

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره

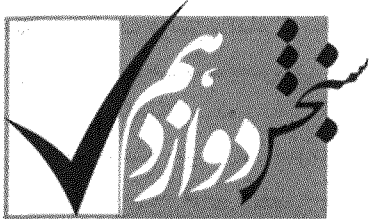


www.  
arefonline.ir



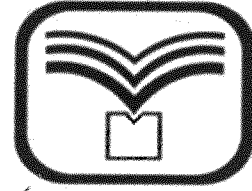
مرکز مشاوره عارف





آزمون ۱۴ از ۱۴

دفترچه شماره ۱ از ۳



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

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

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه  
۱۴۰۳/۰۴/۰۱

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم  
جامع نوبت چهارم

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

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



- ۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با گروهی از گیرنده‌های حواس پیکری که از لحاظ توانایی سازش‌پذیری متفاوت از گیرنده درد هستند، به‌درستی بیان شده است؟
- ۱) همه آن‌ها از نوع مکانیکی بوده و به کمک کانال‌هایی در غشای خود یون‌های مختلفی را جابه‌جا می‌کنند.
  - ۲) همه آن‌ها فاقد پوشش پیوندی در اطراف خود بوده و در بخش‌های مختلف بدن انسان قابل مشاهده هستند.
  - ۳) همه آن‌ها انتهای دندریت نوعی نورون حسی بوده و می‌توانند در هم‌ایستایی (هومئوستازی) بدن نقش داشته باشند.
  - ۴) همه آن‌ها درون رگ‌هایی از بدن که ماهیچه صاف کمتری نسبت به نوع دیگر رگ خونی هم‌اندازه خود دارند، یافت می‌شوند.
- ۲- مطابق مطالب ذکر شده در فصل هفتم زیست‌شناسی (۲)، کدام گزینه در ارتباط با حفاظت و تغذیه جنین درست است؟
- ۱) در هر مهره‌داری که بر روی تخم‌های خود می‌خوابد، به‌دلیل ارتباط غذایی کم بین جنین و مادر، اندوخته غذایی تخمک زیاد است.
  - ۲) در هر مهره‌داری که دارای رحم ابتدایی است، اندوخته غذایی تخمک کمتری نسبت به نوعی پستاندار تخم‌گذار داشته و تخم آن‌ها دارای پوسته ضخیم محافظت‌کننده است.
  - ۳) در هر مهره‌داری که اندوخته غذایی تخمک کمی دارد، همواره دستگاه گردش خون ساده آن (ها) وظیفه خون‌رسانی به بخش‌های مختلف بدن را دارد.
  - ۴) در هر مهره‌داری که اندوخته غذایی زیادی در تخمک خود دارد و دارای شش می‌باشد، بوده و خون ضمن یک‌بار گردش در بدن، دوبار از قلب عبور می‌کند.
- ۳- چند مورد در ارتباط با طول عمر گیاهان مختلف، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟
- «به‌طور معمول، در هر گیاهی که ..... به‌طور حتم .....»
- الف) در سال اول تنها رشد رویشی دارد - در سال دوم علاوه بر رشد رویشی به تولید گل و دانه می‌پردازند.
  - ب) هر ساله می‌تواند گل و میوه تولید کند - در هر سال هر دو نوع رشد رویشی و زایشی را خواهند داشت.
  - پ) فاقد مریستم پسین است - در طی یکسال گیاه رشد و تولیدمثل کرده و سپس از بین می‌رود.
  - ت) بیش از دو سال می‌تواند رشد رویشی داشته باشد - هر ساله به تولید لپه می‌پردازند.
- ۱) یک (۲) دو (۳) چهار (۴) سه
- ۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «مطابق اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با حجم‌ها و ظرفیت‌های تنفسی مختلف انسان می‌توان اظهار کرد .....
- ..... حجم .....
- ۱) حجم جاری همانند - باقی‌مانده، جزئی از ظرفیت حیاتی محسوب می‌شود که براساس سن و جنسیت فرد، مقدار آن تعیین می‌شود.
  - ۲) حجم ذخیره دمی برخلاف - ذخیره بازدمی، مقدار هوایی است که می‌تواند با کمک انقباض ماهیچه‌های متصل به جناغ و جمجمه وارد شش‌ها شود.
  - ۳) حجم هوای مرده همانند - جاری، در همه مجاری‌های دستگاه تنفسی قابل مشاهده بوده و مقدار هوای کمتر از حجم جاری دارد.
  - ۴) حجم باقی‌مانده برخلاف - هوای مرده، می‌تواند توسط دستگاه دم‌نگاره اندازه گرفته شده و همواره در شش‌ها باقی بماند.
- ۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب هستند؟
- «فرض کنید در حالت عادی در محیط زندگی باکتری اشرشیاکلاهی به‌جای قند ترجیحی (گلوکز)، نوعی قند دی‌ساکارید داری مونومرهای گلوکزی وجود دارد. در صورتی که در محیط زندگی جاندار قند ..... به‌طور حتم .....»
- الف) لاکتوز و گلوکز وارد شود - اتصال قند دی‌ساکارید لاکتوز به پروتئین مهارکننده موجب ادامه روند رونویسی می‌شود.
  - ب) لاکتوز وارد شود - تغییر در ساختار سوم پروتئینی صورت می‌گیرد که به توالی بعد از راه‌انداز متصل بوده است.
  - پ) مالتوز تمام شود - اتصال نوعی پروتئین بزرگ‌تر از رنابسپاراز به توالی قبل از راه‌انداز دیده نخواهد شد.
  - ت) گلوکز وارد شود - پروتئین مهارکننده به اپراتور متصل شده و از حرکت رنابسپاراز ممانعت به عمل می‌آورد.
- ۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) یک
- ۶- صفت رنگ نوعی ذرت که دارای سه جایگاه ژنی بوده و در هر جایگاه دو دگره (آلل) دارد، دارای نمودار توزیع رخ‌نمودی (فنوتیپی) زنگوله‌ای شکل است. کدام گزینه، در ارتباط با این مورد به‌درستی بیان شده است؟
- ۱) کمترین اختلاف تعدادی بین الل‌های بارز و نهفته در ژنوتیپی‌هایی دیده می‌شود که در آستانه‌های نمودار قرار دارند.
  - ۲) ژنوتیپ‌های دارای بیش از سه آلل بارز در جایگاه‌های مرتبط با صفت، به‌طور حتم حداقل یک جایگاه ژنی خالص و بارز دارند.
  - ۳) فنوتیپی که ژنوتیپ آن بیشترین تعداد آلل بارز را دارد، نسبت به همه فنوتیپ‌های دیگر، فراوانی ژنوتیپی کمتری دارد.
  - ۴) فنوتیپی که ژنوتیپ‌های آن در بیش از دو جایگاه ژنی آلل بارز دارد، به‌طور حتم حداقل دارای دو جایگاه ژنی خالص است.



- ۷- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟  
 «در تقسیم سیتوپلاسم ..... مشاهده ..... دور از انتظار است.»
- الف: یاخته دولا (دیپلوئید) حجیم شده بافت خورش - تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی در استوای یاخته  
 ب: یاخته دولا (دیپلوئید) کیسه‌گرده - آغاز فرآیند تقسیم سیتوپلاسم پس از پایان فرآیند تقسیم هسته  
 پ: مام‌یاخته (اوسیت) اولیه - تشکیل حلقه‌های انقباضی از جنس مولکول‌های اکتین و میوزین در وسط یاخته  
 ت: زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) ثانویه - انجام فرآیند تقسیم سیتوپلاسم همزمان با اولین مرحله تمایز زام‌یاختک (اسپرماتید)
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۸- کدام عبارت، برای تکمیل جمله زیر مناسب می‌باشد؟  
 «در مرحله‌ای از فرآیند همسانه‌سازی دنا که .....، همواره از ..... استفاده می‌شود.»
- (۱) قطعه‌ای از دنا حاوی ژن موردنظر جدا می‌شود - آنزیم لیگاز به منظور تشکیل پیوندهای اشتراکی  
 (۲) نوعی مولکول دنا با دو جایگاه تشخیص آنزیم تشکیل می‌شود - آنزیمی غیرسپارازی تشکیل‌دهنده پیوند اشتراکی  
 (۳) تفکیک باکتری‌های تراژن از سایر باکتری‌ها صورت می‌گیرد - نوعی دنا حلقوی دارای ژن مقاومت به آمپی‌سیلین  
 (۴) باکتری‌های دارای ژنگان متفاوت نسبت به سایر باکتری‌ها ایجاد می‌شود - شوک الکتریکی برای ایجاد تغییر در دیواره باکتری
- ۹- جریان الکتریکی حاصل از فعالیت قلب را می‌توان در سطح پوست دریافت و به صورت نوار قلب ثبت کرد. با توجه به موج‌های نوار قلب، همزمان با ..... قابل انتظار است.
- (۱) آغاز ثبت موج QRS، انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره میانی بطن‌ها  
 (۲) آغاز ثبت موج P، ورود خون تیره دهلیز راست به بطن راست  
 (۳) پایان ثبت موج QRS، آغاز انقباض ماهیچه قلبی در نوک بطن‌ها  
 (۴) پایان ثبت موج T، آغاز استراحت همه حفرات قلب
- ۱۰- در خصوص اندامی لنفی که فقط در دوران جنینی توانایی تولید گویچه‌های قرمز خون را دارد، کدام مورد درست است؟
- (۱) همانند اندامی لوبیایی‌شکلی که موقعیت قرارگیری آن تحت تأثیر کبد قرار می‌گیرد، در سمت راست بدن قرار گرفته است.  
 (۲) لنف خروجی از این اندام برخلاف لنف خروجی از روده باریک، به بزرگ‌ترین مجرای لنفی بدن وارد می‌شود.  
 (۳) سرخرگ خون‌رسانی‌کننده به آن نسبت به سیاهرگ خروجی، در سطح پایین‌تری قرار گرفته است.  
 (۴) تنها اندام لنفی با قابلیت پاک‌سازی گویچه‌های مرده و آسیب‌دیده می‌باشد.
- ۱۱- در یک فرد سالم و بالغ، (در هر لایه‌ای از کره چشم که ..... ساختار شفاف می‌باشد، به‌طور حتم .....)
- (۱) دارای - در افزایش همگرایی پرتوهای نور نقش دارد.  
 (۲) دارای - با ماده شفاف حفظ‌کننده حالت کروی چشم در تماس است.  
 (۳) فاقد - برخلاف لایه‌های دیگر در تشکیل عصب بینایی نقش ایفا می‌کند.  
 (۴) فاقد - گروهی از یاخته‌ها، با نورون‌های حرکتی همایه (سیناپس) برقرار می‌کنند.
- ۱۲- در ارتباط با فرآیند رونویسی یک یاخته یوکاریوتی، چند مورد درست است؟
- الف- در همهٔ مراحل که پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها برقرار می‌شود، پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا در محل ژن تشکیل می‌گردد.  
 ب- فقط در بعضی از مراحل که دو رشتهٔ دنا از هم جدا می‌شوند، رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی تازه ساخت از رشتهٔ الگو جدا می‌شود.  
 پ- در همهٔ مراحل که آنزیم رونویسی‌کننده بر روی دنا حرکت می‌کند، پیوندهای اشتراکی شکسته و تشکیل می‌شوند.  
 ت- فقط در بعضی از مراحل که بین نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت، پیوند ایجاد می‌شود، نوکلئوتیدهایی با قند مشابه از هم جدا می‌شوند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۱۳- مطابق کتاب درسی، کدام مورد دربارهٔ گروهی از ریبونوکلیک اسیدها که واجد بخش‌های دورشته‌ای بوده و به‌جز در ناحیهٔ خاصی، انواع توالی‌های مشابهی دارند، صادق است؟
- (۱) با ایجاد پیوند اشتراکی بین دو تکپار انتهایی آن، ساختار حلقوی تشکیل می‌شود.  
 (۲) اولین و یا آخرین تکپار آن‌ها نمی‌توانند پیوندهایی با انرژی اندک ایجاد کنند.  
 (۳) در پی تغییر شکل، می‌توانند در جایگاه فعال آنزیم‌(های) درون یاخته‌ای قرار بگیرند.  
 (۴) از یک انتهای خود به گروه نیتروژن‌دار ساختار یک آمینواسید متصل می‌شوند.



#### ۱۴- در خصوص رفتارهای زادآوری در جانوران، کدام مورد درست است؟

- ۱) بروز رفتار انتخاب جفت در جانوران منجر می‌شود که جمعیت روند تغییر را در پیش بگیرد.
  - ۲) بروز هر صفت سازگارکننده برای موفقیت تولیدمثلی، شانس بقا و تولیدمثل فرد را افزایش می‌دهد.
  - ۳) در هر نوع نظام جفت‌گیری که جانور نر انرژی مصرف می‌کند، هر دو جنس در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.
  - ۴) جانوران نری که هزینه کمتری نسبت به جنس مخالف برای تولیدمثل می‌پردازند، فاقد صفات سازگارکننده هستند.
- ۱۵- به دنبال بروز نوعی ناهنجاری فام‌تنی، ژن عامل انعقادی ۸ در مجاورت ژن بیماری کام شکاف‌دار قرار گرفته است. در حالت طبیعی، ژن بیماری کام شکاف‌دار روی کروموزوم جنسی بزرگ‌تر و با فاصله زیادی از ژن عامل انعقادی ۸ قرار دارد، کدام موارد می‌تواند مشخصه این نوع ناهنجاری(ها) و احتمال ایجاد آن‌ها در یک زن بالغ باشد؟
- الف- ناهنجاری در تصویر کاریوتیپ قابل تشخیص باشد.

ب- در فام‌تن جهش یافته، از برخی ژن‌ها دو نسخه ممکن است دیده شود.

پ- طول مولکول دنا به دنبال این ناهنجاری تغییری نکرده باشد.

ت- در پی شکستن پیوندهای اشتراکی، محل سانترومر فام‌تن تغییر کرده باشد.

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

#### ۱۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد درباره تاریخچه زیست‌فناوری نادرست است؟

- ۱) تولید گیاهان زراعی مقاوم به علف‌کش در دوره‌ای انجام شد که ترکیبات جدید با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر تولید شدند.
- ۲) در هر دوره‌ای که با تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجاندانان همراه بود، امکان تولید واکنش‌های بی‌خطر و دارو وجود دارد.
- ۳) تولید ترکیباتی که توسط باکتری‌ها به مواد قابل استفاده تبدیل می‌شوند را می‌توان همزمان با تخمیر در یک دوره دید.
- ۴) در هر دوره‌ای که تولید محصولات توسط موجود زنده انجام می‌شد، امکان کشت میکروارگانیسم‌ها وجود داشته است.

#### ۱۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در چرخه جنسی یک زن سالم و بالغ، هر گاه ..... به‌طور حتم .....»

۱) عمق مجاری دیواره رحم به حداکثر خود برسد - بر تعداد اجسام سفید در تخمدان افزوده می‌شود.

۲) در پی کاهش ضخامت رحم، خون‌ریزی رخ دهد - بین استروژن و LH بازخورد مثبت وجود دارد.

۳) سرعت رشد دیواره رحم کاهش می‌یابد - پیچ‌خوردگی سرخرگ‌های رحم در بخش سطحی بیشتر است.

۴) غلظت هورمون مؤثر در ایجاد جسم زرد، حداکثر است - مایع درون حفره فولیکول تخمدان، تخلیه می‌شود.

#### ۱۸- با توجه به شکل زیر که بخشی از ریشه نوعی گیاه گل‌دار را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟

۱) یاخته‌های بخش «۲» می‌توانند دائماً تقسیم شوند و در شرایط نامساعد محیط، تقسیم خود را متوقف می‌کنند.

۲) در میکوریزا، رشته‌های قارچی می‌تواند در نزدیکی بخش «۱» و «۲» وجود داشته باشد و به درون آن‌ها نفوذ کند.

۳) بخش «۲» با ترشح ترکیبات پلی‌ساکاریدی و لیپیدی، در تسهیل نفوذ ریشه در خاک و کاهش تبخیر مؤثر است.

۴) فعالیت بخش «۱» می‌تواند چرخه یاخته‌های کوتاهی داشته باشد و جذب فسفات از خاک را تسهیل کند.

#### ۱۹- گروهی از کاتالیزورهای زیستی مطرح‌شده در کتاب درسی در روند تشکیل یا تجزیه لخته

در بدن انسان دخالت دارند. چند مورد فقط درباره بعضی از این مولکول‌ها صادق است؟

الف- با تغییر یک آمینواسید آن، اثرات درمانی بیشتری نسبت به قبل پیدا می‌کنند.

ب- پیش‌ساز آن در خون وجود دارند و پس از بروز آسیب شدید رگ خونی، فعال می‌شوند.

پ- در صورت بروز اختلال در ژن(های) آن، فرد به شایع‌ترین نوع بیماری هموفیلی مبتلا خواهد شد.

ت- در نهایت منجر به تبدیل نوعی پروتئین محلول در خوناب به پروتئین نامحلول می‌شوند.

- ۱) یک      ۲) دو      ۳) سه      ۴) چهار

#### ۲۰- مطابق اطلاعات کتاب درسی، برخی از ویژگی‌ها پس از تولد بین دختران بالغ و نابالغ متفاوت است. چند مورد از

تفاوت‌های این افراد محسوب می‌شود؟

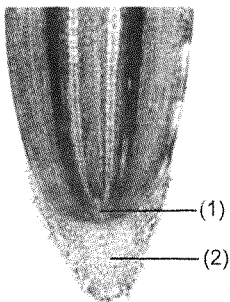
الف- اندازه کلیه‌های فرد به اندازه مشت بسته اوست.

ب- برون‌ده قلبی در حالت استراحت، حدود ۵ لیتر در دقیقه است.

پ- بروز بیماری تومور خوش‌خیم لیپوما در این افراد شایع‌تر است.

ت- با شروع مرحله پروفاز میوز ۱ ممکن است کراسینگ اور و نوترکیبی رخ دهد.

- ۱) سه      ۲) چهار      ۳) یک      ۴) دو





۲۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، گروهی از مهره‌داران برای محافظت از جنین خود بر روی تخم‌ها می‌خوابند. کدام مورد در خصوص همه این جانوران درست است؟

- ۱) به کمک انقباض دیافراگم طی دم، با ایجاد فشار منفی، هوا را به درون شش‌های خود می‌کشند.
- ۲) در اندام حرکتی جلویی، گروهی از استخوان‌های مچ به استخوان‌های انگشتان، مفصل شده است.
- ۳) در دستگاه عصبی مرکزی، نسبت اندازه مغز به اندازه کل بدن، نسبت به سایر مهره‌داران بیشتر است.
- ۴) با مصرف غذاهای شور، نمک اضافی را به کمک غدد برون‌ریز در مجاورت چشم یا زبان از بدن دفع می‌کنند.

۲۲- در خصوص ساقه مغز انسان سالم، کدام مورد بخش حاوی مرکز اصلی تنفس را از بخش دیگر حاوی مرکز تنفس متمایز می‌سازد؟

- ۱) با فعالیت خود در یکی از خطوط ایمنی موسوم به «ورود ممنوع» اثرگذاری می‌کند.
- ۲) فعالیت آن به دنبال ورود برخی از مواد به بدن، موجب بروز نوعی پاسخ غیرارادی می‌شود.
- ۳) به دنبال ورود غذا به حلق، موجب تشکیل حلقه انقباضی و حرکت غذا در این بخش می‌شود.
- ۴) مرکز هماهنگی اعصابی است که در شرایط خاص، نیاز بدن به مواد مغذی را به خوبی تأمین می‌کند.

۲۳- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در برخی از مسیرهای انتقال آب و مواد محلول در عرض ریشه لوبیا، با دخالت پروتئین‌هایی، سرعت جریان آب افزایش می‌یابد. کدام مورد در ارتباط با همه این مسیرها درست است؟

- ۱) مواد محلول را از درون همه یاخته‌های ریشه تک‌لپه‌ای‌ها عبور می‌دهد.
- ۲) مولکول‌های آب را از درون پوست ریشه دولپه‌ای‌ها می‌توانند عبور دهند.
- ۳) آب را می‌توانند از طریق فضاهای بین سلولز و پکتین دیواره در عرض ریشه عبور دهند.
- ۴) در بخش‌هایی از مسیر از دیواره و در بخش‌هایی از غشای یاخته عبور می‌کند.

۲۴- گروهی از جانوران مهره‌دار روی تخم‌های خود می‌خوابند و بیشتر آن‌ها دارای نظام تک‌همسری هستند. کدام گزینه مشخصه همه این جانوران مهره‌دار می‌باشد؟

- ۱) رفتار غذایی جوجه پرنده، با نوک زدن به منقار والدین همراه است.
- ۲) توسط یک یاخته یا بخشی از آن، به همه محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهد.
- ۳) با تولید برخی پیک‌های شیمیایی بین یاخته‌های زنده پیکر خود ارتباط برقرار می‌کند.
- ۴) با اندام‌های تولید مثلی تخصص یافته در گیاهان نهان‌دانه، رابطه همزیستی برقرار می‌کنند.

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

«به‌طور معمول در بدن انسان سالم و بالغ ..... یاخته‌های ایمنی شرکت‌کننده در ایمنی اختصاصی .....»

- ۱) همه - با تغییر فاصله بین نوکلئوزوم‌های هسته خود، امکان اتصال آنزیم‌های هلیکاز به توالی دنا فراهم می‌کنند.
- ۲) فقط بعضی از - در سیتوپلاسم خود، دارای کیسه‌های غشادار و حاوی کاتالیزورهای زیستی با عمل اختصاصی می‌باشند.
- ۳) همه - در پی اتصال گیرنده آنتی‌ژنی به نوعی آنتی‌ژن، می‌توانند در فعالیت پروتئین‌های سیتوپلاسم خود تغییر ایجاد کنند.
- ۴) فقط بعضی از - در مغز قرمز استخوان، گیرنده‌های پادگنی سطحی را تولید می‌کنند که از بیش از دو زنجیره پلی‌پپتیدی ساخته شده است.

۲۶- در خصوص ضخیم‌ترین بخش تنه یک درخت انجیر معابد ده ساله، چند مورد زیر درست است؟

- الف) از چندین لایه با ضخامت متفاوت تشکیل شده است.
- ب) از تقسیم و تمایز یاخته‌هایی با سیتوپلاسم اندک ایجاد شده است.
- پ) واجد یاخته‌هایی است که دیواره نخستین نازک و لان‌های متعدد دارند.
- ت) خروج بخار آب از طریق روزن‌ها در حرکت نوعی شیره گیاهی در این بخش مؤثر است.

۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۷- در خصوص فرآیندهای تأمین انرژی از مولکول گلوکز در یک تار ماهیچه اسکلتی فعال انسان سالم و بالغ، وجود مقادیر ..... اکسیژن همانند افزایش نسبت ATP به ADP .....  
 ۱) زیاد - میزان فعالیت آنزیم اکسایش‌دهنده قند سه‌کربنی تک‌فسفاته افزایش پیدا می‌کند.  
 ۲) اندک - فعالیت آنزیم‌های اکسایش‌دهنده در غشای داخلی راکیزه کاهش پیدا می‌کند.  
 ۳) زیاد - میزان مصرف بنیان پیروویک اسید توسط نوعی آنزیم افزایش پیدا می‌کند.  
 ۴) اندک - فعالیت آنزیم تولیدکننده لاکتیک اسید در سیتوپلاسم افزایش می‌یابد.



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

- «مطابق اطلاعات کتاب درسی، در هر مرحله از آزمایشات ایوری و همکارانش که در آن از پروتئاز استفاده ..... می‌توان گفت .....
- ۱) نشد - تغییر در تنظیم بیان ژن همه باکتری‌های بدون پوشینه زنده رخ داد.
  - ۲) شد - میزان ژن‌های محتوای ژنتیکی یاخته‌های بدون پوشینه دچار تغییر می‌شود.
  - ۳) نشد - از آنزیم‌های تخریب‌کننده مولکول‌های ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی استفاده شد.
  - ۴) شد - با انتقال دنا بین باکتری‌های پوشینه‌دار و بدون پوشینه، تغییر فنوتیپ مشاهده می‌شود.

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

«طی فرآیند تولیدمثل جنسی از نوع بکرزایی در جانور مطرح‌شده در کتاب درسی (با ژنوتیپ  $\frac{ABC}{a-b-c}$ ) که

در طی این نوع تولیدمثل جانوری ..... ایجاد می‌کند، می‌توان بیان داشت .....

- ۱) هاپلوئید - ممکن است در پی شکستن پیوندهای فسفودی‌استر، زاده نری تولید شود که فقط دو دگره بارز داشته باشد.
  - ۲) دیپلوئید - ممکن نیست زاده‌ای سالم تولید شود که بعد از بالغ شدن، فقط می‌تواند یک نوع یاخته جنسی تولید کند.
  - ۳) هاپلوئید - ممکن نیست زاده‌ای تولید شود که دگره‌های بارز بر روی یک فام‌تن و دگره‌های نهفته روی فام‌تن دیگری باشند.
  - ۴) دیپلوئید - ممکن است در پی تبادل قطعات کروموزومی، زاده‌ای متولد شود که بین برخی دگره‌های خود، رابطه بارز نهفتگی دارد.
- ۳۰- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با عضلات اسکلتی بدن انسان سالم و بالغ، کدام دو ویژگی صحیح است؟

- ۱) قطر دسته تارهای عضلانی با یکدیگر متفاوت است و در بین تارهای ماهیچه‌ای، رگ‌های خونی مشاهده می‌شود.
- ۲) قطر تارهای ماهیچه‌ای چندهسته‌ای با یکدیگر یکسان است و در سیتوپلاسم هر تار، چندین اندامک دوغشایی وجود دارد.
- ۳) یک رشته عصبی حرکتی تنها با یک تار ماهیچه‌ای سیناپس دارد و هر یاخته ماهیچه‌ای دارای چندین رشته پروتئینی است.
- ۴) همگی دارای توانایی انقباض آگاهانه با کمک اعصاب پیکری و انقباض غیرآگاهانه با کمک اعصاب خودمختار را دارا هستند.

۳۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان بالغ، ..... به نوعی وجه ..... دو نوع پروتئین اینترفرون محسوب می‌شود.»

- ۱) تولید شدن توسط ساختارهای بدون غشا در سطح شبکه آندوپلاسمی زبر - تمایز
- ۲) تحریک شروع فرآیند مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌های تغییر یافته خودی - شباهت
- ۳) توانایی ترشح توسط لنفوسیت کشنده طبیعی در خط دوم دفاعی بدن - شباهت
- ۴) تأثیر داشتن بر روی بزرگ‌ترین بیگانه‌خوارهای فعال در بافت‌ها - تمایز

۳۲- نوعی تنظیم‌کننده رشد گیاهی با خاصیت اسیدی، در دانه تک‌لپه‌ها باعث خروج ریشه روپانی می‌شود. کدام گزینه

درباره این هورمون گیاهی نادرست است؟

- ۱) فقط توسط گروهی از یاخته‌های رویان موجود در دانه تولید می‌شود.
- ۲) امکان انتقال این تنظیم‌کننده رشد از طریق پلاسمودسم‌ها وجود دارد.
- ۳) باعث تحریک تولید آنزیم پکتیناز توسط خارجی‌ترین بخش آندوسپرم می‌شود.
- ۴) تنها از طریق افزایش وسعت دیواره نخستین، باعث رشد اندام‌های گیاهی می‌شود.

۳۳- مطابق اطلاعات کتاب درسی، عصاره نوعی برگ گیاهان نهاندانه، در آغاز روشنائی نسبت به آغاز تاریکی شب،

دارای pH کمتری است. چند مورد همه این گیاهان را از سایر انواع گیاهان نهاندانه متمایز می‌سازد؟

الف) در یک یاخته واجد تیلاکوئید، امکان انجام دو نوع واکنش کربوکسیلازی وجود دارد.

ب) هر یاخته واجد کلروفیل در سامانه‌های غشایی، در پی تثبیت کربن، اسید چهارکربنی می‌سازد.

پ) در یاخته‌های میان‌برگ نرده‌ای، در پی فعالیت نوعی آنزیم، اسید شش کربنی دوفسفاته تجزیه می‌شود.

ت) امکان انجام نوعی تثبیت کربن، فقط در پی وقوع واکنش‌های وابسته به نور و تولید حامل الکترون وجود دارد.

۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۴- کدام گزینه فقط مشخصه همه هورمون‌های گیاهی است که می‌تواند بر روی رشد ابعادی یاخته‌های گیاهی مؤثر باشند؟

۱) می‌تواند باعث افزایش میزان باربرداری شیره پرورده در محل میوه‌ها شوند.

۲) طی شرایطی مانع تبدیل مریستم رویشی به مریستم زایشی در گیاه می‌شود.

۳) باعث تغییر در عملکرد متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی می‌شود.

۴) منجر به تولید هورمون اتیلن در محل مریستم‌های جانبی گیاه می‌شود.



۳۵- درباره جاندارانی که محل تولید فعالیت آنزیم رنابسپراز در یاخته، ..... است، می‌توان گفت .....  
(بدون در نظر گرفتن میتوکندری و کلروپلاست)

- ۱) متفاوت - شکستن هر پیوند فسفودی‌استر در محل تولید نوکلئیک اسیده‌ها، با نوعی فعالیت آنزیمی دنابسپراز همراه است.
  - ۲) یکسان - برخی بسپارهای زیستی نیتروژن‌دار توسط ریزکیسه‌های غشادار، در سیتوپلاسم جابه‌جا و سپس ترشح می‌شوند.
  - ۳) متفاوت - ممکن است اطلاعات چندین ژن پروتئین‌ساز مجاور هم توسط یک کاتالیزور زیستی، در یک رنای پیک ذخیره شوند.
  - ۴) یکسان - امکان تولید دو نوع کاتالیزور زیستی با توانایی تجزیه پیوند اشتراکی بین نوعی قند پنج‌کربنی و گروه فسفات وجود دارد.
- ۳۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، اگر طی ..... مربوط به تقسیم شدن ..... خطای ..... رخ دهد .....»

- ۱) آنافاز ۲ - اسپرماتوسیت اولیه - چندلادی شدن - هر دو یاخته حاصل از این تقسیم فاقد کروموزوم خواهند بود.
- ۲) آنافاز ۱ - اسپرماتوسیت اولیه - چندلادی شدن - بیش از نصف اسپرم‌های حاصل در نهایت فاقد کروموزوم می‌شوند.
- ۳) آنافاز ۱ - اووسیت ثانویه - باهم ماندن کروموزوم - در نهایت نصف گامت‌های حاصل کروموزومی کمتری خواهند داشت.
- ۴) آنافاز ۲ - اووسیت اولیه - باهم ماندن کروموزوم - در نهایت هر دو گامت تعداد کروموزوم‌های متفاوتی با تعداد کروموزوم‌های یاخته پیکری سالم و طبیعی را خواهند داشت.

۳۷- در خانواده‌ای همه فرزندان از لحاظ گروه خونی ABO و Rh با والدین خود متفاوت هستند. در صورتی که فرزند اول خانواده مبتلا به بیماری هموفیل و فرزند دوم خانواده از لحاظ بیماری هموفیلی ناقل بوده و مبتلا به فنیل کتونوری باشد، کدام موارد درباره فرزندهای بعدی آن به نادرستی بیان شده است؟ (فرزند اول و دوم دارای جنسیت متفاوت از هم هستند و پدر خانواده دارای گروه خونی B+ و مادر خانواده دارای گروه خونی A+ می‌باشند).

- الف - فرزند دختر این خانواده به‌طور حتم  $X^h$  را از پدر دریافت کرده و ممکن است دارای گروه خونی AB+ باشد.
- ب - فرزند پسر این خانواده به‌طور حتم مبتلا به هموفیلی بوده و ممکن است دارای گروه خونی AB- باشد.
- پ - فرزند دختر این خانواده به‌طور حتم الل بیماری فنیل کتونوری را داشته و ممکن است دارای گروه خونی O- باشد.
- ت - فرزند پسر هموفیل این خانواده به‌طور حتم الل بیماری‌ها را از هر دو والد دریافت کرده و ممکن است دارای گروه خونی O- باشد.

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

۳۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر مولکول پروتئینی غشای رشته‌های عصبی موجود در ریشه شکمی عصب نخاعی که ..... نمی‌تواند .....»

- ۱) در حین پتانسیل آرامش فعال است - ADP را تولید کند.
  - ۲) درجه آن در سمت خارج قرار دارد - در محل غلاف میلین وجود داشته باشد.
  - ۳) یون‌های سدیم را جابه‌جا می‌کند - یون‌های مثبت را از یاخته عصبی خارج کند.
  - ۴) یون‌ها را برخلاف شیب غلظت جابه‌جا می‌کند - بیش از یک نوع یون را منتقل کند.
- ۳۹- باتوجه به شکل زیر که یکی از یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی را نشان می‌دهد، یاخته‌های حاصل از تقسیم این یاخته و یاخته به‌وجود آورنده آن از نظر ..... به یکدیگر شباهت داشته و از نظر ..... متفاوت هستند.

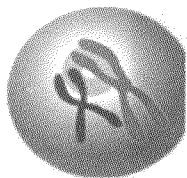
- ۱) توانایی همانندسازی مولکول‌های دناى خطی - توانایی تشکیل ساختارهای چهار کروماتیدی
- ۲) توانایی مضاعف کردن سانتریول‌ها - عدم توانایی از دست دادن بخشی از سیتوپلاسم خود
- ۳) تعداد کروموزوم‌های موجود در درون هسته خود - داشتن کروموزوم‌های مضاعف‌شده
- ۴) عدم توانایی بیگانه‌خواری باکتری - وجود کروموزوم‌های هم‌تای درون هسته خود

۴۰- کدام گزینه زیر درست است؟

- ۱) ورزش شدید و طولانی مدت منجر به افزایش مصرف کراتین فسفات و افزایش ترشح هورمون ضدادراری توسط یاخته‌های مغز می‌گردد.
- ۲) فرآیندی که تحت‌تأثیر هورمون ترشح‌شده از بخش پسین هیپوفیز به میزان بیشتری انجام می‌شود، در بخش حجیم نفرون صورت می‌گیرد.
- ۳) تحریک یکی از مراکز موجود در هیپوتالاموس موجب افزایش میزان تولید هورمون ضدادراری در بخش پسین غده هیپوفیز می‌شود.
- ۴) در صورت اختلال در ترشح هورمون ضدادراری، مقدار زیادی ادرار غلیظ از بدن فرد دفع می‌شود.

۴۱- در بدن انسان، تارهای ماهیچه‌ای تنها از طریق .....

- ۱) کوتاه شدن طول سارکومر، منقبض می‌شوند.
- ۲) تخمیر لاکتیکی، انرژی مورد نیاز خود را به‌دست می‌آورند.
- ۳) ذخیره میوگلوبین، نیاز خود به اکسیژن را تأمین می‌کنند.
- ۴) تجزیه هوازی گلوکز، ATP مورد نیاز خود را تأمین می‌کنند.





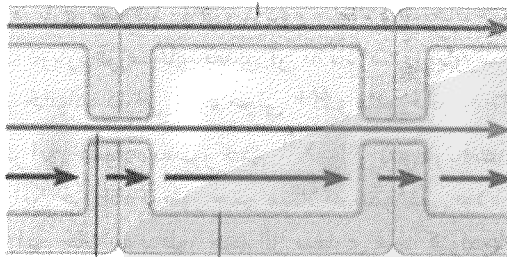
۴۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در یاخته‌های پیوندی موجود در لایهٔ درم پوست انسان، عضوی از ساختار غشای چین‌خوردهٔ اندامک میتوکندری که .....؛ لزوماً .....»

- (۱) الکترون‌ها را مستقیماً به اکسیژن انتقال می‌دهد - دارای یک برجستگی در مجاورت فضای بین‌غشایی است.
- (۲) الکترون‌های  $FADH_2$  را مستقیماً دریافت می‌کند - آب‌گریزترین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون محسوب می‌شود.
- (۳) الکترون‌ها را به آخرین پمپ پروتون منتقل می‌کند - در مجاورت مایع موجود در فضای داخلی میتوکندری قرار دارد.
- (۴) نوعی مولکول پروتئینی سراسری غشای داخلی میتوکندری محسوب می‌شود - مستقیماً الکترون‌های  $NADH$  را دریافت می‌کند.

۴۳- در هنگام لقاح اسپرم و اووسیت ثانویه، مرحله‌ای که ..... نسبت به مرحله‌ای که .....، دیرتر روی می‌دهد.

- (۱) غشای سر زامه با اووسیت ثانویه یکی می‌شود - ریزکیسه‌های حاوی مواد تشکیل‌دهندهٔ جدار لقاحی آزاد می‌شوند
  - (۲) پروتئین اتصال‌ی محل سانترومرها تجزیه می‌شود - بخشی از لایهٔ محافظت‌کنندهٔ اووسیت ثانویه تخریب می‌گردد
  - (۳) سر و تنهٔ اسپرم وارد اووسیت ثانویه می‌شوند - یاختهٔ دارای فام‌تن‌های همتای تک‌فامینکی تشکیل می‌شود
  - (۴) اووسیت ثانویه نسبت به اسپرم نفوذناپذیر می‌شود - هستهٔ واجد فام‌تن‌های همتا تقسیم میتوز انجام می‌دهد
- ۴۴- باتوجه به شکل زیر که مسیرهای عبور آب و مواد محلول در آن از عرض ریشهٔ گیاهان نهاندانهٔ تک‌لپه را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



الف

ب

ج

- (۱) «ج» برخلاف «الف»، بدون کمک گرفتن از پروتئین‌های غشایی یاخته‌های گیاهی انجام می‌شود.
  - (۲) «ب» برخلاف «ج»، به کمک ساختار خارج پروتوپلاستی یاخته‌های بافت زمینه‌ای انجام می‌شود.
  - (۳) «ب» همانند «ج»، از یاخته‌های حاصل از تمایز برخی یاخته‌های روپوستی ریشه شروع می‌شود.
  - (۴) «الف» همانند «ب»، در محل انتقال مواد از درون پوست به یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا ادامه می‌یابد.
- ۴۵- شکل‌های زیر نشان‌دهندهٔ دو نوع رفتار در جانوران هستند. رفتار A ..... رفتار B، .....

(B)



(A)



- (۱) همانند - به‌دنبال مورد استفاده قرار گرفتن مادهٔ وراثتی، در جانور بروز پیدا می‌کند.
- (۲) برخلاف - در همهٔ افراد یک‌گونه به یک شکل خاص و یکسان صورت می‌گیرد.
- (۳) همانند - تجربه و محیط نمی‌تواند در تغییر و تکامل آن نقش مهمی ایفا کند.
- (۴) برخلاف - به‌طور کامل هنگام تولد در جانور ایجاد شده است.



@sanjsheducationgroup



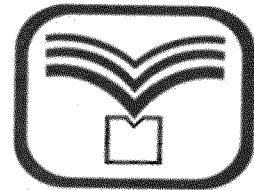
@sanjshserv

کانال‌های ارتباطی:



آزمون ۱۴ از ۱۴

دفترچه شماره ۲ 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  
۱۴۰۳/۰۴/۰۱

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم  
جامع نوبت چهارم

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

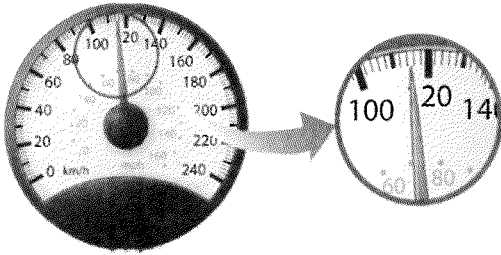
تعداد سؤال: ۶۵

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



۴۶- شکل زیر صفحه تندی سنج یک اتومبیل را نشان می‌دهد. اگر از درجه‌بندی  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  استفاده کنیم دقت اندازه‌گیری ..... و اگر از درجه‌بندی  $\text{mph}$  استفاده کنیم دقت اندازه‌گیری ..... خواهد بود.



(۱)  $10 \text{ mph}$  و  $\frac{2 \text{ km}}{\text{h}}$

(۲)  $20 \text{ mph}$  و  $\frac{20 \text{ km}}{\text{h}}$

(۳)  $10 \text{ mph}$  و  $\frac{1 \text{ km}}{\text{h}}$

(۴)  $20 \text{ mph}$  و  $\frac{10 \text{ km}}{\text{h}}$

۴۷- فردی برای اهدای خون به سازمان انتقال خون مراجعه می‌کند و جرم خون اهدایی او  $504 \text{ g}$  می‌شود. اگر چگالی

خون او  $1050 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  باشد، حجم خونی اهدایی او چند سی‌سی است؟

(۴)  $500$

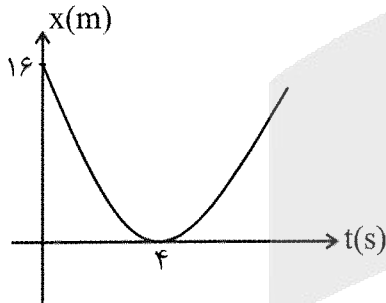
(۳)  $490$

(۲)  $480$

(۱)  $470$

۴۸- نمودار مکان- زمان متحرکی به جرم  $m = 2 \text{ kg}$  که با شتاب ثابت روی محور  $x$  حرکت می‌کند مطابق شکل زیر

است. توان متوسط متحرک در مدت  $5 \text{ s}$  چند وات است؟

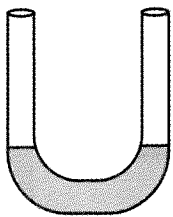


(۱)  $12$

(۲)  $-12$

(۳)  $6$

(۴)  $-6$



۴۹- در لوله U شکل روبه‌رو سطح مقطع هریک از لوله‌ها  $2 \text{ cm}^2$  است. درون لوله فقط آب با چگالی

$\rho_1 = \frac{1 \text{ g}}{\text{cm}^3}$  وجود دارد. دریکی از شاخه‌ها  $24 \text{ g}$  روغن با چگالی  $\rho_2 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  می‌ریزیم، در

شاخه دیگر سطح آب چند سانتی‌متر بالا می‌آید؟

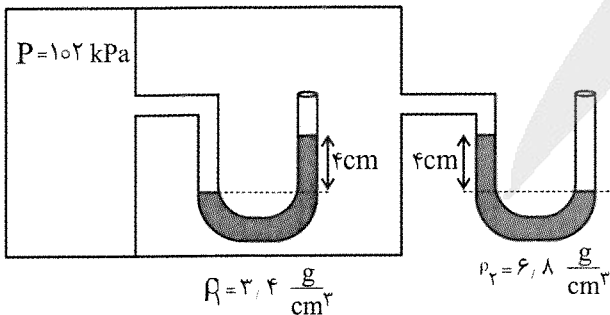
(۴)  $6$

(۳)  $12$

(۲)  $15$

(۱)  $24$

۵۰- در شکل زیر فشار هوا چند سانتی‌متر جیوه است؟ ( $\rho = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  جیوه)



(۱)  $77$

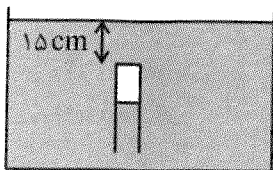
(۲)  $76$

(۳)  $74$

(۴)  $73$

۵۱- در شکل زیر لوله آزمایشی به طول ۲۰ cm را در تشت آبی فرو برده ایم و نیمی از آن توسط آب پر شده است. فشار

پیمانه‌ای هوای محبوس درون لوله چند پاسکال است؟ ( $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$  آب و  $P_0 = 10^5 Pa$ )



- (۱) ۱۵۰۰
- (۲) ۲۵۰۰
- (۳) ۱۰۱۵۰۰
- (۴) ۱۰۲۵۰۰

۵۲- دمای یک استوانه فلزی به ضریب انبساط خطی  $\frac{1}{k} = 5 \times 10^{-4}$  را  $100^\circ C$  افزایش می‌دهیم. فشاری که

استوانه به سطح زیر خود وارد می‌کند چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $\frac{10}{11}$
- (۲)  $\frac{11}{10}$
- (۳)  $\frac{21}{20}$
- (۴)  $\frac{20}{21}$

۵۳- یک تشت آب صفر درجه در یک سالن با دمای صفر قرار دارد. چند درصد آب تبخیر شود تا بقیه آب یخ ببندد؟

( $L_f = 336 \frac{kJ}{kg}$  ,  $L_v = 2352 \frac{kJ}{kg}$ )

- (۱) ۲۵%
- (۲) ۱۶%
- (۳) ۱۲٫۵%
- (۴) ۸%

۵۴- چند گزاره از گزاره‌های زیر درست است؟

الف- بادهای ساحلی در شب از دریا به ساحل می‌وزد.

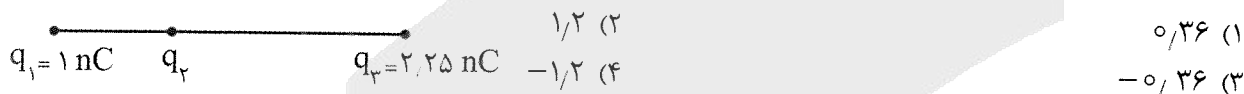
ب- انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن و سیستم گرم‌کننده مرکزی ساختمان نمونه‌هایی از همرفت طبیعی هستند.

پ- به‌طور کلی هرچه الکترون‌های آزاد یک فلز بیشتر باشد آن فلز رسانای بهتری است.

ت- به‌طور کلی هرچه ضریب انبساط یک شاره بیشتر باشد انتقال گرما به روش همرفت در آن بهتر صورت می‌گیرد.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۵۵- سه ذره باردار روی یک خط راست قرار دارند و هر سه در حال تعادل هستند.  $q_2$  چند nC است؟

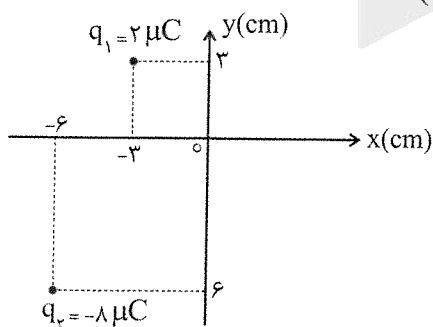


۵۶- مطابق شکل دو بار نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در صفحه مختصات قرار دارند. بار نقطه‌ای  $q_3 = -\sqrt{2} \mu C$  را به گونه‌ای در

صفحه مختصات قرار می‌دهیم که میدان الکتریکی خالص در نقطه صفر (مبدأ مختصات) صفر شود. نیروی

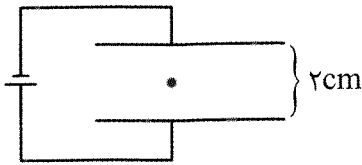
الکتریکی که  $q_1$  به  $q_3$  وارد می‌کند چند نیوتن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$ )

- (۱) ۱۰
- (۲)  $10\sqrt{2}$
- (۳) ۲۰
- (۴)  $20\sqrt{2}$





۵۷- مطابق شکل ذره‌ای به جرم  $1\text{ mg}$  و بار  $20\text{ nC}$  در وسط فضای بین دو صفحه خازنی معلق است. اگر جای قطب‌های باتری را جابه‌جا کنیم انرژی پتانسیل الکتریکی ذره تا رسیدن به صفحه خازن چند میکرو ژول تغییر می‌کند؟

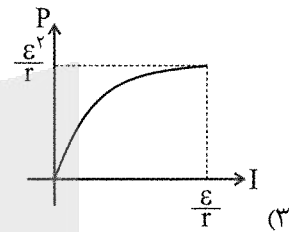
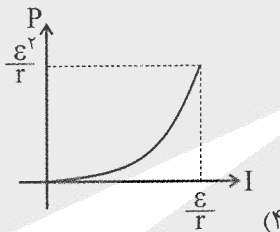
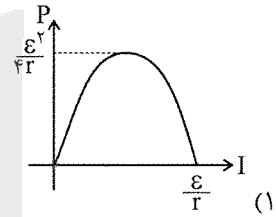
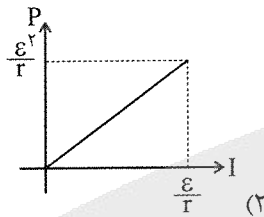


- (۱) افزایش
- (۲) کاهش
- (۳) ۰/۱ افزایش
- (۴) ۰/۱ کاهش

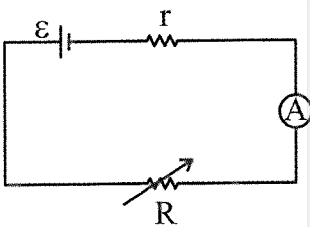
۵۸- طول المنت یک اجاق برقی  $1/5\text{ m}$  و سطح مقطع آن  $3\text{ mm}^2$  است. اگر مقاومت ویژه ماده سازنده سیم در دمای  $400^\circ\text{C}$  (اجاق روشن) برابر  $\rho = 8 \times 10^{-5}\ \Omega \cdot \text{m}$  باشد، مقاومت سیم چند اهم است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۲۰
- (۳) ۴۰
- (۴) ۴۰

۵۹- نمودار توان مصرفی باتری بر حسب جریان به کدام شکل است؟

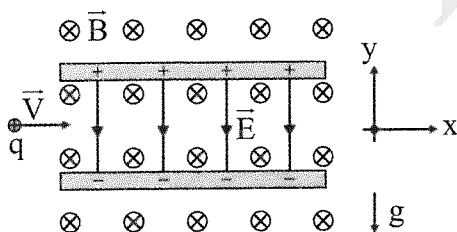


۶۰- در مدار زیر هنگامی که آمپرسنج آرمانی  $4\text{ A}$  را نشان می‌دهد توان خروجی باتری  $40\text{ W}$  است. هنگامی که آمپرسنج  $3\text{ A}$  را نشان می‌دهد توان خروجی باتری  $31/5\text{ W}$  است. توان خروجی بیشینه باتری چند وات است؟



- (۱) ۷۲
- (۲) ۶۴
- (۳) ۵۲
- (۴) ۴۸

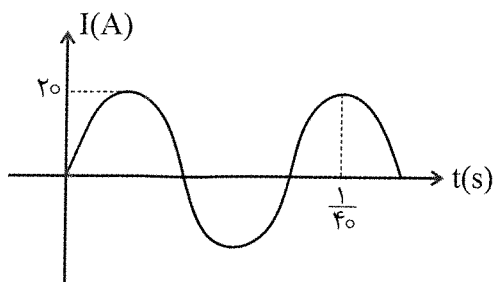
۶۱- ذره‌ای به جرم  $m = 1\text{ mg}$  و بار  $q = 8\text{ nC}$  با تندی  $v = 400\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$  را مطابق شکل به درون صفحات خازنی پرتاب می‌کنیم. اگر  $B = 5\text{ T}$  و  $E = 1000\ \frac{\text{N}}{\text{C}}$  و  $g = 10\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  باشد، شتاب حرکت ذره چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  است؟ ( $g = 10\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



- (۱) ۰/۵
- (۲) ۱
- (۳) ۱/۵
- (۴) ۲

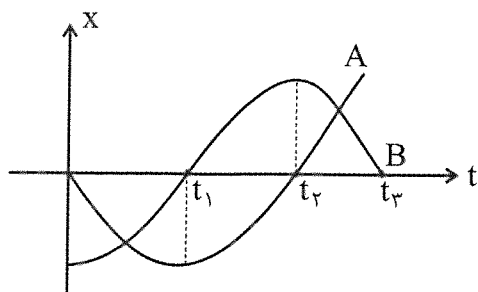
۶۲- نمودار جریان عبوری از القاگری به ضریب القاوری  $L = 0,5H$  به صورت زیر است. انرژی پتانسیل مغناطیسی

ذخیره شده در القاگر در لحظه  $t = \frac{1}{400}s$  چند ژول است؟



- ۱) ۱۰
- ۲)  $5\sqrt{2}$
- ۳) ۵
- ۴)  $2/5$

۶۳- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می کنند مطابق شکل است. چند مورد از



گزاره های زیر در مدت نشان داده شده درست است؟

- الف- متحرک های A و B به ترتیب ۱ و ۲ بار تغییر جهت می دهند.
- ب- در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  بردارهای شتاب متحرک های A و B هم جهت هم هستند.
- پ- در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  بردارهای سرعت متحرک های A و B هم جهت هستند.

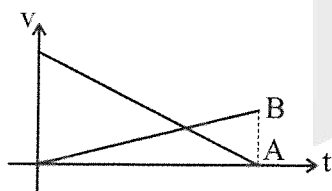
ت- در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_3$  بردارهای مکان متحرک های A و B هم جهت هستند.

ث- هنگامی که بردار مکان متحرک B تغییر جهت می دهد بردار سرعت متحرک A نیز تغییر جهت می دهد.

ج- در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  متحرک های A و B ابتدا از هم دور و سپس به هم نزدیک می شوند.

- ۱) ۳
- ۲) ۴
- ۳) ۵
- ۴) ۶

۶۴- اندازه شتاب متحرک A، ۳ برابر متحرک B است. از مبدأ زمان تا لحظه ای که سرعت دو متحرک یکسان

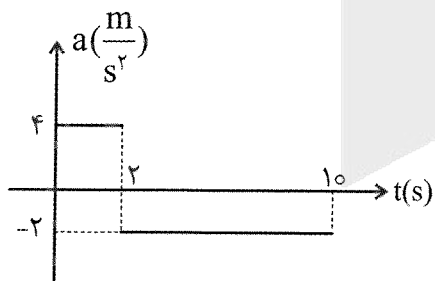


می شود جابه جایی متحرک A چند برابر جابه جایی متحرک B است؟

- ۱) ۳
- ۲)  $\frac{16}{3}$
- ۳) ۵
- ۴) ۹

۶۵- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند به صورت زیر است. اگر سرعت اولیه متحرک

$v_0 = 2 \frac{m}{s}$  باشد، تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول چند  $\frac{m}{s}$  است؟

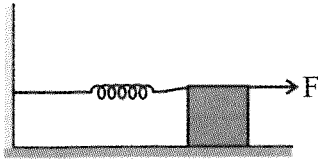


- ۱)  $2/8$
- ۲)  $3/4$
- ۳)  $4/6$
- ۴)  $5/2$

۶۶- در شکل زیر جسمی به جرم  $2\text{kg}$  روی سطحی به ضریب اصطکاک جنبشی  $\mu_k = 0.4$  قرار دارد و فنر با ثابت  $k = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  طول عادی خود را دارد. به جسم نیروی  $F = 20\text{N}$  مطابق شکل به سمت راست وارد می شود. بلافاصله

پس از شروع حرکت شتاب جسم  $a_1$  است؛ پس از طی مسافت  $4\text{cm}$  شتاب حرکت جسم  $a_2$  می شود. نسبت  $\frac{a_2}{a_1}$

کدام است؟

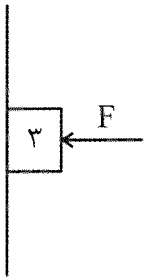


- (۱)  $\frac{1}{2}$   
(۲)  $\frac{1}{4}$

- (۳)  $\frac{1}{3}$   
(۴)  $\frac{1}{3}$

۶۷- در شکل زیر جسم با شتاب  $a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  به سمت پائین حرکت می کند نیروی  $F$  را  $24$  نیوتن افزایش می دهیم اندازه

شتاب حرکت جسم دوباره  $a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  می شود. نیرویی که سطح در حالت دوم به جسم وارد می کند چند نیوتن است؟



- (۱)  $72$   
(۲)  $36\sqrt{5}$   
(۳)  $24\sqrt{5}$   
(۴)  $24\sqrt{3}$

۶۸- یک توپ بسکتبال به جرم  $600\text{g}$  به طور افقی به دیوار بدون اصطکاک برخورد می کند. متوسط نیرویی که دیوار به توپ

وارد می کند  $8\text{N}$  است. اگر مدت زمان برخورد  $0.3\text{s}$  باشد، تغییر تکانه توپ چند  $\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



- (۱)  $1/2$   
(۲)  $1/8$   
(۳)  $2/4$   
(۴)  $3$

۶۹- نوسانگری که روی محور  $x$  حول نقطه صفر با دامنه  $A = 8\text{cm}$  نوسان می کند، در لحظه  $t_0$  در مکان  $x = 2\text{cm}$

قرار دارد و از مبدأ دور می شود. اگر در لحظه  $t_0 + 2\text{s}$  برای اولین بار در مکان  $x = -2\text{cm}$  قرار گیرد، شتاب

بیشینه نوسانگر چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  است؟ ( $\pi = \sqrt{10}$ )

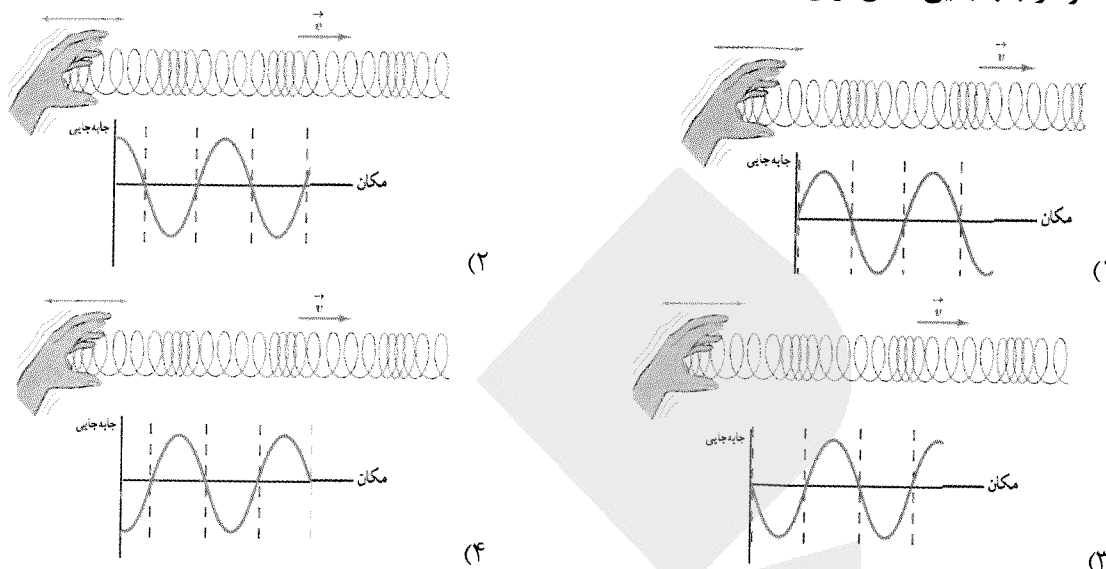
- (۱)  $0.2$  (۲)  $0.3$  (۳)  $0.4$  (۴)  $0.5$

۷۰- تازی به سطح مقطع  $2\text{mm}^2$  را با نیروی  $10\text{N}$  کشیده ایم و در آن موجی عرضی به بسامد  $250\text{Hz}$  ایجاد

کرده ایم. فاصله دو قله متوالی چند سانتی متر است؟ ( $\rho = \frac{\text{Ag}}{\text{cm}^3}$ )

- (۱)  $4$  (۲)  $6$  (۳)  $8$  (۴)  $10$

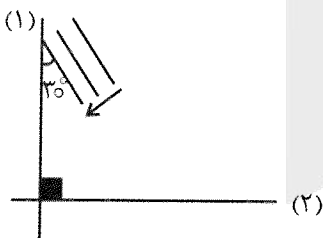
۷۱- نمودار جابه‌جایی مکان برای کدام فنر درست رسم شده است؟



۷۲- یک بلندگو با توان  $P = 15W$  صدا تولید می‌کند. اگر صوت در تمام جهات به طور یکنواخت پراکنده شود و از اتلاف انرژی صرف نظر کنیم، در فاصله ۵ متری از بلندگو در هر دقیقه چند ژول انرژی وارد هر سوراخ گوش انسان می‌شود؟ (مساحت سوراخ گوش را تقریباً  $0.5cm^2$  در نظر بگیرید و  $\pi = 3$ )

- (۱)  $5 \times 10^{-4}$  (۲)  $1.5 \times 10^{-4}$  (۳)  $5 \times 10^{-3}$  (۴)  $1.5 \times 10^{-3}$

۷۳- در شکل زیر جبهه‌های موج ابتدا به مانع (۱) و سپس به مانع (۲) برخورد می‌کنند. جبهه‌های موج بازتابی از مانع (۲) چه زاویه‌ای با آن می‌سازند؟



- (۱) ۳۰  
(۲) ۴۵  
(۳) ۶۰  
(۴) ۹۰

۷۴- توان ورودی یک دستگاه لیزر  $50W$  است و در هر ثانیه  $2 \times 10^{18}$  فوتون به طول موج  $450nm$  تولید می‌کند.

بازده این دستگاه چند درصد است؟ ( $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ j.s}$  و  $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ )

- (۱) ۰/۸ (۲) ۱/۶ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۷۵- متداول‌ترین نوع واپاشی طبیعی ..... است و نفوذ پرتو  $\alpha$  در ورقه سربی از پرتو  $\gamma$  ..... است.

- (۱)  $\alpha$  - کمتر (۲)  $\beta$  - کمتر (۳)  $\alpha$  - بیشتر (۴)  $\beta$  - بیشتر

شیمی

۷۶- دو اتم  ${}^{65}M$  و  ${}^{A}X$ ، در مجموع دارای ۲۱۰ ذره زیراتمی هستند. اگر یون  $X^{-}$ ، ۸ الکترون بیشتر از یون  $M^{2+}$  داشته باشد، کدام مطلب، نادرست است؟

- (۱) شمار الکترون‌ها با مشخصات  $I = 2$  اتم‌های  $M$  و  $X$  برابر است.  
(۲) آرایش الکترونی یون  $X^{-}$  بر خلاف  $M^{2+}$ ، مشابه آرایش الکترونی یک گاز نجیب است.  
(۳) بیشترین عدد اکسایش اتم  $X$  در ترکیبات آن با بیشترین عدد اکسایش اتم  $Mn$  در ترکیباتش برابر است.  
(۴) دسته، شماره دوره و گروه عنصر  $M$  در جدول تناوبی به ترتیب  $d$ ، ۴ و ۱۰ است.

## ۷۷- کدام مطلب، نادرست است؟

- (۱) پرتو نشرشده در انتقال الکترونی  $n = 4$  به  $n = 3$  در اتم هیدروژن، طول موج کوتاه‌تری از پرتو نشرشده در رنگ شعله فلز لیتیم دارد.
- (۲) در میان ۳۶ عنصر نخست جدول تناوبی، ۱۰ عنصر وجود دارد که دارای زیرلایه یک الکترونی هستند.
- (۳) مجموع اعداد کوانتومی فرعی (I) الکترون‌های سی و چهارمین عنصر جدول تناوبی با عدد اتمی گاز نجیب هم‌دوره این عنصر برابر است.
- (۴) در آرایش الکترون - نقطه‌ای، چهار عنصر نخست دوره سوم جدول تناوبی، الکترون جفت‌شده وجود ندارد.

۷۸- اتم A دارای دو ایزوتوپ  ${}^{65}A$  و  ${}^{63}A$  است، اگر جرم اتمی میانگین این فلز برابر  $63/5 \text{ amu}$  باشد، در یک مجسمه از جنس فلز A به جرم ۲۵۴ گرم، در مجموع چند مول نوترون و چند مول الکترون با مشخصات  $I = 0$  وجود دارد؟ (عدد جرمی را با جرم اتمی برابر در نظر بگیرید.)

- (۱)  $32 - 138$  (۲)  $32 - 142$  (۳)  $28 - 138$  (۴)  $28 - 142$

۷۹- پاسخ درست پرسش‌های (الف) و (ب) در کدام گزینه، آورده شده است؟

( $P = 31, S = 32, Cu = 64, I = 127; g \cdot mol^{-1}$ )

(الف) اگر جرم مولی یدید فلز M،  $1/5$  برابر جرم مولی فسفید این فلز باشد، نسبت جرم مولی M به بار کاتیون آن در این نمک‌ها چند است؟ (فلز M به دسته S جدول تناوبی تعلق دارد.)

(ب) در ۲۴ گرم سولفید یکی از ظرفیت‌های متداول فلز مس،  $0/45$  مول یون وجود دارد. برای نام‌گذاری این ترکیب از کدام عدد رومی استفاده می‌شود؟

- (I) - ۲۳ (۱) (I) - ۱۲ (۲) (II) - ۱۲ (۳) (II) - ۲۳ (۴)

۸۰- با توجه به معادله واکنش‌های زیر کدام مورد، درست است؟ (معادله واکنش‌ها کامل و موازنه شوند.)

( $H = 1, N = 14, O = 16, S = 32, Fe = 56; g \cdot mol^{-1}$ )



- (۱) واکنش (I) از نوع اکسایش - کاهش است و M در آن، اکسند است.
- (۲) ضریب  $N_2$  در معادله (II) سه برابر ضریب ترکیب یونی موجود در فرآورده‌های معادله (I) است.
- (۳) برای تولید  $2/24$  لیتر گاز نیتروژن در معادله (II)، به  $8/5$  گرم X نیاز است.
- (۴) از واکنش ۲۲ گرم M در معادله (I) با مقدار کافی  $HNO_3$  در مجموع ۴۶ گرم ماده مولکولی تولید می‌شود.

۸۱- با رعایت قاعده هشت تایی، کدام مطلب، نادرست است؟

- (۱) در مولکول‌های هیدروژن سیانید، کربونیل سولفید و کربن دی‌سولفید، کربن، اتم مرکزی است و هسته همه اتم‌ها روی یک خط راست قرار دارد.
- (۲) اگر در یون  $XO_3^-$  یک پیوند دوگانه وجود داشته باشد، آرایش الکترونی اتم X به  $np^3$  ختم می‌شود.
- (۳) مجموع شمار پیوندهای کووالانسی در مولکول‌های  $NOCl$ ،  $COF_4$  و  $SOCl_2$  با شمار پیوندهای کووالانسی در یک مولکول استون برابر است.
- (۴) مولکول‌های اوزون و گوگرد دی‌اکسید از نظر ساختار لوویس و مولکول‌های آرسنیک تری کلرید و گوگرد تری‌اکسید از نظر شمار الکترون ناپیوندی روی اتم‌ها با یکدیگر تشابه دارند.

۸۲- اگر در محلولی از کلسیم برمید و آب به‌ازای  $0/45$  مول یون حاصل از تفکیک یونی نمک،  $5$  مول آب وجود داشته

باشد، درصد جرمی کلسیم برمید در این محلول کدام است؟ ( $\text{Ca} = 40, \text{Br} = 80; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) ۳۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۲۵

۸۳- اگر دستگاه گلوکومتر، مقدار قند خون فردی را  $100$  تا  $125$  نشان دهد، این شخص در وضعیت «پیش‌دیابت»

است و اگر مقدار قند خون را  $126$  و بیشتر نشان دهد، این فرد به بیماری «دیابت» دچار شده است. حداقل شمار

مول‌های گلوکز در خون یک فرد دیابتی کدام است و اگر غلظت گلوکز در خون یک فرد برابر

$8/1 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  باشد، این فرد در چه وضعیتی قرار دارد؟ (حجم خون شخص  $6$  لیتر است.)

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

(۱)  $0/042$  - دیابت (۲)  $0/42$  - دیابت (۳)  $0/42$  - پیش‌دیابت (۴)  $0/042$  - پیش‌دیابت

۸۴- انحلال‌پذیری گاز کلر در دماهای  $10^\circ\text{C}$  و  $50^\circ\text{C}$  به ترتیب برابر  $1/085 \text{ g}$  و  $0/375 \text{ g}$  در  $100$  گرم آب است.

اگر همه گاز کلر خارج‌شده در اثر گرم کردن  $5$  کیلوگرم آب سیرشده از دمای  $10^\circ\text{C}$  تا  $50^\circ\text{C}$  را در واکنش زیر

شرکت دهیم، به تقریب چند گرم کروم (III) کلرید و چند لیتر گاز  $\text{CO}$  در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟

( $\text{Cl} = 35/5, \text{Cr} = 52; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(معادله موازنه شود.)  $\text{CrO}_3(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CrCl}_3(\text{s}) + \text{CO}(\text{g})$

(۱)  $52/8 - 22/4$  (۲)  $26/4 - 22/4$  (۳)  $44/8 - 26/4$  (۴)  $52/8 - 44/8$

۸۵- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) اگر نقطه جوش  $\text{HF}$  و  $\text{F}_2$  به ترتیب  $19^\circ\text{C}$  و  $-188^\circ\text{C}$  باشد، نقطه جوش  $\text{HCl}$  و  $\text{Cl}_2$  در همان شرایط به ترتیب

می‌تواند  $-85^\circ\text{C}$  و  $-34^\circ\text{C}$  باشد.

(۲) هر چه شمار اتم‌های اکسیژن در یک ترکیب آلی بیشتر باشد، انتظار می‌رود نسبت به ترکیب‌های آلی با جرم مولی مشابه، انحلال‌پذیری بیشتری در آب داشته باشد.

(۳) انحلال یونی، فقط مخصوص ترکیب‌های یونی است و مواد مولکولی نمی‌توانند به صورت یونی در آب حل شوند.

(۴) تفاوت گشتاور دوقطبی مولکول‌های آب و ید، نقشی در مقایسه نقطه جوش این دو ماده ندارد.

۸۶- در ترکیب  $\text{SiX}_4$ ، اتم  $\text{X}$  یک هالوژن است. این ترکیب در دمای  $1000^\circ\text{C}$  با گازهای اکسیژن و هیدروژن مطابق

معادله زیر واکنش می‌دهد. اگر از واکنش  $11/6$  گرم  $\text{SiX}_4$  با خلوص  $75$  درصد با مقدار کافی  $\text{H}_2$  و  $\text{O}_2$ ، مقدار

$8/1$  گرم  $\text{HX}$  تولید شود، کدام موارد زیر، درست است؟

(معادله موازنه شود.)  $\text{SiX}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{1000^\circ\text{C}} \text{SiO}_2(\text{s}) + \text{HX}(\text{g})$

( $\text{H} = 1, \text{F} = 19, \text{Si} = 28, \text{Cl} = 35/5, \text{Br} = 80, \text{I} = 127; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(الف) مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش برابر  $9$  است و بیشتر مواد شرکت‌کننده در واکنش جزو مواد مولکولی هستند.

(ب) در محلول آبی  $\text{HX}(\text{aq})$  افزون بر یون‌های  $\text{H}^+(\text{aq})$ ،  $\text{X}^-(\text{aq})$  و  $\text{OH}^-(\text{aq})$ ، مولکول‌های یونش نیافته  $\text{HX}$  هم وجود دارد.

(پ) در این واکنش  $2/5$  گرم ترکیب کووالانسی  $60$  درصد خالص تولید می‌شود که می‌توان نام آن را کوارتز نامید.

(ت) شعاع اتمی  $\text{X}$  کوچک‌تر از شعاع اتم  $19\text{M}$  است و انرژی شبکه بلور نمک  $\text{NaX}$  کمتر از انرژی شبکه بلور

نمک  $\text{MgO}$  است.

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



## ۸۷- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) آرایش الکترونی کاتیون پایدار اولین و آخرین عنصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی به ترتیب به  $3d^{10}$  و  $3p^6$  ختم می‌شود.  
 (۲) روند تغییر شعاع اتمی عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی از راست به چپ با روند تمایل این عناصر به تشکیل کاتیون ناهم‌سو است.  
 (۳) عدد اتمی اولین هالوژن که دارای الکترون با مشخصات  $l = 2$  است، ۷ برابر عدد اتمی اولین عنصر دسته p جدول تناوبی است.  
 (۴) آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  را می‌توان به یک اتم خنثی، کاتیون پایدار فلز واسطه و یا آنیون پایدار از دوره سوم جدول تناوبی نسبت داد.

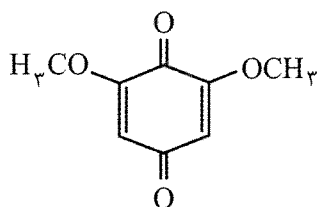
۸۸- مخلوطی از سه هیدروکربن A، D و X را در نظر بگیرید. این هیدروکربن‌ها به یکی از خانواده‌های آلکان، آلکن یا آلکین تعلق دارند. در جدول زیر شمار مول‌های کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن کامل این مخلوط و مول گاز هیدروژن که این مخلوط می‌تواند با آن واکنش دهد، آورده شده است. با توجه به جدول زیر کدام مطلب، نادرست است؟ ( $H = 1, C = 12; g \cdot mol^{-1}$ )

آزمایش	مول A	مول D	مول X	مول $CO_2$ تولیدشده در سوختن کامل مخلوط	مول گاز هیدروژن که به طور کامل با مخلوط واکنش می‌دهد.
۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۸	۰/۳
۲	۰/۱	۰/۲	۰/۱	۱/۱	۰/۴
۳	۰/۲	۰/۱	۰	۰/۷	۰/۵

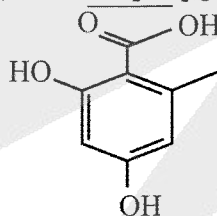
- (۱) A، D و X به ترتیب اولین، دومین و سومین عضو خانواده خود هستند.  
 (۲) درصد جرمی کربن در A با درصد جرمی کربن در آشناترین ترکیب آروماتیک برابر است.  
 (۳) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در X، با مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در نفتالن برابر است.  
 (۴) هر مول D با یک مول برم مایع واکنش می‌دهد و نام فرآورده آن ۱، ۲-دی‌برمو اتان است.

## ۸۹- با افزایش عدد اتمی عنصرهای گروه ۱۷ جدول تناوبی کدام ویژگی آن‌ها، کاهش می‌یابد؟

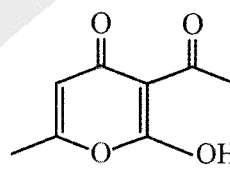
- (۱) دمای لازم برای واکنش با گاز هیدروژن  
 (۲) قدرت اکسندگی  
 (۳) شعاع اتمی  
 (۴) قدرت نیروی بین‌مولکولی

۹۰- کدام مطلب درباره ترکیب‌هایی با ساختارهای پیوند - خط زیر، نادرست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16; g \cdot mol^{-1}$ )

(I)



(II)



(III)

- (۱) هر سه ترکیب سیرنشده هستند و ایزومر یکدیگر می‌باشند.  
 (۲) تنها ترکیب (II) آروماتیک است و تفاوت جرم مولی آن با ترفتالیک اسید ۲ گرم است.  
 (۳) بیشترین نوع گروه‌های عاملی را ترکیب (III) دارد و انحلال‌پذیری آن در آب کمتر از (II) است.  
 (۴) ترکیب (I) دارای گروه عاملی کربونیل و اتری است و شمار پیوندهای کووالانسی آن از گلوکز بیشتر است.

۹۱- در مخلوطی از اتان و اتن به جرم ۱۰۱ گرم به ازای هر چهار پیوند  $C=C$  سه پیوند  $C-C$  وجود دارد. نیمی از این مخلوط در واکنش کامل با آب، چند گرم اتانول تولید می‌کند و نیم دیگر این مخلوط چند گرم برم مایع را به‌طور کامل بی‌رنگ می‌کند؟ ( $H=1, C=12, O=16, Br=80; g \cdot mol^{-1}$ )

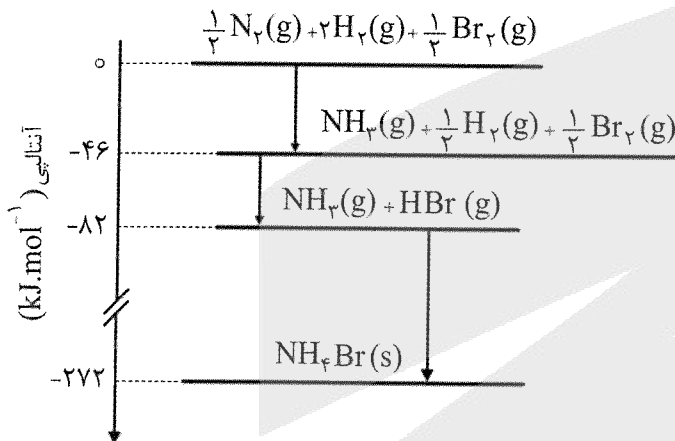
$$160 - 46 \quad (1) \quad 90 - 46 \quad (3) \quad 90 - 92 \quad (2) \quad 160 - 92 \quad (4)$$

۹۲- ۱ مول اتان و ۱ مول اتن را در دو ظرف مشابه و جدا از هم با ظرفیت گرمایی  $25 kJ \cdot ^\circ C^{-1}$  در دمای یکسان به‌صورت کامل می‌سوزانیم. اگر پس از پایان واکنش، دمای ظرفی که در آن اتان وجود داشت، ۵ درجه سلسیوس از ظرف دیگر بیشتر باشد، تفاوت آنتالپی پیوندهای  $C=C$  و  $C-C$  بر حسب  $kJ \cdot mol^{-1}$  کدام است؟

C-H	O-H	O=O	پیوند
۴۱۵	۴۶۵	۴۹۰	آنتالپی پیوند ( $kJ \cdot mol^{-1}$ )

$$198 \quad (4) \quad 381 \quad (3) \quad 270 \quad (2) \quad 452 \quad (1)$$

۹۳- با توجه به نمودار داده‌شده، کدام مطلب زیر، نادرست است؟ ( $H=1, N=14; g \cdot mol^{-1}$ )  
 (آنتالپی پیوندهای  $H-H$ ،  $N \equiv N$  به ترتیب برابر ۹۴۰ و ۴۳۶ کیلوژول بر مول است.)



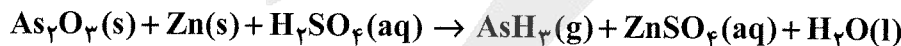
(۱) در اثر تشکیل ۸/۵ گرم آمونیاک از عنصرهای  $N_2(g)$  و  $H_2(g)$ ، مقدار ۲۳ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

(۲) میانگین آنتالپی پیوند  $N-H$  در آمونیاک  $390 kJ \cdot mol^{-1}$  است.

(۳) اگر آنتالپی پیوند  $H-Br$  برابر  $351 kJ \cdot mol^{-1}$  باشد، آنتالپی پیوند  $Br-Br(g)$  برابر  $194 kJ \cdot mol^{-1}$  است.

(۴)  $NH_4Br$  یک ترکیب یونی است و  $\Delta H$  واکنش  $NH_3(g) + HBr(g) \rightarrow NH_4Br(s)$  برابر  $-272 kJ \cdot mol^{-1}$  است.

۹۴- با توجه به معادله واکنش زیر، کدام مطلب، نادرست است؟ (معادله واکنش موازنه شود.)



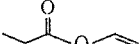
(۱) قبل از پایان واکنش، تغییرات مول  $ZnSO_4$ ، سه برابر تغییرات مول  $AsH_3$  است.

(۲) علامت  $\Delta n$  برای عنصر شرکت‌کننده در واکنش، منفی است.

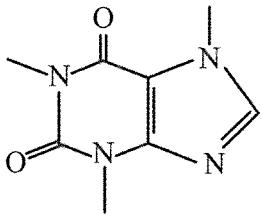
(۳) در یک بازه زمانی معین، نسبت  $\bar{R}(H_2O)$  به  $\bar{R}(As_2O_3)$  با نسبت  $\bar{R}(AsH_3)$  به  $\bar{R}(H_2SO_4)$  برابر است.

(۴) با توجه به مقدار اولیه واکنش‌دهنده‌ها، نمودارهای مول-زمان واکنش‌دهنده‌ها ممکن است یکدیگر را قطع کنند.

۹۵- گروه وینیل (Vinyl) در شیمی آلی به صورت یک مولکول اتن که یک اتم هیدروژن از آن جدا شده باشد، تعریف می‌شود. با توجه به این موضوع کدام مطلب، نادرست است؟

- ۱) از ترکیب دو گروه وینیل با یکدیگر، هیدروکربنی تشکیل می‌شود که ایزومر بوتین است.
- ۲) اگر یکی از هیدروژن‌های بنزن با گروه وینیل جایگزین شود، مونومر ساخت ظروف یک‌بار مصرف تهیه می‌شود.
- ۳) از ترکیب یک اتم برم با گروه وینیل، ترکیبی به نام وینیل برمید تشکیل می‌شود که نقطه جوش بالاتری از وینیل کلرید دارد.
- ۴) اگر یک گروه استات با یک گروه وینیل واکنش دهند، وینیل استات با فرمول پیوند - خط  تشکیل می‌شود.

۹۶- کافئین یک ماده شیمیایی خوراکی است که به طور طبیعی در گیاهان چای، قهوه و کاکائو یافت می‌شود. با توجه به فرمول پیوند - خط این مولکول کدام مطلب، درست است؟



- ۱) دارای دو گروه عاملی آمیدی و دو گروه عاملی آمینی است.
- ۲) از لحاظ عدد اکسایش اتم‌های کربن دارای ۵ نوع، کربن است.
- ۳) فرمول مولکولی آن  $C_8H_{10}N_4O_2$  است و دارای ۳ پیوند کووالانسی بین دو اتم یکسان است.
- ۴) می‌تواند در حضور کاتالیزگر نیکل با ۴ مول گاز هیدروژن به طور کامل واکنش دهد و به یک ترکیب سیرشده تبدیل شود.

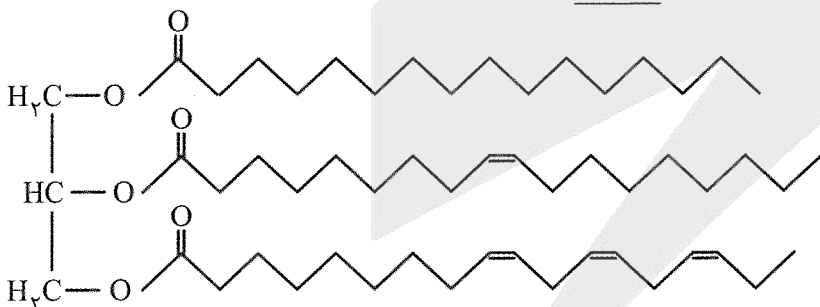
۹۷- کدام موارد زیر، درست است؟

- الف) با توجه به این که پلی‌اتن‌های مختلف از مونومرهای یکسانی تشکیل شده‌اند، همه ویژگی‌های کالاهای ساخته شده از آن‌ها، مشابه یکدیگر است.
- ب) نشاسته پلیمری طبیعی و زیست تخریب پذیر است که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است.
- پ) نام استری که به دو طرف گروه عاملی استری در آن، دو گروه اتیل متصل شده باشد، اتیل اتانوات یا اتیل استات است.

ت) تفاوت شمار پیوندهای کووالانسی در اسید و الکل سازنده استر خوشبو موجود در آناناس، برابر ۶ است.

- ۱) «الف»، «ب»
- ۲) «الف»، «پ»
- ۳) «پ»، «ت»
- ۴) «ب»، «ت»

۹۸- درباره ساختار مولکول نشان داده شده، کدام مطلب، نادرست است؟



- ۱) یک استر با جرم مولی زیاد را نشان می‌دهد که نیروی بین‌مولکولی غالب در آن از نوع واندروالسی است.
- ۲) می‌تواند با ۳ مول سدیم هیدروکسید واکنش دهد و صابون جامدی با فرمول  $C_{18}H_{33}O_2Na$  تولید کند.
- ۳) فرمول مولکولی آن  $C_{55}H_{98}O_6$  است و فرمول مولکولی یکی از اسیدهای چرب سازنده آن  $C_{17}H_{34}COOH$  می‌باشد.
- ۴) حالت فیزیکی آن در دمای اتاق مایع است و در صورت مخلوط شدن با آب یک کلئید ناپایدار تشکیل می‌دهد.

۹۹- ۴/۵ گرم اسید ضعیف  $HX$  ( $M = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) با درصد خلوص ۶۰ درصد را در ۳ لیتر آب مقطر حل می‌کنیم اگر غلظت یون  $X^-$  حاصل از یونش این اسید در آب برابر ۲۹۵ ppm باشد، ثابت یونش اسید ( $K_a$ ) و

pH محلول به ترتیب کدام است؟ (چگالی محلول را  $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  در نظر بگیرید.)

$$(1) \quad 2/3 - 2/5 \times 10^{-3} \quad (2) \quad 2/7 - 1/7 \times 10^{-3}$$

$$(3) \quad 2/3 - 1/7 \times 10^{-3} \quad (4) \quad 2/7 - 2/5 \times 10^{-3}$$

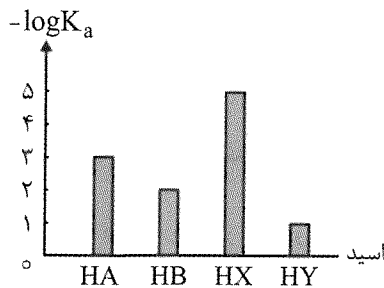
۱۰۰- با توجه به شکل روبه‌رو، در شرایط دما و غلظت یکسان، کدام مطلب، نادرست است؟

(۱) رسانای الکتریکی محلول آبی  $HY$  بیشتر از  $HB$  است.

(۲) اگر  $HX$  استیک اسید باشد،  $HA$  می‌تواند هیدروفلوئوریک اسید باشد.

(۳) pH محلول  $0/2$  مولار  $HX$  در حدود  $2/85$  است.

(۴)  $[OH^-]$  محلول  $HY$  بیشتر از  $[OH^-]$  محلول  $HB$  است.



۱۰۱- دی‌متیل آمین ( $H - \ddot{N} - CH_3$ ) یک باز ضعیف آلی با  $K_b = 4 \times 10^{-4}$  است که حالت فیزیکی آن در



دمای اتاق گاز است. با توجه به این داده‌ها، کدام مطالب زیر، درست است؟

(الف) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب را دارد و انحلال‌پذیری آن در آب از متانول بیشتر است.

(ب) توانایی واکنش با استیک اسید را دارد که فرآورده آن یک آمید با ۴ اتم کربن است.

(پ) pH محلول  $0/01$  مولار آن در دمای اتاق  $4/3$  واحد بزرگ‌تر از pH آب خالص است.

(ت) گشتاور دوقطبی آن بزرگ‌تر از صفر است و در شرایط یکسان آسان‌تر از آمونیاک، مایع می‌شود.

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

۱۰۲- در صنعت برای تهیه آهن گالوانیزه از آبکاری ورقه آهنی با فلز روی استفاده می‌کنند. اگر در یک سلول

الکترولیتی ساخت آهن گالوانیزه به ابعاد  $4/5 \times 0/5$  متر، با لایه‌ای نازک از فلز روی به ضخامت  $0/1 \text{ mm}$  به

$3/01 \times 10^{25}$  الکترون نیاز باشد. چگالی فلز روی بر حسب  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  کدام است؟ ( $1 \text{ mol Zn} = 65 \text{ g}$ )

$$(1) \quad 7/23 \quad (2) \quad 9/32 \quad (3) \quad 8/13 \quad (4) \quad 6/31$$

۱۰۳- با توجه به جدول زیر که در آن  $E^\circ$  چند سلول گالوانی نشان داده شده است، پتانسیل کاهش استاندارد



کاتد	آند	$E^\circ$ (V)
$Cu^{2+} / Cu$	$Zn^{2+} / Zn$	۱/۱۰
$Zn^{2+} / Zn$	$K^+ / K$	۲/۱۶
$Cu^{2+} / Cu$	SHE	۰/۳۴
$Br_2 / Br^-$	$Zn^{2+} / Zn$	۱/۸۵
$Cl_2 / Cl^-$	$Ag^+ / Ag$	۰/۵۶
$Ag^+ / Ag$	$K / K^+$	۳/۷۲

$$(4) \quad 1/63$$

$$(3) \quad 1/12$$

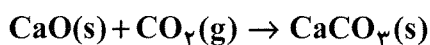
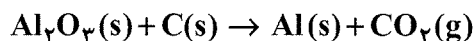
$$(2) \quad 1/25$$

$$(1) \quad 1/36$$



۱۰۴- اگر در سلول هال برای تهیه فلز آلومینیوم،  $9.3 \times 10^{24}$  الکترون از مدار عبور کند، برای جذب کربن دی‌اکسید

تولید شده در سلول، چند گرم آهک با خلوص ۷۰ درصد نیاز است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شوند).



(Ca = ۴۰, O = ۱۶ ;  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۳۰۰ (۴)

۶۰۰ (۳)

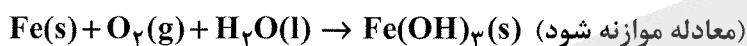
۴۲۰ (۲)

۲۱۰ (۱)

۱۰۵- اگر در فرآیند زنگ زدن آهن به کار رفته در یک کشتی، سرعت متوسط واکنش  $6.25 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$

باشد، پس از ۳۰ روز به تقریب چند کیلوگرم از آهن موجود در کشتی اکسید شده است و در این مدت در این

واکنش چند مول الکترون میان گونه‌های کاهنده و اکسنده مبادله شده است؟



(Fe = ۵۶ ;  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۳۴۲ - ۸ (۴)

۳۴۲ - ۶ (۳)

۳۲۴ - ۶ (۲)

۳۲۴ - ۸ (۱)

۱۰۶- از سیلیسیم کریید در ساخت دیسک‌های ترمز برخی اتومبیل‌های خاصی استفاده می‌شود. این ترکیب در دماهای

بالای  $1000^\circ\text{C}$  با گاز اکسیژن واکنش می‌دهد و سیلیس و کربن دی‌اکسید تولید می‌کند. با توجه به این داده‌ها

کدام موارد زیر در مورد واکنش سیلیسیم کریید با اکسیژن، درست است؟

(C = ۱۲, O = ۱۶, Si = ۲۸ ;  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

الف) مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در معادله موازنه شده واکنش با شمار عنصرهای سازنده اوره برابر است.

ب) فرآورده‌های واکنش، دارای ضریب استوکیومتری یکسان و ساختار ذره‌ای متفاوتی هستند.

پ) در اثر مصرف ۴ گرم ماده مولکولی در واکنش،  $7/5$  گرم جامد کووالانسی، تشکیل می‌شود.

ت) در مجموع ۸ مول الکترون میان گونه‌های اکسنده و کاهنده که به ترتیب جزو مواد مولکولی و کووالانسی

هستند، مبادله شده است.

(۴) «الف» و «پ»

(۳) «ب» و «ت»

(۲) «پ» و «ت»

(۱) «الف» و «ب»

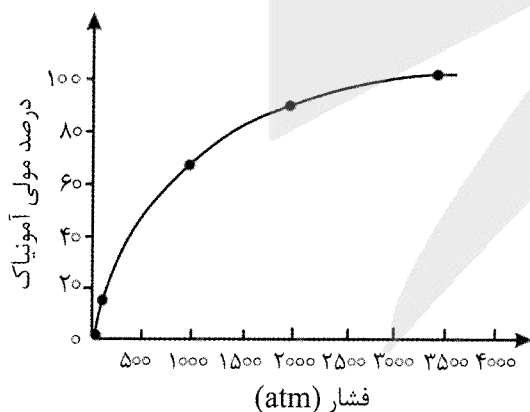
۱۰۷- در جدول زیر، شعاع اتمی، شعاع یونی و نسبت مقدار بار به شعاع یون چند عنصر اصلی جدول تناوبی ( $Z < 18$ ) نشان داده شده است. با توجه به اطلاعات جدول، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

عنصر	شعاع اتم (pm)	شعاع یون پایدار (pm)	نسبت مقدار بار به شعاع یون
A	۷۱	۱۳۳	$7/55 \times 10^{-3}$
D	۱۴۳	۵۳	$5/67 \times 10^{-2}$
E	۱۶۰	۷۲	$2/78 \times 10^{-2}$
X	۷۳	۱۴۰	$1/43 \times 10^{-2}$

- شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم A، با شمار این الکترون‌ها در اتم M برابر است.
- قدرت کاهندگی D، از قدرت کاهندگی A، بیشتر است.
- آنتالپی فروپاشی شبکه بلور نمک حاصل از ترکیب E با X، بیشتر از E با A است.
- نقطه ذوب جامد یونی حاصل از ترکیب D با X بیشتر از ترکیب E با X است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۰۸- در یک ظرف یک لیتری در بسته در دمای  $300^\circ\text{C}$  مخلوطی به جرم  $51^\circ$  گرم از گازهای  $\text{N}_2$ ،  $\text{H}_2$  و  $\text{NH}_3$  به تعادل رسیده‌اند. اگر نسبت مولی مواد موجود در تعادل با نسبت ضریب استوکیومتری آن‌ها در معادله  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$  برابر باشد، با توجه به نمودار زیر، فشار مخلوط تعادلی بر حسب اتمسفر، به تقریب کدام است و چند گرم آمونیاک در ظرف، وجود دارد؟ ( $\text{H} = 1, \text{N} = 14; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



(۱)  $127/5 - 650$

(۲)  $255 - 270$

(۳)  $127/5 - 270$

(۴)  $255 - 650$



۱۰۹- هر یک از موارد زیر، سنتز یک فرآورده هدف را نشان می‌دهند. با توجه به این معادله‌ها، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

I) اتانول  $\rightarrow$  .....<sup>A</sup> + گاز اتن

II) حلال چسب  $\rightarrow$  .....<sup>B</sup> + اتانول

III) .....<sup>C</sup>  $\rightarrow$  محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات + گاز اتن

IV) PET  $\rightarrow$  .....<sup>D</sup> + اتیلن گلیکول

- A یک مولکول سه‌اتمی، V شکل و قطبی است که در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی آن اتم مرکزی، قرمز رنگ است.
- واکنش (II) برخلاف واکنش (I) اکسایش - کاهش نیست و عدد اکسایش اتم‌های کربن در واکنش (III) در مجموع ۲ درجه افزایش یافته است.
- فرمول مولکولی ترکیب حاصل از واکنش ۱ مول C با ۲ مول B به صورت  $C_6H_{10}O_4$  است که در مجموع دارای ۲۱ پیوند کووالانسی است.
- هر چند ترکیب D را می‌توان به‌طور مستقیم از نفت خام به‌دست آورد، اما تهیه آن از واکنش پارازایلن و محلول آبی و غلیظ پتاسیم پرمنگنات هم امکان‌پذیر است.

(۴) چهار

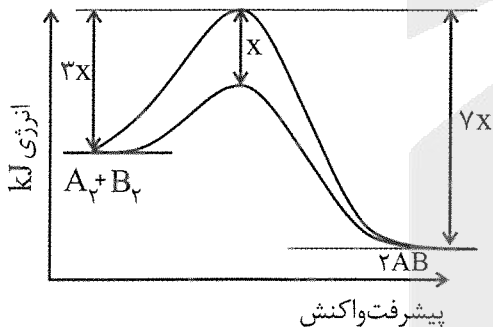
(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

۱۱۰- با توجه به شکل زیر، انرژی فعال‌سازی واکنش  $A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g)$  ;  $\Delta H = -182 \text{ kJ}$  در حضور

کاتالیزگر برحسب کیلوژول کدام است؟



(۱) ۴۵/۵

(۲) ۹۱/۰

(۳) ۱۳۶/۵

(۴) ۲۷۳/۰



@sanjesheducationgroup



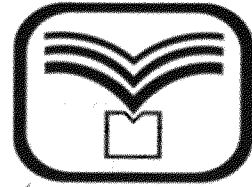
@sanjeshserv

کانال‌های ارتباطی:



آزمون ۱۴ از ۱۴

دفترچه شماره ۳ از ۳



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان پژوهش‌های کشور

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

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه  
۱۴۰۳/۰۴/۰۱

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم  
جامع نوبت چهارم

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

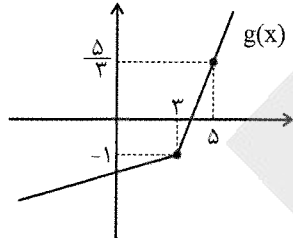
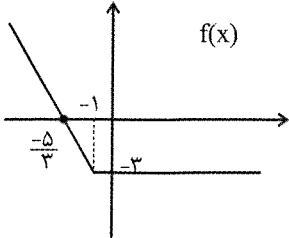
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۴	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه



۱۱۱- سهمی  $f(x) = ax^2 + bx + c$  گذرا از نقاط  $(2, c)$  و  $(-2, 10)$ ، بر خط  $y - 8 = 0$  مماس است. مساحت مثلثی که رئوس آن، نقطه‌ای با عرض  $c$  و صفرهای سهمی  $f(x)$  هستند، کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۲۴

۱۱۲- با توجه به نمودار توابع  $f$  و  $g$ ، دامنه تابع  $y = \sqrt{3 - g \circ f(x)}$  شامل چند عدد صحیح منفی است؟



- (۱) صفر  
(۲) ۳  
(۳) ۴  
(۴) بی‌شمار

۱۱۳- تاسی را پرتاب کرده و عدد رو شده را به جای  $m$  در معادله  $mx^2 - (m-3)x - 75 = 0$  قرار می‌دهیم. احتمال اینکه تفاضل مکعبات ریشه‌های حقیقی متمایز این معادله، با تفاضل مربعات ریشه‌های آن برابر باشد، کدام است؟

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

۱۱۴- به ازای چه مقدار  $k$ ، معادله  $x - 1 = \frac{x - k^2 + 5}{x - 2}$  فقط یک جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۱۱۵- تابع  $f(x) = |2k - x^3|$  در بازه  $(k, +\infty)$  به شرط  $k < 0$  اکیداً صعودی است. کمترین مقدار  $k$  کدام است؟

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

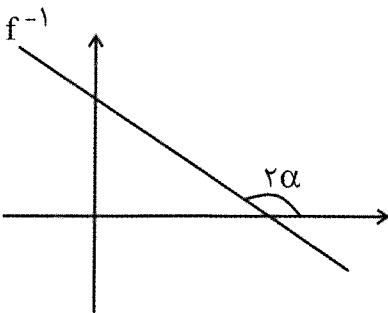
۱۱۶- اگر  $f(x) = x^2 + [x]$  و  $f(af(\sqrt{3})) = 2$  باشد، مقدار  $a$  کدام گزینه می‌تواند باشد؟

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

۱۱۷- اگر  $\log_3^a$  و  $\log_3^b$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 4x + 1 = 0$  باشند، حاصل  $\frac{\log_a^a}{\log_b^b} - ab - 8 \log_{ab}^a \log_{ab}^b$  کدام است؟

- (۱) -۸۰ (۲) -۸۱ (۳) ۸۲ (۴) ۸۳

۱۱۸- در شکل زیر، نمودار تابع  $f^{-1}$  رسم شده است. اگر  $\sin(\frac{5\pi}{2} + \alpha) = \frac{\sqrt{5}}{5}$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{|f(x)|}{f^{-1}(x)}$  کدام است؟



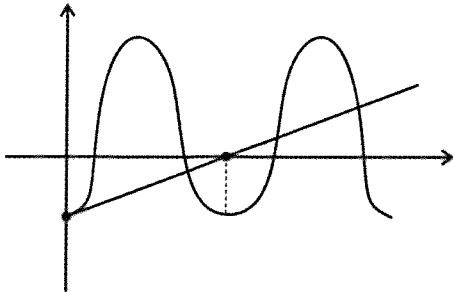
- (۱)  $\frac{9}{16}$   
(۲)  $\frac{16}{9}$   
(۳)  $\frac{-9}{16}$   
(۴)  $\frac{-16}{9}$



۱۱۹- اگر  $A = \frac{\cot 25^\circ}{\tan 5^\circ}$  و  $B = \frac{\tan 65^\circ}{\sin 5^\circ}$  حاصل  $A - B$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) -۲ (۴) ۲

۱۲۰- در شکل زیر، نمودار تابع  $f(x) = a \sin\left(\pi\left(bx + \frac{1}{4}\right)\right) + 2$  و خط  $2x - y = 3$  رسم شده است. کمترین مقدار



$2a + 3b$  کدام است؟

- (۱) -۱۴ (۲) -۶ (۳) ۶ (۴) ۱۴

۱۲۱- قدر مطلق تفاضل جواب‌های معادله مثلثاتی  $\frac{\sin \frac{x}{2}}{1 + \cos \frac{x}{2}} = \frac{1}{\sin \frac{x}{2}} + \cot \frac{x}{2}$  در بازه  $[-\pi, \frac{3\pi}{4}]$  کدام است؟

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

۱۲۲- اگر  $f^{-1}(x) = x^3 - 6x^2 + 12x - 7$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{f^{-1}(x) - 3f(x) + 8}{|x^2 + x + [-\frac{5}{2}x]|}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{5}$  (۲)  $\frac{1}{5}$  (۳) ۳ (۴) صفر

۱۲۳- حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^n + |x| + 1}{bx^n + |x - 2|}$  کدام نمی‌تواند باشد؟ ( $a, b$  اعداد حقیقی متمایزند.)

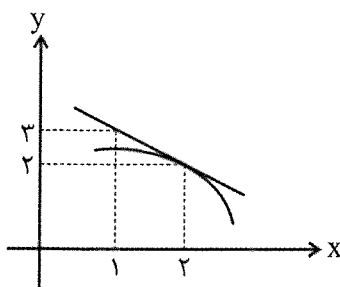
- (۱)  $\frac{a}{b}$  (۲)  $\frac{a+1}{b+1}$  (۳)  $\frac{a-1}{b-1}$  (۴) ۱

۱۲۴- اگر تابع  $f(x) = (x-2)[x^3 + ax] + 2a$  که  $(a \in \mathbb{Z})$  است، فقط در یک نقطه صحیح  $x = b$  پیوسته باشد، تابع

$$g(x) = \left\lfloor \frac{x}{4} \right\rfloor + \lceil -x \rceil \text{ در } x = b$$

- (۱) حد دارد اما پیوسته نیست. (۲) فقط پیوستگی راست دارد. (۳) فقط پیوستگی چپ دارد. (۴) فقط پیوسته است.

۱۲۵- با توجه به نمودار تابع  $f$ ، مشتق تابع  $f\left(\frac{x+1}{x-1}\right)$  در  $x = 3$  کدام است؟



- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲



۱۴۱- سرعت نور در فضا ۳۰۰ هزار کیلومتر در ثانیه می‌باشد. اگر زمان رسیدن نور خورشید به یک سیاره ۱۵۰۰ ثانیه نوری بیشتر از زمان رسیدن نور خورشید به زمین باشد، چند سال زمینی طول خواهد کشید که این سیاره یک دور به دور خورشید بگردد؟

(۱) ۲۷ (۲) ۸ (۳) ۲۵۶ (۴) ۱۲۵

۱۴۲- کدام مورد نادرست می‌باشد؟

- (۱) اگر جسمی در مدار ۲۰ درجه جنوبی فاقد سایه باشد، ممکن نیست اندکی بعد زمین به حداقل فاصله خود از خورشید برسد.
- (۲) در زمانی که اختلاف روز و شب در قطب شمال به بیشترین مقدار خود برسد ممکن است عمود تابی در رأس‌الجدی باشد.
- (۳) ممکن است در سایر عرض‌های جغرافیایی همانند استوا، در طول سال اختلاف زمان شب و روز به صفر برسد.
- (۴) از دی ماه تا اول تیرماه برخلاف فصل پاییز، سرعت حرکت زمین به دور خورشید در حال کاهش می‌باشد.

۱۴۳- کدام مورد در رابطه با تعیین سن نسبی به‌درستی اشاره شده است؟

- (۱) اگر قطعه سنگی در داخل یک توده آذرین مشاهده شود، توده آذرین قدیمی‌تر است.
- (۲) در صورتی که در لایه‌های رسوبی تاقدیس و ناودیس دیده شود امکان دیدن گسل معکوس محتمل نمی‌باشد.
- (۳) اگر توده آذرین داخل یک سنگ از نوع دگرگونی مشاهده شود، سنگ دگرگونی قطعاً جوان‌تر است.
- (۴) اگر بخش فوقانی یک توده آذرین در فرادواره یک گسل عادی دیده شود، قطعاً گسل از توده آذرین نفوذی جوان‌تر است.

۱۴۴- کدام رویداد زیستی پس از سایرین رخ داده است؟

- (۱) پیدایش نخستین دایناسور
- (۲) پیدایش نخستین گیاهان گل‌دار
- (۳) پیدایش نخستین پستاندار
- (۴) انقراض گروهی

۱۴۵- چند مورد از گزاره‌های زیر درست می‌باشند؟

- (الف) هماتیت برخلاف آمفیبول، از کانی‌های غیرسیلیکاتی می‌باشد.
- (ب) گالن برخلاف کالکوپیریت، واجد عنصر گوگرد می‌باشد.
- (پ) ممکن است برخی کانی‌های صنعتی و عناصر خاص در کانسنگ‌های ماگمایی یافت شوند.
- (ت) مولیبدن و طلا می‌توانند در رگه‌های کانسنگ‌های گرمایی یافت شوند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۴۶- کدام مورد در رابطه با کانی گوهری که فراوان‌ترین رنگ آن در طبیعت از نوع قرمز تیره است، درست می‌باشد؟

- (۱) می‌تواند رنگی همانند گوهری داشته باشد که ممکن است در پگماتیت یافت شود.
- (۲) از سنگ‌های دگرگونی بوده که فاقد عنصر سیلیسیم در درون خود می‌باشد.
- (۳) نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین بوده و می‌تواند به رنگ سبز نیز یافت شود.
- (۴) نام دیگر آن تورکوایز بوده و در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور یافت می‌شود.

۱۴۷- آب یک چاه آرتزین مورد سنجش سختی آب قرار گرفته است. اگر سختی کل آب ۳۴۶ میلی‌گرم در لیتر باشد و

میزان ۶ میلی‌گرم در دسی‌لیتر  $Mg^{2+}$  در آن وجود داشته باشد. مقدار یون دیگر که در سنجش میزان سختی محاسبه می‌شود چقدر خواهد بود؟ (هر دسی‌لیتر یک دهم لیتر می‌باشد).

(۱) ۱۶۴ (۲) ۵۷/۵ (۳) ۴۰ (۴) ۸۰

۱۴۸- رودخانه‌ای به عمق و عرض ۳ متر مفروض است. در فصل تابستان عمق آب به ۲ متر کاهش یافته ولی سرعت رود همان

یک متر بر ثانیه ثابت مانده است. در مدت یک ساعت چند مترمکعب آب از سطح مقطع آن عبور خواهد کرد؟

(۱) ۳۲۴۰۰ (۲) ۵۴۰۰ (۳) ۱۰۸۰۰ (۴) ۲۱۶۰۰

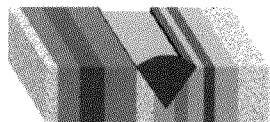


۱۴۹- برای بررسی موقعیت لایه‌ها از مشخصات امتداد و شیب استفاده می‌شود. کدام جمله در ارتباط با این مفاهیم

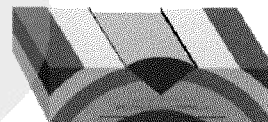
نادرست می‌باشد؟

- (۱) فصل مشترک سطح لایه با سطح افق با توجه به جهت جغرافیایی، امتداد لایه نام دارد.
- (۲) مقدار زاویه‌ای که سطح لایه با سطح افق ایجاد می‌کند، شیب لایه نام دارد.
- (۳) مقدار زاویه شیب لایه نسبت به سطح افق می‌تواند بیش از ۹۰ درجه باشد.
- (۴) شیب لایه با امتداد لایه عمود برهم می‌باشند.

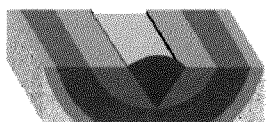
۱۵۰- احداث سد در کدام شکل زیر از نظر پایداری بدنه سد و عدم فرار آب از مخزن، مناسب‌تر است؟



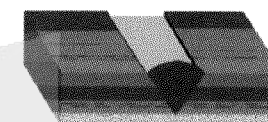
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۵۱- در رابطه با تقسیم‌بندی عناصر در پوسته زمین و بدن موجودات زنده، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) عنصر منیزیم برخلاف عنصر منگنز، یک عنصر اساسی و اصلی می‌باشد.
- (۲) هر عنصر اساسی در پوسته غلظتی بالای ۰/۱ درصد دارد.
- (۳) سرب برخلاف روی، عنصری جزئی بوده و سمی می‌باشد.
- (۴) تیتانیوم همانند فسفر، از عناصر اساسی و فرعی می‌باشد.

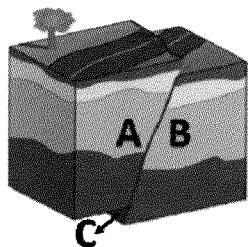
۱۵۲- کدام گزینه در ارتباط با عنصری سمی که یکی از نشانه‌های مسمومیت با آن، ایجاد خط آبی رنگ در محل اتصال

دندان‌ها به لثه است، درست می‌باشد؟

- (۱) همانند عنصر جیوه، می‌تواند منجر به ناهنجاری در کودکان شود.
- (۲) منشأ آن می‌تواند کانی‌های رسی، میکای سیاه و زغال سنگ باشد.
- (۳) ایجاد لکه‌های تیره رنگ بر روی دندان از عوارض دیگر مسمومیت با این عنصر است.
- (۴) طی فرآیند ملقمه می‌تواند به بدن وارد و موجب آسیب دستگاه گوارش شود.

۱۵۳- کدام مورد در رابطه با گسل نشان داده شده به درستی بیان شده است؟

- (۱) گسل از نوع عادی بوده و تنش از نوع کششی می‌باشد.
- (۲) بخش نشان داده شده با C سطح گسل مایل می‌باشد.
- (۳) فرادیواره در این نوع گسل، به پایین حرکت کرده است.
- (۴) تنش وارده از نوع فشاری بوده و فرادیواره به بالا حرکت کرده است.



۱۵۴- شکل مقابل مربوط به موجی از زمین‌لرزه است که .....

- (۱) در کانون زمین لرزه تولید می‌شود، اما کمترین سرعت را دارد.
- (۲) می‌تواند از تمام محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور کند.
- (۳) قبل از موج لآو به دستگاه لرزه نگار می‌رسد و یک نوع موج عرضی است.
- (۴) جهت انتشار و ارتعاش ذرات عمود برهم می‌باشد.



## ۱۵۵- آتشفشان ..... در ..... قرار دارد .....

- ۱) بزمان - نزدیکی گسل نصرت‌آباد - و از آن گازهای گوگردی خارج می‌شود.
- ۲) دماوند - پهنه زمین‌ساختی البرز - و در مرحله فومرولی قرار دارد.
- ۳) تفتان - حالت فعال - و جنوبی‌ترین آتشفشان ایران است.
- ۴) سبلان - گسل آستارا - که راستالغز اصلی می‌باشد.

 @sanjsheducationgroup @sanjshserv

کانال‌های ارتباطی:

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





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

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

**پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی**  
**سنجش دوازدهم - جامع نوبت چهارم**  
**(۱۴۰۳/۰۴/۰۱)**

**علوم تجربی**

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

**[www.sanjeshserv.ir](http://www.sanjeshserv.ir)**

**مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی**

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها ، آدرس پست الکترونیکی [test@sanjeshserv.com](mailto:test@sanjeshserv.com) معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.

 **@sanjesheducationgroup**

 **@sanjeshserv**

**کانال های ارتباطی:**

## زیست‌شناسی

## ۱. گزینه ۳ درست است.

صورت سؤال در ارتباط با گیرنده‌های تماسی، دمایی و حس وضعیت است که از لحاظ سازش‌پذیری با گیرنده درد تفاوت دارند. هر سه نوع گیرنده انتهای دندریت نوعی نورون حسی هستند و همانند همهٔ یاخته‌های زنده دارای هم‌ایستایی می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های دمایی از نوع مکانیکی نمی‌باشند.

(۲) دقت کنید که هر سه نوع گیرنده نام‌برده شده دارای پوشش پیوندی در اطراف خود هستند.

(۴) سیاهرگ دارای ماهیچهٔ کمتری نسبت به سرخرگ هم‌اندازه است. گیرندهٔ حس وضعیت در درون سیاهرگ یافت نمی‌شود. (یازدهم، ص ۲۰، ۲۱ و ۲۲)

## ۲. گزینه ۴ درست است.

در بین مهره‌داران، دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران دارای گردش خون مضاعف و شش هستند و خون ضمن یک‌بار گردش در بدن، دوبار از قلب عبور می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در پرندگان، خزندگان و پستاندار پلاتی پوس به‌دلیل اینکه ارتباط غذایی بین جنین و مادر وجود ندارد (نه اینکه کم باشد)، اندوختهٔ غذایی تخمک زیاد است.

(۲) پستانداری نظیر کانگورو رحم ابتدایی دارد. این جانور فاقد پوستهٔ ضخیم محافظت‌کننده اطراف تخم می‌باشد.

(۳) در مهره‌دارانی نظیر ماهی‌ها و دوزیستان، اندوختهٔ غذایی تخمک کم است. در دوزیست بالغ، دستگاه گردش خون از نوع مضاعف است نه ساده! (یازدهم، ص ۱۱۷ و ۱۱۸)

## ۳. گزینه ۱ درست است.

مورد «ب» عبارت را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند.

بررسی همهٔ موارد:

(الف) گیاهان دوساله در سال اول تنها رشد رویشی دارند. این گیاهان در سال دوم علاوه بر رشد رویشی، با تولید گل و دانه به رشد زایشی می‌پردازند. اما دقت کنید گیاهان چند ساله نیز ممکن است هر ساله گل دهند نه الزاماً. در گروهی از گیاهان چند ساله ممکن است ورود به مرحله زایشی از سال اول نباشد.

(ب) بعضی از گیاهان چندساله می‌توانند هر ساله گل و میوه تولید کنند. در صورتی که هر ساله گل و میوه دهند؛ بنابراین هر ساله رشد رویشی و زایشی را باهم خواهند داشت.

(پ) گیاهان علفی فاقد مریستم پسین هستند. گروهی از این گیاهان می‌توانند یک‌ساله و گروهی می‌توانند دو یا چندساله باشند.

(ت) گیاهان چندساله سال‌ها رشد رویشی دارند. اما تنها بعضی از آن‌ها هر ساله می‌توانند دانه تولید کنند. (یازدهم، ص ۱۳۴ و ۱۳۵)

## ۴. گزینه ۲ درست است.

حجم ذخیرهٔ دمی به مقدار هوایی گفته می‌شود که می‌توان پس از یک دم معمولی با یک دم عمیق به شش‌ها وارد کرد. برای انجام دم عمیق ماهیچه‌های گردن نیز به کمک دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی می‌آیند تا حجم قفسه سینه بیشتر شود. ماهیچه‌های ناحیه گردن از یک سو به جمجمه و از یک سو به جناغ و ترقوه اتصال دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که هوای باقی‌مانده جزئی از ظرفیت حیاتی نیست!

(۳) دقت کنید که هوای مرده، به بخش مبادله‌ای (نایژک‌های مبادله‌ای و حبابک) نمی‌رسد.

(۴) حجم‌های تنفسی توسط دستگاه دم‌سنج اندازه گرفته می‌شوند. دم‌نگاره به نمودار حاصله از دم‌سنج گفته می‌شود. (دهم، ص ۴۲ و ۴۳)

## ۵. گزینه ۱ درست است.

موارد «ب» و «پ» عبارت را به‌طور مناسب تکمیل می‌کنند.

منظور صورت سؤال، در ابتدا وجود قند مالتوز و عدم وجود قند گلوکز در محیط زندگی باکتری اشرشیاکلاهی است.



بررسی همهٔ موارد:

(الف) دقت کنید که در صورتی که گلوکز وارد محیط زندگی باکتری شود، تا زمانی که گلوکز باشد، باکتری از لاکتوز استفاده نمی‌کند.  
(ب) با ورود لاکتوز به محیط زندگی باکتری، این قند به پروتئین مهارکننده متصل شده و موجب تغییر شکل سه‌بعدی آن (تغییر در ساختار سوم پروتئین) می‌شود.

(پ) با اتمام قند مالتوز، اتصال پروتئین فعال کننده به جای اتصال فعال کننده دیده نمی‌شود. اما توجه کنید که مطابق شکل کتاب درسی، پروتئین فعال کننده از رنابسپاراز اندازهٔ کوچک‌تری دارد.

(ت) با ورود گلوکز به محیط زندگی باکتری، باکتری دیگر از قند مالتوز موجود در محیط استفاده نکرده و رنابسپاراز از راه‌انداز جدا می‌شود. اطلاعات داده‌شده مربوط به ساختار مرتبط با تجزیه لاکتوز بوده است که در این شرایط از ابتدا مهارکننده بر روی اپراتور متصل بوده‌اند. (دوازدهم، ص ۳۳ و ۳۴ و ۳۵)

#### ۶. گزینه ۲ درست است.

در همه ژنوتیپ‌هایی که بیش از سه آلل بارز (۴، ۵ و ۶) دارند، حداقل یکی از جایگاه‌های ژنی به صورت خالص و بارز دیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ژنوتیپ‌های دارای سه آلل بارز و سه آلل نهفته که بیشترین تنوع ژنوتیپی را در جمعیت نشان می‌دهند دارای کمترین اختلاف هستند و آستانه‌های نمودار یعنی ژنوتیپ AABBCC و aabbcc بیشترین اختلاف را دارند.

(۳) فنوتیپی که در همه جایگاه‌های ژنی به صورت خالص دارای آلل بارز است، بیشترین تعداد آلل بارز را خواهد داشت. این ژنوتیپ (AABBCC)، دارای فراوانی یکسانی با ژنوتیپ کاملاً سفید (همه آلل‌ها به صورت نهفته) می‌باشد.

(۴) زمانی که حداقل سه آلل بارز وجود داشته باشد این امکان پدید می‌آید که هر سه جایگاه بتوانند آلل بارز داشته باشند. برخی از فنوتیپ‌ها مثل فنوتیپ‌های دارای سه آلل بارز و سه آلل نهفته نیز در بیش از دو جایگاه ژنی آلل بارز دارند. این عبارت درباره فنوتیپی که در هر جایگاه ژنی دارای هر دو نوع آلل بارز و نهفته است، درست نمی‌باشد.

(دوازدهم، ص ۴۳ و ۴۴)

#### ۷. گزینه ۱ درست است.

همه موارد درست می‌باشند.

بررسی همه موارد:

(الف) یاخته دیپلوئید بافت خورش که تقسیم میوز را آغاز می‌کند، تقسیم نامساوی سیتوپلاسم انجام می‌دهد؛ بنابراین در تقسیم سیتوپلاسم آن، ریزکیسه‌های دستگاه گلژی در استوای یاخته تجمع پیدا نمی‌کنند.

(ب) یاخته دیپلوئید کیسه گرده، تقسیم میوز انجام می‌دهد. تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی پیش از پایان تقسیم هسته (همزمان با مرحله آنافاز) شروع می‌شود.

(پ) اووسیت اولیه، تقسیم نامساوی سیتوپلاسم انجام می‌دهد؛ بنابراین حلقه انقباضی مولکول‌های اکتین و میوزین، در وسط یاخته تشکیل نمی‌شود.

(ت) پس از تکمیل میوز و ایجاد اسپرماتید، شروع تمایزات اسپرماتید دیده می‌شود. (یازدهم، ص ۹۹ و ۱۰۴ و ۱۲۶)

#### ۸. گزینه ۲ درست است.

دناى نوترکیب دارای دو جایگاه تشخیص آنزیم در ساختار خود می‌باشد. در این مرحله از آنزیم لیگاز استفاده می‌شود که می‌تواند پیوند اشتراکی بین دو رشته دنا را برقرار کند. دقت بفرمایید آنزیم بسپاراز آنزیمی است که بتواند نوکلئوتید به انتهای رشته اضافه کند نه اینکه دو رشته را به یکدیگر وصل کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بخش اول عبارت سؤال درباره مرحله جداسازی قطعه‌ای از دناى موردنظر می‌باشد. در این مرحله از آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌شود (نه لیگاز!).

(۳) تفکیک باکتری‌های تراژن در مرحله جداسازی یاخته‌های تراژنی صورت می‌گیرد. برای جداسازی یاخته‌های تراژنی، از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود. یکی از این روش‌ها (نه همواره) استفاده از دیسکی است که دارای ژن مقاومت به پادزیستی مثل آمپی‌سیلین است.

(۴) در مرحله ورود دناى نوترکیب به یاخته میزبان، جاندار تراژن با ژنوم (ژنگان) متفاوت ایجاد می‌شود. این منافذ را می‌توان با شوک الکتریکی یا حرارتی همراه با مواد شیمیایی ایجاد کرد. (دوازدهم، ص ۳۳ و ۳۴ و ۳۵)



### ۹. گزینه ۲ درست است.

موج P مربوط به انقباض دهلیزها می‌باشد. پیش از انقباض دهلیزها نیز به دلیل باز بودن دریچه‌های دهلیزی - بطنی، خون از دهلیزها به بطن‌ها جریان پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بطن چپ بزرگ‌تر از بطن راست است. باید توجه داشت که انقباض هر بخش، اندکی پس از ایجاد موج مربوطه رخ می‌دهد، نه همزمان با آن.

(۳) موج QRS پیش از پایان انقباض بطنی ثبت می‌شود. انقباض بطن‌ها از نوک آن‌ها شروع شده و به سمت بالا ادامه می‌یابد. همچنین باید توجه داشت که انقباض بطن‌ها کمی پس از شروع موج QRS ثبت می‌شود، نه همزمان با پایان آن.

(۴) باید توجه داشت که اندکی پیش از پایان ثبت موج T، انقباض بطن‌ها نیز به پایان رسیده و قلب وارد مرحله استراحت عمومی می‌شود دقت بفرمایید شروع استراحت عمومی با ادامه استراحت دهلیزها و آغاز استراحت بطن‌ها همراه است. (یازدهم، ص ۵۴)

### ۱۰. گزینه ۴ درست است.

عبارت سؤال درباره طحال مطرح شده است. پاک‌سازی گویچه‌های قرمز مرده و آسیب‌دیده در کبد و طحال رخ می‌دهد. طحال برخلاف کبد از اندام‌های لنفی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کلیه‌ها، اندام‌های لوبیایی‌شکل هستند. موقعیت قرارگیری کلیه راست، تحت تأثیر کبد قرار می‌گیرد. طحال در سمت چپ بدن قرار گرفته است.

(۲) لنف روده باریک و بزرگ همانند لنف طحال، به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود. مجرای لنفی سمت چپ، نسبت به مجرای لنفی راست بزرگ‌تر است.

(۳) مطابق با شکل مقابل، سرخرگ طحال نسبت به سیاهرگ طحال در سطح بالاتری قرار دارد. (دهم، ص ۶۰ و ۷۰ و ۷۴)

### ۱۱. گزینه ۱ درست است.

لایه بیرونی دارای ساختار شفاف (قرنیه) و لایه درونی (شبکیه) و میانی، فاقد ساختار شفاف می‌باشند. در لایه بیرونی، قرنیه موجب افزایش همگرایی پرتوهای نور می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) زجاجیه، ماده شفافی است که حالت کروی چشم را حفظ می‌کند. لایه بیرونی که شامل صلبیه و قرنیه است، تماس مستقیمی با زجاجیه ندارد.

(۳) لایه بیرونی (امتداد صلبیه) و درونی (شبکیه) در تشکیل عصب بینایی نقش دارند. شبکیه برخلاف لایه بیرونی، فاقد ساختار شفاف می‌باشد.

(۴) در لایه میانی، نوره‌های حرکتی با ماهیچه‌های صاف عنبیه سیناپس برقرار می‌کنند. در لایه درونی، گیرنده‌های نور، با نوره‌های حسی سیناپس برقرار می‌کنند. (یازدهم، ص ۲۳ و ۲۴ و ۲۵)

### ۱۲. گزینه ۲ درست است.

موارد ب و پ درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) در همه مراحل رونویسی بین نوکلئوتیدهای رنا پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شوند (بخشی از رشته رنا تشکیل می‌شود)، درحالی که تنها در مراحل طولیل شدن و پایان رونویسی، پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا تشکیل می‌شود.

(ب) در همه مراحل رونویسی، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا شکسته شده و دو رشته از هم جدا می‌شوند. در مراحل طولیل شدن و پایان، رشته رنا تازه ساخته شده از رشته الگوی خود جدا می‌شود.

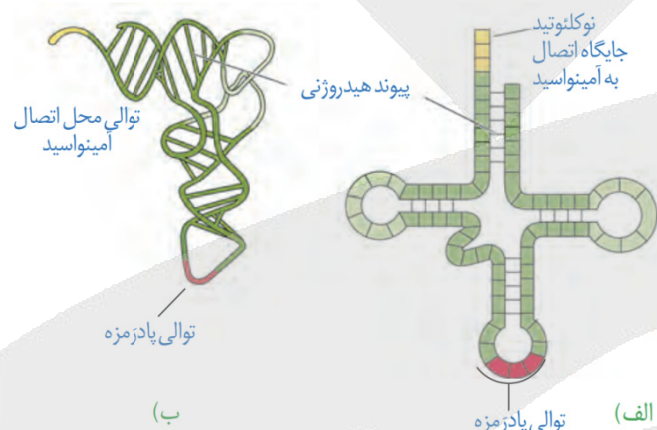
(پ) در همه مراحل رونویسی آنزیم رنابسپاراز بر روی دنا حرکت می‌کند. دقت کنید در مرحله آغاز آنزیم رنابسپاراز ابتدا به توالی راه انداز متصل می‌شود و سپس حرکت می‌کند تا به توالی ژن برسد؛ در سایر مراحل آنزیم بر روی توالی ژن حرکت می‌کند. همچنین در همه این مراحل پیوندهای اشتراکی بین گروه‌های فسفات شکسته شده و پیوندهای فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای رنا تشکیل می‌شود.

ت) در همه مراحل رونویسی، نوکلئوتیدهای رنا با نوکلئوتیدهای رشته الگو در دنا (نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت) پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند. همچنین در همه مراحل نوکلئوتیدهای دنا (که همگی قند دئوکسی ریبوز دارند) با شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی از هم جدا می‌شوند. (زیست‌شناسی ۳، ص ۴، ۲۳ و ۲۴)

۱۳. گزینه ۳ درست است.

در مولکول‌های رنا ناقل، به جز در ناحیه پادرمزه، انواع توالی‌های مشابهی وجود دارد. پس از تشکیل این مولکول، با برقراری پیوندهای هیدروژنی بین گروهی از نوکلئوتیدها و تشکیل ساختار سه‌بعدی (تغییر شکل به حالت سه بعدی)، این مولکول می‌تواند در جایگاه فعال آنزیم (های) درون یاخته‌ای قرار بگیرد که مسئول اتصال آمینواسید به رنا ناقل است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رناهای ناقل همگی ساختار خطی دارند (دو انتهای آن به هم متصل نیستند) و نمی‌توانند شکل حلقوی به خود بگیرند.  
(۲) با توجه به شکل زیر، یکی از نوکلئوتیدها از یک سر رنا می‌تواند به پنجمین نوکلئوتید از سر دیگر رنا با پیوند هیدروژنی متصل شود.



(۴) رنا ناقل به کمک یکی از نوکلئوتیدهای یک انتهای خود می‌تواند به گروه کربوکسیل (نه آمین) آمینواسید متصل شود. (زیست‌شناسی ۳، ص ۲۸ تا ۳۰)

۱۴. گزینه ۱ درست است.

وقتی جانوران به منظور تولیدمثل، رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهند، در واقع آمیزش غیر تصادفی انجام می‌دهند. آمیزش غیر تصادفی نوعی عامل برهم زننده تعادل است و در این حالت جمعیت از تعادل خارج شده و روند تغییر را در پیش می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بروز برخی از صفات سازگارکننده مانند صفات چشمگیر در جانوران نر (مثل دم طاووس نر) شانس تولیدمثل فرد را افزایش می‌دهد، اما می‌تواند شانس بقای او را پایین‌تر بیاورد چون احتمال شکار شدن جانور را افزایش می‌دهد.

(۳) در هر دو نظام تک‌همسری و چندهمسری، جانور نر نیز باید انرژی مصرف کند. مثلاً از زاده‌ها نگهداری کند و یا با تأمین امنیت محیط زندگی و تأمین غذا، به جانور ماده کمک نماید. تنها در نظام تک‌همسری، هر دو والد در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.

(۴) توجه داشته باشید که صفات سازگارکننده (صفات سازگار با محیط) لزوماً در جانور نر دیده نمی‌شود. در گروهی از جانوران، ماده‌ها هزینه بیشتری برای تولیدمثل می‌دهند و جفت خود را انتخاب می‌کنند. این جانوران هم می‌توانند تعدادی صفت سازگار با محیط داشته باشند و توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده باشند. جانوران نری که هزینه کمتری نسبت به جنس مخالف برای تولیدمثل می‌پردازند، می‌توانند دارای صفات سازگارکننده باشند تا در رقابت با دیگر نرها برای انتخاب جفت پیروز شوند. (زیست‌شناسی ۳، ص ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۱۵. گزینه ۱ درست است.

اگر هر دو ژن عامل انعقادی ۸ و ژن بیماری کام شکاف دار، با فاصله بر روی کروموزوم X (کروموزوم جنسی بزرگ‌تر) قرار داشته باشند و به دنبال بروز نوعی جهش بزرگ در مجاورت هم قرار بگیرند، هر چهار نوع جهش بزرگ ساختاری ممکن است رخ داده باشد. مثلاً ممکن است بخشی از کروموزوم که در حد فاصل بین این دو ژن بوده، حذف شده باشد و در نتیجه این دو ژن در

مجاورت هم قرار بگیرند. همچنین ممکن است بخشی از این کروموزوم که مثلاً حاوی ژن عامل انعقادی ۸ است، جدا شده و به مجاورت ژن بیماری کام شکافدار چسبیده باشد (جهش جابه‌جایی). ممکن است بخشی از کروموزوم جدا شده و به صورت معکوس در جای خود قرار گرفته باشد و در این حالت این دو ژن موردنظر در مجاورت هم قرار بگیرند (جهش واژگونی) و یا اینکه مثلاً ممکن است بخشی از یک کروموزوم X که حاوی ژن عامل انعقادی شماره ۸ است از کروموزوم جدا شده و به کروموزوم همتای خود و در مجاورت ژن بیماری کام شکافدار متصل شده باشد (جهش مضاعف شدن).

بررسی همهٔ موارد:

(الف) مثلاً جهش‌های حذف و مضاعف شدن به‌طور حتم در تصویر کاریوتیپ قابل تشخیص هستند.

(ب) در جهش مضاعف‌شدن، در فام‌تنی که بخش‌های جدید به آن اضافه شده، از برخی ژن‌ها دو نسخه دیده می‌شود.

(پ) در جهش واژگونی و جابه‌جایی روی یک کروماتید یک فام‌تن، طول مولکول دنا تغییری نمی‌کند.

(ت) در هر یک از این جهش‌های مطرح‌شده ممکن است محل سانترومر کروموزوم تغییر کرده باشد.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۴۳، ۵۰ و ۵۱)

#### ۱۶. گزینه ۴ درست است.

زیست‌فناوری هر نوع فعالیت هوشمندانه آدمی برای تولید و بهبود محصولات گوناگون به کمک موجود زنده است. بنابراین در همهٔ دوره‌های زیست‌فناوری این اتفاق رخ داد، درحالی که تنها در دورهٔ کلاسیک و نوین امکان کشت میکروارگانیسم‌ها وجود داشت و این فرآیند در دورهٔ سنتی دیده نمی‌شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) تولید گیاهان زراعی مقاوم به علف‌کش و همچنین واکسن‌های بی‌خطر و داروهایی مانند انسولین، مربوط به زیست‌فناوری نوین است که طی آن با اصلاح خصوصیات ریزجانداران و انتقال ژن بین آن‌ها، محصولاتی با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر تولید شد.

۳) پادزیست‌ها ترکیباتی هستند که توسط برخی از باکتری‌ها به موادی غیرکشنده و قابل استفاده تبدیل می‌شوند و اولین بار در زیست‌فناوری کلاسیک تولید شدند. در این مرحله از روش‌های تخمیر و کشت ریزجانداران نیز استفاده شد.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۹۲، ۹۴ و ۱۰۲)

#### ۱۷. گزینه ۴ درست است.

در حدود روز ۱۱۴م دورهٔ جنسی زنان سالم و بالغ، با افزایش ناگهانی هورمون LH، تخمک‌گذاری رخ می‌دهد. در این صورت دیوارهٔ تخمدان پاره شده و مایع درون حفرهٔ آن به همراه اووسیت ثانویه، گویچهٔ قطبی اولیه و تعدادی یاختهٔ فولیکولی تخلیه خواهد شد. همان‌طور که می‌دانید تحت تأثیر هورمون LH، باقی‌ماندهٔ فولیکول پاره‌شده به جسم زرد تبدیل می‌شود.

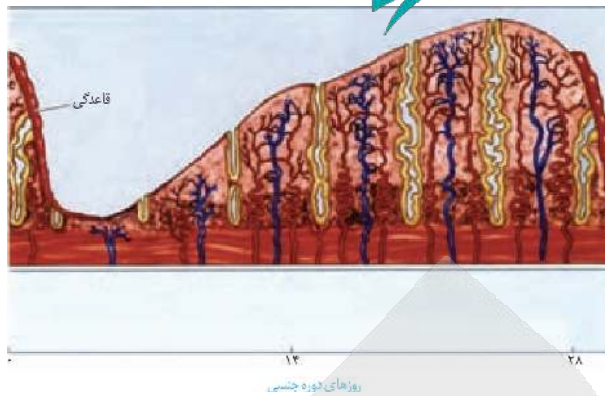
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پس از رسیدن ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم به حداکثر میزان خود (که در آن عمق غدد دیوارهٔ رحم نیز در حداکثر میزان قرار دارد) اگر شخص باردار شده باشد، به کمک هورمون HCG، جسم زرد حفظ شده و تبدیل به جسم سفید نمی‌شود.

۲) در اواخر دورهٔ جنسی، در پی کاهش ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم، خونریزی رخ می‌دهد درحالی که اثر بازخوردی منفی استروژن بر هورمون‌های هیپوفیزی دیده می‌شود.

۳) در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی سرعت رشد دیوارهٔ رحم کاهش می‌یابد. با توجه به شکل زیر میزان پیچ‌خوردگی سرخرگ‌های دیواره رحم در بخش‌های عمقی بیشتر از بخش‌های سطحی است. در بخش‌های سطحی، میزان انشعابات این رگ‌های خونی

بیشتر است. (زیست‌شناسی ۲، ص ۱۰۲ تا ۱۰۷)



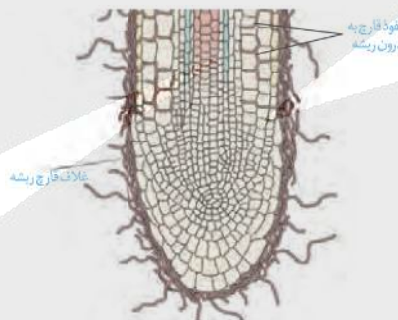
۱۸. گزینه ۴ درست است.

بخش‌های ۱ و ۲ در شکل مطرح شده در سؤال به ترتیب نشان‌دهنده یاخته‌های مریستمی نخستین در نزدیک نوک ریشه و یاخته‌های کلاهک است. با توجه به اینکه دسترسی گیاه به فسفات در خاک محدود است، یکی از راه‌های غلبه بر این محدودیت، تشکیل ریشه‌هایی با انشعابات بیشتر است. همان‌طور که می‌دانید تشکیل انشعابات ریشه می‌تواند به کمک یاخته‌های مریستمی نخستین اتفاق بیفتد. همچنین تارهای کشنده نیز از تمایز یاخته‌های روپوستی ایجاد می‌شوند و یاخته‌های روپوستی توسط یاخته‌های مریستمی تولید می‌شوند. این یاخته‌ها به‌علت توانایی تکثیر سریع چرخه یاخته‌ای کوتاهی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های بخش ۱ از نوع یاخته‌های مریستمی هستند و می‌توانند دائماً تقسیم شوند. اما در شرایط نامساعد محیطی و یا در زمانی که تعداد یاخته‌های فراوانی تولید شده است، این یاخته‌ها تقسیم خود را کاهش می‌دهند و یا متوقف می‌سازند.

(۲) با توجه به شکل زیر، در ساختار میکوریزا، رشته‌های قارچی می‌توانند در مجاورت بخش ۱ و ۲ قرار داشته باشند، اما به درون ناحیه کلاهک وارد نمی‌شوند.



(۳) ترشح ترکیبات پلی‌ساکاریدی توسط یاخته‌های کلاهک موجب لزج شدن سطح آن و آسان شدن نفوذ ریشه به درون خاک می‌شود. اما توجه کنید که یاخته‌های ریشه نمی‌توانند به ترشح پوستک (ترکیب لیپیدی) بپردازند تا میزان تبخیر آن‌ها را کاهش دهد. (زیست‌شناسی ۱، ص ۸۶، ۸۷، ۹۰ و ۱۰۲)

۱۹. گزینه ۳ درست است.

موارد الف، ب و ت درست هستند. آنزیم‌های پروترومبیناز، ترومبین و پلاسمین در روند انعقاد خون و یا تجزیه لخته دخالت می‌کنند. این آنزیم‌ها در کتاب درسی مطرح شده است.

بررسی همه موارد:

الف) در فرآیند مهندسی پروتئین با تغییر یکی از آمینواسیدهای پلاسمین می‌توان اثرات درمانی و نیمه‌عمر آن را افزایش داد.

ب) از بین آنزیم‌های ذکر شده پروترومبین (شکل غیرفعال آنزیم) در حالت عادی در خون مشاهده می‌شود و در زمان آسیب شدید رگ خونی، فعال شده و به ترومبین تبدیل می‌شود. پروترومبیناز تنها در زمان آسیب شدید ترشح می‌شود.

پ) شایع‌ترین نوع هموفیلی مربوط به کمبود فاکتور انعقادی شماره ۸ است و اختلال در ژن همه آنزیم‌های ذکر شده منجر به بروز شایع‌ترین نوع هموفیلی نمی‌شود. دقت کنید طبق اطلاعات کتاب درسی، فاکتور انعقادی شماره ۸ خاصیت آنزیمی ندارد.

ت) آنزیم ترومبین با اثر بر فیبرینوژن می‌تواند این پروتئین محلول را به پروتئین نامحلول و رشته‌ای فیبرین تبدیل کند. پلاسمین نیز فیبرین که نامحلول است را تجزیه می‌کند و پروترومبین نیز پروترومبین محلول را به ترومبین محلول تبدیل می‌کند. (زیست‌شناسی ۱، ص ۶۴، ۴۳ و ۹۸)

### ۲۰. گزینه ۱ درست است.

فقط مورد ت نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) در افراد بالغ اندازه کلیه به اندازه مشت بسته آنها است.

ب) در افراد بالغ در حال استراحت میزان برون‌ده قلبی در حدود ۵ لیتر در دقیقه است.

پ) بروز بیماری‌هایی مانند لیپوما در افراد بالغ شایع‌تر است.

ت) فرآیند کراسینگ اور در مرحله پروفاز ۱ و دوران جنینی دختران رخ می‌دهد و پس از تولد در افراد بالغ و نابالغ دیده نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۵۳ و ۷۰) (زیست‌شناسی ۲، ص ۸۸ و ۱۰۴) (زیست‌شناسی ۳، ص ۵۶)

### ۲۱. گزینه ۳ درست است.

پرنده‌ها و برخی پستانداران مانند پلاتی‌پوس بر روی تخم‌های خود می‌خوابند تا از جنین محافظت کنند. همان‌طور که می‌دانید در پرنده‌ها و پستانداران نسبت اندازه مغز به کل بدن نسبت به سایر مهره‌داران بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دیافراگم مخصوص پستانداران است و در پرنده‌ها دیده نمی‌شود.

۲) اندام حرکتی جلویی در پستانداران و پرنده‌ها هم‌تا است. در همه این جانوران، گروهی از استخوان‌های مچ با استخوان‌های کف (نه انگشت) مفصل شده‌اند.

۴) در برخی از پرنده‌ها و خزندگان بیابانی و دریایی، غدد نمکی در نزدیکی چشم یا زبان وجود دارد که نمک اضافی را به صورت محلول غلیظ دفع می‌کنند. (زیست‌شناسی ۱، ص ۴۶ و ۷۷) (زیست‌شناسی ۲، ص ۱۸ و ۱۱۷) (زیست‌شناسی ۳، ص ۵۸ و ۵۹)

### ۲۲. گزینه ۳ درست است.

مرکز اصلی تنفس در ساقه مغز در بصل‌النخاع و مرکز دیگر تنفس در پل مغزی قرار دارد. همان‌طور که می‌دانید بصل‌النخاع مرکز عصبی انعکاس بلع است و به دنبال ورود غذا به حلق موجب آغاز حرکات کرمی در این بخش و ایجاد حلقه انقباضی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) خط اول ایمنی به «ورود ممنوع» موسوم است. پل مغزی با تنظیم ترشح اشک و بزاق و بصل‌النخاع با بروز انعکاس‌های سرفه و عطسه در این خط دخالت دارند.

۲) ورود مواد خارجی به مجاری تنفسی موجب بروز پاسخ انعکاسی (غیرارادی) عطسه با دستور بصل‌النخاع می‌شود. ورود مواد غذایی به دهان هم موجب بروز پاسخ غیرارادی ترشح بزاق با دستور پل مغزی می‌شود.

۴) پل مغزی و بصل‌النخاع هر دو مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار هستند و همکاری این مراکز در شرایط خاص موجب تأمین اکسیژن و مواد مغذی می‌شود. (زیست‌شناسی ۱، ص ۲۷، ۴۴ و ۶۰) (زیست‌شناسی ۲، ص ۱۱، ۶۴ و ۶۵)

### ۲۳. گزینه ۲ درست است.

درون پوست در ریشه دولپه‌ای‌ها دارای نوار کاسپاری است و عبور به روش آپوپلاستی ممکن نیست اما از طریق مسیر سیمپلاستی و عرض‌غشایی ممکن می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باید دقت کرد یاخته‌های غیرزنده نمی‌توانند این دو مسیر را داشته باشند. در ضمن در ریشه گروه زیادی از تک‌لپه‌ای‌ها عبور از درون پوست تنها در یاخته‌های معبر ممکن است.

۳) عبور آب از بین مولکول‌های تشکیل‌دهنده دیواره در مسیر آپوپلاستی و عرض‌غشایی دیده می‌شود.

۴) این ویژگی تنها مربوط به مسیر عرض‌غشایی است و برای مسیر سیمپلاستی صادق نیست.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۱۰۵، ۱۰۶ و ۱۰۷)



۲۴. گزینه ۳ درست است.

منظور صورت سؤال پرندگان می‌باشد که روی تخم‌های خود می‌خوابند و بیشتر آن‌ها دارای نظام تک‌همسری هستند. در این جانوران دستگاه عصبی مشاهده می‌شود؛ در نتیجه نورون‌های پیکر جانور، توانایی تولید ناقل‌های عصبی را دارند که می‌تواند بین یاخته‌ها ارتباط برقرار کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق متن کتاب، گاهی اوقات نوعی پرند با نوک زدن به منقار یکی از والدین (والد) غذا کسب می‌کند.

(۲) دقت کنید هر جانور لزوماً به همه محرک‌های محیطی پاسخ نمی‌دهد.

(۴) دقت کنید همه پرندگان با گل‌ها رابطه همزیستی ندارند.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۷ و ۱۱۸) (زیست‌شناسی ۲، ص ۱۸، ۱۱۷، ۱۲۴)

۲۵. گزینه ۴ درست است.

می‌دانیم که در سطح یاخته‌های لنفوسیت B اولیه و خاطره گیرنده‌های آنتی‌ژنی دیده می‌شود که مطابق شکل ۱۰ صفحه ۱۰۰ زیست دوازدهم، دارای شکل سه‌بعدی اختصاصی و متشکل از بیش از دو زنجیره پلی‌پپتیدی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید برخی لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی تقسیم نمی‌شوند و همانندسازی دنا‌ی هسته‌ای ندارند.

(۲) دقت کنید همه یاخته‌های فوق، نوعی یاخته جانوری هستند و همگی دارای اندامک لیزوزوم هستند.

(۳) دقت کنید در سطح پلاسماوسیت‌ها، گیرنده آنتی‌ژنی مشاهده نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، ص ۷۲ تا ۷۴) (زیست‌شناسی ۳، ص ۱۱ و ۱۰۰)

۲۶. گزینه ۴ درست است.

همه موارد به‌درستی بیان شده‌اند

منظور از ضخیم‌ترین بخش تنه درخت ده ساله، بافت آوند چوب پسین است.

بررسی همه موارد:

(الف) مطابق شکل کتاب درسی، لایه چوب پسین از چندین لایه بافت آوندی با ضخامت متفاوت تشکیل شده است.

(ب) بافت آوند چوب پسین از یاخته‌های کامبیوم آوند ساز منشأ گرفته است. کامبیوم‌ها نوعی بافت مریستمی هستند و دارای یاخته‌هایی با هسته درشت و سیتوپلاسم اندک هستند.

(پ) در بافت آوند چوب پسین، یاخته‌های پارانشیم مشاهده می‌شود. این یاخته‌ها جزئی از بافت آوندی هستند. یاخته‌های پارانشیم دارای دیواره نخستین نازک هستند و لان‌های متعدد دارند.

(ت) مکش تعرقی در حرکت شیره خام در آوندهای چوبی مؤثر است. مکش تعرقی حاصل خروج بخار آب از سطح روزنه‌های هوایی گیاه است. (زیست‌شناسی ۱، ص ۸۷ تا ۹۰ و ۹۳ و ۹۴)

۲۷. گزینه ۲ درست است.

کاهش مقدار اکسیژن محیط منجر به تخمیر لاکتیکی می‌شود و در نتیجه میزان زنجیره انتقال الکترون و فعالیت آنزیم‌های آن کاهش می‌یابد؛ همچنین در زمان افزایش ATP نسبت به ADP، میزان فعالیت آنزیم‌های قندکافت و کربس (به‌طور کلی تنفس هوازی) کاهش یافته و در نتیجه فعالیت زنجیره انتقال الکترون کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید در زمان افزایش ATP نسبت به ADP، میزان قندکافت کاهش یافته و فعالیت آنزیم اکسندۀ قند سه‌کربنی کاهش می‌یابد.

(۳) در زمان افزایش ATP میزان مصرف پیرووات کاهش می‌یابد؛ چه طی تنفس هوازی و چه طی تنفس بی‌هوازی (تخمیر).

(۴) در زمان افزایش ATP نسبت به ADP، میزان تخمیر نیز کاهش می‌یابد؛ زیرا قندکافت کمتر می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۷۰، ۷۲ و ۷۴)



**۲۸. گزینه ۲ درست است.**

در مراحل اول و سوم آزمایشات ایوری و همکاریانش، از آنزیم پروتئاز استفاده شد. در هر دو مرحله، انتقال دنا به باکتری فاقد پوشینه مشاهده شد. در پی این اتفاق، میزان ژن‌های محتوای ژنی باکتری بدون پوشینه تغییر می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در مرحله دوم از پروتئاز استفاده نشد. در این مرحله تنها با اضافه کردن لایه حاوی دنا، تغییر در تنظیم بیان ژن باکتری رخ داد.
- (۳) در مرحله دوم، از هیچ‌گونه آنزیمی استفاده نشد.
- (۴) دقت کنید در آزمایشات ایوری، از باکتری پوشینه‌دار زنده استفاده نشد و انتقال دنا بین باکتری‌ها رخ نمی‌دهد؛ بلکه بین عصاره باکتری و باکتری بدون پوشینه زنده رخ داد. (زیست‌شناسی ۳، ص ۳)

**۲۹. گزینه ۴ درست است.**

مارهای ماده در طی فرآیند بکرزایی، از تقسیم نوعی یاخته دیپلوئید ایجاد می‌شوند. دقت کنید زاده‌های حاصل از بکرزایی مارهای ماده، همواره دارای ژنوتیپ خالص هستند و بین دگره‌ها رابطه بارز نهفتگی وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در طی بکرزایی زنبورهای عسل ملکه، زنبور نر هاپلوئید ایجاد می‌شود. در صورت وقوع کراسینگ‌اور و شکستن پیوند فسفودی‌استر، ممکن است گامتی با ژنوتیپ ABC ایجاد شود و زنبور عسل نر دارای ژنوتیپ ABC می‌باشد که دو دگره بارز دارد.
- (۲) مارهای ماده بعد از بکرزایی، زاده‌هایی تولید می‌کنند که همگی خالص هستند و فقط یک نوع یاخته جنسی تولید می‌کنند.
- (۳) دقت کنید زنبور عسل حاصل از بکرزایی هاپلوئید است و تنها یک مجموعه فام‌تن دارد و دگره‌ها بر روی یک فام‌تن قرار دارند. (زیست‌شناسی ۲، ص ۱۱۶) (زیست‌شناسی ۳، ص ۵۶)

**۳۰. گزینه ۱ درست است.**

مطابق شکل کتاب درسی، قطر دسته تارهای ماهیچه‌ای با هم متفاوت است. همچنین در حد فاصل بین تارهای ماهیچه‌ای، مویرگ‌های خونی مشاهده می‌شوند که وظیفه تغذیه یاخته‌ها را برعهده دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) دقت کنید مطابق شکل کتاب درسی، قطر تارهای ماهیچه‌ای با هم متفاوت است و در هر تار چندین میتوکندری مشاهده می‌شود.
- (۳) دقت کنید طبق شکل فصل ۱ زیست‌شناسی دهم، یک رشته عصبی با چندین تار ماهیچه‌ای سیناپس می‌دهد.
- (۴) همه ماهیچه‌های اسکلتی با کمک اعصاب پیکری به انقباض واداشته می‌شوند. (زیست‌شناسی ۲، ص ۴۵ تا ۴۸)

**۳۱. گزینه ۳ درست است.**

دقت کنید همه یاخته‌های هسته‌دار بدن انسان در پی آلودگی با ویروس می‌توانند به ترشح اینترفرون نوع ۱ بپردازند. می‌دانید در ترشح اینترفرون نوع ۲ لنفوسیت‌های کشنده طبیعی و همچنین T کشنده نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) هر دو نوع اینترفرون، نوعی پروتئین ترشحی بود و توسط ران‌تن‌های سطح شبکه آندوپلاسمی زبر تولید شده‌اند.
- (۲) دقت کنید اینترفرون نوع یک در شروع مرگ برنامه‌ریزی شده نقش ندارد.
- (۴) اینترفرون نوع ۲ باعث فعالسازی ماکروفاژها می‌شود. اینترفرون نوع ۱ می‌تواند باعث مقاومت ماکروفاژهای سالم در بدن انسان شود. (زیست‌شناسی ۲، ص ۷۰ و ۷۱)

**۳۲. گزینه ۴ درست است.**

منظور صورت سؤال هورمون جیبرلین است. این هورمون در تقسیم یاخته و افزایش ابعاد یاخته نقش دارد. هورمون جیبرلین از این دو روش، باعث رشد اندام‌های گیاهی می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) هورمون جیبرلین توسط یاخته‌های رویان تولید می‌شود؛ دقت کنید که لپه‌ها هورمون جیبرلین تولید نمی‌کنند.
- (۲) هورمون جیبرلین از طریق پلاسمودسم از یاخته‌های رویان خارج شده و بر روی لایه گلوتن‌دار مؤثر هستند.
- (۳) هورمون جیبرلین با اثر لایه گلوتن‌دار، باعث آزادسازی آنزیم تجزیه‌کننده دیواره از این لایه می‌شود. (زیست‌شناسی ۲، ص ۱۴۲ و ۱۴۳)



**۳۳. گزینه ۱ درست است.**

تنها مورد (الف) درست است.

منظور صورت سؤال گیاهان CAM می‌باشد.

بررسی همه موارد:

(الف) در گیاهان CAM، یاخته‌های میان‌برگ که واجد تیلاکوئید هستند، توانایی انجام تثبیت کربن مرحله اول و مرحله دوم را درون خود دارند. این مورد درباره گیاهان  $C_3$ ،  $C_4$  صحیح نیست.

(ب) دقت کنید یاخته‌های نگهبان روزنه در گیاهان CAM، تنها واجد توانایی تثبیت کربن از طریق کالوین هستند. این یاخته‌ها تثبیت مرحله اول را ندارند.

(پ) دقت کنید برخی گیاهان CAM مانند آناناس تک‌لپه بوده و میان‌برگ نرده‌ای ندارند. همچنین دقت کنید در میان‌برگ نرده‌ای گیاهان  $C_3$ ، تثبیت کالوینی مشاهده می‌شود.

(ت) دقت کنید این مورد درباره هر سه نوع گیاه صادق است؛ تثبیت کالوینی همواره در پی واکنش‌های وابسته نور انجام می‌شود.

**۳۴. گزینه ۱ درست است.**

منظور صورت سؤال هورمون‌های اکسین و جیبرلین است. درشت کردن میوه‌های بدون دانه با افزایش میزان باربرداری آبکشی در محل میوه همراه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) این مورد تنها درباره هورمون‌های اکسین و اتیلن صادق است.

(۳) این مورد درباره همه هورمون‌های گیاهی صادق است.

(۴) این مورد تنها درباره اکسین صادق است. (زیست‌شناسی ۲، ص ۱۴۰ تا ۱۴۴) (زیست‌شناسی ۱، ص ۱۱۰ و ۱۱۱)

**۳۵. گزینه ۴ درست است.**

در یاخته‌های یوکاریوتی، محل فعالیت و تولید رنابسپاراز متفاوت است و در یاخته‌های پروکاریوتی یکسان است. در پروکاریوت‌ها آنزیم دنابسپاراز و آنزیم برش‌دهنده تولید می‌شود که توانایی تجزیه پیوند فسفودی‌استر را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید در یاخته‌های یوکاریوتی، درون هسته فرآیند بلوغ رنای پیک مشاهده می‌شود. در طی فرآیند بلوغ، شکستن پیوند فسفودی‌استر رنای پیک بدون دخالت دنابسپاراز شکسته می‌شود. در ضمن کافتده تن نیز دارای آنزیم‌های گوارشی است که می‌توانند نوکلئیک اسیدها را تجزیه کنند.

(۲) دقت کنید در باکتری‌ها، ریزکیسه مشاهده نمی‌شود.

(۳) دقت کنید تولید رنای پیک چندژنی، مربوط به یاخته پروکاریوتی است. (زیست‌شناسی ۳، ص ۱۱ تا ۱۳، ۱۸، ۲۵، ۳۴ و ۹۳)

**۳۶. گزینه ۴ درست است.**

در صورتی که باهم ماندن کروموزوم‌ها در آنافاز ۲ صورت بگیرد، یکی از گامت‌های حاصل تعداد کروموزوم کمتر از ۴۶ تا و یکی دیگر تعداد کروموزوم بیشتر از ۴۶ تا را خواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در صورتی که در آنافاز ۲ چندلادی شدن رخ دهد، یکی از اسپرم‌ها فاقد کروموزوم و دیگری دارای کروموزوم می‌شوند.

(۲) در صورت چندلادی شدن در میوز ۱، نصف (نه بیش از نصف!) اسپرم‌ها فاقد کروموزوم می‌شوند.

(۳) دقت کنید که از هر اووسیت ثانویه تنها یک گامت به وجود می‌آید. بنابراین استفاده از لفظ گامت‌ها درست نیست.

(یازدهم - ص ۹۴ و ۹۵)

**۳۷. گزینه ۴ درست است.**

همه موارد به نادرستی بیان شده است.

با توجه به صورت سؤال، چون فرزند دوم خانواده ناقل هموفیلی است و فقط دختر می‌تواند ناقل باشد و از طرفی جنسیت فرزند اول و دوم متفاوت است، بنابراین فرزند اول پسر و فرزند دوم دختر است.

به دلیل اینکه فرزند دوم خانواده (دختر) ناقل است، بنابراین پدر قطعاً  $X^hY$  (مبتلا به هموفیل) و به دلیل مبتلایی فرزند اول (پسر) خانواده به هموفیلی، مادر خانواده نسبت به این بیماری ناقل است. پدر و مادر خانواده به دلیل سالم بودن فرزند اول از نظر بیماری فنیل کتونوری و بیمار بودن فرزند دوم، هر دو ژنوتیپ ناخالص (Pp) دارند.

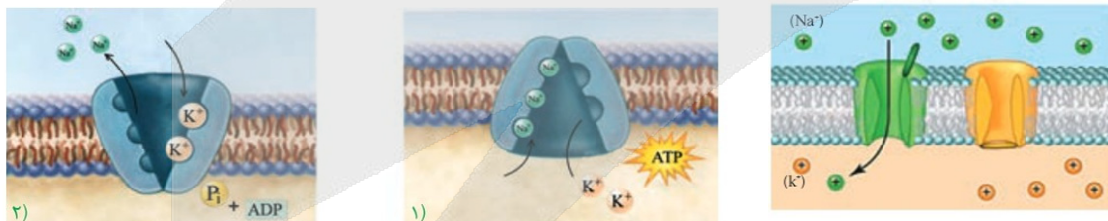
مادر				پدر			
$X^HX^h$		Pp		BO		Dd	
$X^HX^h$	$x^hx^h$	PP	Pp	AB	AO	DD	Dd
$X^HY$	$X^hY$	Pp	pp	BO	OO	Dd	dd

بررسی همه موارد:

الف) پدر هموفیل بوده و به طور حتم  $X^h$  را به دختر می‌دهد. اما دقت کنید فرزندان دارای گروه خونی Rh متفاوت از والدین هستند. بنابراین همه فرزندان از نظر Rh منفی هستند و نمی‌توانند مثبت باشند.  
 ب) چون مادر ناقل است، پس اگر  $X^H$  را دهد پسر سالم خواهد بود.  
 پ) فرزندان می‌توانند از نظر فنیل کتونوری سالم یا بیمار باشند.  
 ت) دقت کنید که پدر به دلیل اینکه برای تولد فرزند پسر Y را می‌دهد، بنابراین در ایجاد بیماری هموفیلی در فرزند پسر دخالتی ندارد.  
**۳۸. گزینه ۲ درست است.**

دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در سمت خارج غشای یاخته قرار دارد. در محل غلاف میلین کانال‌های دریچه‌دار وجود ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کانال‌های نشستی و پمپ سدیم - پتاسیم در حین پتانسیل آرامش فعال هستند. از بین این دو، پمپ سدیم - پتاسیم، با مصرف مولکول ATP و تولید ADP، یون‌ها را بین دو سوی غشای یاخته عصبی جابه‌جا می‌کند.  
 ۳) پمپ سدیم - پتاسیم، کانال‌های نشستی و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی می‌توانند یون‌های سدیم را جابه‌جا کنند. پمپ سدیم - پتاسیم می‌تواند یون‌های مثبت (یون سدیم) را از یاخته عصبی خارج کند.  
 ۴) پمپ سدیم - پتاسیم یون‌ها را برخلاف شیب غلظت جابه‌جا می‌کند. این مولکول پروتئینی یون‌های سدیم را از یاخته عصبی خارج می‌کند و یون‌های پتاسیم را وارد این یاخته‌ها می‌کند و در جابه‌جایی بیش از یک نوع یون بین دو سوی غشا دخالت دارد.



**۳۹. گزینه ۴ درست است.**

تصویر سؤال، اسپرmatوسیت ثانویه را نشان می‌دهد. یاخته به وجود آورنده و یاخته حاصل از تقسیم آن به ترتیب اسپرmatوسیت اولیه و اسپرmatید هستند. هر دوی این یاخته‌ها فاقد توانایی بیگانه‌خواری هستند. از سوی دیگر، درون هسته اسپرmatوسیت اولیه کروموزم‌های همتا دیده می‌شوند؛ در حالی که درون هسته اسپرmatیدها امکان مشاهده کروموزوم همتا وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اسپرmatوسیت‌های اولیه برخلاف اسپرmatیدها توانایی تشکیل ساختارهای چهار کروماتیدی را دارند و همچنین قادر هستند تا مولکول‌های دناى خطی خود را همانندسازی کنند.  
 ۲) اسپرmatوسیت‌های اولیه، توانایی مضاعف کردن سانتیریول‌ها را دارند؛ ولی اسپرmatیدها چنین امکانی را ندارند. ضمناً در این بین، اسپرmatیدها برخلاف اسپرmatوسیت‌های اولیه توانایی از دست‌دادن بخشی از سیتوپلاسم خود را دارند.

۴۰. گزینه ۱ درست است.

کراتین فسفات یکی از مولکول‌هایی است که برای تأمین ATP یاخته‌های ماهیچه‌ای مصرف می‌شود. در ورزش‌های شدید و طولانی مدت فعالیت ماهیچه‌ها افزایش پیدا کرده و در نتیجه مصرف کراتین فسفات هم افزایش می‌یابد. در ورزش‌های شدید و طولانی به علت تعرق زیاد، آب زیادی از بدن خارج می‌شود که باعث افزایش فشار اسمزی خون خواهد شد. در نتیجه، ترشح هورمون ضدادراری افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بازجذب تحت تأثیر هورمون ضدادراری صورت ترشح‌شده از هیپوفیز پسین انجام می‌شود. بازجذب در کپسول بومن (بخش حجیم نفرون) انجام نمی‌گیرد! فرآیندی که در کپسول بومن انجام می‌شود ترواش است!!

۳) تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس باعث افزایش ترشح هورمون ضدادراری از هیپوفیز پسین می‌شود. دقت داشته باشید که هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس ساخته می‌شود!

۴) افراد مبتلا به دیابت بی‌مزه مقدار زیادی ادرار رقیق (نه غلیظ!) دفع می‌کنند.

۴۱. گزینه ۱ درست است.

همهٔ تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی (چه کند و چه تند) از واحدهای تکرارشوندهٔ سارکومر در تارچه‌های خود ساخته شده‌اند که تنها راه انقباض این تارها، کوتاه شدن طول همین سارکومرها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۴) تارهای دارای رنگدانهٔ قرمز فراوان، تارهای کند هستند که دیرتر خسته می‌شوند. این تارها انرژی (ATP) مورد نیاز خود را بیشتر (نه فقط!) از راه تنفس هوازی تأمین می‌کنند.

۳) تارهای ماهیچه‌ای علاوه بر ذخیرهٔ اکسیژن میوگلوبین، از طریق شبکهٔ مویرگی اطراف خود نیز اکسیژن به دست می‌آورند.

۴۲. گزینه ۲ درست است.

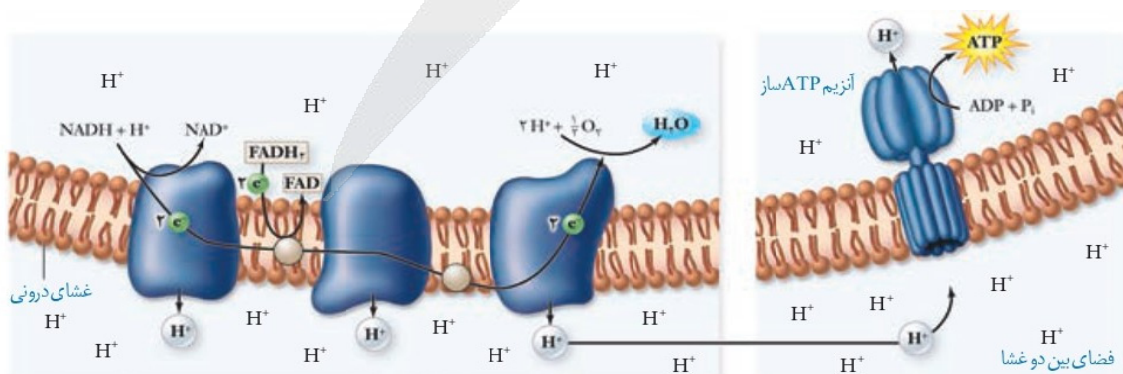
باتوجه به شکل ۸ صفحهٔ ۷۰ کتاب درسی، دومین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون مستقیماً الکترون‌های حاصل از اکسایش  $FADH_2$  را دریافت می‌کند. این عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون بین فسفولیپیدهای غشای داخلی این اندامک قرار داشته و آب‌گریزترین عضو زنجیره محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آخرین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون این توانایی را دارد که الکترون‌های خود را به اکسیژن منتقل کند. این عضو در مجاورت فضای بین غشایی هیچ برجستگی ندارد!

۳) چهارمین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون، این توانایی را دارد که الکترون‌ها را به آخرین پمپ یون هیدروژن غشای میتوکندری منتقل کند. این عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون در عرض غشا و مجاورت فضای بین غشایی میتوکندری قرار گرفته است.

۴) انواعی از پروتئین‌های سراسری در غشای میتوکندری قرار دارند که برخی از آن‌ها نظیر آنزیم ATP ساز، الکترون‌های  $NADH$  را دریافت نمی‌کنند. دقت کنید برای انتقال فعال پیرووات به درون میتوکندری نیز نیاز به پروتئین سراسری می‌باشد همچنین آنزیم ATP ساز نیز بخش کانالش در غشای درونی میتوکندری قرار دارد.



۴۳. گزینه ۲ درست است.

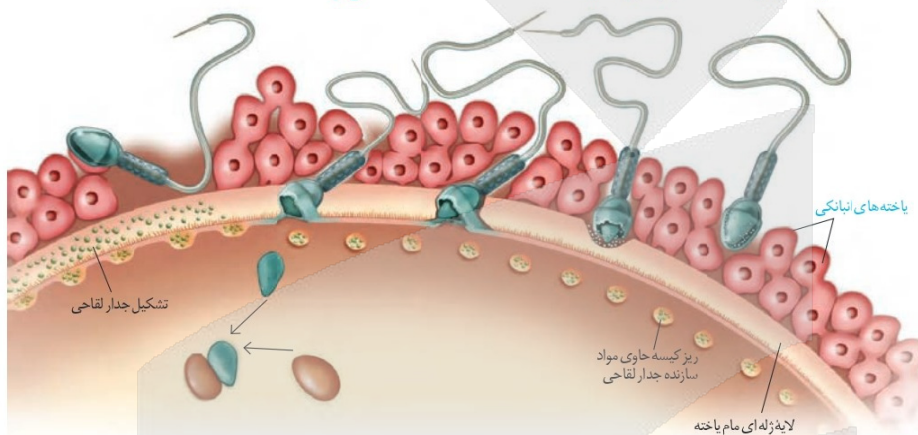
فرآیند لقاح زمانی آغاز می‌شود که غشای یک اسپرم و غشای اووسیت ثانویه با یکدیگر تماس پیدا کند. با ورود سر اسپرم به درون اووسیت ثانویه، اووسیت ثانویه میوز خود را تکمیل می‌کند. تجزیه پروتئین اتصالی ناحیه سانترومر در مرحله آنافاز میوز ۲ اووسیت ثانویه رخ می‌دهد. قبل از ورود سر اسپرم به اووسیت، اسپرم‌ها از بین یاخته‌های فولیکولی عبور کرده و با پاره شدن کیسه آکروزومی موجود در سر یکی از اسپرم‌ها، آنزیم‌های هضم‌کننده لایه ژله‌ای اووسیت ثانویه آزاد و بخشی از این لایه تخریب می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تشکیل جدار لقاحی پیش از ورود نخستین اسپرم به اووسیت ثانویه، غیرممکن است!

(۳) در روند لقاح، تنه اسپرم وارد اووسیت ثانویه نمی‌شود!

(۴) تشکیل جدار لقاحی قبل از تقسیم میتوز یاخته حاصل از لقاح رخ می‌دهد.

- ۱- زامه با فشار در بین یاخته‌های انانکی وارد می‌شود تا به لایه ژله‌ای مام‌یاخته ثانویه برسد.
- ۲- در حین عبور زامه از لایه خارجی، تارکتن پاره شده، آنزیم‌های هضم‌کننده را آزاد تا لایه ژله‌ای را هضم کند.
- ۳- غشای زامه به غشای مام‌یاخته ثانویه ملحق می‌شود.
- ۴- هسته زامه وارد مام‌یاخته ثانویه شده با هسته آن ادغام می‌شود.
- ۵- تشکیل جدار لقاحی برای جلوگیری از ورود زامه‌های دیگر



۴۴. گزینه ۳ درست است.

بخش‌های مشخص شده شامل الف (مسیر آپوپلاستی)، ب (مسیر سیمپلاستی) و ج (عرض غشایی) است. هم مسیر عرض غشایی و هم مسیر سیمپلاستی می‌توانند از تارهای کشنده ریشه که نوعی یاخته حاصل از تمایز برخی یاخته‌های روپوستی ریشه هستند، شروع شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مسیر عرض غشایی، پروتئین‌های غشایی می‌توانند نقش داشته باشند.

(۲) مسیر آپوپلاستی می‌تواند از طریق دیواره یاخته‌ای (ساختار خارج پروتوپلاستی) یا فضای بین‌یاخته‌ای انجام می‌شود.

(۴) ورود مواد از یاخته درون پوست همانند خروج آن‌ها، طی مسیر آپوپلاستی صورت نمی‌گیرد.

۴۵. گزینه ۱ درست است.

شکل A مربوط به رفتار درخواست غذا در جوجه کاکایی و رفتار B نیز مربوط به مراقبت موش مادر از فرزندان خود می‌باشد. هر دو نوع رفتار، از رفتارهای غریزی هستند که دستورالعمل ژنی دارند؛ یعنی باید رونویسی از روی ماده وراثتی صورت بگیرد تا رفتار بروز پیدا کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) همان‌طور که گفته شد، هر دو نوع رفتار غریزی هستند؛ اساس رفتارهای غریزی در همه افراد یک‌گونه یکسان است؛ زیرا ژنی و ارثی می‌باشد.

(۳ و ۴) رفتار جوجه کاکایی برای به دست آوردن غذا از رفتارهای غریزی است. برخی رفتارهای غریزی نظیر نوک زدن به منقار والد به‌طور کامل هنگام تولد ایجاد نشده‌اند و تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرند.

فیزیک

۴۶. گزینه ۱ درست است.

دقت اندازه‌گیری ابزار اندازه‌گیری مدرج، برابر کمینه درجه‌بندی آن ابزار است.

(فصل ۱، دهم)

۴۷. گزینه ۲ درست است.

$$\rho = 1050 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \xrightarrow{\div 1000} \rho = 105 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{504}{105} = 48 \text{ cm}^3 = 48 \text{ cc}$$

cm<sup>3</sup> همان cc یا mL است. (فصل ۱، دهم)

۴۸. گزینه ۲ درست است.

$$(\text{S}, \text{v}) \Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t \rightarrow -16 = \frac{v_1 + 0}{2} \times 4 \rightarrow v_1 = -8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - (-8)}{4} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \rightarrow v = 2t - 8$$

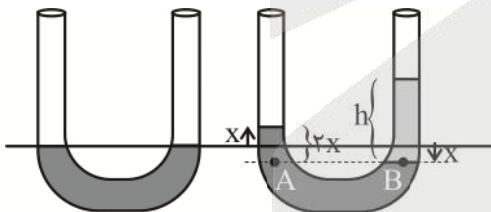
$$t = \Delta s \rightarrow v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{\Delta K}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2} \times 2 \times (4 - 64)}{5} = -12 \text{ W}$$

(فصل ۳، دهم و فصل ۱، دوازدهم)

۴۹. گزینه ۴ درست است.

$$\text{روغن } V = \frac{m}{\rho} = \frac{24}{0.8} = 30 \text{ cm}^3 \rightarrow \text{روغن } h = \frac{V}{A} = \frac{30}{2} = 15 \text{ cm}$$



$$P_A = P_B \rightarrow P_0 + \rho_1 g(2x) = P_0 + \rho_2 g h$$

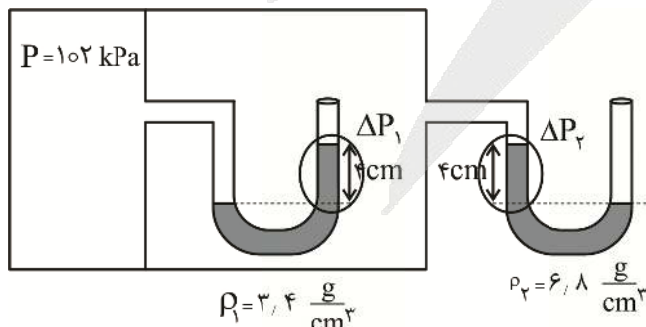
$$\rightarrow \rho_1 (2x) = \rho_2 (h) \rightarrow$$

$$2x = \frac{\rho_2}{\rho_1} (h) = \frac{0.8 \times 15}{1} = 12 \text{ cm}$$

$$x = 6 \text{ cm}$$

(فصل ۲، دهم)

۵۰. گزینه ۲ درست است.



$$P = 102 \times 10^3 \text{ Pa} \xrightarrow{\div 1360} 75 \text{ cmHg}$$

$$\rho_1 h_1 = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \rightarrow 3.4 \times 4 = 13.6 \times h$$

$$\rightarrow h = 1 \text{ cm} \rightarrow \Delta P_1 = 1 \text{ cmHg}$$

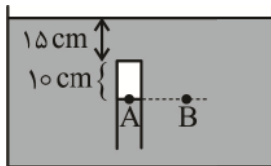
$$\rho_2 h_2 = \rho'_{\text{جیوه}} h'_{\text{جیوه}} \rightarrow 6.8 \times 4 = 13.6 \times h'$$

$$\rightarrow h' = 2 \text{ cm} \rightarrow \Delta P_2 = 2 \text{ cmHg}$$

$$P_0 = P - \Delta P_1 + \Delta P_2 = 75 - 1 + 2 = 76 \text{ cmHg}$$

(فصل ۲، دهم)

۵۱. گزینه ۲ درست است.



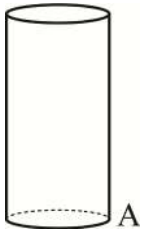
$$P_A = P_B \rightarrow \text{گاز } P = P_0 + \rho gh$$

$$\text{گاز } P_g = \rho gh = 1000 \times 10 \times \frac{25}{100} = 2500 \text{ Pa}$$

(فصل ۲، دهم)

۵۲. گزینه ۱ درست است.

ابتدا مساحت ثانویه سطح مقطع استوانه را حساب می‌کنیم:

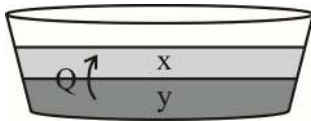


$$A_2 = A_1(1 + 2\alpha\Delta\theta) = A_1(1 + 0.1) = 1.1A_1$$

$$P = \frac{mg}{A} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{A_1}{1.1A_1} = \frac{10}{11}$$

(فصل ۴، دهم)

۵۳. گزینه ۳ درست است.



جرمی از آب که تبخیر می‌شود را با X و جرمی از آن را که یخ می‌زند با y نشان می‌دهیم. آبی که تبخیر می‌شود گرمای موردنظر خود را از آبی به‌دست می‌آورد که یخ می‌زند.

$$|Q_1| = |Q_2|$$

$$|yL_f| = |xL_v| \rightarrow y \times 336 = x \times 2352 \rightarrow \frac{y}{x} = \frac{2352}{336} = 7 \rightarrow y = 7x$$

$$\text{درصد تبخیر آب} = \frac{x}{x+y} \times 100 = \frac{x}{x+7x} \times 100 = \frac{100}{8} = 12.5\%$$

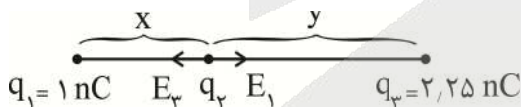
(فصل ۴، دهم)

۵۴. گزینه ۲ درست است.

الف- نادرست است. شب‌ها باد ساحلی از ساحل به دریا می‌وزد.

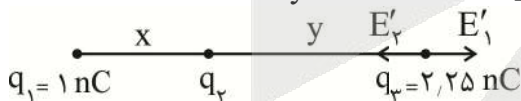
ب- نادرست است. سیستم گرم‌کننده مرکزی ساختمان همرفت واداشته است. (فصل ۴، دهم)

۵۵. گزینه ۳ درست است.



برآیند میدان‌های بارهای  $q_1$  و  $q_3$  در محل  $q_2$  برابر صفر است.

$$E_1 = E_3 \rightarrow \frac{k|q_1|}{x^2} = \frac{k|q_3|}{y^2} \rightarrow \left(\frac{y}{x}\right)^2 = \frac{q_3}{q_1} = \frac{2.25}{1} = \frac{9}{4} \rightarrow \frac{y}{x} = \frac{3}{2}$$



برآیند میدان‌های بارهای  $q_1$  و  $q_3$  در محل  $q_2$  برابر صفر است.

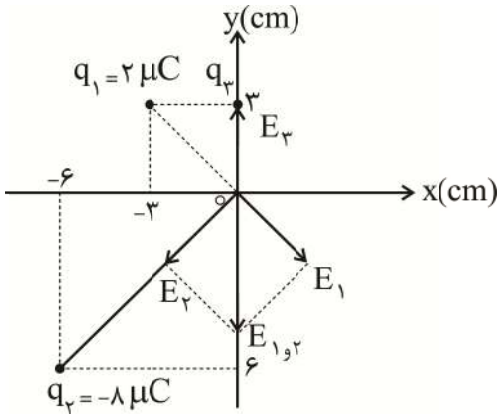
$$E'_1 = E'_3 \rightarrow \frac{k|q_1|}{(x+y)^2} = \frac{k|q_3|}{y^2} \rightarrow \left|\frac{q_2}{q_1}\right| = \left(\frac{y}{x+y}\right)^2 = \left(\frac{\frac{3}{2}x}{x + \frac{3}{2}x}\right)^2$$

$$= \left(\frac{\frac{3}{2}x}{\frac{5}{2}x}\right)^2 = \frac{9}{25} \rightarrow |q_2| = \frac{9}{25} q_1 = 0.36 \text{ nC}$$

$E'_2$  به سمت چپ است، پس بار  $q_2$  منفی است. (فصل ۱، یازدهم)



۵۶. گزینه ۴ درست است.



$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{(3\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = \frac{18 \times 10^3}{18 \times 10^{-4}} = 10^7 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6}}{(6\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = \frac{72 \times 10^3}{72 \times 10^{-4}} = 10^7 \frac{N}{C}$$

$$E_{1,2} = -10^7 \sqrt{2} \vec{j}$$

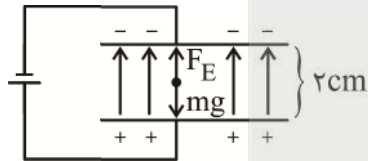
$$\vec{E}_2 = -\vec{E}_{1,2} \Rightarrow \vec{E}_2 = 10^7 \sqrt{2} \vec{j}$$

$$E_r = \frac{k|q_r|}{r_r^2} \rightarrow 10^7 \sqrt{2} = \frac{9 \times 10^9 \times \sqrt{2} \times 10^{-6}}{r_r^2} \rightarrow r_r = 3 \times 10^{-2} \text{ m}$$

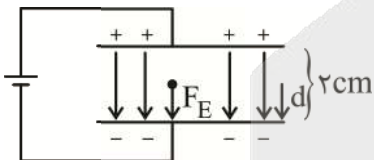
$$F_{1,r} = \frac{k|q_1||q_r|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times \sqrt{2} \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 20 \sqrt{2} \text{ N}$$

(فصل ۱، یازدهم)

۵۷. گزینه ۴ درست است.



$$F_E = mg = 10^{-5} \text{ N}$$



$$\Delta U = -W = -F \cdot d \cdot \cos \theta$$

$$\rightarrow \Delta U = -10^{-5} \times 10^{-2} \times 1 = 10^{-7} \text{ J} = 10^{-1} \mu\text{J}$$

(فصل ۱، یازدهم)

۵۸. گزینه ۴ درست است.

$$R = \rho \frac{L}{A} = 8 \times 10^{-5} \times \frac{1/5}{3 \times 10^{-6}} = 40 \Omega$$

(فصل ۲، یازدهم)

۵۹. گزینه ۴ درست است.

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \rightarrow I_{\max} = \frac{\varepsilon}{0+r} = \frac{\varepsilon}{r}$$

$$P = rI^2 \rightarrow P_{\max} = r \left(\frac{\varepsilon}{r}\right)^2 = \frac{\varepsilon^2}{r}$$

نمودار به صورت سهمی است.

(فصل ۲، یازدهم)

۶۰. گزینه ۱ درست است.

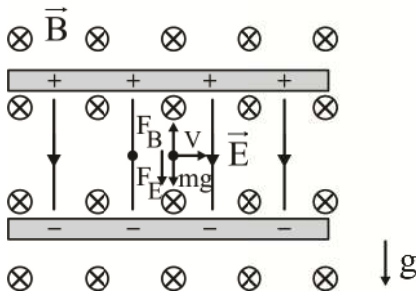
$$P = \varepsilon I - rI^2$$

$$\begin{cases} 40 = \varepsilon \times (4) - r(16) \\ 31.5 = \varepsilon \times (3) - r(9) \end{cases} \rightarrow r = 0.5 \Omega, \varepsilon = 12V$$

$$P_{\max} = \frac{\varepsilon^2}{4r} = \frac{12 \times 12}{4 \times 0.5} = 72W$$

(فصل ۲، یازدهم)

۶۱. گزینه ۴ درست است.



$$F_E = Eq = 1000 \times 8 \times 10^{-9} = 8 \times 10^{-6} N$$

$$mg = 10 \times 10^{-6} N$$

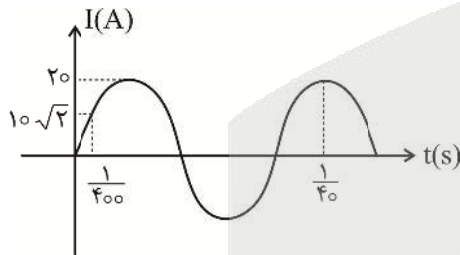
$$F_B = qvB \sin \theta = 8 \times 10^{-9} \times 4000 \times 5 \times 1 = 16 \times 10^{-6} N$$

$$F_{\text{net}} = F_E + mg - F_B = (8 + 10 - 16) \times 10^{-6} = 2 \times 10^{-6} N$$

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

(فصل ۳، یازدهم)

۶۲. گزینه ۳ درست است.



$$\Delta \frac{T}{4} = \frac{1}{40} \rightarrow T = \frac{1}{50} s$$

$$\rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1/50} = 100\pi \frac{\text{rad}}{s}$$

$$I = I_{\max} \sin \omega t = 20 \sin 100\pi t \xrightarrow{t=1/400} I = 20 \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) = 10\sqrt{2} A$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 0.05 \times (10\sqrt{2})^2 = 5J$$

(فصل ۳، یازدهم)

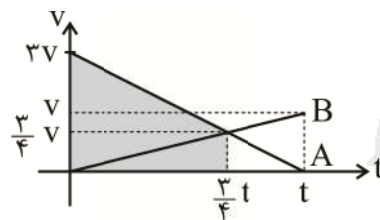
۶۳. گزینه ۲ درست است.

الف- نادرست است. متحرک A یکبار در  $t_1$  و متحرک B یکبار در  $t_2$  تغییر جهت می دهند.

ب- نادرست است. در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  بردار شتاب متحرک A در جهت محور X و شتاب متحرک B در خلاف جهت

محور X است. (فصل ۱، دوازدهم)

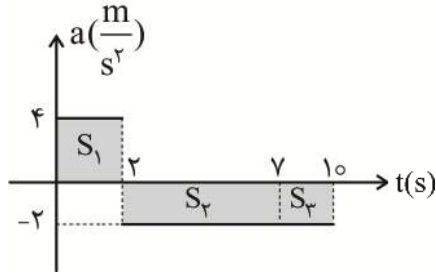
۶۴. گزینه ۳ درست است.



$$\frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} = \frac{S_A}{S_B} = \frac{\frac{(3v + \frac{3}{4}v) \times \frac{3}{4}t}{2}}{\frac{\frac{3}{4}v \times \frac{3}{4}t}{2}} = 5$$

(فصل ۱، دوازدهم)

۶۵. گزینه ۳ درست است.



$$v_{t=2} = v_1 = v_0 + S_1 = 0 + 10 = 10 \frac{m}{s}$$

$$v_{t=7} = v_2 = v_1 + S_2 = 10 + (-10) = 0$$

$$v_{t=10} = v_3 = v_2 + S_3 = 0 + (-6) = -6 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x_1 = \frac{v_0 + v_1}{2} \times \Delta t = \frac{0 + 10}{2} \times 2 = 10 \text{ m}$$

$$\Delta x_2 = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t = \frac{10 + 0}{2} \times 5 = 25 \text{ m}$$

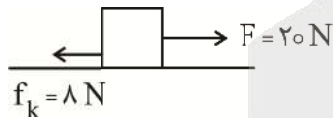
$$\Delta x_3 = \frac{v_2 + v_3}{2} \times \Delta t = \frac{0 + (-6)}{2} \times 3 = -9 \text{ m}$$

$$l = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| + |\Delta x_3| = 10 + 25 + 9 = 44 \rightarrow S_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{44}{10} = 4.4 \frac{m}{s}$$

(فصل ۱، دوازدهم)

۶۶. گزینه ۳ درست است.

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



$$a_1 = \frac{F_{net}}{m} = \frac{20 - 8}{2} = \frac{12}{2} = 6 \frac{m}{s^2}$$

$$F_e = k \Delta x = 200 \times \frac{4}{100} = 8 \text{ N}$$

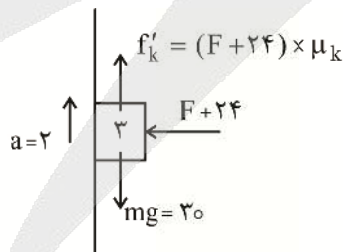
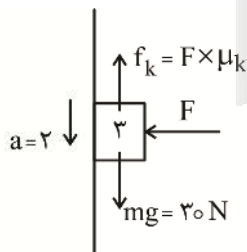


$$a_2 = \frac{F_{net}}{m} = \frac{20 - 8 - 8}{2} = \frac{4}{2} = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

(فصل ۲، دوازدهم)

۶۷. گزینه ۲ درست است.



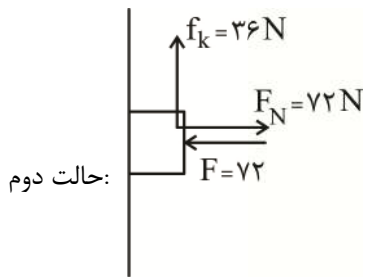
$$30 - (F \times \mu_k) = 3 \times 2$$

$$30 - ((F + 24) \times \mu_k) = 3 \times (-2)$$

$$\rightarrow 24 \times \mu_k = 3 \times 4 = 12 \rightarrow \mu_k = \frac{1}{2}$$

$$\text{حالت اول: } F_{net} = ma \rightarrow 30 - f_k = 3 \times 2 \rightarrow f_k = 24 \text{ N}$$

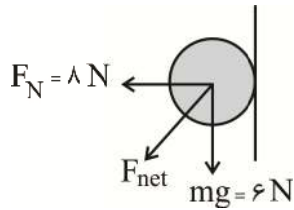
$$f_k = \mu_k \times F_N \rightarrow 24 = \frac{1}{2} \times F \rightarrow F = 48 \text{ N}$$



$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} = \sqrt{72^2 + 36^2} = 36\sqrt{5} \text{ N}$$

(فصل ۲، دوازدهم)

۶۸. گزینه ۴ درست است.

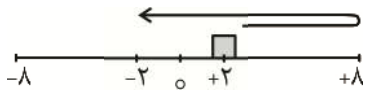


$$F_{\text{net}} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10 \text{ N}$$

$$\Delta P = F_{\text{net}} \Delta t = 10 \times 0.3 = 3 \text{ N}$$

(فصل ۲، دوازدهم)

۶۹. گزینه ۱ درست است.



$$\Delta t = \frac{T}{2} = 2 \rightarrow T = 4 \text{ s}$$

$$\rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi \text{ rad}}{2 \text{ s}}$$

$$a_{\text{max}} = A\omega^2 = \frac{\lambda}{100} \times \frac{\pi^2}{4} = 0.2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فصل ۳، دوازدهم)

۷۰. گزینه ۴ درست است.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{10}{8000 \times 2 \times 10^{-6}}} = \sqrt{\frac{10^4}{16}} = \frac{100}{4} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{25}{250} = \frac{1}{10} \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

(فصل ۳، دوازدهم)

۷۱. گزینه ۱ درست است.

هرگاه جابه‌جایی حلقه فنر در جهت محور مکان باشد نمودار باید مثبت (بالای محور  $t$ ) باشد. و هرگاه جابه‌جایی حلقه فنر در خلاف جهت محور مکان باشد نمودار باید منفی (زیر محور  $t$ ) باشد.

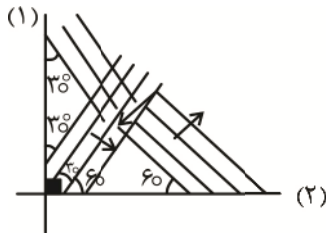
۷۲. گزینه ۲ درست است.

$$I = \frac{P}{4\pi d^2} = \frac{15}{12 \times 25} = \frac{1}{20} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$E = I.A.t = \frac{1}{20} \times 5 \times 10^{-5} \times 60 = 1.5 \times 10^{-4} \text{ J}$$

(فصل ۳، دوازدهم)

۷۳. گزینه ۳ درست است.



(فصل ۳، دوازدهم)

۷۴. گزینه ۲ درست است.

$$E = n \frac{hc}{\lambda} = 2 \times 10^{18} \times \frac{6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{450 \times 10^{-9}} = 0.8 \text{ J}$$

$$E = Pt = 50 \times 1 = 50 \text{ J}$$

$$Ra = \frac{0.8}{50} \times 100 = 1.6\%$$

(فصل ۴، دوازدهم)

۷۵. گزینه ۲ درست است.

(فصل ۴، دوازدهم)

### شیمی

۷۶. گزینه ۴ درست است.

عدد اتمی M برابر ۳۰ و عدد اتمی X برابر ۳۵ است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است. هر یک از اتم‌های M و X دارای ۱۰ الکترون با  $l=2$  هستند.

(۲) درست است.  $X^-$  به آرایش گاز نجیب کریپتون رسیده است، اما  $M^{2+}$  آرایش گاز نجیب ندارد.  $M^{2+} : [Ar]3d^0$

(۳) درست است. بیشترین عدد اکسایش اتم X (برم) مانند منگنز (۲۵ Mn) برابر +۷ است.

(۴) نادرست است؛ زیرا M به گروه ۱۲ جدول تناوبی تعلق دارد.

۷۷. گزینه ۱ درست است.

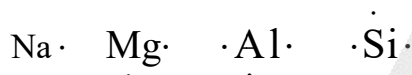
بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا پرتوی نشر شده در انتقال  $n_4 \rightarrow n_3$  در اتم هیدروژن در محدوده فرورسوخ قرار دارد. بنابراین انرژی کمتر و طول موج بیشتری نسبت به نورهای مرئی ( $400 \leq \lambda \leq 700$  نانومتر) دارد.

(۲) درست است. عناصر گروه اول (H, Li, Na, K), گروه ۱۳ (B, Al, Ga), و سه فلز واسطه (Sc, Cr, Cu) در بین عناصر دوره‌های یک تا ۴ دارای زیرلایه‌های یک الکترونی هستند.

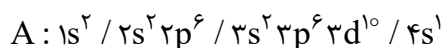
(۳) درست است. با توجه به آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^4$  الکترون با  $l=0$ ، ۱۶ الکترون با  $l=1$  و ۱۰ الکترون با  $l=2$  در این اتم وجود دارد. پس مجموع عددهای کوانتومی فرعی الکترون‌های آن برابر ۳۶ می‌باشد.

(۴) درست است. آرایش الکترون نقطه‌ای چهار عنصر نخست دوره سوم، به صورت زیر است.



۷۸. گزینه ۳ درست است.

هر مول عنصر A دارای  $34/5$  مول نوترون است  $\left( \left( 34 \times \frac{75}{100} \right) + \left( 36 \times \frac{25}{100} \right) \right)$  و با توجه به آرایش الکترونی آن ۷ مول الکترون با  $l=0$  در آن وجود دارد.



$$254gA \times \frac{1 \text{ mol A}}{63.5gA} \times \frac{34.5 \text{ mol نوترون}}{1 \text{ mol A}} = 138 \text{ mol نوترون}$$

$$254gA \times \frac{1 \text{ mol A}}{63.5gA} \times \frac{7 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol A}} = 28 \text{ mole}^- \quad (I = 0 \text{ با } e^-)$$

۷۹. گزینه ۱ درست است.

الف) فرمول یدید فلز M به صورت  $MI_n$  و فرمول فسفید آن  $M_3P_n$  است.

$$\frac{\text{جرم مولی یدید فلز}}{\text{جرم مولی فسفید فلز}} = 1/5 \Rightarrow \frac{M + 127n}{3M + 31n} = \frac{3}{2} \Rightarrow 9M + 93n = 2M + 254n \Rightarrow 7M = 161n$$

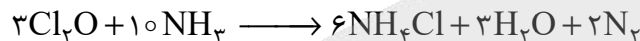
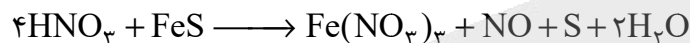
$$\Rightarrow \frac{M}{n} = \frac{161}{7} = 23$$

ب) فرمول سولفیدهای متداول مس  $Cu_2S$  و  $CuS$  است که در ۲۴ گرم  $Cu_2S$ ،  $0.45$  مول یون وجود دارد. (مس (I) سولفید)

$$24gCu_2S \times \frac{1 \text{ mol } Cu_2S}{160gCu_2S} \times \frac{3 \text{ mol}}{1 \text{ mol } Cu_2S} = 0.45 \text{ mol یون}$$

۸۰. گزینه ۳ درست است.

معادله واکنش‌ها پس از تکمیل و موازنه به صورت زیر در می‌آید:



پس ترکیب M،  $FeS$  و ترکیب X آمونیاک ( $NH_3$ ) است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا  $FeS$  کاهنده است. (عدد اکسایش Fe در  $FeS$  از ۲+ به ۳+ افزایش یافته است.)

(۲) نادرست است؛ زیرا ضریب  $N_2$  دو برابر  $Fe(NO_3)_3$  است.

$$2.24LN_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{22.4LN_2} \times \frac{10 \text{ mol } NH_3}{2 \text{ mol } N_2} \times \frac{17gNH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 8.5gNH_3$$

(۳) درست است.

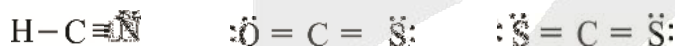
(۴) نادرست است؛ زیرا هر مول  $FeS$  در واکنش (II) در مجموع ۹۸ گرم مواد مولکولی تولید می‌کند.

$$22gFeS \times \frac{1 \text{ mol } FeS}{88gFeS} \times \frac{98g(NO+2H_2O+S)}{1 \text{ mol } FeS} = 24.5g$$

۸۱. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

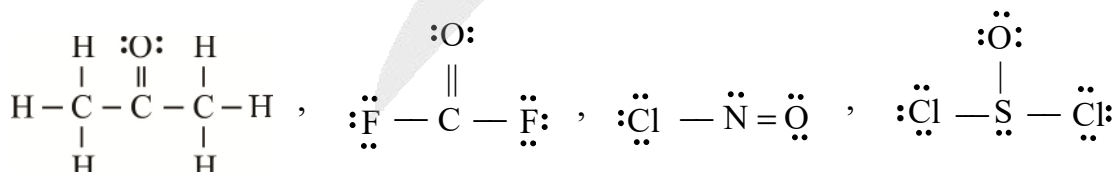
(۱) درست است. هر سه مولکول ساختار خطی دارند.



(۲) درست است. اگر  $XO_3^-$  دارای پیوند دوگانه باشد، X به گروه ۱۵ تعلق دارد و آرایش الکترونی آن به  $np^3$  ختم می‌شود.

(۳) درست است.  $NOCl$  دارای سه پیوند،  $COF_2$  دارای ۴ پیوند و  $SOCl_2$  نیز دارای ۳ پیوند کووالانسی است.

$C_3H_6O$  دارای ساختار زیر است:



(۴) نادرست است؛ زیرا در مولکول  $AsCl_3$  در مجموع ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی و در مولکول  $SO_3$  در مجموع ۸ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم‌ها وجود دارد.

۸۲. گزینه ۴ درست است.

بر اثر انحلال هر مول  $\text{CaBr}_2$ ، ۳ مول یون وارد آب می‌کند، پس با انحلال  $0.15$  مول از آن  $0.45$  مول یون وارد آب می‌شود.

$$0.15 \text{ mol CaBr}_2 \times \frac{200 \text{ g CaBr}_2}{1 \text{ mol CaBr}_2} = 30 \text{ g CaBr}_2$$

$$5 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 90 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$\text{CaBr}_2 \text{ درصد جرمی} = \frac{30}{30+90} \times 100 = 25\%$$

۸۳. گزینه ۱ درست است.

زمانی که دستگاه گلوکومتر عدد ۱۲۶ را نمایش می‌دهد، یعنی در  $100 \text{ mL}$  خون  $126 \text{ mg}$  گلوکز وجود دارد. (پس در  $6 \text{ L}$  خون  $7560$  میلی‌گرم گلوکز وجود دارد.)

$$\text{مول گلوکز} = 7560 \times 10^{-3} \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{180 \text{ g}} = 42 \times 10^{-3} \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

اگر غلظت گلوکز در خون فردی برابر  $8.1 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  باشد، داریم:

$$8.1 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.1 \text{ L} \times \frac{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 145.8 \text{ mg}$$

با توجه به اطلاعات سؤال، شخص مبتلا به دیابت است.

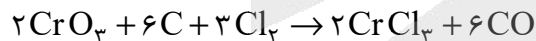
۸۴. گزینه ۱ درست است.

نخست جرم گاز کلر خارج شده از آب را حساب می‌کنیم:

$$\text{آب } 100 \text{ g Cl}_2 \text{ خارج شده به ازای } 100 \text{ g} = 108.5 - 0.375 = 0.71 \text{ g Cl}_2$$

$$\text{آب } 5 \text{ کیلوگرم } 5000 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{0.71 \text{ g Cl}_2}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = 35.5 \text{ g Cl}_2$$

اکنون می‌توان با داشتن جرم گاز کلر در معادله واکنش زیر، جرم  $\text{CrCl}_3$  و حجم  $\text{CO}$  را حساب کرد.



$$35.5 \text{ g Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{71 \text{ g Cl}_2} \times \frac{2 \text{ mol CrCl}_3}{3 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{158.5 \text{ g CrCl}_3}{1 \text{ mol CrCl}_3} = 52.8 \text{ g CrCl}_3$$

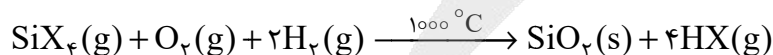
$$35.5 \text{ g Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{71 \text{ g Cl}_2} \times \frac{6 \text{ mol CO}}{3 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{22.4 \text{ L CO}}{1 \text{ mol CO}} = 22.4 \text{ L CO}$$

۸۵. گزینه ۳ درست است.

برخی مواد مولکولی مثل  $\text{HCl}$  نیز می‌توانند در آب یونیده شوند و یون تولید کنند.

۸۶. گزینه ۲ درست است.

معادله پس از موازنه به صورت زیر در می‌آید:



عبارت (الف) درست است. به جز  $\text{SiO}_2$  سایر مواد در واکنش، مولکولی هستند.

عبارت (ب) نادرست است. جرم مولی هالوژن  $X$  را  $x$  در نظر بگیرید.

$$11.6 \text{ g SiX}_4 \times \frac{75}{100} \times \frac{1 \text{ mol SiX}_4}{28+4x} \times \frac{4 \text{ mol HX}}{1 \text{ mol SiX}_4} \times \frac{(1+x) \text{ g}}{1 \text{ mol HX}} = 8.1 \Rightarrow x = 80$$

پس  $\text{HX}$  همان  $\text{HBr}$  است که اسیدی قوی است و به‌طور کامل در آب یونش می‌یابد.

عبارت (پ) نادرست است؛ زیرا کوارتز  $\text{SiO}_2$  خالص است.

عبارت (ت) درست است. شعاع  $\text{Br}$  کمتر از شعاع  $\text{K}$  است. همچنین آنتالپی فروپاشی  $\text{NaBr}$  کمتر از  $\text{MgO}$  است.

۸۷. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) درست است. آرایش الکترونی  $Sc^{3+}$  به  $3p^6$  و آرایش الکترونی  $Zn^{2+}$  به  $3d^1$  ختم می‌شود.
- (۲) نادرست است. در دوره سوم از چپ به راست شعاع اتمی کاهش و تمایل برای تشکیل کاتیون هم کاهش می‌یابد.
- (۳) درست است. عدد اتمی  $Br$  ۳۵ هفت برابر عدد اتمی  $B$  ۵ است.
- (۴) درست است. آرایش الکترونی داده شده می‌تواند به کاتیون  $Sc^{3+}$  ۲۱، آنیون  $Cl^-$  ۱۷ و یا گاز نجیب  $Ar$  ۱۸ مربوط باشد.

۸۸. گزینه ۴ درست است.

تعداد اتم‌های کربن هیدروکربن‌های  $X, D, A$  را به ترتیب  $a, d, x$  در نظر بگیرید.

$$\left. \begin{array}{l} a + d + x = 8 \\ a + 2d + x = 11 \\ 2a + d = 7 \end{array} \right\} a = 2, d = 3, x = 3$$

پس  $A$  هیدروکربن ۲ کربنه،  $D$  هیدروکربن ۳ کربنه و  $X$  هیدروکربن ۳ کربنه است. اما از مقایسه ردیف ۱ و ۲ متوجه می‌شویم با افزودن  $1/8$  مول  $D$  به مخلوط،  $1/8$  مول  $H_2$  اضافی مصرف شده است پس  $D$  باید آلکن ۳ کربنه باشد ( $C_3H_6$ ). به همین ترتیب از مقایسه آزمایش ۱ و ۳ متوجه می‌شویم با اضافه کردن  $1/8$  مول  $A$  به مخلوط،  $2/8$  مول  $H_2$  بیشتر مصرف می‌شود پس  $A$  یک آلکین ۲ کربنه است. ( $C_2H_2$ ) از این رو هیدروکربن  $X$  باید یک آلکان ۳ کربنه باشد. ( $C_3H_8$ )

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) درست است.  $C_2H_2$  اولین آلکین  $C_3H_6$  دومین آلکن و  $C_3H_8$  سومین آلکان است
- (۲) درست است. درصد جرمی  $C$  در  $C_2H_2$  با درصد جرمی  $C$  در  $C_3H_6$  برابر است زیرا نسبت شمار  $C$  به  $H$  در آن‌ها یکسان است.

(۳) درست است. مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در نفتالن و  $C_3H_8$  با هم برابر است. (هر دو برابر ۸-)

(۴) نادرست است؛ زیرا هر مول  $C_3H_6$  با یک مول  $Br_2$  واکنش می‌دهد و فرآورده واکنش ۱ و ۲-دی‌برمو پروپان است.

۸۹. گزینه ۲ درست است.

در گروه ۱۷ از بالا به پایین خصلت نافلززی، تمایل برای گرفتن الکترون و قدرت اکسندگی کاهش می‌یابد.

۹۰. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) درست است. هر سه ترکیب به دلیل داشتن پیوندهای  $C=C$  سیرنشده هستند و فرمول مولکولی  $C_8H_8O_4$  دارند.
- (۲) درست است. تنها ترکیب (II) دارای حلقه بنزن است و جرم مولی آن با  $C_8H_8O_4$  دو گرم تفاوت دارد.
- (۳) درست است. ترکیب (III) سه نوع گروه عاملی دارد (کتونی، الکی و اتری) و به دلیل گروه‌های هیدروکسیل کمتر نسبت به ترکیب (II) انحلال پذیری کمتری دارد.
- (۴) نادرست است. ترکیب (I) گروه عاملی کربونیل و اتر دارد و مانند گلوکز هر مولکول آن دارای ۲۴ پیوند کووالانسی است.

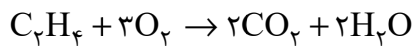
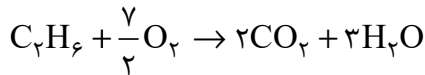
۹۱. گزینه ۱ درست است.

اگر  $n_1$  مول اتان و  $n_2$  مول اتن داشته باشیم:

$$\begin{cases} 3 \cdot n_1 + 28n_2 = 101 \\ 4n_1 = 3n_2 \end{cases} \Rightarrow n_1 = 1/5, n_2 = 2$$

پس این مخلوط شامل  $1/5$  مول اتان و ۲ مول اتن است، هر مول اتن با آب واکنش می‌دهد و یک مول اتانول (۴۶ گرم) تولید می‌کند و هر مول اتن می‌تواند با  $160$  گرم برم ( $Br_2$ ) واکنش دهد.

۹۲. گزینه ۲ درست است.



گرمای آزادشده در ظرف اتن را  $25\Delta\theta$  و گرمای آزادشده ظرف اتان را  $125 + 25\Delta\theta$  در نظر می‌گیریم پس تفاوت  $\Delta H$  ها برابر ۱۲۵ کیلوژول است. اکنون می‌توان نوشت:

$$\Delta H_{\text{سوختن اتان}} = [C - C + 6(C - H) + \frac{7}{2}(O = O)] - [4(C = O) + 6(O - H)]$$

$$\Delta H_{\text{سوختن اتن}} = [C = C + 4(C - H) + 3(O = O)] - [4(C = O) + 4(O - H)]$$

$$-125 = \underbrace{(C - C) - (C = C)}_x + 2(C - H) + \frac{1}{2}(O = O) - 2(O - H)$$

$$-125 = x + 830 + 245 - 930 \Rightarrow x = 270$$

پس تفاوت آنتالپی پیوندهای  $C = C$  و  $C - C$  برابر  $270$  کیلوژول بر مول است.

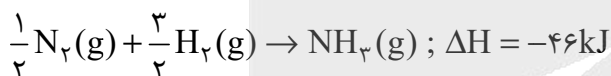
۹۳. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است.

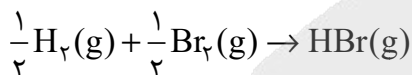
$$1/5 \text{ g } NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} \times \frac{46 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } NH_3} = 23 \text{ kJ}$$

(۲) درست است. آنتالپی پیوند  $N - H$  برابر  $390$  کیلوژول بر مول است. معادله واکنش تشکیل  $NH_3$  چنین است:



$$\left[ \frac{1}{2}(940) + \frac{3}{2}(436) \right] - [3x] = -46$$

$$\Rightarrow x = 390 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H_{\text{پیوند}}(N - H) = 390 \text{ kJmol}^{-1}$$



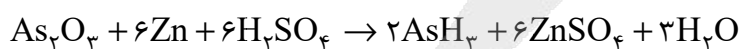
(۳) درست است.

$$-36 = \left[ \frac{1}{2}(436) + \frac{1}{2}(Br - Br) \right] - [351] \Rightarrow (Br - Br) = 194 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(۴) نادرست است.  $\Delta H$  واکنش  $NH_3(g) + HBr \rightarrow NH_4Br(s)$  برابر  $-190 \text{ kJ}$  است.

۹۴. گزینه ۳ درست است.

معادله پس از موازنه به صورت زیر در می‌آید:



بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است. تغییرات مول  $ZnSO_4$  تا قبل از پایان واکنش، ۳ برابر  $AsH_3$  است؛ زیرا ضریب آن سه برابر است.

(۲) درست است. عنصر  $Zn$  واکنش‌دهنده است و علامت  $\Delta n$  برای آن منفی است.

(۳) نادرست است؛ زیرا در یک بازه زمانی مشخص سرعت متوسط  $H_2O$  سه برابر  $As_2O_3$  است در حالی که سرعت متوسط

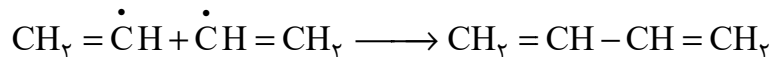
$AsH_3$ ،  $\frac{1}{3}$  برابر سرعت متوسط  $H_2SO_4$  است.

(۴) درست است. اگر مقدار اولیه واکنش‌دهنده‌ها برابر نباشد، نمودار مول - زمان آن‌ها ممکن است همدیگر را قطع کنند.

۹۵. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است. ترکیب ایجاد شده دارای فرمول مولکولی  $C_4H_6$  است.



(۲) درست است. ترکیب ایجاد شده استیرن است که از پلیمر شدن آن، ترکیبی به دست می‌آید که در ظروف یک‌بار مصرف کاربرد دارد. (پلی‌استیرن)

(۳) درست است. جرم مولی وینیل برمید از وینیل کلرید بیشتر است پس نقطه جوش بالاتری دارد.

(۴) نادرست است. ساختار داده شده مربوط به وینیل پروپانوات است.

۹۶. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا این ترکیب دارای یک گروه آمین است. (اگر نیتروژن با پیوند دوگانه به کربن متصل شود  $(N=C)$  گروه عاملی آمین تشکیل نمی‌شود.)

(۲) درست است. عدد اکسایش اتم‌های کربن در این ترکیب  $+4, +3, +2, +1$  و  $-2$  است.

(۳) نادرست است؛ زیرا فرمول مولکولی این ترکیب  $C_8H_{10}N_2O_2$  است.

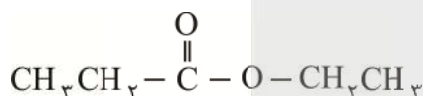
(۴) نادرست است؛ زیرا فقط پیوندهای  $C=C$  در حضور  $Ni$  با  $H_2$  واکنش می‌دهند.

۹۷. گزینه ۴ درست است.

عبارت (الف) نادرست است؛ زیرا ویژگی‌های پلی‌اتن سبک و سنگین با هم تفاوت دارند.

عبارت (ب) درست است. سلولز و نشاسته پلیمرهایی طبیعی و زیست تخریب‌پذیر هستند که مونومرهای سازنده آن‌ها، گلوکز است.

عبارت (پ) نادرست است؛ زیرا نام پلیمر زیر، اتیل پروپانوات است.



عبارت (ت) درست است.  $C_4H_8O_2$  و  $C_2H_5OH$  به ترتیب دارای ۱۴ و ۸ پیوند کووالانسی هستند.

۹۸. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است. در استرهای بلند زنجیر، نیروی جاذبه بین مولکولی غالب از نوع واندروالسی است.

(۲) درست است. ترکیب داده شده با ۳ مول  $NaOH$  واکنش می‌دهد و صابون‌هایی با فرمول‌های  $C_{16}H_{31}O_2Na$  و  $C_{18}H_{33}O_2Na$  تشکیل می‌شود.

(۳) نادرست است. فرمول شیمیایی اسیدهای چرب سازنده این استر به صورت  $C_{16}H_{32}O_2$ ،  $C_{18}H_{34}O_2$  و  $C_{18}H_{36}O_2$  است.

(۴) درست است. به دلیل پیوندهای  $C=C$  در ساختار آن حالت مایع دارد و هرچند به تنهایی در آب یک کلئید ناپایدار است اما در آب می‌تواند به یک کلئید پایدار (با کمک صابون) تبدیل شود.

۹۹. گزینه ۱ درست است.

$$[X^-] = \frac{10 \text{ ad}}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 295 \times 10^{-4} \times 1}{59} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

پس  $[H^+] = [X^-] = 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$  خواهد بود.

غلظت اولیه اسید برابر است با:

$$[HX] = \frac{4/5 \times 0/6}{3} = 0/015 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

اکنون می توان pH و  $K_a$  را محاسبه کرد:

$$pH = -\log[H^+] = -\log(5 \times 10^{-3}) = 2,3$$

$$K_a = \frac{[H^+][X^-]}{[HX]_{\text{تعادلی}}} = \frac{0,005 \times 0,005}{0,015 - 0,005} = \frac{25 \times 10^{-6}}{10^{-2}} = 25 \times 10^{-4}$$

۱۰۰. گزینه ۴ درست است.

با توجه به نمودار داده شده داریم:

$$-\log K_a(HA) = 3 \Rightarrow K_a(HA) = 10^{-3}$$

HA	HB	HX	HY	اسید
$10^{-3}$	$10^{-2}$	$10^{-5}$	$10^{-1}$	$K_a$

بررسی گزینه ها:

(۱) درست است. زیرا قدرت اسیدی HY بیشتر است

(۲) درست است. زیرا قدرت اسیدی HF از  $CH_3COOH$  بیشتر است.

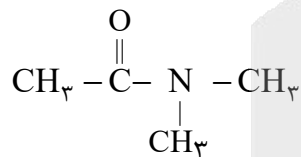
(۳) درست است. غلظت تقریبی  $H^+$  برابر  $\sqrt{2} \times 10^{-3}$  مول بر لیتر است که pH تقریبی برابر ۲٫۸۵ خواهد بود.

(۴) نادرست است؛ زیرا HY اسید قوی تری است و غلظت  $H^+$  آن بیشتر و غلظت  $OH^-$  آن کمتر است.

۱۰۱. گزینه ۲ درست است.

عبارت (الف) نادرست است؛ زیرا انحلال پذیری متیل آمین در آب کمتر از متانول است. (متانول به هر نسبت در آب حل می شود).

عبارت (ب) درست است. فرآورده واکنش دی متیل آمین و استیک اسید، آمیدی با ساختار زیر است.



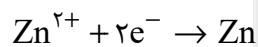
عبارت (پ) درست است.

$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{[BOH]} \Rightarrow 4 \times 10^{-4} = \frac{[OH^-]^2}{0,01} \Rightarrow [OH^-] = 2 \times 10^{-3} \Rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-12}$$

$$pH = -\log(5 \times 10^{-12}) = 11,3 \Rightarrow pH = 7 \Rightarrow 11,3 - 7 = 4,3$$

عبارت (ت) درست است. نقطه جوش دی متیل آمین از آمونیاک بیشتر است، چون جرم مولی آن بیشتر است.

۱۰۲. گزینه ۱ درست است.



$$3,01 \times 10^{25} e^- \times \frac{1 \text{ mole}}{6,02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{2 \text{ mole}} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 1625 \text{ g Zn}$$

$$V_{\text{روی}} = 450 \times 50 \times 10^{-2} = 225 \text{ cm}^3$$

$$\text{چگالی} = \frac{1625 \text{ g Zn}}{225 \text{ cm}^3 \text{ Zn}} = 7,23 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

۱۰۳. گزینه ۱ درست است.

بر مبنای سلول تشکیل شده از SHE و Cu،  $E^\circ(Cu^{2+}/Cu)$  برابر  $0,34 \text{ V}$  به دست می آید. سپس با بررسی

سلول های گالوانی داده شده  $E^\circ$  نیم سلول های دیگر به دست می آید.

$$\text{emf}(SHE - Cu) = 0,34 \Rightarrow E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0,34 \text{ V}$$

ردیف اول:  $emf(Zn - Cu) = 0,34 - E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = +1,1 \Rightarrow E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0,76V$

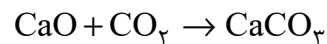
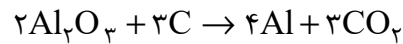
ردیف دوم:  $emf(Zn - K) = 0,76 - E^\circ(K^+/K) = 2,16 \Rightarrow E^\circ(K^+/K) = -2,92V$

ردیف ششم:  $emf(Ag - K) = x - (-2,92) = 3,72 \Rightarrow E^\circ(Ag^+/Ag) = +0,8V$

ردیف پنجم:  $emf(Ag - Cl_2) = 0,8 - x = 0,56 \Rightarrow E^\circ(Cl_2/Cl^-) = 1,36V$

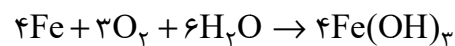
$Cl_2 / Cl^-$	$Ag^+ / Ag$	$Br_2 / Br$	$K^+ / K$	$Zn^{2+} / Zn$	نیم سلول
1,36	0,8	1,09	-2,92	-0,76	$E^\circ$

۱۰۴. گزینه ۴ درست است.



$$9,03 \times 10^{24} e^- \times \frac{1 \text{ mole}}{6,02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{12 \text{ mole}} \times \frac{1 \text{ mol } CaO}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{56 \text{ g } CaO}{1 \text{ mol } CaO} \times \frac{100}{70} = 300 \text{ g}$$

۱۰۵. گزینه ۲ درست است.



$$\bar{R}_{(Fe)} = 4 \times 6,25 \times 10^{-4} = 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$2,5 \times 10^{-3} = \frac{\Delta n}{60 \times 24 \times 30} \Rightarrow \Delta n = 108 \text{ mol } Fe$$

$$108 \text{ mol } Fe \times \frac{56 \text{ g } Fe}{1 \text{ mol } Fe} = 6048 \text{ g } Fe \approx 6 \text{ kg } Fe$$

$$108 \text{ mol } Fe \times \frac{12 \text{ mole}^-}{4 \text{ mol } Fe} = 324 \text{ mole}^-$$

۱۰۶. گزینه ۳ درست است.



عبارت (الف) نادرست است. مجموع ضرایب مواد ۵ و شمار عناصر سازنده اوره  $(CO(NH_2))_2$  برابر ۴ است.

عبارت (ب) درست است.  $CO_2$  ماده مولکولی و  $SiO_2$  جامد کووالانسی است.

عبارت (پ) نادرست است.

$$4 \text{ g } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} \times \frac{1 \text{ mol } SiO_2}{2 \text{ mol } O_2} \times \frac{60 \text{ g } SiO_2}{1 \text{ mol } SiO_2} = 3,75 \text{ g } SiO_2$$

عبارت (ت) درست است. شمار e مبادله شده برابر ۸ است (تغییر عدد اکسایش هر اتم کربن برابر ۸ درجه است) و در این واکنش  $O_2$  اکسنده و  $SiC$  کاهنده است.

۱۰۷. گزینه ۴ درست است.

عبارت اول درست است. یون  $A^-$  به صورت  $A^-$  است بنابراین اتم  $A$  به گروه ۱۷ جدول تناوبی تعلق دارد پس مانند  $25Mn$  دارای هفت الکترون ظرفیت است.

عبارت دوم درست است.  $D$  فلز (چون شعاع یون  $D$  کوچکتر از شعاع اتم  $D$  است). و  $A$  نافلز است و قدرت کاهندگی فلزات از نافلزات بیشتر است.

عبارت سوم درست است. آنتالپی فروپاشی ترکیب  $E^{2+}$  و  $X^{2-}$  بیشتر از ترکیب حاصل از  $E^{2+}$  و  $A^-$  است.

عبارت چهارم درست است. نقطه ذوب ترکیب حاصل از  $D^{3+}$  و  $X^{2-}$  بیشتر از نقطه ذوب  $E^{2+}$  و  $X^{2-}$  است.

۱۰۸. گزینه ۲ درست است.

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$28x + 6x + 34x = 510 \Rightarrow x = 7,5$$

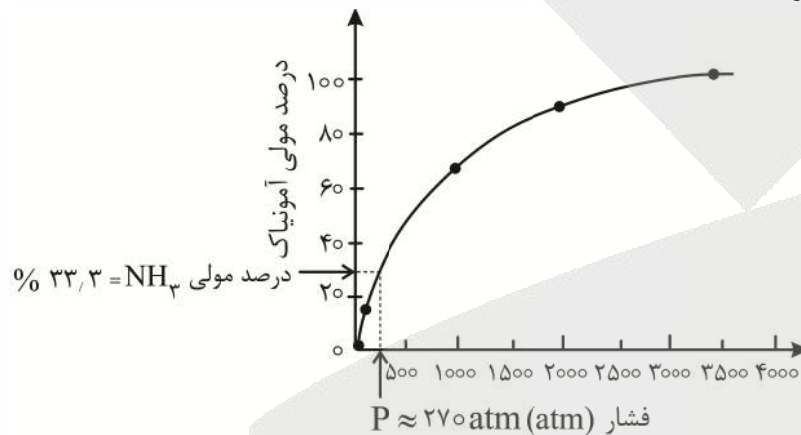
$$\text{NH}_3 \text{ مول} = 2 \times 7,5 = 15 \text{ mol}$$

$$15 \text{ mol NH}_3 \times \frac{17 \text{ g NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = 255 \text{ g}$$

درصد مولی آمونیاک براساس فرض سؤال برابر است با:

$$\text{درصد مولی NH}_3 = \frac{2x}{2x + x + 3x} \times 100 = \%33,3$$

با توجه به نمودار، فشار حدود  $270 \text{ atm}$  اتمسفر است.



۱۰۹. گزینه ۳ درست است.

عبارت اول درست است. مولکول آب، سه‌اتمی، خمیده و V شکل است که در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی آن، اتم مرکزی (اکسیژن) به رنگ قرمز است.

عبارت دوم درست است. واکنش (II) واکنش تولید استر از الکل و کربوکسیلیک اسید است که اکسایش - کاهش نیست. در واکنش (III)، اتن به اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود و عدد اکسایش دو اتم کربن از -۲ به -۱ افزایش می‌یابد.

عبارت سوم درست است. از واکنش ۱ مول اتیلن گلیکول با ۲ مول استیک اسید ترکیبی با فرمول  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$  به دست می‌آید که یک دی‌استر است.

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا ترفتالیک اسید را نمی‌توان به‌طور مستقیم از نفت خام به دست آورد.

۱۱۰. گزینه ۲ درست است.

$$\Delta H = 3x - 7x \Rightarrow -182 \text{ kJ} = 4x \Rightarrow x = 45,5 \text{ kJ}$$

پس انرژی فعال‌سازی واکنش در حضور کاتالیزگر (۲x) برابر ۹۱ کیلوژول است.

### ریاضی

۱۱۱. گزینه ۳ درست است.

سهمی  $f(x) = ax^2 + bx + c$  حتماً از نقطه  $(0, c)$  نیز می‌گذرد و چون نقاط  $(0, c)$  و  $(2, c)$  دو نقطه با عرض

یکسان هستند، پس طول نقطه رأس سهمی  $x = \frac{0+2}{2} = 1$  می‌شود.

از طرفی سهمی برخط  $y = 8$  مماس است و می‌دانیم تنها خط افقی مماس بر سهمی، خط افقی گذرنده از رأس سهمی است، پس عرض نقطه رأس سهمی نیز  $y = 8$  می‌باشد.

حالا با دانستن این که رأس سهمی نقطه  $(1, 8)$  است و سهمی از نقطه  $(-2, -10)$  نیز می‌گذرد، داریم:



$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

$$\begin{cases} \frac{-b}{2a} = 1 \Rightarrow b = -2a \end{cases}$$

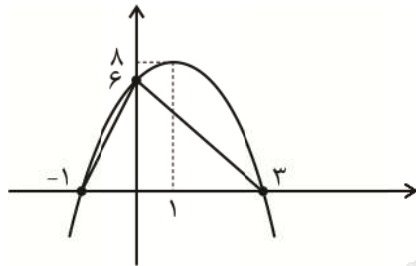
$$\begin{cases} f(1) = 8 \Rightarrow a + b + c = 8 \xrightarrow{b=-2a} \boxed{-a + c = 8} \end{cases}$$

$$\begin{cases} f(-2) = -10 \Rightarrow 4a - 2b + c = -10 \xrightarrow{b=-2a} \boxed{4a + c = -10} \end{cases}$$

با حل دستگاه اخیر داریم:

$$\begin{cases} a = -2 \Rightarrow b = 4 \\ c = 6 \end{cases}$$

پس سهمی به صورت  $f(x) = -2x^2 + 4x + 6$  است و نمودار آن به صورت زیر می‌باشد:



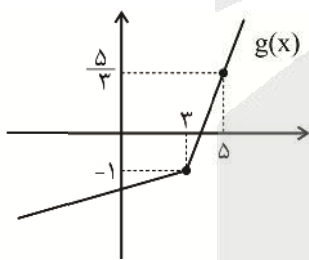
صفرهای سهمی:  $-2x^2 + 4x + 6 = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow x = 3, -1$

واضح است که مثلث موردنظر، مثلثی به طول قاعده ۴ و ارتفاع ۶ و دارای مساحت  $S = \frac{4 \times 6}{2} = 12$  است.

۱۱۲. گزینه ۲ درست است.

برای تعیین دامنه تابع  $g$  داریم:

$$3 - g \circ f(x) \geq 0 \Rightarrow g \circ f(x) \leq 3 \Rightarrow g(f(x)) \leq 3$$

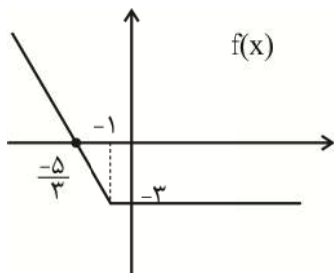


برای آن که  $g(O) \leq 3$  برقرار باشد، با توجه به نمودار تابع  $g$  کافی است معادله خط گذرنده از نقاط  $(3, -1)$  و  $(5, \frac{5}{3})$

را بنویسیم و آن را کوچک‌تر یا مساوی ۳ قرار دهیم:

$$y = \frac{4}{3}x - 5 \leq 3 \Rightarrow \frac{4}{3}x \leq 8 \Rightarrow x \leq 6$$

پس  $g(f(x)) \leq 3$  وقتی درست است که  $f(x) \leq 6$  باشد.



برای آن که  $f(x) \leq 6$  باشد، با توجه به نمودار تابع  $f$ ، کافی است معادله خط گذرنده از نقاط  $(-1, -3)$  و  $(\frac{-5}{3}, 0)$  را بنویسیم و آن را کوچکتر یا مساوی ۶ قرار دهیم.

$$y = \frac{-9}{2}x - \frac{15}{2} \leq 6 \Rightarrow \frac{-9}{2}x \leq \frac{27}{2} \Rightarrow x \geq -3$$

پس نهایتاً دامنه تابع  $y$  به صورت  $[-3, +\infty)$  است و شامل سه عدد صحیح منفی می‌باشد.

۱۱۳. گزینه ۲ درست است.

ریشه‌های متمایز معادله  $m^2x - (m-3)x - 75 = 0$  را  $\alpha$  و  $\beta$  در نظر گرفته و داریم:

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

چون  $\alpha$  و  $\beta$  متمایزند، پس عبارت  $(\alpha - \beta)$  مخالف صفر بوده و با حذف آن از طرفین تساوی داریم:

$$\alpha^2 + \alpha\beta + \beta^2 = \alpha + \beta \Rightarrow \alpha^2 + \beta^2 + \alpha\beta = \alpha + \beta \Rightarrow$$

$$(s^2 - 2p) + p = s \Rightarrow s^2 - s - p = 0 \Rightarrow \left(\frac{m-3}{m}\right)^2 - \left(\frac{m-3}{m}\right) + \frac{3}{4m} = 0$$

با ضرب طرفین این معادله در  $m^2$  داریم:

$$(m-3)^2 - (m-3)(m) + \frac{3}{4}m = 0 \Rightarrow (m^2 - 6m + 9) - (m^2 - 3m) + \frac{3}{4}m = 0$$

$$\frac{-9}{4}m + 9 = 0 \Rightarrow m = 4$$

بنابراین اگر تاس ۴ بیاید، رابطه برقرار است و لذا با احتمال  $\frac{1}{6}$  این اتفاق می‌افتد.

۱۱۴. گزینه ۱ درست است.

با ضرب طرفین معادله در عبارت  $(x-2)$  داریم:

$$(x-1)(x-2) = x - k^2 + 5 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = x - k^2 + 5 \Rightarrow x^2 - 4x + k^2 - 3 = 0$$

برای آنکه معادله اصلی یک ریشه داشته باشد، دو حالت زیر قابل تصور است:

حالت اول:

معادله درجه دوم به دست آمده، یک ریشه داشته باشد. یعنی  $\Delta = 0$  باشد، اما دقت کنید که در این حالت، تک ریشه

معادله درجه دوم،  $x = \frac{-b}{2a} = 2$  است که در دامنه معادله اصلی قرار ندارد و غیرقابل قبول است.

حالت دوم:

معادله درجه دوم به دست آمده، دو ریشه متمایز  $x = 2$  و  $x = \alpha$  داشته باشد،  $x = 2$  مانند حالت اول، غیرقابل قبول و

$x = \alpha$  به عنوان تک ریشه معادله اعلام شود. این حالت نیز منتفی است، چون:

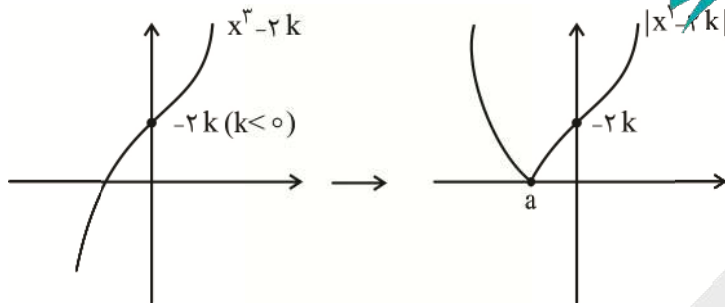
$$s = 4 \Rightarrow \alpha + 2 = 4 \Rightarrow \alpha = 2$$

یعنی معادله، امکان داشتن دو ریشه متمایز  $x = 2$  و  $x = \alpha$  را ندارد و در این حالت دارای ریشه مضاعف  $x = 2$  است.

پس هیچ مقداری برای  $k$  وجود ندارد.

۱۱۵. گزینه ۳ درست است.

به نمودار تابع  $f(x) = |2k - x^3| = |x^3 - 2k|$  که  $k < 0$  است، توجه کنید:



تابع در بازه  $(a, +\infty)$  اکیداً صعودی است. برای پیدا کردن  $a$  داریم:

$$f(x) = 0 \Rightarrow x^3 - 2k = 0 \Rightarrow x = \sqrt[3]{2k}$$

پس تابع در بازه  $(\sqrt[3]{2k}, +\infty)$  اکیداً صعودی است و از مقایسه آن با بازه  $(k, +\infty)$  در صورت سؤال داریم:

$$\sqrt[3]{2k} = k \Rightarrow 2k = k^3 \Rightarrow k^3 - 2k = 0 \Rightarrow k(k^2 - 2) = 0 \Rightarrow k = 0, k = \pm\sqrt{2}$$

چون  $k < 0$  است،  $k = -\sqrt{2}$  قابل قبول است.

۱۱۶. گزینه ۳ درست است.

ابتدا  $f(\sqrt{3})$  را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = x^2 + [x] \rightarrow f(\sqrt{3}) = (\sqrt{3})^2 + [\sqrt{3}] = 3 + 1 = 4$$

پس:

$$f\left(\underbrace{af(\sqrt{3})}_4\right) = 2 \rightarrow f(4a) = 2$$

با جایگذاری گزینه‌ها به جای  $a$ ، فقط گزینه ۳ یعنی  $a = \frac{-1}{2}$  در تساوی اخیر صدق می‌کند:

$$f(4a) \xrightarrow{a = \frac{-1}{2}} f(-2) = (-2)^2 + [-2] = 4 - 2 = 2$$

۱۱۷. گزینه ۱ درست است.

مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها را تشکیل می‌دهیم:

$$S = \log_3^a + \log_3^b = 4 \Rightarrow \log_3^{ab} = 4 \Rightarrow ab = 3^4 = 81$$

$$p = \log_3^a \times \log_3^b = 1 \Rightarrow \log_3^a = \frac{1}{\log_3^b} \Rightarrow \log_3^a = \log_3^3$$

حاصل هر یک از عبارت‌های خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\log_3^a}{\log_3^{\sqrt[3]{3}}} = \frac{\frac{1}{2} \log_3^a}{\frac{1}{3} \log_3^3} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}} = \frac{3}{2}$$

$$ab = 81$$

$$\log_{ab}^a \log_{ab}^b = \frac{\log_3^a}{\log_3^{ab}} \frac{\log_3^b}{\log_3^{ab}} = \frac{\log_3^a \log_3^b}{(\log_3 ab)^2} = \frac{1}{16}$$

نهایتاً حاصل کل عبارت خواسته شده را به دست می‌آوریم:

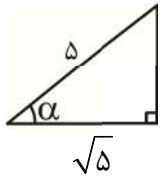
$$\frac{3}{2} - 81 - 8\left(\frac{1}{16}\right) = -80$$

۱۱۸. گزینه ۱ درست است.

با استفاده از فرض سؤال داریم:

$$\sin\left(\frac{5\pi}{2} + \alpha\right) = \frac{\sqrt{5}}{5} \xrightarrow{\text{حذف } 2\pi} \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \frac{\sqrt{5}}{5} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

با رسم یک مثلث قائم الزاویه فرضی داریم:



$$\text{فیثاغورس: } 2\sqrt{5} \rightarrow \sin \alpha = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

می‌دانیم که شیب هر خط برابر با تانژانت زاویه‌ای است که آن خط با جهت مثبت محور xها می‌سازد. پس:

$$m_{f^{-1}} = \tan 2\alpha = \frac{\sin 2\alpha}{\cos 2\alpha} = \frac{2 \sin \alpha \cos \alpha}{2 \cos^2 \alpha - 1} = \frac{2 \left(\frac{2\sqrt{5}}{5}\right) \left(\frac{\sqrt{5}}{5}\right)}{2 \left(\frac{\sqrt{5}}{5}\right)^2 - 1} = \frac{\frac{4}{5}}{\frac{-3}{5}} = \frac{-4}{3}$$

می‌دانیم دو تابع خطی که وارون هم هستند، شیب‌های برعکس هم دارند، پس  $m_f = \frac{-3}{4}$  نهایتاً داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{|f(x)|}{f^{-1}(x)} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\left| \frac{-3}{4}x + h \right|}{\frac{-4}{3}x + h'} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\frac{-3}{4}x + h}{\frac{-4}{3}x + h'} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\frac{-3}{4}x}{\frac{-4}{3}x} = \frac{9}{16}$$

دقت کنید که در محاسبه  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left| \frac{-3}{4}x + h \right|$ ، داخل قدرمطلق مثبت است و خود عبارت از قدرمطلق، بیرون آمده است.

۱۱۹. گزینه ۲ درست است.

زوایای  $25^\circ$  و  $65^\circ$  متمم هم هستند، پس  $\tan 65^\circ = \cot 25^\circ$  بنابراین:

$$A - B = \frac{\cot 25^\circ}{\tan 5^\circ} - \frac{\cot 25^\circ}{\sin 5^\circ} = \cot 25^\circ \left( \frac{1}{\tan 5^\circ} - \frac{1}{\sin 5^\circ} \right)$$

$$\xrightarrow{\tan 5^\circ = \frac{\sin 5^\circ}{\cos 5^\circ}} \cot 25^\circ \left( \frac{\cos 5^\circ}{\sin 5^\circ} - \frac{1}{\sin 5^\circ} \right) = \cot 25^\circ \left( \frac{\cos 5^\circ - 1}{\sin 5^\circ} \right)$$

با استفاده از روابط  $2\alpha$  داریم:

$$\begin{cases} \sin 5^\circ = 2 \sin 25^\circ \cos 25^\circ \\ \cos 5^\circ = 1 - 2 \sin^2 25^\circ \end{cases}$$

پس داریم:

$$\cot 25^\circ \left( \frac{\cos 5^\circ - 1}{\sin 5^\circ} \right) = \frac{\cos 25^\circ}{\sin 25^\circ} \left( \frac{1 - 2 \sin^2 25^\circ - 1}{2 \sin 25^\circ \cos 25^\circ} \right) = \frac{\cos 25^\circ}{\sin 25^\circ} \left( \frac{-\sin^2 25^\circ}{\sin 25^\circ \cos 25^\circ} \right) = -1$$

۱۲۰. گزینه ۱ درست است.

عرض از مبدأ خط  $y = 2x - 3$  برابر با  $-3$  و طول از مبدأ آن  $\frac{3}{2}$  است. با توجه به نمودار تابع، دوره تناوب تابع  $f$  برابر با

$\frac{3}{2}$  و مقدار  $\min$  آن برابر با  $-3$  است:

$$f(x) = a \sin\left(\pi\left(bx + \frac{1}{2}\right)\right) + 2 = a \sin\left(\pi bx + \frac{\pi}{2}\right) + 2 = a \cos(\pi bx) + 2$$

$$\text{اولاً: } T = \frac{2\pi}{|\pi b|} = \frac{2}{|b|} = \frac{3}{2} \Rightarrow |b| = \frac{4}{3} \Rightarrow \boxed{b = \pm \frac{4}{3}}$$

$$\text{ثانياً: } \begin{cases} \frac{\max + \min}{2} = 2 \Rightarrow \frac{\max - 3}{2} = 2 \Rightarrow \max = 7 \\ \frac{\max - \min}{2} = |a| \Rightarrow |a| = \frac{7 - (-3)}{2} = 5 \Rightarrow a = \pm 5 \end{cases}$$

با توجه به اینکه تابع، از نوع کسینوسی و در  $x = 0$  صعودی است،  $a = -5$  قابل قبول است و در پایان:

$$2a + 3b = \begin{cases} 2(-5) + 3\left(\frac{4}{3}\right) = -6 \\ 2(-5) + 3\left(-\frac{4}{3}\right) = -14 \end{cases}$$

چون کمترین مقدار  $2a + 3b$  مدنظر است، مقدار  $-14$  را انتخاب می‌کنیم.

۱۲۱. گزینه ۳ درست است.

دو طرف معادله مثلثاتی را ساده می‌کنیم:

در سمت چپ معادله می‌دانیم:

$$\frac{\sin \frac{x}{2}}{1 + \cos \frac{x}{2}} = \frac{1 - \cos \frac{x}{2}}{\sin \frac{x}{2}}$$

در سمت راست معادله می‌دانیم:

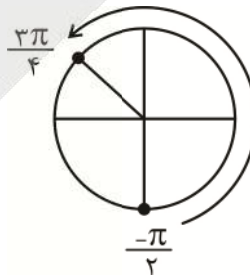
$$\frac{1}{\sin \frac{x}{2}} + \cot \frac{x}{2} = \frac{1}{\sin \frac{x}{2}} + \frac{\cos \frac{x}{2}}{\sin \frac{x}{2}} = \frac{1 + \cos \frac{x}{2}}{\sin \frac{x}{2}}$$

پس معادله به صورت زیر درمی‌آید:

$$\frac{1 - \cos \frac{x}{2}}{\sin \frac{x}{2}} = \frac{1 + \cos \frac{x}{2}}{\sin \frac{x}{2}} \Rightarrow 1 - \cos \frac{x}{2} = 1 + \cos \frac{x}{2} \Rightarrow \cos \frac{x}{2} = 0$$

$$-\pi \leq x \leq \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \frac{-\pi}{2} \leq \frac{x}{2} \leq \frac{3\pi}{4} \rightarrow$$

$$\cos \frac{x}{2} = 0 \Rightarrow \frac{x}{2} = \begin{cases} -\frac{\pi}{2} \\ \frac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow x = \begin{cases} -\pi \\ \pi \end{cases}$$



پس قدرمطلق تفاضل جواب‌ها برابر با  $2\pi$  است.

۱۲۲. گزینه ۱ درست است.

ابتدا تابع  $f^{-1}$  را کمی ساده می‌کنیم تا وارون آن یعنی تابع  $f$  را راحت‌تر به دست آوریم:

$$f^{-1}(x) = x^3 - 6x^2 + 12x - 7 = (x - 2)^3 + 1 \xrightarrow{\text{وارون}} f(x) = \sqrt[3]{x - 1} + 2$$

پس حد موردنظر به صورت زیر است:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{((x-2)^3 + 1) - 3(\sqrt[3]{x-1} + 2) + 8}{|x^2 + x + [\frac{-5}{2}x]|}$$

ابتدا تکلیف براکت را روشن می‌کنیم:

$$\left[ \frac{-5}{2}(2^+) \right] = [-5(1^+)] = [(-5^-)] = -6$$

حالا تکلیف قدرمطلق را معلوم می‌کنیم:

$$|x^2 + x - 6| = |(x-2)(x+3)| \xrightarrow{x=2^+} = (x-2)(x+3) = x^2 + x - 6$$

پس با حد زیر مواجه‌ایم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(x-2)^3 - 3\sqrt[3]{x-1} + 3}{x^2 + x - 6} = \frac{0}{0}$$

از طریق حذف عامل صفرشونده  $(x-2)$  یا از روش هوییتال عمل می‌کنیم:

$$\text{هوییتال: } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3(x-2)^2 - 3\left(\frac{1}{3}\right)(x-1)^{\frac{-2}{3}}}{2x+1} = \frac{-1}{5}$$

۱۲۳. گزینه ۳ درست است.

اگر  $n < 1$  باشد داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^n + |x| + 1}{bx^n + |x - 2|} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{|x|}{|x - 2|} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x}{x} = \boxed{1}$$

اگر  $n > 1$  باشد:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^n + |x| + 1}{bx^n + |x - 2|} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^n}{bx^n} = \boxed{\frac{a}{b}}$$

اگر  $n = 1$  باشد:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^n + |x| + 1}{bx^n + |x - 2|} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax + x + 1}{bx + x - 2} \approx \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(a+1)x}{(b+1)x} = \boxed{\frac{a+1}{b+1}}$$

پس حاصل حد نمی‌تواند برابر با  $\frac{a-1}{b-1}$  باشد.

۱۲۴. گزینه ۱ درست است.

اعداد صحیح، داخل براکت را صحیح کرده و تابع  $f$  در تمام آن‌ها ناپیوسته است، فقط  $x = 2$  به دلیل ایجاد عامل صفرکننده در پشت براکت، تنها نقطه صحیحی است که تابع  $f$  در آن پیوسته است. پس  $b = 2$  می‌باشد و باید وضعیت پیوستگی تابع

$$g(x) = \left[ \frac{x}{2} \right] + [-x]$$

را در  $x = 2$  بررسی کنیم:

$$g(2) = [1] + [-2] = 1 - 2 = -1$$

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

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = [1^-] + [(-2)^+] = 0 - 2 = -2$$

بنابراین تابع در  $x = 2$  حد دارد، ولی پیوسته نیست.

۱۲۵. گزینه ۳ درست است.

مشتق تابع داده شده را حساب می‌کنیم:

$$y' = \left( (x^2 - 1)f\left(\frac{x+1}{x-1}\right) \right)' = 2xf\left(\frac{x+1}{x-1}\right) + \frac{-2}{(x-1)^2} f'\left(\frac{x+1}{x-1}\right)(x^2 - 1)$$

با جایگذاری  $x = 3$  داریم:

$$y' = 6f(2) - 4f'(2)$$

با توجه به نمودار تابع  $f$ ،  $f(2) = 2$  است و  $f'(2)$  یا همان شیب خط مماس بر منحنی  $f$  در نقطه  $x = 2$ ، همان شیب خط واصل بین نقاط به طول  $x = 1$  و  $x = 2$  واقع بر منحنی  $f$  است:

$$f'(2) = \frac{3-2}{1-2} = \frac{1}{-1} = -1$$

بنابراین داریم:

$$6f(2) - 4f'(2) = 6(2) - 4(-1) = 16$$

۱۲۶. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم که تابع قدرمطلق، در ریشه‌های ساده داخل قدرمطلق که در اینجا  $x = 1$  است، مشتق ناپذیر می‌باشد:

$$x^2 - x^2 = 0 \Rightarrow x^2(x-1) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 & \text{ریشه ساده} \\ x = 1 & \text{ریشه مضاعف} \end{cases}$$

پس  $m = 1$  می‌باشد و:

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

حاصل حد اخیر برابر با مشتق چپ تابع  $y = x^2 f(x)$  در  $x = 1$  می‌باشد:

$$y = x^2 |x^2 - x^2| = x^2 |x^2(x-1)| = x^4 |x-1| \xrightarrow{x \rightarrow 1^-} x^4(-x+1) = -x^5 + x^4$$

$$y' = -5x^4 + 4x^3 \xrightarrow{x=1} \boxed{n = -1}$$

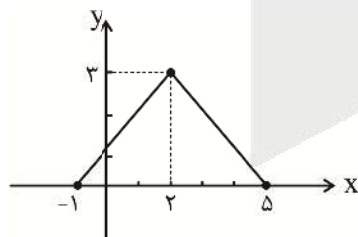
نهایتاً آهنگ متوسط تغییر تابع  $g(x) = x^2 - 5x + \frac{3}{2}$  در بازه  $[1, 3]$  را می‌خواهیم که چون این تابع از درجه دوم است، برابر با آهنگ لحظه‌ای تغییر این تابع در وسط بازه یعنی  $x = 2$  می‌باشد.

۱۲۷. گزینه ۲ درست است.

ابتدا نقاط بحرانی تابع  $f$  را می‌یابیم:

$$f(x) = \sqrt{-x^2 + 4x + 5}; D_f = [-1, 5]; f'(2) = 0$$

پس نقاط بحرانی  $(-1, 0)$ ،  $(5, 0)$  و  $(2, 3)$  هستند.



$$\text{مساحت مثلث} = \frac{1}{2} \times 6 \times 3 = 9$$

$$\text{فاصله } (-1, 0) \text{ تا } (5, 0) = 6$$

$$\text{فاصله } (-1, 0) \text{ تا } (2, 3) = \sqrt{(2 - (-1))^2 + (3 - 0)^2} = 3\sqrt{2}$$

$$\text{فاصله } (5, 0) \text{ تا } (2, 3) = \sqrt{(5 - 2)^2 + (0 - 3)^2} = 3\sqrt{2}$$

$$\text{محیط مثلث} = 6 + 6\sqrt{2} = 6(\sqrt{2} + 1)$$

اکنون نسبت مساحت به محیط را می‌یابیم:

$$\frac{\text{مساحت}}{\text{محیط}} = \frac{9}{6(\sqrt{2}+1)} = \frac{3}{2(\sqrt{2}+1)} \times \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{3}{2}(\sqrt{2}-1)$$

۱۲۸. گزینه ۴ درست است.

محل تقاطع تابع  $f$  با نیمساز  $y = x$  برابر  $x = 0$  و  $x = 1$  است، پس  $0 < x < 1$  است. مختصات نقطه  $A$  به صورت  $(x, x^2)$  و در نتیجه  $A'$  به صورت  $(x^2, x)$  است.

$$|AA'| = \sqrt{(x^2 - x)^2 + (x - x^2)^2} = \sqrt{2}|x - x^2| \xrightarrow{0 < x < 1} |AA'| = \sqrt{2}(x - x^2)$$

اکنون ماکزیمم تابع  $y = \sqrt{2}(x - x^2)$  را می‌یابیم:

$$y' = \sqrt{2}(1 - 2x) = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \quad y_{\max} = \sqrt{2}\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

از طرفی دیگر، مختصات نقطه  $B$  به صورت  $(x, x^3)$  و در نتیجه  $B'$  به صورت  $(x^3, x)$  است.

$$|BB'| = \sqrt{(x^3 - x)^2 + (x - x^3)^2} = \sqrt{2}|x - x^3| \xrightarrow{0 < x < 1} |BB'| = \sqrt{2}(x - x^3)$$

حالا ماکزیمم تابع  $y = \sqrt{2}(x - x^3)$  را مشخص می‌کنیم:

$$y' = \sqrt{2}(1 - 3x^2) = 0 \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{3}}{3} \xrightarrow{0 < x < 1} x = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow y_{\max} = \sqrt{2}\left(\frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{\sqrt{3}}{9}\right) = \frac{2\sqrt{6}}{9}$$

در نتیجه اختلاف ماکزیمم‌ها برابر است با:

$$\frac{2\sqrt{6}}{9} - \frac{\sqrt{2}}{4} = \frac{8\sqrt{6} - 9\sqrt{2}}{36} = \frac{(8\sqrt{3} - 9)\sqrt{2}}{36}$$

۱۲۹. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم  $CV = \frac{\sigma}{\bar{X}}$  و در هر چهار داده فرد متوالی دادیم:

$$k, k+2, k+4, k+6 \Rightarrow \bar{X} = k+3, \sigma = \sqrt{5}$$

یعنی میزان پراکندگی داده‌ها و در نتیجه مقادیر واریانس و انحراف معیار، همواره مقداری ثابت است. پس برای آنکه  $CV$  ماکزیمم شود، لازم است که  $\bar{X}$  مینیمم شود و برای این منظور، کوچک‌ترین چهار عدد فرد متوالی سه‌رقمی را انتخاب می‌کنیم:

$$101, 103, 105, 107 \Rightarrow \bar{X} = 104, \sigma = \sqrt{5}$$

$$CV = \frac{\sqrt{5}}{104} \approx \frac{2.2}{104} = \frac{22}{1040} = \frac{11}{520} \approx \frac{11}{500} = 0.022$$

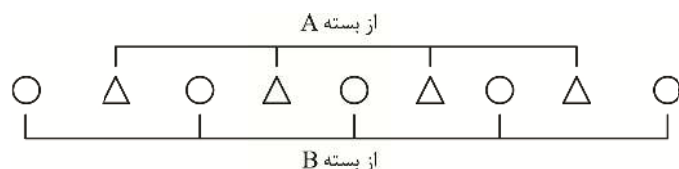
۱۳۰. گزینه ۲ درست است.

بسته‌های  $A$  و  $B$  به صورت زیر تعریف شده‌اند:

بسته  $A$ : شامل حروف  $L, E, L, E \leftarrow 4$  حرف

بسته  $B$ : شامل حروف  $A, H, G, T, S \leftarrow 5$  حرف

برای آنکه حروف بسته  $A$  با حروف بسته  $B$  به صورت یکی در میان باشد، با حروف بسته  $B$  شروع کرده و به صورت زیر، چیدمان را انجام می‌دهیم:



از آنجا که با حذف حروف بسته B، قرار است که هیچ دو حرف یکسانی کنارهم نباشند، حروف بسته A باید در میان خودشان نیز به صورت یکی در میان باشند، پس یکی از دو حالت کلی زیر مدنظر است:

○ △ E ○ △ L ○ △ E ○ △ L ○

○ △ L ○ △ E ○ △ L ○ △ E ○

واضح است که در هر کدام از این دو حالت، حروف بسته B به ۵ حالت جابه‌جا می‌شوند و جواب نهایی برابر است با:

$$2 \times 5! = 2 \times 120 = 240$$

۱۳۱. گزینه ۳ درست است.

فضای نمونه‌ای پرتاب سه تاس،  $6^3 = 216$  حالت دارد که در نیمی از این حالت‌ها، مجموع، عددی فرد می‌شود. پس:

$$n(s) = 108$$

وقتی مجموع سه تاس، فرد است، یکی از اعداد ۳، ۵، ۷، ۹، ۱۱، ۱۳، ۱۵ و ۱۷ می‌باشد که تمام آن‌ها در بازه  $[4, 14]$  قرار دارند، به جز مجموع‌های ۳، ۱۵ و ۱۷ پس احتمال موردنظر برابر است با:

$$1 - \left[ \underbrace{P(\text{مجموع سه تاس} = 3)}_{\substack{\text{یک حالت} \\ (1 \text{ و } 1)}} + \underbrace{P(\text{مجموع سه تاس} = 15)}_{\substack{\text{ده حالت} \\ (\text{بررسی کنید!})}} + \underbrace{P(\text{مجموع سه تاس} = 17)}_{\substack{\text{سه حالت} \\ (6 \text{ و } 6 \text{ و } 6)}} \right]$$

$$= 1 - \left( \frac{1+10+3}{108} \right) = 1 - \frac{14}{108} = 1 - \frac{7}{54} = \frac{47}{54}$$

۱۳۲. گزینه ۴ درست است.

مهرة اول که بدون رؤیت از جعبه A خارج شده، تأثیری در فضای نمونه‌ای مسئله ندارد و مهم نیست. در مورد مهرة دوم که از جعبه A خارج شده، دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

حالت اول:

$$\frac{6}{9} = \frac{2}{3} \leftarrow \text{احتمال: مهرة خارج شده از A سفید باشد}$$

- دو مهرة سیاه به جعبه A اضافه می‌کنیم:

△ W  
△ B

A

- یک مهرة از جعبه A (سفید یا سیاه) خارج کرده و در جعبه B قرار می‌دهیم و سپس از جعبه B مهرة سفید خارج می‌کنیم:

△ W      △ W  
△ B      △ B

A

B

$$B \text{ احتمال سفید از جعبه } \frac{5}{10} \times \frac{5}{10} + \frac{5}{10} \times \frac{4}{10} = 0.45$$

سفید از جعبه دوم      سیاه از جعبه اول      سفید از جعبه دوم      سفید از جعبه اول

پس احتمال کل در حالت اول برابر است با:

$$\frac{2}{3} \times 0,45 = \boxed{0,3}$$

حالت دوم:

- مهره خارج شده از A سیاه باشد ← احتمال:  $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$

- دو مهره سفید به ظرف A اضافه می‌کنیم:

$$\begin{array}{|c|} \hline 8 \text{ W} \\ \hline 2 \text{ B} \\ \hline \end{array}$$

A

یک مهره از جعبه A (سفید یا سیاه) خارج کرده و در جعبه B قرار می‌دهیم و سپس از جعبه B مهره سفید خارج می‌کنیم:

$$\begin{array}{|c|} \hline 8 \text{ W} \\ \hline 2 \text{ B} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline 4 \text{ W} \\ \hline 5 \text{ B} \\ \hline \end{array}$$

A                      B

$$B \text{ سفید از جعبه دوم} \times \text{سیاه از جعبه اول} + \text{سفید از جعبه دوم} \times \text{سفید از جعبه اول} = 0,48$$

سفید از جعبه دوم    سیاه از جعبه اول    سفید از جعبه اول

پس احتمال کل در حالت دوم برابر است با:

$$\frac{1}{3} \times 0,48 = \boxed{0,16}$$

جواب نهایی برابر است با:

$$0,3 + 0,16 = 0,46$$

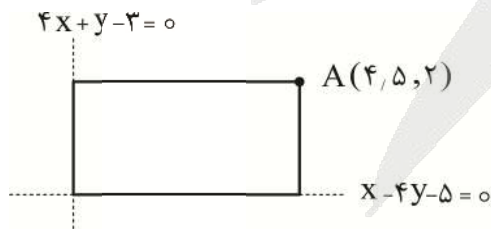
۱۳۳. گزینه ۳ درست است.

با جایگذاری دو مقدار دلخواه به جای m و به دست آوردن معادله دو تا از این خطوط و سپس حل آن‌ها در یک دستگاه، مختصات نقطه ثابتی که این خطوط از آن‌ها می‌گذرند (در اینجا همان رأس مستطیل) را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} m = \frac{-1}{2} \rightarrow \frac{7}{2}y = 7 \Rightarrow y = 2 \\ m = \frac{-1}{9} \rightarrow \frac{14}{9}x = 7 \Rightarrow x = \frac{9}{2} = 4,5 \end{cases} \rightarrow A(4,5, 2)$$

دقت کنید که مختصات این نقطه، در هیچ کدام از معادلات اضلاع داده شده، صدق نمی‌کند.

پس داریم:

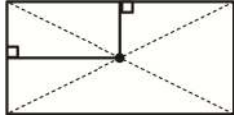


واضح است که فاصله نقطه A تا هر یک از این خطوط، برابر با طول و عرض مستطیل است:

$$\text{فاصله نقطه } A(4,5, 2) \text{ از خط } 4x + y - 3 = 0: \frac{|4(4,5) + 2 - 3|}{\sqrt{4^2 + 1^2}} = \frac{17}{\sqrt{17}} = \sqrt{17}$$

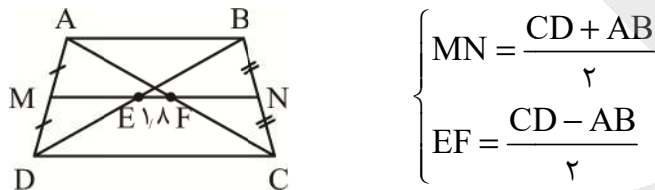
$$x - 4y - 5 = 0 \text{ از خط } A(4/5, 2) \text{ فاصله نقطه: } \frac{|4/5 - 4(2) - 5|}{\sqrt{1^2 + (-4)^2}} = \frac{8/5}{\sqrt{17}} = \frac{17}{\sqrt{17}} = \frac{1}{2}\sqrt{17}$$

در پایان، فاصله محل تلاقی قطرهای مستطیل تا اضلاع را می‌خواهیم که برابر با نصف طول و نصف عرض مستطیل است که در اینجا به ترتیب برابر با  $\frac{1}{2}(\sqrt{17})$  و  $\frac{1}{2}(\frac{1}{2}\sqrt{17})$  است و چون مقدار کمتر مدنظر است،  $\frac{\sqrt{17}}{4}$  قابل قبول است که  $\frac{1}{4}$  برابر  $\sqrt{17}$  می‌باشد.



۱۳۴. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم در یک دوزنقه، اگر قطرها و پاره‌خطی که وسط‌های دو ساق را بهم وصل می‌کند، رسم شوند، از قضیه تالس داریم:



$$\begin{cases} MN = \frac{CD + AB}{2} \\ EF = \frac{CD - AB}{2} \end{cases}$$

پس در اینجا داریم:

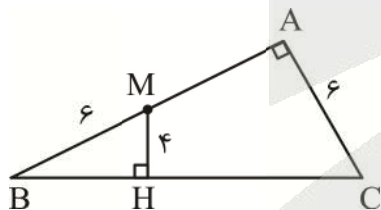
$$\frac{CD - AB}{2} = 1/8 \Rightarrow CD - AB = 3/6 \xrightarrow{CD=4AB} 4AB - AB = 3/6 \Rightarrow AB = 1/2 \Rightarrow CD = 4/8$$

نهایتاً داریم:

$$S = \frac{(CD + AB) \times \text{ارتفاع}}{2} = \frac{(4/8 + 1/2) \times 6}{2} = 18$$

۱۳۵. گزینه ۲ درست است.

دو مثلث ABC و MBH به حالت دو زاویه برابر، متشابه‌اند و داریم:



$$\frac{MH}{AC} = \frac{BM}{BC} \Rightarrow \frac{4}{6} = \frac{6}{BC} \Rightarrow BC = 9$$

می‌دانیم که در مثلث قائم‌الزاویه، میانه وارد بر وتر برابر با نصف وتر یعنی  $4/5$  است.

۱۳۶. گزینه ۳ درست است.

برای محاسبه رادیکال‌های صورت کسر A داریم:

$$\begin{cases} \sqrt{8} = 2\sqrt{2} \\ \sqrt{4/5} = \sqrt{\frac{9}{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} \\ \sqrt{12/5} = \sqrt{\frac{25}{2}} = \frac{5}{\sqrt{2}} \end{cases}$$

$$A \text{ صورت کسر} = 2\sqrt{2} + \frac{3}{\sqrt{2}} - \frac{5}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} - \frac{2}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} - \left(\frac{2\sqrt{2}}{2}\right) = \sqrt{2}$$

برای محاسبه مخرج کسر A، (که قطعاً عددی منفی است) از طریق به توان دو رساندن داریم:

$$B = \sqrt{3 - \sqrt{5}} - \sqrt{3 + \sqrt{5}}$$

$$B^2 = (\sqrt{3} - \sqrt{5} - \sqrt{3 + \sqrt{5}})^2 = (3 - \sqrt{5}) + (3 + \sqrt{5}) - 2\sqrt{(3 - \sqrt{5})(3 + \sqrt{5})}$$

$$= 6 - 2(2) = 2 \Rightarrow B = \pm\sqrt{2} \xrightarrow{B < 0} B = -\sqrt{2}$$

$$A = \frac{\sqrt{2}}{-\sqrt{2}} = -1$$

پس حاصل کسر A برابر است با:

در پایان داریم:

$$\frac{-A}{3 - 2\sqrt{2}} - 3 = \frac{-(-1)}{3 - 2\sqrt{2}} - 3 = \frac{1}{3 - 2\sqrt{2}} - 3 \xrightarrow{\text{ضرب صورت کسر در مزدوج مخرج}}$$

$$= \frac{3 + 2\sqrt{2}}{(3 - 2\sqrt{2})(3 + 2\sqrt{2})} - 3 = (3 + 2\sqrt{2}) - 3 = 2\sqrt{2}$$

۱۳۷. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم:

$$n(B - A) = n(B) - n(A \cap B)$$

از مقایسه این تساوی با  $n(B - A) = n(B) - n(A)$  نتیجه می‌گیریم:

$$n(A \cap B) = n(A) \Rightarrow A \cap B = A \Rightarrow A \subseteq B \Rightarrow A \cup B = B$$

پس:

$$n(A \cup B) = 4n(A) - 2 \xrightarrow{A \cup B = B} n(B) = 4n(A) - 2$$

از طرفی  $n(B) - n(A) = 13$ ، از حل دستگاه زیر داریم:

$$\begin{cases} n(B) = 4n(A) - 2 \\ n(B) - n(A) = 13 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n(A) = 5 \\ n(B) = 18 \end{cases}$$

در پایان:

$$n(A \cap B) = n(A) = 5$$

۱۳۸. گزینه ۳ درست است.

چون  $ab$ ،  $ac$  و  $bc$  سه جمله متوالی از دنباله هندسی هستند، داریم:

$$(ac)^2 = (ab)(bc) \Rightarrow a^2c^2 = ab^2c \Rightarrow ac = b^2$$

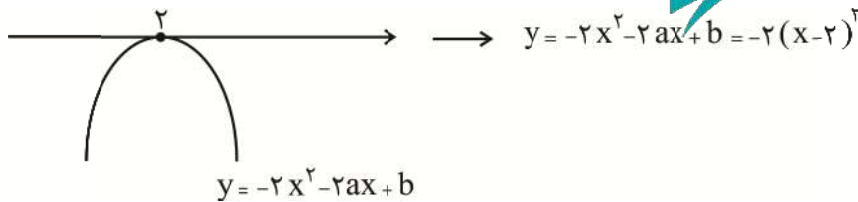
با توجه به تساوی اخیر، پس  $a$  و  $b$  و  $c$  جملات متوالی یک دنباله هندسی هستند. از طرفی  $a$  و  $b$  و  $c$  مطابق صورت سؤال، تشکیل یک دنباله حسابی هم می‌دهند و تنها دنباله‌ای که هم حسابی است و هم هندسی، دنباله ثابت است. پس  $a = b = c$  و لذا مثلث مورد نظر، متساوی‌الاضلاع است و محل تلاقی ارتفاع‌ها، میانه‌ها و نیمسازها همگی بر هم منطبق‌اند.

۱۳۹. گزینه ۱ درست است.

شرط اول تساوی توابع، برابری دامنه‌هاست:

$$D_f : \begin{cases} 2 - x \geq 0 \Rightarrow x \leq 2 \\ \frac{x - 2}{4 - x} \geq 0 \Rightarrow 2 \leq x < 4 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} D_f = \{2\}$$

پس باید دامنه  $g$  نیز فقط شامل تک عضو  $x = 2$  باشد، یعنی عبارت درجه دوم  $y = -2x^2 - 2ax + b$  فقط به ازای  $x = 2$ ، بزرگ‌تر یا مساوی صفر باشد. برای این منظور لازم است:



$$\Rightarrow -2x^2 - 2ax + b = -2x^2 + 4x - 8 \rightarrow \begin{cases} a = -4 \\ b = -8 \end{cases}$$

شرط دوم، برابری خروجی‌ها به‌ازای دامنهٔ مشترک (در اینجا  $x = 2$ ) است:

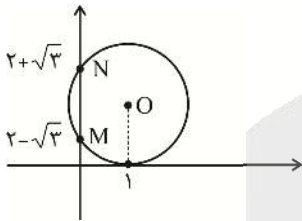
$$\begin{cases} f(2) = 0 \\ g(2) = c \end{cases} \rightarrow c = 0 \Rightarrow a + b + c = (-4) + (-8) + (0) = -12$$

۱۴۰. گزینه ۲ درست است.

ابتدا نقاط تلاقی دایره به معادله  $x^2 + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0$  با محور  $y$ ‌ها را به‌دست می‌آوریم:

$$x^2 + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0 \xrightarrow{x=0} y^2 - 4y + 1 = 0 \Rightarrow y = \frac{4 \pm \sqrt{12}}{2} = 2 \pm \sqrt{3}$$

پس شعاع دایره‌ای را می‌خواهیم که از نقاط  $M(0, 2 + \sqrt{3})$  و  $N(0, 2 - \sqrt{3})$  گذشته و بر محور  $x$ ‌ها در نقطه  $x = 1$  مماس باشد:



مختصات مرکز دایره را برابر با  $O(1, \beta)$  در نظر گرفته و فاصلهٔ آن تا نقاط  $M$  و  $N$  را که هر دو برابر با شعاع دایره است، با هم مساوی قرار می‌دهیم:

$$\begin{aligned} \sqrt{1^2 + (\beta - (2 + \sqrt{3}))^2} &= \sqrt{1^2 + (\beta - (2 - \sqrt{3}))^2} \Rightarrow (\beta - (2 + \sqrt{3}))^2 = (\beta - (2 - \sqrt{3}))^2 \\ \Rightarrow |\beta - (2 + \sqrt{3})| &= |\beta - (2 - \sqrt{3})| \\ \Rightarrow \begin{cases} \beta - (2 + \sqrt{3}) = \beta - (2 - \sqrt{3}) \\ \beta - (2 + \sqrt{3}) = -\beta + (2 - \sqrt{3}) \end{cases} &\text{غ ق ق} \\ \Rightarrow \beta - (2 + \sqrt{3}) &= -\beta + (2 - \sqrt{3}) \Rightarrow 2\beta = 4 \Rightarrow \beta = 2 \end{aligned}$$

نهایتاً برای محاسبهٔ شعاع دایره، کافی است فاصلهٔ مرکز دایره  $O(1, 2)$  را از یکی از نقاط  $M$  و  $N$  به‌دست آوریم:

$$O(1, 2) \quad M(0, 2 + \sqrt{3})$$

$$R = \sqrt{1^2 + (\sqrt{3})^2} = 2$$

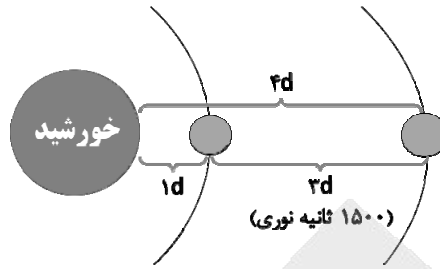
### زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۲ درست است.

سرعت حرکت نور خورشید در فضا  $300$  هزار کیلومتر در ثانیه می‌باشد. با توجه به واحد نجومی که  $150$  میلیون کیلومتر فاصله میانگین زمین تا خورشید در نظر گرفته می‌شود، مدت زمان  $8$  دقیقه و  $20$  ثانیه نوری یا  $500$  ثانیه نوری طول می‌کشد تا نور خورشید به زمین برسد. طبق اطلاعات صورت سؤال اگر اختلاف سیاره موردنظر با زمین  $1500$  ثانیه نوری باشد؛ بنابراین  $2000$  ثانیه نوری طول می‌کشد

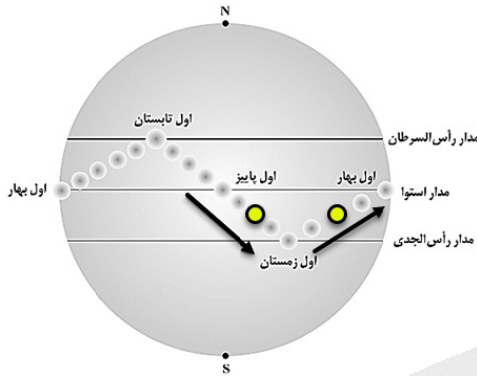
تا نور خورشید به سیاره موردنظر برسد که برابر با  $4d$  می‌باشد. از طرفی طبق قانون  $p^2 = d^3$  می‌توان نوشت:

$$p^{\lambda} = d^{\lambda}, p^{\lambda} = (4)^{\lambda}, p = 8$$



(فصل ۱، ص ۱۴)

۱۴۲. گزینه ۱ درست است.

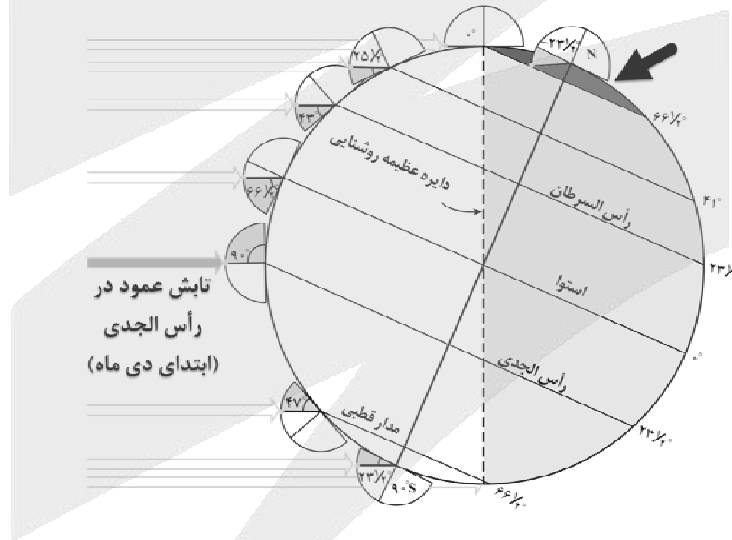


اگر جسمی در مدار ۲۰ درجه جنوبی فاقد سایه باشد می تواند فصل موردنظر پاییز یا زمستان باشد. اگر پاییز باشد اندکی بعد اول زمستان خواهد بود و زمین به حداقل فاصله خود به خورشید یعنی حدود ۱۴۷ میلیون کیلومتر خواهد رسید (تأیید گزینه ۱).

بررسی سایر گزینه ها:

در اول دی ماه (حیض خورشیدی) ۲۴ ساعت در قطب شمال شب می باشد؛ بنابراین اختلاف حداکثری خواهد بود و طبق شکل می توان تابش عمود نور خورشید را در مدار ۲۳/۵ جنوبی شاهد بود (تأیید گزینه ۲). در استوا همواره ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب می باشد که به معنی کمترین اختلاف شبانه روز

است. در اول بهار و اول پاییز در همه عرض های جغرافیایی ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب می باشد (تأیید گزینه ۳). طی تابستان و پاییز سرعت زمین در مدار گردش به دور خورشید زیاد شونده و طی زمستان و بهار سرعت زمین کم شونده می باشد. (تأیید گزینه ۴). (فصل ۱، ص ۱۳ و ۱۴)



۱۴۳. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست:

اگر توده آذرین داخل یک سنگ دگرگونی دیده شود، توده آذرین قدیمی تر و سنگ دگرگونی جوان تر می باشد. گزینه های نادرست:

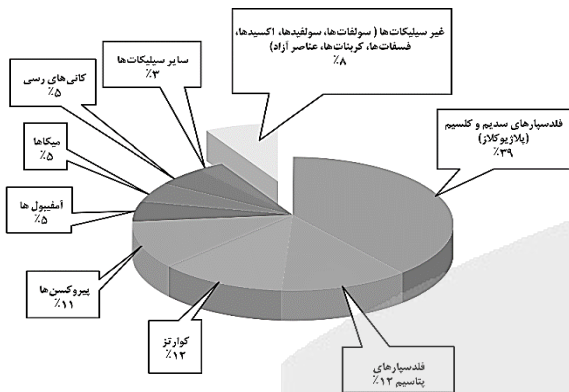
اگر قطعه سنگی در داخل یک توده آذرین مشاهده شود، توده آذرین جوان تر است (رد گزینه ۱). در صورتی که در لایه های رسوبی تاقدیس و ناودیس دیده شود امکان دیدن گسل معکوس محتمل می باشد همانند شکل زیر (رد گزینه ۲). اگر بخش فوقانی یک توده آذرین در فرادیواره یک گسل عادی دیده شود، ممکن است گسل از توده آذرین نفوذی جوان تر باشد یا نباشد. اگر گسل جوان تر باشد بخشی از توده آذرین را حرکت خواهد داد، اما اگر نفوذ توده آذرین جوان تر باشد بخشی از آن در فرادیواره و بخشی در فرادیواره دیده خواهد شد. این نکته نیز در شکل زیر قابل تحلیل می باشد. (رد گزینه ۴). (فصل ۱، ص ۱۶)



۱۴۴. گزینه ۲ درست است.

به ترتیب رویدادهای زیستی مربوط به دوره‌های ذیل می‌باشند؛ انقراض گروهی در پایان دوران پالئوزوئیک، پیدایش نخستین دایناسور در اوایل تریاس، پیدایش نخستین پستاندار در اواخر تریاس و نهایتاً پیدایش نخستین گیاهان گل‌دار در اوایل دوره کرتاسه. در بین رویدادهای نام‌برده شده دوره کرتاسه پس از سایرین به وقوع پیوسته است. (فصل ۲، جدول ص ۱۷)

۱۴۵. گزینه ۳ درست است.



هماتیت (اکسید آهن  $(Fe_2O_3)$ ) از کانی‌های اکسیدی غیرسیلیکاتی و آمفیبول از کانی‌های سیلیکاتی می‌باشد (الف درست). گالن ( $PbS$ ) و کالکوپیریت ( $CuFeS_2$ ) می‌باشند و هر دو واجد گوگرد هستند (ب نادرست). برخی کانی‌های صنعتی نظیر مسکوویت و عناصر خاص نظیر لیتیم در کانسنگ ماگمایی پگماتیت قابل رؤیت هستند (پ درست). مس، سرب، روی، مولیبدن، طلا و قلع در کانسنگ‌های گرمایی می‌توانند یافت شوند (ت درست). (فصل ۲، ص ۲۸ تا ۳۰)

۱۴۶. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست:

گوهر مورد نظر سؤال گارنت می‌باشد که به رنگ‌های سبز، قرمز، زرد، نارنجی و ... قابل رؤیت می‌باشد. قرمز تیره فراوان‌ترین رنگ گارنت می‌باشد. زمرد که در پگماتیت (از کانسنگ‌های ماگمایی) یافت می‌شود نیز به رنگ سبز و ... قابل رؤیت می‌باشد. گزینه‌های نادرست:

گارنت سنگی سیلیکاتی از نوع دگرگونی می‌باشد (رد گزینه ۲). نوع شفاف و قیمتی کانی البوین، زبرجد می‌باشد (رد گزینه ۳). تورکوایز نام دیگر فیروزه می‌باشد که از کانی‌های فسفاتی و غیرسیلیکاتی می‌باشد (رد گزینه ۴). (فصل ۲، ص ۳۴ تا ۳۶)

۱۴۷. گزینه ۳ درست است.

سختی آب به علت نمک محلول در آب می‌باشد. یون‌های کلسیم و منیزیم به‌عنوان فراوان‌ترین یون‌های موجود در آب، ملاک سختی آب هستند که با فرمول زیر محاسبه می‌شود.

$$TH = 2.5Ca^{2+} + 4.1Mg^{2+} \quad \text{TH: سختی کل (میلی گرم در لیتر)}$$

$$346 = (2.5 \times Ca^{2+}) + (4.1 \times 60)$$

$$Ca^{2+} = 40 \frac{mg}{L}$$

(فصل ۳، ص ۴۷)



۱۴۸. گزینه ۴ درست است.

مساحت سطح مقطع حاوی آب رودخانه در زمان تابستان باید با عمق ۲ متر محاسبه شود. از طرفی یک ساعت حاوی ۶۰ دقیقه و ۶۰ ثانیه بوده که باید در فرمول دبی قرار دهید. در فرمول زیر؛  $A$  مساحت برحسب مترمربع،  $V$  سرعت برحسب متر بر ثانیه و  $Q$  دبی برحسب مترمکعب بر ثانیه می‌باشد.

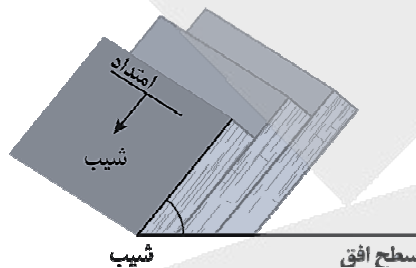
$$Q = A \times V$$

$$Q = (2m \times 3m) \times 1 \frac{m}{s} \times (1 \times 60 \times 60) = 21600$$

(فصل ۳، ص ۴۳)

۱۴۹. گزینه ۳ درست است.

مقدار زاویه شیب لایه نسبت به سطح افق می‌تواند کمتر از ۹۰ درجه باشد. سایر گزاره‌ها به‌درستی عنوان شده‌اند. (فصل ۴، ص ۶۴)



۱۵۰. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست:

در شکل گزینه ۳ محور سد به موازات امتداد لایه‌های رسوبی قرار دارد در این صورت پایداری بدنه و تکیه‌گاه سد بهتر خواهد بود. با وجود شیب اندک لایه‌ها که امکان فرار آب را کاهش می‌دهد، این شکل مطلوب‌ترین در بین شکل‌های دیگر است. گزینه‌های نادرست:

شکل گزینه‌های ۱ و ۲ به‌دلیل امکان فرار آب بین لایه‌های رسوبی مناسب نیستند و شکل شماره ۴ نیز با وجود امکان کم فرار آب به‌دلیل شکل ناودیسسی لایه‌ها که نشانه‌ای از تنش فشاری در گذشته منطقه می‌باشد امکان ایجاد درزه، شکستگی و کاهش استحکام پی سازه را داراست و موجب می‌شود بین گزینه ۳ و ۴، گزینه سوم مطلوب‌تر باشد. (فصل ۴، ص ۶۴)

۱۵۱. گزینه ۲ درست است.

طبق جدول زیر عناصر اساسی از نظر اهمیت در بدن انسان می‌توانند در طبقه‌بندی جزئی و کمتر از ۱/۵ درصد در پوسته باشند. (فصل ۵، ص ۷۶)

جدول ۱-۵- تقسیم‌بندی عناصر از نظر غلظت در پوسته زمین و بدن موجودات زنده

اهمیت در بدن	عناصر	غلظت در پوسته	طبقه‌بندی عناصر
اصلی	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم	بیشتر از ۱ درصد	اصلی
فرعی	تیتانیوم، منگنز و فسفر	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	فرعی
جزئی	مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ...	کمتر از ۰/۱ درصد	جزئی

۱۵۲. گزینه ۱ درست است.

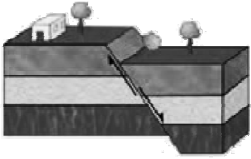
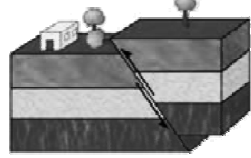
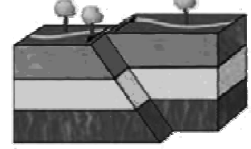
گزینه درست: عنصر موردنظر سرب می‌باشد. عنصر سرب منجر به عقب افتادگی ذهنی و عنصر جیوه می‌تواند منجر به تولد کودکان ناقص گردند.

گزینه‌های نادرست: فلئوئور در ترکیب فلئوئوریت، کانی‌های رسی و میکای سیاه یافت می‌شود (رد گزینه ۲). ایجاد لکه‌های تیره بر روی دندان از عوارض ازدیاد فلئوئور است (رد گزینه ۳). فرآیند جداسازی طلا از کانسنگ آن طی فرآیند ملقمه کردن مربوط به استفاده از عنصر جیوه می‌باشد. (رد گزینه ۴). (فصل ۵، ص ۷۸ تا ص ۸۱)

۱۵۳. گزینه ۲ درست است.

بخش A فرادیواره، بخش B فرودیواره و بخش C سطح گسل می‌باشد. به‌دلیل آنکه فرادیواره روبه بالا و یا فرودیواره روبه پایین حرکت کرده‌اند، گسل از نوع معکوس می‌باشد. گسل معکوس به‌دنبال تنشی فشاری ایجاد می‌شود. (فصل ۶، ص ۹۱)

جدول ۱-۶ انواع گسل و ویژگی های آن

شکل	نوع تنش	ویژگی	نوع گسل
	کششی	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادریواره نسبت به فرودریواره به سمت پایین یا فرودریواره نسبت به فرادریواره به سمت بالا حرکت کرده است.	عادی
	فشاری	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادریواره نسبت به فرودریواره، به سمت بالا یا فرودریواره نسبت به فرادریواره به سمت پایین حرکت کرده است.	معکوس
	برشی	۱- لغزش سنگها در امتداد سطح گسل است. ۲- حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.	امتداد لغز

۱۵۴. گزینه ۲ درست است.

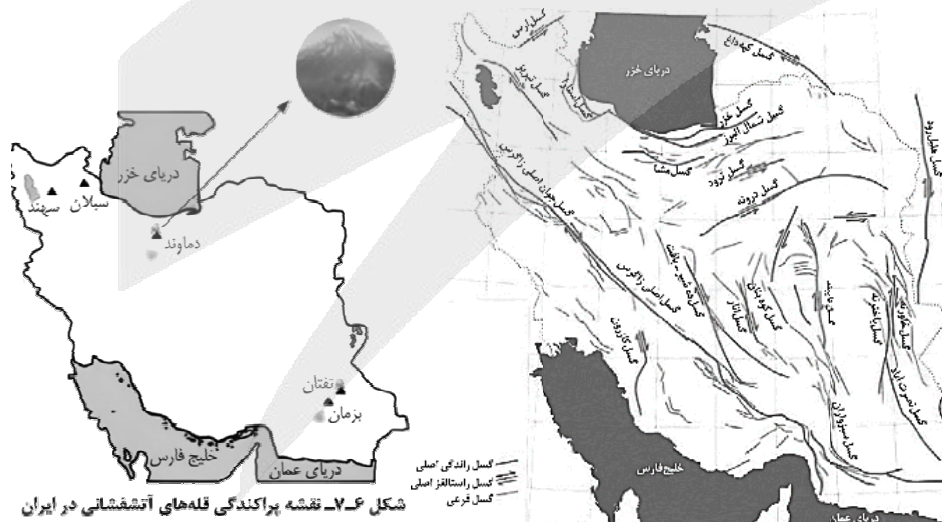
موج نشان داده شده موج P می باشد این موج می تواند از محیط های جامد، مایع و گاز گذر کند و بیشترین سرعت را دارد (رد گزینه ۱). این موج اولین موج ثبت شده توسط لرزه نگار بوده و یک موج طولی می باشد (رد گزینه ۳). جهت انتشار و ارتعاش ذرات در این موج در یک راستا می باشد (رد گزینه ۴). دانش آموزان دقت کنند در موج های S و L جهت انتشار و ارتعاش ذرات عمود برهم می باشند. (فصل ۶، ص ۹۴)

۱۵۵. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست:

دماوند در پهنه زمین ساختی البرز قرار دارد و در مرحله فومرولی قرار دارد و از آن گازهای گوگردی خارج می شود. گزینه های نادرست:

آتشفشان تفتان در نزدیکی گسل نصرت آباد قرار دارد و در حالت فومرولی و آزادسازی گازهای گوگردی است. (رد گزینه ۱). تفتان فعال نمی باشد (رد گزینه ۳). گسل آستارا از نوع راندگی اصلی است. (رد گزینه ۴). (فصل ۷، ص ۱۰۷ و ۱۱۴)



(شکل ۵ - ۷ نقشه گسل های اصلی ایران)



## ثبت نام آخرین آزمون آزمایشی جامع سنجش

ویژه دانش آموزان دوازدهم و داوطلبان کنکور سراسری سال ۱۴۰۳

برای گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و فنی، علوم تجربی و علوم انسانی

با اهدای سلام و آرزوی سلامتی، به اطلاع دانش آموزان، مدیران و مشاوران گرامی می‌رساند، با توجه به تغییر تاریخ برگزاری کنکور سراسری نوبت دوم سال ۱۴۰۳، برای آمادگی هرچه بیشتر داوطلبان به منظور شرکت در کنکور سراسری، این شرکت یک نوبت دیگر آزمون جامع (علاوه بر آزمون‌های جامع قبلی) را به صورت حضوری و غیرحضوری (آنلاین) در روز سه‌شنبه مورخ ۱۴۰۳/۰۴/۱۲ برگزار می‌کند.

لذا کلیه متقاضیان شرکت در این آزمون می‌توانند تا پایان روز یکشنبه مورخ

۱۴۰۳/۰۴/۰۳ به سایت شرکت مراجعه و در این آزمون ثبت نام نمایند. بدیهی است آن

دسته از متقاضیان که تمایل به شرکت در این آزمون به صورت غیرحضوری را دارند، می‌توانند تا پایان روز یکشنبه مورخ ۱۴۰۳/۰۴/۱۰ نسبت به ثبت نام اقدام نمایند.

مدیران و مشاوران گرامی برای ثبت نام و کسب اطلاعات بیشتر به سایت

[www.sanjeshserv.ir](http://www.sanjeshserv.ir) مراجعه و یا با شماره تلفن‌های ۳ - ۰۲۱۸۸۸۴۴۷۹۱ تماس

حاصل نمایند.

شرکت تعاونی خدمات آموزشی

کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

