



دفترچه شماره ۱ از ۳



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

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

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه
۱۴۰۲/۱۲/۱۸

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم
جامع هدف

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	زیست شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

اسفند ماه سال ۱۴۰۲

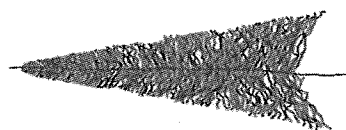
- ۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در ارتباط با بخشی از یاخته گیاهی که در حفظ شکل و استحکام آن نقش دارد، می‌توان اظهار کرد»
 (۱) قسمتی از آن که در میان دو یاخته مشترک است، در همه بخش‌ها ضخامت ثابت و یکسانی دارد.
 (۲) قسمتی از آن که از چندین لایه تشکیل شده است برخلاف قسمت‌های دیگر، دارای سلولز است.
 (۳) قسمتی از آن که همچون قالبی پروتوپلاست را در برمی‌گیرد و مانع رشد یاخته نمی‌شود، فاقد پکتین است.
 (۴) قسمتی از آن که مانع رشد یاخته‌ها می‌شود نسبت به بخشی که زودتر از سایرین ساخته شده است، متراکم‌تر است.
- ۲- در ارتباط با اندام لوبیایی شکل بدن انسان که تحت تأثیر نوعی هورمون، بازجذب سدیم را افزایش می‌دهد، کدام گزینه درست است؟
 (۱) پرده‌ای که به‌طرز محکمی به سطح بخش قشری اندام چسبیده است، از جنس بافت پیوندی بوده و فضای بین یاخته‌ای زیادی دارد.
 (۲) نزدیک‌ترین بخش لپ‌ها به ساختار قیف‌مانند درون اندام، همگی اندازه‌هایی یکسان داشته و درون خود لوله‌هایی با قطر متفاوت دارد.
 (۳) بخشی از اندام که فرآیند تشکیل ادرار در آن انجام می‌شود، دارای لوله‌های پیچ‌خورده‌ای است که میزان مصرف انرژی توسط یاخته‌های بخش‌های مختلف آن، متفاوت است.
 (۴) قطورترین بخش لوله خارج‌کننده ادرار از بخش قیف‌مانند درون اندام، در اتصال با اندامی قرار دارد که کشیدگی دیواره آن باعث راه‌اندازی سازوکار تخلیه ادرار می‌شود.
- ۳- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟
 «طی فرآیند اسپرم‌زایی در بدن یک مرد سالم و بالغ، هر یاخته‌ای که به‌طور حتم»
 (۱) حاصل تقسیم میوز یک است - یاخته‌هایی را ایجاد می‌کند که تعداد کروموزوم‌های متفاوتی با یاخته حاصل از میوز یک دارند.
 (۲) حاصل نوعی تقسیم میوز است - باعث ایجاد یاخته‌هایی می‌شود که تعداد کروموزوم‌های متفاوتی با یاخته اسپرماتوگونی دارند.
 (۳) در نوعی فرآیند تقسیم هسته شرکت می‌کنند - مستقیماً یاخته‌هایی را ایجاد می‌کند که تعداد مجموعه‌های کروموزومی یکسانی با خود دارند.
 (۴) حاصل آخرین مرحله تقسیم میوز است - قبل از تاژک‌دار شدن، مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را طی تمایز یاخته‌ای از دست می‌دهد.
- ۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
 «در باکتری اشرشیاکلا، در ارتباط با نوعی فرآیند تنظیم رونویسی که می‌توان گفت الزاماً»
 الف- اتصال نوعی قند منجر به جدایی نوعی پروتئین از دنا می‌شود - رنابسپاراز بلافاصله پس از عبور از راه انداز، رونویسی از ژن‌ها را آغاز می‌کند.
 ب- رنابسپاراز بدون کمک مولکول دیگری به دنا متصل می‌شود - آغاز حرکت رنابسپاراز بر روی دنا، با تغییر شکل پروتئین دیگری انجام می‌شود.
 پ- رنابسپاراز به کمک پروتئین دیگری به دنا متصل می‌شود - برای آغاز رونویسی، مولکول قند با پیوند پپتیدی به مولکول پروتئینی متصل می‌شود.
 ت- اتصال قند به پروتئین باعث اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز می‌شود - جهت حرکت رنابسپاراز، به سمت محل اتصال مولکول قند به پروتئین است.
- ۵- در ارتباط با اولین اندام دستگاه گوارش که کیموس تولیدشده در دستگاه را دریافت می‌کند، کدام گزینه درست است؟
 (۱) غده‌ای که برخی از آنزیم‌های مترشح از آن به‌صورت غیرفعال‌اند، میزان مصرف آب در این اندام را کاهش می‌دهد.
 (۲) شیره تولیدشده در این اندام همانند مواد تولیدشده در نوعی اندام کیسه‌ای شکل دستگاه گوارش، فاقد آنزیم است.
 (۳) همه محتویات خروجی از اندام‌های مجاور، به‌صورت یک‌باره و با فاصله زمانی اندک به بخش ابتدایی این اندام وارد می‌شوند.
 (۴) آنزیم‌های غیرفعال واردشده به این اندام برخلاف آنزیم‌های واردشده همراه کیموس، در محیط قلیایی فعالیت بهینه دارند.
- ۶- نوعی جانور مهره‌دار مطرح‌شده در کتاب درسی می‌تواند در طول زندگی خود بیش از یک نوع دستگاه تنفسی را تجربه کند. کدام گزینه در ارتباط با نوع بالغ این جانور به‌درستی بیان شده است؟ (جانور بر روی پاهای خود به‌صورت طبیعی ایستاده است).
 (۱) شش‌های این جانور نسبت به مری، در سطح جلوتری قرار دارند.
 (۲) ظرفیت گنجایش هر شش این جانور نسبت به حفره دهانی، بیشتر است.
 (۳) در حین هر نوع تغییر حجم هوای شش‌ها، منافذ ابتدای بینی بسته هستند.
 (۴) طولی‌ترین پاهای این جانور نسبت به پاهای دیگر، به سوراخ بینی نزدیک‌تر است.

- ۷- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «تارهای ماهیچه‌ای براساس سرعت انقباض خود به دو نوع کند و تند تقسیم‌بندی می‌شوند. در مقایسه این دو نوع تار، نوعی تار ماهیچه‌ای اسکلتی که ممکن نیست»
 الف- رنگدانه‌های بیشتری دارد - در ماهیچه‌های ورزشکار دوی مارا تن تعداد بیشتری نسبت به نوع دیگر تار ماهیچه‌ای اسکلتی داشته باشد.
 ب- انشعابات مویرگی کمتری دارد - همانند نوع دیگر تار ماهیچه‌ای اسکلتی، انرژی مورد نیاز خود را همواره از طریق یک نوع فرآیند مصرف گلوکز به دست آورند.
 پ- برای انجام حرکات استقامتی ویژه شده‌اند - نسبت به نوع دیگر تار ماهیچه‌ای اسکلتی، به میزان کمتری به تولید ماده تحریک‌کننده گیرنده‌های درد پردازد.
 ت- اندامک‌های دوغشایی بیشتری دارد - نسبت به نوع دیگر تار ماهیچه‌ای اسکلتی، یون‌های کلسیم را با سرعت کمتری از شبکه آندوپلاسمی خارج نماید.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
 ۸- در ارتباط با نمای جلویی و پشتی مجموعه یک مرد ۳۲ ساله و ایستاده، کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «یکی از استخوان‌های بزرگ ناحیه جمجمه و صورت که تنها از نمای مشاهده می‌شود،»
 (۱) پشتی - فاقد مفصل با استخوان فک پایینی است.
 (۲) جلویی - با استخوان ناحیه آهیانه مفصل تشکیل می‌دهد.
 (۳) پشتی - با استخوان ناحیه گیجگاهی مفصل ثابت تشکیل می‌دهد.
 (۴) جلویی - با استخوان ناحیه گیجگاهی مفصلی از نوع متحرک تشکیل می‌دهد.
 ۹- در یک گیاه دارای گل‌های کامل، با فرض اینکه ژنوتیپ یاخته‌های زنده آندوسپرم Aaa باشد، کدام مورد به‌طور حتم ژنوتیپ همان صفت در یاخته‌های دیواره تخمدان و دیواره بساک یک گل این گیاه است؟
 (۱) Aa و Aa (۲) AA و aa (۳) Aa و aa (۴) Aa و AA

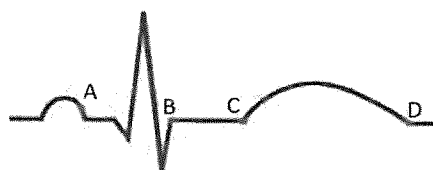
- ۱۰- مطابق ساختار مشخص شده در شکل زیر، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
 (۱) همه رنهای شکل مقابل، دارای توالی پایان حاوی هشت حلقه آلی هستند.
 (۲) تنها گروهی از رن‌بپارازها، از سمپ چپ به راست در حال انجام رونویسی هستند.
 (۳) همه نوکلئوتیدهای موجود در شکل، در ساختار خود فاقد قند دئوکسی ریبوز هستند.
 (۴) تنها گروهی از پیوندهای فسفودی‌استر شکل، بین نوکلئوتید تیمین دار و یک نوکلئوتید دیگر است.
 ۱۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با مطالعات دانشمندی که یاخته‌هایی را به عنوان بیگانه‌خوار نامید، کدام گزینه درست است؟



- (۱) یاخته‌های بیگانه‌خوار لارو ستاره دریایی، در سطح پیکر جاندار، خرده‌های ریز خارهای گل رز را نابود کردند.
 (۲) آمیب‌های مشاهده شده در لارو ستاره دریایی، توانایی حرکت داشته و مواد خارجی اطراف خود را می‌خوردند.
 (۳) با مطالعه لارو ستاره دریایی غیرشفاف، یاخته‌هایی مشاهده شد که در دفاع از جاندار در برابر میکروب‌ها نقش دارند.
 (۴) بیگانه‌خوارهای لارو ستاره دریایی، علاوه بر درون‌بری ذرات خارجی، می‌توانند میکروب‌ها را نیز با درون‌بری، نابود کنند.
 ۱۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، هیچ‌یک از هورمون‌های محرک رشد در گیاهی سالم که نمی‌تواند»

- (۱) در طی چیرگی رأسی مقدار آن کاهش می‌یابد - به نوعی در حرکت آب و مواد معدنی در گیاه مؤثر باشد.
 (۲) باعث افزایش رشد طولی یاخته‌های پیکر گیاه می‌شود - در افزایش اندازه میوه‌های دانه‌دار نقش داشته باشد.
 (۳) در شرایط نامساعد مانع رشد دانه و جوانه‌های گیاه می‌شود - باعث کاهش فشار تورژسانس نگهبان روزه شود.
 (۴) هنگام رویش دانه غلات تولید می‌شود - مستقیماً در چوب پنبه‌ای شدن لایه محافظ محل اتصال دمبرگ نقش داشته باشد.



- ۱۳- با توجه به شکل زیر، چند مورد به درستی بیان شده است؟
 الف- در نقطه (A) همانند نقطه (D)، خون از بالاترین حفره‌های قلب در حال خروج است.
 ب- در نقطه (B) برخلاف نقطه (C)، یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها در حال انقباض هستند.
 پ- در نقطه (C) برخلاف نقطه (D)، برخی از دریچه‌های قلب برای عبور خون از آن‌ها باز می‌شوند.
 ت- در نقطه (D) همانند نقطه (B)، فشار خون در بزرگ‌ترین حفرات قلبی در حال افزایش است.

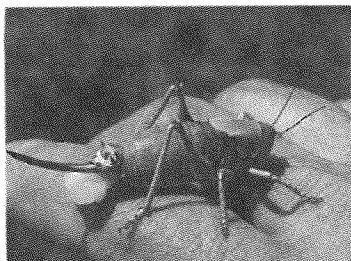
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۴- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با جاندارانی که می‌توان بیان کرد، ممکن نیست

- (۱) از درخت آکاسیا در برابر حشرات دیگر محافظت می‌کنند - علاوه بر حشرات، به پستانداران و گیاهان نیز حمله کنند.
- (۲) ترکیبات فرار برگ تنباکو را تشخیص می‌دهند - پس از خروج نوزادان آن از تخم، از نوزاد جاندار دیگری تغذیه کنند.
- (۳) گرده افشانی گل‌های آکاسیا را انجام می‌دهند - تحت تأثیر برخی ترکیبات شیمیایی گل‌های آکاسیا، از گیاه دور شوند.
- (۴) با تخم‌گذاری روی حشره در حال تغذیه از برگ تنباکو، در محافظت از گیاه نقش دارند - طناب عصبی شکمی داشته باشند.

۱۵- در ارتباط با جانوری که در شکل مقابل نشان داده شده است، کدام گزینه درست است؟



- (۱) گیرنده‌هایی که تحت تأثیر لرزش پرده کشیده شده بر روی محفظه هوا تحریک می‌شوند، پیام‌های عصبی خود را به دومین گره طناب عصبی وارد می‌کنند.
- (۲) جانوری نشان داده شده است که در حال خارج کردن مواد مغذی و یاخته‌های جنسی بوده و وظیفه انتخاب جفت را بر عهده دارد.
- (۳) پنجمین گره موجود در طناب عصبی شکمی جاندار، وظیفه تنظیم فعالیت ماهیچه‌های بلندترین پاهای جاندار را عهده‌دار است.
- (۴) آغاز گوارش مواد غذایی در دهان جاندار انجام می‌شود و مواد پس از اندکی گوارش، در بخش کیسه مانند بعد از مری ذخیره و نرم می‌شوند.

۱۶- کدام گزینه عبارت زیر را در ارتباط با جذب نیتروژن در گیاهان، به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«گروهی از باکتری‌های موجود در خاک که ممکن نیست

- (۱) نیتروژن جو را به نیتروژن مورد استفاده باکتری‌های دیگر تبدیل می‌کنند - نیتروژن مورد نیاز گیاهان را به‌طور مستقیم تولید کنند.
- (۲) از مواد آلی موجود در خاک، نوعی ماده معدنی مورد نیاز گیاهان را تولید می‌کنند - به نوعی در تولید نیترات جذب شده توسط ریشه گیاه مؤثر باشد.
- (۳) نیتروژن جو را طی فرآیند(هایی) تثبیت می‌کنند - به‌صورت آزاد درون خاک باشند و بخشی از نیتروژن مورد نیاز گیاه را پس از مرگ خود تأمین کنند.
- (۴) از مولکول حاصل از فعالیت باکتری‌های آمونیاک‌ساز استفاده می‌کنند - مولکول نیتروژن داری تولید کنند که در ریشه گیاهان نیز طی فعالیت‌های آنزیمی تولید می‌شود.

۱۷- در ارتباط با پروتئین‌سازی در پارامسی، چند مورد به‌درستی بیان شده است؟ (مولکول‌های زیستی سازنده راتان را در نظر بگیرید).
الف - در هر زمانی که پیوند بین آمینواسیدها و tRNA شکسته می‌شود، مولکول دارای پیوندهای هیدروژنی در جایگاه A قابل مشاهده است.

ب - در هر زمانی که در جایگاه A مولکول دارای عنصر نیتروژن مشاهده می‌شود، مولکول tRNA از طریق جایگاه E از ریبوزوم خارج می‌شود.

پ - در هر زمانی که رنای ناقل وارد ریبوزوم کامل می‌شود، ابتدا جلویی‌ترین جایگاه ریبوزوم را اشغال کرده و سپس با پیشروی این اندامک به جایگاه(های) دیگر وارد می‌شود.

ت - در هر زمانی که در جایگاه A ریبوزوم، مولکول آب تولید می‌شود، قبل از آن ریبوزوم به اندازه سه نوکلئوتید بر روی رنای پیک حرکت کرده است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۸- فرض کنید در یک یاخته جانوری زنده و فعال، دو ژن سازنده رنای پیک، مجاور همدیگر قرار گرفته‌اند. مطابق اطلاعات کتاب درسی، در صورتی که رنابسپارازهای رونویسی کننده از ژن‌ها در دو جهت متفاوت حرکت کنند، کدام گزینه در ارتباط با این دو ژن و عوامل مرتبط با آن‌ها نمی‌تواند درست باشد؟

- (۱) ممکن است راه‌اندازهای این دو ژن نسبت به توالی‌های پایان دو ژن، به یکدیگر نزدیک‌تر باشند.
- (۲) ممکن است آنزیم‌های رنابسپاراز رونویسی کننده، از یک رشته یکسان دنا رونویسی کنند.
- (۳) ممکن است راه‌اندازهای این دو ژن در بیشترین فاصله ممکن از هم قرار داشته باشند.
- (۴) ممکن است آنزیم‌های رنابسپاراز به سمت هم حرکت کرده و به یکدیگر نزدیک شوند.

۱۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یاخته‌های ماهیچه‌ای چندهسته‌ای و دارای ظاهر مخطط، به‌طور معمول، مولکول دارای گروه(های)

فسفات که طی اولین مرحله تنفس یاخته‌ای می‌گردد،

- (۱) اولین - مصرف - در پی مصرف نوعی مولکول دارای سه حلقه آلی، همراه با تولید مولکول آب ایجاد می‌شود.
- (۲) آخرین - تولید - حین بازگشت کلسیم‌های آزاد شده از شبکه آندوپلاسمی به این اندامک، مصرف می‌شوند.
- (۳) آخرین - مصرف - پیوندهای پرانرژی خود را تحت شرایط نیاز بدن تجزیه کرده و سبب آزاد شدن انرژی شود.
- (۴) اولین - تولید - در پی عبور یون‌های هیدروژن از نوعی پروتئین کانالی قرار گرفته در غشای داخلی راکیزه، مصرف می‌شود.

۲۰- کدام گزینه در ارتباط با سطوح ساختاری پروتئین هم‌گلوبین به درستی بیان شده است؟

- (۱) در هر سطحی که در آن پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود، برهم‌کنش‌های آبگریز اساسی‌ترین نقش را ایفا می‌کنند.
- (۲) در هر سطحی که در آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود، حداکثر دو نوع پیوند بین آمینواسیدها مشاهده می‌شود.
- (۳) در هر سطحی که در آن آرایش زنجیره‌های آمینواسیدی مشاهده می‌شود، هم‌پوشانی بخشی از زنجیره‌ها قابل مشاهده است.
- (۴) در هر سطحی که در آن آمینواسیدهای غیرمجاور با یکدیگر پیوند تشکیل می‌دهند، تشکیل نوعی پیوند اشتراکی قابل مشاهده است.

۲۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

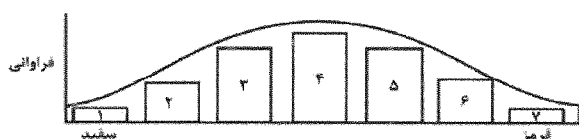
«در برش عرضی از یک گیاه نهاندانه‌ای علفی که مشاهده انتظار می‌رود.»

- (۱) ساقه - دارای گلبرگ‌های مضرب ۳ است - تراکم کمتر دستجات آوندی در مرکزی‌ترین بخش ساقه
- (۲) ریشه - دارای ریشه راست است - قطورترین آوندهای چوبی در مرکزی‌ترین بخش ریشه
- (۳) ساقه - دارای رگبرگ‌های منشعب است - مرز مشخص بین پوست و دستجات آوندی
- (۴) ریشه - فاقد دم‌برگ و مغز ساقه است - بخش پوست بسیار ضخیم

۲۲- با توجه به صفت رنگ ذرت مطرح‌شده در کتاب درسی و با توجه به آمیزش ذرتی با ژنوتیپ AaBbCc با ذرتی با

ژنوتیپ مشابه، کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ (بافرض اینکه همه دگره‌های بارز بر روی یک کروموزوم باشند و احتمال وقوع کراسینگ اور فقط در گیاه ذرت اول و محل شکست پیوند بین دو دگره (B,C) و (b,c) وجود داشته باشد.)

«در پی این آمیزش، امکان ایجاد ذرت قرار گرفته وجود دارد.»



- (۱) در ستون ۵، با وقوع کراسینگ اور
- (۲) در ستون ۶، فقط در پی وقوع کراسینگ اور
- (۳) در ستون ۱، بدون وقوع تبادل قطعات کروموزومی
- (۴) در ستون ۴، فقط بدون وقوع کراسینگ اور بین فام‌تن‌ها

۲۳- در گوش یک انسان سالم و بالغ، کدام گزینه مشخصه مشترک همه یاخته‌هایی است که می‌توانند در تماس با

یاخته‌های گیرنده شنوایی باشند؟

- (۱) در تماس مستقیم با پوشش استخوانی حلزون گوش قرار گرفته‌اند.
- (۲) با ماده ژلاتینی موجود در مجرای میانی حلزون گوش تماس ندارند.
- (۳) در تماس با شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار دارد.
- (۴) توانایی تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای یاخته‌ای خود را دارند.

۲۴- کدام مورد فقط درباره بعضی از فاگوسیت‌های قابل مشاهده در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط

هستند، درست است؟

- (۱) در پی مصرف انرژی زیستی در موقعیت قرارگیری بعضی از پروتئین‌های غشایی خود تغییر ایجاد می‌کنند.
 - (۲) توانایی شناسایی و از بین بردن عامل(های) بیگانه واردشده به بدن براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها را دارند.
 - (۳) در پی اتصال یک اندامک به نوعی غشای زیستی، واکنش(های) شیمیایی از نوع آبکافت را به انجام می‌رسانند.
 - (۴) با تغییر وضعیت قرارگیری پروتئین‌های پوشش هسته، می‌تواند از بافت پیوندی فاقد رشته‌های کلاژن خارج شود.
- ۲۵- به‌طور معمول، کدام مورد در خصوص ساقه ویژه‌شده برای تولیدمثل غیرجنسی در گیاه زنبق نادرست است؟

- (۱) همواره به‌طور مستقیم به ریشه(های) افشان متصل است.
- (۲) همواره به‌طور مستقیم به برگ‌های باریک و دراز متصل است.
- (۳) همواره یاخته‌هایی مریستمی احاطه‌شده با برگ‌های بسیار جوان دارد.
- (۴) همواره در سطح رویوست خود، فاقد ترکیبات لیپیدی کاهنده تعرق است.

۲۶- در خصوص گروهی از مجاری تنفسی انسان سالم و بالغ که در هر دو بخش هادی و مبادله‌ای دستگاه تنفس انسان

قابل مشاهده هستند، چند مورد زیر درست است؟

- الف- در پی فعالیت ماهیچه دیافراگم به ورود هوا به درون ریه‌ها کمک می‌نمایند.
- ب- فاقد قطعات غضروفی در دیواره خود می‌باشند و مخاط مؤکدار دارند.
- پ- گیرنده برای هورمون مترشح از بخش مرکزی غده فوق کلیه دارند.
- ت- همواره انشعاباتی را می‌سازند که دارای قطر کمتری می‌باشند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۷- به‌طور معمول، کدام دو ویژگی فقط در مورد یکی از دو قسمت اصلی چرخه جنسی یک خانم جوان غیرباردار، درست است؟

- (۱) بازخورد مثبت بین هورمون‌های جنسی و هیپوفیزی مشاهده می‌شود و از بین رفتن تترادها در تخمدان دیده می‌شود.
- (۲) عمق غدد برون‌ریز دیواره رحم افزایش می‌یابد و میزان هورمون‌های محرک هیپوفیزی نزدیک به انتهای آن کاهش می‌یابد.
- (۳) رشد یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون در تخمدان مشاهده می‌شود و فولیکول بالغ به دیواره غده جنسی متصل شده است.
- (۴) نوعی هورمون هیپوفیزی بر رشد دیواره داخلی رحم مؤثر است و فرآیند بلوغ مام‌یاخته تحت اثر هورمون‌ها انجام می‌شود.

۲۸- با توجه به اینکه صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارد، برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. نظر به اینکه صفات چندجایگاهی، رخ‌نمود (فنوتیپ)‌های پیوسته‌ای دارند و نمودار توزیع فراوانی این رخ‌نمود (فنوتیپ)‌ها شبیه به زنگوله است، کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«همه ذرت‌هایی که فراوانی آن‌ها از ذرتی فقط با است، به‌طور حتم دارای هستند.»

- (۱) دو جایگاه ژنی ناخالص، بیشتر - فاصله یکسانی از ذرت‌های واجد سه جایگاه ژنی با دگره‌های یکسان
 - (۲) دو جایگاه ژنی خالص و نهفته، بیشتر - فاصله یکسانی از ذرت‌هایی با سه جایگاه واجد دگره‌های بارز و نهفته
 - (۳) یک جایگاه ژنی ناخالص، کمتر - رنگ قرمزتری نسبت به ذرتی با دو جایگاه ژنی نهفته و یک جایگاه ژنی ناخالص
 - (۴) دو جایگاه ژنی با دگره‌های بارز، بیشتر - رنگ سفیدتری نسبت به ذرتی با دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه نهفته
- ۲۹- فرض کنید در یک فرد، در پی اختلال در عملکرد پروتئین‌های تنظیم‌کننده نقاط واریسی، نوعی تومور ایجاد شده است. کدام مورد، در خصوص این تومور، به‌طور حتم درست است؟

- (۱) در پی تغییرات ماندگار در ماده ژنتیکی هسته یاخته، ایجاد شده است.
- (۲) در پی تهاجم به یاخته‌های مجاور، باعث بروز پاسخ التهابی می‌شود.
- (۳) میزان مرگ یاخته‌ای نسبت به میزان تقسیم یاخته‌ای، کمتر است.
- (۴) میزان ترجمه همه رناهای پیک در این یاخته افزایش یافته است.

۳۰- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در قلب یک انسان سالم، مشخصه یکی از لایه‌های اطراف حفرات قلب است که هر بافت آن»

- (۱) داشتن کمترین ضخامت نسبت به سایر لایه‌ها - در تماس با شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار گرفته است.
- (۲) داشتن تارهای تخصص یافته برای هدایت پیام - از طریق صفحات بینابینی در محل انشعابات خود، پیام الکتریکی را منتقل می‌کند.
- (۳) تماس داشتن با پرده پیوندی اطراف شش‌ها - در تماس با مایعی است که در حفاظت همانند روان کردن حرکات قلب نقش دارد.
- (۴) تماس داشتن با یاخته‌های ذخیره‌کننده چربی - توانایی ترشح مولکول‌های گلیکوپروتئینی به درون ماده زمینه‌ای خود را دارد.

۳۱- با توجه به مفاهیم کتاب درسی درباره تشکیل بیش از یک جنین در انسان، کدام گزینه درست است؟

- (۱) دوقلوهای همسان برخلاف دوقلوهای ناهمسان، به‌طور حتم به‌واسطه یک پرده آمنیون مشترک حفاظت می‌شوند.
- (۲) دوقلوهای همسان همانند دوقلوهای ناهمسان، به‌طور حتم در برخی رخ‌نمود (فنوتیپ)‌ها با یکدیگر تفاوت دارند.
- (۳) دوقلوهای همسان برخلاف دوقلوهای ناهمسان، به‌طور حتم توسط یک جفت با دیواره داخلی رحم در ارتباط هستند.
- (۴) دوقلوهای همسان همانند دوقلوهای ناهمسان، به‌طور حتم در مناطق مختلفی از دیواره رحم جایگزینی انجام می‌دهند.

۳۲- کدام مورد در خصوص دستگاه لنفی انسان، درست است؟

- (۱) محتویات لنفی هردو نیمه قفسه سینه و دست چپ، تماماً به مجرای لنفی قطورتر تخلیه می‌شود.
- (۲) محتویات لنفی اندام‌های سازنده هورمون اریتروپویتین، تماماً به مجرای لنفی سمت راست تخلیه می‌شوند.
- (۳) محتویات رگ‌های لنفی خارج‌شده از محل اصلی جذب مواد غذایی ابتدا به مجرای لنفی سمت راست تخلیه می‌شود.
- (۴) محتویات لنفی اندام لنفی مؤثر در تخریب گویچه‌های قرمز، در مجاورت دوازدهم به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود.

۳۳- در انسان، پیام‌های مربوط به گیرنده‌های حس ویژه سقف حفره بینی، ابتدا به بخشی از مغز ارسال می‌شوند. کدام مورد درباره این بخش از مغز صادق است؟

- (۱) به بخش ایجادکننده حافظه کوتاه‌مدت متصل است.
- (۲) جزئی از سامانه کناره‌ای مغز محسوب می‌شود.
- (۳) در بخش جلوتری نسبت به غده هیپوفیز قرار گرفته است.
- (۴) درون لوب گیجگاهی مغز قرار گرفته است.

۳۴- در خصوص فقط بعضی از جانوران مطرح شده در کتاب درسی که در آن‌ها، جنس ماده بدون لقاح، تولیدمثل جنسی انجام می‌دهد، کدام موارد درست است؟

- الف- گروهی از یاخته‌ها بدون توانایی شناسایی عوامل بیگانه از یکدیگر، باعث نابودی عامل بیگانه می‌شوند.
 ب- همه زاده‌هایی که تخمک در تولید آن‌ها دخالت مستقیم دارد، عدد کروموزومی متفاوت با مادر خود دارند.
 پ- از روی فام‌تن‌های تخمک یک نسخه دیگر ساخته شده و تعداد فام‌تن‌ها دوبرابر می‌شود و سپس تخمک تقسیم می‌گردد.
 ت- مواد شیمیایی را به محیط اطراف آزاد می‌کنند که سایر افراد هم‌گونه پس از دریافت آن، متوجه حضور شکارچی در محل می‌شوند.

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

۳۵- از ازدواج مردی هموفیل با گروه خونی AB^+ با زن سالم با گروه خونی B^+ ، نخستین فرزند آن‌ها پسری هموفیل با گروه خونی AB^- و دومین فرزند پسری کوررنگ (بیماری وابسته به X نهفته) با گروه خونی A^+ است. به شرط وقوع پدیده چلیپایی شدن، از لقاح گامت‌های نوترکیب مادر با گامت‌های پدر، تولد کدام فرزند در این خانواده محتمل نیست؟

- (۱) دختری با عدم توانایی تولید رشته‌های فیبرین و سالم از نظر کوررنگی با حضور کربوهیدرات B و پروتئین D در غشای گویچه قرمز
 (۲) پسری بدون علائم هرگونه بیماری و دارای پادتن‌های ضد کربوهیدرات A در خوناب و فاقد پروتئین‌های D در غشای گویچه قرمز خود
 (۳) دختری با توانایی تولید لخته هنگام خونریزی و دارای علائم کوررنگی با حضور کربوهیدرات A و B و پروتئین D در غشای گویچه قرمز
 (۴) پسری با بروز علائم مربوط به هر دو بیماری وابسته به جنس و دارای رخ‌نمود مشابه با پدر خود در ارتباط با هر دو صفت گروه خونی
 ۳۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، گروهی از رفتارها در جانوران، نتیجه تغییر نسبتاً پایدار رفتار غریزی در اثر تجربه هستند. کدام مورد، ویژگی مشترک همه این رفتارها است؟

- (۱) به‌دنبال تکرارشدن محرک و با اثر بر دستگاه عصبی مرکزی جانور، شکل می‌گیرد.
 (۲) توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده و به‌دنبال ترشح پیک‌های شیمیایی انجام می‌شود.
 (۳) موجب می‌شود تا میزان واکنش جانور به یک یا چند محرک مشخص، کاهش پیدا نماید.
 (۴) تنها در دوره مشخصی از زندگی جانور رخ می‌دهد و منجر به حفظ انرژی جانور می‌شود.
 ۳۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در خصوص ساختاری از مغز انسان که با پل مغزی همکاری داشته و نوعی مرکز عصبی در آنبر مرکز عصبی دیگر آن اثر بازدارنده دارد، کدام مورد درست نیست؟

- (۱) نسبت به ساختار عصبی که بلافاصله بالای آن قرار دارد، ابعاد کوچک‌تری داشته و مانند آن در فرآیندهای غیرارادی دخالت دارد.
 (۲) در مجاورت بطن چهارم مغز قرار داشته و دستور آغاز انقباض غیرارادی و سریع در ماهیچه‌های اسکلتی حلق و ایجاد حرکات کرمی شکل را می‌دهد.
 (۳) به تنهایی می‌تواند منجر به توقف فرآیند دم‌شده و در تنظیم نیروی وارده از خون به دیواره رگ‌ها و خط اول ایمنی دخالت دارد.
 (۴) در پایین خود با قسمتی از دستگاه عصبی مرکزی در تماس است که در دوران جنینی نسبت به بخش دیگر، دیرتر تشکیل شده است.
 ۳۸- طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با عوامل برهم زننده تعادل که منجر به بروز تغییر در جمعیت‌ها می‌شوند، درست است؟

- (۱) هر عاملی که موجب غنی‌ترشدن خزانه ژنی می‌شود، فاقد اثر فوری بر رخ‌نمود فرد می‌باشد و قابل تشخیص نیست.
 (۲) هر عاملی که بدون تغییر فراوانی نسبی ال‌ها بر تعادل اثرگذار است، تحت‌تأثیر ژن‌نمود و رخ‌نمود افراد قرار ندارد.
 (۳) هر عاملی که می‌تواند توان بقای جمعیت را در شرایط متغیر محیط کاهش دهد، در ایجاد جمعیت سازگار دخالت دارد.
 (۴) هر عاملی که تنها در گروه خاصی از جانداران رخ می‌دهد، می‌تواند فراوانی افراد خالص یا ناخالص را در جمعیت افزایش دهد.
 ۳۹- جراحان بازسازی کننده چهره، می‌توانند به کمک روش‌های مهندسی از یاخته‌های نوعی بافت به‌منظور تشکیل ساختار نشان داده شده در شکل مقابل استفاده کنند. در ارتباط با این بافت کدام عبارت درست است؟



- (۱) در بیشتر مفاصل انسان به استخوان‌ها امکان می‌دهد که سالیان زیادی بدون اصطکاک در مجاورت هم لیز بخورند.
 (۲) در ساختار گروهی از مجاری تنفسی هادی که تحت تأثیر هورمون اپی‌نفرین باز می‌شوند، به مقدار فراوان وجود دارد.
 (۳) در محل صفحات رشد، در بخش نزدیک به سر استخوان برخلاف بخش نزدیک به تنه، حالت صاف و یک‌دست دارد.
 (۴) نمی‌تواند در مهره‌داران، نقش اصلی را در حفاظت از طناب عصبی پشتی و بخش جلویی و برجسته آن داشته باشد.

- ۴۰- در خصوص مولکول‌هایی که در یاخته‌های پیوندی زردپی، طی تنفس یاخته‌ای تولید شده و به علت داشتن الکترون‌های جفت‌نشده می‌توانند به بافت‌های بدن آسیب برسانند، چند مورد درست است؟
 الف- مصرف الکل مانند ورود سیانید به بدن، تولید آن‌ها را در فضای درونی میتوکندری افزایش می‌دهد.
 ب- گاز سمی که میل اتصالی بالایی به هموگلوبین دارد، با مهار انتقال الکترون‌ها در تولید آن نقش دارند.
 پ- انوعی از نقص‌های ژنی در توالی مولکول دنا، عملکرد میتوکندری را در خنثی‌سازی آن‌ها مختل می‌کنند.
 ت- در کریچه‌ها و رنگ دیسه‌های گیاهان، ترکیبات رنگی مختلفی برای مقابله با اثر سمی آن‌ها وجود دارد.
 (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۴۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی در رابطه با نوعی درمان موفقیت‌آمیز در سال ۱۹۹۰ برای یک دختر چهارساله دارای مشکلات ایمنی، کدام مورد بین مراحل دوم و چهارم این فرآیند رخ داد؟
 (۱) نوعی ژن درون ماده ژنتیکی عامل بیماری‌زایی که به‌عنوان ناقل استفاده می‌گردد، جاسازی می‌شود.
 (۲) ویروس تغییر یافته به درون یاخته بیمار منتقل و ژنگان آن با ژنگان فرد بیمار ترکیب می‌شود.
 (۳) یاخته‌های تغییر یافته ژنتیکی، پروتئینی را تولید می‌کنند که خاصیت آنزیمی دارد.
 (۴) ویروس را در محیط آزمایشگاه طوری تغییر می‌دهند که نتواند تکثیر شود.
- ۴۲- با توجه به ناهنجاری‌های فام‌تنی مطرح شده در کتاب درسی که بر روی فام‌تن‌های مضاعف‌نشده و طبیعی رخ می‌دهد، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «پیامد هر نوع ناهنجاری فام‌تنی که ممکن است فام‌تنی باشد که»
 الف- بر مقدار ماده ژنتیکی یاخته اثرگذار است - در ساختار خود سانترومر ندارد.
 ب- بر مقدار ماده ژنتیکی فام‌تن اثرگذار نیست - در کاریوتیپ با فام‌تن طبیعی تفاوتی ندارد.
 پ- می‌تواند در نتیجه وقوع یک شکست در طول فام‌تن ایجاد شود - طول برابری با فام‌تن همتای خود ندارد.
 ت- می‌تواند در نتیجه وقوع دو شکست در طول فام‌تن ایجاد شود - در ساختار خود دارای دو محل برای اتصال دوک است.
 (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۴۳- مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام مورد مشخصه هر گرمی است که در بدن خود دو نوع یاخته جنسی نر و ماده تولید می‌کند؟
 (۱) به دنبال تشکیل مخرج، ساختاری در بدن خود تشکیل می‌دهد که جهت جریان غذا را یکطرفه می‌نماید.
 (۲) اساس حرکت در آن با مهره‌داران یکسان است و برای حرکت نیازمند ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای است.
 (۳) با افزایش نیروی وارده از خون به دیواره مویرگ‌ها در ساده‌ترین سامانه بسته، تراوش مواد مغذی را افزایش می‌دهد.
 (۴) تخمدان را در حد فاصل بین بیضه‌ها و رحم تشکیل می‌دهد و زاده‌های حاصل از لقاح، هیچ‌ال متفاوتی با والد خود ندارند.
- ۴۴- با توجه به واکنش‌های یک چرخه کالوین در گیاه گل رز، کدام مورد درست نیست؟
 (۱) هر مرحله‌ای که با آزاد شدن گروه فسفات نوعی نوکلئوتید همراه است، منجر به تولید نوعی قند فسفات‌دار می‌شود.
 (۲) برای تبدیل مولکول کربن‌دار غیرقندی به قندی، ابتدا واکنش انرژی‌زا و سپس واکنش اکسایشی رخ می‌دهد.
 (۳) در جریان بازسازی مولکول دریافت‌کننده CO_2 از نوعی قند سه کربنه، ابتدا نوعی مولکول تک‌فسفاته تولید می‌شود.
 (۴) هر مرحله‌ای که در آن نوعی قند به قند دیگر تبدیل می‌شود، با مصرف محصولات مرحله نوری فتوسنتز همراه است.
- ۴۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی، یکی از اندام‌های لوله گوارش در زیر دیافراگم، دارای چین‌خوردگی‌هایی است که به هنگام ورود غذا به آن از بین می‌روند. کدام موارد در رابطه با یاخته‌های پوششی مخاط این اندام درست است؟
 الف- هر یاخته‌ای که با یاخته‌های مشابه خود تماس دارد، ترشحات خود را وارد مجرای غده می‌کند.
 ب- هر یاخته‌ای که با یاخته‌های مشابه خود تماس ندارد، در فعال شدن انواعی از آنزیم‌ها دخالت دارد.
 پ- هر یاخته‌ای که ظاهر استوانه‌ای شکل دارد، در محل فرو رفتگی یاخته‌ها به درون بافت پیوندی قرار دارد.
 ت- هر یاخته‌ای که ظاهر استوانه‌ای شکل ندارد، میتوکندری‌های فراوان و چین‌خوردگی‌های غشای رأسی دارد.
 (۱) الف - پ (۲) الف - ت (۳) ب - پ (۴) ب - ت



دفترچه شماره ۲ از ۳



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان بنفش آموزش کشور

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

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه
۱۴۰۲/۱۲/۱۸

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم
جامع هدف

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

اسفند ماه سال ۱۴۰۲

۴۶- فاصله دو سیاره از هم $6AU$ است. نور فاصله این دو سیاره را در چند دقیقه طی می‌کند؟ (سرعت نور $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و

یکای نجومی $m \times 10^{11} \times 1/5$ است.)

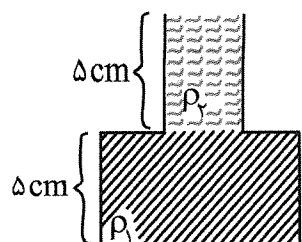
(۴) ۲۸

(۳) ۳۶

(۲) ۴۲

(۱) ۵۰

۴۷- در ظرف زیر، سطح مقطع قسمت‌های باریک و پهن به ترتیب 5 cm^2 و 10 cm^2 است. نیرویی که مایعات بر کف



ظرف وارد می‌کنند، چند نیوتن است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2}, \rho_1 = 2 \frac{g}{cm^3}, \rho_2 = 1 \frac{g}{cm^3})$

(۱) ۰/۷۵

(۲) ۱

(۳) ۱/۲۵

(۴) ۱/۵

۴۸- سطح مقطع مخزن یک سرنگ $1/5 \text{ cm}^2$ و سطح مقطع دهانه آن 5 mm^2 است. اگر سرعت حرکت پیستون سرنگ

$v = 0/5 \frac{m}{s}$ باشد، سرعت خروج آب از دهانه سرنگ چند متر بر ثانیه است؟

(۴) ۷/۵

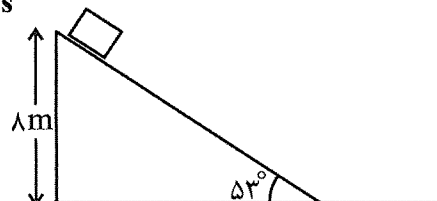
(۳) ۱۲/۵

(۲) ۱۵

(۱) ۱۷/۵

۴۹- جسمی به جرم $m = 500 \text{ g}$ مطابق شکل از بالای سطح شیب‌داری از حال سکون به پایین می‌لغزد. اگر نیروی

اصطکاک وارد بر جسم $f = 2/4 \text{ N}$ باشد، سرعت جسم هنگامی که به پایین سطح شیب‌دار می‌رسد، چند $\frac{m}{s}$



است؟ $(\sin 53^\circ = 0/8, g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۲) ۴

(۱) ۲

(۴) ۸

(۳) ۶

۵۰- شخصی دماسنجی ساخته است که در دمای 20° C عدد ۱۵ و در دمای 45° C عدد ۶۵ را نشان می‌دهد. این

دماسنج در دمای صفر سلسیوس چه عددی را نشان می‌دهد؟

(۴) -۲۰

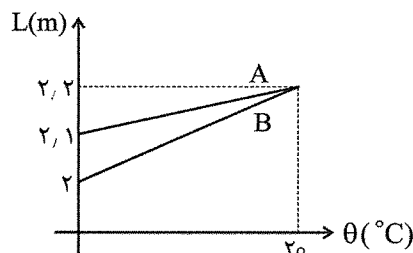
(۳) -۲۵

(۲) -۱۰

(۱) -۵

۵۱- نمودار تغییرات طول دو میله A و B بر حسب دما به صورت زیر است. ضریب انبساط طول میله A چند برابر

میله B است؟



(۲) $\frac{10}{21}$

(۱) $\frac{11}{20}$

(۴) $\frac{5}{22}$

(۳) $\frac{5}{11}$

۵۲- یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس روی یک سطح افقی می‌لغزد و پس از طی مسافت 100 m می‌ایستد. اگر

نیروی اصطکاک وارد بر یخ در طول مسیر 4 N باشد و کل گرمای تلف شده صرف ذوب شدن یخ شود، چند گرم از

یخ ذوب می‌شود؟ $(L_f = 360 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$

(۴) $\frac{7}{8}$

(۳) $\frac{8}{7}$

(۲) $\frac{10}{9}$

(۱) $\frac{9}{10}$

۵۳- جهت حرکت نسیم در شب از به و عامل به وجود آورنده بادهای ساحلی است.

(۱) ساحل - دریا - حرکت کاتوره‌ای مولکول‌های هوا

(۲) دریا - ساحل - حرکت کاتوره‌ای مولکول‌های هوا

(۳) ساحل - دریا - نیروی شناوری

(۴) دریا - ساحل - نیروی شناوری

۵۴- اگر در مدل بور برای هیدروژن فاصله الکترون از هسته $r = 6 \times 10^{-11} \text{ m}$ باشد، نیروی جاذبه هسته بر الکترون

چند نانو نیوتن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

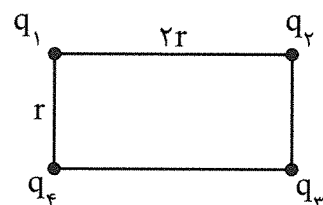
(۴) ۳/۲

(۳) ۶/۴

(۲) ۳۲

(۱) ۶۴

۵۵- در چهار رأس مستطیل زیر، بارهای الکتریکی ثابت شده‌اند و برآیند نیروهای وارد بر q_4 صفر است. نسبت $\frac{q_1}{q_3}$



کدام است؟

(۲) $-\frac{1}{4}$

(۱) $-\frac{1}{8}$

(۴) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{8}$

۵۶- ذره‌ای به جرم $m = 2 \text{ g}$ و بار $q = +4 \mu\text{C}$ را با سرعت $v = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در خلاف جهت میدان الکتریکی یکنواخت

$E = 5 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ پرتاب می‌کنیم. اگر تنها نیروی وارد بر ذره، نیروی الکتریکی باشد، ذره چه مسافتی بر حسب متر

طی می‌کند تا متوقف شود؟

(۴) ۱۵۰

(۳) ۱۲۵

(۲) ۷۵

(۱) ۵۰

۵۷- ظرفیت خازن تختی $5 \mu\text{F}$ و بار الکتریکی ذخیره‌شده در آن $15 \mu\text{C}$ است. اگر فاصله صفحات خازن از هم 1 mm

باشد میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن چند $\frac{\text{kN}}{\text{C}}$ است؟

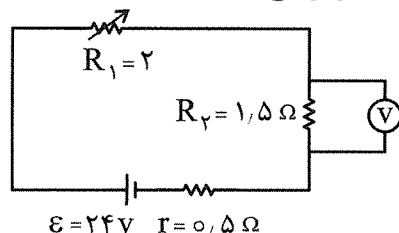
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۵۸- در مدار زیر مقاومت رئوس را دو برابر کنیم ولتاژی که ولت‌متر نشان می‌دهد چند برابر می‌شود؟

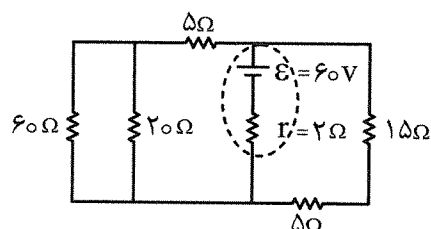


(۲) $\frac{3}{2}$

(۱) $\frac{2}{3}$

(۴) ۳

(۳) $\frac{1}{3}$



۵۹- در مدار روبه‌رو توان خروجی باتری چند وات است؟

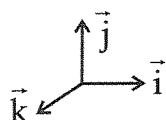
(۲) ۱۷۵

(۱) ۱۵۰

(۴) ۲۵۰

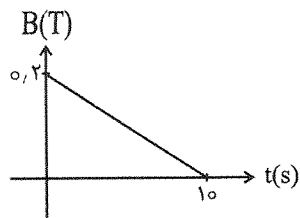
(۳) ۲۲۵

۶۰- ذره‌ای با بار $q = 4\mu C$ و سرعت $\vec{v} = (12\vec{i} + 5\vec{j}) \frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی $\vec{B} = (0, 0, 5\vec{i})T$ می‌شود. نیروی وارد بر ذره کدام است؟



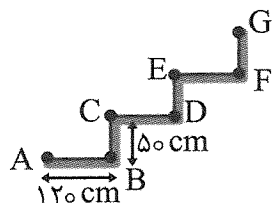
- (۱) $(10^{-6} \vec{k})N$
(۲) $(-10^{-6} \vec{k})N$
(۳) $(2/4 \times 10^{-6} \vec{k})N$
(۴) $(-2/4 \times 10^{-6} \vec{k})N$

۶۱- پیچه‌ای از ۴۰ حلقه به مساحت $A = 20 \text{ cm}^2$ تشکیل شده است. اگر میدان مغناطیسی عمود بر سطح حلقه باشد و مطابق نمودار روبه‌رو تغییر کند، اندازه نیروی محرکه القاء شده در پیچه چند ولت است؟



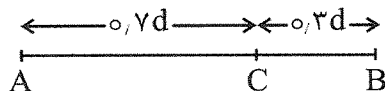
- (۱) 8×10^{-3}
(۲) $1/6 \times 10^{-2}$
(۳) 8×10^{-4}
(۴) $1/6 \times 10^{-3}$

۶۲- یک مورچه از پله‌های روبه‌رو بالا می‌رود و از نقطه A به G می‌رسد. حداقل تندی متوسط آن چند برابر اندازه سرعت متوسط است؟



- (۱) $\frac{17}{13}$
(۲) $\frac{17}{12}$
(۳) $\frac{13}{12}$
(۴) $\frac{13}{5}$

۶۳- دو متحرک همزمان با سرعت ثابت از دو نقطه A و B به سمت هم شروع به حرکت می‌کنند و در نقطه C به هم می‌رسند. پس از آن متحرک سریع‌تر و کندتر به ترتیب در زمان‌های t و t' به انتهای مسیر می‌رسند. نسبت $\frac{t'}{t}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{7}{3}$
(۲) $\frac{49}{9}$
(۳) $\frac{7}{9}$
(۴) $\frac{9}{4}$

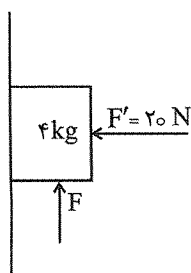
۶۴- معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، به صورت $x = 3t^2 - 12t + 9$ است. تندی متوسط متحرک بین دو لحظه‌ای که از مبدأ مکان می‌گذرد چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۶۵- سه نیروی افقی و هم‌راستا با اندازه‌های $F_1 = 6N$ و $F_2 = 7N$ و $F_3 = 8N$ به جسمی به جرم 2 kg وارد می‌شوند. اختلاف حداکثر و حداقل اندازه شتاب ممکن جسم چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

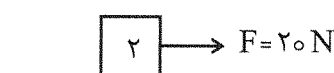
- (۱) ۲
(۲) $6/5$
(۳) $10/5$
(۴) ۸

۶۶- در شکل روبه‌رو به‌ازای کدام نیروی F جسم ساکن می‌ماند؟ ($\mu_s = 0.5$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) ۱۸
(۲) ۲۸
(۳) ۴۲
(۴) ۶۴

۶۷- به جسمی به جرم 2 kg مطابق شکل نیروی $F = 20\text{ N}$ وارد می‌شود. اگر جسم از حال سکون شروع به حرکت



کند، پس از گذشت 5 s تکانه جسم چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌شود؟

- (۱) صفر (۲) 40 (۳) 60 (۴) 80
- $\mu_k = 0.4$ $\mu_s = 0.5$

۶۸- دوره دو نوسانگر A و B به ترتیب $2/4\text{ s}$ و $3/2\text{ s}$ است. اگر این دو همزمان شروع به حرکت هماهنگ ساده کنند، پس از چند ثانیه یکی از نوسانگرها ۲ نوسان از دیگری جلو می‌افتد؟

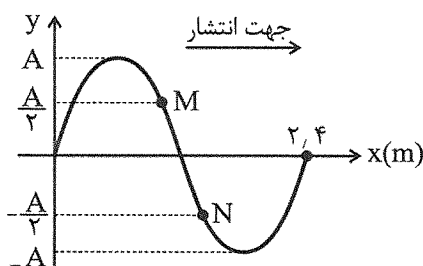
- (۱) $18/2$ (۲) $19/2$ (۳) $20/8$ (۴) $21/8$

۶۹- جسمی را به فنری ثابت $k = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ بسته و با دامنه $A = 8\text{ cm}$ روی سطح بدون اصطکاک به نوسان در

می‌آوریم، در لحظه‌ای که سرعت نوسانگر $\frac{\sqrt{2}}{2} V_{\text{max}}$ است انرژی جنبشی جسم چند ژول است؟

- (۱) 0.18 (۲) 0.24 (۳) 0.32 (۴) 0.48

۷۰- نقش یک موج عرضی مطابق نمودار زیر است. هنگامی که ذره M برای اولین بار به وضعیت ذره N می‌رسد، موج



چند cm در جهت انتشار حرکت می‌کند؟

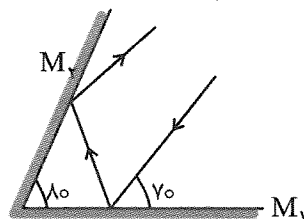
- (۱) 160 (۲) 180 (۳) 200 (۴) 220

۷۱- در یک زمین لرزه تندی امواج P و S به ترتیب $V_1 = 6 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ و $V_2 = \frac{2\text{ km}}{\text{s}}$ است. فردی که این امواج را با

اختلاف زمانی 2 s دریافت می‌کند، چند کیلومتر تا مرکز زلزله فاصله دارد؟

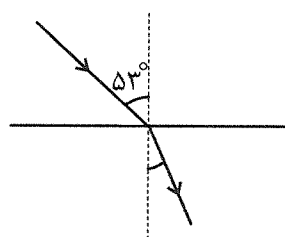
- (۱) 6 (۲) 12 (۳) 18 (۴) 24

۷۲- پرتو نوری مطابق شکل به آینه‌های متقاطع برخورد می‌کند. زاویه پرتو خروجی با سطح آینه M_1 چند درجه است؟



- (۱) 30 (۲) 40 (۳) 50 (۴) 60

۷۳- مطابق شکل پرتو نوری از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود. اگر طول موج نور 25 درصد کاهش یابد، پرتو نور در



هنگام ورود به محیط (۲) چند درجه منحرف می‌شود؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)

- (۱) 8 (۲) 15 (۳) 16 (۴) 23

۷۴- بلندترین طول موج رشته لیمان ($n' = 1$) چند برابر کوتاه‌ترین طول موج همین رشته است؟

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

۷۵- هسته پایدار با بیشترین تعداد پروتون متعلق به است و در میان عناصر ناپایدار با $Z > ۸۳$ و اورانیوم نیمه عمری در حدود میلیارد سال دارند.

- (۱) بیسموت - پلاتین
(۲) پلاتین - بیسموت
(۳) بیسموت - توریم
(۴) توریم - بیسموت

شیمی

۷۶- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) با توجه به دو ایزوتوپ طبیعی اورانیم (^{238}U و ^{235}U)، جرم اتمی میانگین اورانیم در یک نمونه غنی سازی شده، بیشتر از جرم اتمی میانگین اورانیم در یک نمونه طبیعی است.
ب) اگر بین دو عنصر ${}_{2a}^X$ و ${}_{3a+5}^M$ در جدول تناوبی، ۱۴ عنصر وجود داشته باشد، فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از آن ها MX_7 است.
پ) امروزه شیمی دان ها ۱۱۸ عنصر شناخته شده را براساس افزایش عدد اتمی، طبقه بندی کرده اند.
ت) از آن جایی که رنگ شعله لیتیم سرخ است، می توان نتیجه گرفت که رنگ سرخ ایجاد شده در یک شعله، به یقین نشان دهنده وجود عنصر لیتیم در آن است.

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

۷۷- کدام مطلب درست است؟

(۱) تفاوت انرژی زیرلایه های $1s$ و $2s$ به تقریب با تفاوت انرژی زیر لایه های $2s$ و $2p$ برابر است.
(۲) پنجمین نوع زیرلایه الکترونی دارای عدد کوانتومی فرعی، برابر ۴ و حداکثر گنجایش الکترونی، برابر ۱۸ الکترون است.
(۳) اگر در آرایش الکترونی اتم یک عنصر، زیرلایه a زودتر از زیرلایه b الکترون بپذیرد، عدد کوانتومی اصلی a به یقین کوچک تر از عدد کوانتومی اصلی b است.

(۴) عنصر X از دوره چهارم جدول تناوبی با آرایش الکترون - نقطه ای به صورت $\cdot \ddot{X} \cdot$ دارای ۱۷ الکترون با مشخصات $l=1$ است.

۷۸- مجسمه ای از جنس کروم و تیتانیوم به جرم ۳۸ گرم دارای $4/515 \times 10^{23}$ اتم فلزی است. مجموع شمار الکترون های ظرفیتی این دو فلز چند مول است؟ (عدد اتمی کروم و تیتانیوم به ترتیب ۲۴ و ۲۲ است.)

$$(\text{g.mol}^{-1}: \text{mol Ti} = 48, \text{mol Cr} = 52)$$

- (۱) ۴ (۲) ۳/۵ (۳) ۴/۵ (۴) ۵

۷۹- با کاتیون های متداول دو عنصر کروم و مس و آنیون های کلرید، اکسید و نیتريد، در مجموع چند ترکیب یونی دوتایی می توان ساخت و در میان آن ها در زیروند چند ترکیب عدد ۳ وجود دارد؟

- (۱) ۱۶ - ۶ (۲) ۱۶ - ۵ (۳) ۱۲ - ۶ (۴) ۱۲ - ۵

۸۰- اگر در واکنش سوختن ناقص $۸۵/۵$ گرم بنزین (C_8H_{18})، نسبت حجمی کربن دی اکسید به کربن مونواکسید تولید شده برابر ۱ باشد، حجم گاز اکسیژن مصرف شده در شرایط استاندارد (STP) بر حسب لیتر، کدام است؟



$$(\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1})$$

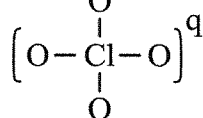
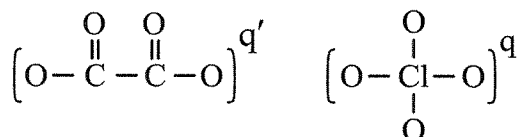
- (۱) ۳۵۲/۸ (۲) ۱۵۴/۲ (۳) ۱۷۶/۴ (۴) ۱۱۷/۶

۸۱- ۷ مول آهن با ۴ مول گاز اکسیژن در شرایط مناسب، با هم واکنش می‌دهند و تمام اتم‌های آهن و اکسیژن در ترکیب‌های یونی FeO و Fe_2O_3 شرکت می‌کنند. نسبت جرم آهن (II) اکسید به آهن (III) اکسید تولیدشده، کدام است؟

($\text{O} = 16$, $\text{Fe} = 56$: g.mol^{-1})

- (۱) ۰/۴۵ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۱/۱۲۵ (۴) ۱/۴۵

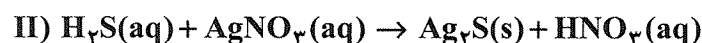
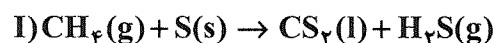
۸۲- با توجه به فرمول ساختاری یون‌های اگزالات و پرکلرات کدام مطلب نادرست است؟ (همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند.)



یون اگزالات

یون پرکلرات

- (۱) فرمول شیمیایی نمک‌های آمونیوم پرکلرات و سدیم اگزالات به ترتیب، NH_4ClO_4 و $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ است.
 (۲) عدد اکسایش هر اتم کربن در یون اگزالات برابر ۳+ است و یون پرکلرات نمی‌تواند خاصیت کاهندگی داشته باشد.
 (۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در یون پرکلرات با این نسبت در یون فسفات برابر است.
 (۴) اگر در یون پرکلرات به جای اتم مرکزی نخستین شبه‌فلز گروه ۱۴ جدول تناوبی قرار داده شود، بار q دو واحد کاهش می‌یابد.
- ۸۳- برای حل کردن همه گاز تولیدشده از مصرف کامل ۰/۸ گرم گاز متان مطابق واکنش (I)، حداقل به چند لیتر آب 25°C نیاز است و این محلول با چند میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار نقره نیترات، مطابق واکنش (II) به طور کامل واکنش می‌دهد؟ (چگالی آب را 1g.mL^{-1} در نظر بگیرید، انحلال پذیری H_2S در دمای 25°C برابر ۰/۳۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. (معادله واکنش‌ها موازنه شوند.) ($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{S} = 32$: g.mol^{-1})



- (۱) ۸۰۰ - ۰/۵ (۲) ۸۰۰ - ۱ (۳) ۴۰۰ - ۱ (۴) ۴۰۰ - ۰/۵

- ۸۴- چه تعداد از موارد زیر درست است؟
- در میان ترکیب‌های HCl ، NH_3 ، HF و PH_3 تنها حالت فیزیکی یک ماده در دما و فشار اتاق، مایع است.
 - در دما و فشار یکسان، انحلال پذیری گاز CO_2 در آبی با $\text{pH} = 7$ بیشتر از آبی با $\text{pH} = 12$ است.
 - در فرآیند اسمز معکوس، جهت حرکت مولکول‌های آب به هر دو سوی غشا است، اما شمار مولکول‌های آب که به سمت محلول رقیق می‌روند، بیشتر است.
 - با توجه به میزان گشتاور دوقطبی اتانول ($\mu = 1.71\text{D}$) و استون ($\mu = 2.88\text{D}$)، قطبیت و نقطه جوش استون بیشتر از اتانول است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۵- اگر مجموع شمار پروتون‌های ۵ عنصر متوالی A، D، E، X و M برابر ۷۰ باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- تفاوت شعاع اتمی دو عنصر D و E بیشتر از تفاوت شعاع اتمی دو عنصر X و M است.
- عنصر E چکش خوار نیست و اکسید آن در طبیعت به فراوانی یافت می‌شود.
- در واکنش میان دو عنصر A و M، انتقال الکترون و در صورت تشکیل پیوند بین دو عنصر M و X اشتراک الکترون صورت می‌گیرد.

- در میان این عناصر دو جامد فلزی، دو ماده مولکولی و یک جامد کووالانسی وجود دارد.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۶- گاز SiX_4 (X یک هالوژن است) می تواند در شرایط مناسب با گازهای هیدروژن و اکسیژن مطابق معادله زیر، واکنش دهد. اگر $32/5$ گرم SiX_4 ، 80 درصد خالص در واکنش با مقدار کافی H_2 و O_2 ، 20 گرم گاز HX تولید کند، کدام مطلب نادرست است؟ (معادله موازنه شود).



($\text{F} = 19$, $\text{Si} = 28$, $\text{Cl} = 35/5$, $\text{Br} = 80$: g.mol^{-1})

(۱) مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش، برابر ۹ است و گازهای H_2 و O_2 به ترتیب کاهنده و اکسنده هستند.

(۲) عنصر X بیشترین واکنش پذیری را در میان عنصرهای هم گروه و هم دوره خود دارد.

(۳) در محلول آبی HX ، افزون بر یون های H^+ ، X^- و OH^- مولکول های یونش نیافته HX هم، وجود دارد.

(۴) هالوژن X در دمای 273 کلوین، می تواند به سرعت با گاز هیدروژن، واکنش دهند.

۸۷- کدام موارد زیر، درست است؟ ($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$: g.mol^{-1})

(الف) برای آلکانی با جرم مولی 100 g.mol^{-1} ، پنج ایزومر می توان رسم کرد که زنجیر اصلی در آن پنتان باشد.

(ب) نام فرآورده و کاتالیزگر واکنش اتن با گاز کلر، به ترتیب ۱، ۲- دی کلرو اتان و آهن (III) کلرید است.

(پ) نفتالن، یک ترکیب آروماتیک است که شمار پیوندهای کووالانسی آن با شمار پیوندهای کووالانسی در مولکول گلوکز، برابر است.

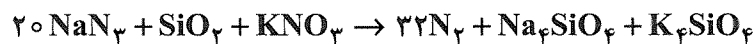
(ت) در برج تقطیر، هر چه به سمت بالای برج حرکت می کنیم، انرژی لازم برای شروع واکنش سوختن هیدروکربن افزایش می یابد.

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

۸۸- مول های برابر از یک آلکان، آلکن و آلکین هم کربن را به طور کامل می سوزانیم. اگر شمار مول های آب تولید شده ۹ برابر مول آلکان اولیه باشد، 63 گرم از آلکن موجود در این مخلوط، با چند گرم گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می دهد؟ ($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$: g.mol^{-1})

(۱) $1/5$ (۲) $4/5$ (۳) 6 (۴) 3

۸۹- مطابق معادله موازنه نشده زیر، مقدار معینی سیلیس با درصد خلوص 80 درصد که 9 گرم آن ناخالصی است با مقدار کافی از واکنش دهنده های دیگر واکنش می دهد. اگر بازده واکنش 40 درصد باشد، چند گرم K_4SiO_6 در این واکنش تولید می شود؟ (موازنة واکنش کامل شود). ($\text{O} = 16$, $\text{Si} = 28$, $\text{K} = 39$: g.mol^{-1})



(۱) $9/92$ (۲) $24/8$ (۳) $12/4$ (۴) $4/96$

۹۰- کدام مطلب، درست است؟ ($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})

(۱) از آن جایی که نوع اتم های سازنده الماس و گرافیت با یکدیگر یکسان است، واکنش تبدیل این دو آلوتروپ به یکدیگر با دادوستد گرما همراه نیست.

(۲) نخستین عضو خانواده کتون ها، در مجموع 10 اتم دارد که جرم مولی آن 48 گرم کمتر از جرم مولی بنزالدهید است.

(۳) آنتالپی سوختن، همواره عدد منفی است و هم ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک گرم ماده با اکسیژن کافی به طور کامل می سوزد.

(۴) هیدرازین، ترکیبی دارای اتم های نیتروژن و هیدروژن است که به دلیل داشتن گروه های NH_2 ، یک آمین محسوب می شود.

۹۱- ۱۰ مول آمونیاک را در یک ظرف ۵ لیتری در شرایط مناسب قرار می‌دهیم تا به گازهای نیتروژن و هیدروژن تجزیه شود. اگر سرعت متوسط واکنش در یک دقیقه اول، برابر $5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، در پایان دقیقه اول، چند مول گاز در ظرف وجود دارد؟

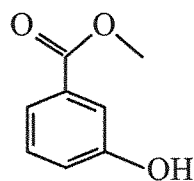
(۱) ۱۲ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۱۳ (۴) ۱۳/۵

۹۲- اگر ΔH واکنش هیدروژن‌دار شدن اتن برابر -130 کیلوژول بر مول باشد، در اثر واکنش کامل ۶۵ گرم اتین با مقدار کافی هیدروژن، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($H = 1, C = 12: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
(تفاوت آنتالپی پیوندهای $C \equiv C$ و $C = C$ برابر ۲۶۴ و تفاوت آنتالپی پیوندهای $C - C$ و $C \equiv C$ برابر ۴۹۴ کیلوژول بر مول است.)

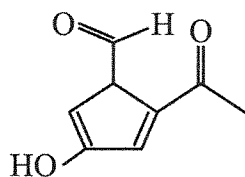
(۱) ۷۵۳ (۲) ۲۴۹ (۳) ۲۹۴ (۴) ۷۳۵

۹۳- کدام مطلب درباره ترکیب‌هایی با ساختارهای «خط - پیوند» زیر، درست است؟

($H = 1, C = 12, O = 16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(I)



(II)

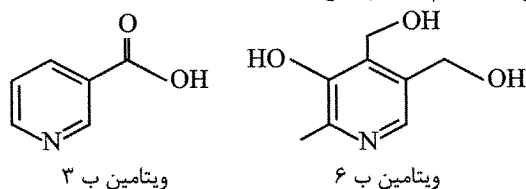
(۱) دو ترکیب همپارند و یکی از آن‌ها، گروه عاملی اتری دارد.
(۲) برای سوزاندن کامل ۳۸ گرم ترکیب (I) به $47/6$ لیتر گاز O_2 در شرایط STP، نیاز است.
(۳) شمار پیوندهای $C - H$ در یکی از آن‌ها با شمار این پیوندها در بنزن، برابر است.
(۴) جرم مولی ترکیب (II) با جرم مولی یک آلکین با ۱۰ اتم کربن، برابر است.
۹۴- از سوختن کامل $6/6$ گرم هیدروکربن C_xH_y ، 309 کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اگر آنتالپی سوختن این هیدروکربن $-2060 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- هر مول از آن توانایی بی‌رنگ کردن یک مول برم مایع را دارد.
 - شمار پیوندهای کووالانسی آن با شمار پیوندهای $C - H$ پارازایلن، برابر است.
 - مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن با این مجموع در مولکول نفتالن، برابر است.
 - مجموع شمار اتم‌ها در آن با مجموع شمار اتم‌ها در بنزن، برابر است.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۵- کدام مطلب درباره استیرن، نادرست است؟ ($H = 1, C = 12: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) یک ترکیب آروماتیک با ۳ پیوند کربن - کربن یگانه است.
- (۲) برای رسم ساختار آن به روش پیوند - خط، به ۱۲ خط نیاز است.
- (۳) درصد جرمی کربن در آن با درصد جرمی کربن در نخستین عضو خانواده آلکین‌ها، برابر است.
- (۴) یک مول از آن در حضور کاتالیزگر نیکل، می‌تواند با ۴ مول هیدروژن، به‌طور کامل واکنش دهد.

۹۶- ویتامین‌های خانواده «ب» تقریباً در همه مواد غذایی وجود دارند. در داروسازی این ویتامین‌ها برای جلوگیری از ریزش مو تجویز می‌شوند. با توجه به فرمول ساختاری این ویتامین‌ها، کدام مطلب درست است؟



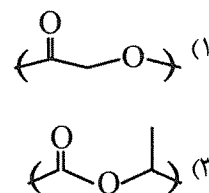
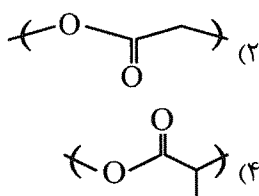
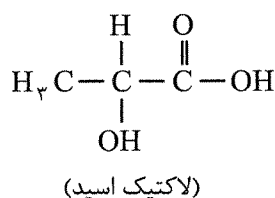
(۱) ویتامین ب ۶، در آب محلول است.

(۲) ویتامین ب ۳، دارای گروه عاملی آمینی است.

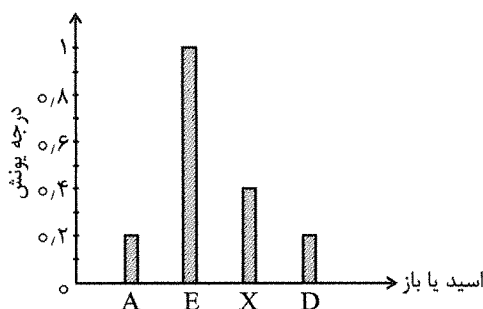
(۳) شمار جفت الکترون ناپیوندی در هر مولکول ویتامین ب ۶، برابر ۶ جفت است.

(۴) ویتامین ب ۳، توانایی شرکت در واکنش پلی‌استری شدن را دارد.

۹۷- با توجه به فرمول ساختاری لاکتیک‌اسید، کدام گزینه فرمول واحد تکرارشونده پلی‌لاکتیک‌اسید را به‌درستی نشان می‌دهد؟



۹۸- چهار ترکیب A، D، E و X، کاغذ pH را به ترتیب به رنگ‌های سرخ، آبی، سرخ و سرخ در می‌آورند. با توجه به نمودار روبه‌رو که درجه یونش این چهار ترکیب را در محلول ۰/۱ مولار آن نشان می‌دهد، کدام موارد درست است؟ (همه اسیدها و بازها یک ظرفیتی هستند.)



(الف) pH محلول D به اندازه ۸/۹ واحد بزرگ‌تر از pH محلول X است.

(ب) حجم‌های برابر از A و D می‌توانند به‌طور کامل با هم واکنش دهند.

(پ) غلظت یون هیدرونیوم محلول E، 10^{12} برابر غلظت یون هیدروکسید آن است.

(ت) اگر A هیدروفلوئوریک اسید باشد، X می‌تواند هیدروسیانیک اسید باشد.

(۱) ب - پ

(۲) الف - ب

(۳) الف - ت

(۴) پ - ت

۹۹- ۴ گرم اسید ضعیف HA را در یک لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۱ مولار حل می‌کنیم. pH نهایی محلول کدام است؟ (از تغییر حجم صرف‌نظر کنید.) ($M = 20 \text{ g.mol}^{-1}$, $K_a(\text{HA}) = 0.1$, $\log 3 = 0.48$)

(۱) ۰/۵۲

(۲) ۰/۸۵

(۳) ۰/۷۶

(۴) ۰/۲۸

۱۰۰- در شرایط معین، فلز آلومینیوم مطابق معادله زیر، با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک‌اسید ۰/۱ مولار، واکنش می‌دهد. اگر سرعت متوسط واکنش، برابر 0.1 mol.min^{-1} باشد، چند ثانیه زمان لازم است تا pH محلول به ۲ برسد و در این مدت چند میلی‌لیتر گاز در شرایط STP تولید شده است؟



(۲) ۳۶ - ۴۰۳/۲

(۱) ۱۸ - ۲۰۱/۶

(۴) ۱۸ - ۴۰۳/۲

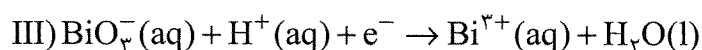
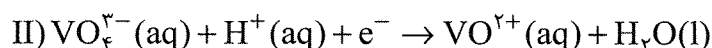
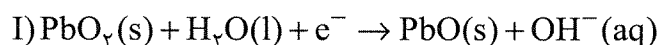
(۳) ۳۶ - ۲۰۱/۶

۱۰۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- هر چه نیروی بین مولکولی در پلیمر سازنده پارچه، به نیروی بین مولکولی چربی، شباهت بیشتری داشته باشد، لکه چربی روی پارچه، راحت تر پاک می شود.
- تفاوت شمار جفت الکترون های ناپیوندی در بخش آنیونی یک مولکول صابون و پاک کننده غیرصابونی برابر همین تفاوت در مولکول های SO_3 و CS_3 است.
- شمار یون های هیدروکسید که در اثر انحلال ۱ مول لیتیم اکسید در آب تولید می شود با شمار این یون ها بر اثر انحلال ۱ مول باریوم اکسید، برابر است.
- در دما و غلظت یکسان، تفاوت pH محلول اسیدهای HCl و HCN ، بیشتر از تفاوت pH محلول اسیدهای HCOOH و HF است.

۴ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۱۰۲- با توجه به معادله نیم واکنش های زیر، کدام مطلب نادرست است؟ (نیم واکنش ها موازنه شوند.)



- (۱) با انجام نیم واکنش (I) در کاتد سلول گالوانی، pH اطراف کاتد، افزایش می یابد.
- (۲) اگر نیم واکنش (II) در قطب منفی یک سلول گالوانی انجام شود، رنگ پیرامون این قطب، سبز می شود.
- (۳) تغییر عدد اکسایش هر اتم بیسموت (Bi) در معادله (III) با تغییر عدد اکسایش هر اتم سرب در معادله (I) برابر، است.
- (۴) ضریب یون H^+ در نیم واکنش های (II) و (III) برابر است و سه برابر ضریب OH^- در معادله (I) می باشد.

۱۰۳- کدام مطلب، نادرست است؟

$$E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0.34 \text{ V}$$

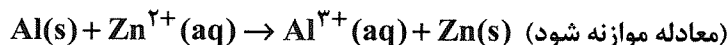
$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.41 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \text{ V}$$

- (۱) در فرآیند زنگ زدن آهن، اتم های Fe، هم نقش آند و هم نقش کاتد را ایفا می کنند.
- (۲) معادله نیم واکنش کاهش، در کاتد حلبی خراش دیده به صورت $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$ است.
- (۳) کاتد آهن سفید خراش دیده، فلز آهن است که بر سطح آن نیم واکنش $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{s})$ انجام می شود.
- (۴) نیم واکنش اکسایش در آند سلول سوختی با نیم واکنش اکسایش در سلول گالوانی $\text{Cu} - \text{SHE}$ یکسان است.

۱۰۴- ولت سنج، اختلاف پتانسیل میان دو نیم سلول که در آن ها واکنش زیر انجام می شود را ۰/۸۱ ولت نشان داده است.

اگر در این سلول گالوانی ۲۱/۶ گرم از جرم آند کم شود، چند گرم به جرم کاتد افزوده شده است؟



$$(\text{Al} = 27, \text{Zn} = 65 : \text{g.mol}^{-1}), E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1.66 \text{ V}, E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \text{ V}$$

۸۷ (۱) ۷۰/۲ (۲) ۳۹ (۳) ۸۶/۶ (۴)

۱۰۵- کدام عدد اتمی مربوط به عنصری است که در ترکیب های خود تنها با یک نوع عدد اکسایش ظاهری می شود؟

۱۶ (۱) ۷ (۲) ۳۰ (۳) ۲۶ (۴)

۱۰۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- نمونه خالص سیلیس، کوارتز و نمونه ناخالص آن ماسه نام دارد و فراوان ترین ترکیب اکسیژن دار کره زمین است.
- سیلیسیم در حالت خالص و در حالت ترکیب با عنصرهای اکسیژن، کربن و فلوئور جزو جامدهای کووالانسی دسته بندی می شود.
- در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول های دواتمی جور هسته، فضای بین دو هسته را می توان با رنگ قرمز نشان داد.
- ماده سفیدی که در دمای 1890°C ذوب شود و با عبور جریان برق از آن در حالت مذاب، تجزیه شود می تواند یک جامد کووالانسی باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۷- با توجه به جدول زیر که مربوط به دو عنصر از دوره سوم جدول تناوبی است، پاسخ پرسش های (الف) و (ب) به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آورده شده است؟

عنصر	شعاع اتم (pm)	شعاع یون (pm)	نسبت مقدار بار به شعاع یون
M	۱۶۰	۷۲	$2/78 \times 10^{-2}$
X	۹۹	۱۸۱	$5/53 \times 10^{-3}$

(الف) قدرت کاهندگی کدام عنصر بیشتر است؟

(ب) فرمول ترکیب حاصل از این دو عنصر چیست؟

۱ (۱) $\text{MX} - \text{X}$ ۲ (۲) $\text{MX}_2 - \text{M}$ ۳ (۳) $\text{MX} - \text{M}$ ۴ (۴) $\text{MX}_2 - \text{X}$

۱۰۸- اگر به جای یکی از اتم های اکسیژن در کربن دی اکسید، اتم گوگرد قرار گیرد، چه تعداد از موارد زیر رخ می دهد؟

($\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{S} = 32$; g.mol^{-1})

- جرم مولی ترکیب ۳۲ درصد، افزایش می یابد.
- گشتاور دوقطبی مولکول، افزایش می یابد.
- عدد اکسایش اتم کربن، کاهش می یابد.
- علامت بار جزئی (δ) روی اتم کربن، تغییر می کند.
- شکل هندسی مولکول و شمار الکترون های ناپیوندی تغییر می کند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۰۹- کدام موارد زیر، درست است؟

(الف) واکنش حذف گازهای NO و CO در مبدل کاتالیستی خودرو، واکنش هایی گرماگیر است که در دماهای پایین انجام نمی شوند.

(ب) توری پلاتینی، نسبت به پودر روی، کاتالیزگر مناسب تری برای واکنش $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ است و ΔH واکنش را به میزان بیشتری افزایش می دهد.

(پ) در پایان فرآیند هابر، برای جداسازی فرآورده تولید شده؛ از تفاوت در نقطه جوش آن با واکنش دهنده ها کمک گرفته می شود.

(ت) با افزایش فشار مخلوط تعادلی $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$ در دمای ثابت، غلظت همه گونه ها به یک نسبت افزایش می یابد.

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

۱۱۰- ۶ مول گاز گوگرد تری اکسید را در ظرفی با حجم معین در دمای 925°C قرار می دهیم تا تعادل

$2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ برقرار شود. اگر هنگام تعادل شمار مولکول های SO_3 و O_2

در ظرف با یکدیگر برابر باشد، حجم ظرف واکنش، چند میلی لیتر است؟

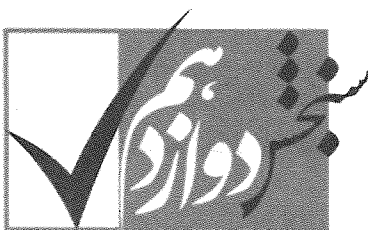
۳۲۰ (۱) ۶۴۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۲۴۰ (۴)

@sanjesheducationgroup

@sanjeshserv

کانال های ارتباطی:





دفترچه شماره ۳ از ۳



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان بنیاد آموزش کشور

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

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه
۱۴۰۲/۱۲/۱۸

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم
جامع هدف

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	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه

اسفند ماه سال ۱۴۰۲

۱۱۱- در یک کلاس ۵۰ نفری، ۲۴ نفر عضو گروه ورزشی و ۲۳ نفر عضو گروه هنری هستند، اگر ۵ نفر عضو هیچکدام از این دو گروه نباشند، چند نفر فقط عضو گروه هنری هستند؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۱ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۱۱۲- بزرگ‌ترین مجموعه جواب نامعادله $\frac{x^2 + ax + b}{x + c} \leq 0$ به صورت $[-3, 2] \cup (-\infty, -3)$ است. حاصل $2a + b + c$ کدام است؟

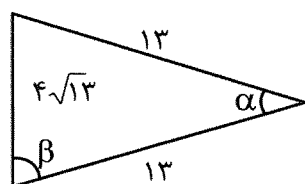
- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۱۱ (۴) -۱۱

۱۱۳- تاسی را پرتاب می‌کنیم، می‌دانیم عدد رو شده، اول نیست. اگر این عدد را به جای x در معادله

$$\sqrt{\frac{9x}{9x-8}} + 6\sqrt{1-\frac{8}{9x}} = 9$$

قرار دهیم، با چه احتمالی در این معادله صدق می‌کند؟

- (۱) صفر (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{2}$



۱۱۴- در شکل مقابل $[\sin \alpha] + [\sin \beta]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) غیرقابل محاسبه

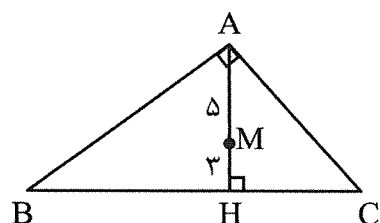
۱۱۵- اگر $\sin x - \sin y = \frac{2}{3}$ و $\tan x \times \tan y = 1$ و زوایای x و y در ربع اول دایره مثلثاتی باشند، حاصل

$$\frac{\sin^3 x - \cos^3 x}{\sin^3 x + \cos^3 x}$$

عبارت کدام است؟

- (۱) $\frac{4\sqrt{14}}{7}$ (۲) $\frac{2\sqrt{14}}{7}$ (۳) $\frac{4\sqrt{14}}{13}$ (۴) $\frac{23\sqrt{14}}{91}$

۱۱۶- در مثلث قائم‌الزاویه زیر، $AM = 5$ و $MH = 3$ است. از رأس C به نقطه M وصل کرده و امتداد می‌دهیم تا



ضلع AB را در نقطه E قطع کند و $CM = ME$ شود. طول AB کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) $8\sqrt{5}$ (۴) $4\sqrt{5}$

۱۱۷- دو برابر چارک دوم داده‌های $\left(\frac{15}{4}\right)$ و $\left(\frac{15}{5}\right)$ و $\left(\frac{15}{6}\right)$ و $\left(\frac{15}{7}\right)$ را با چارک سوم داده‌های $\left(\frac{16}{6}\right)$ و $\left(\frac{16}{7}\right)$ و ... و $\left(\frac{16}{11}\right)$ جمع می‌کنیم، حاصل برابر کدام است؟

(۱) $\left(\frac{15}{6}\right) + \left(\frac{16}{6}\right)$ (۲) $2\left(\frac{16}{6}\right)$ (۳) $\left(\frac{16}{7}\right)$ (۴) $\left(\frac{17}{10}\right)$

۱۱۸- معادله عمودمنصف پاره خط AB ، به مختصات $A(-2a, b)$ و $B(b, 0)$ به صورت $y = -x + 1$ است، فاصله مبدأ مختصات از نقطه A کدام است؟

(۱) ۲ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (۴) $\sqrt{3}$

۱۱۹- نقطه $(-2, 2)$ رأس یک تابع درجه دوم است که نمودار آن پاره‌خطی به طول ۱۰ واحد روی محور x ها جدا می‌کند. نمودار این تابع محور عرض‌ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

(۱) $\frac{31}{25}$ (۲) $\frac{39}{25}$ (۳) $\frac{42}{25}$ (۴) $\frac{49}{25}$

۱۲۰- اگر معادله $\frac{ax}{3x-4} + \frac{2}{ax} = -1$ دارای جواب $x = 1$ باشد، با فرض $a > 0$ معادله $\sqrt{x+1+a} + \sqrt{x+a} = 1$ چند جواب دارد؟

(۱) یک (۲) دو (۳) فاقد جواب (۴) بی‌شمار

۱۲۱- a و b و c ، به ترتیب جملات چهارم، اول و هفتم از یک دنباله حسابی هستند. اگر $a/5$ و $b/5$ و $c/5$ تشکیل یک دنباله هندسی بدهند، قدرنسبت دنباله حسابی چند برابر b است؟

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

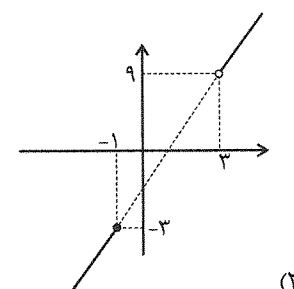
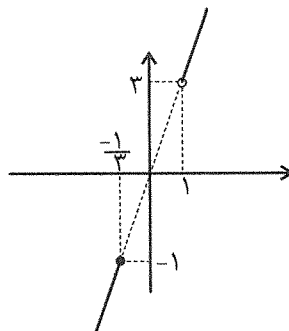
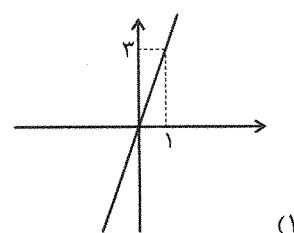
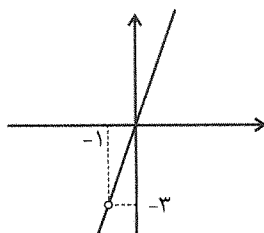
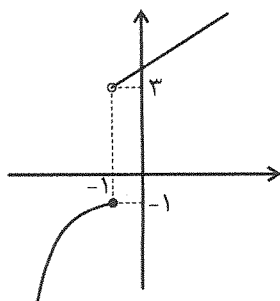
۱۲۲- در مثلث ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) اگر $AB = 6$ و $AC = 4$ مقدار $\tan(\hat{C} - \hat{B})$ کدام است؟

(۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{7}{12}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۱۲۳- در مثلث قائم الزویه ABC که در رأس C قائمه است، حاصل $\frac{2}{1 + \tan \hat{B}} + \frac{1}{2 \cot C + 2} + \frac{2}{1 + \tan \hat{A}}$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۲۴- اگر نمودار تابع $y = f(2x - 1)$ به صورت زیر باشد. نمودار تابع $y = f \circ f^{-1}(3x)$ کدام است؟



۱۲۵- مجموعه جواب نامعادله $(\log_2^3)^{2^x} < (\log_2^3)^{-x^2}$ شامل چند عدد صحیح در بازه $[-5, 5]$ است؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بی شمار

۱۲۶- اگر $A = \frac{1}{\log_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}}} - \frac{1}{\log_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}}}$ و $B = \log_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} / 0.625$ باشند، حاصل $A \times B$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) -۴ (۴) -۵

۱۲۷- اگر $f(x) = x - [x] - \frac{3}{2}$ و $g(x) = \begin{cases} \frac{|x|}{x} & x \neq 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases}$ باشند، آنگاه تعداد نقاط ناپیوسته تابع $g \circ f$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) بی شمار

۱۲۸- به ۱۵ داده آماری با میانگین ۱۸ و ضریب تغییرات $\frac{2}{9}$ ، داده های ۱۳ و ۱۷ را اضافه کرده و داده ۱۲ را حذف می کنیم.

واریانس ۱۶ داده حاصل چقدر است؟

- (۱) ۱۴/۱۲۵ (۲) ۱۴/۲۵۰ (۳) ۱۴/۳۷۵ (۴) ۱۴/۶۲۵

۱۲۹- ۵ مرد و ۳ زن در یک صف قرار می گیرند، احتمال اینکه افراد هم جنس کنار هم باشند، چند برابر احتمال این است که هیچ

دو زنی کنار هم نباشند؟

- (۱) ۱۰ (۲) $\frac{1}{10}$ (۳) $\frac{1}{20}$ (۴) ۲۰

۱۳۰- ضابطه وارون تابع $f(x) = (27x^2 + 9)(x - 1)$ به صورت $f^{-1}(x) = \frac{\sqrt[3]{x+b+a}}{c}$ است، حاصل $a+b-c$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۱۳۱- اگر تابع $f(x) = (k-2)x^2 - kx + 5$ در بازه $(-\infty, 5]$ اکیداً نزولی باشد، چند مقدار صحیح برای k وجود دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی شمار

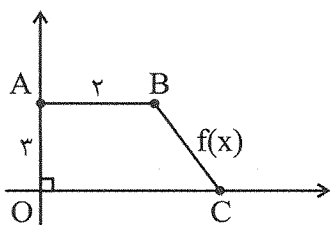
۱۳۲- مجموعه جواب معادله مثلثاتی $\frac{\sin 4x + \sin 2x}{\sin 2x} - \sin^2 x = \cos^2 x$ کدام است؟

- (۱) $k\pi + \frac{\pi}{4}$ (۲) $k\pi - \frac{\pi}{4}$ (۳) $\frac{k\pi}{2}$ (۴) $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$

۱۳۳- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{3x-1}{x^2 - 2\sqrt{x+2}}$ کدام است؟

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

۱۳۴- مساحت دوزنقه زیر برابر با ۱۲ است. حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+3h^2) - f(2+h^2)}{2h^3 + h^2}$ کدام است؟



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

۱۳۵- نقطه‌ای روی محور طول‌ها و T نقطه‌ای روی نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x-1}$ هستند. اگر AT برخط مماس بر منحنی در نقطه T عمود باشد. طول AT کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{11}}{2}$ (۴) $2\sqrt{11}$

۱۳۶- گنجایش ظرفی ۴۰ لیتر است در لحظه $t=0$ سوراخی در ظرف ایجاد می‌شود. اگر حجم مایع باقی‌مانده در ظرف

پس از t ثانیه از رابطه $V(t) = 40 \left(1 - \frac{t}{100}\right)^2$ به دست آید، آهنگ متوسط تغییر حجم مایعی که از ظرف خارج

می‌شود، در بازه $[0, 1]$ چقدر است؟

- (۱) 0.796 (۲) -0.796 (۳) -79.6 (۴) 79.6

۱۳۷- نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{x}$ را در نظر بگیرید. در زوج نقطه‌های متمایز x_1 و x_2 خطوط مماس بر منحنی باهم موازی‌اند. مینیمم فاصله بین این زوج نقطه‌ها کدام است؟

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴) $4\sqrt{2}$

۱۳۸- تابع $f(x) = (x-1)|x^3 - x^4|$ روی بازه $[a, b]$ اکیداً نزولی است. حداکثر مقدار $b-a$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۱۳۹- یک بیضی بر خطوط $x=7$, $x=-1$, $y=5$, $y=-1$ مماس است. اگر قطرهای آن موازی محورهای مختصات باشند، دایره‌ای که دو سر قطر آن، کانون‌های بیضی هستند، محور افقی را با کدام طول‌ها قطع می‌کند؟

- (۱) $3 \pm \sqrt{3}$ (۲) $2 \pm \sqrt{3}$ (۳) $3 \pm \sqrt{5}$ (۴) $2 \pm \sqrt{5}$

۱۴۰- سکه‌ای را ۳ بار می‌اندازیم و به تعداد «رو»های ظاهر شده تاس می‌ریزیم، با کدام احتمال در تمام تاس‌های ریخته‌شده، عدد ظاهرشده، مضرب ۳ است؟

- (۱) $\frac{23}{216}$ (۲) $\frac{33}{216}$ (۳) $\frac{37}{216}$ (۴) $\frac{47}{216}$

زمین‌شناسی

۱۴۱- اگر فاصله سیاره‌ای تا زمین ۱۵ واحد نجومی باشد، چند سال زمینی طول خواهد کشید تا این سیاره یک دور به دور خورشید گردش کند؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۱۲۵ (۳) ۶۴ (۴) ۱۶

۱۴۲- در صورتی که خورشید در رأس الجدی به صورت عمود تابش داشته باشد، در کدام عرض جغرافیایی بلندترین سایه روبه قطب شمال برای یک درخت ۱۰ متری دیده خواهد شد؟

- (۱) رأس السرطان (۲) ۳۰ درجه شمالی (۳) ۴۱ درجه شمالی (۴) ۳۰ درجه

۱۴۳- کدام رویداد زمین‌شناختی مربوط به دوران مزوزوئیک است؟

- (۱) ایجاد نخستین گیاهان آونددار (۲) انقراض گروهی
(۳) ایجاد نخستین پرندگان (۴) تنوع پستانداران

۱۴۴- حرکت ورقه‌های سنگ‌کره به صورت نزدیک‌شونده، باعث ایجاد کدام یک از ساختارهای زمین‌شناختی شده است؟

- (۱) ایجاد درازگودال در غرب اقیانوس آرام (۲) آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو
(۳) ایجاد دریای سرخ (۴) شکل‌گیری بستر اقیانوس اطلس

۱۴۵- کدام گزینه در رابطه با غلظت میانگین عناصر در پوسته جامد زمین درست نمی‌باشد؟

- (۱) درصد جرمی سیلیسیم بیشتر از آلومینیوم است.
- (۲) مقدار منیزیم از منگنز بیشتر، و از پتاسیم کمتر است.
- (۳) مقدار درصد جرمی مس از تیتانیم بسیار کمتر است.
- (۴) سرب از عناصر اساسی در پوسته زمین بوده و درصد جرمی آن از مس، کمتر است.

۱۴۶- کدام مورد زیر در رابطه با فعالیت استخراج معدن، به‌درستی بیان شده است؟

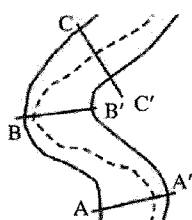
- (۱) استفاده از روش استخراج زیرزمینی با حفر چاه عمودی آغاز شده و تا زیر سطح ایستایی خاتمه می‌یابد.
- (۲) کانه‌آرایی به کمک روش‌های ژئوفیزیکی انجام شده و ضمن آن جداسازی کانی‌های مفید از باطله انجام می‌شود.
- (۳) محصول نهایی کانه‌آرایی، کنسانتره است که می‌تواند در زیرسازی جاده‌ها استفاده شود.
- (۴) ایجاد کنسانتره قبل از کانه‌آرایی بلافاصله پس از استخراج انجام می‌شود.

۱۴۷- در رابطه با کانی‌های گوهری کدام مورد به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) سختی زیاد همانند کمیاب بودن از ویژگی‌های متمایزکننده گوهرها از سایر سنگ‌ها است.
- (۲) گوهرها توسط فرآیندهای رسوبی، گرمایی و دگرگونی ایجاد شده‌اند.
- (۳) آمیتیست همانند کزندوم، از کانی‌های قیمتی سیلیکاتی است.
- (۴) تورکوایز برخلاف یاقوت کبود، از کانی‌های غیرسیلیکاتی است.

۱۴۸- در ارتباط با سوخت‌های فسیلی کدام عبارت زیر درست می‌باشد؟

- (۱) نفت و گاز در محیط دریایی کم عمق تشکیل شده و به‌طور طبیعی به‌صورت جامد در زمین وجود دارند.
- (۲) برای تشکیل نفت رسوبات ریزدانه بستر دریا باید در شرایط بی‌هوازی و دما و فشار مناسب قرار گیرند.
- (۳) در مهاجرت اولیه نفت جدا شدن آب‌شور، نفت و گاز به‌دلیل اختلاف چگالی دیده می‌شود.
- (۴) لیگنیت نسبت به آنتراسیت دارای خلوص کربن بیشتر و انرژی‌زایی کمتر است.

۱۴۹- با توجه به شکل زیر در کدام نقطه، (رسوب‌گذاری بیشتر) و در کدام نقطه (فرسایش کمتر) است؟

- (۱) نقاط A' و B
- (۲) نقاط B' و A
- (۳) نقاط C' و B'
- (۴) نقاط B و A'

۱۵۰- کدام مورد درست است؟

- (۱) چاه عادی حفر شده در آبخوان آزاد پایین‌تر از سطح پیزومتریک بوده و جهش آب از آن انجام می‌شود.
- (۲) آبخوان تحت فشار برخلاف آبخوان آزاد، بالای سطحی نفوذناپذیر قرار گرفته است.
- (۳) آب در چاه آرتزین تا سطح ایستایی بالا می‌آید.
- (۴) تراز آب در چاه آبخوان تحت فشار با سطح پیزومتریک نشان داده می‌شود.

۱۵۱- در رابطه با مقاومت سنگ‌ها در برابر تنش کدام گزاره به‌درستی اشاره شده است؟

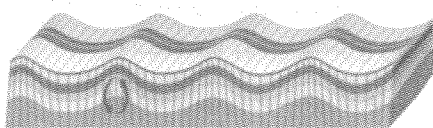
- (۱) شیست برخلاف ماسه‌سنگ، مناسب برای ساخت سازه نمی‌باشد.
- (۲) سنگ‌های تبخیری همانند کوارتزیت، مناسب برای ساخت سازه است.
- (۳) شیل همانند دولومیت، مناسب برای ساخت سازه است.
- (۴) سنگ گابرو برخلاف هورنفلس، مناسب برای ساخت سد است.

۱۵۲- در رابطه با بیماری‌های زمین‌زاد مرتبط با عنصر جیوه و منشأ آلودگی با آن کدام گزاره درست است؟

- (۱) مجاورت با فرآیند ملقمه در شرایطی می‌تواند بیماری میناماتا ایجاد کند.
- (۲) منشأ آلودگی با این عنصر، وجود معادن روی و سرب می‌تواند باشد.
- (۳) خشکی استخوان و غضروف از مسمومیت با جیوه ایجاد می‌شود.
- (۴) اختلال ایمنی و کوتاهی قد از عوارض ازدیاد این عنصر در بدن است.

۱۵۳- در رابطه با موج زمین لرزه در شکل مقابل، کدام مورد درست است؟

- (۱) قبل از موج لاو ثبت می‌شود و می‌تواند از محیط گازی شکل نیز عبور کند.
- (۲) بعد موج P ثبت می‌شود و فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.
- (۳) بالاترین سرعت را در بین امواج لرزه‌ای دارد.
- (۴) عمق نفوذ آن محدود است.



۱۵۴- در پهنه زمین‌ساختی می‌توان را مشاهده کرد.

- (۱) البرز - تاقدیس و ناودیس‌های متوالی
- (۲) ایران مرکزی - ذخایر فلزی
- (۳) کپه‌داغ - رگه‌های زغال‌سنگ
- (۴) زاگرس - انواع سنگ‌های دگرگونی

۱۵۵- کدام گزینه در رابطه با علم پترولوژی به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) از این علم نمی‌توان فرآیندهای آتشفشانی را در قمرها و دیگر سیارات مورد مطالعه قرار داد.
- (۲) در این علم به شناخت عناصر و چگونگی تشکیل آن‌ها و بررسی توزیع نامساوی عناصر پرداخته می‌شود.
- (۳) شناسایی میدان‌های نفتی گازی برای حفاری و استخراج آن‌ها، از اهداف این رشته است.
- (۴) با کمک این علم می‌توان شیوه تشکیل و ترکیب سنگ آذرین گرانیات را مشخص کرد.

@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 هدف
(۱۴۰۲/۱۲/۱۸)**

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.

دیواره یاخته در حفظ شکل و استحکام یاخته‌های گیاهی نقش دارد.
دیوارهٔ پسین مانع رشد یاخته‌های گیاهی می‌شود و نسبت به تیغهٔ میانی (بخشی از دیواره که زودتر از سایر بخش‌ها ساخته شده است). استحکام و تراکم بیشتری دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تیغهٔ میانی بین دو یاخته مشترک است، اما مطابق شکل کتاب درسی، تیغهٔ میانی در همهٔ بخش‌ها ضخامت ثابت و یکسانی ندارد.

(۲) دیوارهٔ پسین (دارای چندین لایه) حاوی سلولز هستند.

(۳) دیوارهٔ نخستین همچون قالبی پروتوپلاست را در برمی‌گیرد و مانع رشد یاخته گیاهی نمی‌شود. این بخش از دیواره پکتین و سلولز دارد. (ص ۸۰ و ۸۱، پایه دهم)

۲. گزینه ۳ درست است.

کلیه اندامی لوبیایی شکل است که تحت تأثیر هورمون آلدوسترون، بازجذب سدیم را افزایش می‌دهد.
در گردیزه و لوله جمع‌کننده فرآیند تشکیل ادرار انجام می‌شود. گردیزه بخش‌های لوله‌ای شکل متفاوتی دارد که در لوله‌های پیچ‌خورده آن نسبت به سایر بخش‌ها، بازجذب و به‌دنبال آن مصرف انرژی بیشتر است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کپسول کلیه نوعی بافت پیوندی است که به طرز محکمی به سطح کلیه نچسبیده است و به آسانی از سطح آن جدا می‌شود.

(۲) هرم کلیه و بخش قشری مربوط به آن، تشکیل‌دهنده هر لپ کلیه هستند. هرم‌های کلیه نزدیک‌ترین بخش به لگنچه است. هرم‌های مختلف اندازه‌های مختلفی دارند و در ساختار خود دارای بخش‌هایی از لوله هنله و لوله جمع‌کننده است.

(۴) قطورترین بخش میزنای (خارج‌کننده مواد از لگنچه) در محل اتصال به کلیه است. کشیدگی یاخته‌های دیواره مثانه باعث راه اندازی سازوکار تخلیه ادرار می‌شود. (ص ۷۰ تا ۷۴، پایه دهم)

۳. گزینه ۲ درست است.

اسپرمتوسیت‌های ثانویه و اسپرماتیدها، به ترتیب حاصل تقسیم میوزیک و دو هستند. این یاخته‌ها به‌ترتیب موجب ایجاد اسپرماتید و اسپرم می‌شوند که هر دو نصف تعداد کروموزوم‌های یاختهٔ اسپرماتوگونی را دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتیدها را ایجاد می‌کند. اسپرماتیدها تعداد کروموزوم برابری با اسپرماتوسیت ثانویه دارند.

(۳) اسپرماتوسیت اولیه باعث تشکیل اسپرماتوسیت ثانویه می‌شود. تعداد مجموعه‌های کروموزومی اسپرماتوسیت ثانویه کمتر از اسپرماتوسیت اولیه است.

(۴) اسپرماتید تمایز می‌یابد و اسپرم را ایجاد می‌کند. در طی فرآیند تمایز، ابتدا تاژک‌دار می‌شود و سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهد. (ص ۹۹، پایه یازدهم)

۴. گزینه ۳ درست است.

موارد (الف)، (پ) و (ت) برای تکمیل عبارت نامناسب‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

(الف) در تنظیم منفی رونویسی، لاکتوز به مهارکننده متصل می‌شود و مهارکننده از دنا جدا می‌شود. رنابسپاراز پس از راه‌انداز از روی اپراتور عبور کرده و سپس رونویسی از روی ژن‌ها را آغاز می‌کند. اپراتور رونویسی نمی‌شود.

(ب) در تنظیم منفی، رنابسپاراز بدون کمک پروتئین دیگری به دنا متصل می‌شود. تغییر شکل مهارکننده باعث جدایی این پروتئین از دنا و در نتیجه آغاز حرکت رنابسپاراز بر روی دنا می‌شود.

پ) در تنظیم مثبت رونویسی، رنابسپاراز به کمک فعال کننده به دنا متصل می شود. توجه داشته باشید که پیوند بین قند مالتوز و پروتئین از نوع پپتیدی نیست. در واقع پیوند پپتیدی تنها بین آمینواسیدها برقرار می شود نه قند و آمینواسید! (ت) در تنظیم مثبت، اتصال قند به پروتئین فعال کننده باعث اتصال رنابسپاراز به راه انداز می شود. در این فرآیند، رنابسپاراز به سمت مخالف با محل اتصال پروتئین فعال کننده به جایگاه خود، حرکت می کند. (ص ۳۴ و ۳۵، پایه دوازدهم)

۵. گزینه ۴ درست است.

منظور روده باریک است که کیموس را برای اولین بار از معده دریافت می کند. آنزیم های پانکراس به صورت غیرفعال به درون روده باریک وارد می شوند. این آنزیم ها در محیط قلیایی فعالیت بهینه دارند، چرا که بیکربنات مترشحه از پانکراس باعث قلیایی شدن محیط و ایجاد محیط مناسب برای فعالیت آنزیم های لوزالمعده می شود، اما آنزیم های مترشحه از معده که همراه با کیموس به درون روده باریک وارد می شوند در محیط اسیدی معده فعالیت بهینه دارند. بررسی سایر گزینه ها:

۱) غده پانکراس آنزیم های خود را به صورت غیرفعال به درون روده باریک ترشح می کند و در روده باریک فعال می شوند. این آنزیم ها مصرف آب را در روده باریک برای انجام واکنش های آبکافت مواد غذایی افزایش می دهند.

۲) شیرۀ روده باریک آنزیم دارد. همچنین دقت کنید صفرا توسط کبد تولید می شود؛ نه کیسه صفرا!

۳) کیموس محتویات خروجی از معده است که به روده باریک وارد می شود. کیموس به تدریج (نه به صورت یکباره) به روده باریک وارد می شود. همچنین صفرا تولید شده در کبد نیز می تواند قبلاً تولید شده و در کیسه صفرا ذخیره شود.

(ص ۲۲ و ۲۳، پایه دهم)

۶. گزینه ۱ درست است.

صورت سؤال در رابطه با دوزیستان (مثلاً قورباغه) است. این جانور در دوران نوزادی دارای آبشش بوده و زمانی که بالغ می شود دارای تنفس از نوع ششی و پوستی می شود.

مطابق شکل، شش های جانور نسبت به مری در سطح جلوتری قرار دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) جمع گنجایش هر دو شش (نه هر شش!) قورباغه تقریباً برابر با گنجایش حفرۀ دهانی است. دقت کنید هوای درون حفرۀ دهانی به درون هردو شش وارد می شود؛ پس گنجایش حفرۀ دهانی از هر شش به تنهایی بیشتر است.

۳) مطابق شکل کتاب درسی، در زمان دم و زمان بازدم، حجم شش ها تغییر می کند (افزایش - کاهش)، در زمان بازدم، منافذ ابتدای بینی برای خروج هوا باز هستند.

۴) پاهای عقبی طویل ترین پاهای قورباغه هستند. این پاها نسبت به پاهای جلویی، از سوراخ بینی دورترند.

(ص ۴۶ فصل ۳ دهم)

۷. گزینه ۱ درست است.

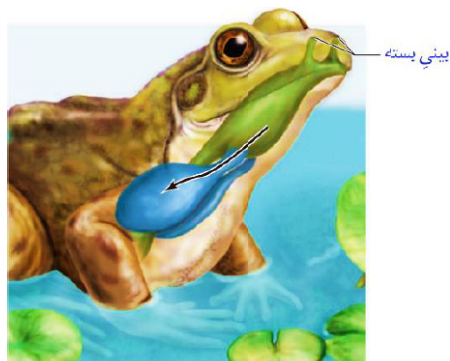
تنها مورد (ب) برای تکمیل عبارت مناسب است.

بررسی همه موارد:

الف) تار ماهیچه ای نوع کند رنگ دانه میوگلوبین بیشتری دارد. در ماهیچه ورزشکار دوی ماراتن تعداد تار ماهیچه ای کند بیشتر از تند است.

ب) تار ماهیچه ای تند انشعابات مویرگی کمتری دارد و انرژی خود را تا حدی از طریق تنفس هوازی و بیشتر به صورت تنفس بی هوازی تأمین می کند. تار ماهیچه ای نوع کند نیز بیشتر انرژی خود را به صورت هوازی و تا حدی به صورت بی هوازی به دست می آورد. تنفس هوازی و بی هوازی هر دو فرآیندهایی برای مصرف گلوکز هستند.

پ) تارهای ماهیچه ای نوع کند، برای انجام حرکات استقامتی ویژه شده اند. در این یاخته ها لاکتیک اسید کمتری تولید می شود. لاکتیک اسید باعث تحریک گیرنده های درد می شود.



ت) تارهای ماهیچه‌ای نوع کند اندامک‌های دوغشایی (میتوکندری) بیشتری دارند. این تارها نسبت به تارهای ماهیچه‌ای دیگر یون‌های کلسیم را با سرعت کمتری از شبکه آندوپلاسمی خارج می‌کنند. (ص ۵۰ و ۵۱، پایه یازدهم)

۸. گزینه ۴ درست است.

استخوان فک پایین تنها استخوان بزرگ در ناحیه جمجمه و صورت است که مفصلی از نوع متحرک تشکیل می‌دهد. این استخوان در هر دو نمای جلویی و پشتی قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) استخوان ناحیه پس‌سری فاقد تماس با فک پایین بوده و می‌تواند با استخوان ناحیه گیجگاهی مفصل ثابت تشکیل دهد.

۲) استخوان ناحیه پیشانی که تنها در نمای جلویی جمجمه دیده می‌شود با استخوان ناحیه آهیانه مفصل ثابت تشکیل داده است. (ص ۴۲، پایه یازدهم)

۹. گزینه ۱ درست است.

صورت سؤال در ارتباط با یک گیاه کامل است. گل کامل، دوجنسی است. با توجه به ژنوتیپ یاخته‌های آندوسپرم، ژنوتیپ یاخته دوهسته‌ای aa می‌باشد؛ بنابراین ژنوتیپ یاخته تخم‌زا a خواهد بود. از طرفی ژنوتیپ گامت نر (اسپرم) نیز A است. با توجه به توضیحات بیان‌شده، یاخته‌های دیواره تخمدان باید ال a را داشته باشد (aa/Aa) و یاخته دیواره بساک نیز باید ال A را دارا باشد (Aa/AA). اما دقت کنید که صورت سؤال گفته است: «کدام ... یک گل این گیاه است؟» چون در ارتباط با یک گل صحبت می‌کند؛ بنابراین باید ژنوتیپ یاخته‌های دیواره بساک و تخمدان مشابه هم باشند. (رد گزینه ۲ و ۳ و ۴) (ص ۴۲ و ۴۴ فصل ۳ دوازدهم - ص ۱۲۶، فصل ۸ یازدهم)

۱۰. گزینه ۴ درست است.

شکل صورت سؤال مربوط به زمانی است که چندین رنا از روی یک توالی ژنی در حال ساخت هستند. در این ساختار چندین مولکول رنا و بخشی از یک مولکول دنا قابل مشاهده است. تنها در مولکول دنا، پیوند فسفودی‌استر می‌تواند بین نوکلئوتید T دار با سایر نوکلئوتیدها دیده شود. نوکلئوتید تیمین‌دار در رنا مشاهده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همه رناها هنوز لزوماً به‌طور کامل رونویسی نشده‌اند که دارای کدون پایان باشند. در ضمن دقت کنید توالی پایان، مربوط به ژن و دنا می‌باشد نه رنا.

۲) همه رنابسپارازهای رونویسی‌کننده از ژن، از چپ به راست رونویسی می‌کنند.

۳) نوکلئوتیدهای موجود در ساختار دنا، دارای قند دئوکسی‌ریبوز هستند. (ص ۲۶، فصل ۲ پایه دوازدهم)

۱۱. گزینه ۴ درست است.

ایلیا مچنیکوف یاخته‌های که درون بدن لارو ستاره دریایی مشاهده کرد، را بیگانه‌خوار نامید. این بیگانه‌خوارها میکروب‌ها و ذرات خارجی را هم می‌خورند. (درون‌بری میکروب‌ها و ذرات خارجی) و در دفاع نقش دارند. این دانشمند بر روی نحوه بیگانه‌خواری میکروب‌ها نیز مطالعاتی انجام داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) خرده‌های ریز گل رز به زیر پوست لارو (نه سطح بدن) وارد شدند و بیگانه‌خوارهای درون بدن جاندار آن را نابود کردند.

۲) در لارو ستاره دریایی یاخته‌های آمیبی شکل (نه خود آمیب‌ها!) مشاهده شدند.

۳) لارو ستاره دریایی مورد مطالعه مچنیکوف شفاف بود. (ص ۶۶، پایه دهم)

۱۲. گزینه ۴ درست است.

هورمون جیب‌رلین توسط رویان غلات هنگام رویش دانه به‌مقدار زیادی تولید می‌شود. این هورمون در چوب پنبه‌ای شدن دیواره یاخته‌های لایه محافظ در محل اتصال دم‌برگ به ساقه نقش ندارد. این موضوع مربوط به اثر هورمون اتیلن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در فرآیند چیرگی رأسی تحت تأثیر هورمون اکسین، مقدار هورمون سیتوکنین در جوانه‌های جانبی کاهش می‌یابد. هورمون سیتوکنین در افزایش شاخه و برگ‌های جانبی گیاه مؤثر است؛ در سطح برگ به‌علت وجود روزنه‌های هوایی، بیشترین میزان

تغرق صورت می‌گیرد. می‌دانیم که تعرق عامل اصلی مکش شیره خام محسوب می‌شود و باعث حرکت شیره خام (مواد معدنی) در گیاه می‌شود.

(۲) اکسین و جبرلین در افزایش رشد طولی یاخسته‌ها نقش دارند. این هورمون‌ها در تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها (دانه‌دار و بدون دانه) نقش دارند.

(۳) آبسازیک اسید در شرایط نامساعد مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها می‌شود. آبسازیک اسید باعث بسته شدن روزنه‌های هوایی (کاهش فشار تورژسانسی یاخسته‌های نگهبان روزنه) می‌شود. (ص ۱۴۰ تا ۱۴۳، پایه یازدهم)

۱۳. گزینه ۲ درست است.

تنها مورد (الف) و (ت) به درستی بیان شده است.

نقاط مشخص شده عبارتند از: A: انقباض دهلیزی، B: انقباض بطنی، C: انقباض بطنی و D: استراحت عمومی. بررسی همه موارد:

(الف) در انقباض دهلیزی و استراحت عمومی، خون از دهلیزها خارج می‌شود.

(ب) در هر دو نقطه مشخص شده، بطن‌ها در حال انقباض هستند. دقت کنید مدتی پس از شروع ثبت موج T در نوار قلب، انقباض بطن‌ها پایان می‌یابد.

(پ) در نقطه C هیچ از یک دریچه‌های قلب باز نمی‌شوند؛ بلکه دریچه‌های سینی از قبل باز هستند.

(ت) در نقطه D (استراحت عمومی) خون از دهلیزها وارد بطن‌ها شده و فشار خون بطن‌ها را افزایش می‌دهد. در نقطه B نیز فشار خون بطن به علت کاهش حجم بطن‌ها افزایش می‌یابد. (ص ۵۶، پایه دهم)

۱۴. گزینه ۳ درست است.

زنبورها وظیفه گرده افشانی گل‌های آکاسیا را بر عهده دارند. ترکیبات شیمیایی آزاد شده از گل‌های آکاسیا، مورچه‌ها (نه زنبورها!) را فراری می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مورچه‌ها از درخت آکاسیا در برابر حشره بیگانه حفاظت می‌کنند. این جانوران می‌توانند به پستانداران کوچک و گیاهان دارزی نیز حمله کنند.

(۲) زنبور وحشی ماده ترکیبات فرار آزاد شده از برگ تنباکو را تشخیص می‌دهد. زنبور روی حشره تخم‌گذاری می‌کند و نوزادان خارج شده از تخم، از جانور تغذیه‌کننده از برگ تنباکو، تغذیه می‌کنند.

(۴) زنبور نوعی حشره بوده و طناب عصبی آن از نوع شکمی است. (ص ۱۵۱ و ۱۵۲، پایه یازدهم)

۱۵. گزینه ۱ درست است.

تصویر جیرجیرک ماده را نشان می‌دهد.

گیرنده‌های مکانیکی صدا در پاهای جلویی جاندار قرار دارند و پیام‌های عصبی پاهای جلویی پیکر جاندار به دومین گره در طناب عصبی منتقل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) جاندار ماده نشان داده شده کیسه حاوی اسپرم و مواد مغذی را دریافت کرده است. در این نوع جیرجیرک، جنس نر مسئول انتخاب جفت است.

(۳) پنجمین گره طناب عصبی شکمی جاندار، فعالیت ماهیچه‌های هیچ‌یک از پاهای جاندار را کنترل نمی‌کند. وظیفه کنترل ماهیچه‌های پاهای عقبی (بلندترین پاها) برعهده چهارمین گره طناب عصبی است.

(۴) در حشرات، گوارش مواد غذایی خارج از لوله گوارش (دهان) و توسط آرواره‌ها آغاز می‌شود.

(ص ۳۱، پایه دهم ص ۱۸ و ۳۴، پایه یازدهم ص ۱۱۷، پایه دوازدهم)

۱۶. گزینه ۴ درست است.

باکتری‌های نیترات‌ساز برای تولید نوعی ماده معدنی (نیترات) از آمونیوم حاصل از فعالیت باکتری‌های آمونیاک‌ساز استفاده می‌کنند. این باکتری‌ها نیترات تولید می‌کنند. ریشه گیاهان در پی جذب نیترات، طی واکنش‌های آنزیمی نیترات را به آمونیوم تبدیل می‌کنند. ریشه گیاهان نیترات تولید نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، نیتروژن جو را می‌توانند به آمونیوم تبدیل کنند که این ماده مورد استفاده باکتری‌های نیترات‌ساز است. گیاه می‌تواند مستقیماً نیتروژن مورد نیاز خود را از نیتروژن تولیدشده توسط باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن دریافت کند.

۲) باکتری‌های آمونیاک‌ساز از مواد آلی، مواد معدنی (آمونیم) تولید می‌کنند. باکتری‌های آمونیاک‌ساز با تأمین آمونیوم مورد نیاز باکتری‌های نیترات‌ساز، در تأمین نیترات جذب‌شده توسط ریشه گیاهان نقش دارد.

۳) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، نیتروژن جو را تثبیت می‌کنند. این باکتری‌ها ممکن است به‌صورت آزاد در خاک یا به‌صورت همزیست با گیاهان زندگی کنند. نیتروژن تثبیت‌شده در این باکتری‌ها به مقدار قابل توجهی دفع، یا پس از مرگ آن‌ها برای گیاهان قابل دسترس می‌شود؛ بنابراین پس از مرگ باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، بخشی از نیتروژن مورد نیاز گیاه تأمین می‌شود. (ص ۹۹، پایه دهم)

۱۷. گزینه ۲ درست است.

موارد «الف» و «پ» به‌درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

الف) در مرحله طویل شدن و پایان، شکسته شدن پیوند بین آمینواسیدها و tRNA قابل مشاهده است. در مرحله طویل شدن، زمان شکسته شدن این پیوند، در جایگاه A ریبوزوم مولکول tRNA و در مرحله پایان، عامل آزادکننده (پروتئین) وجود دارد. هر دوی این مولکول‌ها در ساختار خود دارای پیوند هیدروژنی هستند.

ب) نوکلئیک‌اسیدها و پروتئین‌ها دارای عنصر نیتروژن هستند. در مرحله طویل شدن در جایگاه A، رنای ناقل دیده می‌شود. زمانی که در جایگاه A رنای ناقل وجود دارد، در جایگاه E هیچ رنای ناقلی برای خروج دیده نمی‌شود. به عبارتی همزمان جایگاه‌های A و E پر نیستند. همچنین این موضوع برای مرحله پایان نیز صادق نیست.

پ) ورود رنای ناقل به ریبوزوم کامل، تنها در مرحله طویل شدن است. (دقت داشته باشید که در مرحله آغاز در زمان ورود رنای ناقل، هنوز ساختار ریبوزوم کامل نشده است.) در مرحله طویل شدن رنای ناقل ورودی ابتدا جایگاه A (جلویی‌ترین جایگاه) را اشغال کرده و سپس با پیشروی ریبوزوم وارد جایگاه‌های (های) بعدی می‌شود.

ت) هرگاه در مرحله طویل شدن در جایگاه A ریبوزوم، پیوند پپتیدی برقرار شود، یک مولکول آب نیز در این جایگاه تشکیل می‌گردد. توجه داشته باشید، هنگامی که اولین پیوند پپتیدی در جایگاه A بین متیونین آغازین و آمینواسید دوم ایجاد می‌شود، هنوز ریبوزوم شروع به حرکت نکرده است. (ص ۳۰ و ۳۱، فصل ۲ پایه دوازدهم)

۱۸. گزینه ۲ درست است.

مطابق شکل، در صورتی که رنابسپارازها در دو جهت متفاوت حرکت کنند، رشته‌ای از دنا که رونویسی می‌کنند نیز با هم متفاوت خواهد بود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) مطابق شکل، راه‌اندازها می‌توانند در نزدیک‌ترین فاصله به هم و یا دورترین فاصله از هم قرار داشته باشند.

۴) مطابق شکل، در حالت مطرح‌شده در سؤال، ممکن است رنابسپارازها یا به‌سمت هم حرکت کرده و به هم نزدیک شوند و یا از همدیگر دور شوند.

(ص ۲۵، فصل ۲ دوازدهم)

۱۹. گزینه ۳ درست است.

آخرین مولکول دارای گروه‌های فسفات مصرف شده در فرآیند قندکافت، ADP است. این مولکول در ساختار خود تنها یک پیوند (نه پیوندها!) پر انرژی (پیوند بین فسفاتی) دارد.

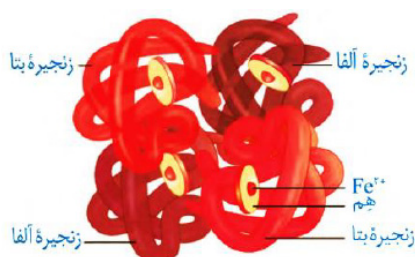
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اولین مولکول دارای گروه‌های فسفات مصرف شده در فرآیند قندکافت، ATP است. در فرآیند تولید این مولکول، ADP به سه حلقه آلی مصرف می‌شود. همچنین آب نیز تولید می‌شود.

(۲) آخرین مولکول دارای گروه‌های فسفات تولید شده در فرآیند قندکافت، ATP است. حین بازگشت یون‌های کلسیم به شبکه آندوپلاسمی از طریق انتقال فعال، مولکول ATP مصرف می‌گردد.

(۴) اولین مولکول دارای گروه‌های فسفات تولید شده در فرآیند قندکافت، ADP است. با ورود یون هیدروژن به فضای داخلی راکیزه (از طریق کانال آنزیم ATP ساز)، مولکول ADP مصرف و مولکول ATP تولید می‌شود. (ص ۶۶، فصل ۵ دوازدهم)

۲۰. گزینه ۳ درست است.



در سطح چهارم، آرایش زنجیره‌های آمینواسیدی دیده می‌شود. مطابق شکل، در این سطح، همپوشانی بخش‌هایی از زنجیره‌های آلفا و بتا مشاهده می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سطح اول پیوند اشتراکی از نوع پپتیدی و در سطح سوم نوع دیگر پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود. برهم‌کنش‌های آبگریز تنها مربوط به سطح سوم است.

(۲) در سطح دوم و سوم پروتئین، تشکیل پیوندهای هیدروژنی دیده می‌شود. در سطح سوم علاوه بر پیوند اشتراکی و هیدروژنی، پیوند یونی نیز قابل مشاهده است.

(۴) در سطح دوم آمینواسیدهای غیرمجاور باهم پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند، اما در این سطح تشکیل پیوند اشتراکی دیده نمی‌شود. (ص ۱۶، فصل ۱ دوازدهم)

۲۱. گزینه ۴ درست است.

گیاهان تک‌لپه فاقد مغز ساقه و دمبرگ هستند. در این گیاهان پوست ریشه بسیار ضخیم دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاهان تک‌لپه‌ای دارای گلبرگ‌هایی با مضرب سه هستند. در این گیاهان تراکم دستجات آوندی در مرکز ساقه کمتر است.

(۲) گیاهان دولپه‌ای دارای ریشه راست هستند. در ریشه این گیاهان قوطرین آوندهای چوبی در مرکز دیده می‌شوند.

(۳) گیاهان دولپه‌ای دارای رگبرگ‌های منشعب هستند. در ساقه این گیاهان مرز مشخص بین پوست و دستجات آوندی قابل مشاهده است. (ص ۹۱ و ۹۲، فصل ۶ دهم)

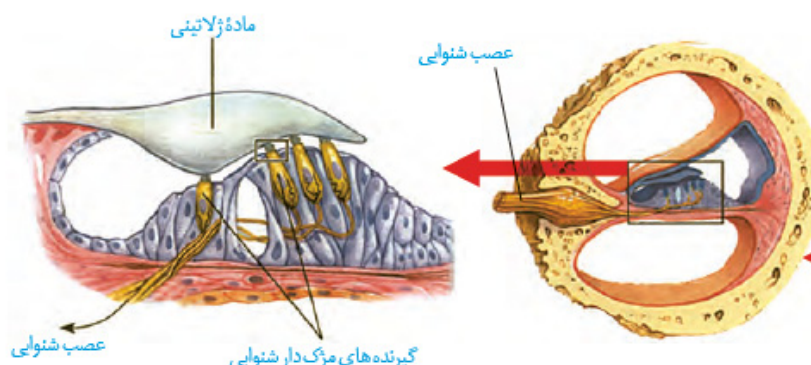
۲۲. گزینه ۴ درست است.

با توجه به فرض سؤال ژنوتیپ ذرت‌های والدی به صورت $\frac{ABC}{abc}$ می‌باشد. بدون وقوع کراسینگ اور ژنوتیپ گامت‌ها به صورت

ABC و abc می‌باشند؛ در نتیجه زاده‌های حاصل از لقاح این گامت‌ها می‌توانند صفر، سه یا شش دگره بارز داشته باشند. پس بدون وقوع کراسینگ اور امکان ایجاد زاده‌ای که در ستون ۴ می‌باشد، وجود دارد. در پی وقوع کراسینگ اور با توجه به فرض سؤال (درباره محل شکستن قطعه کروموزومی)، گامت‌های نو ترکیب به صورت ABC یا abC می‌باشند که در پی لقاح این گامت‌ها با گامت‌های عادی، امکان ایجاد زاده‌هایی با یک، دو، چهار و پنج دگره بارز وجود دارد؛ دقت کنید در پی وقوع کراسینگ اور همچنان گامت‌های والدی نیز تشکیل می‌شوند؛ یعنی گامت‌های ABC و abc نیز در پی وقوع کراسینگ اور همچنان تولید می‌شوند، پس امکان تولد ذرتی که در ستون ۴ قرار بگیرد و در پی وقوع کراسینگ اور ایجاد شده باشد، وجود دارد. (ص ۴۴، ۴۵، ۵۶، زیست‌شناسی ۳)

۲۳. گزینه ۲ درست است.

منظور صورت سؤال یاخسته‌های پوششی مجاور گیرنده‌های شنوایی و یاخسته‌های عصبی (رشته‌های عصبی حسی) است که با گیرنده‌های شنوایی سیناپس تشکیل می‌دهند. مطابق شکل کتاب درسی، هیچ‌یک از این یاخسته‌ها با مادهٔ ژلاتینی در تماس نیستند. دقت کنید یاخسته‌های پوششی که با مادهٔ ژلاتینی در تماس هستند؛ مجاور گیرنده‌ها نمی‌باشند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) این مورد تنها دربارهٔ نورون‌ها صادق است که در اطراف محل تجمع جسم یاخسته‌ای آن‌ها، پوشش استخوانی دیده می‌شود.
- (۳) این مورد تنها دربارهٔ یاخسته‌های پوششی عمقی درست است و دربارهٔ یاخسته‌های پوششی سطحی نادرست است.
- (۴) این مورد نیز تنها دربارهٔ نورون‌ها صادق است. (ص ۲۹ و ۳۰، زیست‌شناسی ۲)

۲۴. گزینه ۴ درست است.

منظور صورت سؤال بیگانه‌خوارهایی مانند ماکروفاژ، یاخسته دندریتی، ماستوسیت و نوتروفیل است. حال برخی از این یاخسته‌ها فراوان‌تر هستند و برخی دیگر فراوانی کمتری دارند. از این بین تنها نوتروفیل‌ها می‌توانند دیپدز انجام دهند و از بافت پیوندی خون (فاقد رشته‌های کلاژن و کشسان) خارج شوند. طی دیپدز شکل هستهٔ یاخسته تغییر می‌کند؛ پس امکان مشاهدهٔ تغییر در وضعیت قرارگیری پروتئین‌های پوشش هسته وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) این مورد دربارهٔ همهٔ این یاخسته‌ها صادق است؛ زیرا همهٔ این یاخسته‌ها توانایی بیگانه‌خواری دارند و طی آن بخشی از غشای یاخسته (که حاوی پروتئین است) در غشای وزیکول قرار می‌گیرد و این نوعی تغییر موقعیت قرارگیری پروتئین‌های غشایی است.
- (۲) این مورد نیز ویژگی همهٔ یاخسته‌های دومین خط دفاعی بدن انسان می‌باشد.
- (۳) این مورد نیز دربارهٔ همهٔ این یاخسته‌ها صادق است؛ زیرا در پی ادغام اندامک‌های لیزوزوم با وزیکول حاصل از فاگوسیتوز، تجزیه (آبکافت) عامل بلعیده شده رخ می‌دهد. (ص ۶۶ تا ۶۹، زیست‌شناسی ۲)

۲۵. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم که زنبق نوعی گیاه علفی چند ساله است. در زمان‌هایی که زنبق گل‌دهی ندارد، ساقهٔ زیرزمینی (ریزوم) مستقیماً به برگ‌های باریک و دراز متصل است؛ اما در زمانی که زنبق گل‌دهی می‌کند، یک ساقهٔ هوایی ایجاد می‌شود که این ساقه به ساقهٔ زیرزمینی و برگ‌ها متصل است. این موضوع از شکل ۱۹- پ فصل ۸ زیست‌شناسی ۲، قابل برداشت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) زنبق تک‌لپه بوده و زمین ساقهٔ آن به‌طور مستقیم به ریشه(های) افشان متصل است.
- (۳) زمین ساقهٔ زنبق دارای جوانه‌های جانبی و رأسی است. در محل جوانه، یاخسته‌های مریستمی توسط برگ‌های جوان احاطه شده‌اند.
- (۴) این ساقه زیرزمینی است و پوستک ندارد؛ تنها در سطح اندامک‌های هوایی پوستک مشاهده می‌شود. (ص ۱۲۱، ۱۲۲ و ۱۳۵، زیست‌شناسی ۲)

۲۶. گزینه ۳ درست است.

موارد (الف)، (ب) و (پ) درست هستند.

منظور صورت سؤال نایژکها (مثلاً نایژک انتهایی و مبادله‌ای) است.

بررسی همه موارد:

(الف) نایژکها جزء مجاری تنفسی هستند و در زمان وقوع دم به ورود هوا به درون ششها کمک می‌کنند.

(ب) نایژکها در دیواره خود غضروف ندارند و همچنین در سطح درونی همه آنها مخاط مژکدار دیده می‌شود.

(پ) هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین باعث گشادشدن نایژکها می‌شوند؛ درواقع باعث به استراحت در آمدن ماهیچه‌های صاف دیواره مجاری نایژک می‌شوند.

(ت) دقت کنید نایژکهای مبادله‌ای دیگر منشعب نمی‌شوند. (ص ۳۵ تا ۳۷، ۴۰ و ۴۱، زیست‌شناسی ۱)

۲۷. گزینه ۱ درست است.

منظور صورت سؤال دو قسمت فولیکولی و جسم زردی (نیمه اول و دوم) چرخه جنسی زنانه می‌باشد. در نیمه اول بازخورد مثبت بین هورمون‌های جنسی و هیپوفیزی مشاهده می‌شود. همچنین در این قسمت، تقسیم میوز ۱ تکمیل می‌شود که طی آنافاز میوز ۱ جداسدن کروموزوم‌های هم‌تا (از بین رفتن تترادها) رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در هردو نیمه چرخه جنسی، عمق غده‌های دیواره داخلی رحم افزایش می‌یابد. در نیمه دوم چرخه جنسی، نزدیک به انتهای دوره، میزان هورمون‌های محرک هیپوفیزی کاهش می‌یابد.

(۳) در هر دو نیمه چرخه جنسی، رشد یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون جنسی (یاخته‌های فولیکولی یا جسم زرد) مشاهده می‌شود. در انتهای نیمه اول چرخه جنسی، فولیکول بالغ به دیواره تخمدان متصل شده است.

(۴) در هردو نیمه چرخه جنسی، هورمون‌های هیپوفیزی (FSH در نیمه اول و LH در نیمه دوم) با اثر بر فولیکول یا جسم زرد و تحریک ترشح هورمون‌های جنسی، بر روی رشد دیواره داخلی رحم مؤثر است. فرآیند بلوغ اووسیت نیز طبق متن کتاب درسی در نیمه اول چرخه جنسی در تخمدان انجام می‌شود. (ص ۱۰۲، ۱۰۴ تا ۱۰۷، زیست‌شناسی ۲)

۲۸. گزینه ۱ درست است.

مطابق نمودار کتاب درسی، ذرت‌هایی با دو جایگاه ژنی ناخالص می‌توانند به صورت AaBbCC یا AaBbcc باشند که دارای دو و چهار دگره بارز هستند. ذرت‌هایی با سه دگره بارز نسبت به این ذرت‌ها فراوانی بیشتری دارند. می‌دانیم که فاصله ذرت‌های دارای سه دگره بارز از دو آستانه طیف (واجد سه جایگاه با دگره‌های یکسان AABBCC یا aabbcc) یکسان است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ذرت‌هایی که فقط دو جایگاه ژنی خالص و نهفته دارند، می‌توانند به صورت aabbCC یا aabbCc باشند. ذرت‌هایی با دو، سه و چهار دگره بارز فراوانی بیشتری نسبت به این ذرت‌ها دارند و فاصله آنها از ذرت AaBbCc یکسان نیست.

(۳) ذرتی که فقط یک جایگاه ژنی ناخالص دارد، می‌تواند به صورت AaBBCC یا AaBBcc یا Aabbcc باشد که دارای یک، سه و پنج دگره بارز هستند. ذرت‌هایی با صفر، شش، دو و چهار دگره بارز فراوانی کمتری نسبت به ذرت‌های مطرح‌شده دارند. دقت کنید ذرت فاقد دگره بارز سفیدترین ذرت است.

(۴) مطابق نمودار، ذرت‌هایی که فقط دو جایگاه ژنی واجد دگره‌های بارز دارند، (یعنی ذرت‌هایی با ژنوتیپ AABBcc یا AABBCc، به جمع بودن دگره‌ها توجه شود)، دارای ۴ یا ۵ الل بارز هستند. پس ذرت‌هایی که ۳ یا ۴ دگره بارز دارند، نسبت به ذرت‌های مطرح‌شده، فراوانی بیشتری دارند. همه این ذرت‌ها نسبت به ذرت‌هایی با دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه نهفته (AaBbcc) رنگ قرمزتری دارند. (ص ۴۴ و ۴۵، زیست‌شناسی ۳)

۲۹. گزینه ۳ درست است.

هردو نوع تومور خوش‌خیم و بدخیم، در پی تقسیمات تنظیم‌نشده (اختلال چرخه یاخته‌ای و پروتئین‌های تنظیم‌کننده نقاط واریسی) ایجاد شده‌اند. در همه تومورها میزان تقسیم یاخته نسبت به مرگ یاخته‌ای بیشتر است.

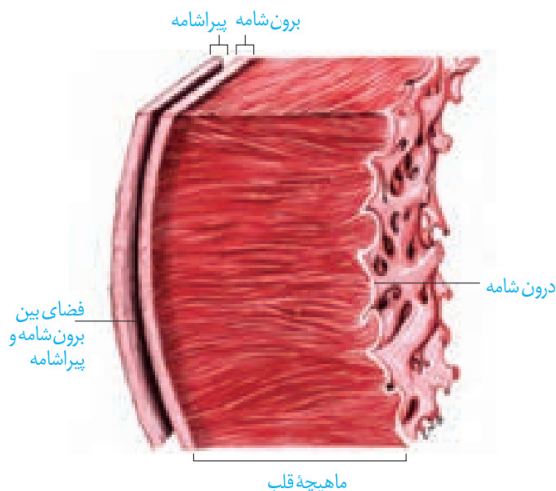
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اختلال در عملکرد پروتئین‌های تنظیم‌کننده تقسیم یاخته‌ای می‌تواند تحت تاثیر جهش و یا عوامل دیگری بروز کند.

(۲) این مورد تنها در مورد تومورهای بدخیم صادق است.

(۴) دقت کنید در تومورها تولید و ترجمه گروهی از رناهای پیک افزایش و گروهی دیگر کاهش می‌یابد.
(ص ۸۷ تا ۸۹، زیست‌شناسی ۲)

۳۰. گزینه ۱ درست است.



لایه درون شامه نسبت به سایر لایه‌های احاطه کننده قلب انسان دارای کمترین ضخامت است. در این لایه تنها بافت پوششی مشاهده می‌شود. همان‌طور که می‌دانید بافت پوششی در سطح زیرین خود با غشای پایه در تماس است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در لایه ماهیچه قلب، تارهای تخصص یافته شبکه هادی جهت هدایت پیام الکتریکی مشاهده می‌شود. در لایه ماهیچه قلب، علاوه بر بافت ماهیچه‌ای، بافت پیوندی متراکم نیز مشاهده می‌شود. از این بین تنها بافت ماهیچه‌ای قلبی، دارای صفحات بینابینی در هم رفته است.
(۳) لایه پیراشامه با بافت پیوندی اطراف شش‌ها (پرده جنب) در تماس است. این لایه دارای بافت پوششی و پیوندی است. تنها بافت

پوششی آن با مایع کمک کننده به حرکت روان قلب در تماس است؛ زیرا می‌دانیم سطح درونی حفرات را بافت پوششی احاطه کرده است. در بین پرده پیراشامه و برون شامه نیز حفره‌ای وجود دارد که حاوی نوعی مایع است.

(۴) مطابق شکل کتاب درسی، لایه برون شامه با یاخته‌های چربی در تماس است. در این لایه بافت پیوندی و پوششی مشاهده می‌شود که در بافت پوششی ترشح گلیکوپروتئین به ماده زمینه‌ای رخ نمی‌دهد؛ زیرا این بافت ماده زمینه‌ای ندارد.
(ص ۵۱ و ۵۲، زیست‌شناسی ۱)

۳۱. گزینه ۲ درست است.

دوقلوهای ناهمسان به علت تفاوت در گروهی از ژن‌ها به‌طور حتم برای برخی صفات فنوتیپ متفاوتی دارند؛ مثلاً ممکن است صفات ظاهری متفاوتی یا حتی جنسیت متفاوتی داشته باشند. همچنین طبق فعالیت کتاب درسی، دوقلوهای همسان نیز علی‌رغم یکسان بودن ژن‌ها، در برخی فنوتیپ‌ها با یکدیگر تفاوت دارند؛ مثلاً طبق فعالیت کتاب درسی، اثر انگشت دوقلوهای همسان، به علت اثر عوامل محیطی متفاوت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که دوقلوهای همسان می‌توانند پرده آمنیون مجزا یا پرده آمنیون مشترک داشته باشند؛ این موضوع بستگی به زمان جداسدن توده‌های یاخته‌ای دارد.

(۳) دقت کنید دوقلوهای همسان اگر قبل از تشکیل پرده کوریون (مثلاً در زمان توده مورولا) از هم جدا شوند، دارای دو پرده کوریون مجزا خواهند بود و در نتیجه جفت‌های مجزایی دارند.

(۴) دقت کنید که دوقلوهای همسان اگر بعد از تشکیل بلاستوسیست از هم جدا شوند؛ به‌طور حتم در یک نقطه از دیواره رحم جایگزین می‌شوند؛ زیرا یک بلاستوسیست مشترک دارند. (ص ۱۰۹ تا ۱۱۱، زیست‌شناسی ۲)

۳۲. گزینه ۴ درست است.

طحال اندام لنفی است که محل تخریب گویچه‌های قرمز می‌باشد. لنف این اندام به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود. مطابق شکل کتاب درسی، این محل تخلیه مجاور دوازدهه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) محتویات لنفی نیمه راست قفسه سینه به مجرای لنفی راست (باریک‌تر) تخلیه می‌شود.

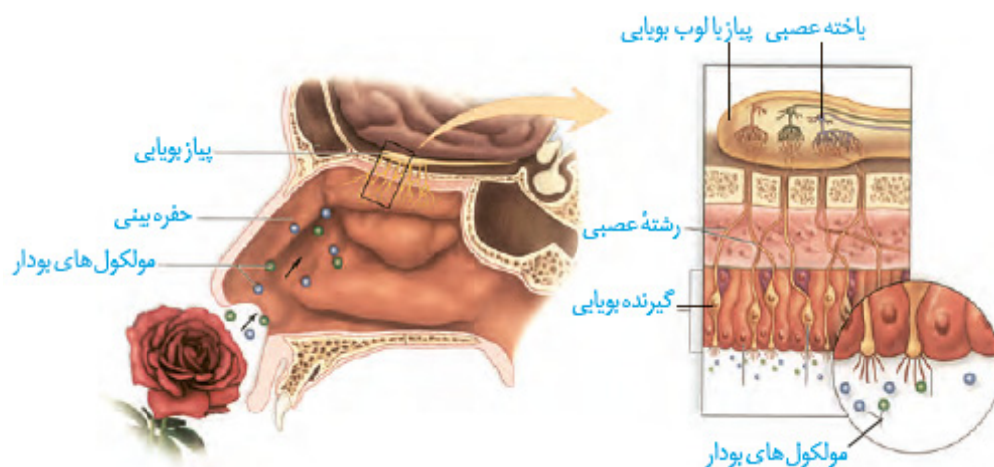
(۲) محتویات لنف کبد و کلیه‌ها به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود.

(۳) محتویات لنفی روده باریک (محل اصلی جذب مواد غذایی) به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود.

(ص ۵۹ و ۶۰، زیست‌شناسی ۱)

۳۳. گزینه ۳ درست است.

منظور صورت سؤال لوب‌های بویایی است. مطابق شکل زیر لوب‌های بویایی در بخش جلوتری نسبت به غده هیپوفیز قرار گرفته‌اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اسبک مغزی، بخش ایجادکننده حافظه کوتاه‌مدت است. طبق شکل کتاب درسی، لوب‌های بویایی به اسبک مغزی متصل نیستند بلکه به بخش مجاور آن متصل هستند.

(۲) مطابق شکل کتاب درسی، لوب‌های بویایی جزئی از سامانه کناره‌ای مغزی محسوب نمی‌شود.

(۴) لوب‌های بویایی در سطح زیرین لوب پیشانی قرار گرفته‌اند. (ص ۱۱، ۱۲ و ۱۳، زیست‌شناسی ۲)

۳۴. گزینه ۲ درست است.

موارد پ - ت درست هستند. بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است که در آن جانور ماده بدون لقاح می‌تواند تولیدمثل جنسی انجام دهد. از مثال‌های مربوط به بکرزایی می‌توان به بکرزایی در زنبور عسل و مارها اشاره کرد.

بررسی همه موارد:

(الف) همه جانوران (چه مهره‌دار و چه بی‌مهره) مانند ستاره دریایی، دارای یاخته‌های بیگانه‌خوار هستند. می‌دانیم این یاخته‌ها بدون توانایی شناسایی اختصاصی عوامل بیگانه از یکدیگر، می‌توانند در نابودسازی آن‌ها مؤثر باشند.

(ب) در مارها در ایجاد همه زاده‌ها تخمک دخالت دارد و همه زاده‌ها نیز عدد کروموزومی یکسانی با مادر خود (دیپلوئید) دارند. از طرف دیگر در زنبور، جانور ماده که از لقاح اسپرم و تخمک ایجاد می‌شود، عدد کروموزومی یکسانی با مادر خود دارد و جانور نر که حاصل بکرزایی استاز تخمک ایجاد شده است و عدد کروموزومی متفاوتی با مادر خود دارد.

(پ) در بکرزایی مارها، از روی فام‌تن‌های تخمک یک نسخه دیگر ساخته شده تا تعداد کروموزوم‌های یاخته دو برابر شود و سپس تخمک شروع به تقسیم می‌کند. این اتفاق در زنبور رخ نمی‌دهد.

(ت) زنبورها با ترشح فرومون و اثر بر جانداران هم‌گونه، موجب هشدار نسبت به حضور شکارچی در محیط می‌شوند. این موضوع در مارها وجود ندارد. (ص ۱۱۶، فصل ۷ یازدهم)

۳۵. گزینه ۳ درست است.

با توجه به اطلاعات سؤال، ژنوتیپ پدر و مادر به صورت $X_C^h Y I^A I^B D d$ و $X_C^H X_C^h I^A i D d$ است. چلیپایی شدن می‌تواند برای صفاتی که روی یک کروموزوم هستند (هموفیلی و کوررنگی) رخ دهد؛ بنابراین گامت‌های نوترکیب مادر دارای کروموزوم‌های X با ال‌های X_C^h و X_C^H هستند. حال جدول پانت مربوط به صفات را رسم می‌کنیم:

	X_C^H	X_C^h
X_C^h	$X_C^h X_C^H$	$X_C^h X_C^h$
y	$X_C^H y$	$X_C^h y$

	A	B
B	AB	BB
O	AO	BO

	D	d
D	DD	Dd
d	Dd	dd

همان‌طور که براساس ژنوتیپ‌های والدین مشخص است، دختران خانواده در هیچ حالتی نمی‌توانند مبتلا به بیماری کوررنگی شوند؛ زیرا همواره یک الل سلامت از پدر خود دریافت می‌کنند. سایر گزینه با توجه به اطلاعات فوق صحیح هستند. در ارتباط با گزینه ۲ هم دقت داشته باشید که افرادی که دارای الل A نباشند (مثل افرادی با گروه خونی O یا B) نسبت به کربوهیدرات A تحمل نداشته و آن را مولکول بیگانه تلقی می‌کنند و در نتیجه در برابر آن پادتن ترشح می‌کنند. (ص ۳۸ تا ۴۳ و ۵۶ زیست شناسی دوازدهم)

۳۶. گزینه ۲ درست است.

رفتارهای یادگیری در نتیجه تغییرات نسبتاً پایدار در رفتارهای غریزی ایجاد می‌شوند. رفتارهایی که در جانوران بروز می‌کند توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده و همه انواع رفتارها به دنبال ترشح پیک‌های شیمیایی مانند ناقل عصبی و گاهی اوقات هورمون انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در یادگیری از نوع حل مسئله نیازی به تکرار محرک وجود ندارد و جانور با استدلال و تفکر، پس از اولین برخورد با محرک نیز می‌تواند به آن پاسخ دهد. همچنین دقت داشته باشید که همه جانورانی که رفتارهای یادگیری دارند، دارای دستگاه عصبی با تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی نیستند مثل شقایق دریایی.

(۳) رفتارهای یادگیری مانند عادی شدن و انواعی از شرطی شدن فعال موجب کاهش پاسخ جانور به محرک می‌شود؛ اما در شرطی شدن فعال که منجر به پاداش می‌شود و یا در شرطی شدن کلاسیک (که جانور در برابر محرک غیرطبیعی هم واکنش نشان می‌دهد) اینگونه نیست.

(۴) رفتارهای یادگیری مانند شرطی شدن فعال، کلاسیک و حل مسئله لزوماً در دوره مشخصی از زندگی رخ نمی‌دهند و ممکن است در بخش اعظم زندگی جانور و یا حتی در کل طول عمر آن اتفاق بیفتد. (ص ۱۱۰ و ۱۱۱ و ۱۱۲ و ۱۱۳ و ۱۱۴، زیست شناسی دوازدهم)

۳۷. گزینه ۴ درست است.

بصل‌النخاع بخشی از مغز است که در فرآیند تنظیم تنفس و تنظیم فشار خون و ضربان قلب با پل مغزی همکاری داشته و مرکز بلع در آن با اثر بر مرکز تنفس می‌تواند تنفس را برای مدت کوتاهی قطع کند. بصل‌النخاع در بخش پایینی خود با نخاع در تماس است. براساس کتاب درسی، بخش جلویی طناب عصبی در مهره‌داران برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد؛ بنابراین طناب عصبی پشتی (یا نخاع) زودتر از مغز تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ابعاد بصل‌النخاع از پل مغزی (بخش بالایی آن) کوچک‌تر است و هر دوی این ساختارها در فعالیت‌های غیرارادی دخالت دارند. پل مغزی در ترشح غیرارادی بزاق و بصل‌النخاع در انعکاس‌هایی مانند سرفه و عطسه.

(۲) بصل‌النخاع در مجاورت بطن چهارم مغز قرار دارد و پس از دریافت پیام‌های حسی از ناحیه حلق، دستور انقباض ماهیچه‌های حلق و آغاز حرکات کرمی را می‌دهد.

(۳) همان‌طور که گفته شد، مرکز عصبی بلع در بصل‌النخاع با اثر بر مرکز عصبی تنفس، تنفس فرد را به صورت موقتی قطع نماید. این بخش با همکاری هیپوتالاموس و پل مغزی در تنظیم فشار خون دخالت دارند. بصل‌النخاع در انعکاس‌های عطسه و سرفه که جزئی از نخستین خط دفاعی هستند نقش دارند. (ص ۱۱، فصل ۱ یازدهم)

۳۸. گزینه ۴ درست است.

عوامل برهم‌زننده تعادل منجر به تغییر در جمعیت‌ها می‌شوند. از بین این عوامل، آمیزش غیرتصادفی تنها در جمعیت‌هایی با قدرت تولیدمثل جنسی دیده می‌شود. اگر آمیزش غیرتصادفی بین افرادی با ژنوتیپ یکسان رخ دهد، فراوانی افراد خالص افزایش می‌یابد و اگر آمیزش بین افرادی با ژنوتیپ متفاوت رخ دهد، فراوانی افراد ناخالص افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) جهش و شارش ژن با افزایش تنوع دگره‌ای، موجب غنی‌تر شدن خزانه ژن می‌شوند. از بین این عوامل تنها گروهی از جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ‌نمود ندارند و قابل تشخیص به‌صورت فوری نیستند.
- (۲) آمیزش غیرتصادفی تنها می‌تواند فراوانی نسبی ژن‌نمودها را تغییر دهد، ولی موجب تغییر فراوانی نسبی الل‌ها نمی‌شود. همان‌طور که می‌دانید، آمیزش غیرتصادفی آمیزشی است که به رخ‌نمود و ژن‌نمود افراد بستگی دارد.
- (۳) عواملی مانند رانش و انتخاب طبیعی می‌توانند با کاهش تعداد افراد جمعیت و در نتیجه کاهش تنوع، منجر به کاهش توان بقای جمعیت در شرایط متغیر محیط شوند. از بین این عوامل تنها انتخاب طبیعی منجر به ایجاد جمعیت سازگار می‌شود و رانش با مرگ‌ومیر تصادفی منجر به سازش نمی‌شود. (ص ۵۴ و ۵۵، فصل ۴ دوازدهم)

۳۹. گزینه ۳ درست است.



متخصصان مهندسی بافت، در زمینه تولید و پیوند اعضا نیز فعالیت می‌کنند. برای نمونه، جراحان بازسازی‌کننده چهره می‌توانند به کمک روش‌های مهندسی از بافت غضروف برای بازسازی لاله گوش و بینی استفاده کنند. با توجه به شکل مقابل، بافت غضروفی در صفحات رشد افراد نابالغ وجود دارد و بخش نزدیک‌تر به سر استخوان صاف بوده و در بخش نزدیک به تنه استخوان ناصاف (حالت دنداندار) است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بیشتر مفاصل بدن انسان متحرک هستند و غضروف دارند. مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف به استخوان‌ها امکان می‌دهد که سالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک چندانی نداشته باشند. (نه این که اصلاً اصطکاک نداشته باشند!).
- (۲) هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین می‌توانند منجر به بازشدن نایژک‌ها در بخش هادی و مبادله‌ای شوند. همان‌طور که می‌دانید نایژک‌ها فاقد غضروف هستند. .
- (۴) ماهی‌های غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست‌روده‌ای هستند. در این جانوران اسکلت غضروفی بوده و نقش اصلی را در حفاظت از مغز دارد که بخش جلویی و برجسته‌شده طناب عصبی پشتی است. (ص ۱۸ و ۴۳ و ۵۷، زیست یازدهم) / (ص ۹۸، فصل ۷ دوازدهم)

۴۰. گزینه ۲ درست است.

موارد پ و ت درست هستند. رادیکال‌های آزاد به‌علت داشتن الکترون‌های جفت‌نشده در ساختار خود، واکنش‌پذیری بالایی دارند و می‌توانند در واکنش با مولکول‌های تشکیل‌دهنده بافت‌های بدن، به آن‌ها آسیب برسانند. اکسیژن با پذیرش الکترون در پایان زنجیره انتقال الکترون، به یون اکسید تبدیل می‌شود. یون‌های اکسید با یون‌های هیدروژن ترکیب می‌شوند و در نتیجه مولکول آب به‌وجود می‌آید، اما گاه پیش می‌آید که درصدی از اکسیژن‌ها وارد واکنش تشکیل آب نمی‌شوند، بلکه به صورت رادیکال آزاد در می‌آیند. رادیکال‌های آزاد از عوامل ایجاد سرطان‌اند. بررسی همه موارد:

الف- برای تشکیل رادیکال آزاد در فرآیند تنفس هوازی، ابتدا لازم است تا مولکول اکسیژن با جذب الکترون به یون اکسید تبدیل شود. سیانید ترکیبی است که واکنش‌هایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به O_2 را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می‌شود. در این شرایط یون اکسید تشکیل نمی‌شود. دقت کنید از آنجا که سیانید مانع انتقال الکترون می‌شود؛ در جهت کاهش تولید رادیکال‌های آزاد عمل می‌کند. الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد و مانع از عملکرد راکیزه در جهت کاهش آن‌ها می‌شود.

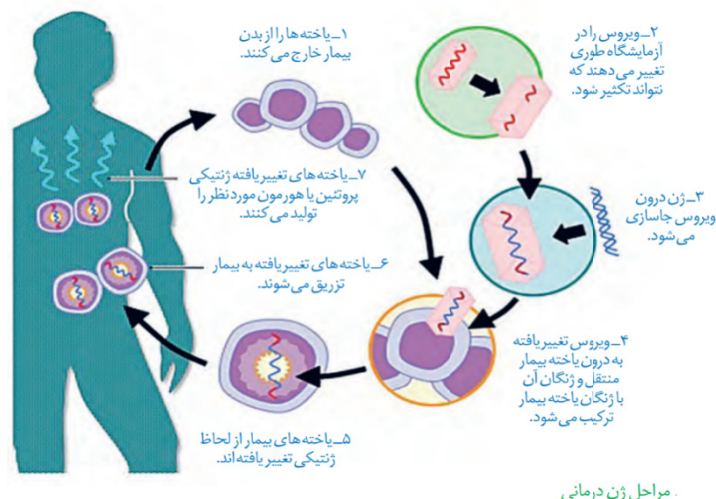
ب- گاز کربن‌مونواکسید نوعی گاز سمی است که میل اتصال بالایی به هموگلوبین دارد. این گاز سبب توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شود، پس همانند سیانید فاقد نقش مؤثر در تولید رادیکال‌های آزاد است.

پ- عوامل فراوانی می‌توانند، راکیزه را در مبارزه با رادیکال‌های آزاد با مشکل روبه‌رو کنند؛ مثلاً الکل و انواعی از نقص‌های ژنی در عملکرد راکیزه در خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد مشکل ایجاد می‌کنند.

ت - ترکیبات رنگی در گریچه و رنگ‌دیس، پاداکسنده (آنتی‌اکسیدان) اند و همان‌طور که می‌دانید راکیزه‌ها برای مقابله با اثر سمی رادیکال‌های آزاد، به ترکیبات پاداکسنده وابسته هستند. (ص ۷۵ و ۷۶، فصل ۵ دوازدهم)

۴۱. گزینه ۱ درست است.

منظور صورت سؤال ژن درمانی است. اگر به شکل زیر توجه کنید، می‌بینید که در مرحله سوم این فرآیند ژن درون ویروس جاسازی می‌شود. (ص ۱۰۴، فصل ۷ دوازدهم)



۴۲. گزینه ۳ درست است.

موارد «الف» و «ب» درست هستند. به کلمه «هر نوع» دقت کنید؛ این سؤال درباره هر جهش نمی‌باشد؛ بلکه درباره نوع آن‌ها صحبت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

الف) در جهش حذف میزان ماده ژنتیکی یاخته را کاهش می‌دهد. اگر بخشی از کروموزوم که در این جهش حذف می‌شود، دارای سانترومر باشد، در نهایت کروموزومی باقی خواهد ماند که در ساختار خود سانترومر ندارد.

ب) جهش‌های بزرگ واژگونی و جابه‌جایی در یک کروموزوم بر میزان ماده ژنتیکی کروموزوم اثری ندارند. اگر این دو نوع جهش محل سانترومر را در کروموزوم تغییر ندهند در کاریوتیپ قابل تشخیص نیستند و ظاهر کروموزوم در کاریوتیپ با کروموزوم طبیعی تفاوتی ندارد.

پ) هر چهار نوع جهش بزرگ ساختاری می‌تواند همراه با یک شکست در طول کروموزوم باشد. در این حالت قطعه‌ای از کروموزوم از یک انتهای آن جدا می‌شود. در جهش حذف، چون بخشی از یک کروموزوم حذف می‌شود، طول این کروموزوم با کروموزوم همتای خود متفاوت خواهد بود. در جهش مضاعف‌شدگی هم‌چون بخشی از یک کروموزوم جدا شده و به کروموزوم همتا متصل می‌شود، در نهایت طول دو کروموزوم همتا متفاوت خواهد شد. همچنین در جابه‌جایی اگر قطعه جدا شده به کروموزوم دیگری متصل شود؛ در نتیجه طول یک کروموزوم کاهش و دیگری افزایش می‌یابد. اما دقت کنید که در جهش واژگونی، قطعه کروموزوم به صورت معکوس در جای خود قرار می‌گیرد و طول کروموزوم تغییر نمی‌کند.

ت) در هر چهار نوع جهش بزرگ ساختاری، ممکن است دو شکست در طول فام‌تن ایجاد شده و قطعه‌ای از میانه کروموزوم جدا شود. در جهش‌هایی که بخشی از یک کروموزوم جدا شده و به کروموزوم دیگری متصل می‌شود، اگر بخش جدا شده حاوی سانترومر باشد، در نهایت یکی از کروموزوم‌ها فاقد سانترومر بوده و دیگری در ساختار خود دو سانترومر خواهد داشت. اما دقت کنید مثلاً این مورد درباره جهش‌های حذف و واژگونی صادق نیست. (ص ۵۰ و ۵۱، فصل ۴ دوازدهم)

۴۳. گزینه ۲ درست است.

کرم‌های پهن مانند کرم کبد و کرم کدو و همچنین کرم‌های حلقوی مانند کرم خاکی، هرمافرودیت هستند و در بدن خود هم اسپرم و هم تخمک ایجاد می‌کنند. اساس حرکت در همه جانوران یکسان است و همه آن‌ها برای حرکت به ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای نیاز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کرم کدو نوعی کرم پهن است که فاقد دهان و لوله گوارش می‌باشد. همان‌طور که می‌دانید لوله گوارش در اثر تشکیل مخرج شکل می‌گیرد و امکان جریان یک‌طرفه غذا در بدن جانور فراهم می‌کند.

(۳) ساده‌ترین گردش بسته در کرم‌های حلقوی از جمله کرم‌خاکی دیده می‌شود. دقت کنید سایر کرم‌های مطرح‌شده چنین ویژگی‌ای ندارند. مثلاً کرم پهن پلاناریا، فاقد گردش خون است.

(۴) در کرم کبد، تخمدان در حدفاصل بین بیضه‌ها و رحم تشکیل می‌شود و چون زاده‌ها حاصل خودلقاحی هستند، هیچ ال متفاوتی با والد خود ندارند؛ اما این موضوع درباره کرم‌های حلقوی که دگرلقاحی دارند، صادق نیست.

(ص ۱۱۶، فصل ۷ یازدهم)

۴۴. گزینه ۴ درست است.

در مراحل ۴ و ۵ چرخه کالوین به ترتیب قند سه کربنه به ریبولوزفسفات و ریبولوزفسفات به ریبولوز بیس فسفات تبدیل می‌شود. از بین این مراحل تنها در مرحله ۵ مولکول ATP (که محصول مرحله نوری است) مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مراحل ۲ و ۴ چرخه کالوین، گروه فسفات نوعی نوکلئوتید (ATP) آزاد می‌شود که به ترتیب منجر به تولید قند سه کربنه و ریبولوز بیس فسفات می‌شود.

(۲) در مرحله ۲ چرخه که مولکول سه کربنی غیرقندی به قند سه کربنه تبدیل می‌شود، ابتدا مولکول ATP مصرف شده (واکنش انرژی‌زا) و سپس مولکول NADPH مصرف می‌شود. (واکنش اکسایشی)

(۳) در مرحله ۴ و ۵ چرخه، قند سه کربنه به ریبولوز بیس فسفات که پذیرنده CO_2 است، تبدیل می‌شود. در این فرآیند ابتدا باید قند سه کربنه به ریبولوز فسفات تبدیل شده و سپس ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات تبدیل شود.

(ص ۸۴، فصل ۶ دوازدهم)

۴۵. گزینه ۴ درست است.

موارد ب و ت درست هستند. معده اندامی در لوله گوارش و در سطح پایین تر از دیافراگم است که چین‌خوردگی‌های موقتی دارد. این چین‌خوردگی‌ها با ورود غذا باز می‌شوند.

بررسی همه موارد:

الف) یاخته‌های پوششی سطحی، ترشح‌کننده ماده مخاطی و اصلی می‌توانند در تماس با یاخته‌های مشابه خود باشند. همان‌طور که می‌دانید یاخته‌های پوششی سطحی جزء غدد معده نیستند و ترشحات آن‌ها وارد مجرای غده معده نمی‌شود.



ب) یاخته‌های کناری در تماس مستقیم با یاخته‌های مشابه خود قرار ندارند. اسیدی که توسط این یاخته‌ها ترشح می‌شود در فعال شدن پپسینوژن دخالت دارد. همان‌طور که می‌دانید پپسینوژن شامل نوعی از پروتئازها است.

پ) یاخته‌های پوششی سطحی، ترشح‌کننده ماده مخاطی و اصلی دارای ظاهر استوانه‌ای شکل هستند. از بین این یاخته‌ها، همه یاخته‌های پوششی سطحی در محل فرورفتگی بافت پوششی به درون بافت پیوندی (غدد معده) قرار ندارند.

ت) یاخته‌های کناری دارای ظاهر کروی هستند و با توجه به شکل بالا دارای تعداد زیادی میتوکندری و چین‌خوردگی‌های غشایی رأسی می‌باشند. (ص ۲۱، فصل ۲ دهم)

فیزیک

۴۶. گزینه ۱ درست است.

$$\Delta x = 6AU = 6 \times 1.5 \times 10^{11} \text{ m}$$

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{c} = \frac{6 \times 1.5 \times 10^{11}}{3 \times 10^8} = 3 \times 10^3 \text{ s}$$

$$\Delta t = \frac{3000}{60} = 50 \text{ min}$$

۴۷. گزینه ۴ درست است.

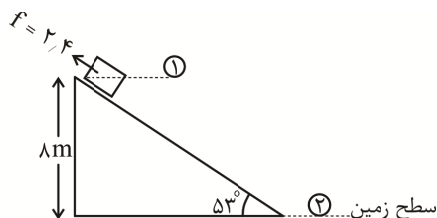
$$P = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = (2000 \times 10 \times \frac{5}{100}) + (1000 \times 10 \times \frac{5}{100}) = 1500 \text{ Pa}$$

$$F = P \times A = 1500 \times 10 \times 10^{-4} = 1.5 \text{ N}$$

۴۸. گزینه ۲ درست است.

$$A_1 V_1 = A_2 V_2 \rightarrow (1.5 \times 100) \times (0.5) = (5)(V_2) \rightarrow V_2 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۴۹. گزینه ۴ درست است.



$$\Delta E = W_f \rightarrow E_2 - E_1 = -f \cdot d$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} m V_2^2 - mgh = -f \cdot \frac{h}{\sin 53}$$

$$(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times V)^2 - (\frac{1}{2} \times 10 \times 8) = -2.4 \times (\frac{8}{0.8}) \rightarrow \frac{1}{4} V^2 - 40 = -24$$

$$\rightarrow \frac{1}{4} V^2 = 16 \rightarrow V = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۰. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{cases} \theta_1 = 20 \rightarrow x_1 = 15 \\ \theta_2 = 45 \rightarrow x_2 = 65 \end{cases} \Rightarrow x = A\theta + B \Rightarrow A = \frac{\Delta x}{\Delta \theta} = \frac{65 - 15}{45 - 20} = \frac{50}{25} = 2$$

$$x = 2\theta + B \xrightarrow{\theta_1 = 20} 15 = 2 \times 20 + B \rightarrow B = -25$$

$$x = 2\theta - 25^\circ \text{C} \xrightarrow{\theta = 0} x = 2(0) - 25 = -25$$

۵۱. گزینه ۲ درست است.

$$\alpha_A L_{OA} = A \text{ شیب خط} = \frac{2/2 - 2/1}{20} = \frac{1}{200} \rightarrow \alpha_A = \frac{200}{2/1}$$

$$\alpha_B L_{OB} = B \text{ شیب خط} = \frac{2/2 - 2}{20} = \frac{1}{100} \rightarrow \alpha_B = \frac{100}{2}$$

$$\frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{\frac{200 \times 2/1}{100 \times 2}}{\frac{1}{2/1}} = \frac{1}{2/1} = \frac{10}{21}$$

۵۲. گزینه ۲ درست است.

$$Q = -W_f = f \cdot d = 4 \times 100 = 400 \text{ J}$$

$$Q = mL_f = m \times 360$$

$$\rightarrow m \times 360 = 400 \rightarrow m = \frac{400}{360} = \frac{10}{9} \text{ g}$$

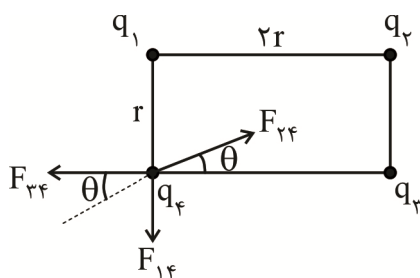
۵۳. گزینه ۳ درست است.

متن کتاب درسی

۵۴. گزینه ۱ درست است.

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 1.6 \times 10^{-19}}{6 \times 6 \times 10^{-22}} = 8 \times 10^{-9} \text{ N} = 8 \text{ nN}$$

۵۵. گزینه ۳ درست است.



$$F_{net} = 0$$

$$\frac{F_{14}}{F_{24}} = \tan \theta = \frac{r}{2r} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{Kq_1q_4}{r^2} = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{q_1}{q_3} = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{q_1}{q_3} = \frac{1}{8}$$

۵۶. گزینه ۳ درست است.

$$F = Eq = 5 \times 10^3 \times 4 \times 10^{-6} = 20 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{20 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-3}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$d = \frac{V_o^2}{2a} = \frac{50 \times 50}{2 \times 10} = 125 \text{ m}$$

۵۷. گزینه ۳ درست است.

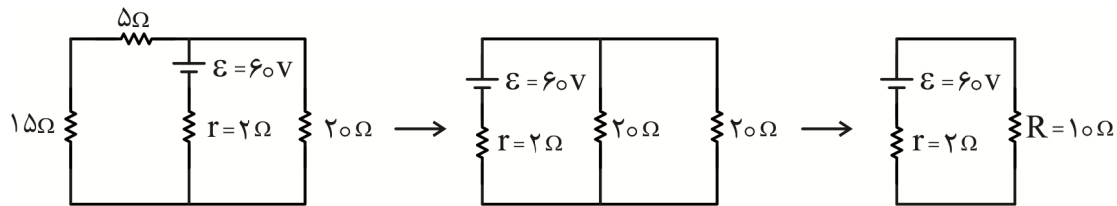
$$V = \frac{q}{c} = \frac{15}{5} = 3 \text{ V}$$

$$E = \frac{V}{d} = \frac{3}{1 \times 10^{-3}} = 3 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

۵۸. گزینه ۱ درست است.

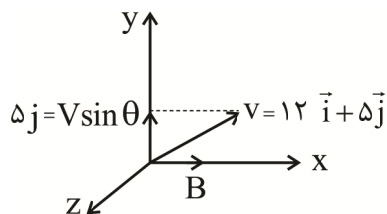
$$\left. \begin{aligned} I_1 &= \frac{\epsilon}{R_T + r} = \frac{24}{3.5 + 0.5} = 6 \text{ A} \rightarrow V_1 = 6 \times 1.5 \\ I_2 &= \frac{\epsilon}{R_T + r} = \frac{24}{5.5 + 0.5} = 4 \text{ A} \rightarrow V_2 = 4 \times 1.5 \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

۵۹. گزینه ۴ درست است.



$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} = \frac{60}{10 + 2} = 5 \rightarrow \text{مفید } P = RI^2 = 10 \times (25) = 250 \text{ W}$$

۶۰. گزینه ۲ درست است.



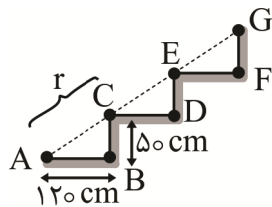
$$F = q(V \sin \theta)B = 4 \times 10^{-6} \times (5) \times (0.05) = 10^{-6} \text{ N}$$

از قانون دست راست مشخص است که جهت نیرو در خلاف جهت محور Z است.

۶۱. گزینه ۴ درست است.

$$|\mathcal{E}| = \left| NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = 40 \times 20 \times 10^{-4} \times 1 \times \frac{0.2}{10} = 16 \times 10^{-4} \text{ V}$$

۶۲. گزینه ۱ درست است.



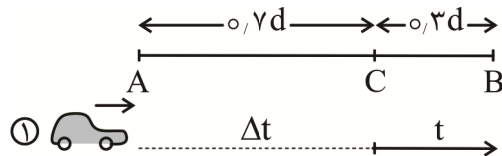
$$r = \sqrt{120^2 + 50^2} = 130 \text{ cm}$$

$$\text{جابه جایی } d = 3 \times r = 3 \times 130 \text{ cm}$$

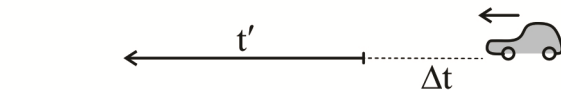
$$\text{مسافت حداقل } \ell = 3 \times (120 + 50) = 3 \times 170 \text{ cm}$$

$$\frac{S_{av}}{V_{av}} = \frac{\frac{\ell}{\Delta t}}{\frac{d}{\Delta t}} = \frac{\ell}{d} = \frac{3 \times 170}{3 \times 130} = \frac{170}{130} = \frac{17}{13}$$

۶۳. گزینه ۲ درست است.

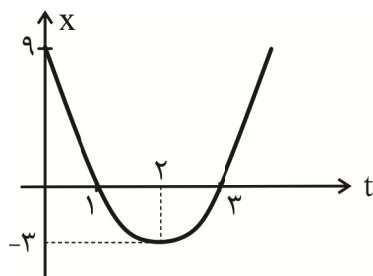


$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\frac{\Delta x_1}{\Delta t}}{\frac{\Delta x_2}{\Delta t}} = \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \frac{0.7d}{0.3d} = \frac{7}{3}$$



$$t = \frac{0.3d}{V_1}, \quad t' = \frac{0.7d}{V_2} \rightarrow \frac{t'}{t} = \frac{0.7d}{0.3d} \times \frac{V_1}{V_2} = \frac{7}{3} \times \frac{7}{3} = \frac{49}{9}$$

۶۴. گزینه ۳ درست است.



$$x = 3(t^2 - 4t + 3) = 3(t-1)(t-3)$$

$$t = 2 \rightarrow x = 3(1)(-1) = -3\text{m}$$

$$\ell = 2 \times 3 = 6\text{m}$$

$$S_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{6}{2} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۶۵. گزینه ۴ درست است.

$$F_{\max} = 8 + 7 + 6 = 21\text{N} \rightarrow a_{\max} = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{21}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_{\min} = 7 + 6 - 8 = 5\text{N} \rightarrow a_{\min} = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{5}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_{\max} - a_{\min} = \frac{21}{2} - \frac{5}{2} = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۶۶. گزینه ۳ درست است.

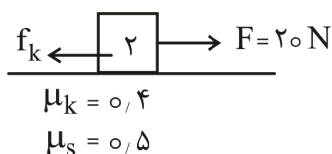
شرط سکون جسم این است که نیروی F در بازه زیر باشد.

$$f_{\text{sm}} = \mu_s \times N = 0.5 \times 20 = 10\text{N}$$

$$mg - f_{\text{sm}} < F < mg + f_{\text{sm}} \rightarrow 40 - 10 < F < 40 + 10 \rightarrow 30 < F < 50$$

۶۷. گزینه ۳ درست است.

جسم حرکت می کند



$$f_{\text{sm}} = \mu_s \times N = 0.5 \times 20 = 10\text{N}$$

$$f_K = \mu_K \times N = 0.4 \times 20 = 8\text{N}$$

$$F_{\text{net}} = 20 - 8 = 12\text{N} \quad \Delta P = F_{\text{net}} \cdot \Delta t = 12 \times 5 = 60 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۶۸. گزینه ۲ درست است.

$$n_A - n_B = 2 \rightarrow \frac{\Delta t}{T_A} - \frac{\Delta t}{T_B} = 2 \rightarrow \Delta t \left(\frac{1}{2.4} - \frac{1}{3.2} \right) = 2$$

$$\rightarrow \Delta t \left(\frac{4-3}{12 \times 0.8} \right) = 2 \rightarrow \Delta t = 9.6 \times 2 = 19.2\text{s}$$

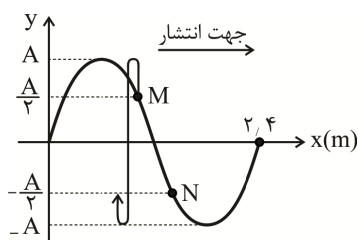
۶۹. گزینه ۳ درست است.

$$E = \frac{1}{2} K A^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times 64 \times 10^{-4} = 64 \times 10^{-2} \text{ J} = K_{\max}$$

$$\frac{K}{K_{\max}} = \left(\frac{V}{V_{\max}} \right)^2 = \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right)^2 = \frac{1}{2} \rightarrow K = \frac{1}{2} K_{\max} = 32 \times 10^{-2} \text{ J}$$

۷۰. گزینه ۳ درست است.

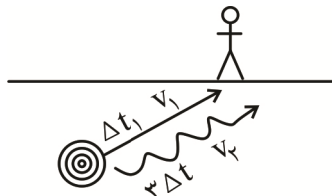
ذره N در مکان $-\frac{A}{2}$ است و به سمت بالا می رود؛ پس ذره M هم باید به مکان $-\frac{A}{2}$ برود در حالی که بالا می رود.



$$\Delta t = 10 \times \frac{T}{12} \rightarrow \Delta x = 10 \times \frac{\lambda}{12}$$

$$\lambda = 240 \text{ cm} \rightarrow \Delta x = 10 \times \frac{240}{12} = 200 \text{ cm}$$

۷۱. گزینه ۱ درست است.



$$\Delta x_1 = V_1 \Delta t_1, \Delta x_1 = V_2 \Delta t_2 \rightarrow \Delta x_1 = \Delta x_2 \rightarrow \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{3}$$

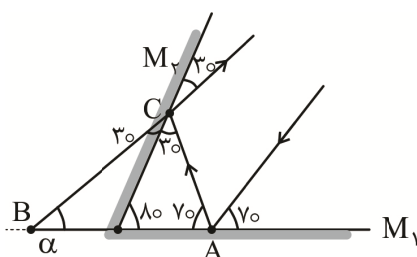
$$\Delta t = 3\Delta t_1 - \Delta t_1 = 2\Delta t_1 = 2 \rightarrow \Delta t_1 = 1 \text{ s}$$

$$\Delta x = V_1 \Delta t_1 = 6 \times 1 = 6 \text{ km}$$

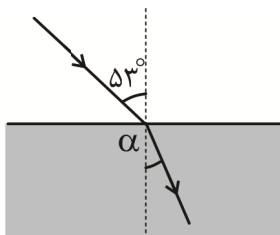
۷۲. گزینه ۳ درست است.

در مثلث ABC جمع زاویه ها 180° است.

$$\alpha = 180 - 70 - 30 - 30 = 50^\circ$$



۷۳. گزینه ۳ درست است.



$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{100 - 25}{100} = \frac{75}{100} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin \alpha}{\sin 53^\circ} \rightarrow \frac{3}{4} = \frac{\sin \alpha}{0.8} \rightarrow \sin \alpha = 0.6$$

$$\rightarrow \alpha = 37^\circ \rightarrow D = 53 - 37 = 16^\circ$$

۷۴. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R_H \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right) = R_H \left(1 - \frac{1}{4} \right) = R_H \left(\frac{3}{4} \right) \rightarrow \lambda_{\max} = \frac{4}{3R_H}$$

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R_H \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) = R_H \rightarrow \lambda_{\min} = \frac{1}{R_H}$$

$$\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{\frac{4}{3} R_H}{R_H} = \frac{4}{3}$$

۷۵. گزینه ۳ درست است.

متن کتاب درسی

شیمی

۷۶. گزینه ۳ درست است.

بررسی موارد:

الف) نادرست است. در نمونه غنی سازی شده اورانیوم، مقدار ^{235}U بیشتر شده است، از این رو میانگین جرم اتمی آن کمتر شده است.

ب) درست است. تفاوت عدد اتمی این دو عنصر ۱۵ واحد است. $3a + 5 - 2a = 15 \Rightarrow a = 10$

بنابراین X_{20} ، کلسیم است و M_{35} برم است. ($CaBr_2$)

پ) درست است. جدول تناوبی ۱۱۸ عنصر دارد که براساس افزایش عدد اتمی مرتب شده‌اند.

ت) نادرست است. رنگ شعله لیتیم، سرخ است اما الزاماً اگر رنگ شعله یک عنصر سرخ شد، ترکیب موردنظر لیتیم ندارد. برای مثال رنگ شعله جیوه، رادیم و استرانسیم هم، سرخ دیده می‌شوند.

۷۷. گزینه ۲ درست است.

پنجمین نوع زیرلایه الکترونی، g است که عدد کوانتومی $l = 4$ دارد و حداکثر $4l + 2 = 4(4) + 2 = 18e^-$ گنجایش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرلایه‌های s و p مربوط به دو لایه متفاوت هستند، از این رو تفاوت سطح انرژی آن‌ها بیشتر از s و p است.

(۳) نادرست است. انرژی زیرلایه‌ها تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته نیست. به مجموع $n + l$ بستگی دارد.

(۴) نادرست است. این عضو در لایه ظرفیت خود ۵ الکترون دارد و عنصر آرسنیک (As_{33}) است. ($[Ar]3d^{10}4s^24p^3$) و دارای زیرلایه‌های $4p^6$ ، $3p^6$ و $4p^3$ است و در مجموع ۱۵ الکترون با مشخصات $l = 1$ دارد.

۷۸. گزینه ۱ درست است.

$$\text{شمار مول‌های اتم‌های فلز} = \frac{4/515 \times 10^{23}}{6/02 \times 10^{23}} = 0/75 \text{ mol}$$

$$(n_1 + n_2 = 0/75 \text{ mol})$$

$$52n_1 + 48n_2 = 38g$$

مول کروم را n_1 و مول تیتانیم را n_2 در نظر بگیرید.

با توجه به جرم مولی Cr و Ti می‌توان نوشت:

با حل این دستگاه داریم:

$$\begin{cases} 52n_1 + 48n_2 = 38 \\ n_1 + n_2 = 0/75 \end{cases} \Rightarrow n_1 = 0/5, n_2 = 0/25$$

$$Cr: [Ar]3d^54s^1 \quad \text{الکترون ظرفیت} = 6 \times 0/5 = 3 \text{ mol}$$

$$Ti: [Ar]3d^24s^2 \quad \text{الکترون ظرفیت} = 4 \times 0/25 = 1 \text{ mol}$$

$$\text{مجموع شمار مول‌های الکترون‌های ظرفیت} = 3 + 1 = 4 \text{ mol}$$

۷۹. گزینه ۴ درست است.

همه ترکیب‌های یونی که می‌توان ساخت:

Cr^{2+}	Cr^{3+}	Cu^+	Cu^{2+}
$CrCl_2$	$CrCl_3$	$CuCl$	$CuCl_2$
CrO	Cr_2O_3	Cu_2O	CuO
Cr_3N_2	CrN	Cu_3N	Cu_3N_2

۸۰. گزینه ۳ درست است.

چون گفته شده نسبت حجمی CO_2 و CO برابر است، پس باید ضریب آن‌ها در معادله واکنش برابر باشد:



$$85/5g C_8H_{18} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{18}}{114g C_8H_{18}} \times \frac{21 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_8H_{18}} \times \frac{22/4 L O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 176/4 L O_2$$

۸۱. گزینه ۲ درست است.

آهن ۲ نوع کاتیون دارد؛ مول Fe^{2+} را x و مول Fe^{3+} را y در نظر بگیرید. $(x + y = 7 \text{ mol Fe})$. ۴ مول گاز اکسیژن (O_2) شامل $4 \times 2 = 8$ مول اتم اکسیژن یا ۸ مول یون اکسید است که مجموع بار منفی آن‌ها $8 \times 2 = 16$ می‌باشد. چون در ترکیب‌های یونی، مجموع بارها مثبت و منفی برابر است، می‌توان نوشت: $2x + 3y = 16$ اکنون می‌توان این دستگاه را حل کرد:

$$\begin{cases} x + y = 7 \\ 2x + 3y = 16 \end{cases} \Rightarrow x = 5, y = 2$$

$$\text{mol}(\text{FeO}) = 5 \Rightarrow g(\text{FeO}) = 5 \times 72 = 360 \text{ g}$$

$$\text{mol}(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 1 \Rightarrow g(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 1 \times 160 = 160 \text{ g}$$

$$\frac{g \text{ FeO}}{g \text{ Fe}_2\text{O}_3} = \frac{360}{160} = 2/25$$

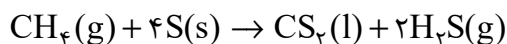
۸۲. گزینه ۴ درست است.

نخست بار این یون‌ها را تعیین می‌کنیم. در یون پرکلرات عدد اکسایش هر اتم اکسیژن، ۲- است و عدد اکسایش اتم کلر، ۷+ می‌باشد. پس باید q برابر ۱- باشد و در یون اگزالات، عدد اکسایش هر اتم اکسیژن، ۲- است و عدد اکسایش هر اتم کربن ۳+ پس بار q' باید ۲- باشد. (مجموع عدد اکسایش اتم‌های سازنده یک یون چنداتمی، برابر بار یون است). پس یون پرکلرات ClO_4^- و یون اگزالات $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ است.

گزینه ۲ درست است. عدد اکسایش اتم کلر در ClO_4^- برابر ۷+ است که این عدد بیشترین عدد اکسایش مربوط به اتم کلر است. پس ClO_4^- دیگر نمی‌تواند اکسید شود و خاصیت کاهندگی ندارد.

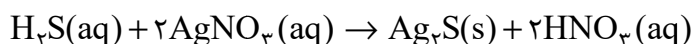
گزینه ۴ نادرست است. اگر به جای اتم کلر در ClO_4^- اتم Si قرار داده شود SiO_4^{4-} ساخته می‌شود که بار آن ۳ واحد کوچک‌تر از بار ClO_4^- است.

۸۳. گزینه ۳ درست است.



$$0.8 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{S}}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{34 \text{ g H}_2\text{S}}{1 \text{ mol H}_2\text{S}} = 3.4 \text{ g H}_2\text{S}$$

با توجه به انحلال پذیری H_2S ، در هر ۱۰۰ g آب، ۰.۳۴ گرم H_2S حل می‌شود، پس ۳.۴ گرم H_2S در ۱۰۰۰ g آب (یک لیتر) حل می‌شود.



$$3.4 \text{ g H}_2\text{S} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{S}}{34 \text{ g H}_2\text{S}} \times \frac{2 \text{ mol AgNO}_3}{1 \text{ mol H}_2\text{S}} \times \frac{1 \text{ L AgNO}_3}{0.5 \text{ mol AgNO}_3} = 0.4 \text{ L (400 mL AgNO}_3\text{)}$$

۸۴. گزینه ۴ درست است.

مورد اول نادرست است. همه گاز هستند، هیچ کدام در دمای اتاق مایع نیستند.

مورد دوم نادرست است. چون CO_2 یک اکسید اسیدی است، هر چه آب خاصیت بازی بیشتری داشته باشد. (pH بزرگ‌تر) CO_2 بیشتری را می‌تواند در خود حل کند.

مورد سوم درست است. در اسمز و اسمز معکوس مولکول‌های آب به هر دو سوی غشاء حرکت می‌کنند. با این تفاوت که در اسمز بیشتر به سمت غلیظ می‌روند و در اسمز معکوس بیشتر به سمت رقیق می‌روند.

مورد چهارم نادرست است. اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد و نقطه جوش بالاتری از استون دارد.

۸۵. گزینه ۱ درست است.

عدد اتمی A را در X در نظر بگیرید. چون متوالی هستند تفاوت عدد اتمی آنها یک واحد است.

$$x + (x+1) + (x+2) + (x+3) + (x+4) = 70 \Rightarrow x = 12$$

پس عنصرهای A، D، E، X و M به ترتیب ^{12}Mg ، ^{13}Al ، ^{14}Si ، ^{15}P و ^{16}S هستند.

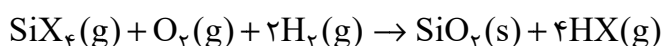
مورد اول درست است. تفاوت شعاع اتمی Al و Si بیشتر از تفاوت شعاع اتم P و S است.

مورد دوم درست است. Si چکش خوار نیست، شکننده است و SiO_2 به فراوانی در طبیعت وجود دارد.

مورد سوم درست است. در واکنش میان گوگرد و منیزیم، انتقال الکترون صورت می گیرد. (فلز و نافلز هستند) اما در واکنش میان گوگرد و فسفر، اشتراک الکترون صورت می گیرد.

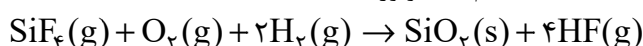
مورد چهارم درست است. Mg و Al، جامد فلزی، Si، جامد کووالانسی و P_4 و S_8 ، ماده مولکولی هستند.

۸۶. گزینه ۲ درست است.



$$32/5 \text{ g SiX}_x \times \frac{100}{100} \times \frac{1 \text{ mol SiX}_x}{28 + 4x} \times \frac{4 \text{ mol HX}}{1 \text{ mol SiX}_x} \times \frac{(1+x) \text{ g HX}}{1 \text{ mol HX}} = 20 \text{ g HX}$$

$$x = 19 \Rightarrow \text{اتم X فلئور است.}$$



بررسی گزینه ها:

(۱) درست است. $(1+1+2+1+4=9)$

(۲) نادرست است. X_2 ، گاز فلئور است (F_2) که بیشترین واکنش پذیری را در میان نافلزات دارد. در دوره دوم بیشترین واکنش پذیری در میان فلزات مربوط به لیتیم (Li) و بیشترین واکنش پذیری در میان نافلزات مربوط به فلئور (F_2) است.

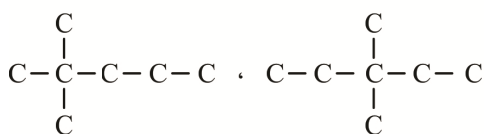
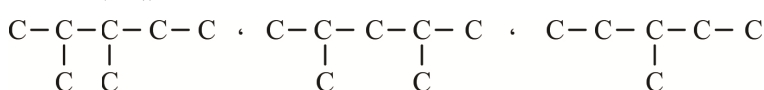
(۳) درست است. در محلول آبی HF یک اسید ضعیف است که در محلول آبی آن افزون بر H^+ ، F^- و OH^- شمار زیادی مولکول HF یونش نیافته وجود دارد.

(۴) درست است. گاز F_2 حتی می تواند در دمای -200°C به سرعت با گاز H_2 واکنش دهد چه برسد به دمای اتاق!!

۸۷. گزینه ۱ درست است.

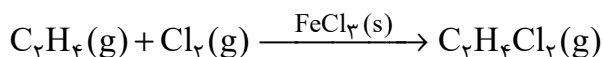
بررسی موارد:

الف) نادرست است. جرم مولی آلکان ها $14n + 2$ است. $(14n + 2 = 100 \Rightarrow n = 7)$ پس این آلکان هپتان (C_7H_{16}) است.



هپتان دارای ۵ ایزومر است که زنجیر اصلی آن ۵ کربن دارد.

ب) درست است.



پ) درست است. نفتالن (C_{10}H_8) دارای $(\frac{40+8}{2} = 24)$ پیوند کووالانسی است و هر مولکول گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) هم

دارای $(\frac{(6 \times 4) + (12 \times 1) + (6 \times 2)}{2} = 24)$ پیوند کووالانسی است.

ت) نادرست است. در برج تقطیر مولکول های کوچکی مثل CH_4 ، C_2H_6 و C_3H_8 به سمت بالای برج می روند. که انرژی فعال سازی کمتری برای آتش گرفتن، لازم دارند.

۸۸. گزینه ۴ درست است.

مول آلکان اولیه را a در نظر می‌گیریم:

$$C_nH_{2n+2} = a \Rightarrow \text{مول آب} = (n+1)a$$

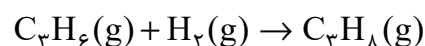
$$C_nH_{2n} = a \Rightarrow \text{مول آب} = na$$

$$C_nH_{2n-2} = a \Rightarrow \text{مول آب} = (n-1)a$$

$$(n+1)a + na + (n-1)a = 3na$$

$$3na = 9a \Rightarrow n = 3$$

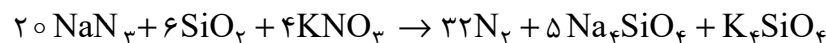
پس آلکن موردنظر پروپن (C_3H_6) است:



$$63 \text{ g } C_3H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6}{42 \text{ g } C_3H_6} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_3H_6} \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 3 \text{ g } H_2$$

۸۹. گزینه ۱ درست است.

معادله واکنش پس از موازنه کامل به صورت زیر است:



جرم SiO_2 را x در نظر بگیرید:

$$\text{SiO}_2 \text{ درصد خلوص} = \frac{\text{g SiO}_2}{\text{g SiO}_2 + \text{g ناخالصی}} \times 100 \Rightarrow \frac{100}{100} = \frac{x}{x+9} \Rightarrow x = 36 \text{ g SiO}_2$$

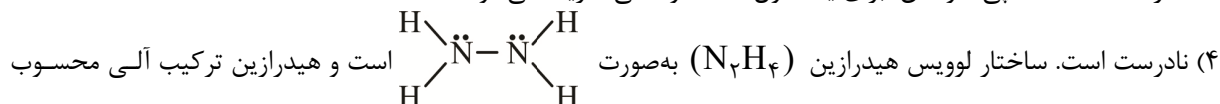
$$36 \text{ g SiO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60 \text{ g SiO}_2} \times \frac{1 \text{ mol K}_4\text{SiO}_4}{6 \text{ mol SiO}_2} \times \frac{248 \text{ g K}_4\text{SiO}_4}{1 \text{ mol K}_4\text{SiO}_4} \times \frac{40}{100} = 9.92 \text{ g K}_4\text{SiO}_4$$

۹۰. گزینه ۲ درست است.

نخستین عضو خانواده کتون‌ها، استون (C_3H_6O) است که در مجموع ۱۰ اتم دارد. بنزآلدهید (C_6H_5CHO یا C_7H_6O) است که جرم مولی آن ۱۰۶ گرم است و تفاوت جرم مولی استون و بنزآلدهید برابر $48 = 106 - 58$ گرم است بررسی سایر گزینه‌ها:

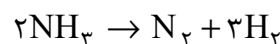
(۱) نادرست است. گرافیت پایدارتر از الماس است و تبدیل الماس به گرافیت، یک واکنش گرماده است.

(۳) نادرست است. آنتالپی سوختن، برای یک مول ماده سوختنی تعریف می‌شود.



نمی‌شود.

۹۱. گزینه ۳ درست است.



$$\text{N}_2 \text{ مول} = 5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \times 5 \text{ L} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times 1 \text{ min} = 1.5 \text{ mol N}_2$$

$$\text{NH}_3 \text{ مول} = 1.5 \times 2 = 3 \text{ mol}$$

$$\text{NH}_3 \text{ باقی‌مانده} = 10 - 3 = 7 \text{ mol}$$

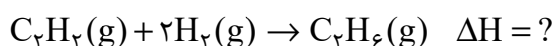
$$\text{N}_2 \text{ تولیدشده} = 3 \text{ mol NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{2 \text{ mol NH}_3} = 1.5 \text{ mol N}_2$$

$$\text{H}_2 \text{ تولیدشده} = 3 \text{ mol NH}_3 \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol NH}_3} = 4.5 \text{ mol H}_2$$

$$\text{مجموع مول مواد در ظرف} = 7 + 1.5 + 4.5 = 13 \text{ mol}$$

۹۲. گزینه ۴ درست است.

باید ΔH واکنش هیدروژن دار شدن کامل اتین را حساب کنیم.



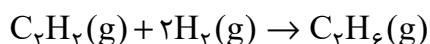
به کمک ΔH واکنش هیدروژن دار شدن اتن، می توان تفاوت آنتالپی پیوندهای $H-H$ و $C-H$ را حساب کرد:



$$[(C=C) + (H-H)] - [(C-C) + 2(C-H)] = -13^\circ$$

$$[(C=C) - (C-C)] + \underbrace{[(H-H) - 2(C-H)]}_x = -13^\circ$$

$$264 + x = -13^\circ \Rightarrow x = -394 \text{ kJ}$$



$$[(C \equiv C) + 2(H-H)] - [(C-C) + 4(C-H)]$$

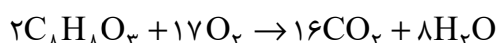
$$\underbrace{[(C \equiv C) - (C-C)]}_{494 \text{ kJ}} + \underbrace{[2(H-H) - 4(C-H)]}_{2(-394) \text{ kJ}}$$

$$\Delta H = -294 \text{ kJ}$$

$$65 \text{ g } C_2H_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{26 \text{ g } C_2H_2} \times \frac{294 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_2} = 735 \text{ kJ}$$

۹۳. گزینه ۲ درست است.

فرمول مولکولی ترکیب (I)، $C_8H_8O_3$ است:



$$38 \text{ g } C_8H_8O_3 \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_8O_3}{152 \text{ g } C_8H_8O_3} \times \frac{17 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_8H_8O_3} \times \frac{22.4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol } O_2} = 47.6 \text{ LO}_2$$

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) نادرست است. فرمول مولکولی هر دو ترکیب $C_8H_8O_3$ است و ایزومر هم هستند، اما هیچ کدام گروه عاملی اتری $(-O-)$ ندارند.

(۳) نادرست است. ترکیب های (I) و (II) هر کدام دارای ۷ پیوند $C-H$ هستند، اما بنزن (C_6H_6) ۶ پیوند $C-H$ دارد.

(۴) نادرست است. جرم مولی ترکیب (II) برابر 152 g است. جرم مولی آلکین 10° کربنه $(C_{10}H_{18})$ برابر 138 g است.

۹۴. گزینه ۳ درست است.

نخست جرم مولی هیدروکربن C_xH_y را حساب می کنیم:

$$6.6 \text{ g } C_xH_y \times \frac{1 \text{ mol } C_xH_y}{M \text{ g } C_xH_y} \times \frac{2060 \text{ kJ گرما}}{1 \text{ mol } C_xH_y} = 309 \text{ kJ گرما}$$

$$M = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

قابل قبول نیست $\Rightarrow 14n - 2 = 44 \Rightarrow 14n = 46$ جرم مولی آلکین ها

قابل قبول نیست $\Rightarrow 14n = 44 \Rightarrow 14n = 44$ جرم مولی آلکن ها

$\Rightarrow n = 3$ جرم مولی آلکان ها $14n + 2 = 44$

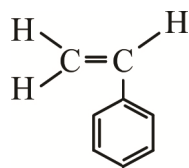
پس این هیدروکربن، پروپان (C_3H_8) است.

مورد اول نادرست است. آلکان ها سیر شده هستند و با برم واکنش نمی دهند.

مورد دوم درست است. پروپان 10° پیوند دارد و پارازایلن (بنزن) هم دارای 10° پیوند $C-H$ است.

مورد سوم درست است. پروپان ۲ کربن با عدد اکسایش ۳- و یک کربن با عدد اکسایش ۲- دارد که مجموع آن‌ها ۸- می‌شود. مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در نفتالن ($C_{10}H_8$) هم ۸- است. مورد چهارم نادرست است. پروپان ۱۱ اتم دارد، اما بنزن (C_6H_6) ۱۲ اتم دارد.

۹۵. گزینه ۱ درست است.



اگر به جای یکی از اتم‌های هیدروژن در اتن، حلقه بنزن قرار دهیم، استیرن، ساخته‌ایم: بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است. استیرن، آروماتیک است، چون حلقه بنزن دارد، اما دارای ۴ پیوند C-C است.

(۲) درست است. ساختار پیوند - خط استیرن به صورت است.

(۳) درست است. چون فرمول ساده‌شده استیرن ($C_8H_8 \xrightarrow{+8} CH$) با فرمول ساده‌شده اتین ($C_2H_2 \xrightarrow{+2} CH$) یکسان است، درصد جرمی کربن در آن‌ها برابر است.

(۴) درست است. استیرن در مجموع ۴ پیوند دوگانه $C=C$ دارد، پس با ۴ مول H_2 واکنش می‌دهد.

۹۶. گزینه ۱ درست است.

ویتامین ب ۶ دارای قسمت‌های قطبی زیادی است و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب را دارد، از این رو در آب حل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

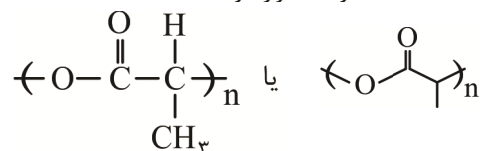
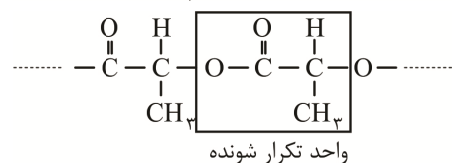
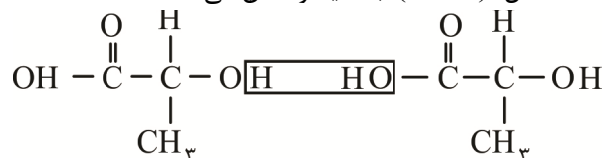
(۲) نادرست است. گروه عاملی آمینی، دارای ۳ پیوند یگانه با اتم نیتروژن است. $(-N-)$ از این رو $-N=$ گروه عاملی آمین محسوب نمی‌شود.

(۳) نادرست است. فرمول مولکولی ویتامین ب ۶ به صورت $C_8H_{11}NO_3$ است که دارای ۷ جفت الکترون ناپیوندی است.

(۴) نادرست است. ویتامین ب ۳ دارای یک گروه عاملی اسیدی است. از این رو تنها می‌تواند با یک مول الکل واکنش دهد. دی‌اسیدها می‌توانند در واکنش پلی‌استری شدن شرکت کنند.

۹۷. گزینه ۴ درست است.

لاکتیک‌اسید از سمت گروه اسیدی ($-COOH$) با الکل و از سمت الکل ($-OH$) با اسید واکنش می‌دهد.



۹۸. گزینه ۲ درست است.

مورد (الف) درست است. D باز ضعیف و X اسید ضعیف است.

$$\text{محلول D: } [OH^-] = m \cdot \alpha = 0,01 \times 0,2 = 2 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$$

$$[H^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-12} \Rightarrow pH = -\log(5 \times 10^{-12}) = 11,3$$

$$\text{محلول X: } [H^+] = m \cdot \alpha = 0,01 \times 0,4 = 4 \times 10^{-3}$$

$$pH = -\log(4 \times 10^{-3}) = 3 - 0,6 = 2,4$$

X و D pH محلول‌های $= 11/3 - 2/4 = 8/9$ تفاوت

مورد (ب) درست است. چون غلظت و درجه یونش اسید A با D برابر است. حجم‌های یکسان از آن‌ها با یکدیگر به‌طور کامل واکنش می‌دهند.

مورد (پ) نادرست است. محلول E اسید قوی است. ($\alpha\% = 100\%$)

$$[H^+] = M \cdot \alpha = 0/01 \times 1 = 0/01 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-12}$$

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{10^{-2}}{10^{-12}} = 10^{10}$$

مورد (ت) نادرست است. هیدروسیانیک اسید (HCN) خیلی ضعیف‌تر از هیدروفلوئوریک اسید (HF) است. در صورتی که درصد یونش اسید X بزرگ‌تر از A است.

۹۹. گزینه ۳ درست است.

$$mol\ HA = 4\ g\ HA \times \frac{1\ mol\ HA}{20\ g\ HA} = 0/2\ mol$$

$$M_{HA} = \frac{\text{مول}}{\text{لیتر}} = \frac{0/2\ mol}{1\ L} = 0/2\ mol \cdot L^{-1}$$



$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{(x)(0/1 + x)}{0/2 - x} = 0/1$$

$$x^2 + 0/2x - 0/2 = 0 \quad \Delta = 0/12$$

$$x = \frac{-0/2 \pm \sqrt{0/12}}{2} \Rightarrow x = -0/1 + 0/1\sqrt{3}$$

$$[H^+]_{\text{نهایی}} = 0/1 - 0/1 + 0/1\sqrt{3} = 0/1\sqrt{3} = \sqrt{3} \times 10^{-1}$$

$$pH = -\log(\sqrt{3} \times 10^{-1}) = 1 - \log \sqrt{3} = 1 - \frac{1}{2} \log 3$$

$$= 1 - \frac{1}{2}(0/48) = 1 - 0/24 = 0/76$$

۱۰۰. گزینه ۱ درست است.



$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{HNO_3}}{6} \Rightarrow \bar{R}_{HNO_3} = 6 \times 0/01 = 0/06\ mol\ min^{-1}$$

$$HNO_3\ \text{مول اولیه} = M \cdot V = 0/1 \times 0/2 = 0/02\ mol$$

$$pH = 2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2}\ mol \cdot L^{-1}$$

$$HNO_3\ \text{مول ثانویه} = M \cdot V = 10^{-2} \times 0/2 = 2 \times 10^{-3}\ mol$$

$$\Delta n(HNO_3) = 0/02 - 2 \times 10^{-3} = 0/018\ mol$$

$$\bar{R}_{HNO_3} = \frac{\Delta n HNO_3}{\Delta t} \Rightarrow 0/06 = \frac{0/018}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 0/3\ min$$

$$\text{زمان بر حسب ثانیه} = \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times 3 \text{ min} = 180 \text{ s}$$

$$0.18 \text{ mol HNO}_3 \times \frac{3 \text{ mol NO}_2}{6 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{22.4 \text{ L NO}_2}{1 \text{ mol NO}_2} \times \frac{10^3 \text{ mL NO}_2}{1 \text{ L NO}_2} = 201.6 \text{ mL NO}_2$$

۱۰۱. گزینه ۴ درست است.

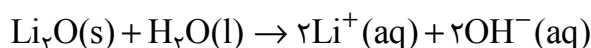
مورد اول نادرست است. چربی‌ها ناقطبی هستند. هر چه قطبیت مولکول‌های پارچه کمتر باشد، آب کمتری در آن‌ها نفوذ می‌کند و لکه‌های چربی، سخت‌تر پاک می‌شوند.

مورد دوم درست است. بخش آنیونی صابون کربوکسیلات ($\text{—}\overset{\text{O:}}{\parallel}{\text{C}}\text{—}\ddot{\text{O}}\text{:}$) است که ۵ جفت الکترون ناپیوندی دارد. اما

بخش آنیونی پاک‌کننده غیرصابونی $\text{—S—}\overset{\text{O:}}{\parallel}{\text{C}}\text{—}\ddot{\text{O}}\text{:}$ است و دارای ۹ جفت الکترون ناپیوندی است. مولکول‌های SO_3 و

CS_2 هم به ترتیب ۸ و ۴ جفت الکترون ناپیوندی دارند.

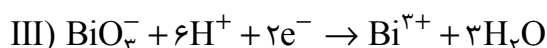
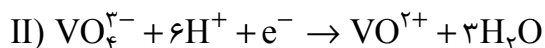
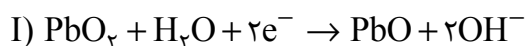
مورد سوم درست است.



مورد چهارم درست است. HCl اسید قوی و HCN اسید بسیار ضعیف است. اما HF و HCOOH هر دو اسیدهای ضعیفی هستند. تفاوت غلظت یون H^+ در محلول اسید قوی و اسید ضعیف بیشتر است.

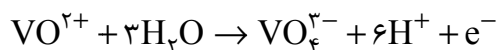
۱۰۲. گزینه ۲ درست است.

ابتدا موازنه نیم واکنش‌ها:



بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است. با انجام نیم‌واکنش (I) در اطراف کاتد یک سلول گالوانی، یون OH^- تولید می‌شود و محیط بازی می‌شود.
(۲) نادرست است. نیم‌واکنش (II)، کاهش است. اگر بخواهد در آند انجام شود باید برعکس شود:

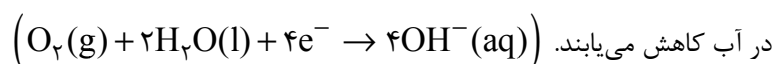


عدد اکسایش وانادیم در VO^{2+} برابر ۴ است، پس رنگ آن آبی است و عدد اکسایش وانادیم در VO_4^{3-} برابر ۵ $\Rightarrow x - 8 = -3 \Rightarrow x = 5$ است، پس رنگ آن زرد است. از این رو رنگ محیط پیرامون آند، زرد می‌شود.

(۳) درست است. تعداد الکترون‌های نیم‌واکنش‌های (I) و (III) برابر است.

(۴) درست است. ضریب H^+ در نیم‌واکنش‌های (II) و (III) هر دو برابر ۶ است و ۳ برابر ضریب OH^- در معادله (I) است.
۱۰۳. گزینه ۳ درست است.

در آهن سفید خراش دیده اتم‌های روی اکسید می‌شوند. $(\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-)$ و مولکول‌های اکسیژن محلول



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست است. در زنگ زدن آهن، نقش آند و کاتد را اتم‌های آهن ایفا می‌کنند. یعنی نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش هر دو روی سطح آهن انجام می‌شود.

(۲) درست است. در فرآیندهای زنگ زدن آهن، آهن سفید خراش‌دیده و حلی خراش‌دیده، مولکول‌های O_2 کاهش می‌یابند.

(۴) درست است. نیم‌واکنش اکسایش سلول سوختی، اکسایش مولکول‌های هیدروژن است. $(H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + 2e^-)$ در سلول $Cu - SHE$ هم SHE نقش آند را ایفا می‌کند و مولکول‌های H_2 در آن اکسید می‌شوند.

۱۰۴. گزینه ۲ درست است.

$$emf(Al - Zn) = E_{Zn}^{\circ} - E_{Al}^{\circ} = -0.76 - (-1.66) = 0.9 V$$

$$بازده درصدی سلول = \frac{0.81}{0.9} \times 100 = 90\%$$

$$21.6 g Al \times \frac{1 mol Al}{27 g Al} \times \frac{3 mol Zn}{2 mol Al} \times \frac{65 g Zn}{1 mol Zn} \times \frac{90}{100} = 70.2$$

۱۰۵. گزینه ۳ درست است.

روی (Zn) فقط عدد اکسایش +۲ دارد.

۱۰۶. گزینه ۱ درست است.

مورد اول نادرست است. فراوان‌ترین ترکیب اکسیژن‌دار کره زمین آب است. SiO_2 فراوان‌ترین ترکیب پوسته جامد کره زمین است.

مورد دوم نادرست است. Si ، SiO_2 و SiC جامد کووالانسی هستند اما SiF_4 یک ترکیب مولکولی است.

مورد سوم درست است. احتمال حضور الکترون بین دو هسته در مولکول‌های دواتمی جور هسته زیاد است از این رو تراکم الکترونی در آن‌جا زیاد می‌باشد و به رنگ قرمز نشان داده می‌شود.

مورد چهارم نادرست است. جامدهای کووالانسی حتی در حالت مذاب رسانای جریان برق نیستند و تجزیه نمی‌شوند.

۱۰۷. گزینه ۲ درست است.

عنصر M یک فلز است چون شعاع یونی آن کوچک‌تر از شعاع اتم M است. و بار یون آن +۲ است. (M^{2+})

$$2.78 \times 10^{-2} = \frac{M \text{ بار یون}}{72} \Rightarrow M \text{ بار یون} = 2$$

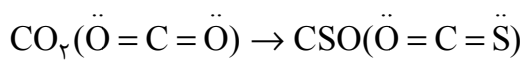
عنصر X یک نافلز است چون شعاع یونی آن بزرگ‌تر از شعاع اتم X است و بار یون آن -۱ است. (X^-)

$$5.5 \times 10^{-3} = \frac{X \text{ بار یون}}{181} \Rightarrow X \text{ بار یون} = 1$$

پاسخ پرسش (الف): قدرت کاهندگی فلزات بیشتر از نافلزات است.

پاسخ پرسش (ب): ترکیب یونی حاصل از واکنش M^{2+} و X^- به صورت MX_2 است.

۱۰۸. گزینه ۴ درست است.



کربن دی‌اکسید کربنیل سولفید

$$\mu = 0 \quad \mu > 0$$

مورد اول نادرست است. جرم مولی CO_2 برابر ۴۴g است و جرم مولی CSO برابر ۶۰ گرم است. (حدود ۳۶ درصد افزایش جرم داریم)

مورد دوم درست است. CO_2 ناقطبی و CSO قطبی است.

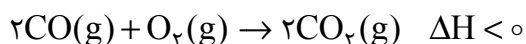
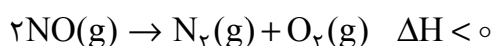
مورد سوم نادرست است. در CO_2 و CSO عدد اکسایش اتم کربن +۴ است.

مورد چهارم نادرست است. در CO_2 و CSO، اتم‌های کربن جزئی بار مثبت (δ^+) دارند.

مورد پنجم نادرست است. شکل هندسی CO_2 ، CSO، هر دو خطی است و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن‌ها ۴ جفت است.

۱۰۹. گزینه ۳ درست است.

مورد (الف) نادرست است. واکنش‌های حذف گازهای NO و CO گرماده هستند.



مورد (ب) نادرست است. کاتالیزگر ΔH واکنش را تغییر نمی‌دهد.

مورد (پ) درست است. نقطه جوش NH_3 به مراتب بالاتر از نقطه جوش N_2 و H_2 است. از این رو سرد کردن مخلوط گازهای N_2 ، H_2 و NH_3 باعث می‌شود آمونیاک مایع شود و از ظرف خارج گردد.

مورد (ت) درست است. شمار مول‌های گازی دو طرف تعادل $\text{N}_2\text{(g)} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO(g)}$ برابر است از این رو با تغییر فشار، تعادل بر هم نمی‌خورد و مول مواد تغییر نمی‌کند. اما چون حجم ظرف، کاهش یافته است، غلظت هم‌گونه‌ها زیاد می‌شود تا عدد K تغییر نکند.

۱۱۰. گزینه ۱ درست است.

در این گونه سوالات بهتر است از جدول تغییر غلظت استفاده کنید:



مول اولیه	۶	۰	۰
تغییرمول	-۲x	+۲x	+x
مول تعادلی	۶-۲x	۲x	x

$$\text{SO}_3 \text{ مول} = \text{O}_2 \text{ مول}$$

$$6 - 2x = x \Rightarrow 3x = 6 \rightarrow x = 2$$

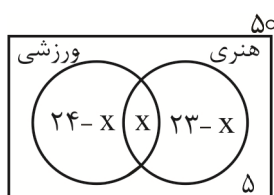
$$K = \frac{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]}{[\text{SO}_3]^2} = \frac{\left(\frac{2}{V}\right)\left(\frac{4}{V}\right)}{\left(\frac{2}{V}\right)^2} = 25$$

$$V = 0.32 \text{ L} = 320 \text{ mL}$$

ریاضی

۱۱۱. گزینه ۲ درست است.

اگر تعداد افراد مشترک دو گروه را با X نشان دهیم، در نمودار ون داریم:



$$(24 - X) + X + (23 - X) + 5 = 50 \Rightarrow X = 2$$

$$23 - X = 23 - 2 = 21 \text{ فقط هنری}$$

۱۱۲. گزینه ۲ درست است.

با توجه به مجموعه جواب داده شده برای نامعادله، $X = 1$ و $X = 2$ ریشه‌های صورت و $X = -3$ ریشه مخرج است. یعنی:

$$\frac{x^2 + ax + b}{x + c} = \frac{(x - 1)(x - 2)}{x + 3} = \frac{x^2 - 3x + 2}{x + 3}$$

در نتیجه $a = -3$ و $b = 2$ و $c = 3$ و حاصل $2a + b + c$ برابر ۱- است.

۱۱۳. گزینه ۳ درست است.

اگر عبارت زیر رادیکال دوم را مخرج مشترک بگیریم، به عبارت $\frac{9x - 8}{9x}$ می‌رسیم حالا از آنجا که معکوس این عبارت هم در

زیر رادیکال اول قرار داد، از تغییر متغیر استفاده می‌کنیم:

$$\sqrt{\frac{9x}{9x-8}} = T \Rightarrow \sqrt{1 - \frac{8}{9x}} = \sqrt{\frac{9x-8}{9x}} = \frac{1}{T}$$

پس داریم:

$$T + 6\left(\frac{1}{T}\right) = 9 \xrightarrow{\times T} T^2 - 9T + 6 = 0 \Rightarrow (T-3)^2 = 0 \Rightarrow T = 3$$

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{9x}{9x-8}} = 3 \Rightarrow \frac{9x}{9x-8} = 9 \Rightarrow \frac{x}{9x-8} = 1 \Rightarrow x = 9x-8 \Rightarrow x = 1$$

پس پیشامد مطلوب $A = \{1\}$ و فضای نمونه‌ای این احتمال شرطی، $S = \{1, 4, 6\}$ است و احتمال موردنظر برابر با $\frac{1}{3}$ است.

روش دوم: می‌توانیم اعداد غیر اول ریشه در پرتاب تاس یعنی $x = 1, 4, 6$ را در معادله جایگزین کنیم و ببینیم کدام یک در معادله صدق می‌کنند.

۱۱۴. گزینه ۳ درست است.

α و β زوایایی غیرقائم در محدوده $(0^\circ, 180^\circ)$ هستند و سینوس آن‌ها همواره در بازه $(0, 1)$ است و جزء صحیح آن‌ها صفر می‌شود.

۱۱۵. گزینه ۴ درست است.

x و y دو زاویه حاده‌اند و $\tan x \times \tan y = 1$ ، پس:

$$\tan x = \frac{1}{\tan y} \Rightarrow \tan x = \cot y$$

یعنی x و y متمم هم هستند و $\sin y = \cos x$ ، پس به جای رابطه $\sin x - \sin y = \frac{2}{3}$ می‌توانیم بنویسیم:

$$\sin x - \cos x = \frac{2}{3}$$

حالا طرفین این عبارت را به توان دو می‌رسانیم:

$$\underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_1 - 2 \sin x \cos x = \frac{4}{9} \Rightarrow 2 \sin x \cos x = \frac{5}{9} \Rightarrow \sin x \cos x = \frac{5}{18}$$

مقدار $\sin x + \cos x$ را محاسبه می‌کنیم:

$$(\sin x + \cos x)^2 = \sin^2 x + \cos^2 x + 2 \sin x \cos x = 1 + \frac{5}{9} = \frac{14}{9}$$

$$\Rightarrow |\sin x + \cos x| = \frac{\sqrt{14}}{3} \xrightarrow{x \text{ در ربع اول}} \sin x + \cos x = \frac{\sqrt{14}}{3}$$

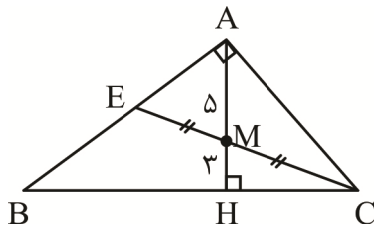
حال خواسته سؤال را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\sin^3 x - \cos^3 x}{\sin^3 x + \cos^3 x} = \frac{(\sin x - \cos x)(\sin^2 x + \sin x \cos x + \cos^2 x)}{(\sin x + \cos x)(\sin^2 x - \sin x \cos x + \cos^2 x)}$$

$$= \frac{\frac{2}{3}(1 + \frac{5}{18})}{\frac{\sqrt{14}}{3}(1 - \frac{5}{18})} = \frac{\frac{2}{3} \times \frac{23}{18}}{\frac{\sqrt{14}}{3} \times \frac{13}{18}} = \frac{2 \times 23}{13 \sqrt{14}} \times \frac{\sqrt{14}}{\sqrt{14}} = \frac{2 \times 23 \sqrt{14}}{13 \times 14} = \frac{23 \sqrt{14}}{13 \times 7} = \frac{23 \sqrt{14}}{91}$$

۱۱۶. گزینه ۳ درست است.

شکل مسئله را رسم می‌کنیم:



در مثلث قائم‌الزاویه AEC، از آنجا که $CM = ME$ ، پس پاره خط AM، میانه وارد بر وتر EC است و لذا:
 $CM = ME = AM = 5$

حالا در مثلث قائم‌الزاویه MHC، از آنجا که $\begin{cases} CM = 5 \\ HM = 3 \end{cases}$ ، پس طبق فیثاغورس $HC = 4$ است.

نهایتاً در مثلث قائم‌الزاویه ABC، با دو بار استفاده از روابط طولی داریم:

$$\begin{cases} AH^2 = BH \times HC \Rightarrow 8^2 = BH \times 4 \Rightarrow BH = 16 \\ AB^2 = BH \times BC \Rightarrow AB^2 = 16 \times 20 \Rightarrow AB = 4 \times 2\sqrt{5} = 8\sqrt{5} \end{cases}$$

۱۱۷. گزینه ۴ درست است.

داده‌های هر دو گروه را به ترتیب از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

گروه اول: $\binom{15}{4}, \binom{15}{5}, \binom{15}{6}, \binom{15}{7}$

$$Q_2 = \text{میانگین دو داده وسط} = \frac{\binom{15}{5} + \binom{15}{6}}{2}$$

گروه دوم: $\underbrace{\binom{16}{11}}_{\binom{16}{5}}, \underbrace{\binom{16}{10}}_{\binom{16}{6}}, \underbrace{\binom{16}{9}}_{\binom{16}{7}}, \underbrace{\binom{16}{8}}_{\binom{16}{8}}$

$$Q_3 = \binom{16}{9} = \binom{16}{7}$$

$$2Q_2 + Q_3 = \underbrace{\binom{15}{5} + \binom{15}{6}}_{\binom{16}{6}} + \binom{16}{7}$$

پس داریم:

$$\binom{15}{5} + \binom{15}{6} = \binom{16}{6}$$

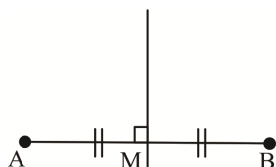
$$\binom{16}{6} + \binom{16}{7} = \binom{17}{7} = \binom{17}{10}$$

می‌دانیم که $\binom{n}{r} + \binom{n}{r+1} = \binom{n+1}{r+1}$ ، پس:

و مجدداً با استفاده از همین قانون داریم:

۱۱۸. گزینه ۳ درست است.

با توجه به شکل چون نقطه M وسط پاره خط AB است، می‌توان نوشت: $M(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2})$



$$M = (\frac{-2a + b}{2}, \frac{b}{2})$$

و چون نقطه M روی عمودمنصف قرار دارد، پس مختصات آن در $y = -x + 1$ صدق می‌کند.

$$y = -x + 1$$

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

و می‌دانیم شیب پاره خط AB عکس و قرینه شیب عمود منصف است.

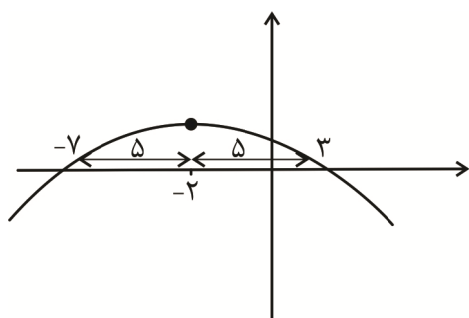
$$m_{AB} = 1 \rightarrow m_{AB} = \frac{b - 0}{-2a - b} = 1 \Rightarrow b = -2a - b \Rightarrow 2b = -2a \Rightarrow \boxed{b = -a}$$

با حل دستگاه $\begin{cases} a = \frac{-1}{2} \\ b = \frac{1}{2} \end{cases}$ به $\begin{cases} b = a + 1 \\ b = -a \end{cases}$ می‌رسیم.

پس مختصات A به صورت $(\frac{1}{2}, 1)$ و فاصله آن از مبدأ مختصات برابر با $\sqrt{1 + \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{5}}{2}$ است.

۱۱۹. گزینه ۳ درست است.

معادله سهمی با رأس $(2, -2)$ به صورت $y = a(x + 2)^2 + 2$ است و با توجه به اطلاعات مسئله شکل زیر را رسم می‌کنیم و نقطه $(3, 0)$ را در معادله قرار می‌دهیم.



$$0 = a \times (25) + 2 \rightarrow a = \frac{-2}{25}$$

معادله سهمی به صورت $y = \frac{-2}{25}(x + 2)^2 + 2$ است و عرض از مبدأ آن

$$y(0) = \frac{-8}{25} + \frac{2}{1} = \frac{42}{25} \text{ است.}$$

۱۲۰. گزینه ۱ درست است.

$x = 1$ در معادله اول صدق می‌کند:

$$\frac{a}{-1} + \frac{2}{a} = -1 \xrightarrow{\times a} -a^2 + 2 = -a \rightarrow a^2 - a - 2 = 0 \rightarrow a = \begin{cases} -1 \\ 2 \end{cases} \text{ غ ق}$$

$$a = 2 \rightarrow \sqrt{x+3} + \sqrt{x+2} = 1 \Rightarrow \sqrt{x+3} = 1 - \sqrt{x+2} \xrightarrow{\text{به توان ۲}}$$

$$x+3 = 1 + (x+2) - 2\sqrt{x+2} \Rightarrow -2\sqrt{x+2} = 0 \rightarrow x = -2 \text{ ق ق}$$

پس معادله یک جواب دارد.

۱۲۱. گزینه ۲ درست است.

a و b و c یک دنباله هندسی می‌دهند. پس:

$$(2/5 b)^2 = (0/5 a)(12/5 c) \Rightarrow (\frac{5}{2} b)^2 = (\frac{1}{2} a)(\frac{25}{2} c) \Rightarrow \frac{25}{4} b^2 = \frac{25}{4} ac \Rightarrow b^2 = ac$$

پس a و b و c جملات متوالی یک دنباله هندسی هستند.

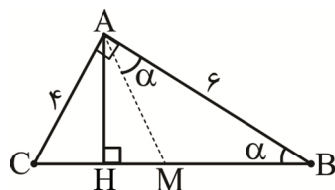
از طرف دیگر همین سه عدد، جملات چهارم، اول و هفتم یک دنباله حسابی می‌باشند، به عبارتی قرار است جملات چهارم، اول و هفتم از یک دنباله حسابی، سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی باشند. در این صورت داریم:

$$a_4 \times (-2) = a_1 \Rightarrow (a_1 + 3b)(-2) = a_1 \Rightarrow -2a_1 - 6d = a_1 \Rightarrow -3a_1 = 6d \Rightarrow d = \frac{-1}{2} a_1$$

$$\xrightarrow{a_1=b} d = \frac{-1}{2} b$$

۱۲۲. گزینه ۱ درست است.

با توجه به شکل روبه‌رو با رسم ارتفاع AH و میانه AM داریم:



$$AM = MB \Rightarrow \hat{MAB} = \hat{B} = \alpha$$

$$\hat{AMH} = 2\alpha \Rightarrow \hat{HAM} = 90^\circ - 2\alpha = 90^\circ - 2\hat{B} = \hat{B} + \hat{C} - 2\hat{B} = \hat{C} - \hat{B}$$

پس تانژانت زاویه HAM را می‌خواهیم که برابر است با:

$$\tan \hat{HAM} = \frac{HM}{AH}$$

از طرفی طبق روابط طولی داریم:

$$BC^2 = \sqrt{4^2 + 6^2} = \sqrt{52}$$

$$AH = \frac{AB \times AC}{BC} = \frac{24}{\sqrt{52}}$$

$$AC^2 = CH \times BC \Rightarrow CH = \frac{AC^2}{BC} = \frac{16}{\sqrt{52}}$$

$$HM = CM - CH = \frac{\sqrt{52}}{2} - \frac{16}{\sqrt{52}} = \frac{20}{2\sqrt{52}} = \frac{10}{\sqrt{52}}$$

$$\tan \hat{HAM} = \frac{10}{24} = \frac{5}{12}$$

بنابراین:

۱۲۳. گزینه ۲ درست است.

روش اول: عبارت داده‌شده را ساده می‌کنیم:

$$2\left(\frac{1}{1 + \tan \hat{B}} + \frac{1}{1 + \tan \hat{A}}\right) + \frac{1}{2(0) + 2} = 2\left(\frac{2 + \tan \hat{A} + \tan \hat{B}}{1 + \tan \hat{A} + \tan \hat{B} + \underbrace{\tan \hat{A} \cdot \tan \hat{B}}_1}\right) + \frac{1}{2} = 2(1) + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

روش دوم: $\hat{C} = 90^\circ$ است و به جای $\hat{A}$ و $\hat{B}$ زوایای دلخواهی که مجموعشان 90° است، قرار می‌دهیم، مثلاً $\hat{A} = \hat{B} = 45^\circ$ ، با

جایگذاری این زوایا در عبارت موردنظر به عدد $\frac{5}{2}$ می‌رسیم.

۱۲۴. گزینه ۴ درست است.

می‌دانیم که $\text{fof}^{-1}(3x) = 3x$ است، اما باید:

$$3x \in D_{f^{-1}} \Rightarrow 3x \in R_f$$

$$R_f = R_{f(3x-1)} = (-\infty, -1] \cup (3, +\infty)$$

با توجه به نمودار داده‌شده:

پس:

$$3x \in (-\infty, -1] \cup (3, +\infty) \Rightarrow x \in \left(-\infty, \frac{-1}{3}\right] \cup (1, +\infty)$$

این محدوده X در گزینه ۴ آمده است.

۱۲۵. گزینه ۳ درست است.

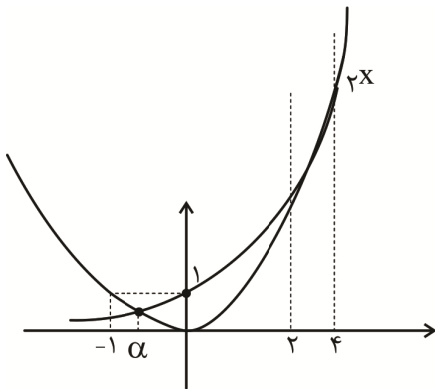
از آنجا که $\log_2^3 = \frac{1}{\log_3^2}$ است. پس داریم:

$$(\log_2^3)^{2^x} < (\log_3^2)^{x^2}$$

چون پایه نامساوی نمایی، عدد $\log_3^2$ است که عددی بین صفر و یک می باشد، پس جهت نامساوی عوض شده و داریم:

$$2^x > x^2$$

برای حل این نامعادله، از رسم نمودارهای توابع $y = 2^x$ و $y = x^2$ در یک دستگاه مختصات استفاده می کنیم:



همان طور که می بینید، نمودار $y = 2^x$ در بازه $(\alpha, 2)$ و $(4, +\infty)$ بالاتر از نمودار $y = x^2$ قرار دارد، پس مجموعه جواب این نامعادله، شامل سه عدد صحیح $x = 0, 1, 5$ در بازه $[-5, 5]$ است.

۱۲۶. گزینه ۳ درست است.

می دانیم $\log_b^a = \frac{1}{\log_a^b}$ است.

$$A = \log_{12}^{60} - \log_{12}^5 = \log_{12}^{\frac{60}{5}} = 1$$

پس:

$$B = \log_{10}^{\left(\frac{5}{10}\right)^4} = 4 \times \log_{10}^{\frac{1}{2}} = -4$$

بنابراین $A \times B = -4$ است.

۱۲۷. گزینه ۱ درست است.

می دانیم که $0 \leq x - [x] < 1$ است، پس برای تابع $f(x) = x - [x] - \frac{3}{2}$ داریم:

$$-\frac{3}{2} \leq x - [x] - \frac{3}{2} < -\frac{1}{2}$$

بنابراین خروجی تابع f ، همواره عددی مخالف صفر است و در تابع gof ، و در ضابطه بالای تابع g قرار می گیرد. از طرفی

خروجی f ، عددی منفی است و تابع $y = \frac{|x|}{x}$ به ازای ورودی های منفی، همواره مقدار -1 می دهد. پس نهایتاً با تابع ثابت

$\text{gof}(x) = -1$ طرفیم که همواره پیوسته است و هیچ ناپیوستگی ندارد.

۱۲۸. گزینه ۳ درست است.

جمع داده‌های اولیه $15 \times 18 = 270$ است.

با اضافه کردن ۱۷ و ۱۳ و حذف ۱۲ داریم:

$$\bar{X}_{\text{جدید}} = \frac{\text{جمع}}{\text{تعداد}} = \frac{270 + 17 + 13 - 12}{15 + 2 - 1} = \frac{288}{16} = 18$$

ضریب تغییرات اولیه $\frac{2}{9}$ است، پس:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow \frac{2}{9} = \frac{\sigma}{18} \Rightarrow \sigma = 4 \Rightarrow \sigma^2 = 16$$

$$\frac{\sum (x_i - 18)^2}{15} = 16$$

یعنی:

پس مجموع مجذورات تفاضلات از ۱۸، برابر $15 \times 16 = 240$ است و داریم:

$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{240 + (17-18)^2 + (13-18)^2 - (12-18)^2}{15+2-1} = \frac{240 + 1 + 25 - 36}{16} = \frac{230}{16} = \frac{115}{8} = 14.375$$

۱۲۹. گزینه ۱ درست است.

حالت (A) اگر هر ۵ مرد را یک دسته و هر ۳ زن را یک دسته در نظر بگیریم، تعداد حالات قرارگرفتن افراد هم‌جنس کنارهم، $n(A) = 2! \times 3! \times 5!$ است:



حالت (B) اگر بخواهیم هیچ دو زن کنارهم نباشند، ۵ مرد را مانند یک دیوار در نظر گرفته و ۳ زن را در ۶ فضای خالی بین مردها قرار می‌دهیم:

$$n(B) = \binom{6}{3} \times 3! \times 5!$$

جابه‌جایی مردها جابه‌جایی زن‌ها

نهایتاً داریم:

$$\frac{P(B)}{P(A)} = \frac{n(B)}{n(A)} = \frac{\binom{6}{3} \times 3! \times 5!}{2! \times 3! \times 5!} = \frac{\binom{6}{3}}{2} = 10$$

۱۳۰. گزینه ۱ درست است.

تابع داده‌شده را به صورت مکعب دو جمله‌ای می‌نویسیم:

$$f(x) = \underbrace{(27x^3 - 27x^2 + 9x - 1)}_{(3x-1)^3} - 8 = (3x-1)^3 - 8 = y$$

$$\Rightarrow (3x-1) = \sqrt[3]{y+8} \Rightarrow x = \frac{\sqrt[3]{y+8}+1}{3} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{\sqrt[3]{x+8}+1}{3} \Rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=8 \\ c=3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a+b-c = 1+8-3 = 6$$

۱۳۱. گزینه ۲ درست است.

برای اینکه تابع f در بازه داده‌شده اکیداً نزولی باشد، دو حالت داریم:

(۱) نمودار تابع f یک سهمی روبه بالا بوده و طول رأس این سهمی، بزرگ‌تر مساوی ۵ باشد:

$$\begin{cases} k-2 > 0 \Rightarrow k > 2 \\ -\frac{(-k)}{2k-4} \geq 0 \Rightarrow \frac{k-1 \cdot k+2 \cdot 0}{2k-4} \geq 0 \Rightarrow \frac{-9k+2 \cdot 0}{2k-4} \geq 0 \Rightarrow 2 < k \leq \frac{2 \cdot 0}{9} \end{cases}$$

(۲) تابع f یک تابع خطی با شیب منفی باشد:

$$\begin{cases} k-2 = 0 \Rightarrow k = 2 \\ -k < 0 \Rightarrow -2 < 0 \quad \text{ق ق} \end{cases}$$

بنابراین: $\frac{2 \cdot 0}{9} \leq k \leq 2$ و در این بازه شامل یک عدد صحیح می باشد.

۱۳۲. گزینه ۴ درست است.

با ساده کردن معادله مثلثاتی داریم:

$$\frac{\sin 4x + \sin 2x}{\sin 2x} = \sin^2 x + \cos^2 x \Rightarrow \frac{\sin 4x}{\sin 2x} + \frac{\sin 2x}{\sin 2x} = 1 \Rightarrow \frac{2 \sin 2x \cos 2x}{\sin 2x} = 0$$

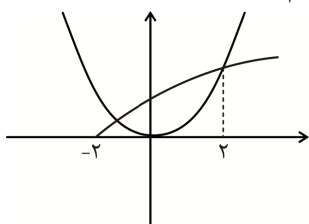
$$\Rightarrow 2 \cos 2x = 0 \Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$$

۱۳۳. گزینه ۳ درست است.

به جای x عدد ۲ را جایگذاری می کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{3x-1}{x^2-2\sqrt{x+2}} = \frac{5}{0} = \infty$$

نمودارهای دو تابع $y = x^2$ و $y = 2\sqrt{x+2}$ را نیز در یک دستگاه محور مختصات رسم می کنیم.



در همسایگی راست $x = 2$ مقادیر تابع $y = x^2$ از تابع $y = 2\sqrt{x+2}$ بزرگ تر است، یعنی:

$$x^2 - 2\sqrt{x+2} > 0 \rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{3x-1}{x^2-2\sqrt{x+2}} = \frac{5}{0^+} = +\infty$$

۱۳۴. گزینه ۳ درست است.

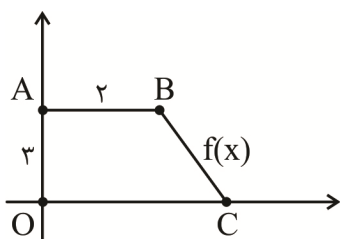
تعریف مشتق سؤال شده به صورت زیر ساده می شود:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+3h^2) - f(2+h^2)}{2h^2 + h^2} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+3h^2) - f(2+h^2)}{h^2} = 2f'_+(2)$$

از آنجا که طول رأس B از دوزنقه، $x = 2$ است. پس:

شیب پاره خط $BC =$ شیب خط مماس بر منحنی f در همسایگی راست $x = 2$: $f'_+(2)$

برای پیدا کردن شیب پاره خط BC ، باید طول نقطه C را داشته باشیم. از آنجا که مساحت دوزنقه برابر با ۱۲ است، داریم:



$$\begin{aligned} S = 12 &\Rightarrow \frac{(AB + OC) \times OA}{2} = 12 \\ &\Rightarrow \frac{(2 + OC) \times 3}{2} = 12 \Rightarrow OC = 6 \Rightarrow C(6, 0) \end{aligned}$$

شیب پاره خط واصل بین $B(2,3)$ و $C(6,0)$ برابر است با $-\frac{3}{4}$ ، پس:

$$f'_+(2) = -\frac{3}{4} \Rightarrow 2f'_+(2) = -\frac{3}{2}$$

۱۳۵. گزینه ۳ درست است.

مختصات نقطه T را به صورت $(x, \sqrt{x-1})$ در نظر می گیریم و می دانیم که شیب خط مماس بر تابع در این نقطه برابر با $\frac{1}{2\sqrt{x-1}}$ است.

حالا شیب خط AT واصل بین نقاط $A(4,0)$ و $T(x, \sqrt{x-1})$ را می یابیم:

$$m_{AT} = \frac{\sqrt{x-1} - 0}{x - 4} = \frac{\sqrt{x-1}}{x-4}$$

خط AT بر خط مماس بر منحنی در نقطه T عمود است، پس حاصل ضرب شیب های آنها برابر با -1 است:

$$\frac{\sqrt{x-1}}{x-4} \times \frac{1}{2\sqrt{x-1}} = -1 \rightarrow \frac{1}{2(x-4)} = -1 \rightarrow 2x - 8 = -1 \rightarrow x = \frac{7}{2} \rightarrow y = \sqrt{\frac{5}{2}}$$

$$\rightarrow T\left(\frac{7}{2}, \sqrt{\frac{5}{2}}\right)$$

طول پاره خط AT را به دست می آوریم:

$$AT = \sqrt{\left(4 - \frac{7}{2}\right)^2 + \left(\sqrt{\frac{5}{2}}\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{5}{2}} = \sqrt{\frac{11}{4}} = \frac{\sqrt{11}}{2}$$

۱۳۶. گزینه ۱ درست است.

دقت کنید که ضابطه تابع بیانگر حجم مایع باقی مانده در ظرف داده شده است، پس ضابطه تابع حجم مایع در حال خارج شدن از ظرف برابر است با:

$$F(t) = 40 - V(t) \Rightarrow F(t) = 40 - 40\left(1 - \frac{t}{100}\right)^2$$

حالا آهنگ متوسط تغییر این تابع در بازه $[0, 1]$ را می خواهیم، از آنجا که تابع $F(t)$ درجه دو است، این مقدار برابر با آهنگ لحظه ای تغییر در نقطه وسط بازه است، پس کافی است $f'\left(\frac{1}{2}\right)$ را حساب کنیم:

$$F'(t) = -40(2)\left(1 - \frac{t}{100}\right)\left(-\frac{1}{100}\right) = \frac{4}{5}\left(1 - \frac{t}{100}\right)$$

$$F'\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{4}{5}\left(1 - \frac{1}{200}\right) = \frac{4}{5} - \frac{4}{1000} = 0.8 - 0.004 = 0.796$$

۱۳۷. گزینه ۲ درست است.

مشتق های تابع در نقاط x_1 و x_2 با هم برابرند:

$$f'(x_1) = f'(x_2) \rightarrow \frac{-1}{x_1^2} = \frac{-1}{x_2^2} \rightarrow x_1 = \pm x_2 \xrightarrow{\text{متمايز}} x_1 = -x_2$$

تابع بیانگر فاصله دو نقطه از هم را می نویسیم:

$$d = \sqrt{(x_r - x_1)^2 + (y_r - y_1)^2} = \sqrt{(x_r - (-x_r))^2 + \left(\frac{1}{x_r} - \left(-\frac{1}{x_r}\right)\right)^2}$$

$$= \sqrt{4x_r^2 + \frac{4}{x_r^2}} = 2\sqrt{x_r^2 + \frac{1}{x_r^2}}$$

می‌دانیم که عبارت $x_r^2 + \frac{1}{x_r^2}$ همواره بزرگ‌تر یا مساوی ۲ است، پس:

$$d \geq 2\sqrt{2}$$

۱۳۸. گزینه ۲ درست است.

ضابطه تابع $f(x)$ را به صورت ساده‌تری می‌نویسیم:

$$f(x) = (x-1)|x^3(1-x)| = \begin{cases} -x^3(x-1)^2 & 0 \leq x \leq 1 \\ x^3(x-1)^2 & x < 0 \text{ یا } x > 1 \end{cases}$$

از تابع مشتق می‌گیریم:

$$f'(x) = \begin{cases} -3x^2(x-1)^2 - 2(x-1)x^3 = -(x-1)x^2(3(x-1) + 2x) & 0 \leq x \leq 1 \\ 3x^2(x-1)^2 + 2(x-1)x^3 = (x-1)x^2(3(x-1) + 2x) & x < 0 \text{ یا } x > 1 \end{cases}$$

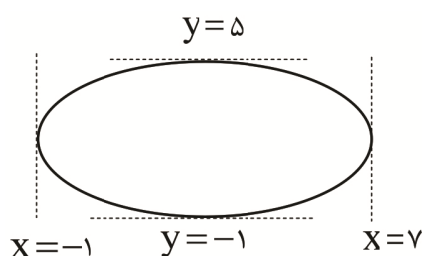
جدول تعیین علامت مشتق را رسم می‌کنیم:

x	0	$\frac{3}{5}$	1	
$f'(x)$	$+$	$-$	$+$	$+$
$f(x)$	$\nearrow$	$\searrow$	$\nearrow$	$\nearrow$

تابع روی بازه $\left[0, \frac{3}{5}\right]$ اکیداً نزولی است، پس $b - a = \frac{3}{5}$

۱۳۹. گزینه ۱ درست است.

طول قطرهای بیضی برابر است با:



$$2b = 5 - (-1) = 6$$

$$2a = 7 - (-1) = 8$$

$$c^2 = a^2 - b^2 = 4^2 - 3^2 = 7$$

$$\Rightarrow c = \sqrt{7}$$

پس:

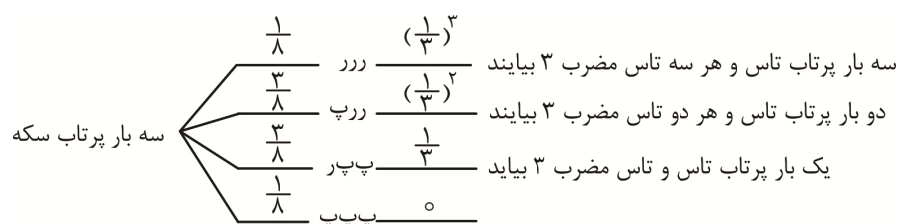
مرکز بیضی در وسط x و y ها، یعنی در $O(3, 2)$ قرار دارد، پس دایره به مرکز $O(3, 2)$ و شعاع $r = c = \sqrt{7}$ داریم

که معادله‌اش $(x-3)^2 + (y-2)^2 = 7$ است. با قرار دادن $y = 0$ داریم:

$$(x-3)^2 + 4 = 7 \Rightarrow (x-3)^2 = 3 \Rightarrow x = 3 \pm \sqrt{3}$$

۱۴۰. گزینه ۳ درست است.

با استفاده از نمودار درختی داریم:



$$\frac{1}{8}\left(\frac{1}{3}\right)^3 + \frac{3}{8}\left(\frac{1}{3}\right)^2 + \frac{3}{8}\left(\frac{1}{3}\right) + \frac{1}{8}(0) \\ = \frac{1}{8}\left(\frac{1}{27}\right) + \frac{3}{8}\left(\frac{1}{9}\right) + \frac{1}{8} + 0 = \frac{1}{8}\left(\frac{1}{27} + \frac{1}{3} + 1\right) = \frac{1}{8}\left(\frac{1+9+27}{27}\right) = \frac{1}{8}\left(\frac{37}{27}\right) = \frac{37}{216}$$

زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۳ درست است.

دقت کنید که فاصله سیاره فرضی تا زمین داده شده است. از آنجا که زمین نیز تا خورشید ۱ واحد نجومی (d) فاصله دارد،

فاصله این سیاره تا خورشید برابر ۱۶d است. طبق قانون سوم کپلر داریم: $P^2 = d^3$

$$P^2 = (16)^3 \rightarrow \text{---} \text{---} P^2 = (4^2)^3 \rightarrow \text{---} \text{---} P^2 = (4^3)^2 \rightarrow \text{---} \text{---} P = 64$$

(فصل ۱، ص ۱۲)

۱۴۲. گزینه ۳ درست است.

رأس‌الجدی مدار ۲۳/۵° جنوبی می‌باشد. در زمان حضيض خورشیدی یا اول دی‌ماه خورشید بر این مدار عمود می‌تابد. اجسام به سمت قطب شمال سایه روبه شمال خواهند داشت و اجسام روبه قطب جنوب سایه روبه جنوب خواهند داشت.

رد گزینه ۱: رأس‌السرطان در مدار ۲۳/۵° شمالی قرار دارد و سایه روبه شمال دارد، اما مدار ۴۱° درجه شمالی سایه بلندتری خواهد داشت. رد گزینه ۲: اجسام در این مدار در اول دی‌ماه از مدار رأس‌السرطان سایه بلندتری خواهند داشت، اما از اجسام موجود در مدار ۴۱° درجه شمالی سایه کوتاه‌تری خواهد داشت.

رد گزینه ۴: درخت موجود در این مدار سایه روبه جنوب دارد. (فصل ۱، ص ۱۲ تا ۱۴)

۱۴۳. گزینه ۳ درست است.

دوران مزوزوئیک عصر خزندگان بوده و دارای سه دوره؛ تریاس، ژوراسیک و کرتاسه می‌باشد. نخستین پرندگان در انتهای دوره ژوراسیک ایجاد شده است. طبق شکل ۷-۱ در فصل اول در صفحه ۱۷ مشاهده می‌کنیم:

رد گزینه ۱: ایجاد نخستین گیاهان آونددار در دوره سیلورین از دوران پالئوزوئیک می‌باشد.

رد گزینه ۲: انقراض گروهی مربوط به دوره پرمین از دوران پالئوزوئیک می‌باشد.

رد گزینه ۴: تنوع پستانداران در دوره‌های پالئوژن و نئوژن از دوران سنوزوئیک به وقوع می‌پیوندد. (فصل ۱، ص ۱۷)

۱۴۴. گزینه ۱ درست است.

مراحل سوم و چهارم چرخه ویلسون که مراحل بسته شدن و برخورد می‌باشند، در پی حرکت نزدیک‌شونده ورقه‌های سنگ‌کره مجاور ایجاد می‌شوند. ایجاد درازگودال اقیانوسی، جزایر قوسی، رشته‌کوه‌های هیمالیا و زاگرس و همچنین بسته شدن اقیانوس تتیس از نتایج این دو مرحله می‌باشند.

رد گزینه ۲: مربوط به مرحله اول چرخه ویلسون (بازشدگی) می‌باشد.

رد گزینه ۳ و ۴: مربوط به مرحله دوم چرخه ویلسون (گسترش) می‌باشند. (فصل ۱، ص ۱۸ و ۱۹)

۱۴۵. گزینه ۴ درست است.

جدول کلارک در رابطه با برخی عناصر فراوان در پوسته جامد زمین است (سرب از نظر فراوانی از مس کمتر است). مورد اشتباه این بوده که سرب عنصری اساسی نیست بلکه سمی و غیراساسی می‌باشد. سایر گزینه‌ها کاملاً صحیح می‌باشند.

(فصل ۲، ص ۲۶)

۱۴۶. گزینه ۳ درست است.

کنسانتره محصول نهایی فرآیند کانه‌آرایی می‌باشد که در کارخانه نزدیک معدن انجام می‌شود، اما دقت کنید کنسانتره بخش ارزشمندی است. در زیرسازی جاده از بخش بی‌ارزش کانسنگ‌ها یعنی باطله‌ها استفاده می‌شود.

رد گزینه ۱: طبق شکل ۹-۲ مشاهده می‌کنید که با رسیدن چاه عمودی به سطح ایستابی ورود به بخش‌های اشباع از آب برای ایجاد کانال‌های افقی (سطح جدید) غیرممکن است.

رد گزینه ۲: کانه‌آرایی در کارخانه کنار معدن انجام می‌پذیرد. در فرآیند کانه‌آرایی روش‌های ژئوفیزیکی کاربردی ندارند. برای اکتشافات زیرسطحی از روش‌های ژئوفیزیکی استفاده می‌شود.

رد گزینه ۴: کنسانتره محصول نهایی کانه‌آرایی است و پس از این فرآیند ایجاد می‌شود. (فصل ۲، ص ۳۱ و ۳۲)

۱۴۷. گزینه ۱ درست است.

گوهرها ویژگی‌های مهمی دارند و می‌توانند چند یا همه ویژگی‌های ذکر شده را داشته باشند: ارزش اقتصادی، زیبایی، درخشش، سختی زیاد، رنگ، کمیاب بودن.

رد گزینه ۲: گوهرها طی فرآیندهای ماگمایی، گرمایی و دگرگونی پدید می‌آیند.

رد گزینه ۳: یاقوت (کرنوم - اکسید آلومینیوم) کانی اکسیدی است و سیلیکاتی نمی‌باشد.

رد گزینه ۴: فیروزه (تورکواز) و یاقوت (کرنوم) هر دو از کانی‌های غیرسیلیکاتی هستند. (فصل ۲، ص ۳۳ تا ۳۶)

۱۴۸. گزینه ۲ درست است.

از شرایط تشکیل نفت: محیط بی‌هوازی، دمای مناسب، فشار مناسب و وجود باکتری‌های بی‌هوازی است.

رد گزینه ۱: نفت و گاز هیدروکربن‌هایی هستند که به‌طور طبیعی، به‌صورت مایع، گاز و نیمه‌جامد در زمین وجود دارند.

رد گزینه ۳: جدایش آب‌شور، نفت و گاز مهاجرت ثانویه است.

رد گزینه ۴: لیگنیت نسبت به آنتراسیت از خلوص کربنی کمتر در واحد حجم و انرژی‌زایی کمتر برخوردار است.

(فصل ۲، ص ۳۶ تا ۳۸)

۱۴۹. گزینه ۲ درست است.

در بخش خمیده رود در جایی که فاصله خط تراز (نقطه‌چین) بسیار نزدیک سطح است $(A' + B)$ ، برخورد شدید بوده و احتمال فرسایش بالا می‌باشد و بالعکس در جایی که فاصله زیاد است $(A + B')$ احتمال رسوبگذاری بالاست. در جایی که خط تراز در مرکز است در محل خط تراز گودترین بخش رود، بالاترین احتمال فرسایش و بیشینه سرعت آب را می‌توان یافت و در کناره‌ها هرچه به دیواره رود نزدیک شویم احتمال رسوبگذاری بالاتر است.

(فصل ۳، ص ۴۴)

۱۵۰. گزینه ۴ درست است.

تراز آب در آبخوان آزاد با سطح ایستابی و در آبخوان تحت فشار با سطح پیزومتریک نشان داده می‌شود.

رد گزینه ۱: چاه آرتزین در آبخوان تحت فشار پایین‌تر از سطح پیزومتریک است و آب از آن جهش می‌کند.

رد گزینه ۲: در زیر همه آبخوان‌ها لایه نفوذناپذیر وجود دارد، پس همه آبخوان‌ها با سطح نفوذناپذیر در تماس می‌باشند.

رد گزینه ۳: آب در چاه آرتزین تا سطح پیزومتریک منطقه جهش خواهد داشت. (فصل ۳، ص ۴۷)

۱۵۱. گزینه ۱ درست است.

سنگ‌های آذرین نظیر گابرو، سنگ‌های دگرگونی نظیر کوارتزیت و هورنفلس و سنگ‌های رسوبی نظیر ماسه‌سنگ استحکام لازم را برای ساخت سازه دارند، اما سنگ‌های دگرگونی از نوع شیست‌ها و سنگ‌های رسوبی نظیر سنگ‌های تبخیری، شیل‌ها و سنگ‌های کربناتی مناسب ساخت سازه نیستند.

رد گزینه ۲: سنگ‌های تبخیری نظیر گچ برخلاف سنگ کوارتزیت مناسب ساخت سازه نیستند.

رد گزینه ۳: هر دو نامناسب برای ساخت سازه‌اند.

رد گزینه ۴: هر دو مناسب برای ساخت سازه‌اند. (فصل ۴، ص ۶۲)

۱۵۲. گزینه ۱ درست است.

جیوه عنصر سمی با منشأ سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم می‌باشد. این عنصر طی فرآیند ملقمه می‌تواند موجب مسمومیت شود. این عنصر از طریق آب، غذا و پوست فرد را آلوده می‌کند و موجب آسیب دستگاه عصبی، دستگاه گوارش، دستگاه ایمنی و همچنین بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص می‌شود.

رد گزینه ۲: معادن روی و سرب منشأ کادمیم هستند.

رد گزینه ۳: خشکی استخوان و غضروف از عوارض آلودگی با فلوئور است.

رد گزینه ۴: اختلال ایمنی و کوتاهی قد از عوارض کمبود روی است. (فصل ۵، ص ۸۰ و ۸۱)

۱۵۳. گزینه ۴ درست است.

امواج لرزه‌ای از نوع درونی (شامل P و S) و بیرونی (شامل L و R) می‌باشند. امواج بیرونی در کانون تولید نمی‌شوند. موج نشان داده‌شده موج ریلی یا R می‌باشد که عمق نفوذ و تأثیر آن مانند امواج دریا محدود است.

رد گزینه ۱: موج R پس از لاو ثبت می‌شود. عبور از محیط گازی مربوط به موج P است.

رد گزینه ۲: پس از موج P، موج S ثبت می‌شود.

رد گزینه ۳: بیشترین سرعت مربوط به موج P می‌باشد. (فصل ۶، ص ۹۳ و ۹۴)

۱۵۴. گزینه ۲ درست است.

طبق جدول صفحه ۱۰۷، چهار پهنه زمین‌ساختی سنندج - سیرجان، ایران مرکزی، شرق و جنوب شرق و سهند - بزمان دارای ذخایر معدنی فلزی هستند.

رد گزینه ۱: تاق‌دیس و ناودیس‌های متوالی در پهنه زاگرس دیده می‌شود.

رد گزینه ۳: رگه‌های زغال‌سنگ در پهنه البرز دیده می‌شود.

رد گزینه ۴: انواع سنگ‌های دگرگونی مربوط به پهنه سنندج - سیرجان است. (فصل ۷، ص ۱۰۷)

۱۵۵. گزینه ۴ درست است.

سنگ‌شناسی (پترولوژی) شاخه‌ای از زمین‌شناسی است که در آن شیوه تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی بررسی می‌شود. فرایندهای دگرگونی، آتشفشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و حتی در ماه و دیگر سیاره‌ها و مناطق زمین گرمایی، توسط پترولوژیست‌ها (سنگ‌شناسان) مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

رد گزینه ۱: می‌توان فرایندهای دگرگونی، آتشفشانی، نفوذ توده‌های آذرین در ماه و دیگر سیاره‌ها را مورد بررسی قرار داد.

رد گزینه ۲: این گزینه مربوط به رشته ژئوشیمی می‌باشد.

رد گزینه ۳: این گزینه مربوط به رشته زمین‌شناسی نفت می‌باشد. (فصل ۲، ص ۳۹)



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان بنیاد آموزش کشور

ثبت نام آزمون‌های آزمایشی جامع سنجش

با قیمت ۱۴۰۲ تا ۱۵ فروردین ۱۴۰۳

ویژه دانش‌آموزان پایه دهم، یازدهم، دوازدهم و داوطلبان کنکور سراسری

با اهدای سلام و آرزوی سلامتی، به اطلاع می‌رساند، در راستای توسعه عدالت آموزشی و با توجه به درخواست دانش‌آموزان، مدیران و مشاوران گرامی، ثبت‌نام آزمون‌های آزمایشی جامع سنجش برای متقاضیانی که در این آزمون‌ها ثبت‌نام ننموده‌اند تا ۱۵ فروردین ۱۴۰۳ با قیمت سال ۱۴۰۲ انجام می‌پذیرد.

همچنین در راستای کمک به آمادگی دانش‌آموزان جهت شرکت در امتحانات نهایی و تأثیر قطعی سوابق تحصیلی در نتیجه کنکور سراسری، داوطلبان عزیز می‌توانند با ثبت نام در کلیه آزمون‌های آزمایشی جامع (برای مقطع دهم و یازدهم ۲ نوبت آزمون و برای مقطع دوازدهم ۴ نوبت آزمون)، **به صورت رایگان** در آزمون شبه امتحانات نهایی دروس عمومی و اختصاصی اردیبهشت ماه ۱۴۰۳ شرکت کنند.

از طرفی با توجه به برگزاری آزمون ویژه فرهنگیان و اضافه شدن دفترچه آزمون فرهنگیان در کنکور سراسری، شرکت تعاونی خدمات آموزشی «آزمون آزمایشی فرهنگیان» را **به صورت رایگان** به آزمون‌های آزمایشی ویژه پایه دوازدهم و داوطلبان کنکور سراسری (آزمون‌های آزمایشی نوبت هشتم و جامع نوبت اول) اضافه نموده‌است.

داوطلبان علاقه‌مند برای کسب اطلاعات بیشتر می‌توانند با مراجعه به سایت شرکت به نشانی www.sanjeshserv.ir در این آزمون‌ها ثبت‌نام و شرکت نمایند.

شرکت تعاونی خدمات آموزشی

کارکنان سازمان بنیاد آموزش کشور