



آزمون ۱۵ از ۱۵

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  
۱۴۰۴/۰۳/۳۰

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم  
جامع نوبت چهارم

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

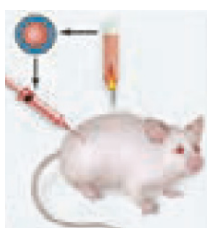
مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

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 اندامک‌های یک یاخته جانوری به درستی بیان شده است؟
- ۱) شبکه آندوپلاسمی صاف نسبت به شبکه آندوپلاسمی زبر، فاصله نزدیک‌تری با غشای هسته دارد.
  - ۲) اندامکی که مسئول بسته‌بندی و ترشح مواد به خارج یاخته است، از کیسه‌های متصل به هم تشکیل شده است.
  - ۳) اندامک DNA داری که وظیفه تأمین انرژی برای یاخته را بر عهده دارد، دارای غشاهای داخلی و خارجی چین‌خورده است.
  - ۴) شبکه آندوپلاسمی زبر، پروتئین‌ها را بعد از ساخت به سطحی از دستگاه گلژی که دور از غشای یاخته است وارد می‌کند.
- ۲- کدام گزینه، در ارتباط با نمودار پتانسیل عمل نوعی نورون حسی موجود در قشر مخ به درستی بیان شده است؟
- ۱) در هر بخشی از نمودار پتانسیل عمل که اندازه اختلاف پتانسیل غشای یاخته در حال افزایش است، خروج یون پتاسیم از طریق کانال دریچه‌دار دیده می‌شود.
  - ۲) در هر بخشی از نمودار پتانسیل عمل که اندازه پتانسیل الکتریکی غشا از بیشترین مقدار به کمترین مقدار ممکن می‌رسد، ورود یون‌های سدیم از طریق کانال دریچه‌دار دیده نمی‌شود.
  - ۳) در هر بخشی از نمودار پتانسیل عمل که دریچه گروهی از پروتئین‌های کانالی در غشا به سمت داخل یاخته باز شده است، ورود یون‌های سدیم به درون یاخته با مصرف انرژی دیده نمی‌شود.
  - ۴) در هر بخشی از نمودار پتانسیل عمل که کانال‌هایی با توانایی انتشار تسهیل‌شده یون‌های سدیم را وارد یاخته می‌کنند، غلظت یون‌های سدیم در داخل سیتوپلاسم نسبت به حالت آرامش، کمتر است.
- ۳- در ارتباط با سیستم گوارشی هیدر و پارامسی، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
- «مطابق اطلاعات کتاب درسی، (در) .....»
- ۱) حفره گوارشی هیدر، تنها گروهی از یاخته‌های فعال پوشاننده حفره، به ساخت آنزیم می‌پردازند.
  - ۲) پارامسی، ذرات غذایی فقط بعد از تشکیل واکوئل گوارشی ریزتر شده و گوارش می‌یابند.
  - ۳) حفره دهانی پارامسی همانند منفذی دفعی، با مژک‌های این جانور مجاورت دارد.
  - ۴) هیدر، یاخته‌های پوشاننده حفره گوارشی اندازه‌های متفاوتی با یکدیگر دارند.
- ۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با همانندسازی نوعی یاخته دارای هسته به درستی بیان شده است؟ (فرض کنید همانندسازی بدون هیچ خطایی در حال انجام است.)
- ۱) دنباسپاراهایی که در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند، الزاماً از همدیگر دور می‌شوند.
  - ۲) سرعت حرکت دنباسپاراهای موجود در هر بخش باز شده دنا با بخش‌های باز شده دیگر برابر است.
  - ۳) دنباسپاراهای دو رشته متفاوت در یک بخش باز شده دنا، قطعاً در جهت یکسانی حرکت می‌کنند.
  - ۴) شکستن پیوندهای اشتراکی توسط دنباسپاراز در طی همانندسازی مقدم بر تشکیل پیوند اشتراکی است.
- ۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی، باکتری شناس انگلیسی که سعی بر تولید نوعی واکسن برای آنفولانزا داشت، آزمایشاتی انجام داد. مطابق شکل زیر، کدام گزینه در ارتباط با مراحل آزمایش این باکتری‌شناس به درستی بیان شده است؟
- ۱) در مرحله نشان داده شده در شکل، موش با دریافت عصاره، فعالیت حیاتی خود را از دست داد.
  - ۲) در یک مرحله بعد از مرحله نشان داده شده در شکل، انتقال پوشینه از یک باکتری به باکتری دیگر صورت گرفت.
  - ۳) در مرحله نشان داده شده در شکل، نوعی باکتری کشته شده که در خود دارای دنا سالم است به موش تزریق شد.
  - ۴) در یک مرحله قبل از مرحله نشان داده شده در شکل، نتیجه گرفته شد که پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.
- ۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
- «در ارتباط با بخشی از لوله گوارش مردی سالم و بالغ که ..... می‌توان اظهار کرد .....»
- ۱) دارای چین‌خوردگی‌های غیردائم است - تعداد کمی از یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی به یاخته‌های هم‌نوع متصل هستند.
  - ۲) حرکت کرمی‌شکل برای اولین بار در آن دیده می‌شود - ترشحاتی را مستقیماً از مجرای غدد بزاقی بناگوشی دریافت می‌کند.
  - ۳) محل جذب اصلی مواد غذایی محسوب می‌شود - بسیار طویل بوده و مویرگ‌های لنفی در ساختار هر پرز آن مشاهده می‌شود.
  - ۴) به عنوان حجیم‌ترین اندام لوله محسوب می‌شود - یاخته‌هایی که HCl ترشح می‌کنند، هسته کروی شکل یاخته در مجاورت غشای پایه قرار دارد.



- ۷- مطابق اطلاعات کتاب درسی، مواد اعتیادآور با اثر بر بخشی از مغز، توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی فرد را کاهش می‌دهند. در خصوص این بخش از مغز، چند مورد درست است؟  
الف: همهٔ پیام‌هایی که به این بخش ارسال می‌شود، ابتدا از تالاموس خارج شده‌اند.  
ب: فضای بین این بخش و نازک‌ترین پرده پیوندی منژ، توسط مایعی ضربه‌گیر پر شده است.  
پ: مشاهده هسته یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی برخلاف هسته یاخته‌های عصبی رابط، قابل انتظار است.  
ت: ورود رشته‌های عصبی حاوی پیام‌های حسی مختلف به این بخش، موجب پردازش نهایی اطلاعات می‌شود.  
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۸- در فرآیند همسانه‌سازی دنا، در یکی از مراحل، جداسازی یاخته‌های تراژنی صورت می‌گیرد. مشخصه این مرحله در کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟  
۱) ساخت نوعی RNA تک‌ژنی در این یاخته‌ها افزایش می‌یابد.  
۲) شوک حرارتی به همراه مواد شیمیایی به جاندار داده می‌شود.  
۳) با استفاده از آنزیم EcoR<sub>1</sub>، توالی‌ای نوکلئوتیدی تشخیص داده می‌شود.  
۴) نوعی پیوند اشتراکی بین دو انتهای مکمل توسط آنزیم لیگاز تشکیل می‌شود.
- ۹- چند مورد در ارتباط با جانوران مهره‌داری که فاقد ماهیچهٔ دیافراگم هستند، به نادرستی بیان شده است؟  
الف: کیسه‌های هوادار در کنار شش‌ها، کارایی تنفسی را بهبود می‌بخشند.  
ب: نمک اضافی را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان دفع می‌کنند.  
پ: طناب‌های عصبی پشتی داشته و می‌تواند در فعالیت‌های مختلف پیکر جانور کمک کند.  
ت: جدایی کامل بطن‌ها در این جانوران، حفظ فشار خون در سامانه گردش آن‌ها را تسهیل می‌کند.  
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با رفتارهای غریزی جانوران کدام گزینه درست است؟  
۱) موش مادر دارای ژن B خاموش‌شده، نوزادان را بدون واریسی کردن رها می‌کند.  
۲) اساس رفتار جوجه کاکایی برای به دست آوردن غذا در همه افراد گونه یکسان است.  
۳) رفتارهای غریزی به دلیل اساس ژنی، از همان ابتدای تولد به‌طور کامل شکل گرفته‌اند.  
۴) مکیدن غدد شیری توسط نوزادان تازه متولدشده ماهی‌ها، رفتاری غریزی به شمار می‌رود.
- ۱۱- در ارتباط با معدهٔ گاو کدام گزینه درست است؟  
۱) هر بخشی از معده که غذای نیمه جویده شده در آن مشاهده نمی‌شود به‌طور حتم معدهٔ واقعی جانور بوده و دارای توانایی ترشح آنزیم می‌باشد.  
۲) هر بخشی از معده که غذای نیمه جویده‌شده را از مری دریافت می‌کند به‌طور حتم کوچک‌ترین بخش معده بوده و دارای چین‌خوردگی‌های عمقی است.  
۳) هر بخشی از معده که محل آبیگری از مواد غذایی و فشرده‌سازی آن است به‌طور حتم حرکت مواد غذایی در آن به صورت یک‌طرفه صورت می‌گیرد.  
۴) هر بخشی از معده که فشار اسمزی محتویات لولهٔ گوارش را افزایش می‌دهد به‌طور حتم آخرین بخش دریافت‌کنندهٔ غذا در معده می‌باشد.
- ۱۲- کدام گزینه در ارتباط با سیستم گردش خون دستگاه گوارش درست است؟  
۱) در داخل کبد دو انشعاب سیاهرگی به‌هم پیوسته و سیاهرگ فوق کبدی را تشکیل می‌دهند.  
۲) خون سیاهرگی رودهٔ باریک ابتدا با طویل‌ترین کولون رودهٔ بزرگ یکی شده و سپس به سیاهرگ باب می‌رسد.  
۳) سیاهرگ باب کبدی در سطح پایین‌تری از بزرگ‌ترین اندام لنفی‌ای که خون آن ابتدا به کبد می‌رود، قرار دارد.  
۴) سیاهرگ باب در بدو ورود به کبد به چهار انشعاب اصلی تقسیم می‌شود و با انشعابات بیشتر، شبکهٔ مویرگی کبد را می‌سازند.
- ۱۳- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟  
«در یک درخت ۲۰ ساله، در ارتباط با کامبیومی که ..... می‌توان اظهار کرد .....»  
۱) در ساختار پیراپوست قرار دارد - به سمت داخل یاخته‌هایی را می‌سازد که دارای دیوارهٔ نخستین بسیار ضخیم هستند.  
۲) در تشکیل پوست درخت فاقد نقش است - به سمت داخل یاخته‌هایی را می‌سازد که فاقد عملکردهای حیاتی هستند.  
۳) در تشکیل پوست درخت نقش دارد - به سمت بیرون یاخته‌هایی را می‌سازد که زنده بوده و توانایی ترشح مواد را دارند.  
۴) یاخته‌های مرده را به سمت بیرون می‌سازد - در ریشهٔ این درخت، در مقابل آوندهای چوب نخستین قرار گرفته‌اند.

- ۱۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با گیرنده‌های بویایی یک فرد سالم و بالغ، کدام گزینه درست است؟  
 (۱) همانند گیرنده‌هایی بینی که در لکه زرد چشم فراوانی بیشتری دارند، مژکدار هستند.  
 (۲) در مجاورت یاخته‌های پوششی قرار دارند، که شکل مشابهی با یاخته‌های پوششی مخاط روده باریک دارند.  
 (۳) هر رشته عصبی حاوی پیام بویایی پس از ورود به لوب بویایی، با چند یاخته عصبی حسی، همایه برقرار می‌کند.  
 (۴) رشته‌های عصبی گیرنده‌های بویایی پس از عبور از بافت پیوندی رشته‌ای پشتیبان کننده بافت پوششی، از منافذی در مجامع عبور می‌کنند.

- ۱۵- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟ آزمون وی ای پی  
 «در ارتباط با یاخته‌های سازنده دیواره حبابک‌ها می‌توان اظهار کرد، یاخته‌های نوع اول ..... یاخته‌های نوع دوم .....»

- (۱) برخلاف - دورتادور منافذ بین حبابک‌ها دیده می‌شوند.  
 (۲) نسبت به - و یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها، اندازه بزرگ‌تری دارند.  
 (۳) همانند - توانایی بیگانه‌خواری و حرکت در دیواره حبابک را ندارند.  
 (۴) همانند - دارای ظاهری سنگفرشی بوده و در خون مشاهده نمی‌شوند.
- ۱۶- کدام گزینه در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهنده بافت استخوانی فشرده درست است؟

- (۱) هر سیستم هاورس دارای یک تیغه استخوانی به صورت دایره‌ای است.  
 (۲) در درون مجراهای مرکزی هر سامانه هاورس، رگ‌ها و اعصاب قرار گرفته‌اند.  
 (۳) سلول‌های استخوانی این بخش، هسته کاملاً گرد داشته و به صورت منشعب هستند.  
 (۴) رگ‌های خونی موجود در این بافت هم به صورت عمودی و هم به صورت افقی قابل مشاهده هستند.
- ۱۷- کدام گزینه در ارتباط با سیستم لنفاوی بدن مردی سالم و بالغ به درستی بیان شده است؟

- (۱) قشورترین مجرای لنفی بدن در نهایت به سیاهرگ زیرترقوه‌ای راست تخلیه می‌شود.  
 (۲) لنف طحال برخلاف لنف ناحیه کولون‌های روده بزرگ، به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شوند.  
 (۳) در هر گره لنفی موجود در بدن، تعداد رگ‌های واردکننده لنف برابر با تعداد رگ‌های خارج‌کننده لنف است.  
 (۴) لنف اندام‌هایی از پایین بدن همانند اندامی که در جلوی دهلیزهای قلب می‌باشد، به مجرای لنفی سمت چپ می‌ریزند.
- ۱۸- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «مطابق اطلاعات کتاب درسی، به‌طور معمول، در ارتباط با هر دریچه‌ای از قلب یک فرد سالم و بالغ که ..... می‌توان اظهار کرد، به‌طور حتم .....»

- (۱) از چند قطعه تشکیل شده - از جنس بافت پوششی سنگفرشی می‌باشد که خون روشن را از خود عبور می‌دهد.  
 (۲) نسبت به سایر دریچه‌های قلبی در سطح جلوتری قرار دارد - از بازگشت خون به بطن چپ ممانعت می‌کند.  
 (۳) عقبی‌ترین دریچه قلب است - به درون دهلیز راست باز می‌شود و خون اکسیژن‌دار را از خود عبور می‌دهد.  
 (۴) از دو قطعه تشکیل شده است - در زمانی که بالاترین دریچه قلب باز است، این دریچه بسته است.
- ۱۹- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در حین یا پس از آن که تنفس نوری در نوعی گیاه صورت می‌گیرد، وقوع کدام یک از گزینه‌های زیر را نمی‌توان شاهد بود؟ (فقط یک دوره تنفس نوری در نظر گرفته شود.)

- (۱) خروج مولکول دوکربنی از سبزیسه و تولید مولکول  $CO_2$   
 (۲) عدم توقف کامل فرایند چرخه کالوین در روز در گیاه  $C_3$   
 (۳) فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو و تولید مولکول پنج‌کربنی ناپایدار  
 (۴) بسته شدن هر روزنه متشکل از یاخته‌های نگهبان در جهت حفظ آب
- ۲۰- کدام گزینه، در ارتباط با یک سارکومر موجود در ماهیچه دو سر بازوی فردی سالم و بالغ درست است؟

- (۱) پس از آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی، مساحت ناحیه روشن سارکومر افزایش پیدا می‌کند.  
 (۲) پس از مصرف ATP به منظور جابه‌جایی یون‌های کلسیم، فاصله بین خطوط Z سارکومر افزایش پیدا می‌کند.  
 (۳) پس از ایجاد موج تحریکی در طول غشای فسفولیپیدی تارچه، هم‌پوشانی اکتین و میوزین سارکومر افزایش پیدا می‌کند.  
 (۴) پس از تشکیل پل‌های اتصال اکتین و میوزین و انجام حرکتی مانند پاروزدن، مساحت ناحیه تیره سارکومر افزایش پیدا کند.

- ۲۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با برگ گیاهان تک‌لپه و دولپه درست است؟
- ۱) میانبرگ‌های اسفنجی مجاور یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان تک‌لپه فاقد فضای خالی زیاد بین خود هستند.
  - ۲) طول میانبرگ‌های نرده‌ای موجود در برگ گیاهان دولپه‌ای کمتر از طول میانبرگ‌های اسفنجی است.
  - ۳) یاخته‌های غلاف آوندی موجود در برگ گیاهان دولپه‌ای دارای بیش از یک کلروپلاست هستند.
  - ۴) تعداد روزنه‌های موجود در روپوست زیرین برگ کمتر از تعداد روزنه‌های روپوست رویی است.
- ۲۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز یک فرد سالم، می‌توانند پیک‌های شیمیایی مختلفی را ترشح کنند. مطابق توضیحات داده شده، کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟
- «به‌طور معمول، ..... پیک‌های شیمیایی مطرح‌شده در صورت سؤال، .....»
- ۱) همه - پس از رسیدن به یاخته هدف، بر روی گیرنده‌ای پروتئینی در سطح آن متصل می‌شوند.
  - ۲) همه - می‌توانند با مصرف انرژی از یاخته خارج شده و ابتدا به فضای بین یاخته‌ای وارد می‌شوند.
  - ۳) گروهی از - با ورود به سیتوپلاسم تار ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای آن ایجاد می‌کنند.
  - ۴) گروهی از - در سراسر قشر مخ، هدایت جهشی پیام‌های عصبی را در طول آسه (آکسون)‌های بلند، ممکن می‌کنند.
- ۲۳- یاخته‌های دارینه‌ای و ماستوسیت‌ها، بیگانه‌خوارهایی هستند که در بخش‌هایی از پوست و لوله‌گوارش به فراوانی یافت می‌شود. کدام گزینه در ارتباط با هیچ‌کدام از این یاخته‌ها درست نیست؟
- ۱) در تنها یکی از آن‌ها، انشعابات سیتوپلاسمی در فواصل بین یاخته‌های پوششی لایه بیرونی پوست قابل مشاهده است.
  - ۲) هر دوی آن‌ها، بیگانه‌ها را بر اساس ویژگی‌های عمومی شناسایی کرده و پس از درون‌بری (اندوسیتوز) این عوامل، آن‌ها را از بین می‌برند.
  - ۳) تنها یکی از آن‌ها، قطعاتی از میکروب را در سطح خود قرار داده و پس از ورود به نوعی رگ، آن‌ها را به یاخته‌های خط سوم دفاعی ارائه می‌کنند.
  - ۴) تنها یکی از آن‌ها، علاوه بر ترشح ماده‌گشادکننده رگ‌های خونی، توانایی ترشح ماده‌ای با قابلیت جلوگیری از تشکیل رشته‌های پروتئینی فیبرین را نیز دارند.
- ۲۴- کدام گزینه در ارتباط با زنجیره انتقال الکترون موجود در میتوکندری به‌درستی بیان شده است؟
- ۱) الکترون‌های  $FADH_2$  ابتدا به جزئی از زنجیره وارد می‌شوند که با بخش آبدوست فسفولیپید تماس ندارد.
  - ۲) اولین پمپی که الکترون‌های هر دو ناقل  $FADH_2$  و  $NADH$  را دریافت می‌کند، جزء دوم زنجیره است.
  - ۳) هر جزء این زنجیره با هر دو لایه فسفولیپیدی غشای داخلی چین‌خورده میتوکندری در تماس است.
  - ۴) آنزیم ATP ساز موجود در زنجیره با عبور دادن یون‌های هیدروژن مولکول ATP را می‌سازد.
- ۲۵- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟
- «در گردش خون کرم خاکی ..... گردش خون حشرات، .....»
- ۱) برخلاف - جریان خون در بخش حجیم‌شده قلب، به‌صورت، دو طرفه است.
  - ۲) همانند - جهت باز شدن دریچه‌های مرتبط با قلب، در جهات مخالف یکدیگر است.
  - ۳) برخلاف - در هنگام بسته بودن کامل دریچه‌های مرتبط با قلب، امکان ورود مایع به قلب وجود ندارد.
  - ۴) همانند - رگ پشتی که در سطح پشتی بدن قرار دارد و قلب دارای منافذی دریچه‌دار در بخش‌هایی از خود است.
- ۲۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در خصوص لنفوسیت‌ها و شناسایی پادگن (آنتی‌ژن)‌ها در بدن یک فرد بالغ، کدام گزینه درست است؟
- ۱) لنفوسیت‌هایی که به یاخته‌های بخش پیوندی حمله می‌کنند، فاقد گیرنده پادگنی (آنتی‌ژنی) در سطح خود هستند.
  - ۲) لنفوسیت‌های نابالغ، توانایی شناسایی عوامل بیگانه را بر اساس ویژگی‌های عمومی برخلاف ویژگی‌های اختصاصی آن‌ها، دارند.
  - ۳) هر لنفوسیت حاصل از تقسیم اولین لنفوسیت B شناسایی‌کننده عامل بیگانه، می‌تواند به دو یاخته پادتن‌ساز (پلاسموسیت) تمایز پیدا کند.
  - ۴) پادتن‌هایی که در لنف و مایع بین یاخته‌ای دیده می‌شوند، ممکن است از گروهی از لنفوسیت‌هایی که در تیموس به بلوغ می‌رسند، ترشح شده باشند.
- ۲۷- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟
- «در فرایند تقسیم هسته یاخته پوششی در پوست انسان، (در) همه مراحل که فام‌تن‌ها تک‌فامینگی هستند، ..... همه مراحل که فام‌تن‌ها دو فامینگی هستند، .....»
- ۱) همانند - غشای فسفولیپیدی دولایه‌ای که اطراف فام‌تن‌های هسته‌ای را احاطه می‌کند، از بین رفته است.
  - ۲) برخلاف - همه رشته‌های دوک تخریب‌شده و فام‌تن‌ها فشرده‌گی خود را از دست داده و به فامینه تبدیل شده‌اند.
  - ۳) همانند - دو جفت استوانه عمود بر هم که متشکل از دسته‌های لوله‌های پروتئینی هستند، در سیتوپلاسم قابل مشاهده می‌باشند.
  - ۴) برخلاف - یاخته در بزرگ‌ترین حالت ممکن بوده و کمربندی از مولکول‌های اکتین و میوزین در استوای یاخته قابل مشاهده می‌باشد.

### ۲۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با شبکه هادی قلب کدام گزینه درست است؟

- ۱) دسته‌تارها برخلاف گره‌های سینوسی دهلیزی، هم در بطن‌ها و هم در دهلیزها قرار دارند.
- ۲) چهار دسته تار درون دهلیزها قرار دارد که اکثر آن‌ها مربوط به دهلیزی است که حاوی خون روشن است.
- ۳) طولی‌ترین دسته تار بین گرهی از دهلیزی که خون روشن چهار سیاهرگ ششی را دریافت می‌کند، دورتر است.
- ۴) یک دسته تار خارج شده از گره دهلیزی بطنی، پس از رسیدن به نوک قلب منشعب شده و دو انشعاب ایجاد می‌کند.

### ۲۹- کدام گزینه در ارتباط با گام‌های فرایند قندکافت درست است؟

- ۱) در هر گامی که مولکول سه کربنی تک‌فسفاته، فسفات خود را از دست می‌دهد، مولکول ATP ساخته می‌شود.
- ۲) در هر گامی که قند فسفاته به اسید دوفسفاته تبدیل می‌شود، ایجاد NADH مقدم بر پیوستن فسفات است.
- ۳) در هر گامی که مولکول شش کربنی دوفسفاته تشکیل می‌شود، نوعی مولکول سه‌فسفاته سنتز می‌شود.
- ۴) در هر گامی که مولکول دوفسفاته مصرف می‌شود، مولکول‌های سه کربنی بدون فسفات تولید می‌شوند.

### ۳۰- کدام گزینه در ارتباط با جهش در بخش‌های مختلف نوعی ژن و یا بخش‌های مرتبط با آن، درست است؟

- ۱) در صورتی که جهش در توالی تنظیمی صورت گیرد، می‌توان عدم شروع رونویسی را شاهد بود.
- ۲) در صورتی که جهش در توالی ژنی صورت گیرد، تنها تغییر کیفیت محصول پروتئینی رخ می‌دهد.
- ۳) در صورتی که جهش در توالی ژنی صورت گیرد، الزاماً تغییر در محصول پروتئینی یاخته صورت می‌گیرد.
- ۴) در صورتی که جهش در توالی تنظیمی صورت گیرد، تولید رنای متفاوت با رنای طبیعی قابل مشاهده است.

### ۳۱- در ارتباط با شبکه‌های مویرگی مرتبط با گردیزه، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در کلیه یک انسان سالم و بالغ، (در) شبکه اول مویرگی ..... شبکه دوم مویرگی .....»
- ۱) همانند - هم در ابتدا و هم در انتهای خود به یک نوع رگ خونی اتصال دارند.
  - ۲) همانند - میزان اکسیژن نسبت به میزان کربن‌دی‌اکسید، در سطح بالایی قرار دارد.
  - ۳) نسبت به - مقدار فشار خون برخلاف مقدار آب و مواد، در سطح پایینی قرار دارد.
  - ۴) برخلاف - عبور مواد مفید هم به سمت داخل کپسول بومن و هم از کپسول به سمت شبکه مویرگی دیده می‌شود.

### ۳۲- در مراحل تولید زام‌یاختک از زامه‌یاخته اولیه (اسپرمتوسیت اولیه)، پیش از جداشدن فام‌تن (کروموزوم)‌های دوفامینکی از یکدیگر، ..... همانند ..... قابل انتظار است.

- ۱) تشکیل پوشش هسته در اطراف یک مجموعه فام‌تنی - تجزیه پروتئین‌های اتصالی ناحیه سانترومر
- ۲) قرارگرفتن فام‌تن‌های دوفامینکی در یک خط در استوای یاخته - ایجاد حلقه‌ای انقباضی از جنس اکتین و میوزین
- ۳) قرارگرفتن چهارتایه‌ها بر روی رشته‌های دوک در استوای یاخته - تخریب پوشش فسفولیپیدی هسته و شبکه آندوپلاسمی
- ۴) قرارگرفتن فام‌تن‌ها از طول در کنار یکدیگر و افزایش فشردگی آن‌ها - اتصال بلندترین رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌های مضاعف شده

### ۳۳- فرض کنید بیماری A یک بیماری وابسته به جنس است؛ به طوری که اگر مادر ژنوتیپ ناخالص این بیماری را داشته باشد، مبتلا به این بیماری خواهد بود. مطابق توضیحات داده شده، در کدام گزینه با در نظر گرفتن تمامی حالات،

احتمال تولد فرزند پسر سالم و فرزند دختر بیمار از لحاظ بیماری A وجود دارد؟

- ۱) ازدواج پدر بیمار و مادر بیمار
  - ۲) ازدواج پدر سالم و مادر سالم
  - ۳) ازدواج پدر سالم و مادر بیمار
  - ۴) ازدواج پدر بیمار و مادر سالم
- ۳۴- فرض کنید در یک گیاه، دیواره پسین شکل گرفته است. چند مورد در ارتباط با لایه‌های دیواره این گیاه به نادرستی بیان شده است؟

الف: در دیواره‌ای که چندلایه است، همواره رشته‌های سلولزی لایه‌های مجاور آن نسبت به هم موازی هستند.

ب: لایه‌ای از دیواره که نسبت به سایرین به غشای یاخته نزدیک‌تر است، بین دو یاخته مشترک می‌باشد.

پ: دیواره نخستین تک‌لایه بوده و همواره ضخامت این دیواره چندین برابر تیغه میانی است.

ت: ضخامت لایه‌های مختلف دیواره پسین همواره با همدیگر برابر می‌باشند.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

### ۳۵- کدام گزینه در ارتباط با فرایند بکرزایی در جانوران مختلف به درستی بیان شده است؟

- ۱) در جانوری که زاده‌های حاصل از بکرزایی توانایی تقسیم کاستمان دارند قطعاً استخوان‌هایی دارد که ساختار بسیار مشابهی با استخوان‌های انسان دارند.
- ۲) در جانوری که موجب ایجاد زاده‌هایی با عدد فام‌تنی مشابه خود می‌شود قطعاً مغز از چند گره عصبی به هم جوش خورده تشکیل شده است.
- ۳) در جانوری که زاده‌هایی با قابلیت تولیدمثل ایجاد می‌کند قطعاً پیش از آغاز تقسیمات تخمک، یک نسخه از روی فام‌تن‌های آن ساخته می‌شود.
- ۴) در جانوری که زاده‌هایی با عدد فام‌تنی متفاوت با خود تولید می‌کند قطعاً تخمک ایجادکننده جانور جدید، فاقد توانایی شرکت در لقاح می‌باشد.

۳۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با روش تکثیر گیاهان از طریق خواباندن، کدام گزینه درست است؟

- (۱) گیاه پایه ویژگی‌هایی مانند مقاومت به بیماری‌ها، سازگاری با خشکی یا شوری خاک را دارد.
- (۲) یاخته‌هایی که گیاه جدید را پایه‌گذاری می‌کنند، ممکن است در شرایطی دارای سرعت تقسیم پایینی باشند.
- (۳) در این روش از طریق ساقه تخصص یافته تکثیر صورت می‌گیرد به طوری که این ساقه به صورت افقی در زیر خاک رشد می‌کند.
- (۴) بیشتر حجم سیتوپلاسم یاخته‌های ایجادکننده گیاه جدید، توسط اندامک حاوی رنگیزه آنتوسیانین اشغال شده است.

۳۷- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه درست است؟



- (۱) رسوب لیگنین در دیواره یاخته‌های بخش (۱) موجب از بین رفتن پروتوپلاست آن‌ها شده است.
- (۲) مواد غذایی موجود در بخش (۱) توسط ساختار (۲) به یاخته‌های در حال تقسیم انتقال پیدا می‌کنند.
- (۳) بخش (۲) برخلاف بخش‌های (۳) و (۴) در پی تقسیم یاخته کوچک حاصل از تخم اصلی ایجاد می‌شوند.
- (۴) همه یاخته‌های دانه گیاهی مقابل، در پی تقسیمات رشتمان (میتوز) تخم اصلی یا تخم ضمیمه به وجود آمده‌اند.

۳۸- فرض کنید در گیاهی دوجنسی که هر دو ژن A و B را دارا می‌باشد، یکی از یاخته‌های بافت خورش تقسیم میوز انجام داده و چهار یاخته غیر هم‌اندازه ایجاد می‌کند. در صورتی که تنها یاخته‌ای که از بین این چهار یاخته باقی می‌ماند دارای ژن B باشد، در اثر خودلقاحی این گیاه، چند مورد از ژنوتیپ‌ها به ترتیب برای تخم اصلی و تخم ضمیمه محتمل هستند؟ آزمون وی ای پی

الف: BB و BBB

ب: AB و AAB

پ: AB و ABB

ت: AA و AAA

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۹- چند مورد در ارتباط با باکتری‌های شرکت‌کننده در فرایند جذب نیتروژن در گیاهان به درستی بیان شده است؟

- الف: هر باکتری که آمونیاک می‌سازد، از مواد آلی برای ساخت نیتروژن مورد نیاز گیاه استفاده می‌کند.
- ب: هر باکتری که از مولکول‌های نیتروژن جو استفاده نمی‌کند، از مواد آلی و کربن‌دار، آمونیوم می‌سازد.
- پ: هر باکتری از مقدار آمونیوم خاک می‌کاهد، فاقد دناى خطی و اندامک تولیدکننده انرژی در خود است.
- ت: هر باکتری که به‌ساخت نیترات در خاک می‌پردازد، مواد تولیدشده توسط آن مستقیماً به ریشه وارد نمی‌شود.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۴۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کنند؟

«هورمون گیاهی که موجب رشد جهت‌دار اندام‌های گیاهی در پاسخ به نور یک‌جانبه می‌شود، ..... هورمونی

که از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود، .....»

(۱) همانند - مستقیماً دارای توانایی بستن روزه‌های هوایی می‌باشد.

(۲) همانند - در فرایند چیرگی رأسی، میزان تولید آن دچار تغییر نمی‌شود.

(۳) برخلاف - در افزایش رنگیزه‌های ذخیره‌شده در رنگ‌دیس (کروموپلاست) نقش مهمی دارد.

(۴) برخلاف - در صورت افزایش مقادیر آن، تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره توسط برگ دور از انتظار است.

۴۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با مراحل فرایند ترجمه در یک یاخته یوکاریوتی به‌درستی

بیان شده است؟

- (۱) در هر مرحله‌ای که آخرین پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید تشکیل می‌شود قطعاً جایگاه A ریبوزوم توسط نوعی مولکول پروتئینی اشغال می‌شود.
- (۲) در هر مرحله‌ای که در جایگاه A ریبوزوم نوعی مولکول دارای پیوند اشتراکی دیده می‌شود قطعاً مولکول رنای ناقل از جایگاه E ریبوزوم خارج می‌شوند.
- (۳) در هر مرحله‌ای که رنای ناقل برای اولین بار وارد جایگاه P ریبوزوم می‌شود قطعاً تشکیل پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید در جایگاه A ریبوزوم مشاهده می‌شود.
- (۴) در هر مرحله‌ای که آخرین حرکت ریبوزوم بر روی رنای پیک مشاهده می‌شود قطعاً با ورود عامل آزادکننده، جدا شدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل مشاهده می‌شود.

۴۲- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به این که صفت رنگ در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژنی است و هر کدام دو دگره (الل) دارند و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند و رخ نمود (فنوتیپ) های دو آستانه طیف، یعنی قرمز و سفید به ترتیب ژن نمود AABBCc و aabbcc را دارند، از آمیزش میان دو ذرت که رنگی تیره‌تر از رخ نمود (فنوتیپ) میانه داشته باشند، تشکیل ذرتی که ..... غیرممکن است.»

الف: تنها دارای دگره مربوط به رنگ قرمز دانه باشد

ب: در میانه نمودار توزیع فراوانی رنگ دانه قرار گیرد

پ: دارای نزدیک‌ترین رخ نمود به ذرت‌های کاملاً روشن باشد

ت: رنگی قرمزتر از ذرت‌های میانه نمودار فراوانی داشته باشد

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، در بخشی از کره چشم فرد سالم که ..... همانند .....»

۱) فضای جلوی عدسی چشم را پر کرده است - حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه چشم رنگدانه‌هایی قابل مشاهده هستند.

۲) همگرا و انعطاف‌پذیر بوده و با رشته‌هایی به جسم مژگانی متصل است - ماده حفظ‌کننده حالت کروی چشم رنگدانه‌هایی قابل مشاهده هستند.

۳) حالت زله‌ای داشته و در پشت ساختار عدسی چشم با زلالیه در تماس مستقیم می‌باشد - جلویی‌ترین ساختار چشم رنگدانه‌هایی قابل مشاهده هستند.

۴) پر از مویرگ‌های خونی بوده و بین دو لایه بیرونی و درونی کره چشم قرار دارد - ساختار متشکل از دو گروه ماهیچه‌های صاف رنگدانه‌هایی قابل مشاهده هستند.

۴۴- در ارتباط با جانداران مطرح‌شده در گفتار آخر فصل ۶ زیست‌شناسی (۳)، چند مورد، درست است؟

الف: همه جانداران تولیدکننده‌ای که با کمک ترکیبی غیر از آب، مواد آلی می‌سازند، می‌توانند در صورت لزوم، رنای بالغ بسازند.

ب: همه جانداران تولیدکننده‌ای که با کمک سبزینه (کلروفیل) a، ماده آلی می‌سازند، می‌توانند در مواضع متعدد چندین دوراهی همانندسازی ایجاد کنند.

پ: همه جانداران تولیدکننده‌ای که با کمک دی‌اکسیدکربن، اکسیژن تولید می‌کنند، می‌توانند در محل تشکیل دیواره جدید، صفحه یاخته‌ای تشکیل دهند.

ت: همه جانداران تولیدکننده‌ای که با کمک واکنش‌های اکسایشی و بدون حضور نور، از مواد معدنی، مواد آلی می‌سازند، می‌توانند هم‌زمان با رونویسی، عمل ترجمه را به انجام برسانند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۵- با فرض بودن قندهای مالتوز و لاکتوز در اطراف باکتری، کدام گزینه در ارتباط با فرایندهای تنظیم منفی و مثبت رونویسی باکتری اشرشیاکلاهی به درستی بیان شده است؟ (قند ترجیحی باکتری در محیط وجود ندارد.)

۱) در تنظیم منفی رونویسی، با اتصال قند لاکتوز به مهارکننده، رونویسی آغاز می‌شود.

۲) در تنظیم مثبت رونویسی، در پی اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز فعال‌کننده به جایگاه خود متصل می‌شود.

۳) در تنظیم منفی رونویسی، بلافاصله با تغییر شکل فضایی مهارکننده، رنابسپاراز از ژن اپراتور رونویسی می‌کند.

۴) در تنظیم مثبت رونویسی، رنابسپاراز به جایگاهی از فعال‌کننده متصل می‌شود که تقریباً روبه‌روی جایگاه اتصال مالتوز قرار دارد.



@sanjsheducationgroup



@sanjshserv

کانال‌های ارتباطی:



آزمون ۱۵ از ۱۵

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  
۱۴۰۴/۰۳/۳۰

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

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



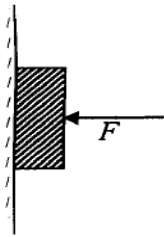
۵۲- در یک مسابقه اتومبیل رانی، دو اتومبیل از حال سکون با شتاب‌های ثابت  $a_1$  و  $a_2$  بر مسیر مستقیم شروع به حرکت می‌کنند. اگر زمان رسیدن اتومبیل دوم به نقطه پایان  $t$  ثانیه کمتر از زمان رسیدن اتومبیل اول باشد و سرعت اتومبیل دوم در هنگام رسیدن به مقصد به اندازه  $v$  بیشتر از سرعت اتومبیل اول باشد،  $v$  کدام است؟

(۱)  $\frac{a_2}{a_1} t$  (۲)  $a_1 a_2 t$  (۳)  $\sqrt{a_1 a_2} t$  (۴)  $\frac{a_2}{a_1} t^2$

۵۳- سفینه‌ای به جرم  $10,000 \text{ kg}$  در حالی که با شتاب ثابت  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  تندی خود را کاهش می‌دهد، به سطح سیاره‌ای که حجم آن ۸ برابر حجم کره زمین و جرم آن ۴ برابر جرم کره زمین است، نزدیک می‌شود و بر سطح آن فرود می‌آید. اگر شتاب گرانشی در سطح کره زمین را  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  فرض کنیم، نیروی روبه بالای وارد بر سفینه در نزدیکی سطح سیاره چند نیوتون است؟

(۱)  $8 \times 10^4$  (۲)  $1,2 \times 10^5$  (۳)  $7 \times 10^4$  (۴)  $3 \times 10^4$

۵۴- در شکل زیر، تندی جسم در حرکت روبه پایین با شتاب ثابت  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  افزایش می‌یابد. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح قائم دیوار  $0,1$  باشد، اندازه نیروی افقی  $F$  را چند درصد تغییر دهیم تا جسم با تندی ثابت روبه پایین حرکت کند؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

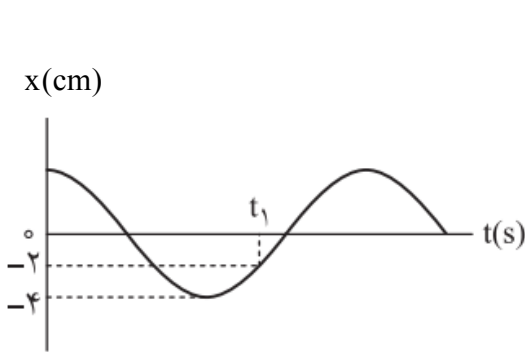


- (۱) ۱۰
- (۲) ۲۵
- (۳) ۵۰
- (۴) ۷۵

۵۵- به جسمی به جرم  $5 \text{ kg}$ ، فقط سه نیروی  $\vec{F}_1 = 4\vec{i} - 3\vec{j}$  و  $\vec{F}_2 = 8\vec{i} + 6\vec{j}$  (برحسب نیوتون) و  $\vec{F}_3$  اثر می‌کند و جسم با سرعت ثابت  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  هم جهت با  $\vec{F}_2$  در حرکت است. ناگهان نیروی  $\vec{F}_2$  حذف می‌شود. تندی جسم  $4 \text{ s}$  پس از حذف  $\vec{F}_2$  به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

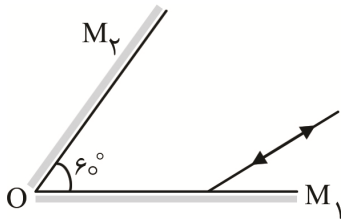
(۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۵۶- نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل زیر است. اگر  $t_1 = \frac{1}{75} \text{ s}$  باشد، در چه لحظه‌ای برای اولین بار پس از لحظه  $t_1$ ، جسم در فاصله  $2$  سانتی‌متری از نقطه تعادل قرار می‌گیرد؟



- (۱)  $\frac{1}{300}$
- (۲)  $\frac{1}{150}$
- (۳)  $\frac{1}{50}$
- (۴)  $\frac{1}{200}$

۵۷- زاویه بین دو آینه تخت متقاطع  $60^\circ$  درجه است. پرتو نوری مطابق شکل زیر به آینه ۱ می‌تابد و پس از بازتابش از سطح دو آینه، در نهایت بر روی خودش بازتابش می‌کند. اگر آینه ۲،  $10^\circ$  درجه در جهت پادساعتگرد حول نقطه O بچرخد، زاویه بازتابش از آینه ۲ چند درجه خواهد شد؟



- (۱)  $10^\circ$       (۲)  $20^\circ$   
 (۳)  $30^\circ$       (۴)  $60^\circ$

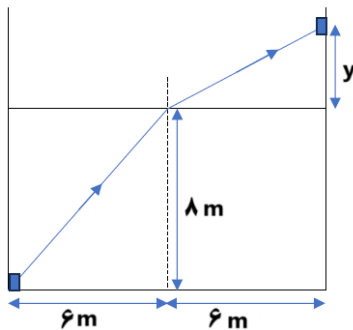
۵۸- اگر  $60\text{ m}$  از یک چشمه صوتی دور شویم، تراز شدت صوت  $12\text{ dB}$  کاهش می‌یابد. فاصله اولیه از چشمه صوت چند متر بوده است؟ ( $\log 2 = 0.3$ )

- (۱)  $10$       (۲)  $20$       (۳)  $40$       (۴)  $60$

۵۹- تندی انتشار موج عرضی در تار کشیده‌ای با سطح مقطع دایره‌شکل، تحت نیروی کشش  $F$ ، برابر  $v$  است. تار را از ابزاری عبور می‌دهیم تا بدون تغییر جرم، از قطر مقطع آن  $20\%$  درصد کاسته شود. نیروی کشش آن را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا تندی انتشار موج عرضی در آن تغییر نکند؟

- (۱)  $20\%$  درصد کاهش      (۲)  $25\%$  درصد افزایش      (۳)  $36\%$  درصد کاهش      (۴)  $44\%$  درصد افزایش

۶۰- برای کنترل عمق آب در یک استخر، باید وقتی سطح آب به  $8\text{ m}$  می‌رسد، نور لیزر مطابق شکل به LDR بتابد و دستگاه هشداردهنده را فعال کند. LDR در چه فاصله عمودی از سطح آب باید بر روی دیوار نصب شود؟ ( $n\text{ آب} = \frac{4}{3}$ )

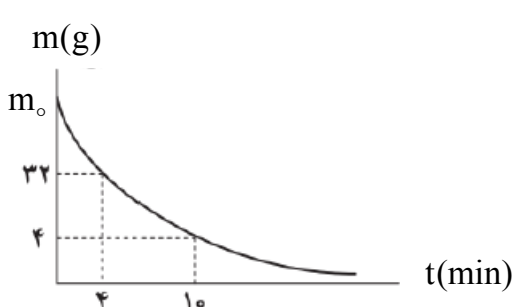


- (۱)  $3$       (۲)  $4$       (۳)  $4/5$       (۴)  $6$

۶۱- انرژی الکترونی در اتم هیدروژن  $0.544\text{ eV}$  است. کوتاه‌ترین طول موجی که می‌تواند گسیل کند حدوداً چند نانومتر است؟ ( $E_R = 13.6\text{ eV}$ ,  $R = 0.01\text{ nm}^{-1}$ )

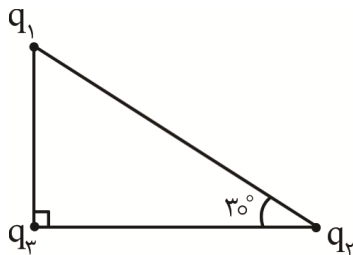
- (۱)  $2500$       (۲)  $4444$       (۳)  $8182$       (۴)  $104$

۶۲- نمودار جرم باقی‌مانده از یک نمونه پرتوزا بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. جرم اولیه این نمونه ( $m_0$ ) چند گرم بوده است؟



- (۱)  $64$       (۲)  $96$       (۳)  $128$       (۴)  $160$

۶۳- مطابق شکل زیر سه گلولهٔ رسانای کاملاً مشابه و بسیار کوچک، در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند. ابتدا  $q_3 = -3q_1$  است. اگر دو گلولهٔ ۱ و ۲ را به هم تماس داده و دوباره در مکان‌های قبلی قرار دهیم، اندازهٔ نیروی

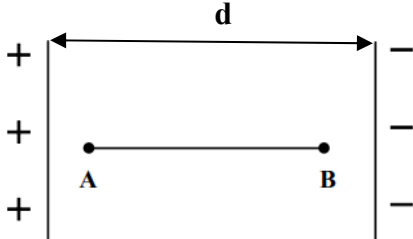


وارد بر بار سوم چند برابر حالت اولیه می‌شود؟

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

۶۴- ذرهٔ بارداری به جرم  $4mg$ ، مطابق شکل از نقطهٔ A با تندی  $10 \frac{m}{s}$  به طرف نقطهٔ B پرتاب می‌شود و با تندی  $5 \frac{m}{s}$  به

نقطهٔ B می‌رسد. اگر  $AB = \frac{2d}{3}$  و اختلاف پتانسیل دو صفحه  $V = 450$  باشد، بار ذره چند میکروکولن است؟



- (۱) ۵
- (۲) ۰/۵
- (۳) -۵
- (۴) -۰/۵

۶۵- دی‌الکتریک یک خازن  $32$  نانوفارادی، هوا است. این خازن را با اختلاف پتانسیل  $V$  شارژ می‌کنیم و سپس آن را از باتری جدا کرده و فضای بین دو صفحه را با دی‌الکتریکی به ثابت  $4$  به طور کامل پر می‌کنیم. اگر با این کار انرژی خازن  $8nJ$  تغییر کند،  $V$  چند ولت بوده است؟

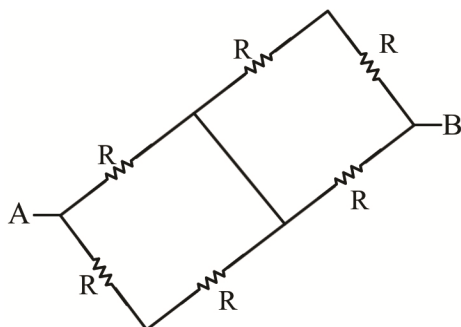
- (۱)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$
- (۲)  $\sqrt{\frac{2}{3}}$
- (۳)  $\frac{2}{\sqrt{63}}$
- (۴)  $\sqrt{\frac{2}{63}}$

۶۶- سیمی به مقاومت ویژه  $\rho$  را به صورت سیملوله‌ای به طول  $L$  و قطر مقطع  $D$  در می‌آوریم، به طوری که شامل  $n$  حلقهٔ کامل است و بین حلقه‌ها هیچ فاصله‌ای وجود ندارد و حلقه‌ها بر روی هم نیز پیچیده نشده‌اند. مقاومت الکتریکی سیملوله کدام است؟

- (۱)  $\frac{4\rho n^3 D}{L^2}$
- (۲)  $\frac{4\rho n^2 D}{L}$
- (۳)  $\frac{2\rho L}{nD^2}$
- (۴)  $\frac{4\rho L}{D^2}$

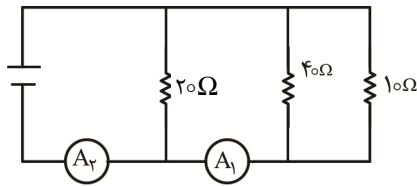
۶۷- در مدار شکل زیر اگر تمام مقاومت‌ها  $9$  اهمی باشند و دو نقطهٔ A و B را به یک باتری با نیروی محرکهٔ  $28V$  و

مقاومت داخلی  $2$  اهم متصل کنیم، توان خروجی باتری چند وات است؟



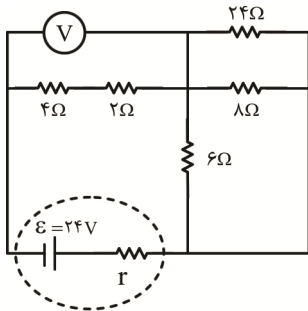
- (۱)  $13/5$
- (۲)  $27$
- (۳)  $48$
- (۴)  $73/5$

۶۸- در مدار شکل زیر، اگر آمپرسنج  $A_1$  عدد  $2A$  را نشان دهد، آمپرسنج  $A_2$  چند آمپر را نشان می‌دهد؟



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

۶۹- در مدار شکل زیر، اگر ولتسنج عدد  $14/4V$  را نشان دهد، مقاومت داخلی باتری چند اهم است؟



- (۱)  $0/5$
- (۲)  $1$
- (۳)  $1/5$
- (۴)  $2$

۷۰- یکای شار مغناطیسی ..... است که ..... نامیده می‌شود.

- (۱)  $\frac{kg}{A \cdot s^2}$  - تسلا
- (۲)  $\frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^2}$  - تسلا
- (۳)  $\frac{kg}{A \cdot s^2}$  - وبر
- (۴)  $\frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^2}$  - وبر

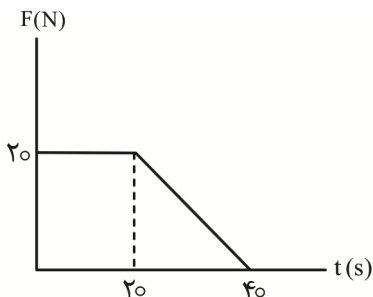
۷۱- به‌ازای هر  $10$  متر که از سطح آب‌های آزاد بالا برویم،  $1mmHg$  از فشار جو کاسته می‌شود. ارتفاع شهری از سطح آب‌های آزاد  $500m$  است. فشار در عمق  $6/8$  متری یک استخر آب در این شهر چند پاسکال است؟ (فشار

جو در سطح آب‌های آزاد  $760mmHg$  است و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ ،  $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$ ،  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$

- (۱)  $168000$
- (۲)  $164560$
- (۳)  $96560$
- (۴)  $128200$

۷۲- نمودار نیروی وارد بر جسمی به جرم  $400g$  بر حسب زمان، که بر محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است.

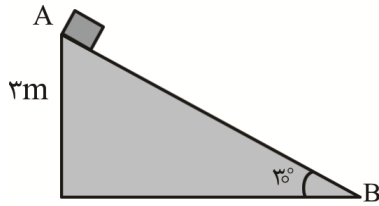
اگر نیروی وارد بر جسم در جهت محور  $x$  باشد و سرعت اولیه جسم  $\vec{v} = (-1000 \frac{m}{s})\vec{i}$  باشد، کار کل انجام‌شده



بر روی آن در بازه زمانی صفر تا  $40s$ ، چند کیلوژول است؟

- (۱)  $-105$
- (۲)  $105$
- (۳)  $-150$
- (۴)  $150$

۷۳- جسمی به جرم  $500\text{g}$  مطابق شکل، بر روی سطح شیب‌داری از نقطه A از حال سکون رو به پایین شروع به حرکت می‌کند. اگر نیروی اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح  $0.5\text{N}$  باشد، تندی جسم هنگام رسیدن به نقطه



B چند متر بر ثانیه است؟  $(\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۱)  $4\sqrt{3}$  (۲)  $2\sqrt{3}$

(۳) ۴ (۴) ۲

۷۴- درون استوانه مدرجی،  $0.2\text{L}$  آب ریخته‌ایم و آب و استوانه در دمای  $50^\circ\text{F}$  در تعادل گرمایی هستند. اگر با آهنگ ثابت  $100/8\text{W}$  از آن‌ها گرما بگیریم، در مدت  $100\text{s}$  حجم آب چگونه تغییر می‌کند؟ (گرمای ویژه آب

$4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.k}}$  و ظرفیت گرمایی استوانه  $420 \frac{\text{J}}{\text{k}}$  و چگالی آب در دمای اولیه  $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  است.)

(۱) پیوسته کاهش می‌یابد. (۲) پیوسته افزایش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. (۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۷۵- در کدام گزینه افزایش تمام کمیت‌های گفته شده باعث افزایش آهنگ تبخیر سطحی می‌شود؟

(۱) رطوبت - فشار - دما

(۲) سطح آزاد مایع - فشار - وزش باد

(۳) دما - سطح آزاد مایع - رطوبت

(۴) وزش باد - سطح آزاد مایع - دما

شیمی

۷۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در جدول دوره‌ای ۱۸ عنصر دارای دو لایه اصلی پر هستند.

(۲) عنصر ۹ در جدول دوره‌ای در لایه چهارم خود دارای ۲ الکترون هستند.

(۳) عنصر ۱۷ در جدول دوره‌ای دارای دو زیرلایه شش الکترونی در آرایش الکترونی خود هستند.

(۴) عناصر واسطه دوره چهارم از لحاظ تعداد الکترون در زیرلایه d را می‌توان به ۸ دسته تقسیم کرد.



۸۱- در مورد زمین و پرتوهای خورشیدی گسیل شده به سمت آن کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.
- (۲) بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شود.
- (۳) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی به وسیله زمین جذب می‌شود.
- (۴) گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج گرمای آزاد شده به صورت پرتوهای فروسرخ می‌شود.

۸۲- مقداری هیدروکربن در اثر سوختن کامل و تولید کربن دی اکسید،  $32/48$  لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد

مصرف می‌کند و همان مقدار از آن در اثر سوختن ناقص و تولید کربن منو اکسید،  $21/28$  لیتر گاز اکسیژن در همان شرایط مصرف می‌کند. نسبت تعداد هیدروژن به کربن در فرمول مولکولی آن کدام است؟ آزمون وی ای پی

- (۱)  $1/8$  (۲)  $0/55$  (۳)  $0/9$  (۴)  $0/25$

۸۳- انحلال پذیری محلول سیر شده از ماده A در دمای اتاق  $30$  گرم و غلظت مولی این محلول ( $d = 1/3 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ )

$3/75$  مول بر لیتر است. با  $20$  گرم از ماده A چند گرم محلول با غلظت مولی  $2$  مول در لیتر ( $d = 1/2 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ )

می‌توان تهیه نمود؟

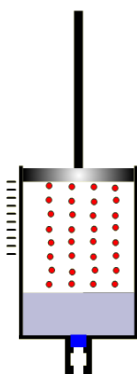
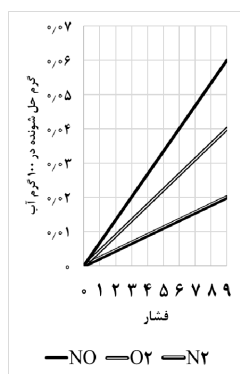
- (۱)  $162/5$  (۲)  $300$  (۳)  $150$  (۴)  $325$

۸۴- براساس نمودار انحلال پذیری بر حسب فشار گازهای داده شده و شکل زیر که ظرف حاوی گاز نیتروژن منوکسید را

در فشار صفر اتمسفر همراه با  $100$  گرم آب و پیستون روان نشان می‌دهد، در اثر فشار بر پیستون و افزایش فشار

تا  $4/5$  اتمسفر، چه تعداد از مولکول‌های نیتروژن منوکسید وارد آب نخواهند شد؟ (هر ذره را معادل با

$8/7 \times 10^{-5}$  مول در نظر بگیرید. ( $N = 14, O = 16 : \text{gmol}^{-1}$ )



(۱) ۱۲

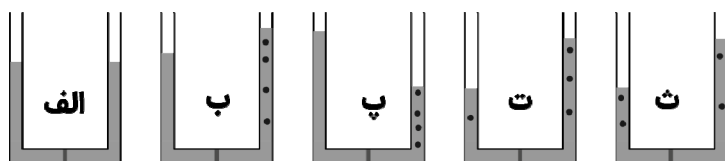
(۲) ۲۰

(۳) ۷

(۴) ۲۵

۸۵- به بازوهای شکل «الف» بر حسب مورد (شکل‌های «ب» تا «ث») مقداری ماده حل شونده افزوده شده است. کدام

شکل زیر در مورد پدیده اسمز نسبت به شکل «الف» درست است؟



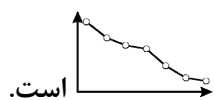
(۴) «ث»

(۳) «ت»

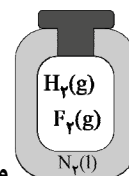
(۲) «پ»

(۱) «ب»

۸۶- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟



- نمودار تغییرات شعاع اتمی اعداد اتمی ۱۱ تا ۱۷ به صورت است.
- عنصر فسفر تنها به صورت پودر قرمز رنگ وجود دارد.
- شعاع  $Mg^{2+}$  با داشتن دو لایه اصلی پُر؛ از شعاع  $Li^+$  با یک لایه اصلی پُر شده بزرگتر است.



- در ظرف واکنش به کندی میان عناصر گازی درون ظرف انجام می‌شود.
- $SO_2$  برخلاف  $CO_2$  در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

۲ (۱)      ۳ (۲)      ۴ (۳)      ۵ (۴)

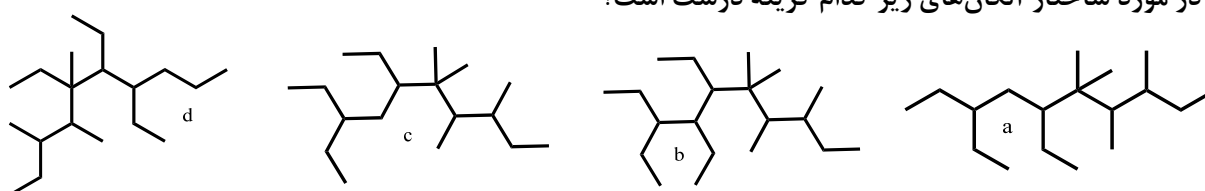
۸۷-  $0.2$  مول از اتن و  $0.2$  مول از گاز هیدروژن در ظرفی یک لیتری حرارت داده می‌شوند و واکنش پس از  $30$  دقیقه متوقف می‌شود و به دمای اولیه باز می‌گردد، فشار درون ظرف یک چهارم کاهش یافته است. چند عبارت در

مورد این واکنش نادرست است؟ ( $Br = 80, C = 12, H = 1: gmol^{-1}$ )

- بازده واکنش  $50\%$  است.
- سرعت واکنش  $0.2$  مول بر ساعت بوده است.
- اتن باقی‌مانده با  $8$  گرم برم واکنش دهد.
- درصد جرمی محصول در مخلوط باقی‌مانده  $50\%$  است.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

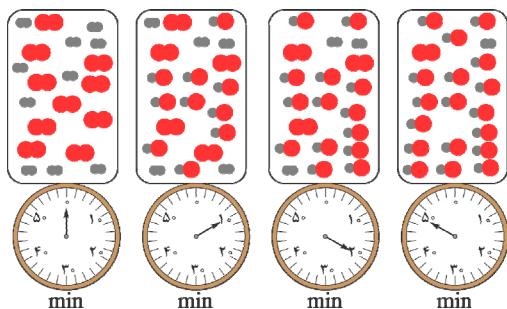
۸۸- در مورد ساختار آلکان‌های زیر کدام گزینه درست است؟



- ۱) آلکان a با c و آلکان b با d ایزومر هستند.
- ۲) نقطه جوش و گرانیوی ایزومر بدون شاخه فرعی آلکان b از ایزومر بدون شاخه فرعی سه آلکان دیگر بیشتر است.
- ۳) نام درست آلکان a ،  $2,2,3,4$ -تترا متیل پنتان است.
- ۴) در همه آن‌ها کمترین شماره شاخه فرعی به گروه‌های اتیل اختصاص دارد.

۸۹- براساس شکل زیر چند عبارت درست است؟ (هر ذره معادل با  $1 \times 10^{-23}$  مول است و واکنش  $H_2 + Br_2 \rightarrow 2HBr$  در فاز

گازی است.)



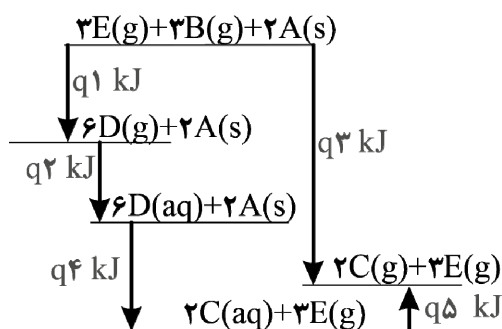
(۱) سرعت واکنش در ۲۰ دقیقه اول  $1/5$  برابر  $10$  دقیقه نخست است.

(۲) سرعت تولید  $HBr$  در بازه زمانی ۲۰ تا ۵۰ دقیقه،  $8/10$  مول بر ساعت است.

(۳) با پیشرفت واکنش فشار درون ظرف واکنش افزایش می‌یابد. آزمون وی ای پی

(۴) اگر از دقیقه ۵۰ به بعد، واکنش با سرعت ثابت در بازه زمانی ۲۰ تا ۵۰ دقیقه ادامه یابد، پس از ۷۰ دقیقه واکنش به اتمام می‌رسد.

۹۰- براساس نمودار شماتیک داده شده کدام گزینه درست است؟



(۱) واکنش اصلی  $2A(s) + 3B(g) \rightarrow 2C(aq)$  است.

(۲) آنتالپی واکنش اصلی برابر با حاصل جمع  $q1 + q2 + q3 + q4$  است.

(۳) یکی از واکنش‌ها با تغییر حجم گازی همراه نیست.

(۴) فرایند انحلال گاز  $C$  در آب برخلاف گاز  $D$  گرماگیر است.

۹۱- اگر انرژی پیوند  $A - A$ ، دو برابر انرژی پیوند  $B - B$  باشد و انرژی پیوند  $A - B$ ،  $\frac{1}{6}$  برابر انرژی پیوند  $A - A$

باشد، آنتالپی پیوند  $B - B$  را بر حسب  $x$  محاسبه کنید.



$$\frac{3x}{7} \quad (۴)$$

$$\frac{3x}{5} \quad (۳)$$

$$\frac{5x}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{7x}{3} \quad (۱)$$



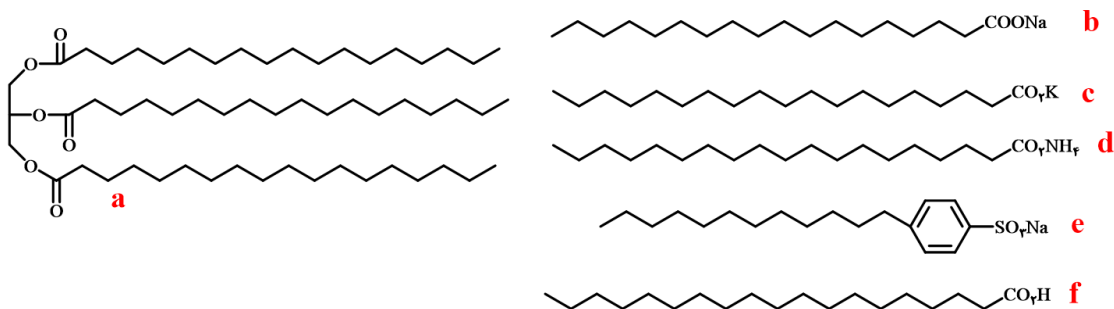
۹۷- ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مول در لیتر از باریوم هیدروکسید را به ۹۰۰ میلی لیتر محلول  $\frac{1}{3}$  مول در لیتر

هیدروکلریک اسید اضافه می کنیم. pH محلول اسید باقی مانده چقدر است و محلول باقی مانده با چند گرم سدیم

اکسید خنثی می شود؟ ( $\text{Na} = 23, \text{O} = 16 : \text{gmol}^{-1}$ )

- (۱) ۰/۳۱ - ۲ (۲) ۰/۶۲ - ۱ (۳) ۰/۶۲ - ۲ (۴) ۰/۳۱ - ۱

۹۸- چند عبارت در مورد ترکیبات زیر درست است؟



• b و c می توانند از واکنش a به ترتیب با سود و پتاس به دست آمده باشند.

• ارتفاع کف حاصل از d و e در آب با سختی معین یکسان است.

• در دمای اتاق، ۳۳٪ آن ها مایع هستند. آزمون وی ای ای پی

• یک مول از a ، b و c را با مقدار کافی سود حرارت می دهیم، غلظت b چهار برابر می شود.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۹- کدام گزینه نادرست است؟

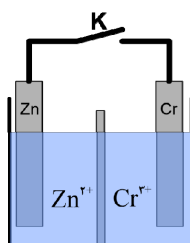
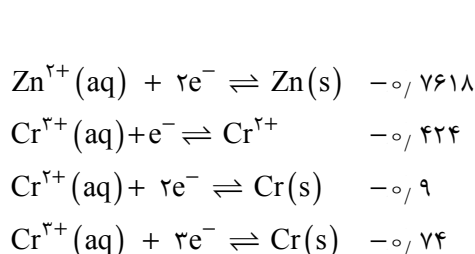
(۱) سوانت آرنیوس بر روی رسانایی الکتریکی محلول های آبی کار می کرد.

(۲) از انحلال هر مول  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  ,  $\text{Li}_2\text{O}$  ,  $\text{N}_2\text{O}_5$  در آب به ترتیب ۴ ، ۳ و ۴ مول ذره تولید می شود.

(۳) سنجش رسانایی الکتریکی یک محلول راه مناسبی برای اندازه گیری غلظت یون هیدرونیوم است.

(۴) به یقین فقط فلزها رسانای الکترونی جریان برق هستند و رسانایی محلولی از HCl به یقین بیشتر از محلولی از HF است.

۱۰۰- براساس جدول پتانسیل کاهش ارائه شده و شکل زیر در صورت بسته شدن کلید K کدام گزینه درست است؟



(۱) نیم سلول روی، نقش آند را دارد.

(۲) در واکنش موازنه شده این سلول، ۶ الکترون بین آند و کاتد مبادله می شود.

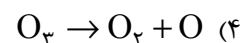
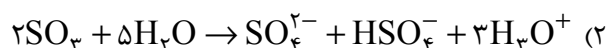
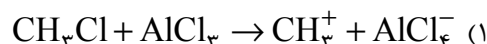
(۳) این سلول گالوانی در ابتدا جریان الکتریسیته تولید نمی کند.

(۴) emf این سلول برابر با ۰/۰۲۱۸ ولت است.

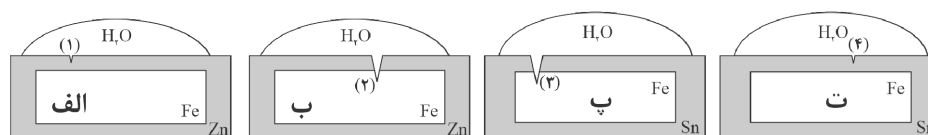
## ۱۰۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) با اتصال نیم سلول Au به SHE، pH در آند کاهش می‌یابد.  
 (۲) کمترین چگالی و  $E^\circ$  در میان فلزها به اولین فلز جدول تناوبی تعلق دارد.  
 (۳) در سلول سوختی یون‌های هیدرونیوم برخلاف الکترون‌ها از غشای مبادله‌کننده پروتون از آند به سمت کاتد حرکت می‌کنند.  
 (۴) اختلاف عدد اکسایش هر اکسیژن در  $H_2O_2$  و  $O_2F_2$  دو برابر اختلاف عدد اکسایش اکسیژن در  $H_2O$  و HOF است.

## ۱۰۲- کدام واکنش زیر از نوع اکسایش - کاهش است؟



## ۱۰۳- در مورد شکل‌های زیر کدام موارد نادرست است؟



الف: نیم‌واکنش کاهش در هر چهار شکل یکسان است.

ب: نیم‌واکنش‌هایی که در نواحی (۳) و (۲) رخ می‌دهد از هر نظر یکسان است.

پ: در نواحی (۱) و (۴) به ترتیب روی و قلع اکسایش می‌یابند.

ت: در «الف» برخلاف «ت» آند توسط کاتد پوشانده شده است.

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

## ۱۰۴- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) اختلاف چگالی الماس و گرافیت تقریباً برابر با اختلاف چگالی پلی اتن سبک و سنگین است.  
 (۲) جامدهای کووالانسی در طبیعت از کربن و سیلیس تشکیل شده‌اند.  
 (۳) سیلیس در اثر حرارت به مولکول‌های گازی با فرمول  $SiO_2$  تبدیل می‌شود.  
 (۴) در فرمول شیمیایی  $MSiO_4$ ، M و Si می‌توانند هم‌گروه باشند.

## ۱۰۵- براساس شکل، چند عبارت نادرست است.

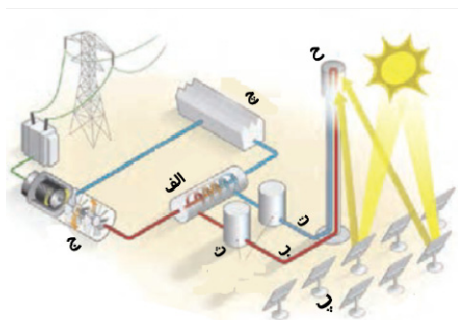
الف) اختلاف دمای «ب» و «ت» بیشتر از اختلاف دمای نقطه ذوب و نقطه جوش سدیم کلرید است.

ب) در قسمت «پ» عدسی‌هایی قرار گرفته‌اند تا نور خورشید را بر روی نوک برج متمرکز کنند.

پ) در قسمت «ح» سدیم کلرید به حالت بخار در می‌آید.

ت) در قسمت «ج» آب در حال جوش توربین‌ها را به چرخش در می‌آورد.

- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴



۱۰۶- همه گزینه‌ها درست هستند، به جز؛....

(۱) نقطه ذوب سیلیسیم با ساختار مشابه الماس بیشتر از الماس است.

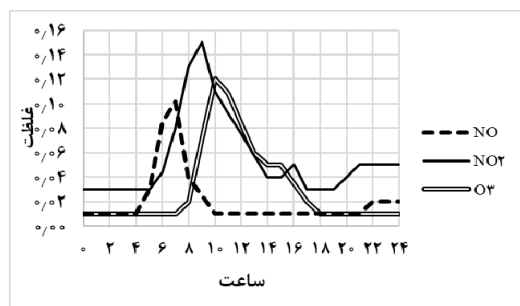
(۲) به دلیل آنتالپی پیوند بیشتر Si-O نسبت به Si-Si، سیلیسیم در طبیعت به حالت خالص یافت نمی‌شود.

(۳) ضخامت یک لایه گرافن بیش از دو برابر شعاع اتم فلوئور است.

(۴) در ساختار یخ برخلاف سیلیس همه اتصالات از نوع پیوند کووالانسی نیست.

۱۰۷- میانگین سرعت تغییرات غلظت نیتروژن دی اکسید در بازه زمانی ۵ تا ۹ صبح چند برابر میانگین سرعت تغییرات

غلظت اوزون در همین بازه زمانی است؟



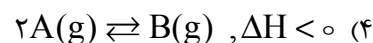
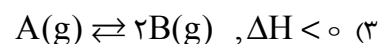
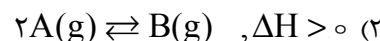
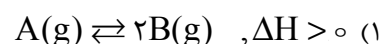
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

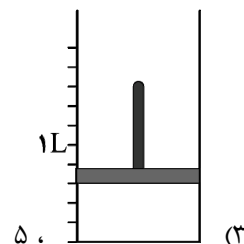
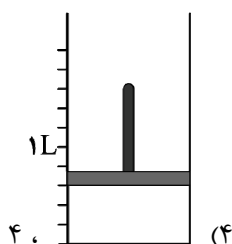
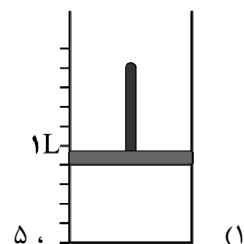
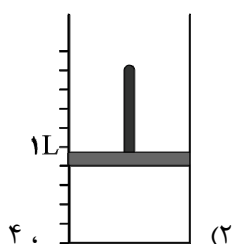
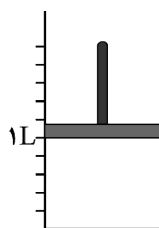
۱۰۸- با توجه به نمودار داده شده، کدام گزینه واکنش مربوط به آن را به درستی نشان می‌دهد. ( $T_2 > T_1$ )



۱۰۹- در ظرف زیر ۵/۵ مول اکسیژن در دمای T وجود دارد. پس از مدتی در این دما تعادل گازی  $2O_2 \rightleftharpoons 2O_3$

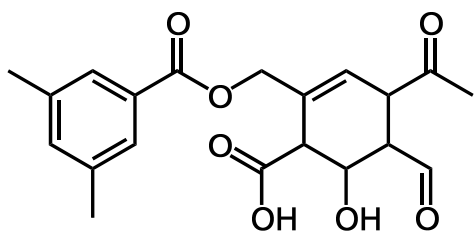
برقرار می‌شود. اگر در حال تعادل شمار مول‌های اوزون و اکسیژن با هم برابر باشد، در کدام گزینه شکل ظرف

به درستی نشان داده شده است و ثابت تعادل این واکنش کدام است؟



۱۱۰- در متن زیر که در مورد ساختار زیر ارائه شده است، چند مورد نادرست است؟

( $H = 1, C = 12, O = 16, Br = 80 : g mol^{-1}$ )



«نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به کربن در آن ۱/۲ است. اگر آن را با برم مایع واکنش دهیم، جرم مولی فراورده ۴۲٪ افزایش نسبت به واکنش‌دهنده خواهد داشت. از آنجا که عامل استری در آن وجود دارد، اگر آبکافت شود، و سپس قسمت کربوکسیلیک اسید آن جدا و با اکسندهای قوی واکنش دهد، فراورده را می‌توان با سه مول سود واکنش داد. در ضمن در این ساختار گروه‌های عاملی اتری، کتون، آلدهیدی و الکی نیز دیده می‌شود.»

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانال‌های ارتباطی:



آزمون ۱۵ از ۱۵

دفترچه شماره ۳ 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  
۱۴۰۴/۰۳/۳۰

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	زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه

۱۱۱- اگر نمودار سهمی  $y = mx^2 - 3x + m + 1$  همواره بالای خط  $y = mx - 2$  قرار گیرد، حداقل مقدار صحیح  $m$

کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۱۲- اگر  $f(x) = 3x - 5$  و  $f^{-1}(b) = b$  باشد؛ مقدار  $f\left(\frac{1}{b}\right)$  کدام است؟

- (۱)  $19/2$  (۲)  $-16/4$  (۳)  $16/4$  (۴)  $-19/4$

۱۱۳- خط گذرنده از مبدأ نمودار  $y = x^2 - 2$  را در طول‌های  $m, n$  قطع می‌کند اگر  $2n^2 - m^2n = 16$  باشد، مقدار

بزرگ‌تر شیب خط کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۴- از نامساوی  $12 < x^2 - x < 2$  ضرب مقادیر صحیح  $x$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) -۶ (۳) -۱۲ (۴) ۱۲

۱۱۵- بزرگ‌ترین بازه‌ای که تابع  $f(x) = |x| + |x - 2| - 2x$  اکیداً نزولی باشد، کدام است؟

- (۱)  $(-\infty, 2]$  (۲)  $[0, +\infty)$  (۳)  $[0, 2]$  (۴)  $(-\infty, 3]$

۱۱۶- اگر مجموع ریشه‌های معادله  $9^x + 8 = 2 \times 3^{x+1}$  برابر  $\log_p A$  باشد، مقدار  $A$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۱۱۷- تابع  $f(x) = |x - 3|(x - 1)$  در یک بازه اکیداً نزولی است، وارون تابع در این بازه کدام است؟

- (۱)  $2 + \sqrt{1 - x}; x \leq 1$  (۲)  $2 + \sqrt{1 - x}; 0 \leq x \leq 1$

- (۳)  $2 - \sqrt{1 - x}; x \leq 1$  (۴)  $2 - \sqrt{1 - x}; 0 \leq x \leq 1$

۱۱۸- اگر  $\alpha \tan^{n+1} = \frac{1 + \tan^2 \alpha}{1 + \cot^2 \alpha}$  باشد، حاصل  $\frac{\pi}{n} \cos + \frac{6\pi}{n} \cos$  کدام است؟

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

۱۱۹- اگر  $A = \tan \frac{1000\pi}{3}$  و  $B = \cos \frac{433\pi}{4}$  باشد، آزمون وی ای پی حاصل  $C = A\sqrt{3} + B\sqrt{2}$  چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۲۰- کدام یک از زوایای زیر جواب معادله  $\sin \Delta x = \cos \frac{x}{2}$  است؟

- (۱)  $\frac{800\pi}{11}$  (۲)  $\frac{140\pi}{11}$  (۳)  $\frac{403\pi}{11}$  (۴)  $\frac{401\pi}{11}$

۱۲۱- اگر بیشترین مقدار تابع  $f(x) = |6 - \sin x| + |\cos x - 2| + \cos x + m$  برابر ۴ باشد، کمترین مقدار  $f(x)$

کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۲۲- اگر  $f(x) = \begin{cases} 6x + m & x < 2 \\ x^2 - n & x > 2 \end{cases}$  و  $g(x) = \begin{cases} [x-1] & x < 2 \\ [-x] & x > 2 \end{cases}$  باشند و تابع  $(f+g)(x)$  در  $x=2$  حد داشته

باشد،  $m+n$  کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۱۱ (۴) -۱۱

۱۲۳- به ازای چند مقدار صحیح  $a$ ،  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{a^2 + 3[-4x]}{\sqrt[3]{x} - \sqrt{x}} = +\infty$  است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۵

۱۲۴- تابع  $f(x) = [x^2 - 4x]$  در چند نقطه از بازه  $(0, 4)$  ناپیوسته است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۲۵- اگر  $f(x) = \frac{a}{x}$  و  $f''(x) + \frac{f'(x)}{x} + \frac{f(x)}{x^2} = \frac{8}{x^3}$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۷

۱۲۶- کمترین فاصله نقاط روی نمودار  $y = x^2 + \sqrt{4 - x^2}$  از محور  $x$  ها کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۷- عدد واریانس داده‌های  $a-4, a+1, a$  برابر  $\frac{a-1}{3}$  است. میانگین این داده‌ها کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۴ (۴) ۱۷

۱۲۸- از مجموعه  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$  به مجموعه  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  چند تابع اکیداً یکنوا می‌توان نوشت؟

- (۱) ۶ (۲) ۲۴ (۳) ۱۲ (۴) ۱۸

۱۲۹- در پرتاب سه تاس باهم اگر مجموع ارقام رو شده ۶ باشد، با کدام احتمال حداقل یک رقم ۲ ظاهر شده است؟

- (۱)  $\frac{5}{6}$  (۲)  $\frac{6}{7}$  (۳)  $\frac{7}{8}$  (۴)  $\frac{4}{7}$

۱۳۰- احتمال قبولی دو نفر در کنکور  $\frac{5}{6}$  و  $\frac{3}{4}$  است. با کدام احتمال فقط یکی از آن‌ها قبول می‌شود؟

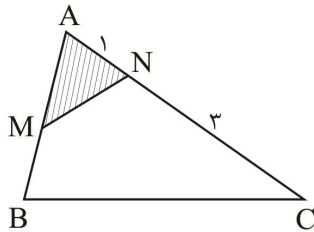
- (۱)  $\frac{54}{56}$  (۲)  $\frac{56}{58}$  (۳)  $\frac{58}{56}$  (۴)  $\frac{6}{56}$

۱۳۱- نقاط  $A(2, 1), B(-1, 0)$  و نقطه  $C$  روی نیمساز نواحی اول و سوم رئوس یک مثلث هستند. اگر مساحت این

مثلث  $\frac{6}{5}$  واحد مربع باشد طول نقطه  $C$  کدام می‌تواند باشد؟ آزمون وی‌ای پی

- (۱) -۵ (۲) -۴ (۳) -۶ (۴) -۷

۱۳۲- در شکل زیر مساحت سایه زده  $\frac{1}{6}$  مساحت مثلث ABC است. M ضلع AB را به چه نسبتی تقسیم می کند؟



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

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

$$\frac{1}{6} \quad (4)$$

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

۱۳۳- در مستطیلی با اضلاع ۶ و  $\frac{4}{5}$ ، از رأس بر قطر عمود می کنیم. فاصله پای قائم از محل برخورد قطرها چقدر است؟

$$\frac{1}{15} \quad (4)$$

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

$$\frac{1}{5} \quad (2)$$

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

۱۳۴- نسبت قاعده های یک دوزنقه ۱ به ۳ است. مساحت محدود بین دو قطر و یک ساق این دوزنقه، چند برابر

مساحت آن است؟

$$\frac{1}{6} \quad (4)$$

$$\frac{4}{9} \quad (3)$$

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

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

۱۳۵- در یک بیضی اگر مقادیر طول قطر بزرگ، فاصله کانونی و طول قطر کوچک دنباله هندسی بسازند، نسبت طول

قطرها کدام است؟

$$\frac{2\sqrt{5}}{5} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{5}}{5} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{5}-1}{4} \quad (2)$$

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

۱۳۶- تابع با ضابطه  $y = 3x + |mx - 2 + x|$  یک به یک نیست، محدوده m کدام است؟

$$\mathbb{R} - (-4, 2) \quad (4)$$

$$\mathbb{R} - [-4, 2] \quad (3)$$

$$(-4, 2) \quad (2)$$

$$[-4, 2] \quad (1)$$

۱۳۷- دامنه تابع با ضابطه  $f(x) = \sqrt{\sqrt{x}^4 - 2^x}$  شامل چند عدد طبیعی است؟

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۱۳۸- نمودار  $y = \frac{x+a}{x-2}$  بر نیمساز ناحیه چهارم در نقطه‌ای با طول  $b$  مماس است.  $ab$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{1}{6}$  (۳)  $\frac{1}{12}$  (۴)  $\frac{1}{8}$

۱۳۹- دامنه تابع با ضابطه  $f(x) = \sqrt{kx - 2x^2}$  فقط شامل ۵ عدد طبیعی است. اگر عدد صحیح  $k$  بزرگ‌ترین مقدار را

داشته باشد، مجموع معکوس ریشه‌های  $k = x^2 - 2x - 3$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{9}$  (۲)  $-\frac{1}{11}$  (۳)  $-\frac{1}{7}$  (۴)  $-\frac{1}{13}$

۱۴۰- در نمودار سهمی  $y = x^2 - x - b$ ، صفرها و نقطه رأس یک مثلث متساوی‌الاضلاع می‌سازند.  $b$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲)  $\frac{2}{5}$  (۳)  $\frac{3}{25}$  (۴)  $\frac{2}{75}$

## زمین‌شناسی

۱۴۱- کدام امواج زلزله، ذرات منفصل خاک و سنگ را در مسیر عبور خود در راستای محور قائم جابه‌جا می‌کنند؟

- (۱) ثانویه - ریلی (۲) اولیه - عرضی (۳) سطحی - درونی (۴) طولی - لای

۱۴۲- کدام عبارت یا عبارات‌ها برای اصطلاح «کارست» درست است؟

a: در سنگ نمک هم ایجاد می‌شود.

b: نوعی انحلال که سریع‌تر از غارها و فقط در سنگ‌های آهکی ایجاد می‌شود.

c: برای تشکیل آن نیاز به لایه‌های ضخیم کلسیت و دولومیت وجود دارد.

- (۱) «a» - «b» - «c» (۲) «a» - «c» (۳) «a» (۴) «b»

۱۴۳- در منطقه زیاران قزوین نهشته‌های عظیم ژئوپس شناسایی شده است. اگر سن این منطقه متعلق به دوره نئوژن

باشد، کدام گزینه شرایط زمین‌شناسی آن زمان را به خوبی بیان می‌کند؟

(۱) رسوبات بیابانی خشک با فرسایش بادی - اکسیژن اندک (۲) حوضه رسوبی کم عمق بدون تلاطم - بارش بیش از تبخیر

(۳) محیط باتلاقی با حوضه‌های راکد - دما و رطوبت زیاد (۴) محیط دریاچه‌ای با حوضه‌های بسته - تبخیر شدید

۱۴۴- در دوران سنوزوئیک، اقیانوس تتیس نوین دچار کدام رویداد زمین‌شناسی بوده است؟

- (۱) فرورانش به زیرقاره بزرگ اوراسیا  
 (۲) جدا شدن از قاره بزرگ اوراسیا  
 (۳) فرورانش به سمت جنوب قاره هند  
 (۴) گسترش اقیانوسی و وسیع‌تر شدن به سمت شمال

۱۴۵- کدام عنصر در حالی که اهمیت اساسی در بدن ندارد ولی از گروه اصلی عناصر است؟

- (۱) Cu (۲) Al (۳) Ti (۴) Fe

۱۴۶- در مسیر رودی مستقیم با دبی  $120 \frac{m^3}{s}$  نیاز به احداث پل‌های A و B بوده است. سرعت آب در زیر پل A با

طول ۱۰ متر، حداکثر  $20 \frac{m}{s}$  بوده و هنگام عبور آب از زیر پل B به طول ۵ متر، سطح آب رود ۴۰ سانتی‌متر

بالاتر می‌آید. سرعت آب در زیر پل B چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۰ (۳) ۴۸ (۴) ۱۲

۱۴۷- در مورد گسل‌های اصلی ایران، روند کدام گسل با بقیه تفاوت دارد؟

- (۱) مشا (۲) خزر (۳) نصرت آباد (۴) شمال البرز

۱۴۸- اگر از عرض جغرافیایی ۱۵ درجه شمالی به ۶۵ درجه شمالی سفر کنید، قطعاً کدام گزینه را درست می‌دانید؟

- (۱) افزایش اختلاف ساعت شبانه‌روز  
 (۲) کاهش طول سایه میله‌های قائم  
 (۳) افزایش دمای هوا  
 (۴) کاهش انحراف محور

۱۴۹- موقعیت هر یک از لایه‌های ساختاری زمین‌شناسی مانند تک شیب را، براساس کدام مورد زیر مشخص می‌کنند؟

- (۱) امتداد مشترک زاویه شیب با سطح زمین بدون ناهمواری قبل از اعمال تنش  
 (۲) امتداد خط انحنا چین‌خوردگی لایه نسبت به سطح سنگ‌های منطبق‌آزمون وی ا ی پی  
 (۳) فصل مشترک یک صفحه افقی با سطح هر لایه نسبت به جهات جغرافیایی  
 (۴) موقعیت سطح چین‌خوردگی نسبت به جهت لایه‌بندی اصلی

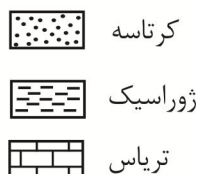
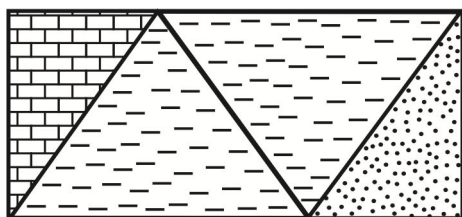
۱۵۰- با افزایش هوازدگی و فرسایش لایه‌های آبدار حاوی کانی پیریت، احتمال بروز کدام عارضه در ساکنان منطقه بالا می‌رود؟

- (۱) بوکی استخوان (۲) گواتر (۳) کم‌خونی (۴) دیابت

۱۵۱- برای قرار دادن لوله‌های نفت در سطح زمین، احداث کدام سازه مهندسی را پیشنهاد می‌کنید؟

- (۱) گمانه (۲) ترانشه (۳) گابیون (۴) پایانه نفتی

۱۵۲- سه لایه موازی و بدون چین خوردگی تریاس، ژوراسیک و کرتاسه با چه نوع گسل‌هایی شکل زیر را به وجود می‌آورند؟

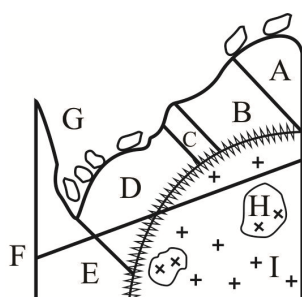


- (۱) دو گسل عادی  
 (۲) دو گسل معکوس  
 (۳) یک معکوس - یک عادی  
 (۴) یک معکوس - یک امتداد لغز

۱۵۳- ترکیب شیمیایی کدام کانی‌ها به هم نزدیک‌تر است؟

- (۱) عقیق و یاقوت (۲) یاقوت و زمرد (۳) بریل و آمیتیست (۴) زبرجد و کزندوم

۱۵۴- قدمت کدام پدیده در شکل روبه‌رو از بقیه بیشتر است؟



- A (۱)  
 E (۲)  
 H (۳)  
 I (۴)

۱۵۵- در رابطه با مفهوم خاک، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) افق A بیشترین هوموس و املاح را دارد.  
 (۲) افق C کمترین تخریب و تجزیه را دارد.  
 (۳) خاک مناطق مختلف از نظر بافت و رنگ تفاوت دارند.  
 (۴) خاک بی‌ارزش در کشاورزی حاوی شن و ماسه زیاد است.

@sanjesheducationgroup

@sanjeshserv

کانال‌های ارتباطی:



آزمون ۱۵ از ۱۵



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

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

## پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم - جامع نوبت چهارم (۱۴۰۴/۰۳/۳۰)

## علوم تجربی (دوازدهم)

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

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

### مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

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

 @sanjesheducationgroup

 @sanjeshserv

کانال‌های ارتباطی:

ویژه پایه دوازدهم

## زیست‌شناسی

### ۱. گزینه ۴ درست است.

شبکه آندوپلاسمی زبر از طریق رناتن‌های خود به ساخت پروتئین‌ها می‌پردازد. پروتئین‌های ساخته‌شده توسط این اندامک به سطح داخلی تر دستگاه گلژی (سطح دورتر از غشای یاخته) وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

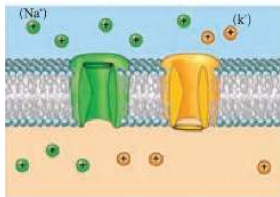
(۱) شبکه آندوپلاسمی صاف نسبت به شبکه آندوپلاسمی زبر، دورتر از غشای هسته است.

(۲) دستگاه گلژی از کیسه‌هایی تشکیل شده است که روی هم قرار گرفته‌اند اما به هم متصل نیستند.

(۳) اندامکی که وظیفه تأمین انرژی برای یاخته را بر عهده دارد همان میتوکندری است که دارای دو غشا است که غشای داخلی چین‌خورده است نه غشای خارجی!

(زیست‌شناسی - ص ۱۱)

### ۲. گزینه ۲ درست است.



در بخشی از نمودار که پتانسیل غشا از  $+30$  میلی‌ولت به  $-70$  میلی‌ولت می‌رسد، اندازه پتانسیل غشا (نه اختلاف پتانسیل!) از بیشترین مقدار به کمترین مقدار می‌رسد. در این مرحله، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز بوده و ورود یون سدیم از طریق کانال دریچه‌دار دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در پتانسیل صفر تا  $+30$  میلی‌ولت و پتانسیل صفر تا  $-70$  میلی‌ولت، اندازه اختلاف پتانسیل غشای یاخته در حال افزایش است. در پتانسیل صفر تا  $+30$  میلی‌ولت، تنها کانال دریچه‌دار سدیمی باز است و خروج یون سدیم از طریق کانال دریچه‌دار دیده نمی‌شود.

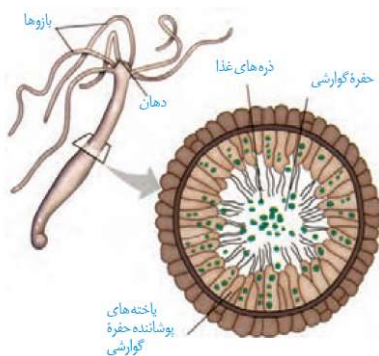
(۳) یون سدیم همواره با مصرف انرژی جنبشی از طریق کانال‌های نشستی می‌تواند وارد یاخته شود.

(۴) هم کانال‌های نشستی و هم کانال‌های دریچه‌دار، یون‌ها را به روش انتشار تسهیل‌شده جابه‌جا می‌کنند. کانال‌های نشستی سدیمی همواره در حال فعالیت هستند؛ باید همچنین توجه داشت که غلظت یون‌های سدیم در داخل سیتوپلاسم، به کمتر از غلظت‌شان در پتانسیل آرامش نمی‌رسد.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۵)

### ۳. گزینه ۴ درست است.

مطابق شکل مقابل، یاخته‌های پوشاننده حفره گوارشی اندازه‌های متفاوتی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:



(۱) همه یاخته‌های فعال حفره گوارشی برای فعالیت خود به آنزیم نیاز دارند. بنابراین همه این یاخته‌ها آنزیم می‌سازند. دقت کنید که مطابق متن کتاب درسی، تنها گروهی آنزیم گوارشی ترشح می‌کنند اما در این سؤال منظور آنزیم گوارشی نیست!

(۲) مطابق شکل کتاب درسی، قبل از تشکیل واکوئل گوارشی ذرات درون واکوئل غذایی طی گوارش مکانیکی، ریزتر می‌شوند.

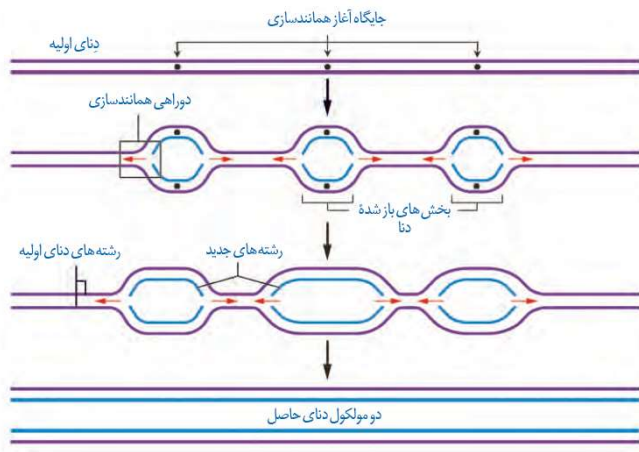
(۳) در پارامسی در اطراف حفره دهانی همانند اطراف منفذ دفعی، مژک‌ها دیده می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۳۰)

### ۴. گزینه ۴ درست است.

مطابق اطلاعات کتاب درسی، در طی همانندسازی، هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتید دوفسفات این مولکول جدا شده و نوکلئوتید به صورت تک‌فسفات به رشته متصل می‌شود. بنابراین قبل از تشکیل پیوند اشتراکی (فسفودی‌استر)، پیوند اشتراکی بین گروه‌های فسفات نوکلئوتید باید شکسته شود.

\*بهتر است بدانید\* از نظر علمی، تشکیل پیوند فسفودی‌استر و شکستن پیوندهای بین گروه‌های فسفات همزمان رخ می‌دهند و هیچ اولییتی بین آن‌ها وجود ندارد. این مکانیسم یک واکنش جفت شده است که در آن انرژی آزاد شده از یک فرایند (شکستن پیوندهای فسفات) بلافاصله در فرایند دیگر (تشکیل پیوند فسفودی‌استر) استفاده می‌شود. اما به دلیل متن کتاب درسی، بهتر است شکستن را مقدم بر تشکیل در نظر بگیریم.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل روبه‌رو، دنبسپارازهای دو بخش باز شده مجاور هم (دو حباب همانندسازی) ممکن است با اینکه در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند اما به همدیگر نزدیک شوند.

۲) مطابق شکل روبه‌رو، اندازه حباب‌های همانندسازی با گذشت زمان با همدیگر متفاوت است. بنابراین می‌توان گفت سرعت فعالیت دنبسپارازها در حباب‌های مختلف لزوماً برابر نیست. ۳) دنبسپارازهایی که مربوط به دو رشته متفاوت در یک بخش باز شده دنا هستند، ممکن است در جهت یکسان یا متفاوت حرکت کنند.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۱۴)

۵. گزینه ۳ درست است.

منظور صورت سؤال، آزمایشات گریفیت است. شکل مربوط به مرحله سوم آزمایشات گریفیت است. در این مرحله، باکتری پوشینه‌دار توسط گرما کشته شد. اما دقت کنید که با گرما دادن، پوشینه و دناى باکتری سالم می‌ماند و از بین نمی‌روند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در این مرحله موش زنده ماند.

۲) در مرحله چهارم آزمایشات گریفیت، انتقال ماده وراثتی صورت گرفت نه انتقال مستقیم پوشینه!

۴) در مرحله دوم گریفیت نتیجه گرفته شد که پوشینه می‌تواند عامل مرگ موش باشد. در مرحله سوم آزمایشات بود که نتیجه گرفته شد پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۲)

۶. گزینه ۴ درست است.

معده به عنوان حجیم‌ترین اندام لوله گوارش محسوب می‌شود. یاخته‌های کناری که اسید ترشح می‌کنند، هسته کروی آن‌ها در مجاورت غشای پایه واقع شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در معده پس از ورود غذا چین‌خوردگی‌ها از بین می‌رود (غیردائم هستند). در این اندام تعداد زیادی از یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی به یاخته‌های هم‌نوع متصل هستند و برخی از آن‌ها از یک طرف به یاخته‌های کناری و از طرف دیگر به یاخته‌های هم‌نوع متصل هستند.

۲) حرکات کرمی برای اولین بار در حلق دیده می‌شود. غدد بزاقی ترشحات خود را به دهان وارد می‌کنند نه حلق!

۳) روده باریک محل اصلی جذب مواد غذایی است. این اندام طویل‌ترین بخش لوله گوارش است و در مرکز هر پرز آن تنها یک مویرگ لنفی مشاهده می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۱۹، ۲۰ و ۲۱)

۷. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد «ت» درست است.

مواد اعتیادآور با اثر بر قشر مخ، توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی فرد را کاهش می‌دهند.

بررسی همه موارد:

الف) اغلب اطلاعات حسی (نه همه!) در تالاموس پردازش اولیه می‌شوند.

ب) مایع مغزی - نخاعی نقش ضربه‌گیر داشته و فضای بین پرده‌های منژ را پر می‌کند؛ در فاصله بین قشر مخ و درونی‌ترین پرده منژ (نازک‌ترین پرده) مایع مغزی - نخاعی وجود ندارد.

پ) قشر مخ از ماده خاکستری است. ماده خاکستری از جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین تشکیل شده است. همچنین قشر مخ از بخش‌های حسی، حرکتی و رابط تشکیل شده است.  
ت) قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است. اغلب اطلاعات حسی، پس از تقویت در تالاموس به قشر مخ فرستاده می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۹، ۱۰ و ۱۱)

**۸. گزینه ۱ درست است.**

در مرحله «جداسازی یاخته‌های تراژنی» به‌منظور بیان ژن مقاومت به پادزیست نوعی RNAی تک‌ژنی تولید می‌شود تا موجب ساخت نوعی پروتئین شود و پادزیست به مولکولی غیرکشنده تبدیل شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳ و ۴) این گزینه‌ها در ارتباط با سایر مراحل هستند.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۹۳، ۹۴، ۹۵ و ۹۶)

**۹. گزینه ۴ درست است.**

همه موارد به نادرستی بیان شده است.

منظور صورت سؤال، پرندگان، خزندگان، دوزیستان و ماهی‌ها هستند. این جانوران برخلاف پستانداران، فاقد دیافراگم‌اند.  
بررسی همه موارد:

الف) این عبارت فقط در رابطه با پرندگان درست است. پستانداران فاقد کیسه‌های هوادار هستند.

ب) این عبارت در رابطه با برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی درست است. این جانوران، نمک اضافی را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان دفع می‌کنند.

پ) طناب (نه طناب‌ها!) عصبی در مهره‌داران، پشتی است.

ت) این مورد در ارتباط با ماهی‌ها و دوزیستان نادرست است.

(زیست‌شناسی ۱ و ۲ - ترکیبی)

**۱۰. گزینه ۲ درست است.**

اساس رفتار غریزی در همه افراد یک‌گونه یکسان است، زیرا ژنی و ارثی است. رفتار جوجه کاکایی برای به دست آوردن غذا از رفتارهای غریزی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) موش‌های ماده‌ای که ژن‌های جهش‌یافته داشتند، ابتدا بچه موش‌های تازه متولدشده را واری کرده‌اند، ولی بعد آن‌ها را نادیده گرفتند و رفتار مراقبت نشان ندادند.

۳) همه رفتارهای غریزی از همان ابتدای تولد به‌طور کامل شکل نگرفته‌اند.

۴) رفتار جوجه کاکایی برای به دست آوردن غذا، لانه‌سازی پرنده‌ها و رفتار مکیدن در شیرخواران نمونه‌هایی از رفتارهای غریزی‌اند. اما دقت کنید که ماهی‌ها غدد شیری ندارند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۸ - ص ۱۰۸ و ۱۰۹)

**۱۱. گزینه ۳ درست است.**

هزارلا محل آبیگری از مواد غذایی و فشرده‌سازی آن است و مواد غذایی از یک طرف وارد و از طرف دیگر خارج می‌شود پس حرکت مواد غذایی به صورت یک‌طرفه می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هزارلا و شیردان غذای نیمه جویده شده مشاهده نمی‌شود، اما فقط شیردان معدة واقعی جانور بوده و دارای توانایی ترشح آنزیم می‌باشد.

۲) سیرابی غذای نیمه جویده‌شده را از مری دریافت می‌کند که بزرگ‌ترین بخش معده بوده و چین‌های عمقی دارد.

۴) هزارلا محل آبیگری است و فشار اسمزی را افزایش می‌دهد اما آخرین بخش دریافت‌کننده غذا در معده شیردان است.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۳۲)

۱۲. گزینه ۳ درست است.

سیاهرگ باب کبدی در سطح پایین‌ترین از طحال (اندام لنفی بزرگ‌تر از آپاندیس) قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 (۱) در خارج کبد دو انشعاب سیاهرگی به هم پیوسته و سیاهرگ فوق کبدی را تشکیل می‌دهند.  
 (۲) خون روده باریک ابتدا با کوتاه‌ترین (نه طولی‌ترین!) کولون روده بزرگ یکی شده و سپس به سیاهرگ باب می‌رسد.  
 (۴) سیاهرگ باب در بدو ورود به کبد به دو انشعاب اصلی تقسیم می‌شود نه سه انشعاب.  
 (زیست‌شناسی ۱ - ص ۲۷)

۱۳. گزینه ۳ درست است.

هر دو نوع کامبیوم آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز، در تشکیل پوست درخت نقش دارند. کامبیوم آوندساز به سمت بیرون یاخته‌های آوند آبکش را می‌سازند که زنده هستند و ترشح مواد انجام می‌دهند و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز نیز به سمت بیرون یاخته‌های زنده‌ای می‌سازند که توانایی ترشح دارند و با گذشت زمان دیواره‌اشان چوب‌پنبه‌ای شده و می‌میرند (رد گزینه ۴) بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور قسمت اول، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز است. این کامبیوم به سمت داخل، یاخته‌های پارانشیم را می‌سازد که دیواره نخستین نازک دارند.  
 (۲) هر دو کامبیوم در ساختار پوست درخت نقش دارند. (پوست درخت = آبکش + پارانشیم + کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز + یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده)  
 (۴) هیچ‌کدام از کامبیوم‌ها به سمت بیرون یاخته‌ی مرده نمی‌سازند.  
 (زیست‌شناسی ۱ - ص ۹۳ و ۹۴)

۱۴. گزینه ۲ درست است.

یاخته‌های پوششی مجاور گیرنده‌های بویایی از نوع استوانه‌ای هستند. یاخته‌های پوششی مخاط روده باریک نیز از نوع استوانه‌ای است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های بویایی، نورون‌های مژک‌دار هستند. گیرنده‌های بینایی فاقد مژک هستند. گیرنده‌های مخروطی در لکه زرد فراوانی بیشتری دارند.  
 (۳) رشته عصبی هر گیرنده بویایی، از منفذی در جمجمه عبور کرده و در لوب بویایی، با یک نورون حسی، سیناپس برقرار می‌کند.  
 (۴) می‌دانیم که بافت پیوندی سست از بافت پوششی پشتیبانی می‌کند. بنابراین بافت پیوندی زیرین مخاط بویایی از نوع بافت پیوندی سست است؛ نه رشته‌ای.  
 (زیست‌شناسی ۲ - ص ۳۱)

۱۵. گزینه ۴ درست است.

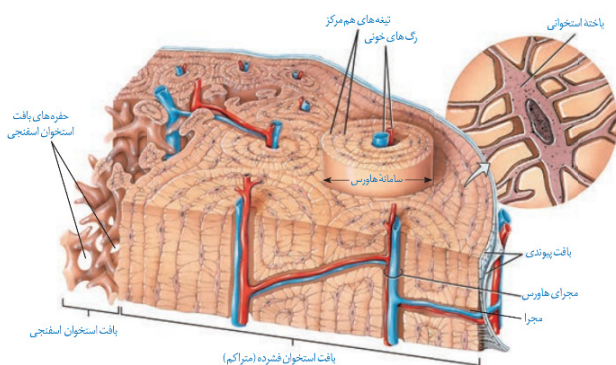
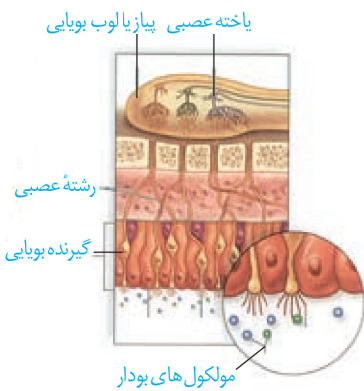
یاخته‌های نوع دوم ظاهری کاملاً متفاوت با یاخته‌های نوع اول که دارای ظاهری سنگفرشی هستند، دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های نوع اول، دورتادور منافذ بین حبابک‌ها دیده می‌شوند.  
 (۲) یاخته‌های نوع اول، از بقیه یاخته‌ها ابعاد بزرگ‌تری دارند.  
 (۳) هیچ‌کدام از یاخته‌های دیواره حبابک‌ها توانایی بیگانه‌خواری و حرکت ندارند.  
 (زیست‌شناسی ۱ - ص ۳۸)

۱۶. گزینه ۴ درست است.

مطابق شکل روبرو، رگ‌های خونی موجود در بافت استخوانی فشرده، هم به صورت عمودی و افقی قابل مشاهده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سیستم هاورس دارای چند تیغه استخوانی هم‌مرکز است.  
 (۲) هر سامانه هاورس تنها یک مجرای مرکزی دارد نه مجراها!  
 (۳) مطابق شکل، هسته یاخته‌های استخوانی بیضی شکل (غیرکروی) است.  
 (زیست‌شناسی ۲ - ص ۴۰)



۱۷. گزینه ۴ درست است.

لنف اندام‌های پایینی بدن و تیموس همگی به مجرای لنفی سمت چپ می‌ریزند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مجرای لنفی سمت چپ قطورترین مجرای لنفی بدن است که در نهایت به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ تخلیه می‌شود.

(۲) لنف هر سه قسمت طحال و کولون‌های روده بزرگ به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شوند.

(۳) تعداد رگ‌های واردکننده چهار عدد و خارج‌کننده دو عدد است.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۶۰)

۱۸. گزینه ۴ درست است.

کم‌قطعه‌ترین دریچه قلب دریچه میترال است که زمانی که بالاترین دریچه یعنی دریچه سینی ششی باز است، به دلیل انقباض بطن‌ها بسته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور همه دریچه‌های قلب است که همگی از جنس بافت پوششی سنگفرشی می‌باشند، اما فقط دریچه میترال و سینی آئورتی خون روشن را از خود عبور می‌دهند.

(۲) دریچه سینی ششی نسبت به سایر دریچه‌های قلبی در سطح جلوتری قرار دارد و در ابتدای سرخرگ ششی قرار دارد و از بازگشت خون به بطن راست ممانعت می‌کند.

(۳) عقبی‌ترین دریچه قلب دریچه سه‌لختی می‌باشد که جهت باز شدن آن به درون بطن راست است و خون موجود در بطن راست تیره می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۴۹)

۱۹. گزینه ۴ درست است.

دقت کنید که در صورت سؤال در ارتباط با وقایع حین تنفس نوری و پس از آن صحبت شده است، اما توجه کنید که بسته شدن روزنه‌ها قبل از تنفس نوری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تنفس نوری، مولکول دوکربنی از سبزیسه خارج شده و در واکنش‌هایی که بخشی از آن در راکیزه انجام می‌شود، مولکول کربن‌دی‌اکسید آزاد می‌شود.

(۲) در صورت بسته شدن روزنه در روز در پی افزایش شدت نور و دما، فرآیند تنفس نوری افزایش و کالوین کاهش می‌یابد، اما هیچگاه به صفر نمی‌رسد.

(۳) در گیاهان C<sub>3</sub>، با بسته شدن روزنه‌ها تنفس نوری رخ می‌دهد. در تنفس نوری، فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو و تولید مولکول پنج کربنی ناپایدار رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۸۶)

۲۰. گزینه ۲ درست است.

پس از پایان انقباض، یون‌های کلسیم با مصرف ATP و به روش انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شوند. در پایان انقباض، دور شدن خطوط Z از یکدیگر را شاهد هستیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

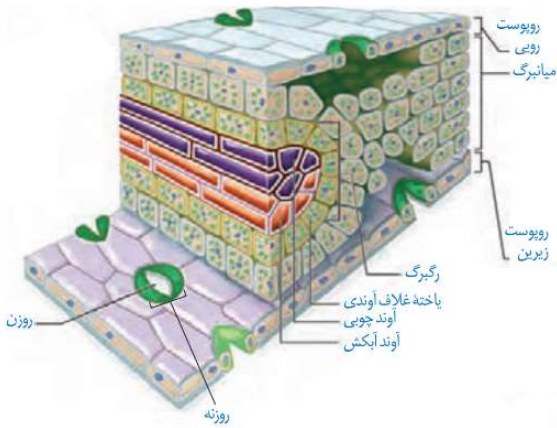
(۱) آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی موجب آغاز انقباض می‌شود. در طی انقباض، مساحت ناحیه روشن در سارکومر کاهش پیدا می‌کند.

(۳) با ایجاد موج تحریکی در غشای تار ماهیچه‌ای، انقباض آغاز شده و هم‌پوشانی مولکول‌های اکتین و میوزین افزایش پیدا می‌کند. باید توجه داشت که تارچه، غشای فسفولیپیدی ندارد.

(۴) در طی انقباض، پل‌های اتصال اکتین و میوزین دائماً تشکیل شده و با حرکتی مانند پاروزدن، خطوط Z به سمت یکدیگر کشیده می‌شوند. مساحت ناحیه تیره هم‌اندازه طول مولکول‌های میوزین است؛ طول مولکول‌های میوزین و اکتین در انقباض تغییر نمی‌کند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۳۸، ۳۹ و ۴۰)

۲۱. گزینه ۱ درست است.



مطابق شکل روبه‌رو، میانبرگ‌های اسفنجی در اطراف رگبرگ، فاقد فضای خالی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

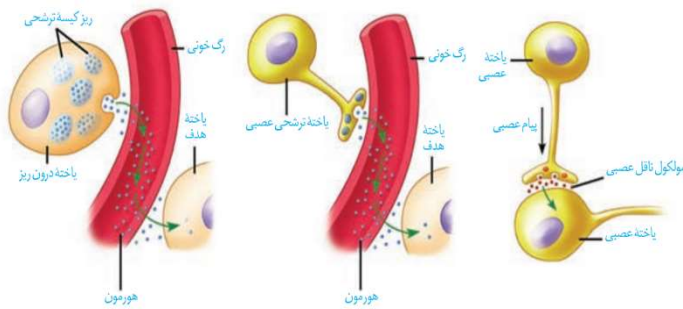
۲) طول میانبرگ‌های نرده‌ای بیشتر از طول میانبرگ‌های اسفنجی است.

۳) پاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان تک‌لپه‌ای (نه دولپه‌ای!) دارای کلروپلاست است.

۴) تعداد روزنه‌ها در روپوست زیرین گیاه بیشتر از روپوست رویی است.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۷۸)

۲۲. گزینه ۲ درست است.



پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد و دوربرد می‌توانند از نورون‌ها ترشح شوند. همه این پیک‌ها می‌توانند با مصرف انرژی زیستی (از طریق انتقال فعال و یا برون‌رانی) از یاخته خارج شوند و به فضای بین‌پیکته‌ای وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

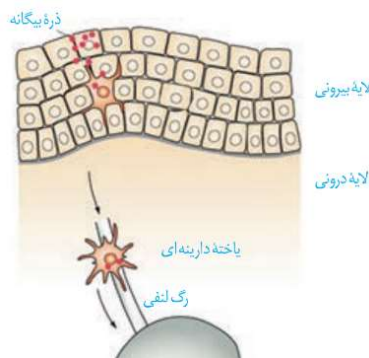
۱) گیرنده‌های ناقل‌های عصبی (پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد) در سطح یاخته هدف قرار دارد؛ درحالی که پیک‌های شیمیایی دوربرد ممکن است گیرنده‌ای در سطح یا درون یاخته هدف داشته باشند.

۳) ناقل‌های عصبی آزادشده از یاخته‌های عصبی پیام‌رسان به ماهیچه‌های اسکلتی، به گیرنده‌ای در سطح تار ماهیچه‌ای متصل شده و یک موج تحریکی در طول غشای آن ایجاد می‌کند.

۴) باید توجه داشت که قشر مخ دارای ماده خاکستری بوده و بنابراین از جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین تشکیل شده است؛ بنابراین هدایت جهشی پیام در این بخش از مغز دور از انتظار است.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۵۳ و ۵۴)

۲۳. گزینه ۴ درست است.



یاخته‌های دارینه‌ای (دندریتی) و ماستوسیت‌ها، بیگانه‌خوارهایی هستند که در بخش‌هایی مانند پوست و لوله گوارش به فراوانی یافت می‌شوند. هیستامین، ماده گشادکننده رگ‌های خونی و هپارین، ماده ضد انعقاد خون (جلوگیری‌کننده از تشکیل فیبرین) است. هیستامین و هپارین از بازوفیل ترشح می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) انشعابات سیتوپلاسمی یاخته‌های دارینه‌ای در فواصل بین یاخته‌های پوششی اپیدرم قابل مشاهده است.

۲) همه یاخته‌های بیگانه‌خوار، عوامل بیگانه را براساس ویژگی‌های عمومی شناسایی کرده و با درون‌بری به سیتوپلاسم خود منتقل می‌کنند؛ سپس این عوامل را از بین می‌برند.

۳) یاخته‌های دارینه‌ای، پس از نابودی عوامل بیگانه، قطعاتی از آن‌ها را در سطح خود قرار داده و پس از ورود به رگ لنفی، به گره لنفی رسیده و این قطعات را به لنفوسیت‌های مستقر در گره لنفی ارائه می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۶۶ و ۶۷)

۲۴. گزینه ۱ درست است.

مطابق با شکل روبه‌رو، جزء دوم زنجیره با بخش آبدوست فسفولیپیدها تماس ندارد.

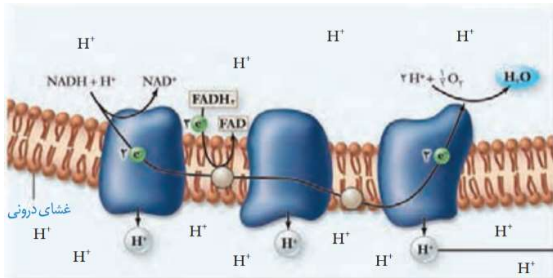
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پمپ دوم، سومین جزء زنجیره انتقال الکترون است.

(۳) جزء چهارم این زنجیره با لایه داخلی فسفولیپید در تماس نیست.

(۴) آنزیم ATP ساز جزء زنجیره انتقال الکترون نیست.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۷۰)



۲۵. گزینه ۳ درست است.

در کرم خاکی این امکان وجود ندارد، اما در حشرات به علت وجود منفذ این امکان وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جریان خون در بخش حجیم شده قلب به صورت یک طرفه است.

(۲) در حشرات جهت باز شدن دریچه‌های مرتبط با قلب، در جهات مخالف یکدیگر است، اما در کرم خاکی همسو است.

(۴) رگ پشتی که در سطح پشتی بدن قرار دارد قلب را در هر دو جانور تشکیل می‌دهد، اما در کرم خاکی برخلاف حشرات منفذ دریچه‌دار در قلب دیده نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۶۵ و ۶۶)

۲۶. گزینه ۳ درست است.

هر لنفوسیت حاصل از تقسیم اولین لنفوسیت B شناسایی‌کننده عامل

بیگانه، به دو یاخته پادتن‌ساز (پلاسموسیت) تمایز پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لنفوسیت‌های T به یاخته‌های بخش پیوندی حمله می‌کنند. هم

لنفوسیت‌های B و هم لنفوسیت‌های T بالغ، در سطح خود دارای گیرنده پادگنی هستند.

(۲) دفاع اختصاصی به وسیله لنفوسیت‌های B و T انجام می‌شود. هر دو نوع لنفوسیت در مغز استخوان تولید می‌شوند و در ابتدا نابالغاند؛ یعنی توانایی شناسایی عامل بیگانه را ندارند.

(۴) یاخته‌های پادتن‌ساز، از تقسیم لنفوسیت‌های B که در مغز استخوان به بلوغ می‌رسند، تولید می‌شوند. پادتن همراه مایعات بین‌یاخته‌ای، خون و

لنف به گردش در می‌آید و هر جا با میکروب یا پادگن‌های محلول برخورد کرد آن را نابود، یا بی‌اثر می‌سازد.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۷۲، ۷۳ و ۷۴)

۲۷. گزینه ۳ درست است.

یاخته‌های پوششی پوست تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهند. فام‌تن‌ها در آنافاز و تلوفاز، تک‌فامینکی و در پروفاز،

پرومتافاز و متافاز، دو فامینکی هستند. در همه این مراحل، دو جفت سانتیریول (چهار سانتیریول) در سیتوپلاسم دیده می‌شود.

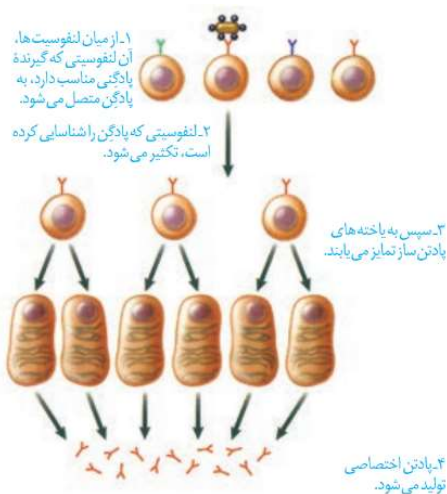
هر سانتیریول از نه دسته سه‌تایی لوله‌های پروتئینی تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) غشای فسفولیپیدی هسته، دولایه‌ای بوده و فام‌تن‌ها را احاطه می‌کند. در پروفاز، پوشش هسته هنوز از بین نرفته است.

همچنین در تلوفاز، پوشش هسته در حال تشکیل است.

(۲) در آنافاز گروهی از (نه همه!) رشته‌ها تخریب می‌شوند.



۴) در آنافاز، یاخته در بزرگ‌ترین حالت ممکن می‌باشد. تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری با تشکیل حلقه انقباضی از جنس اکتین و میوزین صورت می‌گیرد. تقسیم سیتوپلاسم می‌تواند در طی تلوفاز آغاز شود.  
(زیست‌شناسی ۲ - ص ۸۳ و ۸۴)

۲۸. گزینه ۳ درست است.

دسته تار سمت راست، طویل‌ترین دسته تار بین گرهی است و از دهلیز چپ دورتر است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ما یک گره سینوسی دهلیزی داریم نباید بگوید گره‌های سینوسی دهلیزی.  
۲) سه دسته تار از چهار دسته تار مربوط به دهلیز راست است که حاوی خون تیره است.  
۴) دسته تار خارج شده از گره دهلیزی بطنی، قبل از (پس از!) رسیدن به نوک قلب منشعب شده و دو انشعاب ایجاد می‌کند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۵۲)

۲۹. گزینه ۱ درست است.

مطابق شکل کتاب درسی، در فرایند قندکافت در گام چهارم تبدیل اسید دوفسفاته به پیرووات در دو مرحله صورت می‌گیرد؛ به طوری که ابتدا از هر اسید دو فسفاته یک فسفات جدا شده و ATP ساخته می‌شود، سپس فسفات دیگر جدا شده و ATP دیگری ساخته می‌شود. بنابراین در گام چهارم مولکول سه کربنی تک‌فسفاته، فسفات خود را از دست می‌دهد و مولکول ATP ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مطابق شکل کتاب درسی، در گام سوم پیوستن فسفات مقدم بر ایجاد NADH است.

۳) دقت کنید که در گام اول، مولکول ATP مصرف می‌شود نه سنتز!

۴) در گام‌های دوم و چهارم مولکول دوفسفاته مصرف می‌شود. در گام چهارم مولکول پیرووات که فاقد فسفات است حاصل می‌شود اما در گام دوم مولکول‌های سه کربنی تک‌فسفانه ایجاد می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۶۶)

۳۰. گزینه ۱ درست است.

در صورتی که جهش در توالی‌های تنظیمی مانند راه‌انداز، افزایشنده، اپراتور، جایگاه اتصال فعال‌کننده رخ دهد می‌توان شاهد افزایش، کاهش و یا قطع تولید محصول شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در صورتی که جهش موجب تغییر در محصول حاصل شود، می‌توان گفت علاوه بر کیفیت بر روی نوع فعالیت آن نیز می‌تواند تأثیر بگذارد.

۳) ممکن است جهش از نوع جهش خاموش باشد.

۴) تولید رنای متفاوت با رنای طبیعی، نتیجه جهش‌هایی است که در توالی‌های ژنی رخ می‌دهند.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۴۹، ۵۰ و ۵۱)

۳۱. گزینه ۲ درست است.

هر دو شبکه میزان اکسیژن نسبت به میزان کربن دی‌اکسید در سطح بالایی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شبکه اول در هر دو سمت سرخرگ قرار دارد اما در شبکه دوم در یک سمت سرخرگ و در سمت دیگر سیاهرگ قرار دارد.

۳) فشار خون و مقدار آب و مواد در شبکه اول بیشتر از شبکه دوم است.

۴) در داخل کپسول بازجذب نداریم!

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۷۲)

۳۲. گزینه ۳ درست است.

در آنافاز ۱، فام‌تن‌های دوفامینکی از یکدیگر جدا می‌شوند. در متافاز ۱، چهارتایه‌ها بر روی رشته‌های دوک در استوای یاخته قرار گرفته و در پروفاز ۱، پوشش فسفولیپیدی هسته و شبکه آندوپلاسمی تخریب می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تلوفاز ۱، پوشش هسته در اطراف یک مجموعه فام‌تنی تشکیل می‌شود. پروتئین‌های اتصالی ناحیه سانترومر در آنافاز ۲ تجزیه می‌شوند.

(۲) در متافاز ۲، فام‌تن‌های مضاعف‌شده در یک خط در استوای یاخته قرار می‌گیرند. حلقه انقباضی میوزین و اکتین برای تقسیم سیتوپلاسم در تلوفاز ۱ و ۲ تشکیل می‌شود.

(۴) در پروفاز ۱، فام‌تن‌ها هم‌تا از طول در کنار یکدیگر قرار گرفته و فشرده می‌شوند. باید توجه داشت که بلندترین رشته‌های دوک، به سانترومر فام‌تن‌ها متصل نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۹۳ و ۹۹)

۳۳. گزینه ۴ درست است.

در صورت ازدواج پدر بیمار ( $X^A Y$ ) و مادر سالم ( $X^A X^a$ )، فرزندان پسر سالم ( $X^a Y$ ) و فرزندان دختر بیمار ( $X^A X^a$ ) خواهند بود.

سایر موارد با در نظر گرفتن تمامی حالات برای مادر (بیمار =  $AA$  یا  $Aa$  - سالم =  $aa$ ) رد می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۴۲ و ۴۳)

۳۴. گزینه ۴ درست است.

همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

(الف) دیوارهٔ پسین همواره چند لایه است. رشته‌های سلولزی لایه‌های دیوارهٔ پسین می‌توانند (نه همواره!) نسبت به هم موازی یا غیرموازی باشند.

(ب) منظور قسمت اول، لایهٔ درونی دیوارهٔ پسین است. تیغهٔ میانی بین دو یاخته مشترک است.

(پ) ضخامت تیغهٔ میانی می‌تواند از ضخامت دیوارهٔ نخستین بیشتر باشد.

(ت) ممکن است ضخامت لایه‌های دیوارهٔ پسین با هم برابر نباشند. (زیست‌شناسی ۱ - ص ۸۰ و ۸۱)

۳۵. گزینه ۱ درست است.

مارهای حاصل از بکرزایی، توانایی تقسیم میوز را دارند. مار از جانوران مهره‌دار می‌باشد. ساختار استخوان در سایر مهره‌داران، بسیار شبیه ساختار استخوان در انسان می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مارهای حاصل از بکرزایی همانند مار ماده انجام‌دهنده بکرزایی،  $2n$  هستند. در مهره‌داران، طناب عصبی پشتی است و بخش جلویی آن، برجسته شده و مغز جانور را تشکیل می‌دهد.

(۳) هم زنبورهای نر و هم مارهای حاصل از بکرزایی، قابلیت تولیدمثل دارند. فقط در بکرزایی مار، پیش از آغاز تقسیمات تخمک، یک نسخه از روی فام‌تن (کروموزوم)های آن ساخته می‌شود.

(۴) زنبورهای نر حاصل از بکرزایی،  $n$  و زنبور ملکه ایجادکننده آن‌ها  $2n$  می‌باشد. تخمک  $n$  که از تقسیمات آن زنبور نر ایجاد می‌شود، توانایی شرکت در فرایند لقاح را دارد.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۱۶)

۳۶. گزینه ۲ درست است.

یاخته‌های مریستمی، گیاه جدید را پایه‌گذاری می‌کنند. یاخته‌های مریستمی به‌طور معمول دارای سرعت تقسیم بالایی هستند ولی در شرایط نامساعد محیطی سرعت تقسیم خود را کاهش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این عبارت درباره روش پیوندزدن درست است. گیاه پایه، ویژگی‌هایی مانند مقاومت به بیماری‌ها، سازگاری با خشکی یا شوری خاک را دارد و گیاهی که پیوندک از آن گرفته می‌شود، میوه مطلوب دارد.

۳) مطابق با کتاب درسی، تنها ساقه‌ای که به صورت افقی در زیر خاک رشد می‌کند، مربوط به گیاه زنبق است. ساقه رونده در توت‌فرنگی به صورت افقی بر روی زمین رشد می‌کند. از طرفی خوابانیدن یک نوع تکثیر با بخش رویشی غیرتخصص یافته است!

۴) یاخته‌های مریستمی گیاه جدید را ایجاد می‌کنند. بیشتر حجم سیتوپلاسم یاخته‌های مریستمی توسط هسته اشغال شده است. آنتوسیانین در واکوئول گیاهان ذخیره می‌شود.  
(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۲۰ و ۱۲۱)

۳۷. گزینه ۲ درست است.

شکل نشان‌دهنده دانه ذرت است. بخش (۱) درون‌دانه، بخش (۲) لپه، بخش (۳) ساقه رویانی و بخش (۴) ریشه رویانی را نشان می‌دهد. درون‌دانه، ذخیره دانه در ذرت است. نقش دانه، انتقال مواد غذایی از درون‌دانه به رویان در حال رشد است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درون‌دانه از یاخته‌های پارانشیمی ساخته شده است. یاخته‌های پارانشیمی، دیواره نخستین نازک و نفوذپذیر به آب دارند؛ دیواره این یاخته‌ها لیگنینی (چوبی) نمی‌شود.

۳) لپه، ساقه و ریشه رویانی از تقسیم یاخته کوچک حاصل از تخم اصلی ایجاد می‌شوند. یاخته بزرگ حاصل از تقسیم تخم اصلی، نقشی در ایجاد لپه و ... ندارد.

۴) پوسته دانه، از تغییرات پوسته تخمک ایجاد می‌شود. تخم اصلی در تشکیل لپه، ساقه و ریشه رویانی نقش داشته و تخم ضمیمه، درون‌دانه را ایجاد می‌کند.  
(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۳۱)

۳۸. گزینه ۲ درست است.

موارد «الف» و «پ» محتمل هستند.

بررسی همه موارد:

با توجه به اینکه یاخته تخم‌زا و دوهسته‌ای حامل ژن B می‌باشند، در ژن‌نمود تخم اصلی و تخم ضمیمه حتماً باید ژن B دیده شود. در صورتی که یاخته جنسی نر شرکت‌کننده در لقاح حامل ژن B باشد، ژن‌نمودهای BB (برای تخم اصلی و رویان) و BBB (برای تخم ضمیمه و آندوسپرم) محتمل بوده و اگر یاخته جنسی نر حامل ژن A باشد. ژن‌نمودهای AB (برای تخم اصلی و رویان) و ABB (برای تخم ضمیمه و آندوسپرم) محتمل هستند.  
(زیست‌شناسی ۲ و ۳ - ترکیبی ژنتیک گیاهی)

۳۹. گزینه ۳ درست است.

موارد «الف» و «پ» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) باکتری آمونیاک‌ساز، از مواد آلی برای ساخت نیتروژن مورد استفاده گیاه بهره می‌برد.  
ب) باکتری‌های آمونیاک‌ساز و نیترات‌ساز، از نیتروژن جو استفاده نمی‌کنند. باکتری نیترات‌ساز، آمونیوم نمی‌سازد.  
پ) منظور باکتری نیترات‌ساز است. باکتری‌ها فاقد دناى خطی و میتوکندری هستند.  
ت) باکتری نیترات‌ساز می‌تواند نیترات تولید کند که مستقیماً به ریشه گیاه وارد می‌شود.  
(زیست‌شناسی ۱ - ص ۹۹)

۴۰. گزینه ۴ درست است.

اکسین، موجب رشد جهت‌دار اندام‌های گیاهی در پاسخ به نور یک‌جانبه می‌شود. اتیلن، گازی است که از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.

مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آبسزیکاسید در شرایط نامساعد محیطی با اثر بر یاخته‌های نگهبان روزنه موجب بسته‌شدن روزنه‌های هوایی می‌شود. اکسین و اتیلن نقشی در بسته‌شدن روزنه‌های هوایی ندارند.

۲) اکسین، عامل چیرگی رأسی است و مانع رشد جوانه‌های جانبی در حضور جوانه رأسی یا انتهایی می‌شود. اکسین جوانه رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آن‌ها متوقف می‌شود. ۳) اتیلن موجب رسیدن میوه‌های نارس می‌شود. مثلاً در میوه گوجه‌فرنگی، رسیدن میوه همراه با افزایش رنگدانه قرمز موجود در رنگ‌دیسسه‌های گیاه می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۴۰، ۱۴۴ و ۱۴۵)

۴۱. گزینه ۳ درست است.

در مرحله طویل شدن برای اولین بار ورود رنای ناقل به جایگاه P ریبوزوم مشاهده می‌شود. (دقت کنید که در مرحله آغاز چون ریبوزوم هنوز به‌طور کامل شکل نگرفته است؛ نمی‌توان گفت اولین رنای ناقل وارد جایگاه P شده است. در واقع در انتهای مرحله آغاز، تنها رنای ناقل در جایگاه P دیده می‌شود نه اینکه به آن وارد شود!) در مرحله طویل شدن تشکیل پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید در جایگاه A ریبوزوم مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله طویل شدن آخرین پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود. اشغال شدن جایگاه A توسط پروتئین عامل آزادکننده و به اتمام رسیدن فرآیند ترجمه مربوط به مرحله پایان است.

۲) جایگاه A در مرحله طویل شدن توسط رنای ناقل و در مرحله پایان توسط عامل آزادکننده اشغال می‌گردد. هر دوی این مولکول‌ها دارای پیوند اشتراکی هستند. تنها در مرحله طویل شدن رنای ناقل از جایگاه E ریبوزوم خارج می‌شود.

۴) آخرین حرکت ریبوزوم بر روی رنای پیک در مرحله طویل شدن است. قسمت دوم عبارت در ارتباط با مرحله پایان ترجمه است.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۳۰ و ۳۱)

۴۲. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد «پ» درست است.

منظور از ذرت‌هایی که رنگ تیره‌تری از رخ‌نمود میانه دارند، یعنی ذرت‌هایی‌اند که بیشتر از ۳ دگره بارز دارند. ذرتی که نزدیک‌ترین رخ‌نمود را به ذرت‌های کاملاً روشن دارد، باید ۱ دگره بارز داشته باشد و مثلاً ژنوتیپی به‌شکل Aabbcc داشته باشد. با توجه به اینکه این ذرت همه‌ال‌های خود را از والدین خود به ارث می‌برد، پس باید در ژنوتیپ والدین نیز مجموعاً حداقل ۵ الل نهفته وجود داشته باشد. اما این حالت با فرض سؤال ممکن نیست؛ زیرا والدین همگی بیشتر از ۳ الل بارز دارند و در بهترین حالت هر دو با هم می‌توانند ۴ الل نهفته داشته باشند.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۴۴ و ۴۵)

۴۳. گزینه ۴ درست است.

مشیمیه، لایه میانی رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است. عنبیه از دو گروه ماهیچه صاف تشکیل شده است و بخش رنگین چشم در پشت قرنیه است. بنابراین مشیمیه و عنبیه دارای رنگدانه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مایع زلالیه که فضای جلوی عدسی را پر کرده است، شفاف می‌باشد؛ بنابراین فاقد رنگدانه است. جسم مژگانی، حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه بوده و حاوی ماهیچه‌های صاف است.

۲) عدسی چشم، همگرا و انعطاف‌پذیر بوده و با رشته‌هایی به نام تارهای آویزی به جسم مژگانی متصل است. زجاجیه، فضای پشت عدسی را پر کرده و حالت کروی چشم را حفظ می‌کند. عدسی و زجاجیه، شفاف بوده و فاقد رنگدانه هستند.

۳) قسمت اول در ارتباط با زجاجیه است. قرنیه جلویی‌ترین ساختار چشم است. هر دو شفاف می‌باشند؛ بنابراین فاقد رنگدانه هستند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۲۳ و ۲۴)

۴۴. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد «ت» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) باکتری گوگردی با کمک ترکیبی غیر از آب، مواد آلی می‌سازند. لفظ رنای نابالغ برای باکتری‌ها درست نیست.

ب) قسمت اول می‌تواند در ارتباط با سیانوباکتری‌ها درست باشد. داشتن چندین دوراهی همانندسازی در مواضع متعدد ویژگی یاخته‌های یوکاریوتی است.

پ) باکتری‌ها و آغازیان می‌توانند با کمک دی‌اکسیدکربن، اکسیژن تولید کنند. ایجاد صفحهٔ یاخته‌ای در محل تشکیل دیوارهٔ جدید مختص گیاهان است.

ت) منظور قسمت، شیمیوسنتزکننده‌ها هستند. این جانداران از نوع پروکاریوت هستند و می‌توانند عمل ترجمه را همزمان با رونویسی انجام دهند.

\*بهبتر است بدانید\* جانداران یوکاریوتی نیز می‌توانند در مکان‌های تاریک و بدون حضور نور شیمیوسنتز کنند. اما چون در فصل ششم زیست‌شناسی (۳) مطرح نشده‌اند، در نظر نمی‌گیریم.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۸۹ و ۹۰)

۴۵. گزینه ۴ درست است.

مطابق شکل کتاب درسی، رنابسپاراز به بخشی از پروتئین فعال کننده متصل می‌شود که روبه‌روی محل اتصال مالتوز به فعال کننده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فرایند رونویسی در زمان اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز آغاز شده بود. با اتصال لاکتوز به راه‌انداز، رونویسی ادامه (نه آغاز!) می‌یابد.

۲) دقت کنید که ابتدا فعال کننده به جایگاه خود متصل شده سپس رنابسپاراز به آن اتصال می‌یابد.

۳) اپراتور جزئی از ژن نیست!

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۳۴ و ۳۵)

### فیزیک

۴۶. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) با زیاد کردن صدای تلویزیون، بلندی صوتی که می‌شنویم افزایش می‌یابد. (نادرست)

ب) بلندی صوت، شدت صوتی است که درک می‌کنیم. (درست)

پ) ارتفاع بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند. بسامد صوت زنان معمولاً بیشتر از صوت مردان است. (نادرست)

ت) بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گسترهٔ  $2000\text{ Hz}$  تا  $5000\text{ Hz}$  است. (درست)

(فیزیک (۳) - ص ۷۴؛ سطح دشواری: آسان)

۴۷. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) بیسموت دیامغناطیسی است و اتم‌های آن به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند. (نادرست)

ب) سدیم، پارامغناطیسی است و اتم‌های آن خاصیت مغناطیسی دارند. (نادرست)

پ) فولاد فرومغناطیسی سخت است و از آن می‌توانیم برای ساختن آهنربای دائمی استفاده کنیم. (درست)

ت) میدان مغناطیسی خارجی می‌تواند سبب القای خاصیت مغناطیسی در مواد دیامغناطیسی شود. (درست)

(فیزیک (۲) - ص ۸۳ و ۸۴؛ سطح دشواری: آسان)

۴۸. گزینه ۳ درست است.

از دمپا یا ترموستات به‌دلیل اختلاف ضریب انبساط فلزهای به‌کاررفته، به‌عنوان کلید قطع و وصل استفاده می‌شود.

(فیزیک (۱) - ص ۸۷؛ سطح دشواری: آسان)

۴۹. گزینه ۱ درست است.

پایان مرحلهٔ اول:

$$d_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2, \quad v_1 = a_1 t_1$$

پایان مرحله دوم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a_r t_r + a_1 t_1 \Rightarrow t_r = \frac{a_1 t_1}{-a_r}$$

$$d_r = \frac{1}{2} a_r t_r^2 + v_0 t_r \Rightarrow d_r = -\frac{1}{2} a_r \times \frac{a_1^2 t_1^2}{a_r^2} + a_1 t_1 \times \frac{a_1 t_1}{a_r}$$

$$\Rightarrow d_r = -\frac{a_1^2 t_1^2}{2a_r} + \frac{a_1^2 t_1^2}{a_r} = \frac{a_1^2 t_1^2}{2a_r}$$

$$\frac{d_1}{d_r} = \frac{\frac{a_1 t_1^2}{2}}{\frac{a_1^2 t_1^2}{2a_r}} = \frac{2a_1 a_r t_1^2}{2a_1^2 t_1^2} = \frac{|a_r|}{a_1}$$

(فیزیک (۳) - ص ۱۷؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۰. گزینه ۴ درست است.

معادله مکان - زمان: اتوبوس:

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow x = t^2 + 12$$

$$x = vt$$

معادله مکان - زمان شخص:

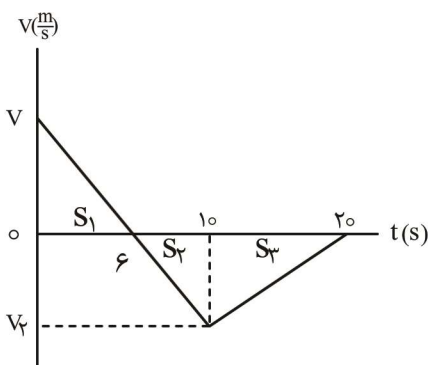
$$x_1 = x_r \Rightarrow t^2 + 12 = vt \Rightarrow t^2 - vt + 12 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = v^2 - 48 \geq 0 \Rightarrow v^2 \geq 48 \Rightarrow v \geq 4\sqrt{3} \frac{m}{s}$$

(فیزیک (۳) - ص ۲۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۱. گزینه ۳ درست است.

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-v}{6}$$



$$v_r = -\frac{v}{6} \times 4 = -\frac{2v}{3}$$

$$S_1 = \frac{6v}{2} = 3v$$

$$S_2 + S_3 = \frac{\frac{2v}{3} \times 14}{2} = \frac{14v}{3}$$

$$L = S_1 + S_2 + S_3 = 3v + \frac{14v}{3} = \frac{23v}{3}$$

$$s_{av} = \frac{L}{\Delta t} \Rightarrow 4/6 = \frac{23v}{60} \Rightarrow v = 12 \frac{m}{s}$$

(فیزیک (۳) - ص ۱۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۲. گزینه ۳ درست است.

$$\Delta x_1 = \Delta x_2 \Rightarrow \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = \frac{1}{2} a_2 t_2^2 \Rightarrow a_1 t_1^2 = a_2 t_2^2 \quad (1)$$

$$v_2 = v_1 + v \Rightarrow a_2 t_2 = a_1 t_1 + v \quad (2)$$

$$t_2 = t_1 - t \quad (3)$$

$$(1), (3) \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \left(\frac{t_1 - t}{t_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \left(1 - \frac{t}{t_1}\right)^2 \Rightarrow 1 - \frac{t}{t_1} = \sqrt{\frac{a_1}{a_2}} \Rightarrow \frac{t}{t_1} = 1 - \sqrt{\frac{a_1}{a_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{t}{t_1} = \frac{\sqrt{a_2} - \sqrt{a_1}}{\sqrt{a_2}} \Rightarrow t_1 = \frac{t\sqrt{a_2}}{\sqrt{a_2} - \sqrt{a_1}}$$

$$(2) \Rightarrow a_2(t_1 - t) = a_1 t_1 + v \Rightarrow a_2 t_1 - a_2 t = a_1 t_1 + v \Rightarrow (a_2 - a_1)t_1 = a_2 t + v$$

$$\Rightarrow (a_2 - a_1) \times \frac{t\sqrt{a_2}}{\sqrt{a_2} - \sqrt{a_1}} = a_2 t + v$$

$$\Rightarrow (\sqrt{a_2} - \sqrt{a_1})(\sqrt{a_2} + \sqrt{a_1}) \times \frac{t\sqrt{a_2}}{\sqrt{a_2} - \sqrt{a_1}} = a_2 t + v$$

$$\Rightarrow t(a_2 + \sqrt{a_1}\sqrt{a_2}) = a_2 t + v$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{a_1 a_2} t$$

(فیزیک (۳) - ص ۱۷؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۳. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{g_2}{g_1} = \frac{M_2}{M_1} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2, \frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^3 \Rightarrow \lambda = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^3 \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = \sqrt[3]{\lambda} \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{\sqrt[3]{\lambda}}$$

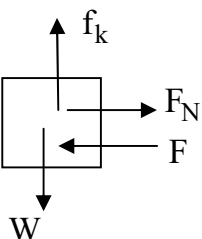
$$\frac{g_2}{10} = \frac{4M_1}{M_1} \times \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{g_2}{10} = 1 \Rightarrow g_2 = 10 \frac{N}{kg}$$

$$\uparrow F \quad F_{net} = ma \Rightarrow F - W = ma \Rightarrow F - 10^5 = 2 \times 10^4 \Rightarrow F = 1,2 \times 10^5 \text{ N}$$



(فیزیک (۳) - ص ۴۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۴. گزینه ۲ درست است.



$$W - \mu_k F_N = ma$$

$$\Rightarrow F_N = \frac{m(g - a)}{\mu_k} = \frac{\lambda m}{\mu_k}$$

$$W - \mu_k F_N = 0 \Rightarrow F_N = \frac{10 m}{\mu_k}$$

$$\frac{\Delta F}{F_N} \times 100 = \frac{\mu_k}{\lambda m} \times 100 = \%25$$

(فیزیک (۳) - ص ۴۰؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۵. گزینه ۴ درست است.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$$

$$\vec{F}_{\text{net}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_3 = -\vec{F}_2$$

پس از حذف  $\vec{F}_2$ :

$$F_2 = \sqrt{64 + 36} = 10 \text{ N} \Rightarrow 10 = \Delta a \Rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 2 \times 4 + 2 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک (۳) - ص ۳۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۶. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{x}{A} = \cos \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow -\frac{1}{2} = \cos \frac{2\pi}{T} \times \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{\sqrt{5}T} = \pi + \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{\sqrt{5}T} = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow T = \frac{1}{\sqrt{5}} \text{ s}$$

$$\frac{x}{A} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_2 = 2\pi - \frac{\pi}{3} \Rightarrow \theta_2 = \frac{5\pi}{3} \text{ rad}$$

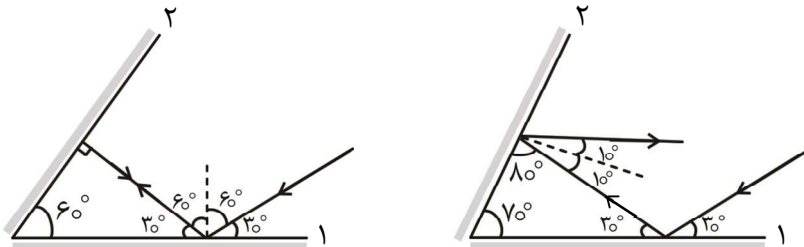
$$\Delta\theta = \frac{5\pi}{3} - \frac{4\pi}{3} = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

$2\pi \text{ rad}$	$\frac{1}{\sqrt{5}} \text{ s}$
$\frac{\pi}{3} \text{ rad}$	$\Delta t$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{\frac{\pi}{3} \times \frac{1}{\sqrt{5}}}{2\pi} = \frac{\pi}{300\pi} = \frac{1}{300} \text{ s}$$

(فیزیک (۳) - ص ۵۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۷. گزینه ۱ درست است.



(فیزیک (۳) - ص ۷۷؛ سطح دشواری: آسان)

۵۸. گزینه ۲ درست است.

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \Delta\beta = 20 \log \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow -12 = 20 \log \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \log \frac{d_1}{d_2} = -0.6$$

$$\Rightarrow \log \frac{d_1}{d_2} = -2 \log 2 \Rightarrow \log \frac{d_1}{d_2} = \log 2^{-2}$$

$$\Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = 4 \Rightarrow \frac{d_1 + 60}{d_1} = 4 \Rightarrow d_1 + 60 = 4d_1 \Rightarrow d_1 = 20 \text{ m}$$

(فیزیک (۳) - ص ۷۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۹. گزینه ۳ درست است.

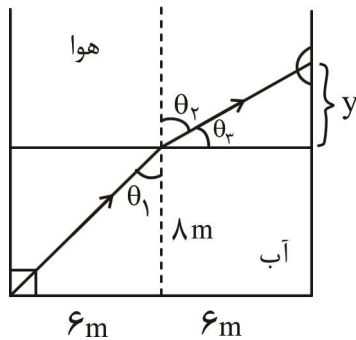
$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{F}{\rho \times \pi r^2}} \Rightarrow v = \frac{1}{r} \sqrt{\frac{F}{\pi \rho}}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{r_1}{r_2} \sqrt{\frac{F_2}{F_1} \times \frac{\rho_1}{\rho_2}} \Rightarrow 1 = \frac{r_1}{0.8 r_1} \sqrt{\frac{F_2}{F_1}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} = 0.8 \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = 0.64 \Rightarrow \frac{\Delta F}{F_1} \times 100 = -0.36\%$$

(فیزیک (۳) - ص ۶۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۰. گزینه ۳ درست است.



$$\sin \theta_1 = 0.6$$

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\Rightarrow \frac{0.6}{\sin \theta_2} = \frac{1}{\frac{4}{3}} \Rightarrow \sin \theta_2 = 0.8$$

$$\Rightarrow \cos \theta_2 = 0.6$$

$$\theta_2 + \theta_3 = 90^\circ \Rightarrow \sin \theta_3 = 0.6, \cos \theta_3 = 0.8$$

$$\Rightarrow \tan \theta_3 = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{y}{6} = \frac{3}{4} \Rightarrow y = \frac{18}{4} = \frac{9}{2} = 4.5 \text{ m}$$

(فیزیک (۳) - ص ۸۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۱. گزینه ۴ درست است.

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow -0.544 = -\frac{13/6}{n^2} \Rightarrow n^2 = \frac{13/6}{0.544} = 25$$

$$\Rightarrow n = 5$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{25} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{100 \times 25}{24} = \frac{625}{6} \approx 104 \text{ nm}$$

(فیزیک (۳) - ص ۱۰۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۲. گزینه ۳ درست است.

$$\boxed{32g} \xrightarrow{T} \boxed{16g} \xrightarrow{T} \boxed{8g} \xrightarrow{T} \boxed{4g}$$

$$3T = 6 \Rightarrow T = 2 \text{ min}$$

$$T = \frac{t}{n} \Rightarrow 2 = \frac{4}{n} \Rightarrow n = 2$$

$$m = \frac{m_0}{2^n} \Rightarrow 32 = \frac{m_0}{4} \Rightarrow m_0 = 128 \text{ g}$$

(فیزیک (۳) - ص ۱۲۰؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۳. گزینه ۲ درست است.

$$F_{1r} = \frac{k |q_1| |q_3|}{r_1^2} = \frac{4k |q_1| |q_3|}{r^2}$$

r فاصله q<sub>۲</sub> و q<sub>۱</sub> است.

$$F_{2r} = \frac{4k |q_2| |q_3|}{3r^2} = \frac{4k |q_1| |q_3|}{r^2}$$

$$F_t = \frac{4\sqrt{2}k |q_1| |q_3|}{r^2}$$

پس از اتصال و جداسازی:

$$q'_1 = q'_2 = -q_1$$

$$F'_{1r} = \frac{4k |q_1| |q_3|}{r^2}, F'_{2r} = \frac{4k |q_1| |q_3|}{3r^2}$$

$$F'_t = \frac{4k |q_1| |q_3|}{r^2} \sqrt{1 + \frac{1}{9}} = \frac{4\sqrt{10}k |q_1| |q_3|}{3r^2}$$

$$\frac{F'_t}{F_t} = \frac{\frac{4\sqrt{10}k |q_1| |q_3|}{3r^2}}{\frac{4\sqrt{2}k |q_1| |q_3|}{r^2}} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

(فیزیک (۲) - ص ۷؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۴. گزینه ۴ درست است.

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow Ed = 450V$$

$$|\Delta V_{AB}| = \frac{2Ed}{3} = 300V$$

$$\Delta K = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} (25 - 100)$$

$$\Rightarrow \Delta K = -150 \times 10^{-6} J \Rightarrow \Delta U = 150 \times 10^{-6} J$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow q = \frac{\Delta U}{\Delta V} = \frac{150 \times 10^{-6}}{-300} = -0.5 \mu C$$

(فیزیک (۲) - ص ۲۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۵. گزینه ۲ درست است.

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow 4 = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow V_2 = \frac{V_1}{4}$$

$$U = \frac{1}{2}CV^2 \Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2}(C_2V_2^2 - C_1V_1^2)$$

$$\Rightarrow -8 \times 10^{-9} = \frac{1}{2}(4 \times 32 \times 10^{-9} \times \frac{V_1^2}{16} - 32 \times 10^{-9} V_1^2)$$

$$\Rightarrow -8 \times 10^{-9} = 16 \times 10^{-9} (\frac{V_1^2}{4} - V_1^2) \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{3V_1^2}{4}$$

$$V_1^2 = \frac{2}{3} \Rightarrow V_1 = \sqrt{\frac{2}{3}}V$$

(فیزیک (۲) - ص ۳۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۶. گزینه ۱ درست است.

اگر قطر سیم را با  $D'$  نشان دهیم:

$$L = nD' \Rightarrow D' = \frac{L}{n} \Rightarrow r' = \frac{L}{2n}$$

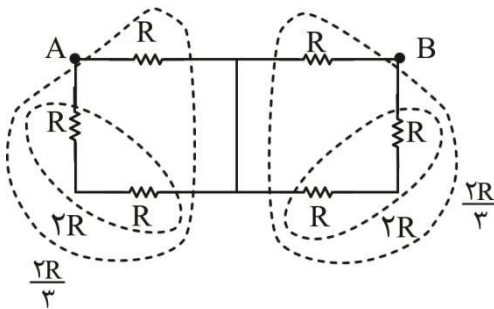
اگر طول سیم را با  $L'$  نشان دهیم:

$$L' = n \times 2\pi \frac{D}{2} = n\pi D$$

$$R = \frac{\rho L'}{A'} = \frac{\rho n\pi D}{\pi \left(\frac{L}{2n}\right)^2} = \frac{\rho n D}{\frac{L^2}{4n^2}} = \frac{4\rho n^3 D}{L^2}$$

(فیزیک (۲) - ص ۴۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۷. گزینه ۳ درست است.



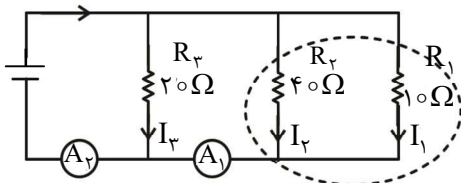
$$R_{eq} = \frac{4R}{3} = \frac{4 \times 9}{3} = 12 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{28}{12 + 2} = 2A$$

$$P = \varepsilon I - rI^2 = 28 \times 2 - 2 \times 4 = 56 - 8 = 48W$$

(فیزیک (۲) - ص ۵۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۸. گزینه ۴ درست است.



$$\frac{10 \times 40}{10 + 40} = 8 \Omega = R_{1,2}$$

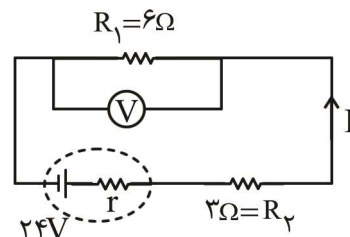
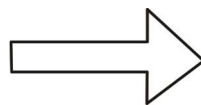
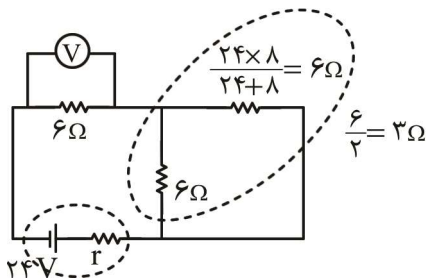
$$V_{1,2} = IR_{1,2} = 2 \times 8 = 16V = V_3$$

$$\Rightarrow I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{16}{20} = 0.8A$$

$$I = 2 + 0.8 = 2.8A$$

(فیزیک (۲) - ص ۵۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۹. گزینه ۲ درست است.



$$V_1 = IR_1 \Rightarrow 14/4 = 6I \Rightarrow I = \frac{14/4}{6} = 2/4 A$$

$$V_r = IR_r \Rightarrow V_r = 2/4 \times 3 = 7/2 V$$

$$V_1 + V_r = 14/4 + 7/2 = 21/6 V$$

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 21/6 = 24 - 2/4 \times r \Rightarrow 2/4 r = 2/4$$

$$\Rightarrow r = 1 \Omega$$

(فیزیک (۲) - ص ۵۵؛ سطح دشواری: متوسط)  
۷۰. گزینه ۴ درست است.

$$W_b = V \cdot s = \frac{J \cdot s}{C} = \frac{\frac{kg \cdot m^2}{s^2} \times s}{A \cdot s} = \frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^2}$$

(فیزیک (۲) - ص ۸۸؛ سطح دشواری: متوسط)  
۷۱. گزینه ۲ درست است.

$$P_o = 760 - 50 = 710 \text{ mm Hg}$$

$$P_o = \rho gh = 13600 \times 10 \times 0.71 = 96560 \text{ Pa}$$

$$P = P_o + P_g = 96560 + 10000 \times 10 \times 6/8 = 164560 \text{ Pa}$$

(فیزیک (۱) - ص ۳۷؛ سطح دشواری: متوسط)  
۷۲. گزینه ۳ درست است.

$$\Delta p = S = 20 \times 20 + \frac{20 \times 20}{2} = 400 + 200 = 600 \frac{kg \cdot m}{s}$$

$$\Delta p = m \Delta v \Rightarrow 0.4 \times \Delta v = 600 = \Delta v = \frac{600}{0.4} = 1500 \frac{m}{s}$$

$$\Delta v = v_r - v_1 \Rightarrow 1500 = v_r - (-1000) \Rightarrow v_r = 500 \frac{m}{s}$$

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_r^2 - v_1^2) = 0.2 (250000 - 1000000) = -150000 J = -150 kJ$$

(فیزیک (۱) - ص ۶۱؛ سطح دشواری: دشوار)  
۷۳. گزینه ۱ درست است.

$$W_f = E_r - E_1 = (K_r + U_r) - (K_1 + U_1)$$

$$\Rightarrow f \cos \theta d = K_r - U_1$$

$$\Rightarrow 0.5 \times (-1) \times 6 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times v^2 - 0.5 \times 10 \times 3$$

$$\Rightarrow -3 = \frac{1}{4} v^2 - 15 \Rightarrow v^2 = 48 \Rightarrow v = 4\sqrt{3} \frac{m}{s}$$

(فیزیک (۱) - ص ۷۱؛ سطح دشواری: متوسط)  
۷۴. گزینه ۴ درست است.

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow -100/8 = \frac{(mc + C)\Delta T}{t}$$

$$\Rightarrow -100/8 = \frac{(0.2 \times 4200 + 420) \times (\Delta T)}{100} \Rightarrow \Delta T = -8 \text{ } ^\circ C$$

$$F = 1/8 \theta_1 + 32 \Rightarrow 50 = 1/8 \theta_1 + 32 \Rightarrow \theta_1 = 10 \text{ } ^\circ C$$

$$\theta_r = 10 - 8 = 2 \text{ } ^\circ C$$

حجم آب ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.  
(فیزیک (۱) - ص ۹۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۵. گزینه ۴ درست است.

افزایش فشار و رطوبت سبب کاهش آهنگ تبخیر سطحی می‌شود. (فیزیک (۱) - ص ۱۰۶، ۱۰۷؛ سطح دشواری: متوسط)

**شیمی**

۷۶. گزینه ۱ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا در جدول دوره‌های ۱۹ عنصر دارای دو لایه اصلی پر هستند. اعداد اتمی ۱۰ تا ۲۸. در این عناصر لایه اصلی اول و دوم از الکترون پر شده‌اند.

(۲) درست است. عناصر ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۳۰ در لایه چهارم خود تنها ۲ الکترون دارند.

(۳) درست است. زیرلایه شش الکترونی مانند  $f^6, d^6, p^6$  در اعداد اتمی ۱۸ تا ۲۵ و ۲۷ تا ۳۵ دو زیرلایه شش الکترونی در آرایش الکترونی آن‌ها وجود دارد.

(۴) درست است.

$d^1$	$d^2$	$d^3$	$d^5$	$d^6$	$d^7$	$d^8$	$d^{10}$
۲۱	۲۲	۲۳	۲۴ و ۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹ و ۳۰

(شیمی ۱ - فصل ۱، ص ۲۲ تا ۳۲ - شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۱۴ تا ۱۶؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۷. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول درست است. طیف نشری خطی به تعداد نوترون‌های درون هسته بستگی ندارد.

عبارت دوم درست است.  $410 \text{ nm}$  در هر دو مشترک است.

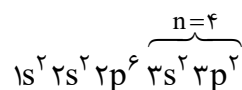
عبارت سوم درست است. در «ب»  $355$  قابل رؤیت نیست که یک طیف از پنج طیف است ( $20\% = 100 \times \frac{1}{5}$ ) و در «پ» فقط  $456$  قابل رؤیت است که در نتیجه سه عدد از آن‌ها قابل رؤیت نیست یعنی ( $75\% = 100 \times \frac{3}{4}$ ).

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا مخلوطی از «ب» و «پ» است.

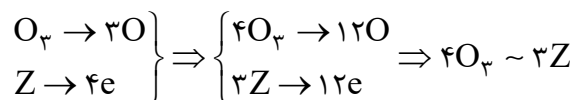
(شیمی ۱ - فصل ۱، ص ۱۹ تا ۲۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۸. گزینه ۴ درست است.

عنصر  $Z$ ، ۸ الکترون با  $l=1$  دارد، یعنی در زیرلایه  $2p^6$ ، شش الکترون و در  $3p^2$ ، دو الکترون دارد. بنابراین آرایش الکترونی آن به صورت زیر است و در لایه آخر آن ۴ الکترون وجود دارد:



فرض مسئله برابر بودن تعداد اتم‌های اکسیژن با تعداد الکترون‌های لایه آخر عنصر  $Z$  است.



$$0.12 \text{ g } O_3 \times \frac{1 \text{ mol } O_3}{48 \text{ g } O_3} \times \frac{3 \text{ mol } Z}{4 \text{ mol } O_3} \times \frac{56 \text{ g } Z}{1 \text{ mol } Z} = 0.105 \text{ g } Z$$

(شیمی ۱ - فصل ۱، ص ۱۶ تا ۳۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۹. گزینه ۳ درست است.

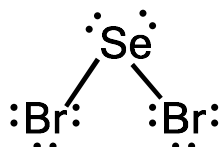
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول درست است. (۱) اولین عنصر واسطه، یعنی اسکاندیم است که فلزی ۳ ظرفیتی است و (۵) قطعاً برم از گروه ۱۷ و نافلزی یک ظرفیتی است. از واکنش این دو ترکیب یونی با فرمول شیمیایی  $ScBr_3$  تشکیل می‌شود.

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا (۳) مربوط به گالیم از گروه ۱۳ است که کاتیون  $(\text{Ga}^{3+})_{18}(\text{p})_{21}$  را تشکیل می‌دهد. (۴) مربوط به همهٔ عناصری از دورهٔ چهارم است که ۲ الکترون در لایهٔ آخر خود دارند. از میان آن‌ها روی با از دست دادن دو الکترون  $(\text{Zn}^{2+})_{18}(\text{p})_{20}$  از لحاظ تعداد الکترون با  $\text{Ga}^{3+}$  برابر می‌باشد.

عبارت سوم درست است. شرایط فرض شده برای (۲) فقط در مورد  $\text{Zn}$  درست است که تنها کاتیون دو ظرفیتی تشکیل می‌دهد و شرایط گفته شده در مورد (۶) هم فقط برای پتاسیم  $\text{K}$  صدق می‌کند. اختلاف عدد اتمی این دو ۱۱ است.

عبارت چهارم درست است. (۷) عنصری از گروه شانزدهم و (۵) عنصری از گروه هفدهم است.



(شیمی ۱ - فصل ۱، ص ۴۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۰. گزینه ۲ درست است.

	$\text{CO}_2$	$\text{N}_2$	$\text{O}_2$
تعداد	۷	۶	۷
مول هر ذره	$0,2$	$0,2$	$0,2$
مول	$7 \times 0,2 = 1,4$	$6 \times 0,2 = 1,2$	$7 \times 0,2 = 1,4$
جرم مولی	۴۴	۲۸	۳۲
جرم	$1,4 \text{ mol} \times \frac{44 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 61,6 \text{ g}$	$1,2 \times 28 = 33,6$	$1,4 \times 32 = 44,8$
حجم	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰
چگالی	$\frac{(61,6 + 33,6 + 44,8) \text{ g}}{200 \text{ L}} = 0,7 \frac{\text{g}}{\text{L}}$		
درصد جرمی	$\frac{61,6}{61,6 + 33,6 + 44,8} \times 100 = \%44$	$\frac{33,6}{140} \times 100 = \%24$	$\frac{44,8}{140} \times 100 = \%32$

(شیمی ۱ - فصل ۲، ص ۷۹؛ سطح دشواری: دشوار)

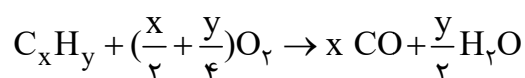
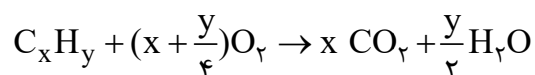
۸۱. گزینه ۴ درست است.

گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده به صورت پرتوهای فروسرخ می‌شود.

(شیمی ۱ - فصل ۲، ص ۶۹؛ سطح دشواری: آسان)

۸۲. گزینه ۱ درست است.

هیچ نمیدانیم که چه هیدروکربنی است، بنابراین آن را  $\text{C}_x\text{H}_y$  در نظر می‌گیریم:



$$\left. \begin{array}{l} x + \frac{y}{4} = \frac{32,48 \text{ L}}{22,4 \frac{\text{L}}{\text{mol}}} = 1,45 \\ \frac{x}{2} + \frac{y}{4} = \frac{21,28 \text{ L}}{22,4 \frac{\text{L}}{\text{mol}}} = 0,95 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} 4x + y = 5,8 \\ 2x + y = 3,8 \end{cases} \Rightarrow x = 1, y = 1,8$$

(شیمی ۱ - فصل ۲، ص ۷۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۳. گزینه ۳ درست است.

ابتدا براساس انحلال پذیری و مولاریته یا همان غلظت مولی داده شده باید جرم مولی آن را محاسبه کنیم. دو راه پیش رو دارید؛ یا از غلظت مولی داده شده انحلال پذیری را محاسبه کنید و یا برعکس. در این مسیر جرم مولی به دست خواهد آمد. از مسیر اول پیش می‌رویم:

حجم محلول را ۱ لیتر فرض می‌کنیم و می‌دانیم که انحلال پذیری حداکثر مقدار گرم ماده حل شده در ۱۰۰ گرم حلال است و مولاریته مقدار مول ماده حل شده در یک لیتر محلول. پس می‌توانیم مقدار گرم ماده حل شده در جرم یک لیتر محلول را محاسبه کنیم: (S انحلال پذیری است).

$$S = 30 = \frac{3,75 \text{ mol} \times \frac{M \text{ g}}{1 \text{ mol}}}{\left(1 \text{ L} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1,3 \text{ g}}{1 \text{ mL}}\right) - 3,75 M} \times 100 \Rightarrow M = 80 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

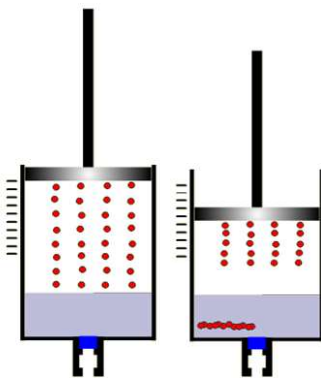
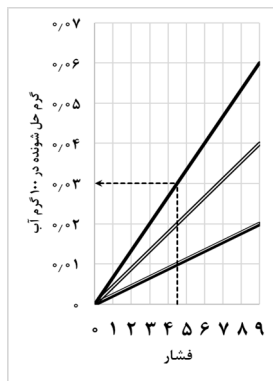
اکنون جرم مولی را در دست داریم.

$$20 \text{ g A} \times \frac{1 \text{ mol}}{80 \text{ g A}} \times \frac{1 \text{ L}}{2 \text{ mol}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1,2 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 150 \text{ g}$$

(شیمی ۱ - فصل ۳، ص ۹۳ تا ۱۰۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۴. گزینه ۲ درست است.

در ۴/۵ اتمسفر ۰/۰۳ گرم NO در آب حل می‌شود.



$$0,03 \text{ g NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} \times \frac{1 \text{ particle}}{6,02 \times 10^{23} \text{ mol}} \cong 11,5 \text{ particle}$$

تقریباً ۱۲ ذره از ۳۲ ذره وارد آب شده و ۲۰ ذره بیرون از آب باقی می‌ماند.

(شیمی ۱ - فصل ۳، ص ۱۱۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۵. گزینه ۳ درست است.

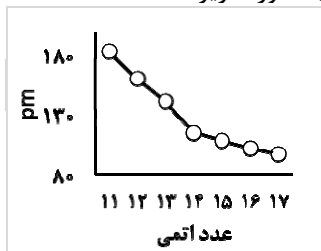
خط چینی قرار می‌دهیم تا سطح آب را بتوانیم مقایسه کنیم	آب دیده شود.	تغییرات حجم دقیقاً باید برعکس نمایش داده شود. بازوی حاوی محلول غلیظ باید با افزایش ارتفاع یا حجم مایع همراه باشد.	در بازوی راست باید افزایش حجم مشاهده شود و در بازوی چپ کاهش حجم	ندارست است.
ندارست است.	ندارست است.	ندارست است.	ندارست است.	ندارست است.

(شیمی ۱ - فصل ۳، ص ۱۱۸؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۶. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول نادرست است؛ زیرا نمودار تغییرات شعاع برای هفت عنصر نخست دوره سوم به صورت زیر است:

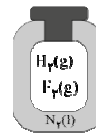


عبارت دوم نادرست است؛ زیرا فسفر به دو صورت فسفر سفید که در زیر آب نگهداری می‌شود و فسفر قرمز وجود دارد.



(کتاب شیمی ۲ چاپ ۱۴۰۲ صفحه ۸ را ببینید: )

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا شعاع یون منیزیم از یون لیتیم کوچک‌تر است. (شیمی ۳ چاپ ۱۴۰۳ جدول صفحه ۸۰)



عبارت چهارم: نادرست است. ازت مایع دمای  $-196^{\circ}\text{C}$  دارد و گازهای هیدروژن و فلوئور در دمای  $-20^{\circ}\text{C}$  هم با سرعت با هم واکنش می‌دهند.

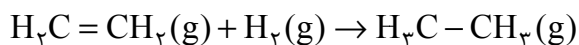
عبارت پنجم درست است. گوگرد دی‌اکسید مولکولی قطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند، اما کربن دی‌اکسید ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۱۳ تا ۱۴، سطح دشواری: دشوار)

۸۷. گزینه ۱ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول درست است. فشار مستقیماً با مول مواد گازی در ارتباط است. براساس واکنش موازنه شده زیر به ازای هر ۱ مول از واکنش دهنده‌ها، یک مول فراورده تولید می‌شود. به ازای هر  $0.2$  مول از واکنش دهنده‌ها هم در واکنش کامل،  $0.2$  مول فراورده به دست می‌آید.



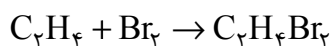
از طرف دیگر در واکنش کامل، فشار مخلوط واکنش نصف می‌شود. پس در مورد این مسئله، به ازای تولید  $0.2$  مول فراورده، فشار نصف مقدار اولیه خواهد شد. از اینجا می‌توانیم برای شرایطی که گفته شده، یعنی یک چهارم کاهش فشار، مقدار مول تولید شده فراورده را به دست آوریم:

$$\frac{1}{4} \Downarrow P \times \frac{0.2 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{\frac{1}{2} \Downarrow P} = 0.1 \text{ mol C}_2\text{H}_6$$

بنابراین از هر یک از مواد واکنش دهنده  $0.1$  مول مصرف شده است که در این صورت بازده واکنش  $50\%$  خواهد بود. عبارت دوم درست است.

$$\bar{R} = \frac{\Delta n \text{ C}_2\text{H}_6}{\Delta t} = \frac{0.1 \text{ mol}}{0.5 \text{ h}} = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$$

عبارت سوم نادرست است.



$$(0.2 - 0.1) \text{ mol C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} \times \frac{160 \text{ g Br}_2}{1 \text{ mol Br}_2} = 16 \text{ g Br}_2$$

عبارت چهارم درست است.

$$\%C_7H_6 = \frac{0,1 \times 30 g C_7H_6}{0,1 \times 28 g C_7H_6 + 0,1 \times 2 g H_2 + 0,1 \times 30 g C_7H_6} \times 100 = \%50$$

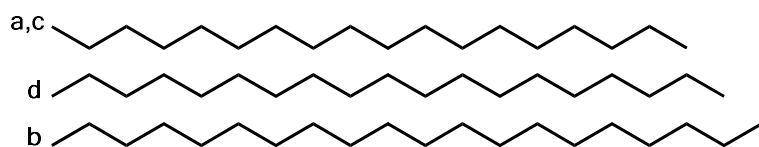
(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۲۲ تا ۴۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۸. گزینه ۲ درست است.

گزینه (۱) نادرست است. آلکان **a** و **c** یکسان هستند و **b** و **d** ایزومر یکدیگر نیستند.

۳،۴،۵-تری اتیل-۵،۶،۷-تری متیل دکان	۳،۴،۵،۵-دی اتیل-۶،۸-تترامتیل دکان	۳،۴،۵،۵-تری اتیل-۶،۷،۸-تترامتیل دکان	۳،۴،۵،۵-دی اتیل-۸،۶-تترامتیل دکان

گزینه دوم درست است. آلکان **b** دارای ۲۰ کربن، **d** دارای ۱۹ کربن و دو آلکان دیگر هر یک دارای ۱۸ کربن هستند. ایزومر بدون شاخه فرعی هر کدام تعداد کربن بیشتری داشته باشد، نقطه جوش و گرانیوی بیشتری هم دارد. در ضمن اختلاف نقطه جوش **d** و **b** کمتر از اختلاف نقطه جوش **a** و **d** است.



گزینه سوم نادرست است.

گزینه چهارم نادرست است.

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۳۷ تا ۴۰؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۹. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است. سرعت واکنش برابر با سرعت ماده‌ای است که ضریب آن برابر با یک باشد و یا با تقسیم سرعت هر ماده بر ضریب استوکیومتری‌اش به سرعت واکنش دست پیدا می‌کنیم.

$$\frac{\overline{RH}_7(0-20 \text{ min})}{\overline{RH}_7(0-10 \text{ min})} = \frac{(10-3) \times 0,01 \text{ mol}}{20 \text{ min}} = 0,7$$

گزینه (۲) درست است.

$$\overline{RHBr}(20-50 \text{ min}) = \frac{(18-14) \times 0,01 \text{ mol}}{(50-20) \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}}} = 0,08 \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$$

گزینه (۳) نادرست است. چون تعداد مول گاز طرفین در معادله موازنه شده برابر است، بنابراین تغییری در فشار درون سیستم رخ نمی‌دهد، البته به شرط ثابت ماندن دما.

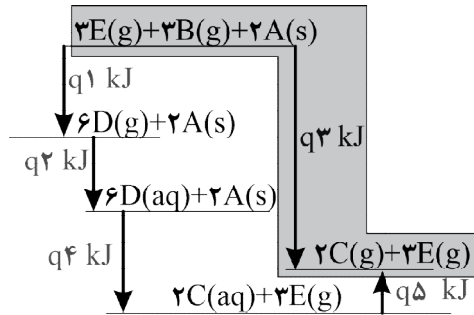
گزینه (۴) نادرست است. در گزینه ۲ به سرعت  $0,08 \frac{\text{mol}}{\text{h}}$  برای **HBr** رسیدیم که برای هیدروژن نصف این مقدار است.

$$0,01 \text{ mol } H_2 \times \frac{1 \text{ h}}{0,08 \times 0,5 \text{ mol}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 15 \text{ min}$$

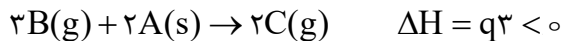
(شیمی ۲ - فصل ۲، ص ۹۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۰. گزینه ۳ درست است.

واکنش اصلی در شکل زیر مشخص شده است:



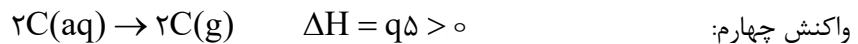
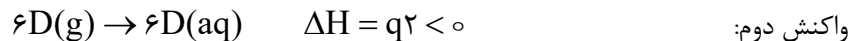
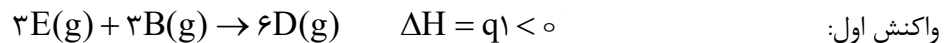
در واکنش اصلی بدون تغییر باقی مانده به همین دلیل در این واکنش شرکت ندارد و معادله شیمیایی واکنش اصلی به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

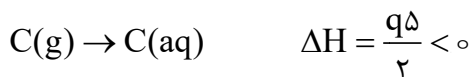
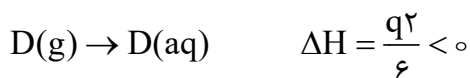
گزینه ۱) نادرست است زیرا فراورده در واکنش اصلی حالت گازی دارد نه حالت محلول.

گزینه ۲) نادرست است. آنتالپی واکنش اصلی حاصل جمع جبری  $q_1 + q_2 + q_4 + q_5$  است.



گزینه ۳) درست است. واکنش اول با تغییر حجم گازی همراه نیست.

گزینه ۴) نادرست است. اگر واکنش چهارم را وارونه کنیم به معادله ترموشیمیایی انحلال گاز C می‌رسیم که گرماده خواهد بود:



(شیمی ۲ - فصل ۲، ص ۷۶ تا ۷۷؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۱. گزینه ۴ درست است.

$$\Delta H_{B-B} = y \Rightarrow \Delta H_{A-A} = 2y, \Delta H_{A-B} = \frac{1}{6} \times 2y = \frac{y}{3}$$

$$2y + y - \frac{2y}{3} = x \Rightarrow y = \frac{3x}{7}$$

(شیمی ۲ - فصل ۲، ص ۶۸ تا ۷۰؛ سطح دشواری: آسان)

۹۲. گزینه ۴ درست است.

عبارت اول نادرست است؛ زیرا آب در سطح بیرونی تبخیر می‌شود و گرمای مورد نیازش را از درون محیط یخچال صحرایی تأمین می‌کند. رنگ زدن سطح بیرونی سبب جلوگیری از تبخیر آب شده و یخچال صحرایی از کار می‌افتد.

عبارت دوم نادرست است. به مثال‌های زیر دقت کنید:

سامانه (۱) می‌تواند آب صفر درجه باشد و سامانه (۲) یخ صفر درجه.

سامانه (۱) بخار ۱۰۰ درجه باشد و سامانه (۲) آب ۱۰۰ درجه.

در تمام این حالت‌ها، جنبش مولکول‌های آب سامانه (۱) بیشتر است درحالی که دمای هر دو با هم برابر است و در مثال اول سامانه (۱) مایع است نه گاز.

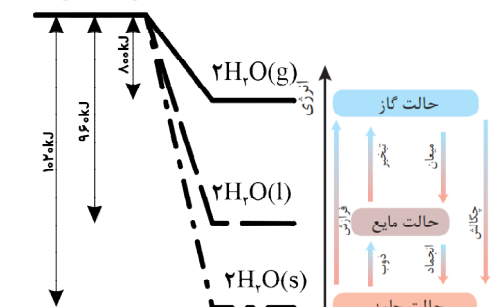
عبارت سوم نادرست است؛ زیرا یخ زدن آب نیاز به دمای صفر درجه و کمتر از آن دارد، بنابراین اگر اتاق دمای صفر (و کمتر از صفر) داشته باشد آب حتماً یخ می‌زند. دمای اتاق مهم است نه خود اتاق.

عبارت چهارم درست است. فرایند  $N_2O_4(g) + q \rightleftharpoons 2NO_2(g)$  گرماگیر است و با افزایش دما در جهت رفت پیشرفت داشته و به دلیل رنگ خرمایی نیتروژن دی اکسید و افزایش مولکول‌های آن، پررنگ‌تر می‌شود. مولکول‌های  $N_2O_4$  بی‌رنگ هستند. (شیمی ۲ - فصل ۲، ص ۶۲ تا ۶۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۳. گزینه ۳ درست است.

آنتالپی‌های داده‌شده در واکنش‌ها برای تهیه دو مول آب است که برای یک مول به ترتیب ۴۰۰، ۴۸۰ و ۵۱۰ کیلوژول گرما آزاد شده است. کمترین گرمای آزادشده مربوط به حالت گازی آب است (۴۰۰)، بعدی برای حالت مایع (۴۸۰) و آخری مربوط به حالت جامد (۵۱۰) می‌باشد. دلیل؟ همانطور که در شکل زیر می‌بینید، انجماد گرمای بیشتری نسبت به میعان آزاد می‌کند.

فرازش یعنی تبدیل جامد به گاز که برای دو مول آب طبق واکنش‌های داده شده،  $220 \text{ kJ} = 800 - 1020$  است که برای یک مول آن ۱۱۰ کیلوژول خواهد شد.



آنتالپی تبخیر برای دو مول آب  $160 \text{ kJ} = 800 - 960$  است که برای سه مول آن ۲۴۰ کیلوژول نیاز است.

(شیمی ۲ - فصل ۲، ص ۶۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۴. گزینه ۴ درست است

$HO-C(=O)-R'-C(=O)-OH + HO-R-OH \longrightarrow HO-C(=O)-R'-C(=O)-O-R-OH$	عبارت اول و دوم درست است. چون ترکیب حاصل هم گروه هیدروکسیل دارد و هم گروه کربوکسیل
$2 HO-C(=O)-R'-C(=O)-OH + HO-R-OH \longrightarrow HO-C(=O)-R'-C(=O)-O-R-O-C(=O)-R'-C(=O)-OH$	عبارت سوم نادرست است؛ زیرا ترکیب حاصل دارای دو گروه کربوکسیل است که با یک مول $Mg(OH)_2$ واکنش می‌دهد.
$HO-C(=O)-R'-C(=O)-OH + HO-R-OH \longrightarrow HO-R-O-C(=O)-R'-C(=O)-O-R-OH$	عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا دارای دو گروه هیدروکسیل است که با بازها واکنش نمی‌دهد.

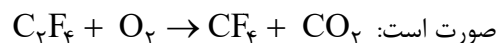
(شیمی ۲ - فصل ۳، ص ۱۱۴ تا ۱۱۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۵. گزینه ۱ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه اول درست است چون هر دو آروماتیک هستند.

گزینه دوم نادرست است. چون تفلون، هیدروژن ندارد و در اثر سوختن آب تولید نمی‌شود. واکنش تفلون با اکسیژن به این صورت است:

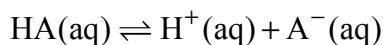


گزینه سوم نادرست است. چون پروپن دومین عضو آلکن‌هاست.

گزینه چهارم نادرست است. چون در کیسه خون اتم‌های کلر (دومین عضو گروه هفدهم) وجود دارد.  
(شیمی ۲ - فصل ۳، ص ۱۰۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۶. گزینه ۳ درست است.

ابتدا با استفاده از ثابت یونش و درجه تفکیک غلظت یون هیدرونیوم و غلظت اسید را محاسبه می‌کنیم و سپس با استفاده از غلظت یون هیدرونیوم، pH اسید را هم به دست می‌آوریم.



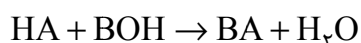
$$a - x \qquad x \qquad x$$

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= \frac{x}{a} \\ K_a &= \frac{x \cdot x}{a} \end{aligned} \right\} K_a = \alpha x \Rightarrow 5 \times 10^{-5} = 2,5 \times 10^{-3} x \Rightarrow [\text{H}^+] = x = 2 \times 10^{-2}$$

$$\text{pH} = -\log(2 \times 10^{-2}) = 1,7$$

$$\alpha = \frac{x}{a} \Rightarrow 2,5 \times 10^{-3} = \frac{2 \times 10^{-2}}{a} \Rightarrow [\text{HA}] = a = 8 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

اکنون که غلظت مولی اسید را داریم می‌توانیم به غلظت مولی باز برسیم و چون باز قوی است، درجه تفکیک آن را یک در نظر گرفته و چون یک ظرفیتی است، غلظت مولی یون هیدروکسید آن برابر با غلظت مولی باز می‌باشد.



$$\frac{0,5 \text{ L HA} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{1 \text{ L HA}} \times \frac{1 \text{ mol BOH}}{1 \text{ mol HA}}}{10 \text{ L BOH}} = \frac{0,4 \text{ mol BOH}}{1 \text{ L}}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+]_{0,4} = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] = 2,5 \times 10^{-14}$$

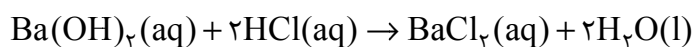
$$\text{pH} = -\log(2,5 \times 10^{-14}) = 13,6 (\log 2,5 = \log \frac{10}{4} = \log 10 - \log 4 = \log 10 - 2 \log 2)$$

$$13,6 - 1,7 = 11,9$$

(شیمی ۳ - فصل ۱، ص ۱۸ تا ۳۰، سطح دشواری: دشوار)

۹۷. گزینه ۱ درست است.

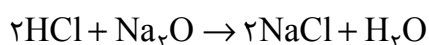
از توضیحات متن مسئله متوجه می‌شویم که همه اسید توسط باریم هیدروکسید خنثی نمی‌شود. پس باید محاسبه کنیم چند مول اسید باقی می‌ماند.



$$\left. \begin{aligned} 0,9 \text{ L HCl} \times \frac{\frac{1}{30} \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} &= 0,3 \text{ mol HCl} \\ 0,1 \text{ L Ba(OH)}_2 \times \frac{0,1 \text{ mol Ba(OH)}_2}{1 \text{ L Ba(OH)}_2} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Ba(OH)}_2} &= 0,2 \text{ mol HCl} \end{aligned} \right\} 0,3 - 0,2 = 0,1 \text{ mol HCl}$$

$$\text{pH} = -\log\left(\frac{0,1 \text{ mol}}{(0,9 + 0,1) \text{ L}}\right) = 2$$

اکنون که می‌دانیم ۰/۰۱ مول اسید باقی مانده، می‌توانیم محاسبه کنیم که با چند گرم سدیم اکسید خنثی می‌شود.



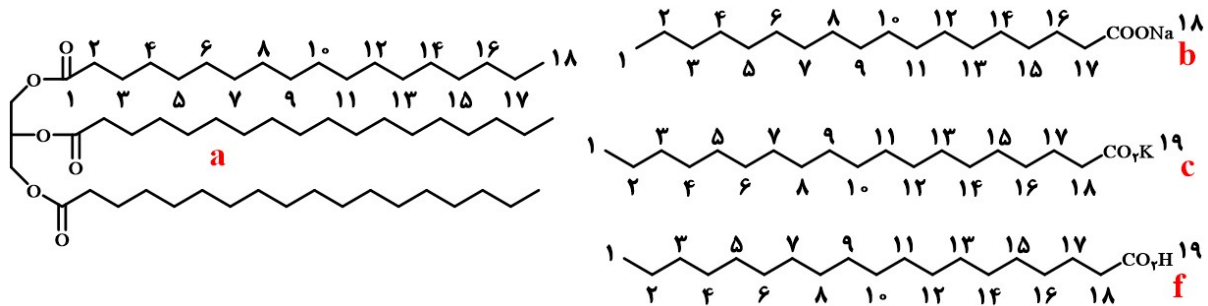
$$0,1 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{O}}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{62 \text{ g Na}_2\text{O}}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}} = 3,1 \text{ g Na}_2\text{O}$$

(شیمی ۳ - فصل ۱، ص ۳۶؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۸. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول نادرست است. تعداد کربن‌های **b** و **c** برابر نیستند و قسمت اسیدی در **a** مشابه با **b** است و هر دو ۱۸ کربن دارند.



عبارت دوم نادرست است؛ زیرا **d** برخلاف **e**، در آب سخت رسوب می‌کند و ارتفاع کف آن کمتر است.

عبارت سوم درست است. **c** و **d** مایع هستند.

عبارت چهارم درست است. چون تعداد کربن‌های اسید تشکیل‌دهنده **a** با **b** برابر است، بنابراین به ۱ مول **b** سه مول هم بابت واکنش **a** با سود اضافه می‌شود. (سود و پتاس به ترتیب **NaOH** و **KOH** هستند.)

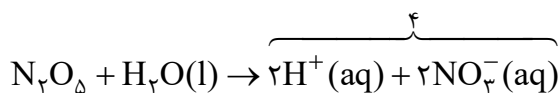
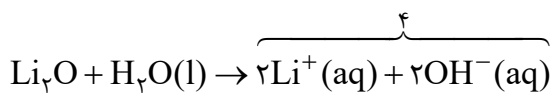
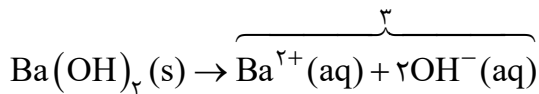
(شیمی ۳ - فصل ۱، ص ۵ تا ۱۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۹. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) درست است.

گزینه ۲) درست است



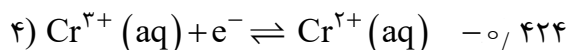
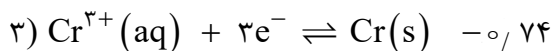
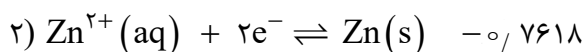
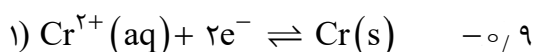
گزینه ۳) درست است.

گزینه ۴) نادرست است. اولاً گرافیت هم رسانای الکترونی است. دوماً در شرایطی رسانایی **HF** بیشتر از **HCl** هم می‌شود و به غلظت آن‌ها وابسته است.

(شیمی ۳ - فصل ۱، ص ۱۳ تا ۱۸؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰۰. گزینه ۳ درست است.

در نیم سلول کروم، بین فلز کروم و کاتیون‌های کروم (III) واکنشی با **emf** معادل با ۰٫۴۷۶ ولت انجام می‌شود (نیم‌واکنش‌های ۱ و ۴) که در رقابت با واکنش فلزهای روی و کاتیون‌های کروم (III) با ۰٫۳۳۷۸ -  $\text{emf} = -0,7618 - (-0,424) = 0,3378$  برنده است؛ زیرا **emf** بزرگ‌تری دارد.





۱۰۴. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) به یقین نادرست است.

گزینه ۲) نادرست است. جامدهای کووالانسی در طبیعت از کربن و سیلیسیم (نه سیلیس) تشکیل شده‌اند.

گزینه ۳) نادرست است.

گزینه ۴) درست است مانند  $\text{SnSiO}_4$

(شیمی ۳ - فصل ۳، ص ۷۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰۵. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

الف) نادرست است. اختلاف دمای «ب» و «ت» کمتر از اختلاف دمای نقطه ذوب و جوش سدیم کلرید است.

ب) نادرست است. در قسمت «پ» آینه‌هایی قرار گرفته‌اند تا نور خورشید را بر روی نوک برج متمرکز کنند.

پ) نادرست است. در قسمت «ج» سدیم کلرید به حالت مذاب در می‌آید.

ت) نادرست است. در قسمت «ج» بخار آب با دمای بیش از  $100^\circ\text{C}$  توربین‌ها را به چرخش در می‌آورد.

(شیمی ۳ - فصل ۳، ص ۷۸؛ سطح دشواری: متوسط)

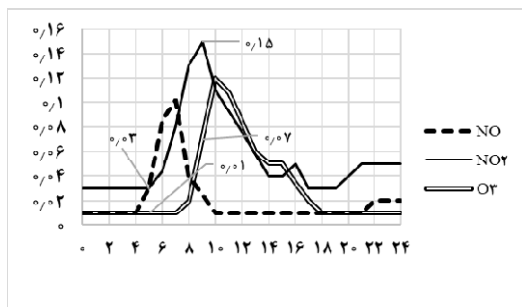
۱۰۶. گزینه ۱ درست است.

گزینه ۱ نادرست است؛ زیرا شعاع اتمی سیلیسیم بیشتر از کربن است و در نتیجه طول پیوند بیشتر  $\text{Si-Si}$  را سبب می‌شود

که به همین دلیل راحت‌تر شکسته شده و نقطه ذوب کمتری خواهد داشت.

(شیمی ۳ - فصل ۳، صفحه ۷۲؛ سطح دشواری: آسان)

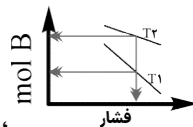
۱۰۷. گزینه ۲ درست است.



$$\frac{\bar{R}NO_2}{\bar{R}O_3} = \frac{0.15 - 0.03}{0.07 - 0.01} = 2$$

(شیمی ۳ - فصل ۴، ص ۹۴؛ سطح دشواری: آسان)

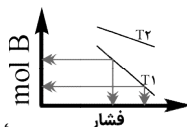
۱۰۸. گزینه ۱ درست است.



در فشار ثابت با افزایش دما مول  $B$  زیاد شده است، بنابراین در واکنش تعادلی  $q$  در مقابل آن قرار دارد

، به عبارتی یا فراورده است و واکنش گرماگیر است (گزینه ۱ و ۲) و یا واکنش دهنده است و واکنش گرماده

(هیچکدام از گزینه‌ها این شرایط را ندارند).



در دمای ثابت با کاهش فشار (افزایش حجم) مول آن افزایش یافته است، یعنی با کاهش فشار تعادل به

سمت مول بیشتر یعنی  $B$  پیش رفته است تا فضای بیشتر ایجاد شده را اشغال نماید. بنابراین ضریب  $B$  باید بزرگ‌تر باشد.

(گزینه ۱)

(شیمی ۳ - فصل ۴، ص ۱۱۰؛ سطح دشواری: متوسط)

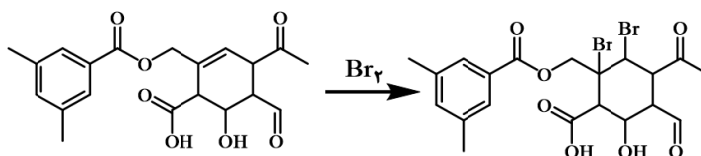
۱۰۹. گزینه ۲ درست است.

$3O_2$	$\rightleftharpoons$	$2O_3$	
$0.5 - 3x$		$2x$	
$0.5 - 3x = 2x$			
$x = 0.1$			
$0.5 - 0.3 = 0.2$		$2 \times 0.1 = 0.2$	$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} \Rightarrow \frac{1}{0.5} = \frac{V_2}{0.4} \Rightarrow V_2 = 0.8$
$K = \frac{[O_3]^2}{[O_2]^3} = \frac{(0.2)^2}{(0.5)^3} = 4$			

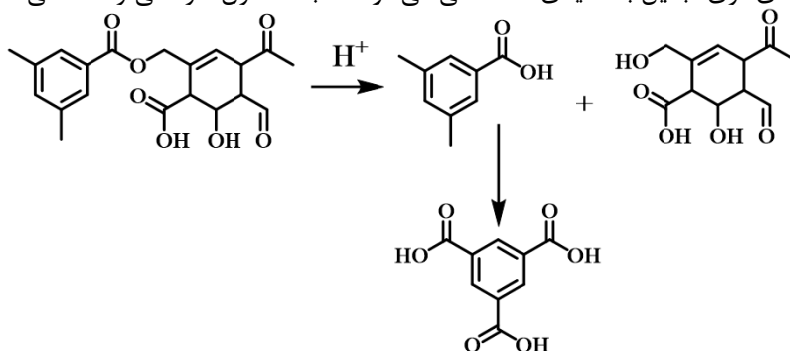
(شیمی ۳ - فصل ۴، ص ۱۰۸؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۱۰. گزینه ۲ درست است

فرمول مولکولی این ترکیب  $C_{20}H_{22}O_7$  است. بنابراین نسبت تعداد  $\frac{H}{C} = \frac{22}{20} = 1.1$  است و  $1/2$  نادرست است. اگر با برم مایع واکنش داده شود، همانطور که در زیر می بینید، پیوند دوگانه در این واکنش شرکت می کند و جرم مولی از ۳۷۴ به ۵۳۴ افزایش می یابد.



این افزایش جرم معادل با  $\frac{534 - 374}{374} \times 100 \cong 42\%$  است. در اثر آبکافت به اسید و الکل سازنده اش تبدیل می شود. اسید حاصل در واکنش با اکسنددهای قوی تبدیل به اسیدی سه عاملی می شود که با سه مول سود می تواند خنثی شود.



در انتها، در ساختار آن گروه عاملی اتری وجود ندارد. بنابراین دو مورد نادرست در توصیف آن وجود دارد. (شیمی ۳ - فصل ۴، ص ۱۱۷؛ سطح دشواری: دشوار)

### ریاضی

۱۱۱. گزینه ۱ درست است.

باید نقطه برخوردی نداشته باشند و همچنین دهانه سهمی روبه بالا باشد:

$$mx^2 - 3x + m + 1 = mx^2 - 2 \Rightarrow mx^2 - (m + 3)x + m + 3 = 0$$

$$\Delta = (m + 3)^2 - 4m(m + 3) < 0 \Rightarrow (m + 3)(m + 3 - 4m) < 0$$

$$\Rightarrow (m + 3)(3 - 3m) < 0 \Rightarrow m \in (-\infty, -3) \cup (1, +\infty)$$

از طرفی  $m > 0$  است، بنابراین جواب قابل قبول  $m > 1$  است و حداقل  $m$  صحیح ۲ می باشد.

(ریاضی ۱ - سهمی)

۱۱۲. گزینه ۲ درست است.

از شرط  $f^{-1}(b) = b$  داریم:

$$f(b) = 3b - 5 = b \Rightarrow 2b = 5 \Rightarrow b = \frac{5}{2}$$

$$f \circ f\left(\frac{1}{b}\right) = f\left(f\left(\frac{2}{5}\right)\right) = f\left(\frac{6}{5} - 5\right) = f\left(\frac{-19}{5}\right) = 3\left(\frac{-19}{5}\right) - 5 = \frac{-57}{5} - 5 = -16\frac{4}{5}$$

پس داریم:

(ریاضی ۳ - تابع وارون)

۱۱۳. گزینه ۲ درست است.

$$x^2 - kx - 2 = 0$$

از تلاقی  $y = x^2 - 2$  با  $y = kx$  داریم:

$$P = mn = -2 \Rightarrow m^2 n = -2m^2 \Rightarrow -m^2 n = 2m^2$$

$$\Rightarrow 2n^2 + 2m^2 = 16 \Rightarrow m^2 + n^2 = 4 \Rightarrow P = k^2 + 4 = 8 \Rightarrow k = \pm 2$$

پس مقدار بزرگتر  $k$  برابر ۲ است.

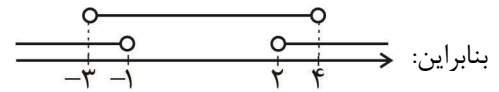
(ریاضی ۲ - روابط بین ریشه‌ها)

۱۱۴. گزینه ۲ درست است.

باید داشته باشیم:

$$x^2 - x - 12 < 0, \quad 0 < x^2 - x - 2$$

$$(x - 4)(x + 3) < 0, \quad 0 < (x + 1)(x - 2)$$

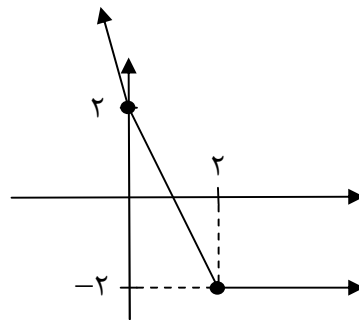


پس تنها مقادیر صحیح  $x$  اعداد  $-2$  و  $+3$  هستند و ضربشان می‌شود  $-6$ .

(ریاضی ۱ - نامعادله)

۱۱۵. گزینه ۱ درست است.

$x$	$-1$	$0$	$2$	$3$
$y$	$6$	$2$	$-2$	$-2$



تابع در بازه  $[-\infty, 2]$  اکیداً نزولی است. (ریاضی ۳ - تابع یکنوا)

۱۱۶. گزینه ۳ درست است.

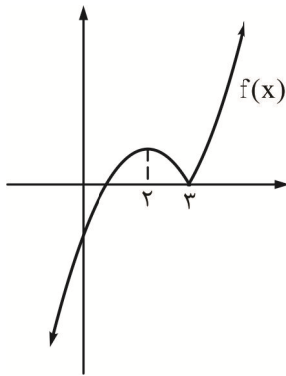
با فرض  $3^x = t$  داریم:

$$t^2 + 8 = 6t \Rightarrow t^2 - 6t + 8 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 2 \\ t = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3^{x_1} = 2 \Rightarrow x_1 = \log_3 2 \\ 3^{x_2} = 4 \Rightarrow x_2 = \log_3 4 \end{cases}$$

$$x_1 + x_2 = \log_3 2 + \log_3 4 = \log_3 8 \Rightarrow A = 8$$

(ریاضی ۲ - لگاریتم)

۱۱۷. گزینه ۲ درست است.  
نمودار تابع را رسم می‌کنیم.



تابع  $f$  در بازه  $[2, 3]$  که برد آن  $[0, 1]$  است اکیداً نزولی می‌باشد. وارون آن را حساب می‌کنیم.

$$f(x) = |x-3|(x-1) \xrightarrow{2 \leq x \leq 3} f(x) = (3-x)(x-1)$$

$$\Rightarrow f(x) = -(x^2 - 4x + 3) = -((x-2)^2 - 1) = 1 - (x-2)^2 = y$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 = 1-y \Rightarrow |x-2| = \sqrt{1-y} \xrightarrow{2 \leq x \leq 3} x-2 = \sqrt{1-y}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = 2 + \sqrt{1-x}, 0 \leq x \leq 1$$

(ریاضی ۳ - وارون تابع)

۱۱۸. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{1 + \tan^2 \alpha}{1 + \cot^2 \alpha} = \tan^2 \alpha \Rightarrow n = 7$$

$$1 + \cos \frac{\pi}{7} + \cos \frac{6\pi}{7} = 1 + 0 = 1$$

(ریاضی ۲ - تغییر زاویه در مثلثات)

۱۱۹. گزینه ۳ درست است.

$$A = \tan \frac{1000\pi}{3} = \tan \left( \frac{999\pi}{3} + \frac{\pi}{3} \right) = \tan(333\pi + \frac{\pi}{3}) = \tan \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}$$

$$B = \cos \frac{433\pi}{4} = \cos \left( \frac{432\pi}{4} + \frac{\pi}{4} \right) = \cos(108\pi + \frac{\pi}{4}) = \cos \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$C = A\sqrt{3} + B\sqrt{2} = 3 + 1 = 4$$

(ریاضی ۲ - مثلثات تغییر زاویه)

۱۲۰. گزینه ۴ درست است.

$$\sin \Delta x = \sin \left( \frac{\pi}{2} - \frac{x}{2} \right) \Rightarrow \begin{cases} \Delta x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} - \frac{x}{2} \\ \Delta x = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{2} + \frac{x}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{4}{11}k\pi + \frac{\pi}{11} = \frac{\pi}{11}(4k+1) \\ x = \frac{4}{9}k\pi + \frac{\pi}{9} = \frac{\pi}{9}(4k+1) \end{cases}$$

به‌ازای  $k = 100$  جواب‌ها  $\frac{401\pi}{9}$  و  $\frac{401\pi}{11}$  خواهد بود. (ریاضی ۳ - معادله مثلثاتی)

۱۲۱. گزینه ۱ درست است.

$$f(x) = 6 - \sin x - (\cos x - 2) + \cos x + m$$

$$f(x) = -\sin x + 8 + m$$

$$\max(f(x)) = 8 + m + |-1| = 4 \Rightarrow m = -5$$

$$\min(f(x)) = 8 + m - |-1| = 8 - 5 - 1 = 2$$

(ریاضی ۳ - مثلثات)

۱۲۲. گزینه ۴ درست است.

حد چپ و راست  $(f+g)(x)$  در  $x=2$  را برابر هم قرار می‌دهیم.

$$12 + m + 0 = 4 - n - 3 \Rightarrow 12 + m = 1 - n \Rightarrow m + n = -11$$

(ریاضی ۲ - حد مجموع)

۱۲۳. گزینه ۲ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{a^x + 3[-4x]}{\sqrt[3]{x} - \sqrt{x}} = \frac{a^x + 3[-(4^+)]}{\sqrt[3]{1^+} - \sqrt{1^+}} = \frac{a^x - 15}{0^-} = +\infty$$

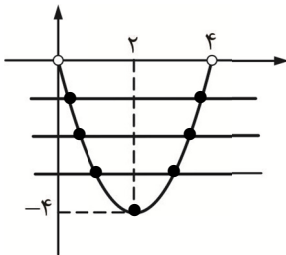
$$\Rightarrow a^x - 15 < 0 \Rightarrow a^x < 15 \Rightarrow -\sqrt{15} < a < \sqrt{15}$$

$$\xrightarrow{a \in \mathbb{Z}} a \in \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$$

بنابراین هفت مقدار صحیح برای  $a$  وجود دارد. (ریاضی ۳ - حد بی‌نهایت)

۱۲۴. گزینه ۲ درست است.

$$g(x) = x^2 - 4x$$



تابع  $g(x)$  به‌ازای هفت نقطه صحیح می‌شود که یکی از آن‌ها  $(x=2)$  مینیمم نسبی  $g$  است، بنابراین  $[x^2 - 4x]$  در

۶ نقطه ناپیوسته است. (ریاضی ۲ - پیوستگی)

۱۲۵. گزینه ۱ درست است.

$$f(x) = ax^{-1} \Rightarrow f'(x) = -ax^{-2} \Rightarrow f''(x) = 2ax^{-3}$$

$$\frac{\lambda}{x^3} = \frac{f(x)}{x^2} + \frac{f'(x)}{x} + f''(x) \Rightarrow \frac{a}{x^3} + \frac{-a}{x^2} + \frac{2a}{x^3} = \frac{\lambda}{x^3}$$

$$\Rightarrow 2a = \lambda \Rightarrow a = 4$$

(ریاضی ۳ - مشتق دوم)

۱۲۶. گزینه ۲ درست است.

دامنه تابع  $[-2, 2]$  است:

$$y' = 2x + \frac{-x}{\sqrt{4-x^2}} = 0 \Rightarrow 2x = \frac{x}{\sqrt{4-x^2}} \Rightarrow x = 0 \text{ یا } 4 - x^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow x^2 = \frac{15}{4} \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{15}}{2}$$

$x$	$\pm 2$	$\pm \frac{\sqrt{15}}{2}$	$0$
$y$	$4$	$\frac{17}{4}$	$2$

پس می‌بینیم مقدار  $|y|$  می‌شود ۲

(ریاضی ۳ - بهینه‌سازی)

۱۲۷. گزینه ۳ درست است.

$$\bar{x} = \frac{\text{جمع}}{\text{تعداد}} = \frac{3a - 3}{3} = a - 1$$

$$\text{واریانس} = \sum \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{1^2 + 2^2 + 3^2}{3} = \frac{14}{3}$$

پس  $a = 15$  و بنابراین  $\bar{x} = a - 1 = 14$  (ریاضی ۲ - واریانس)

۱۲۸. گزینه ۳ درست است.

باید ۵ تا از ۶ عضو مجموعه دوم برداریم  $\binom{6}{5} = 6$   
و صعودی اکید یا نزولی اکید بنویسیم:  $6 \times 2 = 12$   
(ریاضی ۱ - شمارش)

۱۲۹. گزینه ۳ درست است.

در حالت‌های  $\{2, 2, 2\}$  و  $\{1, 1, 4\}$  و  $\{1, 2, 3\}$  جمع ارقام ۶ است که به ترتیب ۱ و ۳ و ۶ حالت دارند. در ۷ تا از این حالت‌ها ۲ داریم؛ پس احتمال می‌شود  $\frac{7}{10}$ .

(ریاضی ۱ - احتمال)

۱۳۰. گزینه ۲ درست است.

$$P(A - B) + P(B - A) = P(A)P(B') + P(B)P(A')$$

$$= 0,65 \underbrace{(1 - 0,3)}_{0,7} + 0,3 \underbrace{(1 - 0,65)}_{0,35} = 0,455 + 0,105 = 0,56$$

(ریاضی ۲ - احتمال مستقل)

۱۳۱. گزینه ۳ درست است.

از روش بند کفش داریم:

$$S = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 2 & -1 & C & 2 \\ 1 & 0 & C & 1 \\ -1 & 0 & 2C & -C \end{vmatrix} = \frac{|2C-1|}{2} = |C - \frac{1}{2}| = 6,5$$

پس:

$$C = 7 \text{ یا } C = -6$$

(ریاضی ۲ - هندسه تحلیلی)

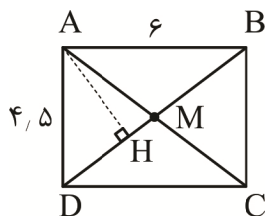
۱۳۲. گزینه ۱ درست است.

فرض کنیم  $AM = x$  و  $MB = 1$ ، پس داریم:

$$\frac{S_{AMN}}{S_{ABC}} = \frac{\frac{1}{2}(1)(x) \sin \hat{A}}{\frac{1}{2}(4)(x+1) \sin \hat{A}} = \frac{x}{4(x+1)} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{x}{x+1} = \frac{2}{3} \Rightarrow x = 2$$

پس  $M$  ضلع  $AB$  را به نسبت  $\frac{1}{2}$  تفکیک می‌کند. (ریاضی ۱ - مساحت در مثلثات)

۱۳۳. گزینه ۲ درست است.



$$BD = \sqrt{6^2 + 4,5^2} = 7,5 \Rightarrow DM = 3,75$$

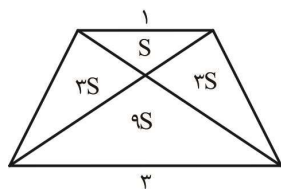
$$AD^2 = BD \cdot DH \Rightarrow \left(\frac{9}{2}\right)^2 = \frac{15}{2} \times DH \Rightarrow DH = \frac{\frac{81}{4}}{\frac{15}{2}} = 2,7$$

پس:

$$HM = 1,05$$

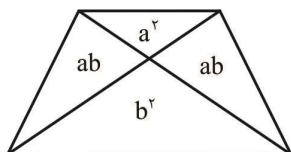
(ریاضی ۲ - مثلث قائم‌الزاویه)

۱۳۴. گزینه ۲ درست است.



$$\text{نسبت} = \frac{3S}{16S} = \frac{3}{16}$$

می‌دانیم اگر طول قاعده‌ها  $a, b$  باشند نسبت مساحت‌ها به شکل روبه‌رو است:



(ریاضی ۲ - تشابه)

۱۳۵. گزینه ۱ درست است.

باید داشته باشیم:

$$(2c)^2 = 2b(2a) \Rightarrow c^2 = ab = a^2 - b^2$$

$$\xrightarrow{\div a^2} \frac{b}{a} = 1 - \frac{b^2}{a^2} \Rightarrow \left(\frac{b}{a}\right)^2 + \frac{b}{a} - 1 = 0 \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$$

۱۳۶. گزینه ۴ درست است.

شیب در حالت‌های مثبت و منفی برای علامت داخل قدرمطلق به ترتیب  $3+m+1$  و  $3-m-1$  است و اگر شیب‌ها هم علامت نباشند  $f$  یک به یک نیست:

$$(4+m)(2-m) \leq 0 \Rightarrow m \in \mathbb{R} - (-4, 2)$$

(ریاضی ۳ - تابع وارون)

۱۳۷. گزینه ۳ درست است.

شرط دامنه این است که  $x^2 - 2^x \geq 0$  باشد پس  $x^2 \geq 2^x$  که برای  $x \geq 0$  فقط در  $[2, 4]$  برقرار است و ۳ عدد طبیعی را دارد.

(ریاضی ۳ - تابع وارون)

۱۳۸. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{x+a}{x-2} = -x \Rightarrow -x^2 + 2x = x+a \Rightarrow x^2 - x + a = 0$$

$$\xrightarrow{\Delta=0} a = \frac{1}{4}, x_1 = x_2 = \frac{1}{2} = b \Rightarrow ab = \frac{1}{8}$$

(ریاضی ۱ - سهمی)

۱۳۹. گزینه ۳ درست است.

$$kx - 2x^2 = x(k - 2x) \geq 0 \Rightarrow 0 \leq x \leq \frac{k}{2} \xrightarrow{\text{پنج عدد طبیعی}} \Delta \leq \frac{k}{2} < 6$$

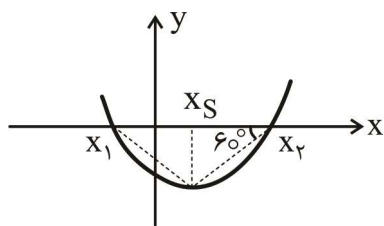
پس  $k_{\max} = 11$  و داریم:

$$x^2 - 2x - 14 = 0$$

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{s}{p} = \frac{2}{-14} = \frac{-1}{7}$$

(ریاضی ۳ - تبدیل توابع)

۱۴۰. گزینه ۴ درست است.



$$\cot 60^\circ = \frac{x_2 - x_S}{|y_S|} = \frac{\frac{1}{2}|x_2 - x_1|}{|y_S|}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{\Delta}}{\frac{-\Delta}{4(1)}} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{\Delta}} \Rightarrow \Delta = 12$$

$$\Rightarrow 1 + 4b = 12 \Rightarrow b = \frac{11}{4} = 2,75$$

(ریاضی ۲ - سهمی)

## زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۱ درست است.

طبق شکل امواج لرزه در کتاب درسی، موج ثانویه (S) در راستای محور  $y$  حرکت دارد و همچنین موج R (ریلی). سایر گزینه‌ها حداقل یک مورد موج (p و لاو) را اشاره می‌کنند که حرکت قائم ندارند. (زمین‌شناسی ۲ - فصل ۶، ص ۹۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۴۲. گزینه ۳ درست است.

سنگ‌های آهکی و کربناتی (کلسیت و دولومیت) اغلب درزه‌دار هستند. بخش‌هایی از این سنگ‌ها در آب حل و حفره تشکیل می‌شود. پیشرفت عمل انحلال منجر به حفره‌های انحلالی بزرگ، غار و یا کارست می‌شود. در سنگ نمک و گچ هم حفره ایجاد می‌شود و حتی سریع‌تر هم حل می‌شوند. پس فقط گزینه «a» درست است. (زمین‌شناسی ۲ - فصل ۴، ص ۶۲ - ۶۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۴۳. گزینه ۴ درست است.

کاربرد بعضی کانی‌ها مانند انیدریت و ژیپس، علاوه بر تهیه گچ بنایی در تشخیص آب‌وهوای گذشته است. ژیپس یک کانی رسوبی تبخیری است و در نتیجه در آب‌وهوای گرم‌و‌خشک با تبخیر شدید در حوضه‌های رسوبی دریاچه‌ای بسته تشکیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اکسیژن اندک نقشی در ایجاد ژیپس ندارد.

(۲) بارش بیش از تبخیر باعث انحلال ژیپس می‌شود.

(۳) ژیپس در محیط بیابانی تشکیل می‌شود و رطوبت برای آن مناسب نیست.

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۲، ص ۲۵؛ سطح دشواری: آسان)

۱۴۴. گزینه ۱ درست است.

در حدود ۱۰۰ میلیون سال پیش، (کمی قبل از دوران سنوزویک) با باز شدن اقیانوس هند، آفریقا و شبه‌قاره هند از گندوانا جدا شدند و به سمت شمال حرکت کردند. با این حرکت، اقیانوس تیتیس نوین شروع به فروانش به سمت شمال و به زیر قاره بزرگ شمالی (اوراسیا) کرد.

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۷، ص ۱۰۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۴۵. گزینه ۲ درست است.

طبق جدول ۵-۱ کتاب درسی، عناصر اصلی عناصری هستند که درصد بیشتری از یک را در پوسته دارند، اما با آنکه اصلی است ولی در بدن اهمیت اساسی ندارد

اهمیت در بدن	عناصر	غلظت در پوسته	طبقه‌بندی عناصر
اساسی	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم	بیشتر از ۱ درصد	اصلی
اساسی	تیتانیوم، منگنز و فسفر	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	فرعی
اساسی - سمی	مس، طلا، روی، سرب، کادمیوم و ...	کمتر از ۰/۱ درصد	جزئی

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۵، ص ۷۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۴۶. گزینه ۱ درست است.

$$A \text{ پل} \begin{cases} \text{طول پل} = 10 \text{ m} \\ \text{سرعت} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \text{دبی} = 120 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \end{cases} \Rightarrow Q = A \times V \Rightarrow 120 = (10 \times \text{عمق}_A) \times 20 \Rightarrow A \text{ عمق آب در زیر پل} = 0.6 \text{ متر}$$

A عمق آب = ?

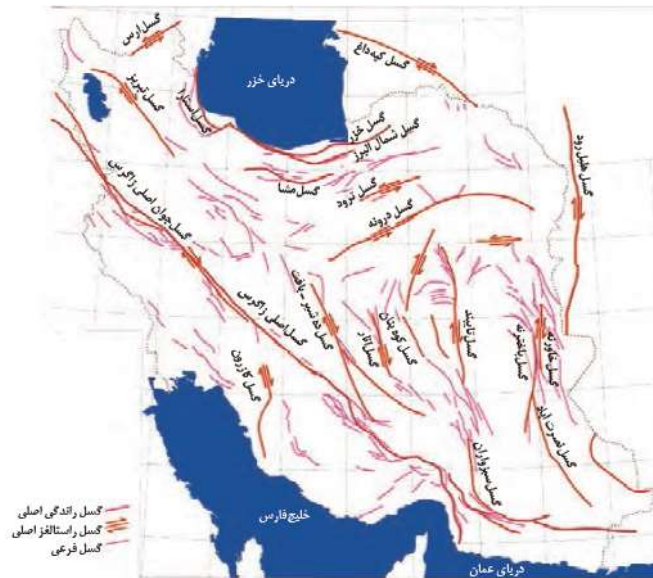
$$B \text{ پل} \begin{cases} \text{طول پل} = 5 \text{ m} \\ \text{سرعت} = ? \\ \text{دبی} = 120 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \end{cases} \Rightarrow Q = A \times V \Rightarrow 120 = (5 \times 1) \times V \Rightarrow V = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

B عمق آب =  $0.6 + 0.4 = 1 \text{ m}$

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۳، ص ۴۳؛ سطح دشواری: بسیار دشوار)

۱۴۷. گزینه ۳ درست است.

روند گسل‌های خزر، شمال البرز و مشا شرقی - غربی است، اما گسل نصرت آباد شرقی - غربی نیست.



(زمین‌شناسی ۳ - فصل ۷، ص ۱۱۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۴۸. گزینه ۱ درست است.

در استوا مدار صفر درجه، طول مدت شب و روز در تمام مدت سال با هم برابر و ۱۲ ساعت است، در سایر نقاط با افزایش عرض جغرافیایی این اختلاف ساعت بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) با افزایش عرض جغرافیایی به طرف مناطق سردتر، طول سایه‌ها افزایش دارد.

(۳) کاهش دما ایجاد می‌شود.

(۴) انحراف محور  $23/5$  درجه و تقریباً ثابت است.

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۱، ص ۱۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۴۹. گزینه ۳ درست است.

موقعیت هر یک از لایه‌های چین‌خورده به وسیله امتداد و شیب مشخص می‌شود. امتداد لایه یعنی، فصل مشترک یک صفحه افقی با سطح هر لایه را گویند و آن را با زاویه‌ای که نسبت به شمال یا جنوب می‌سازد مشخص می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) امتداد مشترک را نباید در کنار زاویه شیب در یک مفهوم قرار دهید. هر کدام یک تعریف دارند.
- (۲) امتداد لایه‌ها نسبت به سطح افق است و نه سنگ‌ها.
- (۴) امتداد لایه‌ها را نباید نسبت به جهت لایه‌بندی بیان کرد. (نسبت به جهات جغرافیایی است.)  
(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۴، ص ۶۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۵۰. گزینه ۴ درست است.

سنگ‌ها و کانی‌های دارای آرسنیک (مانند پیریت) در معرض هوازدگی، اکسیده یا حل می‌شوند و عناصر موجود در آن‌ها وارد منابع آب می‌شود. وقتی مقادیر بالای این عنصر وارد بدن انسان شود، باعث ایجاد عوارض و بیماری‌های متعددی مانند لکه پوستی و دیابت می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

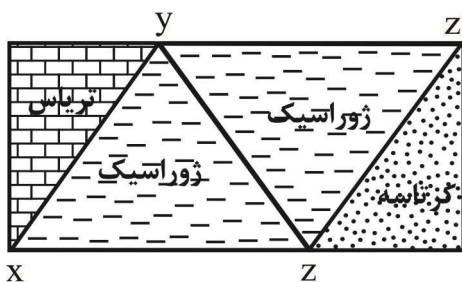
- (۱) پوکی استخوان از کمبود فلوئور است.
- (۲) گواتر از کمبود ید است.
- (۳) کم‌خونی از زیادی مصرف روی است.  
(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۵، ص ۷۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۵۱. گزینه ۲ درست است.

ترانشه (ژرفناوه) به فرورفتگی‌های مصنوعی طبیعی در سطح زمین گفته می‌شود که ژرفای آن از پهنایش بیشتر (طویل و عمیق) است و برای اهدافی مانند انتقال آب، جاده‌سازی، قرار دادن لوله‌های نفت و ... احداث می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گمانه‌ها برای نمونه‌گیری قبل از احداث سازه عمرانی انجام می‌شوند.
- (۳) گابیون یا تور سنگی برای پایداری دامنه‌ها است.
- (۴) پایانه نفتی یک سازه دریایی است.  
(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۴، ص ۶۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۵۲. گزینه ۳ درست است.



چون لایه‌های تریاس را بالای ژوراسیک می‌بینید، پس گسل معکوس است. (XY) در گسل معکوس فرادیواره‌ها نسبت به فرودیواره بالا رفته و در نتیجه فرادیواره قدیمی‌تر است. از طرفی در لایه ژوراسیک یک گسل از نوع عادی انجام شده که سمت چپ آن گسل فرودیواره نسبت به سمت راست آن فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده پس یک گسل عادی هم در شکل وجود دارد.

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۶، ص ۹۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۵۳. گزینه ۳ درست است.

بریل و آمیست هر دو سیلیکات هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) عقیق سیلیکات و یاقوت غیرسیلیکات است.
- (۲) یاقوت غیرسیلیکات و زمرد سیلیکات است.
- (۴) زبرجد سیلیکات و کزندوم غیرسیلیکات است.  
(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۲، ص ۳۳ و ۳۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۵۴. گزینه ۳ درست است.

هرگاه قطعه‌ای از یک سنگ (H) در داخل یک لایه وجود داشته باشد، از آن لایه قدیمی‌تر است. سایر گزینه‌ها پدیده‌های جدیدتر هستند؛ زیرا اثر آن‌ها را بر پدیده‌ها و لایه‌های دیگر می‌توان دید. (زمین‌شناسی ۲ - فصل ۱، ص ۱۶؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۵۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه (۱) نادرست است؛ زیرا افق A با آنکه بیشترین میزان مواد آلی و هوموس را دارد ولی به علت شسته شدن املاح آن به افق B، املاح نداشته و یا به مقدار کم دارد. (زمین‌شناسی ۳ - فصل ۳، ص ۵۴؛ سطح دشواری: متوسط)