهش میزان آب درون یاخته‌های نگهبان روزنه همراه است.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۱۰۸ و ۱۰۹)

۴۵. گزینه ۳ درست است.

هر زمان که در میان راهاندازهای دو ژن مجاور هم، دو توالی (توالی‌های) پایان قرار داشته باشد، جهت رونویسی در دو ژن باهم متفاوت است و رنابسپارازها به سمت هم حرکت می‌کنند. در این هنگام رشته الگو ژن‌ها، روی رشته یکسانی از دنا نمی‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

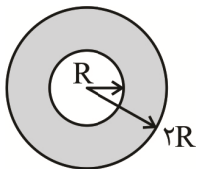
- (۱) دو ژن با جهت رونویسی یکسان، رشته الگویی دارند که هر دو بر روی یک رشته یکسان از مولکول دنا هستند.
 (۲) در این هنگام، جهت رونویسی در خلاف جهت یکدیگر است چرا که رنابسپاراز در هنگام رونویسی از راهانداز فاصله می‌گیرد و به توالی پایان نزدیک می‌شود.
 (۴) در دو ژن با جهت رونویسی متفاوت، رشته الگو بر روی دو رشته متفاوت از مولکول دنا قرار دارد.
 (زیست‌شناسی ۳، ص ۲۴ و ۲۵)

فیزیک

۴۶. گزینه ۱ درست است.

$$A = 4\pi R^2 = 4 \times 3 \times (6 \times 10^6)^2 = 432 \times 10^{12} \text{ m}^2 \xrightarrow{\div 10^4} 432 \times 10^{10} \text{ هکتار}$$

۴۷. گزینه ۲ درست است.



$$V = \frac{4}{3}\pi(2R)^3 \text{ حجم ظاهری}$$

$$V' = \frac{4}{3}\pi(2R)^3 - \frac{4}{3}\pi R^3 \text{ حجم مفید}$$

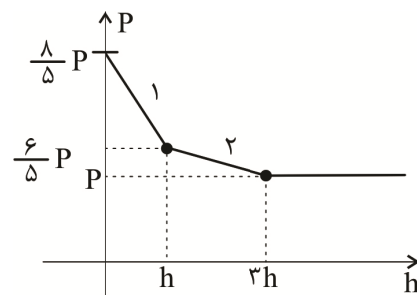
$$\rho' = \frac{m}{V} = \frac{\rho V'}{V} = \frac{V'}{V} \rho = \frac{7}{8} \times 8 = 7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۴۸. گزینه ۳ درست است.

$$F_1 < mg, F_2 > mg \rightarrow F_1 < F_2$$

$$F'_1 = mg, F'_2 = mg \rightarrow F'_1 = F'_2$$

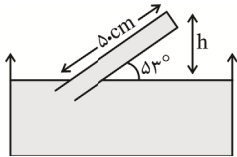
۴۹. گزینه ۳ درست است.



شیب نمودار برابر ρg است.

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{\text{شیب خط ۱}}{\text{شیب خط ۲}} = \frac{\frac{2}{5}P - \frac{1}{5}P}{\frac{1}{5}P - \frac{1}{5}P} = \frac{1}{2h} = 4$$

۵۰. گزینه ۱ درست است.

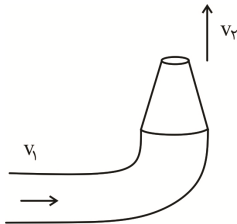


$$h = 5 \cdot \sin 30^\circ = 2.5 \text{ cm}$$

$$P' = 70 - 40 = 30 \text{ cmHg} \xrightarrow{\times 1350} P' = 4050 \text{ Pa}$$

$$F' = P' \times A = 4050 \times (2 \times 10^{-4}) = 0.81 \text{ N}$$

۵۱. گزینه ۴ درست است.

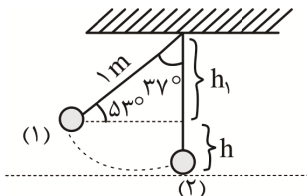


$$v_1 A_1 = v_2 A_2 \rightarrow v_2 = \frac{A_1}{A_2} v_1 = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 v_1 = 4 \times 5 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حرکت قطره‌های آب به سمت بالا، یک حرکت شتاب ثابت کند شونده است.

$$h = \frac{V_0^2}{2g} = \frac{400}{20} = 20 \text{ m}$$

۵۲. گزینه ۳ درست است.



$$h_1 = R \sin 37^\circ = 0.8 \text{ m}$$

$$h = R - h_1 = 1 - 0.8 = 0.2 \text{ m}$$

$$W_f = \Delta E = E_2 - E_1 = \left(\frac{1}{2} m v_2^2\right) - (mgh) = 0.1 - 0.4 = -0.3 \text{ J}$$

۵۳. گزینه ۴ درست است.

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32, F = 2\theta$$

$$2\theta = \frac{9}{5} \theta + 32 \rightarrow \frac{1}{5} \theta = 32 \rightarrow \theta = 160^\circ \text{C}$$

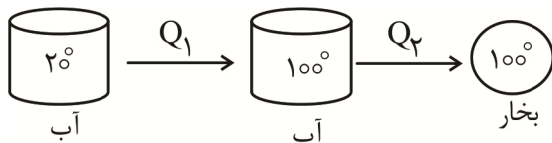
$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 = \frac{9}{5} (160) + 32 = 320^\circ \text{F}$$

۵۴. گزینه ۱ درست است.

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \rightarrow 90 = \frac{9}{5} \Delta \theta \rightarrow \Delta \theta = 50^\circ \text{C}$$

$$\frac{\Delta V}{V_0} \times 100 = \frac{V_0 \alpha \Delta \theta}{V_0} \times 100 = 3(2/5 \times 10^{-5}) \times 50 \times 100 = 0.375$$

۵۵. گزینه ۳ درست است.



$$P = \frac{Q}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{Q}{P} \rightarrow \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{ml_V}{mc\Delta\theta} = \frac{2352}{4/2 \times 80} = 7$$

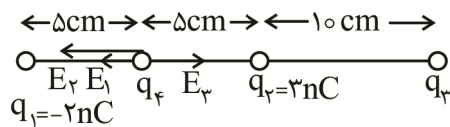
$$\Delta t_2 = 7 \times \Delta t_1 = 7 \times 5 = 35 \text{ min}$$

۵۶. گزینه ۴ درست است.

نیروهای درون هسته متوازن هستند، پس نیروی ربایش هسته‌ای هم‌اندازه نیروی دافعه الکتریکی است.

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times (1/6 \times 10^{-19}) \times (1/6 \times 10^{-19})}{(2/4 \times 10^{-15})^2} = 40 \text{ N}$$

۵۷. گزینه ۴ درست است.



میدان در نقطه‌ای که q_4 قرار دارد صفر است.

$$E_1 = \frac{k |q_1|}{r_1^2} = \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-9})}{(0.05)^2} = \frac{18}{25} \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_2 = \frac{k |q_2|}{r_2^2} = \frac{(9 \times 10^9)(3 \times 10^{-9})}{(0.05)^2} = \frac{27}{25} \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_3 = E_1 + E_2 \rightarrow \left(\frac{18}{25} + \frac{27}{25}\right) \times 10^4 = \frac{(9 \times 10^9) |q_3|}{(0.15)^2} \rightarrow |q_3| = 45 \times 10^{-9} \text{ C}$$

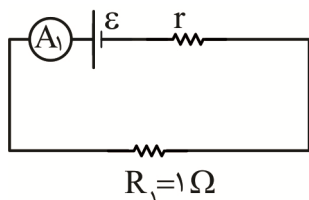
میدان بار q_3 به سمت راست است، پس بار q_3 منفی است.

۵۸. گزینه ۴ درست است.

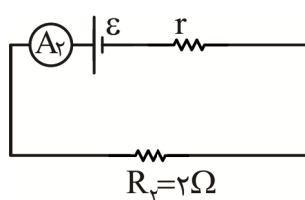
$$q = CV \rightarrow \Delta q = C\Delta V \rightarrow 60 = C \times 5 \rightarrow C = \frac{60}{5} = 12 \mu\text{F}$$

$$U_1 = \frac{1}{2} CV_1^2 = \frac{1}{2} \times 12 \times (8)^2 = 384 \mu\text{J}$$

۵۹. گزینه ۳ درست است.



$$I_1 = \frac{\epsilon}{R_1 + r} \rightarrow 3 = \frac{\epsilon}{1 + r}$$



$$I_2 = \frac{\epsilon}{R_2 + r} \rightarrow 2 = \frac{\epsilon}{2 + r}$$

$$\begin{cases} \epsilon = 3 + 3r \\ \epsilon = 4 + 2r \end{cases} \rightarrow r = 1 \Omega, \epsilon = 6 \text{ V}$$

۶۰. گزینه ۱ درست است.

$$E = P \times t = \frac{V^2}{R} \times t$$

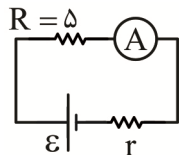
$$Q = mc\Delta\theta$$

$$E = Q \Rightarrow \frac{V^2}{R} \times t = mc\Delta\theta \rightarrow \frac{(210)^2}{9} \times t = 1 \times 4200 \times (100 - 30)$$

$$\rightarrow t = 60 \text{ s} = 1 \text{ min}$$

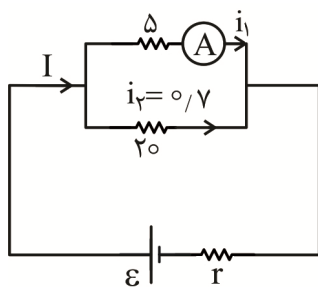
۶۱. گزینه ۳ درست است.

حالت اول: کلید باز



$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \rightarrow 3 = \frac{\varepsilon}{\Delta + r} \rightarrow \varepsilon = 1\Delta + 3r$$

حالت دوم: کلید بسته



$$i_2 = \frac{\Delta}{20} \times i_1 = \frac{1}{4} \times 2.8 = 0.7 \text{ A}$$

$$I = i_1 + i_2 = 2.8 + 0.7 = 3.5 \text{ A}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \rightarrow 3.5 = \frac{\varepsilon}{\Delta + r} \Rightarrow \varepsilon = 1\Delta + 3.5r$$

$$\begin{cases} \varepsilon = 1\Delta + 3r \\ \varepsilon = 1\Delta + 3.5r \end{cases} \Rightarrow r = 2\Omega, \varepsilon = 21 \text{ V}$$

۶۲. گزینه ۳ درست است.

$$F = qvB \sin \theta = 5 \times 10^{-6} \times 250 \times 8 \times 0.6 = 6 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{6 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-3}} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۶۳. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{cases} t_1 = 0 \rightarrow B_1 = +4 \text{ T} \\ t_2 = 5 \text{ s} \rightarrow B_2 = 25 + 10 + 4 = 39 \text{ T} \end{cases}$$

$$\bar{I} = \left| \frac{\bar{\varepsilon}_{\text{القایی}}}{R} \right| = \left| -\frac{N \Delta \phi}{R \Delta t} \right| = \left| -\frac{N}{R} A \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

$$= \left| -\frac{1}{4} \times (20 \times 10^{-4}) \times 1 \times \frac{(39 - 4)}{5} \right| = 2 \times 10^{-3} = 2 \text{ mA}$$

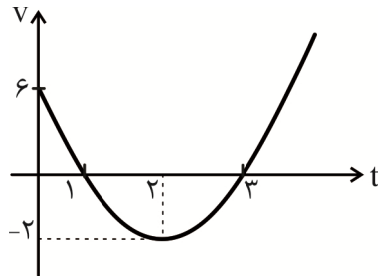
از قانون دست راست مشخص می شود که جریان در حلقه پادساعتگرد است.

۶۴. گزینه ۳ درست است.

یک راه خوب برای درک نحوه حرکت جسم رسم نمودار سرعت - زمان است.

$$v = 2t^2 - 8t + 6 = 2(t^2 - 4t + 3) = 2(t-1)(t-3)$$

متحرک از $t = 1s$ تا $t = 3s$ در خلاف جهت محور حرکت می کند ← گزینه ۱ درست است.

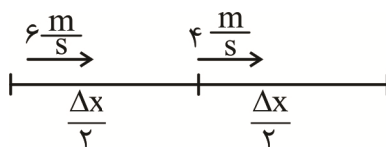


متحرک در لحظات $t = 1s$ و $t = 3s$ متوقف می شود. ← گزینه ۲ درست است.

متحرک از $t = 0$ تا $t = 1s$ کند شونده و از $t = 1s$ تا $t = 2s$ تندشونده حرکت می کند. ← گزینه ۳ نادرست است.

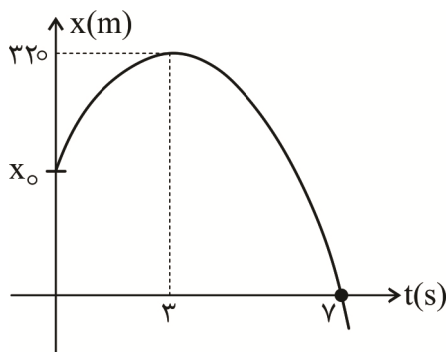
متحرک در لحظات $t_1 = 1s$ و $t_2 = 3s$ تغییر جهت می دهد. ← گزینه ۴ درست است.

۶۵. گزینه ۲ درست است.



$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{\Delta x}{\frac{\Delta x}{\frac{6}{2}} + \frac{\Delta x}{\frac{4}{2}}} = \frac{\Delta x}{\frac{\Delta x}{12} + \frac{\Delta x}{8}} = \frac{\Delta x}{\Delta x(\frac{2}{24} + \frac{3}{24})} = \frac{24}{5} = 4.8 \frac{m}{s}$$

۶۶. گزینه ۳ درست است.



$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0, v = at + v_0$$

$$t = 3 \rightarrow x = 320 \rightarrow 320 = \frac{9}{2}a + 3v_0 + x_0$$

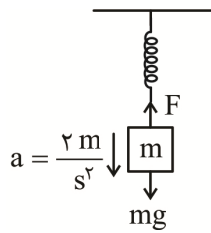
$$t = 3 \rightarrow v = 0 \rightarrow 0 = 3a + v_0$$

$$t = 7 \rightarrow x = 0 \rightarrow 0 = \frac{49}{2}a + 7v_0 + x_0$$

$$\rightarrow x_0 = 140m, v_0 = 120 \frac{m}{s}, a = -40 \frac{m}{s^2}$$

۶۷. گزینه ۱ درست است.

۶۸. گزینه ۲ درست است.



$$F_{\text{net}} = ma \rightarrow mg - F = ma$$

$$\rightarrow 2 - F = 0.4 \rightarrow F = 2 - 0.4 = 1.6 \text{ N}$$

$$F = k\Delta x \rightarrow 1.6 = 50 \times \Delta x \rightarrow \Delta x = \frac{1.6}{50} = \frac{3.2}{100} \text{ m} = 3.2 \text{ cm}$$

$$x_2 = x_1 + \Delta x = 20 + 3.2 = 23.2 \text{ cm}$$

۶۹. گزینه ۳ درست است.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} = 7 \times 10^{-11} \frac{(6 \times 10^{24}) \times (7 \times 10^{22})}{(4 \times 10^8)^2} = \frac{7 \times 42}{16} \times 10^{19} \approx 2 \times 10^{20} \text{ N}$$

۷۰. گزینه ۳ درست است.

$$|a| = \frac{F}{m} = \frac{kx}{m} = \frac{m\omega^2 x}{m} = \omega^2 x = 400 \times \frac{5}{100} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۷۱. گزینه ۳ درست است.

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{25}{6} \rightarrow T = \frac{6}{25} \rightarrow n = \frac{\Delta t}{T} = \frac{\frac{36}{100}}{\frac{6}{25}} = \frac{3}{2} \rightarrow \Delta t = \frac{3}{2} T$$

ذره A نوسانگری است که در مکان $+3 \text{ cm}$ قرار دارد و به سمت $+A$ می‌رود. پس از گذشت $\frac{3}{2} T$ نوسانگر به نقطه -3 cm می‌رود.

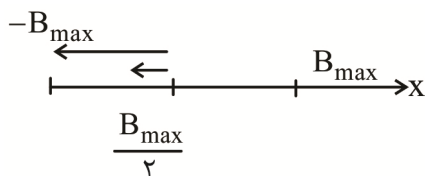
۷۲. گزینه ۱ درست است.

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \rightarrow 47 = 10 \log \frac{I}{I_0} \rightarrow 4.7 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\rightarrow 5 - 0.3 = \log 10^5 - \log 2 = \log \frac{10^5}{2} = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\rightarrow I = 5 \times 10^4 \times 10^{-12} = 5 \times 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

۷۳. گزینه ۲ درست است.



ابتدا $\vec{B}$ را در لحظه $(t_0 + \frac{T}{6})$ به دست می‌آوریم:

$$\vec{B}' = -B_{\text{max}} \vec{i}$$

$\vec{E}$ با $\vec{B}$ همگام است، پس $|\vec{E}| = E_{\text{max}}$ و جهت آن از قانون دست راست به دست می‌آید.

$$\vec{E}' = -E_{\text{max}} \vec{j}$$

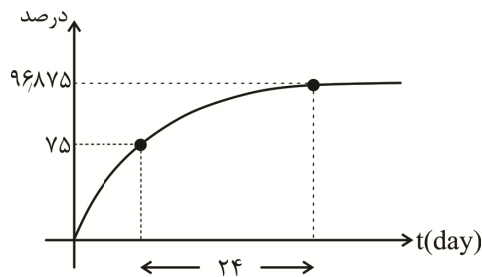
۷۴. گزینه ۲ درست است.

$$I = \frac{P}{4\pi d^2} = \frac{6}{4 \times 3 \times 10^4} = 5 \times 10^{-5} \frac{W}{m^2}$$

$$E = I.A.t = 5 \times 10^{-5} \times 4 \times 10^{-6} \times 1 = 2 \times 10^{-10} J$$

$$n = \frac{E}{\frac{hc}{\lambda}} = \frac{2 \times 10^{-10}}{\frac{6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{450 \times 10^{-9}}} = 5 \times 10^8$$

۷۵. گزینه ۲ درست است.



$$100 - 75 = 25\% = \frac{1}{4} \rightarrow n_1 = 2$$

$$100 - 96.875 = 3.125\% = \frac{1}{32} \rightarrow n_2 = 5$$

$$3T = 24 \rightarrow T = 8 \text{ day}$$

شیمی

۷۶. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است.

(۲) درست است.

$$e = p$$

$$\frac{e+p}{n} = \frac{p+p}{n} = \frac{2p}{n} = \frac{3}{2} \Rightarrow n = \frac{4p}{3} \Rightarrow \frac{\text{عدد جرمی}}{\text{عدد اتمی}} = \frac{p+n}{p} = \frac{p + \frac{4p}{3}}{p} = \frac{\frac{7p}{3}}{p} = \frac{7}{3}$$

(۳) درست است. عدد ۲/۴۲۷، دارای سه رقم پس از اعشار می‌باشد که برابر با واحد میلی (m) یا (10^{-3}) می‌باشد.

(۴) نادرست است. عنصر مورد نظر، فسفر است.

$NH_3 > PH_3$: مقایسه نقطه جوش

۷۷. گزینه ۳ درست است.

X	E	D	A	عنصر
۴	۵	۴	۶	شمار زیرلایه ۲ الکترونی
۳	۲	۱	۳	شمار زیرلایه ۶ الکترونی
۰	۰	۰	۲	شمار زیرلایه ۱۰ الکترونی
۲۶ Fe	۲۲ Ti	۱۴ Si	۵۰ Sn	عنصر با عدد اتمی

بررسی عبارت‌ها:

- (۱) درست است. A فلز (Sn) بوده و با Si در گروه ۱۴ قرار دارند.
- (۲) درست است. عنصر E، تیتانیوم است که TiO_2 رنگدانه سفید است.
- (۳) نادرست است؛ مجموع $n + l$ الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آهن برابر ۳۸ است.
- (۴) نادرست است؛ SiO_2 جامد کووالانسی است اما CO_2 جزو مواد مولکولی است.

۷۸. گزینه ۱ درست است.

$$X + 32 = 0.8(X + 48) \Rightarrow X \text{ جرم مولی} = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{Cu}_2\text{X} = 64 + 64 + 32 = 160$$

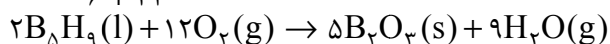
$$29\text{Cu} : [\text{Ar}]3d^{10}4s^1 \quad \text{Cu}^+ : [\text{Ar}]3d^{10} \quad d(l=2) \Rightarrow 10e^-$$

$$40 \text{ g Cu}_2\text{X} \times \frac{1 \text{ mol Cu}_2\text{X}}{160 \text{ g Cu}_2\text{X}} \times \frac{2 \text{ mol Cu}^+}{1 \text{ mol Cu}_2\text{X}} \times \frac{10 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Cu}^+} = 5$$

۷۹. گزینه ۴ درست است.

جرم اتمی میانگین بور:

$$\frac{(10 \times 6) + (24 \times 11)}{6 + 24} = 10.8$$



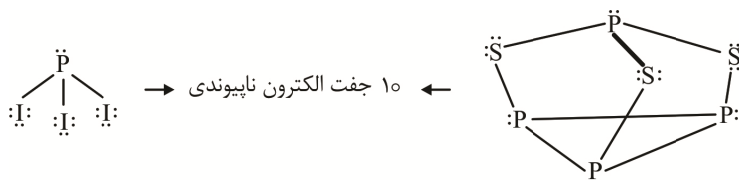
$$\text{B}_2\text{H}_6 \text{ جرم مولی} = 5(10.8) + 9 = 63 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$31.5 \text{ g B}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol B}_2\text{H}_6}{63 \text{ g B}_2\text{H}_6} \times \frac{12 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol B}_2\text{H}_6} \times \frac{22.4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 67.2 \text{ L}$$

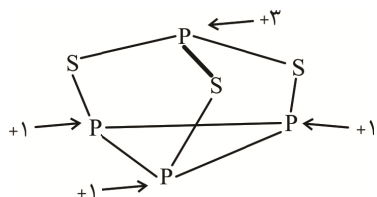
۸۰. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

- (۱) درست است. فرمول مولکولی آن P_4S_3 و نام آن می‌تواند تترافسفر تری‌سولفید باشد.
- (۲) درست است.



(۳) نادرست است؛ یک اتم فسفر عدد اکسایش +۳ و سه اتم دیگر دارای عدد اکسایش +۱ هستند.

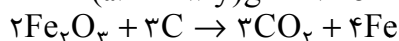


(۴) درست است. ساختار داده شده یک ترکیب مولکولی و NaCl یک جامد یونی است.

۸۱. گزینه ۱ درست است.

اگر فرمول این اکسید Fe_xO_y باشد، داریم:

$$88 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_x\text{O}_y}{(56x + 16y) \text{ g}} \times \frac{(x+y) \text{ mol یون}}{1 \text{ mol Fe}_x\text{O}_y} = 2.75 \Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{3}{2}$$



$$80 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol CO}_2} = 16.8 \text{ L CO}_2$$

۸۲. گزینه ۳ درست است.

هیچ برخورد مؤثری میان یون‌ها صورت نمی‌گیرد و شمار یون‌های موجود در محلول ثابت می‌ماند.

۸۳. گزینه ۲ درست است.



$$147 \text{ g محلول} \times \frac{20 \text{ g KClO}_3}{120 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KClO}_3} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol O}_2} = 6.72 \text{ LO}_2$$

$$6.72 \text{ LO}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22.4 \text{ LO}_2} \times \frac{2 \text{ mol KCl}}{3 \text{ mol O}_2} \times \frac{74.5 \text{ g KCl}}{1 \text{ mol KCl}} \times \frac{100 \text{ g H}_2\text{O}}{25 \text{ g KCl}} = 59.6 \text{ g H}_2\text{O}$$

۸۴. گزینه ۴ درست است.



$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{20}{100} = \frac{2 \times 16}{39n + 7(12) + 8 + 2(16)} \Rightarrow n = 1 \Rightarrow \text{جرم مولی} = 160 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\frac{4 \times 10^{-3} \text{ g}}{160 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}}{0.5 \text{ L}} = 5 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۸۵. گزینه ۳ درست است.

ابتدا غلظت محلول سمت راست را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولار} = \frac{10 \text{ ad}}{M} \Rightarrow \frac{10 \times 25.6 \times 1.25}{160} = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

بررسی عبارت‌ها:

(۱) درست است.

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 2 = \frac{\frac{x}{0.05 \text{ L}}}{160} \Rightarrow x = 16 \text{ g}$$

(۲) نادرست است؛ با عبور آب از سمت چپ به راست، رنگ محلول سمت چپ، بیشتر می‌شود.

(۳) نادرست است؛ زیرا آب از سمت چپ وارد شاخه سمت راست می‌شود پس سطح محلول در شاخه سمت راست بالا می‌رود.

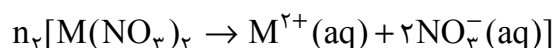
(۴) درست است. غلظت یون‌ها در سمت راست بیشتر بوده و با اعمال فشار خارجی، مولکول‌های آب به سمت چپ می‌روند.

(۵) نادرست است؛ پس از متوقف شدن اسمز مولکول‌های آب با سرعت برابر به دو طرف غشاء نیمه تراوا مهاجرت می‌کنند.

۸۶. گزینه ۴ درست است.

$$\text{NaNO}_3 : 23 + 14 + 3(16) = 85 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M(\text{NO}_3)_2 : M + 2(62) = (M + 124) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\frac{3.612 \times 10^{-23}}{6.02 \times 10^{23}} = 0.6 \text{ mol}$$

$$\begin{cases} n_1 + n_2 = 0.6 \\ n_1 + 2n_2 = 0.8 \end{cases} \Rightarrow n_2 = 0.2, n_1 = 0.4$$

$$(85 \times 0.4) + (M + 124)(0.2) = 70$$

$$M = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow \text{Fe}$$

۸۷. گزینه ۲ درست است.

ابتدا عناصر را پیدا می‌کنیم: (عنصرهای A، D و E مربوط به گروه اول هستند چون شعاع بزرگ‌تری از گروه دوم دارند)

نماد	E	D	A	Y	X	M
عنصر واقعی	${}_{19}\text{K}$	${}_{11}\text{Na}$	${}_{3}\text{Li}$	${}_{20}\text{Ca}$	${}_{12}\text{Mg}$	${}_{4}\text{Be}$

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است. در یک گروه از فلزات، از بالا به پایین خصلت فلزی زیاد می‌شود و قدرت کاهندگی Li از Mg بیشتر است.

(۲) نادرست است؛ زیرا نقطه ذوب MgO از Na_2O بیشتر است.

(۳) درست است.

$$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 : \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{1}{2} \quad \text{و} \quad \text{K}_2\text{SO}_4 : \frac{\text{آنیون}}{\text{کاتیون}} = \frac{1}{2}$$

(۴) درست است. اتم M، بریلیم (${}_{4}\text{Be}$) است:

همه الکترون‌ها دارای $l=0$ هستند. ${}_{4}\text{Be} : 1s^2 / 2s^2 \Rightarrow$
 $\text{CaCl}_2 > \text{LiCl}$: آنتالپی فروپاشی شبکه بلور

۸۸. گزینه ۳ درست است.

$$2Z + 10 = 80 \Rightarrow Z = 35 (\text{Br})$$

بررسی عبارت‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا برم دارای بیشترین واکنش‌پذیری در نافلزات هم‌دوره خود است؛ اما در یک دوره فلزات سمت چپ جدول نیز دارای واکنش‌پذیری زیادی هستند.

(۲) نادرست است؛ زیرا HBr یک اسید قوی است و به‌طور کامل در آب یونش می‌یابد.

(۳) درست است. فرمول کلسیم برمید CaBr_2 است.

$$\text{CaBr}_2 \text{ در کلسیم} = \frac{40}{40 + 160} \times 100 = 20\%$$

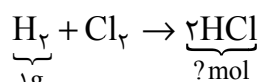
(۴) درست است. نخستین شبه‌فلز گروه ۱۴: ${}_{14}\text{Si}$ است؛ $(35 - 14 = 21)$ ، نخستین فلز واسطه دوره چهارم: ${}_{21}\text{Sc}$

(۵) نادرست است؛ نقطه جوش HF از HBr بیشتر است.

۸۹. گزینه ۴ درست است.

$$350 - 273 = 77^\circ\text{C}$$

در این دما فقط گاز (H_2) می‌تواند با (Cl_2) واکنش دهد.

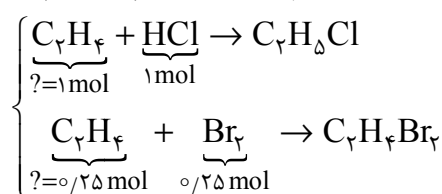


(واکنش داده) $76/5 - 75/5 = 1\text{g H}_2$

$$1\text{g H}_2 \times \frac{1\text{mol H}_2}{2\text{g H}_2} \times \frac{2\text{mol HCl}}{1\text{mol H}_2} = 1\text{mol HCl}$$

$$1\text{g H}_2 \times \frac{1\text{mol H}_2}{2\text{g H}_2} \times \frac{1\text{mol Cl}_2}{1\text{mol H}_2} \times \frac{71\text{g Cl}_2}{1\text{mol Cl}_2} = 35/5\text{g Cl}_2$$

$$75/5 - 35/5 = 40\text{g Br}_2 \xrightarrow{\div 160} 0/25\text{mol Br}_2$$



$$(1 + 0/25)\text{mol C}_2\text{H}_6 \times \frac{28\text{g}}{1\text{mol}} = 35\text{g}$$

۹۰. گزینه ۲ درست است.

ابتدا ساختارها را با توجه به جدول زیر رسم می‌کنیم:

C	CH	CH _۲	CH _۳	نوع کربن هیدروکربن
۰	۲	۰	۲	A
۱	۰	۱	۴	B
۲	۰	۰	۲	D
۰	۱	۳	۱	E

A) H_۳C – HC = CH – CH_۳ (۲- بوتن)

B) H_۳C – $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ – CH_۲ – CH_۳ (۲، ۲- دی‌متیل بوتان)

D) H_۳C – C ≡ C – CH_۳ (۲- بوتین)

E) H_۲C = CH – CH_۲ – CH_۲ – CH_۳ (۱- پنتن)

بررسی عبارت‌ها:

(۱) درست است. هر دو مولکول، فرمول (C_۶H_{۱۴}) دارند.

(۲) نادرست است؛ زیرا نام درست ترکیب، (۲، ۳- دی‌برموبوتان) است.

(۳) درست است.

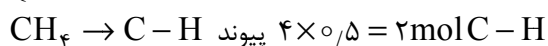
(۴) نادرست است؛ زیرا ترکیب A متقارن و E نامتقارن است.

۹۱. گزینه ۲ درست است.

$$n_1(\text{CH}_4) + n_2(\text{C}_2\text{H}_4) = 0.76 \text{ mol}$$

$$Q = mc\Delta T ; Q = 2.5 \times 10^3 \times 4.2 \times (100 - 20) = 840 \text{ kJ}$$

$$\begin{cases} 900n_1 + 1500n_2 = 840 \\ n_1 + n_2 = 0.76 \end{cases} \Rightarrow n_1 = 0.5, n_2 = 0.26$$



$$\text{C} - \text{H} \text{ مجموع پیوندهای } = 2 + 1.04 = 3.04$$

راه‌حل میانی: چون متان و اتن هر دو ۴ پیوند C – H دارند در مجموع $4 \times 0.76 = 3.04$ پیوند یگانه C – H در مخلوط وجود دارد.

۹۲. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است.

$$\text{درصد جرمی کربن در D} = \frac{4(12)}{4(12) + 8} \times 100 = 85.71\%$$

$$\text{درصد جرمی کربن در سیکلوهگزان} = \frac{6(12)}{6(12) + 12} \times 100 = 85.71\%$$

۲) درست است؛ زیرا در ۲- بوتن قدرمطلق آنتالپی سوختن کمتر است.

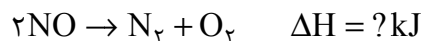
۳) درست است.

$$14g C_6H_8 \times \frac{1 mol C_6H_8}{56g C_6H_8} \times \frac{2700 kJ}{1 mol} = 675 kJ$$

۴) درست است. زیرا سطح انرژی A نسبت به E بالاتر است.

۹۳. گزینه ۴ درست است.

با توجه به اطلاعات سؤال، می‌بایست که آنتالپی پیوند واکنش زیر را به دست آوریم:



$$-900 \times -\frac{1}{2} = 450 kJ$$

$$+92 kJ$$

$$480 \times -\frac{3}{2} = -720 kJ$$

$$\Delta H = 450 + 92 + (-720) = -178 kJ$$

$$-178 = 2(631) - \underbrace{[\Delta H_{(N \equiv N)} + \Delta H_{(O=O)}]}_x \Rightarrow x = 1440 kJ$$

واکنش اول، وارون و ضرب در $\frac{1}{2}$:

واکنش دوم، بدون تغییر:

واکنش سوم، وارون و ضرب در عدد $\frac{3}{2}$:

۹۴. گزینه ۱ درست است.

حل بخش اول سؤال:

$$\frac{1}{[A]} = \frac{1}{2} + (0.05 \times 100) = 5 + 5 = 10 \Rightarrow \frac{1}{[A]} = 10 \Rightarrow [A] = 0.1$$

$$A \text{ باقی مانده} = 0.2 - 0.1 = 0.1$$

$$B \text{ باقی مانده} = 0.5 - 0.3 = 0.2 \Rightarrow 3 \times 0.1 = 0.3 \text{ مول } B \text{ مصرفی}$$

$$X \text{ تولید شده} = 0.2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow 0.1 + 0.2 + 0.2 = 0.5$$

حل بخش دوم سؤال:

$$\frac{1}{[A]} = \frac{1}{2} + (0.05 \times 400) = 5 + 20 = 25 \rightarrow [A] = \frac{1}{25} = 0.04 \text{ mol}$$

$$\Delta[A] = 0.2 - 0.04 = 0.16 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\Delta[X] = 0.32 \text{ mol} \cdot L^{-1} \rightarrow \bar{R}_X = \frac{0.32}{400} \times 60 = 0.048 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

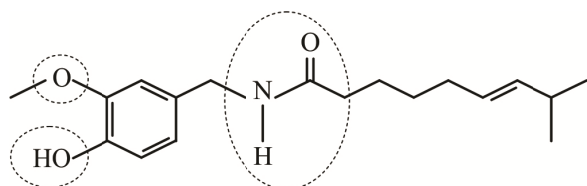
۹۵. گزینه ۳ درست است.

با توجه به ساختار داده شده، یک مول از این ماده با دو مول آب واکنش داده و تجزیه می‌شود و از موقعیت‌های b و e پیوندهای استری و آمیدی شکسته می‌شوند.

۹۶. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است.



این ساختار دارای سه گروه عاملی متفاوت است و فرمول مولکولی آن $C_{18}H_{27}NO_3$ می باشد. مجموع شمار اتم ها در این مولکول ۴۹ اتم است.

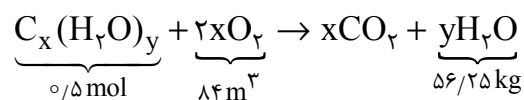
(۲) درست است.

(۳) نادرست است؛ زیرا هر چند این ترکیب به علت داشتن حلقه بنزنی، آروماتیک است، اما نیروی جاذبه غالب در آن از نوع واندروالسی است.

(۴) نادرست است؛ ترکیب سیر نشده است و شمار پیوندهای $C-H$ در آن ۲۵ است، در صورتی که بنزن ۶ پیوند $C-H$ دارد.

۹۷. گزینه ۴ درست است.

اگر فرمول مولکولی پلی ساکراید را A فرض کنیم داریم:



$$0.5 \text{ mol A} \times \frac{2x \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol A}} \times \frac{22.4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 84000 \Rightarrow x = 3750$$

$$0.5 \text{ mol A} \times \frac{y \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol A}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 56250 \Rightarrow y = 6250$$

$$C_{3750}(H_2O)_{6250} : (3750 \times 12) + (6250 \times 18) = 157500 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$C_6H_{12}O_6 : 6(12) + 12 + 6(16) = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\frac{C_{3750}(H_2O)_{6250}}{C_6H_{12}O_6} = \frac{157500}{180} = 875$$

۹۸. گزینه ۳ درست است.

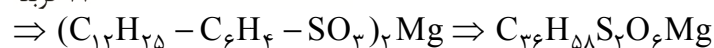
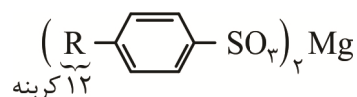
بررسی گزینه ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا فرمول شیمیایی اوره به صورت: $CO(NH_2)_2$ است.

(۲) درست است. مخلوط روغن و صابون و آب کلویید است که این مخلوط پایدار، ظاهر همگنی دارد اما در واقع ناهمگن است.

(۳) نادرست است؛ زیرا صابون ها در آب سخت خاصیت پاک کنندگی ندارند.

(۴) درست است. فرمول ترکیب مورد نظر به صورت روبه رو است:



۹۹. گزینه ۳ درست است.

نمودارها به ترتیب مربوط اند به:

الف) آلکان ها

پ) الکل ها

ب) آلدهیدها

ت) کربوکسیلیک اسیدها (اسیدهای آلی)

۱۰۰. گزینه ۴ درست است.

ابتدا جدول را بررسی می کنیم و مواد را در جدول مرتب سازی می کنیم:

محلول اسید یا باز	A	B	D	E	C	X
رسانایی الکتریکی (میکروزیمنس)	۰/۵	۲	۲۰	۴۰	۰/۵	۲۵
رنگ کاغذ pH	آبی	قرمز	آبی	قرمز	قرمز	قرمز
اسید یا باز	باز	اسید	باز	اسید	اسید	اسید
ماده	آمونیاک	فرمیک اسید	سود	سولفوریک اسید	استیک اسید	هیدروکلریک اسید

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست؛ هر سه ماده B، X و C؛ اسید هستند و خصلت اسیدی فرمیک اسید از استیک اسید بیشتر است.

ب) نادرست است.

پ) درست است.

$$pH + pOH = 14; pOH = 14 - 11.7 = 2.3$$

$$[OH^-] = 10^{-2.3} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$2 \times 10^{-3} = 0.1 \times \frac{\alpha}{100} \Rightarrow \alpha = 2\%$$

ت) درست است. H_2SO_4 و HCl هر دو اسید قوی هستند، اما H_2SO_4 تعداد یون H^+ بیشتری در آب تولید می‌کند.

۱۰۱. گزینه ۲ درست است.

$$S = 4 \times 0.154 = 0.616 \frac{g}{100g \text{ آب}} \xrightarrow{\text{در } 1000 \text{ گرم آب}} 6.16 g CO_2$$

$$CO_2 \text{ مول} = \frac{6.16}{44} = 0.14 \text{ mol } CO_2 \xrightarrow{\text{در } 1000 \text{ گرم آب}} 0.14 \text{ mol} \cdot L^{-1} CO_2(aq)$$

$$[H^+] = \sqrt{K_a \cdot M} = \sqrt{3.5 \times 10^{-6} \times 0.14}$$

$$= \sqrt{4.9 \times 10^{-8}} = 7 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(7 \times 10^{-4}) = 3.15$$

۱۰۲. گزینه ۱ درست است.

$X > M$: قدرت کاهندگی

$M > A$: قدرت کاهندگی

$X > M > A$

تیغه M با یون X^{2+} واکنش نمی‌دهد، بنابراین:

تیغه M با یون A^{2+} واکنش می‌دهد، بنابراین:

در نتیجه:

۱۰۳. گزینه ۲ درست است.

A: $Mg(OH)_2(s)$

B: $MgCl_2(aq)$

D: $MgCl_2(l)$

E: سلول الکترولیتی

X: $Cl_2(g)$ ، گاز کلر،

بررسی عبارت‌ها:

(۱) درست است. آهک در آب یون OH^- تولید می‌کند که این یون‌ها با Mg^{2+} رسوب $Mg(OH)_2$ تولید می‌کند.

(۲) نادرست است؛ زیرا واکنش خنثی شدن اسید و باز است.

(۳) درست است. یون منیزیم دارای چگالی بار بیشتری نسبت به یون سدیم است.

(۴) درست است. فلز منیزیم در قطب منفی سلول الکترولیتی، کاهش می‌یابد.

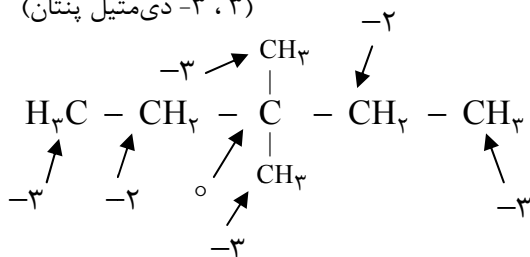
(۵) درست است. در صابون از ترکیب‌های کلردار برای ضد عفونی کردن استفاده می‌شود.

۱۰۴. گزینه ۲ درست است.

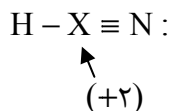
بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست است؛ زیرا ترکیب مورد نظر به صورت زیر است:

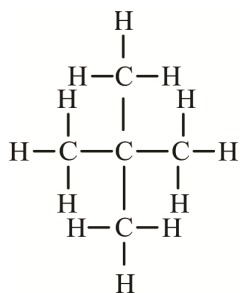
(۳، ۳- دی متیل پنتان)



(ب) درست است. ساختار به صورت زیر است:

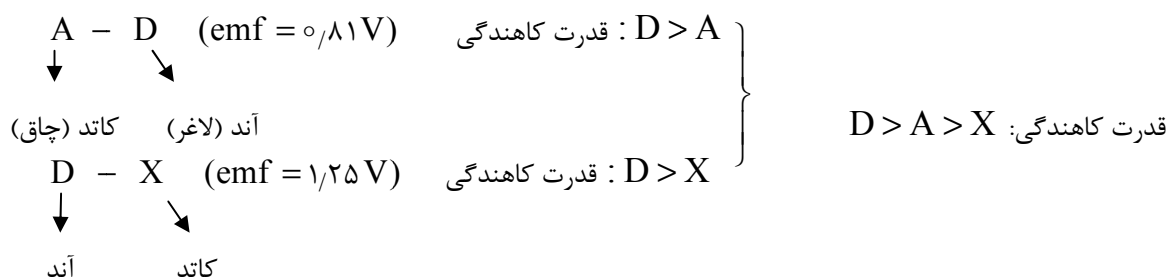


(پ) درست است. فرمول کلی پاک کننده غیرصابونی $\text{RSO}_3^- \text{Na}^+$ است. و فرمول کربونیل سولفید (SCO) است که عدد اکسایش اتم های گوگرد و کربن در هر دو (+۴) است.



(ت) نادرست است؛ زیرا ساختار زیر دارای ۱۶ پیوند کووالانسی است و کربن مرکزی دارای عدد اکسایش برابر صفر است.

۱۰۵. گزینه ۱ درست است.



بررسی عبارت ها:

- (۱) نادرست؛ علامت E° فلز D مشخص نیست.
- (۲) نادرست؛ $\text{emf}(\text{A} - \text{X}) = 1.25 - 0.81 = 0.44 \text{ V}$
- (۳) درست؛ فلز A قدرت کاهندگی بیشتری از فلز X دارد.
- (۴) نادرست؛ به یقین نمی توان گفت X می تواند نسبت SHE پتانسیل کاهشی مثبت تری داشته باشد.
- (۵) نادرست؛ موقعیت این ۳ فلز نسبت به سلول SHE معلوم نیست.

۱۰۶. گزینه ۲ درست است.

ابتدا عنصر مورد نظر را با توجه به اطلاعات داده شده می یابیم:

عنصر	A	D	E	M	X
ویژگی					
شعاع اتم (pm)	۱۶۰	۱۴۳	۷۳	۱۸۶	۱۰۲
شعاع یون (pm)	۷۲	۵۳	۱۴۰	۱۰۲	۱۸۴
نسبت بار به شعاع یون	2.7×10^{-2}	5.66×10^{-2}	1.42×10^{-2}	9.80×10^{-3}	1.08×10^{-2}
فلز / نافلز	فلز	فلز	نافلز	فلز	نافلز
بار یون	۲+	۳+	۲-	۱+	۲-

بررسی عبارت‌ها:

- (۱) نادرست است؛ زیرا بار یون‌های A و D یکسان نیست.
 (۲) درست است. M، فلزی از گروه اول جدول تناوبی است.
 (۳) درست است. قدرت کاهندگی فلزات از نافلزات بیشتر است.
 (۴) درست است. به‌علت چگالی بار زیاد عناصر D و E نسبت به عناصر M و X، آنتالپی فروپاشی شبکه D_7E_3 بیشتر از M_7X است.

۱۰۷. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{0.25 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \mid \frac{25.25 \text{ g}}{y} \Rightarrow y = 101 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

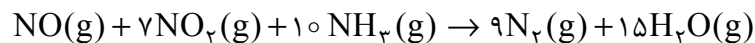
$$\text{NH}_x\text{VO}_x : 14 + 4 + 51 + 16x = 101 \Rightarrow \boxed{x = 2}$$

$$\text{NH}_4^+ : N + 4(+1) = +1 \Rightarrow \boxed{N = -3}$$

$$\text{VO}_2^- : V + 2(-2) = -1 \Rightarrow \boxed{V = +3} \quad \left. \begin{array}{l} \text{رنگ سبز} \\ \text{تفاوت ۶ واحد است} \end{array} \right\}$$

۱۰۸. گزینه ۴ درست است.

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:

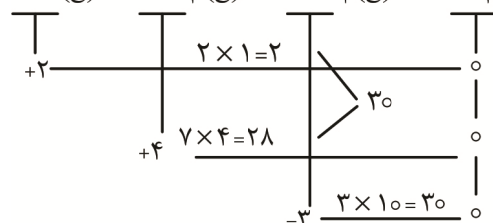
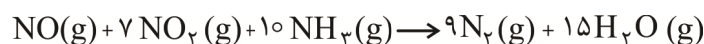


بررسی عبارت‌ها:

(۱) درست است.

$$42 = 1 + 7 + 10 + 9 + 15 = \text{مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش}$$

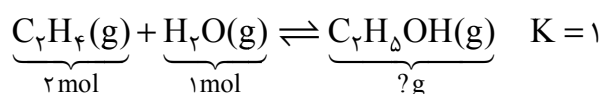
(۲) درست است.



(۳) درست است. آمونیاک، کاهنده واکنش است که یک باز ضعیف محسوب می‌شود.

(۴) نادرست است؛ همهٔ مواد مولکولی هستند، اما نیتروژن (N_2) ناقطبی است.

۱۰۹. گزینه ۲ درست است.



اولیه ۲ ۱ ۰

تغییر -X -X +X

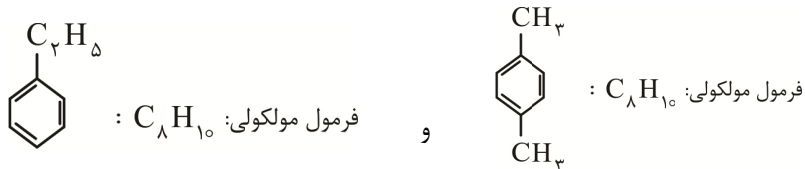
باقی‌مانده ۲-X ۱-X +X

$$K = \frac{x}{(2-x)(1-x)} = 1 \Rightarrow x^2 - 4x + 2 = 0$$

$$x_1, x_2 = \frac{+4 \pm \sqrt{16-8}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 3/4 & \text{غ ق ق} \\ x_2 = 0.6 & \text{ق ق} \end{cases}$$

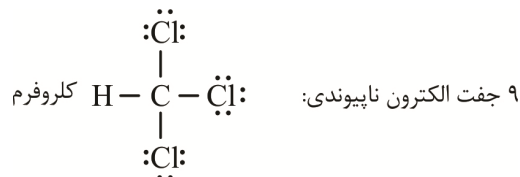
$$\text{جرم اتانول در تعادل} = x = 0.6 \text{ mol} \times \frac{46 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 27.6 \text{ g}$$

۱۱۰. گزینه ۳ درست است.



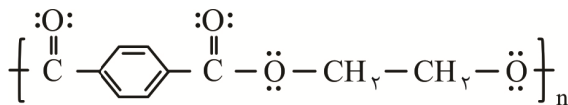
(۱) درست است:

(۲) درست است.



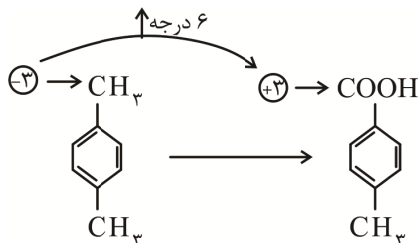
(۳) نادرست است؛

واحد تکرارشونده PET عبارت است از:



که دارای ۸ جفت الکترون ناپیوندی است.

(۴) درست است.



ریاضی

۱۱۱. گزینه ۳ درست است.

a, b, c به ترتیب یک دنباله هندسی می سازند، پس آن ها را به ترتیب a, aq, aq^2 در نظر می گیریم.
از طرفی $f(a), f(b), f(c)$ به ترتیب یک دنباله حسابی می سازند پس:

$$2f(b) = f(a) + f(c)$$

نقاط a, b, c روی سهمی قرار گرفته اند. معادله سهمی که در نقطه ای به طول $x = a$ بر محور x مماس است، به صورت $f(x) = k(x-a)^2$ در نظر می گیریم. پس:

$$f(a) = 0$$

$$f(b) = f(aq) = k(aq - a)^2 = ka^2(q-1)^2$$

$$f(c) = f(aq^2) = k(aq^2 - a)^2 = ka^2(q^2-1)^2$$

با جایگذاری مقادیر $f(a)$ و $f(b)$ و $f(c)$ در رابطه $2f(b) = f(a) + f(c)$ داریم:

$$2ka^2(q-1)^2 = ka^2(q^2-1)^2 + 0$$

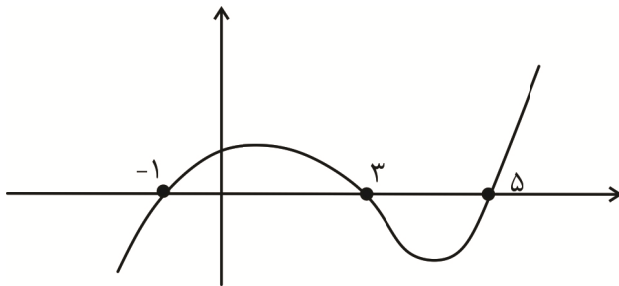
$$\frac{k \neq 0}{a \neq 0} \rightarrow 2(q-1)^2 = (q^2-1)^2 \xrightarrow{q \neq 1} (q+1)^2 = 2 \rightarrow$$

$$\begin{cases} q+1 = +\sqrt{2} \rightarrow q = \sqrt{2}-1 \\ q+1 = -\sqrt{2} \rightarrow q = -\sqrt{2}-1 \end{cases}$$

دنباله هندسی تشکیل شده یک دنباله نزولی است، پس $q = \sqrt{2}-1$ قابل قبول است.
(دقت کنید که جملات a, b, c متفاوت هستند، پس $q \neq 1$)

۱۱۲. گزینه ۴ درست است.

ابتدا از روی نمودار $y = f(x+2)$ ، نمودار $f(x)$ را رسم می‌کنیم. برای این منظور کافی است نمودار $f(x+2)$ را دو واحد به سمت راست منتقل کنیم:



با توجه به شکل، ریشه‌های معادله $f(x) = 0$ ، $x = -1, 3, 5$ هستند. پس ریشه‌های معادله $f(x+m) = 0$ عبارت‌اند از:

$$\begin{cases} x_1 = -1 - m \\ x_2 = 3 - m \\ x_3 = 5 - m \end{cases} \xrightarrow{\text{مجموع ریشه‌ها}} x_1 + x_2 + x_3 = 0 \Rightarrow 7 - 3m = 0 \Rightarrow m = \frac{7}{3}$$

۱۱۳. گزینه ۲ درست است.

اختلاف دو عدد صحیح متوالی برابر با یک است، پس داریم:

$$|\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} \Rightarrow 1 = \frac{\sqrt{25 - 4(2m+3)}}{|1|} \Rightarrow \sqrt{13 - 8m} = 1 \Rightarrow 13 - 8m = 1 \Rightarrow 8m = 12 \Rightarrow m = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow 2 + \frac{2}{\sqrt{3}}m = 2 + \frac{2}{\sqrt{3}}\left(\frac{3}{2}\right) = 2 + \sqrt{3}$$

در معادله درجه دوم با ضرایب گویا که یک ریشه آن، $2 + \sqrt{3}$ است، ریشه دیگر به صورت $2 - \sqrt{3}$ می‌باشد.

$$\begin{cases} S = 2 + \sqrt{3} + 2 - \sqrt{3} = 4 \\ P = (2 + \sqrt{3})(2 - \sqrt{3}) = 1 \end{cases} \Rightarrow x^2 - 4x + 1 = 0 \Rightarrow a = -4, b = 1$$

حاصل $a^2 - b$ برابر با $16 - 1 = 15$ است.

۱۱۴. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{3x^2 + 3x}{x^2 + 1} < 2 \Rightarrow 3x^2 + 3x < 2x^2 + 2 \Rightarrow x^2 + 3x - 2 < 0 \Rightarrow$$

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2} \Rightarrow \frac{-3 - \sqrt{17}}{2} < x < \frac{-3 + \sqrt{17}}{2}$$

$$2b - a = 2\left(\frac{-3 + \sqrt{17}}{2}\right) - \left(\frac{-3 - \sqrt{17}}{2}\right) = -3 + \sqrt{17} + \frac{3}{2} + \frac{\sqrt{17}}{2} = \frac{3}{2}(\sqrt{17} - 1)$$

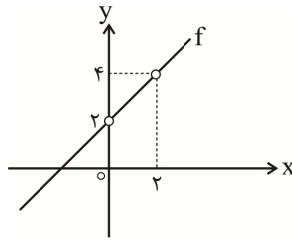
۱۱۵. گزینه ۱ درست است.

در تابع با ضابطه $f(x) = \frac{x^3 - 4x}{x^2 - 2x}$ داریم:

$$f(x) = \frac{x(x^2 - 4)}{x(x - 2)} = \frac{(x - 2)(x + 2)}{x - 2} = x + 2, \quad x \neq 0, 2$$

پس برد تابع f ، کل مقادیر حقیقی است، به جز مقادیر این تابع در $x = 0$ و $x = 2$ ، یعنی:

$$R_f = R - \{2, 4\}$$



پس: $a + b = 6$

۱۱۶. گزینه ۴ درست است.

$$P(A - B) + P(B - A) = 0.6 \Rightarrow (P(A) - P(A \cap B)) + (P(B) - P(A \cap B)) = 0.6$$

$$\Rightarrow P(A) + P(B) - 2P(A \cap B) = 0.6 \xrightarrow{P(A)=0.8 \atop P(B)=0.4} 1.2 - 2P(A \cap B) = 0.6$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = 0.3$$

از طرفی دیگر داریم:

$$P(B' \cap A) = P(A \cap B') = P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = 0.8 - 0.3 = 0.5$$

۱۱۷. گزینه ۱ درست است.

بادکنک دو تا (ک) دارد، ۲ حالت زیر را در نظر می گیریم:

الف) صفر یا یک «ک» در تشکیل کلمه شرکت کند:

انگار قرار است با حروف کلمه «بادکن» کلمه چهار حرفی بسازیم:

$$5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$$

ب) هر دو حرف «ک» در تشکیل کلمه شرکت کنند:

دو حرف دیگر را از میان حروف «بادن» انتخاب و سپس ۴ حرف موجود را به روش جایگشت با تکرار، جابه جا می کنیم:

$$\binom{4}{2} \times \frac{4!}{2!} = 72$$

تعداد کل حالات، طبق اصل جمع برابر است با:

$$120 + 72 = 192$$

۱۱۸. گزینه ۴ درست است.

ابتدا تکلیف نقطه C را مشخص می کنیم:

$$f^{-1}(x-1) = 0 \xrightarrow{\text{وارون}} f(0) = x-1 \xrightarrow{f(x)=a^x} 1 = x-1 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow C(2, 0)$$

از طرفی می دانیم تابع نمایی $y = a^x$ در نقطه $(0, 1)$ محور y ها را قطع می کند، پس: $A(0, 1)$

همچنین نقطه $B(x, a^x)$ نیز روی $f(x) = a^x$ قرار دارد.

حالا دقت کنید:

چهار ضلعی ABCD مربع است پس: $\left. \begin{array}{l} (1) \text{ خطوط } AB \text{ و } AC \text{ برهم عمودند و شیب هایشان عکس و قرینه هم است.} \\ (2) \text{ اندازه } AB \text{ و } AC \text{ باهم برابر است.} \end{array} \right\}$

$$1) m_{AC} = \frac{0-1}{2-0} = \frac{-1}{2} \Rightarrow m_{AB} = 2 \Rightarrow \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = 2$$

در نتیجه:

$$\frac{a^x - 1}{x - 0} = 2 \rightarrow a^x - 1 = 2x \quad *$$

$$2) AB = \sqrt{(a^x - 1)^2 + x^2} \xrightarrow{*} \sqrt{(2x)^2 + x^2} = \sqrt{5} \Rightarrow 5x^2 = 5 \Rightarrow x^2 = 1$$

$$AC = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$$

با توجه به نمودار تابع، $X = 1$ قابل قبول است.

$$a^1 - 1 = 2 \rightarrow a = 3$$

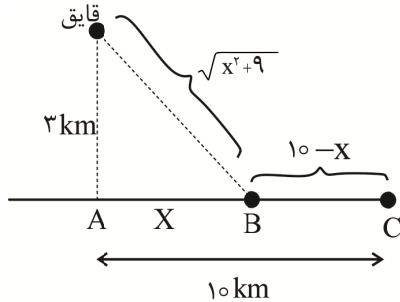
با جایگذاری $X = 1$ در * داریم:

پس مختصات نقطه B برابر است با:

$$B(X, a^X) \xrightarrow[a=3]{X=1} B(1, 3) \Rightarrow x_B + y_B = 1 + 3 = 4$$

۱۱۹. گزینه ۲ درست است.

با توجه به شکل زیر، میزان مسافت طی شده توسط قایق، طبق فیثاغورس $\sqrt{X^2 + 9}$ کیلومتر و میزان مسافت طی شده توسط ماشین، $10 - X$ کیلومتر است.



پس کل میزان سوخت مصرفی که باید برابر با ۱۶ لیتر شود، عبارت است از:

$$\sqrt{X^2 + 9} (2) + (10 - X)(1) = 16 \Rightarrow 2\sqrt{X^2 + 9} = X + 6$$

$$\xrightarrow{\text{توان دو}} 4(X^2 + 9) = X^2 + 12X + 36 \Rightarrow 3X^2 - 12X = 0 \Rightarrow X = 0, 4$$

$X = 4$ جواب تست است.

۱۲۰. گزینه ۳ درست است.

طرفین معادله را در عبارت $X(X - 2)$ ضرب می کنیم:

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

$$\Rightarrow kx^2 + x - 3 = 0$$

برای آنکه معادله فوق، فقط یک ریشه داشته باشد، سه حالت زیر وجود دارد:

حالت اول: $k = 0$ و معادله به صورت معادله درجه اول $X - 3 = 0$ شود که فقط $X = 3$ ریشه است.

حالت دوم: $\Delta = 0$ و معادله درجه دو فوق، فقط یک ریشه داشته باشد:

$$\Delta = 0 \Rightarrow 1 + 12k = 0 \Rightarrow k = \frac{-1}{12}$$

$$x = \frac{-b}{2a} \Rightarrow \frac{-1}{2(\frac{-1}{12})} = 6$$

حالت سوم: معادله درجه دو فوق، دو ریشه داشته باشد، ولی یکی از ریشه ها، ریشه مخرج ($X = 0$ یا 2) باشد.

$$x = 0 \xrightarrow{\text{صدق}} -3 = 0 \text{ غیرممکن}$$

$$x = 2 \xrightarrow{\text{صدق}} 4k + 2 - 3 = 0 \Rightarrow k = \frac{1}{4} \rightarrow \text{معادله: } \frac{1}{4}x^2 + x - 3 = 0 \rightarrow \text{ریشه دیگر } X = -6$$

بزرگترین ریشه $X = 6$ و میانگین ریشه ها $X = \frac{-3 + 6 + (-6)}{3} = 1$ می باشد که اختلاف آن ها ۵ است.

۱۲۱. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{cases} \Delta > 0 \\ S > 0 \\ P > 0 \end{cases}$$

راه حل اول: در معادله درجه دوم $x^2 - 5x + 2 = 0$ داریم:

پس هر دو ریشه α و β مثبت هستند.

حالا در معادله $\beta x^4 + 11x^2 - \alpha = 2$ با تغییر متغیر $x^2 = t$ داریم:

$$\beta t^2 + 11t - (\alpha + 2) = 0 \rightarrow \begin{cases} \beta > 0 \\ \alpha > 0 \rightarrow \alpha + 2 > 0 \rightarrow -(\alpha + 2) < 0 \end{cases}$$

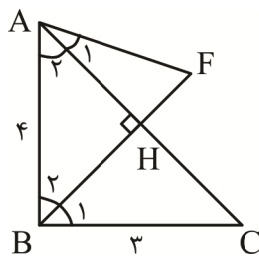
پس در این معادله درجه دو، $a > 0$ و $c < 0$ و چون ac همواره منفی است، می توان گفت این معادله دارای دو ریشه مختلف علامت $(t_1 < 0, t_2 > 0)$ است.

واضح است $x^2 = t_1$ دارای دو جواب $x = +\sqrt{t_1}$ و $x = -\sqrt{t_1}$ است و $x^2 = t_2$ جواب ندارد و لذا مجموع ریشه های موجود، برابر صفر است.

راه حل دوم: در معادله دو مجذوری $ax^4 + bx^2 + c = 0$ ، در صورت وجود ریشه، مجموع ریشه ها همواره صفر است. (دقت کنید که با توجه به گزینه ها، حتماً ریشه داریم).

۱۲۲. گزینه ۱ درست است.

برای آنکه دو مثلث ABH و AHF متشابه باشند، با توجه به برابری $\hat{H}_1 = \hat{H}_2 = 90^\circ$ یکی از دو حالت زیر مدنظر است:



$$\begin{cases} \hat{B}_2 = \hat{F}, \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \rightarrow \text{هم نهشت می شوند} \\ \hat{B}_2 = \hat{A}_1, \hat{A}_2 = \hat{F} : \text{قابل قبول است} \end{cases}$$

پس داریم:

$$\frac{AH}{HF} = \frac{BH}{AH} \Rightarrow AH^2 = BH \times HF$$

$$BH : ABC \text{ در مثلث ارتفاع نظیر وتر در مثلث } = \frac{3 \times 4}{5} = \frac{12}{5}$$

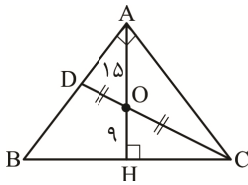
$$AH : ABH \text{ در مثلث فیثاغورس در مثلث } : \sqrt{(AB)^2 - (BH)^2} = \sqrt{4^2 - \left(\frac{12}{5}\right)^2} = \frac{16}{5}$$

پس داریم:

$$\left(\frac{16}{5}\right)^2 = \frac{12}{5} \times HF \Rightarrow HF = \frac{\frac{256}{25}}{\frac{12}{5}} = \frac{64}{15}$$

۱۲۳. گزینه ۳ درست است.

شکل مسئله به صورت زیر است:



چون در مثلث قائم الزاویه ADC، $OD = OC$ است، پس AO میانه وارد بر وتر است و:

$$OC = OD = OA = 15$$

حالا در مثلث قائم الزاویه OCH، طبق فیثاغورس داریم:

$$HC = 12$$

نهایتاً در مثلث قائم الزاویه ABC بنابر روابط طولی داریم:

$$\begin{cases} (AH)^2 = BH \times HC \Rightarrow 24^2 = BH \times 12 \Rightarrow BH = 48 \\ (AB)^2 = BH \times BC \Rightarrow (AB)^2 = 48(48 + 12) \Rightarrow AB = \sqrt{48 \times 60} = 24\sqrt{5} \end{cases}$$

۱۲۴. گزینه ۲ درست است.

با انتقال ۲ واحد به راست، شیب f تغییر نمی کند پس:

$$m_{f^{-1}} = m_f \Rightarrow \frac{1}{a} = a \Rightarrow a = \pm 1$$

پس $f(x) = x + b$ یا $f(x) = -x + b$

تابع خطی با شیب -1 با وارونش برابر است که با صورت سؤال تناقض دارد؛ بنابراین فقط $f(x) = x + b$ و داریم:

$$f^{-1}(x) = x - b$$

$$f(x) = x + b \xrightarrow{\text{دو واحد به راست}} f(x) = x + b - 2 \xrightarrow{\text{بر وارون منطبق است}} f^{-1}(x) = x + b - 2$$

$$x - b = x + b - 2 \Rightarrow b = 1$$

پس باید:

$$\text{پس } f^{-1}(x) = x - 1 \text{ و } f^{-1}(4) = 3 \text{ است.}$$

۱۲۵. گزینه ۲ درست است.

در ابتدا داریم:

$$\frac{\sin 1000^\circ + \cos 55^\circ}{2 \sin 26^\circ - \cos 100^\circ} \xrightarrow{\text{مضارب } 36^\circ \text{ و آن را کم می کنیم}} = \frac{\sin(-8^\circ) + \cos 19^\circ}{2 \sin 26^\circ - \cos 100^\circ}$$

$$\xrightarrow{\text{بر حسب } 1^\circ \text{ می نویسیم}} = \frac{-\sin(9^\circ - 1^\circ) + \cos(18^\circ + 1^\circ)}{2 \sin(27^\circ - 1^\circ) - \cos(9^\circ + 1^\circ)}$$

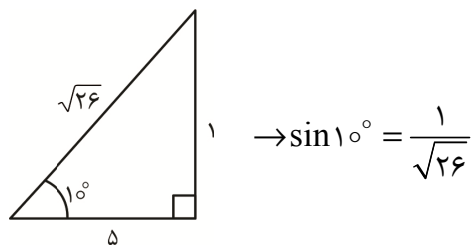
$$\Rightarrow \frac{-\cos 1^\circ - \cos 1^\circ}{-2 \cos 1^\circ + \sin 1^\circ} = \frac{1^\circ}{9} \Rightarrow -9 \cos 1^\circ = -1^\circ \cos 1^\circ + 5 \sin 1^\circ \Rightarrow \cos 1^\circ = 5 \sin 1^\circ$$

$$\Rightarrow \tan 1^\circ = \frac{1}{5}$$

حالا برای محاسبه $\sin 7^\circ$ داریم:

$$\sin 7^\circ = \cos 2^\circ = 1 - 2 \sin^2 1^\circ$$

با رسم یک مثلث قائم الزاویه فرضی برای $\tan 1^\circ = \frac{1}{5}$ داریم:

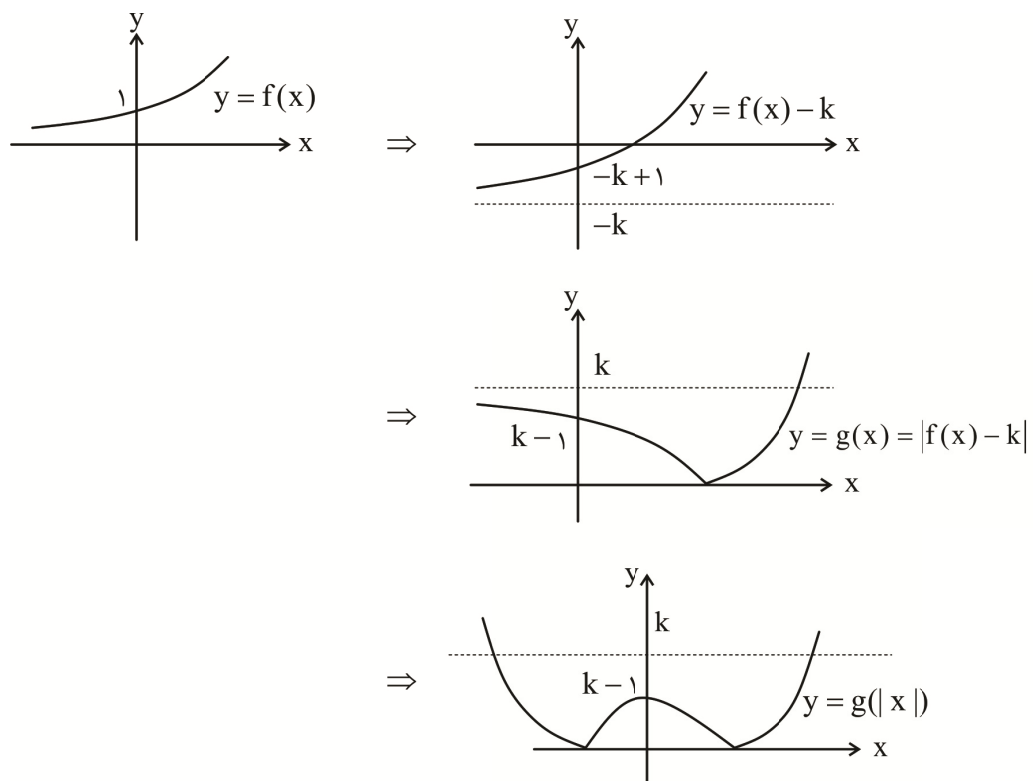


$$1 - 2 \sin^2 1^\circ = 1 - 2 \left(\frac{1}{\sqrt{26}} \right)^2 = \frac{12}{13}$$

پس:

۱۲۶. گزینه ۲ درست است.

نمودار توابع $g(x)$ و سپس $g(|x|)$ را رسم کرده و سپس تعداد تلاقی‌های آن با تابع ثابت $y = k$ را به دست می‌آوریم:



واضح است که خط $y = k$ ، نمودار تابع را در دو نقطه متمایز قطع می‌کند و معادله دو ریشه دارد.

۱۲۷. گزینه ۲ درست است.

برای آنکه نمودار تابع، در ناحیه چهارم دستگاه مختصات واقع شود، لازم است که:

$$\begin{cases} x > 0 \\ f(x) < 0 \end{cases}$$

پس باید نامعادله $f(x) < 0$ را به ازای $x > 0$ حل کنیم:

$$\frac{\sqrt{3}^{4x+2} - 9^{\frac{3}{4}x}}{2^x - x^2} < 0$$

ابتدا عبارت $\sqrt{3}^{4x+2} - 9^{\frac{3}{4}x}$ را تعیین علامت می‌کنیم و برای این منظور ریشه‌ها را به دست می‌آوریم:

پس بزرگ‌ترین بازه موردنظر که در آن $\begin{cases} x > 0 \\ f(x) < 0 \end{cases}$ رخ می‌دهد،

۱۲۸. گزینه ۱ درست است.

$$\left\{ \begin{array}{c} \xleftarrow{(1,1)} \xleftarrow{(1,2),(2,1)} \xleftarrow{(1,4),(4,1),(2,3),(3,2)} \xleftarrow{(1,6),(6,1),(5,2),(2,5),(3,4),(4,3)} \xleftarrow{(5,6),(6,5)} \\ \text{مجموع } 2 \quad \text{مجموع } 3 \quad \text{مجموع } 5 \quad \text{مجموع } 7 \quad \text{مجموع } 11 \end{array} \right\}$$
$$\{(1,2), (2,1), (2,3), (3,2), (3,4), (4,3), (5,6), (6,5)\} \rightarrow \text{حالات ٨}$$

پس احتمال موردنظر برابر با $\frac{8}{15}$ است.

۱۲۹. گزینه ۴ درست است.

محدوده داده‌های جدید را به دست می‌آوریم:

$$\mathfrak{r} < \mathbf{x}_j < 10 \Rightarrow \circ_{/}\mathfrak{r} < \circ_{/}\mathbf{x}_j < 1 \Rightarrow -1/\gamma < \circ_{/}\mathbf{x}_j - \mathfrak{r} < -1$$

۱۳۰. گزینه ۴ درست است.

می‌دانیم که تابع $y = \frac{-x+3}{x+2}$ در $x \geq 0$ ، نزولی اکید است. پس $y = ax - b$ هم باید نزولی اکید باشد ($a < 0$) و ضمناً

$$f(\bar{o}) \geq f(o^+) \Rightarrow -b \geq \frac{r}{r} \Rightarrow b \leq \frac{-r}{r}$$

پس بیشترین مقادیر صحیح ممکن برای a و b عبارت‌اند از: $a = -1$ و $b = -2$ و تابع $f(x)$ به صورت زیر می‌شود:

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

برای محاسبه $f^{-1}(4)$ ، تابع $f(x)$ را برابر با ۴ قرار می‌دهیم که از ضابطه بالا، ریشه‌ای به دست نمی‌آید. اما از ضابطه پایین به $x = -2$ می‌رسیم. پس:

$$f^{-1}(-f^{-1}(r)) = f^{-1}(-(-r)) = f^{-1}(r)$$

نهایتاً برای محاسبه $f^{-1}(2)$ ، ضابطه تابع $f(x)$ را برابر با ۲ می‌گذاریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{غ ق ق} : \frac{-x+3}{x+2} = 2 \Rightarrow -x+3 = 2x+4 \Rightarrow x = \frac{-1}{3} \\ \text{غ ق ق} : -x+2 = 2 \Rightarrow x = 0 \end{array} \right. \rightarrow \text{جواب ندارد}$$

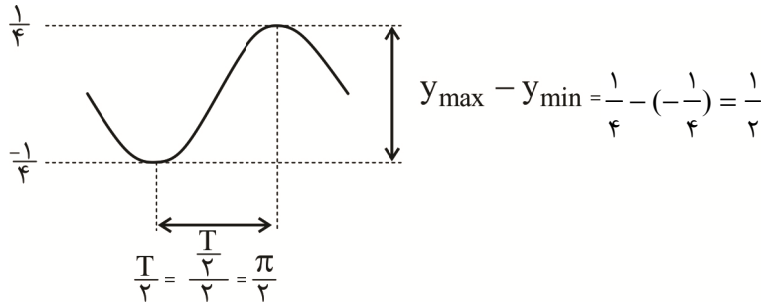
۱۳۱. گزینه ۲ درست است.

ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = -\sin x \cos x \cos 2x = -\frac{1}{2} \sin 2x \cos 2x = -\frac{1}{4} \sin 4x$$

واضح است که فاصله دو نقطهٔ ماکزیمم و مینیمم متوالی از نمودار سینوسی، روی محور x ها برابر با $\frac{T}{2}$ و فاصله آن‌ها روی

محور y ها برابر با $y_{\max} - y_{\min}$ است.



شیب خط واصل بین این دو نقطه برابر با $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\pi}{2}} = \frac{2}{\pi}$ است.

۱۳۲. گزینه ۳ درست است.

باید معادله $\sin 3x \cos 2x = 0$ را حل کنیم و البته حواسمان به ریشه‌های مخرج یعنی ریشه‌های معادله $\cos x + \cos 2x = 0$ هم باشد:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sin 3x = 0 \\ 0 < 3x < 6\pi \end{array} \right. \quad \begin{array}{c} \Delta\pi, 2\pi, 3\pi \\ \pi, 2\pi, 3\pi, 4\pi \end{array} \rightarrow x = \frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}, \pi, \frac{4\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \cos 2x = 0 \\ 0 < 2x < 4\pi \end{array} \right. \quad \begin{array}{c} \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2} \\ \frac{5\pi}{2}, \frac{7\pi}{2} \end{array} \rightarrow x = \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}$$

$$\cos 2x + \cos x = 0 \Rightarrow 2\cos^2 x - 1 + \cos x = 0 \Rightarrow 2\cos^2 x + \cos x - 1 = 0$$

$$\xrightarrow{\cos x = t} 2t^2 + t - 1 = 0 \Rightarrow t = -1, \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} \cos x = -1 \rightarrow x = \pi \\ \cos x = \frac{1}{2} \rightarrow x = \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3} \end{cases}$$

پس $\frac{\pi}{3}$ و π و $\frac{5\pi}{3}$ به عنوان ریشه‌های مخرج از مجموعه جواب‌های بالا حذف می‌شوند و مجموع ریشه‌های باقی‌مانده برابر است با:

$$\frac{2\pi}{3} + \frac{4\pi}{3} + \frac{\pi}{4} + \frac{3\pi}{4} + \frac{5\pi}{4} + \frac{7\pi}{4} = 6\pi$$

۱۳۳. گزینه ۳ درست است.

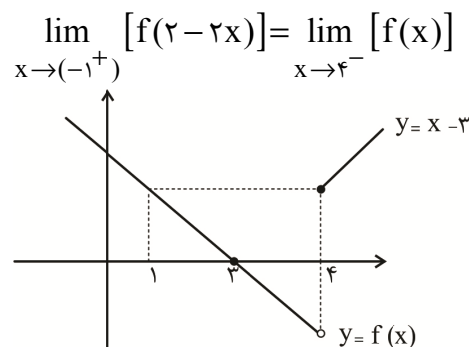
با توجه به نمودار تابع $f(x)$ ، $x=1$ و $x=2$ ریشه‌های صورت و $x=4$ به‌عنوان نقطهٔ توخالی، ریشهٔ مشترک صورت و مخرج است، پس ضابطهٔ آن برابر است با:

$$f(x) = \frac{(x-1)(x-2)(x-4)}{x-4} = \frac{x^3 - 7x^2 + 14x - 8}{x-4} \rightarrow \begin{cases} a=7 \\ b=14 \\ c=-8 \end{cases}$$

حد تابع در $x=4$ را نیز محاسبه می‌کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{(x-1)(x-2)(x-4)}{x-4} = 3 \times 2 = 6 = k \rightarrow a + b + c + k = 19$$

۱۳۴. گزینه ۳ درست است.



برای محاسبه حد چپ تابع در $x=4$ ، باید معادلهٔ نیم‌خط سمت چپ را بنویسیم.

ابتدا دقت کنید که معادلهٔ نیم‌خط سمت راست، $y = x - 3$ است و از نقطهٔ $(4, 1)$ می‌گذرد. با توجه به هم‌عرض بودن نقاطی به طول $x=1$ و $x=4$ در نمودار، پس نیم‌خط سمت چپ هم از نقطهٔ $(1, 1)$ می‌گذرد و با توجه به این که نقطهٔ $(3, 0)$

هم بر آن واقع است، معادلهٔ آن به‌صورت $y = \frac{-1}{2}x + \frac{3}{2}$ است. پس:

$$\lim_{x \rightarrow 4^-} [f(x)] = \left[\left(\frac{-1}{2} \right)^+ \right] = -1$$

۱۳۵. گزینه ۳ درست است.

برای محاسبهٔ حد تابع در بی‌نهایت داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax - \sqrt[3]{x^2 - 1}}{4x^n - 12} \sim \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax}{4x^n} = \frac{1}{6} \Rightarrow \begin{cases} n=1 \\ \frac{a}{4} = \frac{1}{6} \Rightarrow a = \frac{2}{3} \end{cases}$$

پس:

$$f(x) = \frac{\frac{2}{3}x - \sqrt[3]{x^2 - 1}}{4x - 12}$$

چون $f'(3)$ را می‌خواهیم و عبارت موجود در صورت کسر، عامل صفرکننده است، داریم:

$$\begin{aligned} f'(x) &= \left(\frac{2}{3}x - \sqrt[3]{x^2 - 1} \right)'_{x=3} \times \left(\frac{1}{4x - 13} \right)_{x=3} \\ &= \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{3} (x^2 - 1)^{\frac{2}{3}} (2x) \right)_{x=3} \times \left(\frac{1}{4x - 13} \right)_{x=3} \\ &= \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{3} \left(\frac{1}{4} \right) (6) \right) \times (-1) = \frac{-1}{6} \end{aligned}$$

۱۳۶. گزینه ۲ درست است.

معادله خط گذرنده از نقاط $(1, 2)$ و $(-1, 3)$ ، $y = \frac{-1}{2}x + \frac{5}{2}$ است. چون این خط در نقطه $x = 3$ بر منحنی g مماس است، داریم:

$$\begin{cases} g(3) = \frac{-1}{2}(3) + \frac{5}{2} = 1 \\ g'(3) = m_{\text{خط}} = \frac{-1}{2} \end{cases}$$

از طرفی، منحنی‌های f و g در نقطه $x = 3$ برهم مماسند، پس:

$$\begin{cases} f(3) = g(3) = 1 \\ f'(3) = g'(3) = \frac{-1}{2} \end{cases}$$

حالا با داشتن $f(3) = 1$ و $f'(3) = \frac{-1}{2}$ ، حاصل تعریف مشتق خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f^2(x) + 4f(x) - 5}{3 - x} = - \left(\underbrace{2f(3)}_1 \underbrace{f'(3)}_{\frac{-1}{2}} + \underbrace{4f'(3)}_{\frac{-1}{2}} \right) = -(-3) = 3$$

۱۳۷. گزینه ۲ درست است.

برای پیدا کردن نقاط بحرانی، ابتدا نقطه مرزی $x = 2$ را بررسی می‌کنیم:

$$\begin{cases} f(2^-) \xrightarrow{\text{ضابطه بالا}} = \frac{16}{3} - 8 - 12 + 1 = \frac{-41}{3} \\ f(2^+) \xrightarrow{\text{ضابطه پایین}} = 4m - 8 - 4m = -8 \end{cases}$$

پس $x = 2$ ناپیوسته و مشتق ناپذیر و بحرانی است.

در گام بعدی، مشتق ضابطه‌ها را برابر با صفر قرار می‌دهیم:

$$f'(x) \xrightarrow{\text{ضابطه بالا}} = 2x^2 - 4x - 6 = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow x = 3, -1$$

با توجه به محدوده $x < 2$ ، فقط $x = -1$ قابل قبول است.

پس تا همینجا دو نقطه بحرانی $x = 2$ و $x = -1$ قطعی است؛ بنابراین نقطه بحرانی دیگری نباید داشته باشیم. درحالی‌که:

$$f'(x) \xrightarrow{\text{ضابطه پایین}} = 2mx - 8 = 0 \Rightarrow x = \frac{4}{m}$$

پس $x = \frac{4}{m}$ باید غیرقابل قبول شود، یعنی یا عددی کوچک‌تر از ۲ باشد و در محدوده ضابطه پایینی قرار نگیرد، یا دقیقاً

$x = 2$ باشد و تکراری محسوب شود:

$$\frac{4}{m} \leq 2 \Rightarrow \frac{4 - 2m}{m} \leq 0 \Rightarrow \frac{2m - 4}{m} \geq 0 \Rightarrow m < 0 \text{ یا } 2 \leq m$$

پس m مقادیر حسابی ۱ و ۰ را نمی‌تواند اختیار کند.

۱۳۸. گزینه ۳ درست است.

با توجه به نمودار رسم شده داریم:

$$f'(0) = 0 \rightarrow 3ax^2 + 2bx + c = 0 \xrightarrow{x=0}$$

$$f'(-1) = 0 \rightarrow 3a + 2b(-1) = 0 \rightarrow 3a = 2b$$

$$f(-1) = 0 \rightarrow a(-1)^3 + b(-1)^2 + c = 0 \rightarrow -a + b + c = 0$$

در نتیجه $a = -8$ است.

۱۳۹. گزینه ۱ درست است.

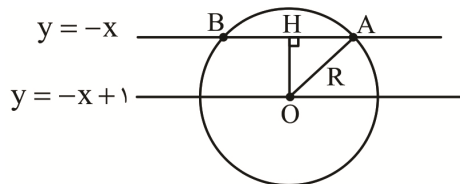
دو خط موازی $y + x + 2 = 0$, $y + x - 4 = 0$ بر دایره مماس شده‌اند، پس:

اولاً فاصله بین این دو خط برابر قطر دایره است:

$$\text{فاصله دو خط موازی} = \frac{|-4 - 2|}{\sqrt{1+1}} = \frac{6}{\sqrt{2}} = 2R \rightarrow R = \frac{3}{\sqrt{2}}$$

ثانیاً مرکز دایره روی خط $y + x + \frac{-4+2}{2} = 0$ است که با این خطوط موازی و در وسط آن‌ها قرار دارد.

حالا می‌خواهیم طول وتری که خط $y = -x$ بر روی دایره ایجاد می‌کند را به دست آوریم. به شکل زیر دقت کنید:



$$\text{فاصله دو خط موازی: } OH = \frac{|-1 - 0|}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$(y + x - 1 = 0, y + x = 0)$$

$$AOH: R^2 = OH^2 + AH^2 \rightarrow AH = \sqrt{R^2 - OH^2} = \sqrt{\left(\frac{3}{\sqrt{2}}\right)^2 - \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2} = 2$$

$$\Rightarrow AB = 2AH = 4$$

۱۴۰. گزینه ۲ درست است.

فرض کنیم X مهره قرمز به ظرف اول اضافه کرده‌ایم، پس:

$$P(\text{آبی}) = \left(\frac{1}{2} \times \frac{6}{11+X}\right) + \left(\frac{1}{2} \times \frac{5}{8}\right) = \frac{1}{2} \left(\frac{6}{11+X} + \frac{5}{8}\right)$$

$$P(\text{قرمز}) = \left(\frac{1}{2} \times \frac{5+X}{11+X}\right) + \left(\frac{1}{2} \times \frac{3}{8}\right) = \frac{1}{2} \left(\frac{5+X}{11+X} + \frac{3}{8}\right)$$

$$P(\text{آبی}) = P(\text{قرمز})$$

$$\frac{1}{2} \left(\frac{6}{11+X} + \frac{5}{8}\right) = \frac{1}{2} \left(\frac{5+X}{11+X} + \frac{3}{8}\right) \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{X-1}{11+X} \Rightarrow 11+X = 4X-4 \Rightarrow X = 5$$

زمین‌شناسی

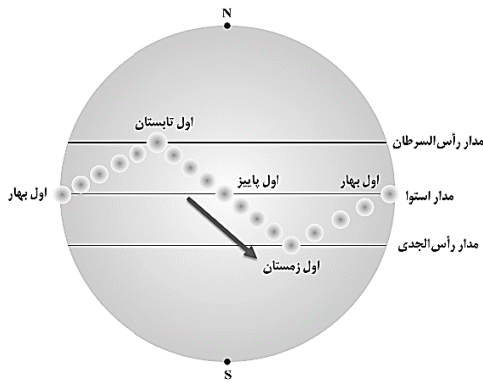
۱۴۱. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست:

با توجه به شکل مقابل که در صفحه ۱۴ کتاب درسی قرار دارد. در طول پاییز، تابش عمودی نور خورشید از مدار صفر درجه به سمت مدار

۲۳/۵ درجه جنوبی (رأس الجدی) در حال حرکت است. بنابراین در طول پاییز در ۱۵ درجه جنوبی نیز دیده می‌شود.

گزینه‌های نادرست:



در اول دی ماه (اول زمستان) زاویه تابش خورشید در مدار $23/5$ درجه جنوبی (رأس الجدی) عمود می‌تابد. در اول تیرماه (اول تابستان) در $23/5$ درجه شمالی (رأس السرطان) عمود می‌تابد (رد گزینه ۱). در طول زمستان، تابش عمودی در حد فاصل $23/5$ درجه جنوبی تا مدار استوا (مدار صفر درجه) می‌باشد (رد گزینه ۲). تابش عمودی نور خورشید در استوا دوبار در سال مشاهده می‌شود، یک‌بار در ابتدای بهار (اول فروردین) و یک‌بار در ابتدای پاییز (اول مهر) (رد گزینه ۴). (فصل ۱، ص ۱۴)

۱۴۲. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست:

در هر دو نظریه عطارد و زهره بین خورشید و زمین واقع شده‌اند.

گزینه‌های نادرست:

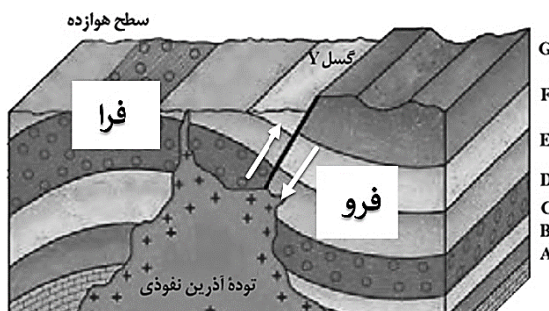
در زمان اوج خورشیدی (اول تیرماه) زمین کمترین سرعت حرکت انتقالی خود را داشته و بیشترین فاصله را از خورشید دارد که در حدود ۱۵۲ میلیون کیلومتر می‌باشد (رد گزینه ۱). طبق قانون اول کپلر، سیارات در مدار بیضوی به دور خورشید در حرکت می‌باشند (رد گزینه ۲). نیمه‌عمر تقریبی اورانیوم ۲۳۸ (نه ۱۲۳۵)، بیش از سه برابر نیمه‌عمر پتاسیم ۴۰ می‌باشد. نیمه‌عمر اورانیوم ۲۳۵، ۷۱۳ میلیون سال می‌باشد در صورتی که نیمه‌عمر تقریبی پتاسیم ۴۰، $1/3$ میلیارد سال می‌باشد (رد گزینه ۴). (فصل ۱، ص ۱۱ و ص ۱۶)

نیم عمر برخی از عناصر پرتوزا

عنصر پرتوزا	نیم عمر (تقریبی)	عنصر پایدار
اورانیوم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال	سرب ۲۰۶
اورانیوم ۲۳۵	۷۱۳ میلیون سال	سرب ۲۰۷
توریم ۲۳۲	۱۴/۱ میلیارد سال	سرب ۲۰۸
کربن ۱۴	۵۷۳۰ سال	نیتروژن ۱۴
پتاسیم ۴۰	$1/3$ میلیارد سال	آرگون ۴۰

۱۴۳. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست:



با توجه به شکل گسل از نوع «معکوس» می‌باشد به این علت که فرادیواره روبه بالا و فرودیواره روبه پایین حرکت کرده‌اند. طبق شکل رسوب‌گذاری لایه A قدیمی‌ترین رویداد بوده و هوازگی سطحی جدیدترین رویداد است.

گزینه‌های نادرست:

گسل از نوع معکوس است (رد گزینه ۱، ۳ و ۴). ترتیب وقایع: رسوب‌گذاری A تا G، اعمال تنش فشاری و چین‌خوردگی رسوبات، ایجاد گسل Y، نفوذ توده آذرین، هوازگی سطحی. (فصل ۱، ص ۱۶)

۱۴۴. گزینه ۱ درست است.

گزینه‌های درست:

طبق جدول صفحه ۲۶ کتاب درسی، غلظت عنصر سیلیس از آلومینیوم بیشتر می‌باشد. این جدول بسیار جدول پر اهمیتی می‌باشد و دانش‌آموزان ملزم به حفظ ترتیب عناصر هستند.

گزینه‌های نادرست:

غلظت منیزیم از منگنز بیشتر می‌باشد (رد گزینه ۲). غلظت میانگین مس از روی کمتر است (رد گزینه ۳). غلظت سرب از فسفر کمتر است (رد گزینه ۴). (فصل ۲، ص ۲۶)

عنصر فراوان پوخته جامد زمین	درصد براساس جرم
اکسیژن O	۴۵/۲۰
سیلیسیم Si	۲۷/۲۰
آلومینیوم Al	۸/۰۰
آهن Fe	۵/۸۰
کلسیم Ca	۵/۰۶
سدیم Na	۲/۷۷
پتاسیم K	۲/۳۲
منیزیم Mg	۱/۶۸
تیتانیم Ti	۰/۸۶
فسفر P	۰/۱۲
منگنز Mn	۰/۱۰
روی Zn	۰/۰۱۳
مس Cu	۰/۰۰۷
سرب Pb	۰/۰۰۰۱۶

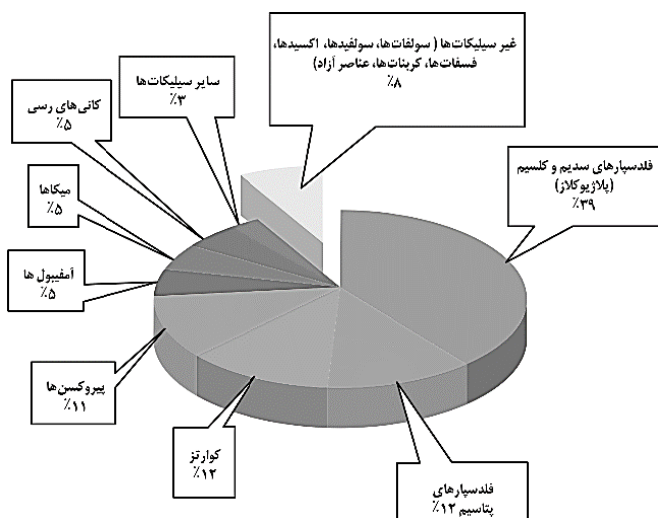
۱۴۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست:

طبق جدول ۲ - ۲ صفحه ۲۸ کتاب درسی، فلدسپارهای سدیم و کلسیم یا پلاژیوکلاز (نه فلدسپار سدیم پتاسیم) بیشترین درصد وزنی کانی‌های سازنده پوخته یعنی ۳۹٪ را به خود اختصاص داده است.

گزاره‌های الف، ب و پ درست هستند. کانی‌های غیرسیلیکاتی نظیر هماتیت که اکسید آهن می‌باشد جزء ۸ درصدی‌ها می‌باشد. درصد وزنی میکاها، کانی‌های رسی و آمفیبول برابر با ۵٪ می‌باشد. درصد وزنی کوارتز ۱۲٪ پیروکسن‌ها ۱۱٪ می‌باشد.

(فصل ۲، ص ۲۸)



۱۴۶. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: بعضی کانی‌های صنعتی نظیر مسکوویت یا طلق نسوز می‌توانند در پگماتیت که نوعی سنگ ماگمایی است رؤیت شوند. گزینه‌های نادرست:

قلع و روی در کانسنگ‌های گرمابی قابل رؤیت هستند (رد گزینه ۱). پگماتیت درشت‌بلور است (رد گزینه ۲). معدن سونگون ورزقان معدن مس می‌باشد که از آن کالکوپیریت استخراج می‌شود. معدن آهن چغارت بافق یزد دارای کانسنگ‌های ماگمایی آهن می‌باشد و معدن سونگون ورزقان، معدن مس می‌باشد (رد گزینه ۴). (فصل ۲، ص ۳۰)

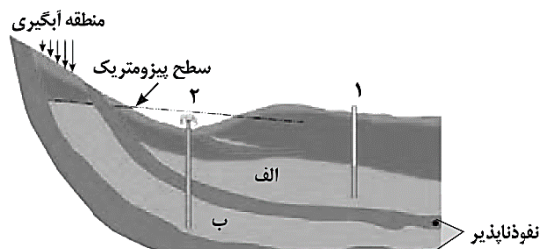
۱۴۷. گزینه ۳ درست است.

آهک حفره‌دار (کارستی) و آبرفت‌ها دارای تخلخل و نفوذپذیری بالا هستند (رد گزینه ۱ و ۴). اما سنگ‌های آذرین و دگرگونی دارای تخلخل و نفوذپذیری پایین هستند. (فصل ۳، ص ۴۷)

۱۴۸. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست:

در شکل زیر که مربوط به یادآوری صفحه ۴۷ کتاب درسی می‌باشد، چاه شماره ۲ یک چاه آرتزین و چاه شماره ۱ یک چاه عادی می‌باشد. چاه آرتزین در آبخوان تحت فشار احداث می‌شود و دهانه چاه از سطح پیزومتریک پایین‌تر می‌باشد به همین علت آب تا سطح پیزومتریک جهش می‌کند.



گزینه‌های نادرست:

جهش آب در آن تا سطح پیزومتریک در چاه آرتزین دیده می‌شود (رد گزینه ۲). در آبخوان تحت فشار احداث می‌شود (رد گزینه ۴). عمق چاه عادی با سطح ایستابی هم‌تراز می‌باشد و کلمه عمق آب برای چاه آرتزین مجاز نیست بلکه آب از آن به بیرون می‌جهد و تا سطح پیزومتریک بالا می‌رود (رد گزینه ۳). (فصل ۳، ص ۴۷)

۱۴۹. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست:

سختی آب به علت نمک محلول در آب می‌باشد. یون‌های کلسیم و منیزیم به عنوان فراوان‌ترین یون‌های موجود در آب، ملاک سختی آب هستند که با فرمول زیر محاسبه می‌شود. (فصل ۳، ص ۴۸)

$$TH = 2.5Ca^{2+} + 4.1Mg^{2+} \quad \text{TH: سختی کل (میلی گرم در لیتر)}$$

$$2.5 \times 20 + 4.1 \times 10 = 91$$

۱۵۰. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست:

اگر رفتار سنگ از نوع خمیرسان (پلاستیک) باشد، پس از رفع تنش، سنگ‌های تغییر شکل یافته، به‌طور کامل به حالت اولیه خود بر نمی‌گردند. برخی از اجسام، مانند سنگ‌ها از خود رفتار کشسان (الاستیک) نشان می‌دهند. بدین معنی که با اعمال تنش، سنگ‌ها دچار تغییر شکل می‌شوند و با رفع تنش، به حالت اولیه خود باز می‌گردند.

گزینه‌های نادرست:

هرگاه سنگ، تحت تأثیر نیرویی از خارج قرار گیرد، در داخل سنگ نیز، نیرویی بر واحد سطح وارد می‌شود که تنش نامیده می‌شود. تنش‌های وارده بر یک سنگ یا خاک، ممکن است به‌صورت کششی، فشاری یا برشی یا ترکیبی از آن‌ها باشند. تنش‌های وارده بر سنگ‌ها و خاک‌ها، باعث تغییر شکل آن‌ها می‌شود. نوع تنش مورد نظر در شکل از نوع فشاری بوده است و موجب متراکم‌تر شدن سنگ می‌شود (تأیید گزینه ۱). در فصل هفتم اشاره می‌شود در پهنه زاگرس تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی یافت می‌شود که به‌علت تنش فشاری ایجاد شده‌اند (تأیید گزینه ۲). در فصل دوم می‌بینیم که ایجاد آنتراسیت از بیتومینه همراه با تنش فشاری و تغییر شکل موردنظر سؤال در شکل مربوط به آن دیده می‌شود (تأیید گزینه ۳).

(فصل ۴، ص ۶۱)

نوع تنش	اثر بر روی سنگ	تغییر شکل
کششی	گسستگی سنگ	
فشاری	متراکم‌شدن سنگ	
برشی	بریدن سنگ	

۱۵۱. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست:

شیست از انواع سنگ‌های دگرگونی می‌باشد که مناسب پی سازه نمی‌باشد، اما شیل از انواع سنگ‌های رسوبی نامناسب برای پی سازه است.

گزینه‌های نادرست:

گابرو مناسب برای پی سازه بوده و در پی سد امیرکبیر استفاده شده است و از انواع سنگ‌های آذرین می‌باشد (تأیید گزینه ۱).
کوارتزیت از انواع سنگ‌های دگرگونی می‌باشد و مناسب پی سازه است، ماسه سنگ از انواع سنگ‌های رسوبی مناسب برای پی سازه است (تأیید گزینه ۳).
سنگ‌های آذرین نظیر گابرو مناسب پی سازه‌اند، اما سنگ‌های رسوبی تبخیری نظیر گچ، ژپس و نمک مناسب پی سازه نیستند (تأیید گزینه ۴). (فصل ۴، ص ۶۲)

۱۵۲. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست:

آرسنیک و فلوئور، می‌توانند به فراوانی در زغال سنگ دیده شوند و با سوزاندن زغال سنگ وارد بدن شوند.

گزینه‌های نادرست:

عنصری که همیشه همراه عنصر روی می‌باشد کادمیم است، اما دقت کنید ازدیاد روی می‌تواند منجر به کم خونی شود (رد گزینه ۲).
عامل بیماری ایتای‌ایتای (نه میناماتا!) عنصر سمی کادمیم می‌باشد که از راه آب آلوده وارد بدن می‌شود (رد گزینه ۳). سخت و شاخی شدن پوست کف دست و پا از عوارض ازدیاد آرسنیک می‌باشد (رد گزینه ۴). (فصل ۵، ص ۸۰ و ص ۸۱)

۱۵۳. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست:

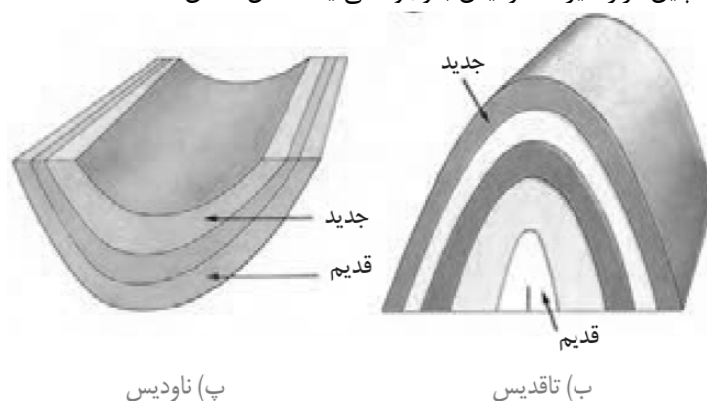
در طی دو روز، ۱۰ میلیارد تن ماگما و ۲۰ میلیون تن گوگرد دی‌اکسید از آتشفشان فعال پیناتوبو در سال ۱۹۹۱م، خارج شد و شرایط آب‌وهوایی کره زمین را در طی سه سال تحت تأثیر قرار داد. این رویداد به تنهایی ۲ میلیون تن روی، ۱ میلیون تن مس و ۵۵۰۰ تن کادمیم را در سطح زمین پخش کرد. همان‌طور که گفته شد مقدار گوگرد دی‌اکسید خارج‌شده از آتشفشان پیناتوبو بیشتر از مس بوده است.

گزینه‌های نادرست:

آزبست، پنبه نسوز بوده و مقاوم نمی‌باشد. آزبست در وسایل مختلفی مانند لنت ترمز استفاده می‌شود (رد گزینه ۱). تالک همانند میکاها و رس‌ها، می‌تواند در صنایع آرایشی و کرم ضد آفتاب استفاده شود (رد گزینه ۳). کانی‌های رسی در تهیه آنتی بیوتیک‌ها و بهبود زخم معده کاربرد دارند (رد گزینه ۴). (فصل ۵، ص ۸۶ و ص ۸۴)

۱۵۴. گزینه ۳ درست است.

چین‌ها، به شکل‌های تک‌شیب، تاقدیس و ناودیس دیده می‌شوند. در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود. چنانچه لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار گیرند، ناودیس به‌وجود می‌آید. (فصل ۶، ص ۹۸)



پ) ناودیس

ب) تاقدیس

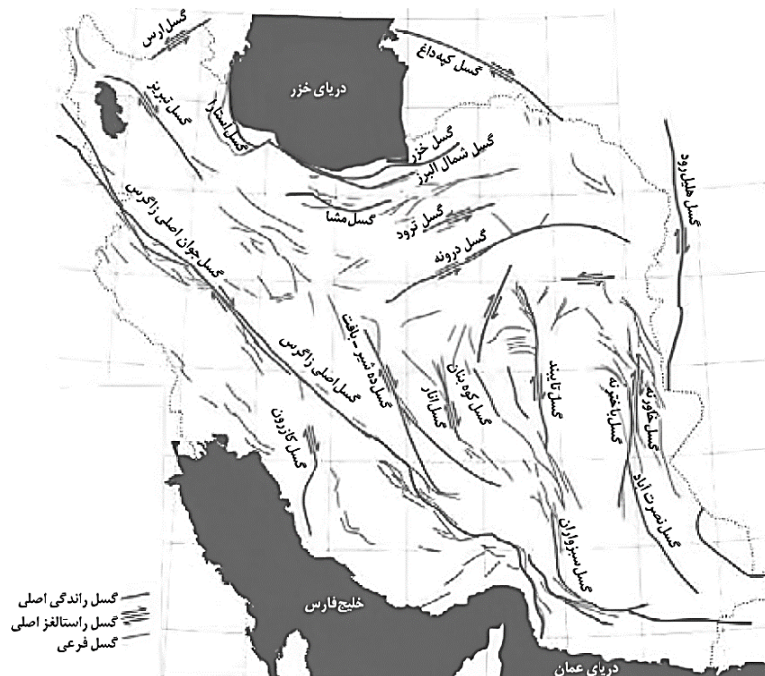
۱۵۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست:

گسل خزر، شرقی - غربی می باشد.

گزینه های نادرست:

گسل مشأ همانند خزر، شرقی - غربی است (رد گزینه ۲). گسل سبزواران جزء جنوبی ترین گسل ها است (رد گزینه ۳). گسل نصرت آباد به دریای عمان نزدیک است (رد گزینه ۴). (فصل ۷، ص ۱۱۴)



شکل ۵-۷. نقشه گسل های اصلی ایران



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان بخش آموزش کشور



آموزشگاه آزاد علمی دخترانه
آینده اندیشان سنجش

آموزشگاه علمی آزاد دخترانه

آینده اندیشان سنجش

آموزشگاه آینده اندیشان سنجش فعالیت خود را از سال ۱۳۹۷ به صورت برگزاری کلاس های حضوری و غیر حضوری (آنلاین و آفلاین) آموزشی شروع کرده است و هر ساله تعداد زیادی از داوطلبان در این کلاس ها حضور پیدا کرده و به نتیجه مطلوب خود دست پیدا کرده اند. بسیار خرسندیم که در سال تحصیلی پیش رو (۱۴۰۳-۱۴۰۴) با کادری مجرب در کنار شما عزیزان خواهیم بود.

اسامی کادر آموزشگاه :

- ریاضی تجربی و حسابان علوم ریاضی : مهندس آریان حیدری
- فیزیک: مهندس محمد نوکنده
- زیست شناسی: دکتر محمد علی همدانی
- زمین شناسی : دکتر محمد علی همدانی
- شیمی : مهندس محمدرضا مصلاهی و مهندس امید مصلاهی
- مشاوره و برنامه ریزی : دکتر حدیث سیف



راه های ارتباطی با ما : ۰۹۳۹۲۶۶۲۹۳۹ - ۰۹۳۹۵۳۳۵۹۳۹ - ۰۲۱۸۶۰۷۳۴۳۱

ایمیل : sanjeshayandehandishan@gmail.com

آدرس تلگرام : @sanjeshamuzeshgah