



# آزمون جامع (شبیه ساز کنکور) آلفا

## دفترچه شماره (۱)

۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۵/۰۲/۰۹

دوازدهم تجربی

مدت پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
۴۵	۴۵	۱	۴۵	زیست شناسی	۱

### نکات مهم پیش از شروع آزمون:

- از پاسخ دادن به سوالات بدون مطالعه کامل صورت سؤال خودداری کنید.
- زمان را مدیریت کنید.
- لطفاً پس از پایان آزمون پاسخ نامه را بررسی نمایید.

هرگونه کپی برداری، بازنشر یا چاپ این فایل بدون کسب اجازه کتبی از ناشر ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

۱. یاخته‌هایی که در طی فرآیند التهاب، مورد هدف هیستامین‌های مترشحه از ماستوسیت قرار می‌گیرند، چه مشخصه‌ای دارند؟

(۱) در اتصال با غشای پایه هستند.

(۲) نمی‌توانند پیک شیمیایی ترشح کنند.

(۳) با انجام تراگذاری، خود را به محل آسیب می‌رسانند.

(۴) می‌توانند یاخته‌های متصل به پروتئین مکمل را بیگانه‌خواری کنند.

۲. در جمعیت زنبورها، چند زادهٔ ملکه الزاماً حاصل نوترکیبی است؟ (با فرض اینکه ژنوتیپ همهٔ زنبورهای ملکه  $AaBbCc$

است و ژن‌های  $AbC$  بر روی یک کروموزوم قرار دارند.)

الف: زنبور نر با ژنوتیپ  $aBc$       ب: زنبور کارگر با ژنوتیپ  $AaBbCc$

ج: زنبور نر با ژنوتیپ  $Abc$       د: زنبور کارگر با ژنوتیپ  $aaBBcc$

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

۳. کدام مورد در خصوص تولیدمثل غیرجنسی در گیاهان مختلف به درستی بیان شده است؟

(۱) در سیب زمینی، بهترین زمان برداشت پیش از رشد جوانه‌های موجود در سطح غده است.

(۲) در زنبق، جوانهٔ جانبی زمین‌ساقه دارای رشد بیشتری نسبت به جوانهٔ رأسی است.

(۳) در پیاز، ساقه‌های خوراکی دارای بخش‌های جوانه‌دار برای تولیدمثل است.

(۴) در توت فرنگی، پایهٔ جدید همواره نسبت به گیاه اولیه مستقل است.

۴. مطابق اطلاعات فصل هفتم کتاب زیست‌شناسی «۳»، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به منظور ..... ضروری است»

(۱) پایدارتر شدن اینترفرون نوع ۱، انتقال ژن اینترفرون طبیعی به باکتری

(۲) افزایش اثرات درمانی پلاسمین، شکستن پیوند یا پیوندهای پپتیدی آن

(۳) کاهش خطر آلودگی میکروبی در محیط واکنش، شناخت کامل عملکرد آن

(۴) تولید آمیلاز مورد نیاز در صنایع، حذف مستقیم یک آمینواسید و جایگزینی آن

۵. مطابق اطلاعات کتاب درسی، چند مورد دربارهٔ پروتئین‌هایی از زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید درخت

آکاسیا که منجر به فعالیت بیشتر آنزیم  $ATP$  ساز می‌شوند، نادرست است؟

الف: فقط یکی از آن‌ها، تجزیهٔ منبع الکترون فتوسنتز را انجام می‌دهد.

ب: همهٔ آن‌ها از مولکولی کوچک‌تر از خود، الکترون‌ها را دریافت می‌کنند.

ج: فقط یکی از آن‌ها، غلظت یون‌های هیدروژن در بستره را کاهش می‌دهد.

د: همهٔ آن‌ها اندازهٔ بزرگ‌تری از فتوسیستم یک داشته و نوعی پروتئین هستند.

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

۶. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با غضروف‌ماهیان و ..... می‌توان اظهار کرد ..... دارند.»

(۱) شیر کوهی، ساختار بدنی با طرح مشابه

(۲) مار پیتون، ساختارهای حرکتی آنالوگ

(۳) سوسمار، اندام حرکتی جلویی یکسان

(۴) دلفین، خویشاوندی بسیار نزدیکی

۷. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، در خصوص لوله گوارش جانوری که ..... می‌توان گفت .....

- (۱) لوله‌های مالپیگی دارد - مواد مغذی در اندام گوارشی معده ایجاد و سپس جذب می‌شود.
- (۲) در نوزادی مایه پنیر تولید می‌کند - محل گوارش و جذب گلوکز از مواد غذایی، یکسان است.
- (۳) قلبی لوله‌ای شکل دارد - قبل از مخرج بخشی حجیم شده با توانایی جذب آب و یون‌ها را دارد.
- (۴) منبع غذایی خفاش خون‌آشام است - آگیری از مواد غذایی را قبل جذب مواد مغذی، انجام می‌دهد.

۸. در خصوص دستگاه تولیدمثلی مردان و به ویژه اندام‌های ضمیمه آن، کدام مورد نامناسب است؟

- (۱) با کاهش ترشح LH، رشد غده پروستات دستخوش تغییر می‌گردد.
- (۲) با قطع ابتدا مجرای زامه‌بر، ترکیب مایع منی ساخته شده تغییر می‌یابد.
- (۳) با برداشتن وزیکول سمینال، فعالیت زامه‌ها در لوله میزراه تغییر پیدا می‌کند.
- (۴) با افزایش ترشح تستوسترون، فعالیت یاخته‌های مجاری اسپرم‌ساز تغییر می‌یابد.

۹. در نوعی گیاه نخودفرنگی، دگره‌های A و a به ترتیب مربوط به رنگ گل‌های سفید و ارغوانی است و دگره‌های B و b به ترتیب مربوط به دانه‌های صاف و چروکیده این گیاه می‌باشد. به فرض آنکه دگره رنگ گل و شکل دانه بر روی یک فام‌تن قرار داشته باشد و بین دگره‌ها رابطهٔ بارز نهفتگی (بر اساس حروف بزرگ و کوچک) وجود داشته باشد، کدام مورد تنها در پی وقوع نوترکیبی، قابل انتظار است؟

$$\begin{array}{c|c} a & A \\ \hline B & b \end{array} \times \begin{array}{c|c} A & a \\ \hline b & b \end{array}$$

- (۱) دانه‌ای با آندوسپرم AAabbb و اسپرم‌های واجد دگرهٔ ارغوانی
- (۲) گیاهی با گل‌های ارغوانی و دانه‌های چروکیده و ژنوتیپ خالص
- (۳) دانه‌ای با فنوتیپی به صورت نهفته تنها برای صفت شکل دانه
- (۴) گیاهی با گل‌های سفید و دانه‌های صاف با ژنوتیپ ناخالص

۱۰. در یاختهٔ میانبرگ درخت آلبالو، کدام مورد ویژگی مشترک اولین ترکیباتی است که طی فرایند چرخهٔ کالوین و کربس از چرخه خارج می‌شوند؟ (محل ورود ترکیب کربن‌دار به هر دو چرخه ابتدای آن در نظر گرفته می‌شود).

- (۱) برای فعالیت یاخته ضروری است.
- (۲) طی تنفس نوری مصرف می‌شود.
- (۳) مولکول زیستی محسوب نمی‌شود.
- (۴) ترکیبی دو نوکلئوتیدی است.

۱۱. در طول یک چرخهٔ جنسی در زنی سالم و بالغ، در حدفاصل بین زمان‌هایی که اووسیت اولیه و ثانویه در تخمدان مشاهده

می‌شود، کدام گزینه ترتیب وقایع را به درستی نشان می‌دهد؟

- الف: رشد ابعادی اووسیت اولیه تحت اثر پیک‌های شیمیایی
- ب: آغاز رشد تعدادی یاخته‌های مکعبی در اطراف اووسیت
- ج: فرارگیری یاختهٔ اووسیت در بخش جانبی انبانک (فولیکول)
- د: فرارگیری فام‌تن‌ها در وسط اووسیت به کمک دوک تقسیم

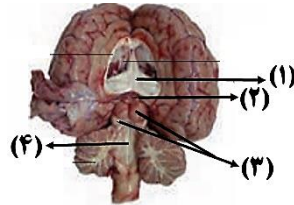
- (۱) «الف» - «ب» - «د» - «ج»
- (۲) «ب» - «الف» - «ج» - «د»
- (۳) «الف» - «ب» - «ج» - «د»
- (۴) «ب» - «د» - «الف» - «ج»

۱۲. فرض کنید در فردی سالم و بالغ، دورترین یاخته‌های بالغ دیواره لوله زامه‌ساز از یاخته‌های بینابینی را A و نزدیک‌ترین

یاخته‌های دیواره لوله به یاخته بینابینی را B می‌نامیم. کدام گزینه یاخته A را از B متمایز می‌کند؟

- (۱) در حداقل بخشی از مسیر تولید زامه، حضور دارد. (۲) در مرحله  $G_1$  چرخه یاخته‌ای حضور پیدا می‌کنند.  
 (۳) محتوای ژنی متفاوت و غیرمشترک را دارا است. (۴) فاقد هرگونه ارتباط سیتوپلاسمی با یاخته‌ها است.

۱۳. شکل زیر، مربوط به تشریح مغز گوسفند از نمای پشتی است. با توجه به شکل کدام گزینه درست است؟



- (۱) در زیر قسمت پهن‌تر بخش (۱)، ساختارهایی قرار گرفته‌اند که توسط رابط نازکی به هم متصل شده‌اند.  
 (۲) در بالای بخش (۲)، قسمتی قرار دارد که درون آن توسط مایع منشأ گرفته از رگ خونی پر شده است.  
 (۳) ساختاری که در تنظیم تشنگی و گرسنگی نقش مهمی دارد، در مجاورت بخش (۳) قرار گرفته است.  
 (۴) بخشی که در تنظیم فشار خون و تنفس نقش دارد، در تشکیل بخشی از سقف بخش (۴) نقش دارد.

۱۴. کدام مورد به درستی بیان شده است؟

- (۱) در هیدر، همه یاخته‌ها با محیط بیرون در ارتباط هستند.  
 (۲) در هیدر، یاخته‌های پوشاننده حفره میانی ظاهر استوانه‌ای دارند.  
 (۳) در اسفنج، یاخته‌های تاژک‌دار هر حفره، در یک لایه مرتب شده‌اند.  
 (۴) در اسفنج، یاخته‌های سازنده منفذ، آب را در طول بدن جابجا می‌کنند.

۱۵. در خصوص ساختار چشم سالم یک فرد، چند مورد زیر درست است؟

- الف: تنها سطحی از عدسی توسط عنبیه پوشیده می‌شود.  
 ب: در زمان دیدن اجسام نزدیک، تارهای آویزی شل می‌شوند.  
 ج: حلقه‌ای که جسم مژگانی تشکیل می‌دهد بزرگ‌تر از حلقه عنبیه است.  
 د: در فرد دوربین، زمان دیدن جسم نزدیک با عینک، پرتوهای نور چند بار همگرا می‌شوند.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۶. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در صورت انجام لقاح در بدن یک زن، اگر ..... قطعاً در آینده ..... خواهند شد (بود).»

- (۱) بیش از یک اووسیت ثانویه در یک دوره از تخمدان آزاد گردد - جنین‌های هم‌جنس متولد  
 (۲) توده درونی بلاستوسیست به دو قسمت تقسیم شود - دو عدد جنین به هم چسبیده متولد  
 (۳) در تقسیمات ابتدایی یاخته‌های بنیادی از هم جدا گردند - جنین‌های متولد شده همسان  
 (۴) توده درونی بلاستوسیست به چند قسمت تقسیم شود - جنین‌های متولد شده ناهمسان

۱۷. در کتاب زیست‌شناسی «۳» عواملی را با عنوان عوامل برهم‌زننده تعادل، مطرح کرده است. در خصوص این عوامل، چند

مورد را می‌توان با قاطعیت بیان کرد؟

الف: جهش، سبب غنی‌تر شدن خزانه ژنی یک جمعیت می‌شود.

ب: شارش ژن، سبب افزایش تنوع دگره‌ای در جمعیت مقصد می‌شود.

ج: آمیزش غیر تصادفی، در هر جمعیتی وابسته به ژنوتیپ یا فنوتیپ افراد است.

د: رانش دگره‌ای، سبب تغییر فراوانی دگره‌ای بر اثر اتفاقات و رویدادهای طبیعی می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸. در بدن انسان بالغ، آنتی ژن‌های نوعی باکتری بیماری‌زا توسط یاخته‌هایی با زوائد رشته‌مانند به گروهی از گویچه‌های

سفید بدون دانه ارائه می‌شود. کدام گزینه درباره این گویچه‌های سفید درست است؟

(۱) فقط برخی از آنها واجد گیرنده‌های آنتی ژنی هستند.

(۲) همه آنها در مغز قرمز بسیاری از استخوان‌های بدن بالغ شده‌اند.

(۳) همه آنها توانایی تشکیل رشته‌های دوک تقسیم در سیتوپلاسم را دارند.

(۴) فقط برخی از آنها واجد شبکه آندوپلاسمی اند که در سراسر سیتوپلاسم گسترش دارند.

۱۹. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در باکتری اشرشیاکلاهی، در یک محیط فاقد گلوکز، اتصال ..... می‌تواند موجب ..... شود.»

(۱) قند مصرفی ترجیحی باکتری به پروتئین مهارکننده - تغییر شکل فضایی پروتئین متصل به اپراتور

(۲) قند مالتوز به جایگاه اتصال فعال‌کننده - افزایش محصولات حاصل از تجزیه این قند درون باکتری

(۳) قند لاکتوز به محصول ژن مهارکننده - اتصال آنزیم‌های رنابسپاراز به توالی پیش از اپراتور

(۴) آنزیم رنابسپاراز ۲ به توالی راه‌انداز - افزایش تولید آنزیم‌های دخیل در تجزیه قند مالتوز

۲۰. در خصوص دو عاملی که به همراه خواص ویژه آب جریان توده‌ای در آوندهای چوبی را ممکن می‌سازد، کدام مورد درست است؟

(۱) یکی از آن‌ها، با صرف انرژی زیستی یاخته ممکن می‌شوند.

(۲) یکی از آن‌ها، سبب تغییر فشار در آوندهای چوب می‌شود.

(۳) هر دو آن‌ها، سبب جابجایی آب در مسیر کوتاه می‌شوند.

(۴) هر دو آن‌ها، در اندام هوایی گیاه صورت می‌گیرند.

۲۱. به‌طور معمول، کدام دو ویژگی فقط در مورد یکی از دو بخش اصلی گوش درونی انسان سالم، درست است؟

(۱) با دریچه بیضی در ارتباط است و در هر سه مجرای آن ماده ژلاتینی مشاهده می‌شود.

(۲) پوشش (های) ژلاتینی با ظاهر متقارن دارد و به استخوان سندانی نزدیک‌تر است.

(۳) محتوی یاخته‌های مژک‌دار است و توسط استخوان گیجگاهی احاطه شده است.

(۴) در سطح بالاتر از مجرای شنوایی است و متشکل از سه مجرای موازی است.

۲۲. با در نظر گرفتن اطلاعات کتاب درسی، در خانواده‌ای پدر و مادر هر یک با اینکه در سطح خارجی گویچه‌های قرمز بالغ خود کربوهیدرات A را دارند، اما از نظر رخ‌نمود (فنوتیپ) گروه خونی (ABO) با یکدیگر متفاوتند. فرض کنید در این خانواده، دختری متولد شود که در سطح خارجی گویچه‌های قرمز خود فقط کربوهیدرات A را داشته باشد و با مردی ازدواج کند که در سطح خارجی گویچه‌های قرمز خود دو نوع کربوهیدرات می باشد، در این صورت با در نظر گرفتن همه حالات، تولد کدام فرزندان در این خانواده محتمل است؟

- (۱) پسران AO - AA  
 (۲) دختران AB - BO  
 (۳) پسران AB - AA  
 (۴) دختران BO - AO

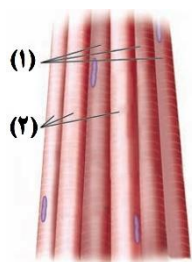
۲۳. کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با نوعی هورمون گیاهی که ..... می‌توان اظهار کرد .....»

- (۱) در کشاورزی به‌عنوان علف‌کش مورد استفاده قرار می‌گیرد - از سوخت‌های فسیلی نیز آزاد می‌شود.  
 (۲) برای تولید میوه‌های بدون دانه به کار می‌رود - در شرایط نامساعد نیز به حفظ آب گیاه کمک می‌کند.  
 (۳) از جوانه رأسی به جوانه‌های جانبی می‌رود - باعث انجام یکی از روش‌های تکثیر رویشی در گیاهان می‌شود.  
 (۴) در شرایط نامساعد مانع تولید و رهایی آمیلاز جوانه‌های غلات می‌شود - در بافت‌های آسیب‌دیده افزایش می‌یابد.

۲۴. با توجه به شکل مقابل که مربوط به ماهیچه اسکلتی توأم در فردی ورزشکار است، کدام گزینه برای

تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟



«به‌طور معمول، مشخصه ..... یاخته‌های ..... متمایز می‌سازد.»

- (۱) تولید میزان انرژی زیستی بیشتر به کمک حاملین الکترون - (۱) را از (۲)  
 (۲) میزان ذخایر بیشتری از نوعی ماده معدنی در سیتوپلاسم خود - (۱) را از (۲)  
 (۳) تعداد بیشتر ترکانال دریچه دار  $Ca^{2+}$  در غشای شبکه آندوپلاسمی - (۲) را از (۱)  
 (۴) اتصال طولانی‌تر بین سرهای رشته‌های میوزین به رشته‌های اکتین - (۲) را از (۱)

۲۵. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نهان‌دانگان علفی به دو گروه تک‌لپه و دولپه تقسیم می‌شود. در گروهی از گیاهان نهاندانه علفی، یاخته‌های بخش مرکزی ریشه دارای مجرای توخالی جهت جابه‌جایی مواد مختلف هستند. به طور معمول، (در) گروه دیگر نهاندانگان ..... این گروه از گیاهان، .....»

- (۱) نسبت به - دارای لایه ریشه‌زای وسیع‌تر و روپوست ریشه نازک‌تری هستند.  
 (۲) برخلاف - دسته‌های آوند چوب و آبکش ساقه بر روی دایره (ها) قرار نگرفته‌اند.  
 (۳) نسبت به - مسیر آپوپلاستی کوتاه‌تری در ریشه‌ها و پوست ساقه نازک‌تری دارند.  
 (۴) همانند - آوندهای چوبی ریشه، معمولاً کوچک‌تر از آوندهای آبکش ریشه می‌باشند.
۲۶. کدام مورد درباره استخوان‌های تشکیل‌دهنده دست‌ها و پاها، نسبت به سایر گزینه‌ها متفاوت بیان شده است؟

- (۱) زند زیرین نسبت به زند زبرین، فاصله بیشتری تا انگشت شست دارد.  
 (۲) زند زبرین برخلاف نازک‌نی، در تشکیل مفصل با استخوان دیگر شرکت دارد.  
 (۳) قسمت ابتدایی نازک‌نی نسبت به درشت‌نی، در فاصله کمتری تا کشکک زانو قرار دارد.  
 (۴) درشت‌نی همانند زند زبرین، نسبت به استخوان مجاور خود در سطح داخلی‌تری قرار دارد.

۲۷. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در انسان سالم و بالغ، ..... یاخته‌های پوششی در غدد دیوارهٔ معده ..... بیشترین یاخته‌های پوششی پرزهای رودهٔ باریک، .....»

- (۱) بیش‌ترین - برخلاف - فاقد چین‌خوردگی در غشای خود می‌باشد.
- (۲) بزرگ‌ترین - همانند - موادی را به مویرگ‌های خونی وارد می‌کنند.
- (۳) عمقی‌ترین - برخلاف - توسط بافت پیوندی زیرمخاط احاطه شده‌اند.
- (۴) سطحی‌ترین - همانند - آنزیم‌های گوارشی مختلفی را تولید می‌کنند.

۲۸. کدام دو مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟

«افزایش شدید ترشح هورمون ..... موجب افزایش ..... می‌شود.»

الف: T<sub>۳</sub> - میزان فعالیت دیافراگم برخلاف فاصلهٔ بین شنیده شدن صداهای قلب

ب: محرک فوق کلیه - میزان احتمال بروز بیماری «ام. اس» همانند غلظت یون سدیم ادرار

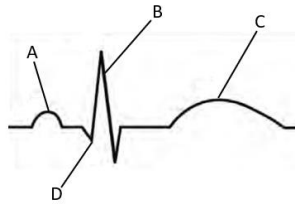
ج: اریتروبوئین - نیاز به برخی ویتامین‌ها همانند مدت زمان چرخهٔ یاخته‌ای در یاخته‌های مغز استخوان

د: ضدادراری - حجم آب عبوری از دیوارهٔ مویرگ‌های دورلوله‌ای در کلیه برخلاف میزان فشار اسمزی خوناب

(۱) «الف» - «ب» (۲) «ب» - «د»

(۳) «لف» - «ج» (۴) «ب» - «ج»

۲۹. مطابق شکل زیر که مربوط به الکتروکاردیوگرام یک فرد بالغ است، کدام مورد درست است؟



(۱) در نقطهٔ C، حداکثر انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای حفره‌های بطنی قلب قابل مشاهده می‌باشد.

(۲) در نقطهٔ A، با آغاز فعالیت گرهٔ پیشاهنگ، یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی فعالیت خود را آغاز می‌کنند.

(۳) در نقطهٔ B، به علت تغییر فشار خون، تارهای آویزی متصل به زوائد دیوارهٔ بطنی کشیده می‌شوند.

(۴) در نقطهٔ D پیام تحریک بلافاصله بعد از گرهٔ دهلیزی-بطنی، در دو مسیر راست و چپ منتشر می‌شود.

۳۰. طی انعکاس عقب کشیدن دست در پی برخورد به جسم داغ، گروهی از نورون‌ها از دو سمت خود می‌توانند همایهٔ فعال

داشته باشند. کدام گزینه در ارتباط با این نورون‌ها درست است؟

(۱) همگی در بخشی از ساختار خود دارای غلاف میلین می‌باشند.

(۲) تنها برخی از آن‌ها دارای بخش‌هایی در ریشهٔ پشتی نخاع هستند.

(۳) همگی دارای انشعاب دارینهٔ طویل‌تری نسبت به انشعاب آسه هستند.

(۴) تنها برخی می‌توانند با نورون رابط دورتر از کانال مرکزی نخاع، همایه دهند.

۳۱. در کتاب زیست‌شناسی «۲»، مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی در رودهٔ باریک، در چهار مرحله توضیح داده شده

است. کدام گزینه در ارتباط با مرحلهٔ چهارم برخلاف مرحلهٔ دوم، درست است؟

الف: یاخته‌های سرطانی برای اولین بار به لنف می‌رسد. ب: یاخته‌های سرطانی به بافت ماهیچه‌ای می‌رسند.

ج: قطر بخشی از فضای درونی روده کاهش می‌یابد. د: یاخته‌های سرطانی با رگ خونی در ارتباط نیستند.

(۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۲. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گروهی از مهره‌داران، غلظت نهایی ادرار در پی فعالیت یاخته‌هایی در خارج از کلیه‌ها تغییر می‌یابد. در همه این مهره‌داران.....»

(۱) برخلاف پرند‌های دانه‌خوار، فقط یک سرخرگ از بزرگ‌ترین حفره اندام قلب خارج می‌شود.

(۲) همانند نوعی کرم هرما‌فرودیت، شبکه مویرگی پوستی تبادل گاز تنفسی با محیط را انجام می‌دهد.

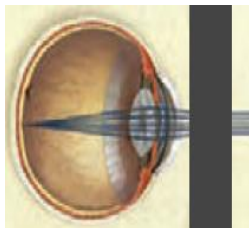
(۳) برخلاف جانور تولیدکننده مولکول پیش‌انسولین، لقاح یاخته‌های جنسی در محیطی مایع رخ می‌دهد.

(۴) همانند مهره‌داری با توانایی حل مسأله، یاخته‌های بالغ و هسته‌داری در مغز قرمز استخوان تولید می‌کنند.

۳۳. شخص مبتلا به عارضه چشمی به پزشک مراجعه کرده و طبق دستور پزشک، عینکی برای آن تجویز می‌شود. در صورتی

که چشم مسلح به عینک فرد، به صورت مقابل باشد، کدام مورد در ارتباط با عارضه بینایی و

عینک این شخص حتماً درست است؟



(۱) عینک تجویز شده دارای عدسی همگرا است.

(۲) کره چشم این فرد بزرگ‌تر از حد طبیعی می‌باشد.

(۳) قرنیه چشم این فرد دارای شکل طبیعی خود می‌باشد.

(۴) بدون عینک، دیدن اجسام دور و نزدیک، صورت می‌گیرد.

۳۴. کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به فرایند ترجمه نوعی رنای پیک در یاخته‌های مخروطی شبکیه چشم انسان، می‌توان بیان داشت در هر

مرحله‌ای که ..... رخ می‌دهد، ممکن .....»

(۱) شکستن پیوند هیدروژنی بین دو نوع نوکلئیک اسید - است رنای ناقلی از جایگاه P ساختار رناتن خارج شود.

(۲) تشکیل پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدها - است پروتئینی با ساختار سه‌بعدی خاص به جایگاه A وارد شود.

(۳) تشکیل پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها - نیست نوعی پیوند اشتراکی در نوعی نوکلئوتید شکسته شود.

(۴) شکستن پیوند اشتراکی آمینواسید و نوکلئیک اسید - نیست جداسدن زیرواحدهای رناتن مشاهده شود.

۳۵. کدام گزینه در ارتباط با انواع یادگیری‌ها و آزمایشات مطرح شده در فصل آخر زیست‌شناسی «۳»، درست است؟

(۱) در رفتار خوگیری، جانور یاد می‌گیرد که همواره تنها به گروهی از محرک‌ها پاسخ دهد.

(۲) در شرطی شدن کلاسیک، نوعی محرک شرطی منجر به یک پاسخ غریزی در سگ می‌شود.

(۳) در شرطی شدن فعال، برخوردهای تصادفی موش به غذا می‌تواند منجر به دریافت پاداش شود.

(۴) در رفتار حل مسئله، جانور می‌تواند از تجربه‌های جدید خود برای حل مسائله قدیمی استفاده نماید.

۳۶. کدام مورد در ارتباط با تنها گروهی از یاخته‌های سازنده دیواره حبابک مردی سالم و بالغ، درست است؟

الف: فاقد زوائد ریزی در سطح خود می‌باشند.

ج: دارای غشای پایه مشترک با برخی مویرگ‌هاست.

د: می‌تواند گاز تنفسی را از مویرگ‌ها دریافت کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۷. کدام مورد در ارتباط با همهٔ پیک‌های شیمیایی موجود در بدن هر فرد سالم، صادق است؟

- ۱) توسط بخشی از خون که نقش کمتری در جابجایی گاز اکسیژن دارد، درون بدن جابجا می‌شوند.
  - ۲) با اتصال به گیرنده‌های کانالی موجود در سطح یاخته هدف، تغییراتی را در فعالیت آن ایجاد می‌کنند.
  - ۳) با ورود به مایع بین یاخته‌ای و طی مسافتی، به مولکول شیمیایی گیرندهٔ اختصاصی خود متصل می‌گردند.
  - ۴) درون ریزکیسه‌های ترشحی موجود در یاخته‌های دیپلوئیدی قرار گرفته و با ژنوتیپ یکسان ذخیره می‌شوند.
۳۸. صفت رنگ ذرت با سه جایگاه ژنی مورد بررسی قرار گرفته است و هر جایگاه دارای دو دگره است. برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم، کدام گزینه با توجه به نمودار کتاب درسی، عبارت زیر را در ارتباط با این نوع ذرت به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«همهٔ ژنوتیپ‌هایی که فقط ..... دارند، ..... هستند.»

- ۱) دو جایگاه ژنی ناخالص - در فاصلهٔ یکسانی از ذرت کاملاً سفید
  - ۲) دو جایگاه خالص غالب - به ذرت کاملاً قرمز نزدیک‌تر از ذرت کاملاً سفید
  - ۳) دو جایگاه خالص مغلوب - به ذرت کاملاً سفید نزدیک‌تر از ذرت کاملاً قرمز
  - ۴) یک جایگاه خالص غالب و یک جایگاه مغلوب - در فاصله مساوی از ذرت کاملاً سفید و کاملاً قرمز
۳۹. کدام مورد در خصوص فعالیت‌های تنظیمی بدن برای فرایندهای گوارشی درست است؟

- ۱) در مرحلهٔ خاموشی نسبی، ترشح گروهی از آنزیم‌های گوارشی به اولین اندام لولهٔ گوارش، می‌تواند افزایش یابد.
  - ۲) در مرحلهٔ فعالیت شدید ترشح سکرترین، باعث ورود بیکربنات و آنزیم‌های گوارشی به بخش ابتدایی روده می‌شود.
  - ۳) شبکه‌های عصبی روده‌ای با هماهنگی دستگاه عصبی خودمختار ترشحات را در سراسر لولهٔ گوارش تنظیم می‌کند.
  - ۴) در مرحلهٔ فعالیت شدید، هورمون گاسترین از طریق یاخته‌های پراکنده‌ای، وارد معده شده و ترشحات را بالا می‌برد.
۴۰. کدام گزینه دربارهٔ سرنوشت پروتئین‌های درون یاخته‌های یوکاریوتی، درست است؟

- ۱) هر پروتئین درون ریزکیسه‌های یاخته، در پی فعالیت کیسه‌های پهن گلژی بسته‌بندی شده‌اند.
  - ۲) هر پروتئین درون کافنده‌تن‌ها، ابتدا از سمت سر کربوکسیل خود به شبکهٔ آندوپلاسمی وارد می‌شوند.
  - ۳) هر پروتئین در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم، بعد از پایان ترجمه در یاخته، می‌تواند دچار تاخوردگی‌هایی شود.
  - ۴) هر پروتئین ترشحی از یاخته، بعد از اتصال ریبوزوم به شبکهٔ آندوپلاسمی، از سمت زیرواحد بزرگ تولید می‌شوند.
۴۱. کدام گزینه در ارتباط با مراحل تشکیل ادرار در فردی بالغ و سالم، درست است؟

«در ارتباط با هر مرحله‌ای که ..... مصرف انرژی زیستی است می‌توان اظهار کرد .....»

- ۱) همواره بدون - مواد براساس اندازه و نیاز بدن در این مرحله عبور می‌کنند.
  - ۲) اغلب با - مواد در خلاف جهت اولین مرحله از فرایند تشکیل ادرار جابجا می‌شود.
  - ۳) همواره بدون - یکی از عوامل تنظیم کنندهٔ خروج مواد، یاخته‌های پادار کلافاک است.
  - ۴) اغلب با - در بخشی که همزمان در اتصال با چند نفرون قرار دارد، قابل مشاهده می‌باشد.
۴۲. اگر به مدت یک هفته هر روز، در وسط یک شب پاییزی در یک گلخانه، به مدت یک ساعت همه لامپ‌های قوی را روشن کنیم. کدام یک از اتفاقات قابل پیش‌بینی است؟

- ۱) گیاهان داوودی که در گلخانه قرار دارند، گل‌های خود را از دست می‌دهند.
- ۲) گیاهان روز بلندی که در گلخانه هستند، به طور حتم گل‌دهی خود را آغاز می‌کنند.
- ۳) ممکن است لقاح مضاعف در گوجه فرنگی‌هایی که در گلخانه قرار دارند، صورت بگیرد.
- ۴) مریستم‌های زایشی گیاهان شبدر واقع در گلخانه، به مریستم‌های رویشی تبدیل می‌شوند.

۴۳. مطابق اطلاعات کتاب درسی، دانشمندی که اطلاعات اولیه در مورد مادهٔ وراثتی را ارائه داد را A و دانشمندی که ماهیت

مادهٔ وراثتی را مشخص کرد را B می‌نامیم. کدام گزینه در ارتباط با این دانشمندان درست است؟

(۱) A در یکی از آزمایشات خود، عصارهٔ باکتری را با نوعی باکتری زنده، در یک محیط قرار داد.

(۲) B در هر آزمایش که در آن از پروتئاز استفاده کرد، پی برد که پروتئین مادهٔ وراثتی نمی‌باشد.

(۳) B در هر آزمایش که از باکتری زنده استفاده کرد، اثرات آن را روی جانوری دیگر مشاهده کرد.

(۴) A در هر آزمایش که نحوهٔ انتقال مادهٔ وراثتی را مشاهده کرد، از ماهیت مادهٔ وراثتی خبر نداشت.

۴۴. انواعی از جهش‌های کوچک می‌توانند موجب افزایش طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی شوند. کدام مورد فقط دربارهٔ بعضی از این

جهش‌ها درست است؟

(۱) ممکن است با بررسی کاربوتیپ توسط زیست‌شناسان مورد شناسایی قرار بگیرند.

(۲) ضمن افزایش طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی می‌توانند سبب تغییر در نوع آمینواسیدها نیز شوند.

(۳) نمی‌توانند با عدم تغییر در چارچوب خواندن توالی‌ای از دنا، باعث افزایش طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی شوند.

(۴) می‌توانند با حذف یک رمز پایان ترجمه، تعداد جابجایی‌های رناتن (ریبوزوم) روی رنای پیک را افزایش دهند.

۴۵. مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ارتباط با سطوح ساختاری پروتئین ..... فعال، می‌توان اظهار کرد در ساختار نهایی آن، .....»

(۱) میوگلوبین - پیوندهای ضعیف هیدروژنی، پپتیدی و یونی قابل مشاهده است.

(۲) میوزین - زنجیره‌های پلی‌پپتیدی به کمک پیوندهایی کنار همدیگر قرار گرفته‌اند.

(۳) هموگلوبین - دو زنجیرهٔ بتا نسبت به دو زنجیرهٔ آلفا، دارای اندازهٔ کوچک‌تر هستند.

(۴) انسولین - بیش از یک زنجیره پلی‌پپتیدی از طریق پیوندهایی کنارهم قرار می‌گیرد.



# آزمون جامع (شبيه ساز کنکور) آلفا دفترچه شماره (۲)

۱۴۰۵ - ۱۴۰۴

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۵/۰۲/۰۹

دوازدهم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۵
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵

## نکات مهم پیش از شروع آزمون:

- از پاسخ دادن به سوالات بدون مطالعه کامل صورت سؤال خودداری کنید.
- زمان را مدیریت کنید.
- لطفاً پس از پایان آزمون پاسخ نامه را بررسی نمایید.

هرگونه کپی برداری، بازنشر یا چاپ این فایل بدون کسب اجازه کتبی از ناشر ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

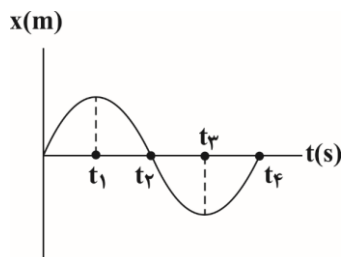
۴۶. متحرکی با شتاب ثابت روی محور  $x$  حرکت می‌کند. تندی متحرک در لحظه‌های  $t_1 = 0$  و  $t_2 = 4$  s برابر  $\frac{m}{s}$  است.

جابه‌جایی متحرک در ثانیه چهارم چند برابر جابه‌جایی در ثانیه دوم است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) -۲ (۴) -۳

۴۷. شکل روبرو نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی خط راست در حرکت است، کدام گزینه گزاره یا گزاره‌های

صحیح را مشخص می‌کند؟



الف) سرعت متحرک در لحظه  $t_2$  برابر صفر است.

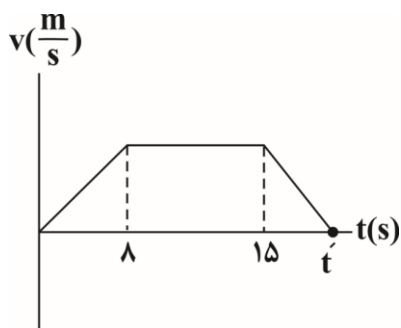
ب) سرعت متوسط متحرک بین دو لحظه  $t_2$  تا  $t_4$  برابر صفر است.

پ) در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  علامت شتاب متحرک مثبت است.

ت) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_4$  نوع حرکت متحرک کندشونده است.

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

۴۸. نمودار  $v-t$  متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل روبرو است.



اگر اندازه سرعت متوسط متحرک در ۱۵ ثانیه اول حرکت برابر  $\frac{11}{3} \frac{m}{s}$  باشد، بیشترین

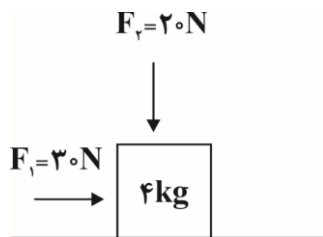
مقدار سرعت آن در طول مسیر چند متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $\frac{5}{3}$  (۲)  $\frac{21}{4}$  (۳) ۵ (۴)  $\frac{27}{4}$

۴۹. در شکل زیر هنگامی که نیروی  $F_1 = 30$  N به جعبه وارد می‌شود، جعبه ساکن می‌ماند.

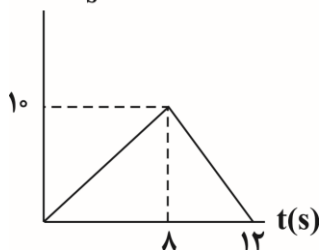
حال اگر نیروی  $F_2 = 20$  N را به جعبه وارد کنیم، نیروی وارد شده از طرف سطح افقی به

جسم چند برابر می‌شود؟



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

محل محاسبات:

$p(\text{kg}\frac{\text{m}}{\text{s}})$ 


۵۰. نمودار تکانه - زمان جسمی به جرم ۵۰۰ گرم که بر مسیر مستقیمی حرکت می کند مطابق شکل مقابل است. اگر نیروی ثابت و افقی  $F$  در ۸ ثانیه اول حرکت به جسم وارد شود و سپس

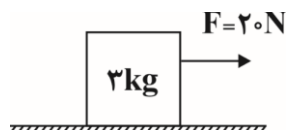
این نیرو قطع شده باشد، ضریب اصطکاک جنبشی کدام است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

(۱) ۰/۵ (۲) ۰/۴

(۳) ۰/۲۵ (۴) ۰/۱۵

۵۱. در شکل زیر، به جسم ساکنی نیروی ثابت و افقی  $F$  وارد می شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح

به ترتیب ۰/۷ و ۰/۴ باشد، شتاب جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



(۱)  $\frac{8}{3}$  (۲)  $\frac{20}{3}$

(۳)  $\frac{10}{3}$  (۴) صفر

۵۲. پروتونی با تندی  $16 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به طور عمود وارد میدان مغناطیسی  $0.17 \text{ T}$  می شود شتاب حرکت پروتون در SI کدام

است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m_p = 1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$ )

(۱)  $1/28 \times 10^{12}$  (۲)  $1/28 \times 10^{13}$  (۳)  $2/56 \times 10^{12}$  (۴)  $2/56 \times 10^{13}$

۵۳. معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت  $x = \frac{\sqrt{3}}{100} \cos(10\pi t)$  است. در لحظه ای که انرژی مکانیکی

نوسانگر ۵۰ درصد بیشتر از انرژی جنبشی آن است، تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{2}\pi}{10}$  (۲)  $\frac{8}{5}$  (۳)  $\sqrt{2}\pi$  (۴)  $\frac{8}{\sqrt{2}}$

محل محاسبات:

۵۴. در سیمی با چگالی  $\frac{g}{cm^3}$  ۶ و سطح مقطع  $1mm^2$  یک موج عرضی ایجاد کرده‌ایم. اگر مسافتی که این موج در هر دو ثانیه

طی می‌کند برابر ۳۰ متر باشد، نیروی کشش سیم چند نیوتون است؟

- (۱) ۰/۹ (۲)  $1/35$  (۳) ۹ (۴)  $13/5$

۵۵. اگر در یک فضای باز بخواهیم تراز شدت صورت ۶ دسی بل کاهش یابد، فاصله شنونده از چشمه صوت باید چند برابر شود؟

(از جذب انرژی صوتی توسط محیط صرف نظر شود و  $\log 2 = 0.3$ )

- (۱)  $\sqrt{6}$  (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶

۵۶. شخصی سوار بر اتومبیل با سرعت  $36 \frac{km}{h}$  در حال نزدیک شدن به صخره‌ای در فاصله ۳۵۰ متری از خود بوق می‌زند و

پژواک صدای بوق را ۲ ثانیه بعد می‌شنود. تندی صوت در هوای محیط چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۳۳۰ (۲) ۳۴۰ (۳) ۳۴۵ (۴) ۳۵۰

۵۷. نسبت ضریب شکست دو محیط شفاف  $\frac{5}{4}$  و اختلاف تندی انتشار نور در آن‌ها  $2 \times 10^7 \frac{m}{s}$  است. تندی انتشار نور در محیطی

که ضریب شکست بزرگتری دارد، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $4 \times 10^7$  (۲)  $6 \times 10^7$   
(۳)  $8 \times 10^7$  (۴)  $10 \times 10^7$

۵۸. اگر  $\lambda_1$  کوتاهترین طول موج در رشته براکت ( $n' = 4$ ) و  $\lambda_2$  کوتاهترین طول موج در رشته پاشن ( $n' = 3$ ) در اتم هیدروژن

باشند، نسبت  $\frac{\lambda_2}{\lambda_1}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{9}{16}$  (۲)  $\frac{16}{9}$  (۳)  $\frac{324}{700}$  (۴)  $\frac{700}{324}$

۵۹. نسبت انرژی فوتون A با طول موج  $550nm$  به انرژی فوتون B با طول موج  $\lambda_B$  برابر  $1/2$  است.  $\lambda_B$  چند نانومتر است؟

- (۱) ۶۶۰ (۲) ۵۵۰ (۳) ۴۴۰ (۴) ۱۲۰

محل محاسبات:

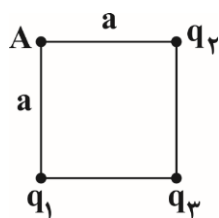
۶۰. در واپاشی  ${}_{84}^{242}\text{Pu} \rightarrow (\text{هسته دختر}) + 2\beta^-$  هسته دختر چند نوترون دارد؟

- (۱) ۱۴۴      (۲) ۱۴۵      (۳) ۱۴۶      (۴) ۱۵۰

۶۱. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تمام طول موج‌های رشته بالمر بلندتر از تمام طول موج‌های رشته لیمان هستند.  
 (۲) وقتی که نور فرابنفش به بسیاری از مواد تابیده می‌شود، تابش مرئی از خود گسیل می‌کنند. این پدیده فیزیکی نمونه‌ای از فلئورسانسی است.  
 (۳) در وارونی جمعیت تعداد الکترون‌های بیشتری در تراز برانگیخته نسبت به حالت پایه وجود دارد.  
 (۴) جرم یک هسته از مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل دهنده آن بیشتر است.

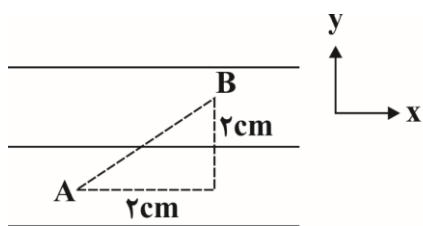
۶۲. در شکل روبرو میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار هم اندازه و مثبت  $q_1$  و  $q_2$  در رأس A مربع



برابر E است. نسبت  $\frac{q_2}{q_1}$  کدام باشد تا اندازه میدان خالص در نقطه A برابر E بماند؟

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

۶۳. مطابق شکل ذره باردار را از A تا B جابه‌جا می‌کنیم، اگر پتانسیل الکتریکی در نقطه B،  $\Delta v$  بیشتر از پتانسیل الکتریکی در

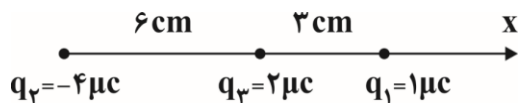


نقطه A باشد، بردار میدان الکتریکی در SI بر حسب بردارهای یکه کدام است؟

- (۱)  $25 \cdot \vec{i}$   
 (۲)  $-25 \cdot \vec{i}$   
 (۳)  $25 \cdot \sqrt{2} \cdot \vec{i}$   
 (۴)  $-25 \cdot \sqrt{2} \cdot \vec{i}$

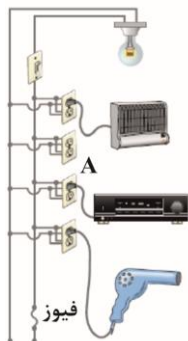
۶۴. در شکل روبرو برآیند نیروی وارد بر بار  $q_2$  بر حسب بردارهای یکه در SI کدام متوسط - پتانسیل الکتریکی

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



- (۱) صفر  
 (۲)  $4 \cdot \vec{i}$   
 (۳)  $-4 \cdot \vec{i}$   
 (۴)  $-6 \cdot \vec{i}$

محل محاسبات:



۶۵. یک لامپ رشته‌ای  $220\text{W}$ ، یک بخاری برقی  $2200\text{W}$ ، یک دستگاه پخش صوت  $220\text{W}$  و یک سشوار  $440\text{W}$  مطابق شکل به یک مدار با پریز برق  $220\text{V}$  وصل است. اگر فیوز این مدار  $16\text{A}$  باشد، وسیله دیگری به پریز  $A$  وصل می‌کنیم، بیشینه توان ورودی به این وسیله چند وات باشد تا فیوز نپرد؟

(۱)  $220$

(۲)  $440$

(۳)  $660$

(۴)  $880$

۶۶. باتری با نیرو محرکه  $10\text{V}$  و مقاومت درونی  $2\Omega$  را به مقاومت  $R$  وصل می‌کنیم، توان خروجی باتری  $P$  وات می‌شود. حال همان مقاومت را به باتری با نیرو محرکه  $12\text{V}$  و مقاومت درونی  $3\Omega$  وصل می‌کنیم و مجدد توان خروجی باتری  $P$  وات می‌شود.  $R$  چند اهم است؟

(۴) ۶

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۶۷. در شکل روبه‌رو ذره‌ای با بار  $q = +4\text{nC}$  و با تندی  $v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در جهتی حرکت می‌کند که

با میدان مغناطیسی یکنواخت  $B = 120\text{G}$  زاویه  $\theta = 60^\circ$  می‌سازد. جهت و اندازه نیروی

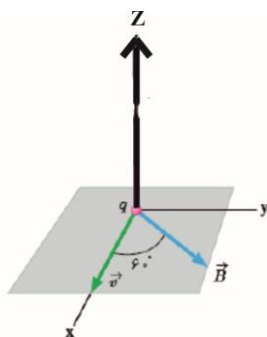
مغناطیسی وارد بر این ذره  $\text{SI}$  کدام است؟

(۱)  $4/8\sqrt{3} \times 10^{-10}$ ، در جهت محور  $Z$

(۲)  $4/8\sqrt{3} \times 10^{-10}$ ، در جهت محور  $Y$

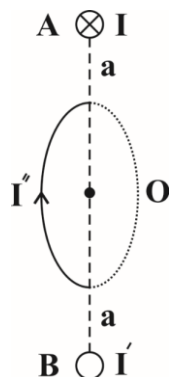
(۳)  $9/6 \times 10^{-11}$ ، در جهت محور  $Z$

(۴)  $9/6 \times 10^{-11}$ ، در جهت محور  $Y$



محل محاسبات:

۶۸. در شکل روبرو دو سیم افقی A و B با جریان‌های I و I' به فاصله یکسان از مرکز یک حلقه قرار دارند. اگر میدان



مغناطیسی در مرکز حلقه صفر باشد، کدام گزینه در مورد جهت جریان I' و مقایسه بزرگی است؟

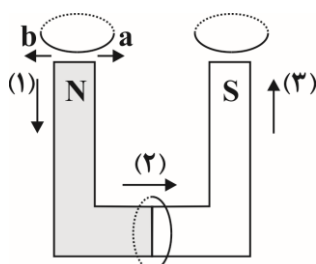
(۱)  $I' > I$  -  $\odot$

(۲)  $I' < I$  -  $\odot$

(۳)  $I' > I$  -  $\otimes$

(۴)  $I' < I$  -  $\otimes$

۶۹. مطابق شکل روبرو یک حلقه مسی را از داخل یک آهنربای نعلی شکل عبور می‌دهیم. کدام گزینه گزاره‌های درست در مورد



جریان القایی در حلقه در وضعیت‌های ۱، ۲ و ۳ را مشخص می‌کند؟

الف) جهت جریان القایی در وضعیت (۱) در جهت a است.

ب) در وضعیت (۲) جریان القایی نمی‌شود.

پ) جهت جریان القایی در وضعیت ۱ و ۳ یکسان است.

(۴) الف - ب - پ

(۳) الف - پ

(۲) ب - پ

(۱) الف - ب

۷۰. مطابق شکل روبرو یک غواص به وسیله لوله‌ای که خارج از آب است تنفس می‌کند. اگر این غواص در عمق ۶ m در حال شنا



باشد، اختلاف فشار درون ریه غواص با فشار وارد بر قفسه سینه او چند پاسکال

است؟ ( $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ ,  $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ,  $g = 10 \text{ N/kg}$ )

(۲) ۹۰۰۰۰

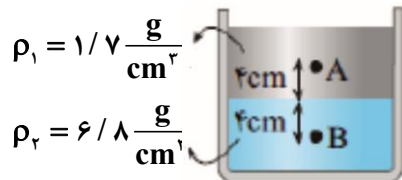
(۱) ۶۰۰۰۰

(۴) ۷۵۰۰۰

(۳) ۵۰۰۰۰

محل محاسبات:

۷۱. در شکل روبرو اختلاف فشار بین دو نقطه A و B چند سانتی‌متر جیوه



است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{Hg} = 13.6 g/cm^3)$

۵ (۱)

۱۲ (۲)

۲/۵ (۳)

۰/۷۵ (۴)

۷۲. توپ فوتبالی به جرم ۴۰۰ گرم با تندی  $30 \frac{m}{s}$  از نقطه پناستی شلیک می‌شود و با تندی  $20 \frac{m}{s}$  به دست دروازه‌بان برخورد

می‌کند. کار کل نیروهای وارد بر توپ که باعث کاهش تندی توپ شده چند ژول است؟

-۱۰۰ (۴)

-۲۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۷۳. در شکل روبرو، ورزشکاری توپ را با تندی  $v_1 = 10 \frac{m}{s}$  به طرف سبد پرتاب می‌کند.

تندی توپ در لحظه رسیدن به سبد چند متر بر ثانیه است؟ (مقاومت هوا ناچیز است

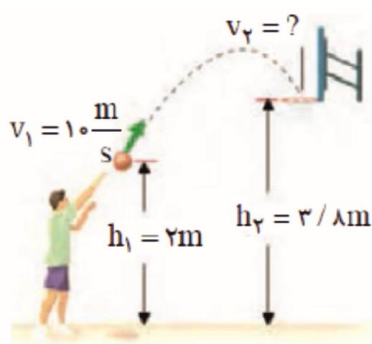
و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۴ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)



محل محاسبات:

۷۴. دمای یک میله فلزی را از  $20^{\circ}\text{C}$  تا  $42^{\circ}\text{C}$  بالا می‌بریم، طول آن  $8\text{ mm}$  افزایش می‌یابد. طول اولیه میله چند متر

است؟  $(\alpha = 10 \times 10^{-6} \frac{1}{^{\circ}\text{C}})$

۲۰۰ (۴)

۲۰ (۳)

۲ (۲)

۰/۲ (۱)

۷۵. از موارد زیر چند مورد درست بیان شده‌اند؟

الف) آهنگ رخ دادن تبخیر سطحی به دما و مساحت سطح مایع بستگی دارد.

ب) در جوشیدن یک مایع، کل مایع در فرایند تبخیر شرکت می‌کند.

پ) گرمای نهان تبخیر هر مایع ( $L_v$ ) به جنس و دمای آن بستگی دارد.

ت) افزایش فشار وارد بر مایع سبب بالا رفتن نقطه جوش آن می‌شود.

۴ (۴) مورد

۳ (۳) مورد

۲ (۲) مورد

۱ (۱) مورد

محل محاسبات:

۷۶. چند مورد از مطالب زیر، درباره اتم‌های عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، درست است؟

(آ) دو عنصر وجود دارد که در آخرین زیرلایه اشغال شده خود دارای یک الکترون است.

(ب) دو عنصر وجود دارد که زیرلایه  $3d$  در اتم آنها، از الکترون کاملاً پر شده است.

(پ) چهار عنصر وجود دارد که در آخرین لایه خود یک الکترون دارند.

(ت) بین اولین عنصری که زیرلایه  $3d$  آن نیمه پر و اولین عنصری که زیرلایه  $3d$  آن کاملاً پر می‌شود، پنج عنصر وجود دارد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۷. کدام گزینه درباره مقایسه هشت عنصر فراوان موجود در زمین و مشتری نادرست است؟

(۱) دو عنصر مشترک بین زمین و مشتری اکسیژن و گوگرد است.

(۲) در بین ۸ عنصر فراوان زمین برخلاف مشتری، گاز نجیب وجود ندارد.

(۳) نسبت تعداد عنصرهای نافلزی به فلزی در سیاره سنگی، برابر  $0/4$  است.

(۴) نسبت تعداد عنصرهای فلزی به نافلزی در سیاره‌ای که فراوان‌ترین عنصر آن هیدروژن است، برابر  $2/5$  است.

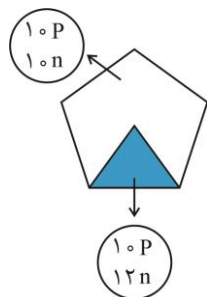
۷۸. با توجه به شکل زیر که درصد فراوانی ایزوتوپ‌های عنصر فرضی X را نشان می‌دهد، جرم اتمی میانگین X چند amu است؟

(۱)  $20/8$

(۲)  $20/6$

(۳)  $20/4$

(۴)  $20/2$



۷۹. اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون  ${}^{79}\text{X}^{2-}$  برابر ۹ واحد باشد، این عنصر با کدام یک از عناصر داده شده در یک

گروه مشابه قرار داشته و شمار الکترون‌ها با  $l = 2$  در اتم آن، چند برابر شمار این الکترون‌ها در هر اتم مس خواهد بود؟

(۴)  ${}_{50}^1\text{Sn}$

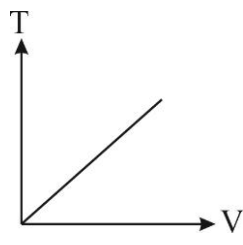
(۳)  ${}_{82}^2\text{Pb}$

(۲)  ${}_{84}^1\text{Po}$

(۱)  ${}_{52}^2\text{Te}$

محل محاسبات:

۸۰. با توجه به رابطه دما برحسب کلوین و حجم یک نمونه گاز در فشار ثابت، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

(آ) حاصل ضرب دما و حجم یک گاز مقدار ثابتی است.

(ب) رابطه بین دما و حجم گاز حین یک تغییر را می توان به صورت  $V_1 T_1 = V_2 T_2$  نوشت.

(پ) نمودار (T - V) برای یک گاز در فشار ثابت به صورت مقابل است.

(ت) رابطه دما و حجم یک گاز در فشار ثابت، مستقیم است.

۸۱. درباره گازخانه های گلخانه ای و اثر گلخانه ای کدام دو عبارت نادرست است؟

(آ) نقش لایه اوزون برای زمین، همانند لایه پلاستیکی برای گلخانه است.

(ب) هرچه مقدار گازهای گلخانه ای در هواکره بیشتر باشد، دمای زمین بالاتر خواهد رفت.

(پ) مقداری از پرتوهای خورشیدی که به وسیله زمین جذب می شود، از بخشی که به وسیله هواکره جذب می شود، بیشتر است.

(ت) گازهای گلخانه ای، بیشتر تابش های فروسرخ بازتابیده شده از زمین را، مجدداً به زمین باز می گردانند.

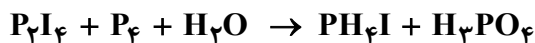
۱ - آ (۴)

۲ - ب (۳)

۳ - پ (۲)

۴ - ت (۱)

۸۲. تفاوت ضرایب دو ماده فراورده، پس از موازنه واکنش کدام است؟



۱۴ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)

۸۳. در واکنش شیمیایی اکسیدشدن یک فلز واسطه با عدد اتمی ۲۵ و عدد جرمی ۵۵، اگر کاتیون به دست آمده در شرایط خاص

این واکنش در آزمایشگاه، آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب پیش از خود را داشته باشد، به ازای مصرف ۱/۱ گرم از فلز

مربوط، به تقریب چند لیتر گاز اکسیژن با خلوص ۷۵٪ لازم است؟ (در شرایط آزمایش، حجم مولی گازها ۲۴ لیتر است.)



۱/۲۴ (۴)

۱/۱۲ (۳)

۰/۶۲ (۲)

۰/۵۶ (۱)

محل محاسبات:

۸۴. کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) گاز آرگون به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری، برش فلزها و ساخت لامپهای رشته‌ای به کار می‌رود.  
 (ب) هنگام تهیه هوای مایع، گاز  $CO_2$  در دمای  $-87^\circ C$  به صورت جامد از هوا، جدا می‌شود.  
 (پ) تهیه اکسیژن صد درصد خالص در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، غیر ممکن است.  
 (ت) در برج تقطیر هوای مایع، ابتدا نیتروژن، سپس آرگون و بعد از آن، اکسیژن جدا می‌شود.  
 (ث) گاز نیتروژن به طور مستقیم از هواکره، توسط گیاهان جذب می‌شود.

(۱) ب و ث (۲) آ، پ و ث (۳) آ، ب و ث (۴) ب، پ و ث

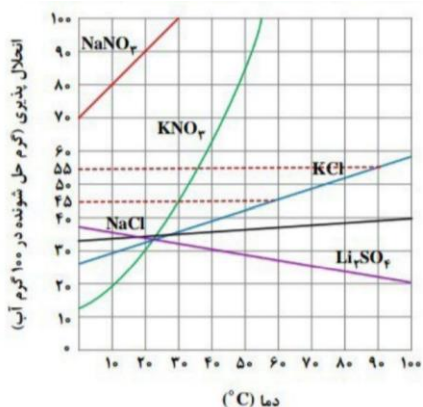
۸۵. انحلال پذیری یک نمک مفروض در آب از رابطه  $S = 0.75\theta + 27$  به دست می‌آید، که در آن  $S$  انحلال پذیری بر حسب گرم

ماده حل شونده در ۵۰ گرم آب و  $\theta$  بر حسب درجه سلسیوس است. بر این اساس مولاریته این نمک در دمای  $60^\circ C$  کدام است؟

[جرم مولی نمک برابر  $18 \frac{g}{mol}$  و چگالی محلول حاصل نیز برابر  $1.220 \text{ g.L}^{-1}$  است.]

(۱) ۴۰ (۲) ۴ (۳) ۰/۴ (۴) ۰/۰۴

۸۶. با توجه به نمودار زیر اگر ۹۳ گرم محلول سیر شده  $KCl$  که در دمای  $90^\circ C$  قرار دارد را به سرعت سرد کنیم تا به دمای



$60^\circ C$  برسد. چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟

(۱) ۳  
 (۲) ۶  
 (۳) ۹  
 (۴) ۱۲

محل محاسبات:

۸۷. کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- (آ) از فراورده مذاب حاصل از واکنش ترمیت، برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می شود.  
 (ب) از اکسید موجود در زنگ آهن، می توان به عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده کرد.  
 (پ) اگر فقط هزینه های اقتصادی بهره برداری از یک معدن کمترین مقدار ممکن باشد، در آن صورت بهره برداری از این معدن در راستای توسعه پایدار است.  
 (ت) تأمین شرایط نگهداری فلز Mg از فلز Fe، دشوارتر است.

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

۸۸. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در یک دوره از جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می یابد.  
 (۲) خصلت نافلزی در یک دوره از جدول تناوبی، از راست به چپ، کاهش می یابد.  
 (۳) خصلت فلزی در یک گروه از جدول تناوبی، از بالا به پایین، افزایش می یابد.  
 (۴) خصلت نافلزی همانند شعاع اتمی، در هر دوره و گروه جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی، کاهش می یابد.

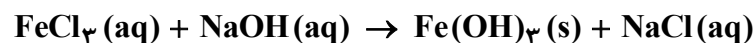
۸۹. نام فراورده واکنش زیر در کدام گزینه به درستی آمده است؟



- (۱) ۲، ۳ - دی کلرو - ۴ - اتیل - ۲ - متیل اوکتان      (۲) ۲، ۳ - دی کلرو - ۶، ۲ - دی متیل اوکتان  
 (۳) ۶، ۷ - دی کلرو - ۳، ۷ - دی متیل اوکتان      (۴) ۶، ۷ - دی کلرو - ۴ - اتیل - ۲ - اوکتان

۹۰. به منظور تهیه ۲۵۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۲ مولار، چند گرم سدیم هیدروکسید با خلوص ۸۰٪ لازم است و از واکنش ۱۰۰ میلی لیتر از این محلول با مقدار کافی آهن (III) کلرید، تقریباً چند گرم رسوب، در صورتی که بازده واکنش ۸۷٪ باشد، به دست می آید؟ (ناخالصی ها در آب حل می شوند اما در واکنش شرکت نمی کنند).

( $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{Fe} = 56 : \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱) ۲۵ - ۷/۱      (۲) ۱۶ - ۶/۲      (۳) ۱۶ - ۷/۱      (۴) ۲۵ - ۶/۲

محل محاسبات:

۹۱. محلول A به جرم ۲۰۰ گرم، با ۳/۲۵ درصد جرمی آهن (III) کلرید و محلول B به جرم ۵۰ کیلوگرم با غلظت ۱۵۲/۴ppm آهن (II) کلرید را در اختیار داریم. اگر به هر کدام از محلول‌ها مقدار کافی محلول سدیم هیدروکسید اضافه کنیم، پس از انجام دو واکنش جداگانه و به‌طور کامل، جرم رسوب سبزرنگ تولیدشده چه مقدار بیش‌تر از جرم رسوب قرمز - قهوه‌ای رنگ تولید شده خواهد بود؟

( $\text{Fe} = 56, \text{Cl} = 35.5, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۱/۳۸ (۴)

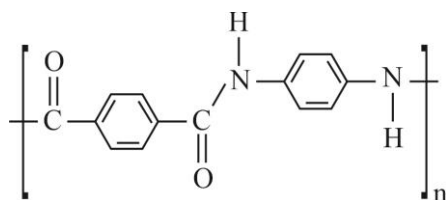
۴/۲۸ (۳)

۲/۳۲ (۲)

۱/۱۲ (۱)

۹۲. با توجه به ساختار پلیمر داده‌شده، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

( $\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )



(آ) فرمول پلیمر داده‌شده به صورت  $[\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_2]_n$  است.

(ب) تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده آن، برابر ۴۸ گرم است.

(پ) هر دو مونومر سازنده آن، ترکیب‌های آروماتیک هستند و در نفت خام یافت نمی‌شوند.

(ت) یک مول از دو مونومر سازنده، توانایی از بین بردن رنگ قرمز سه مول مولکول بخار برم را دارند.

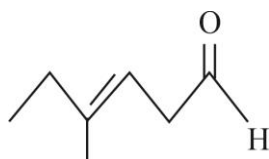
(۴) پ، ت

(۳) ب، پ

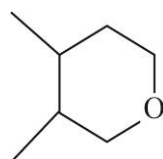
(۲) آ، ت

(۱) آ، ب

۹۳. از میان ترکیب‌های زیر دو ماده ..... و ..... با یکدیگر ایزومر بوده و شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار ترکیب .....، ۳/۵ برابر شمار این پیوندها در مولکول اتن است.



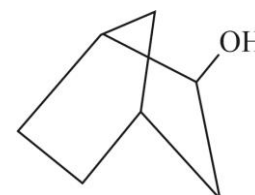
(a)



(b)



(c)



(d)

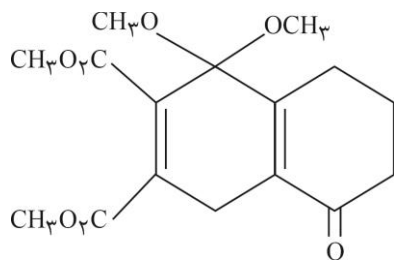
b - d - b (۴)

c - c - b (۳)

a - d - a (۲)

d - c - a (۱)

محل محاسبات:



۴ - ب - ت

۳ - ب - پ

۲ - آ - ت

۱ - آ - ب

۹۴. درباره ترکیب داده شده با ساختار زیر، کدام مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) دارای ۲ گروه عاملی اتری، ۲ گروه عاملی استری و ۱ گروه عاملی کتونی است.

(ب) هشت پیوند یگانه C-O در ساختار آن شرکت دارد.

(پ) بالاترین عدد اکسایش کربن در آن +۲ است.

(ت) دوازده جفت الکترون ناپیوندی در ساختار آن وجود دارد.

۹۵. نام ترکیب زیر کدام است؟



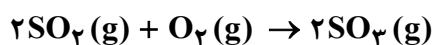
(۲) ۳، ۴ - دی اتیل - ۳، ۵ - دی متیل اوکتان

(۱) ۳، ۴ - دی اتیل - ۳، ۵ - دی متیل هپتان

(۴) ۴، ۵ - دی اتیل - ۳، ۵ - دی متیل هپتان

(۳) ۲، ۳، ۴ - تترا اتیل پنتان

۹۶. در جدول زیر، تغییرات غلظت گاز اکسیژن در واکنش داده شده ارائه شده است:



[O <sub>2</sub> ]	۰/۵	۰/۳	۰/۲	۰/۱۵	۰/۱	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۰۱	۰
زمان (s)	۰	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۶۰۰	۷۰۰	۸۰۰

در کدام گزینه به ترتیب سرعت تولید SO<sub>3</sub> در طول انجام واکنش برحسب mol.L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup> و غلظت SO<sub>3</sub> تولیدی طی ۳۰۰ ثانیه از شروع واکنش به درستی آمده است؟

(۱) ۰/۷، ۱/۲۵ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۲) ۰/۷، ۶/۲۵ × ۱۰<sup>-۴</sup> (۳) ۰/۳۵، ۱/۲۵ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۴) ۰/۳۵، ۶/۲۵ × ۱۰<sup>-۴</sup>

۹۷. ظرفیت گرمایی ویژه آب ۸ برابر ظرفیت گرمایی ویژه فلز مس است. اگر ۰/۴ کیلوگرم آب ۳۰°C را در یک ظرف مسی ۲۰۰ گرمی با دمای ۱۴°C بریزیم تا این دو، هم دما شوند، دمای نهایی تقریباً چند درجه سانتیگراد است؟ (چگالی آب ۱ g.ml<sup>-1</sup> است و از مبادله گرما با محیط اطراف صرف نظر کنید.)

۴۷/۳۴ (۴)

۳۴/۲۷ (۳)

۳۸/۷۴ (۲)

۳۶/۴۷ (۱)

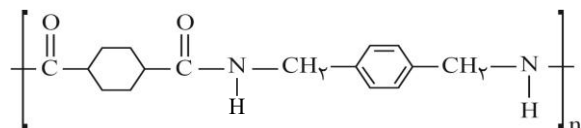
محل محاسبات:

۹۸. یک نمونه مخلوط گازی شامل دو هیدروکربن پروپان و بوتان موجود است. اگر از سوختن  $\frac{33}{6}$  لیتر از این مخلوط در شرایط STP،  $3600$  کیلوژول گرما آزاد شود، چند درصد حجمی مخلوط اولیه را گازی با نقطه جوش بالاتر تشکیل داده است؟ (آنتالپی سوختن پروپان و بوتان را به ترتیب  $-2200$  و  $-2800$  کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)

(۱)  $66/7$  (۲)  $50$  (۳)  $33/3$  (۴)  $25$

۹۹. بر اثر تولید  $10/88$  گرم از پلیمری با ساختار داده شده، اختلاف جرم مونومرهای مصرفی چند گرم است و با استفاده از آب تولیدشده در این فرایند، چند گرم محلول  $50\%$  جرمی کلسیم کلرید تشکیل می‌شود؟

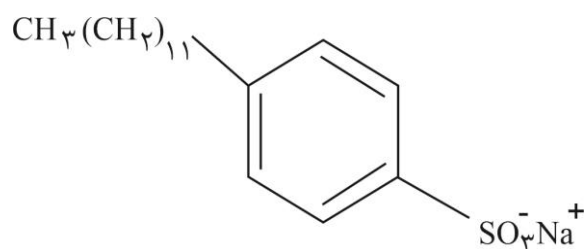
( $O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )



(۱)  $2/88 - 1/44$  (۲)  $2/44 - 1/44$  (۳)  $2/88 - 1/22$  (۴)  $2/44 - 1/22$

۱۰۰. کدام موارد از مطالب داده‌شده، در رابطه با ساختار ترکیب زیر، درست است؟

( $S = 32, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 g.mol^{-1}$ )



- (آ) در این مولکول چهار اتم کربن می‌توان یافت که به هیچ اتم هیدروژنی، متصل نیستند.  
 (ب) این ترکیب در حضور یون‌های منیزیم و کلسیم موجود در آب سخت، رسوب تشکیل نمی‌دهد.  
 (پ) این ترکیب، نوعی پاک‌کننده‌ای غیرصابونی است و فرمول آن  $C_{18}H_{29}SO_3^- Na^+$  است.  
 (ث) این ترکیب دارای ۶ جفت الکترون ناپیوندی است و با سه مولکول  $H_2$  سیر می‌شود.
- (۱) آ - ب (۲) آ - پ (۳) ب - پ (۴) ب - ث

محل محاسبات:



۱۰۶. کدام گزینه درست است؟

(۱) سبک‌ترین شبه‌فلز گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، یک جامد کووالانسی محسوب شده و در ساخت منشورها و عدسی‌ها کاربرد دارد.

(۲) میانگین آنتالپی پیوندهای اشتراکی الماس از سیلیسیم کمتر و از سیلیسیم کربید، بیشتر است.

(۳) از واکنش فراوان‌ترین اکسید موجود در پوسته زمین با کربن در دمای معین، عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی و کربن مونوکسید تولید می‌شود.

(۴) تعداد اتم‌های کربن در دو نمونه جداگانه یک سانتی‌متر مکعبی از گرافیت و الماس، با هم برابر است.

۱۰۷. درصد جرمی سیلیس، آب و آلومینیم اکسید در جرم معینی از یک نمونه خاک رس به ترتیب برابر ۴۸، ۱۳/۶ و ۴/۷۲ درصد است. بر اثر حرارت دیدن این نمونه خاک رس، اگر نیمی از آب نمونه تبخیر شود، در نمونه جدید، درصد جرمی آلومینیم اکسید به تقریب کدام است؟

- (۱) ۲۵٪ (۲) ۲/۵ (۳) ۵/۱ (۴) ۵

۱۰۸. در شرایط مناسب در ظرفی در بسته به حجم ۱ لیتر و دمای ثابت، ۱/۰۵ مول گاز نیتروژن به همراه ۲/۸۵ مول گاز هیدروژن را وارد واکنش تعادل گازی  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  کرده و گرم می‌کنیم. اگر پس از برقراری تعادل، مجموع

شمار مول‌های موجود در ظرف برابر ۳ مول باشد، ثابت تعادل (K) بر حسب  $L^{+2} \cdot mol^{-2}$  کدام است؟

- (۱) ۲/۰ (۲) ۴/۰ (۳) ۶/۰ (۴) ۸/۰

۱۰۹. دو ظرف جداگانه از دو اسید هیدروسیانیک اسید و استیک اسید با غلظت و دمای برابر، موجود است، کدام مقایسه‌های زیر پیرامون این دو اسید درست است؟

(آ) شمار مولکول‌های یونیده شده:  $HCN < CH_3COOH$

(ب)  $K_a$  محلول:  $CH_3COOH < HCN$

(پ)  $[OH^-]$ :  $CH_3COOH < HCN$

(ت) pH محلول:  $HCN < CH_3COOH$

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

۱۱۰. تعادل  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  در دمای ثابت و ظرفی سر بسته برقرار است. با افزودن مقداری گاز آمونیاک و خارج کردن مقداری گاز هیدروژن، غلظت گاز نیتروژن در تعادل جدید به ترتیب ..... و ..... از تعادل اولیه خواهد بود.

- (۱) بیشتر - کمتر (۲) کمتر - بیشتر (۳) بیشتر - بیشتر (۴) کمتر - کمتر

محل محاسبات:



# آزمون جامع (شبیه ساز کنکور) آلفا دفترچه شماره (۳)

۱۴۰۵ - ۱۴۰۴

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۵/۰۲/۰۹

دوازدهم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵
۲	زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵

## نکات مهم پیش از شروع آزمون:

- از پاسخ دادن به سوالات بدون مطالعه کامل صورت سؤال خودداری کنید.
- زمان را مدیریت کنید.
- لطفاً پس از پایان آزمون پاسخ نامه را بررسی نمایید.

هرگونه کپی برداری، بازنشر یا چاپ این فایل بدون کسب اجازه کتبی از ناشر ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

۱۱۱. اگر مجموعه‌های  $A$  و  $B$  به ترتیب دارای ۸ و ۱۳ عضو باشند به طوری که  $(B-A) \cup A = B$ ، آن‌گاه مجموعه  $A' - B'$  دارای چند عضو است؟

۵ (۱)      ۶ (۲)      ۲ (۳)      ۴ (۴) صفر

۱۱۲. در یک دنباله هندسی با جملات  $t_n$  و جمله اول  $k$ ، رابطه  $\frac{t_4}{kt_3} + \frac{2t_3}{k^3} = 10$  برقرار است. حاصل  $\frac{t_2}{k^2}$  کدام گزینه می‌تواند باشد؟

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

۱۱۳. اضلاع یک مثلث قائم‌الزاویه بر محور  $x$ ها و دو خط  $y + 2x = 2$  و  $2y + kx = 4$  واقع‌اند. مساحت این مثلث کدام است؟

۱۰ (۱)      ۸ (۲)      ۵ (۳)      ۴ (۴)

۱۱۴. اگر  $A = \sqrt[3]{9+4\sqrt{5}} + \sqrt[3]{9-4\sqrt{5}}$  و  $B = \frac{13-\sqrt{42}}{7\sqrt{7}+6\sqrt{6}} - \sqrt{7}$  باشد، حاصل  $2A - B^2$  کدام است؟

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

۱۱۵. در معادله  $4mx^2 + mx - 1 = 0$  یکی از ریشه‌ها مربع ریشه دیگر است. مجموع معکوس مجذور ریشه‌های معادله

$x^2 - 3mx + \frac{m}{2} = 0$  کدام است؟

۳۰ (۱)      ۳۲ (۲)      ۳۴ (۳)      ۳۶ (۴)

محل محاسبات:

۱۱۶. طول قطر یک مستطیل طلایی برابر  $\sqrt{10}$  است. مساحت این مستطیل کدام است؟

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

۱۱۷. اگر ریشه معادله  $\sqrt{5x+7} - \sqrt{2x+1} = \sqrt{7x+8}$  برابر طول رأس سهمی  $f(x) = 2x^2 + mx + 3$  باشد، حاصل  $f(2)$  کدام است؟

- (۱) ۱۲      (۲) ۱۵      (۳) ۱۴      (۴) ۱۶

۱۱۸. مجموعه جواب نامعادله  $(x+1)(2x^2 + ax + 3a) > 0$  به صورت  $(b, +\infty)$  می‌باشد. اگر  $b \notin \mathbb{Z}$ ، حاصل  $a-b$  کدام است؟

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

۱۱۹. تابع  $f(x) = x - |x-1| + |x-4|$  در یک بازه نزولی است. تابع  $f$  در این بازه در چند نقطه با تابع  $g(x) = x^2 - 5x$  تلاقی دارد؟

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

۱۲۰. دو تابع  $f$  و  $g$  خطی هستند به طوری که تابع  $f+g$  ثابت و تابع  $f-g$  همانی می‌باشند. اگر  $g(6) = 0$  و  $g(0) = f(0)$  باشد، حاصل  $(f \circ g)(4)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{2}$       (۲) ۳      (۳)  $\frac{7}{2}$       (۴) ۴

محل محاسبات:

۱۲۱. تابع  $f(x) = 2 - \sqrt{x-1}$  را دو واحد به سمت چپ و یک واحد به سمت پایین انتقال می‌دهیم تا تابع جدید  $g$  به دست آید. برد

تابع  $y = f^{-1} \circ g^{-1}(x)$  شامل چند عدد صحیح می‌باشد؟

- ۸ (۱)      ۹ (۲)      ۱۰ (۳)      ۱۱ (۴)

۱۲۲. تابع  $f(x) = \log_7 \frac{4^x + 128}{3^6}$  و  $f^{-1}$  یکدیگر را در نقاط  $A$  و  $B$  قطع می‌کنند. مجموع مختصات نقطه وسط پاره خط  $AB$  کدام

است؟

- ۶ (۱)      ۷ (۲)      ۸ (۳)      ۹ (۴)

۱۲۳. اگر  $\log 2 = a$  و  $\log 3 = b$  باشد، حاصل  $\log_{18} \sqrt{125}$  بر حسب  $a$  و  $b$  کدام است؟

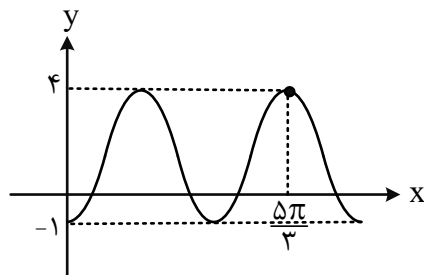
- (۱)  $\frac{3-3a}{4a+2b}$       (۲)  $\frac{3+3a}{4a+b}$       (۳)  $\frac{3-3a}{4b+2a}$       (۴)  $\frac{3+3a}{4b+a}$

۱۲۴. اگر  $\sin^4 \frac{\pi}{8}$  و  $\cos^4 \frac{\pi}{8}$  ریشه‌های معادله  $2x^2 - ax + b = 0$  باشند، حاصل  $\frac{a}{b}$  کدام است؟

- ۴۸ (۱)      ۶۴ (۲)      ۷۲ (۳)      ۳۲ (۴)

۱۲۵. اگر قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = 2a + 1 + b \sin(cx + \frac{\pi}{4}) \cdot \cos(cx + \frac{\pi}{4})$  به صورت زیر باشد، حاصل  $4a + b - c$  کدام است؟

( $c > 0$ )



- (۱)  $-4/2$

- (۲)  $5/1$

- (۳)  $-4/9$

- (۴)  $5/2$

محل محاسبات:

۱۲۶. معادله مثلثاتی  $16 \sin x \cdot \cos x \cdot \cos 2x \cdot \cos 4x \cdot \cos 8x = \cos 3x$  چند جواب در بازه  $\left[0, \frac{\pi}{4}\right]$  دارد؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۱۲۷. اگر  $f(x) = \begin{cases} a[x] + b & x \leq 2 \\ x^2 - 2 & x > 2 \end{cases}$  و تابع  $f(x) = \left[\frac{-2}{x}\right] \cdot g(x)$  در  $x=2$  پیوسته باشد، حاصل  $2a - b$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۲۸. اگر  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{kx - \pi}{2 \sin x - b \cos x} = +\infty$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x - k}{x^3 - 3x^2 + 4}$  کدام است؟

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

۱۲۹. اگر  $f$  تابعی خطی با طول از مبدأ ۴ و عرض از مبدأ ۵ باشد و  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax - \sqrt{x \cdot f \circ f(x)}}{x + f^{-1}(x)} = \frac{5}{4}$ ، در این صورت مقدار  $a$  کدام است؟

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

۱۳۰. اگر خط  $d$  به صورت  $y = mx + h$  در نقطه  $A$  بر نمودار دو تابع  $f(x) = x^2 - k$  و  $g(x) = 4\sqrt{x}$  مماس باشد، معادله

$$\sqrt{x+1} + m + \sqrt{x+h} = k + 4$$

- (۱) فاقد جواب (۲) یک (۳) دو (۴) بی شمار

محل محاسبات:

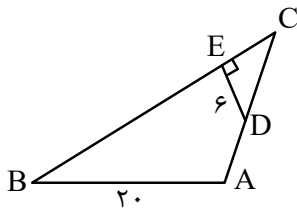
۱۳۱. اگر  $f(x) = \frac{3}{\sqrt{x}}$  و  $g(x) = 2x + 1$  باشند، نسبت آهنگ تغییر متوسط تابع  $fo g(x)$  در بازه  $[0, 4]$  به آهنگ تغییر لحظه‌ای آن در  $x = 4$  کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۶ (۳)  $\frac{4}{5}$  (۴) ۳

۱۳۲. اگر  $f(x) = x - [x]$  و  $g(x) = -x^2 + 3x$  باشند، تابع  $gof$  در بازه  $[-1, 2]$  دارای چند نقطه مینیمم نسبی است؟

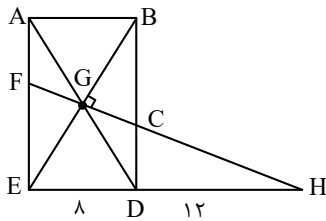
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۳. در شکل مقابل، اگر  $D$  وسط ضلع  $AC$  باشد، حاصل  $BE - EC$  کدام است؟



- (۱) ۱۶ (۲) ۱۵ (۳)  $9\sqrt{2}$  (۴)  $8\sqrt{2}$

۱۳۴. مطابق شکل در محل تقاطع اقطار مستطیل  $FH$  عمود بر  $BE$  است. اگر  $ED = 8$  و  $DH = 12$  باشد، طول  $CH$  کدام است؟



- (۱) ۱۳ (۲) ۱۵ (۳)  $6\sqrt{5}$  (۴)  $8\sqrt{5}$

۱۳۵. اگر  $F(3, 1)$  و  $F'(-5, 1)$  کانون‌های یک بیضی و طول قطر بزرگ آن  $10$  باشد، طول نقطه  $N$  روی بیضی که فاصله‌اش از کانون  $F$  برابر نصف طول قطر کوچک می‌باشد، چقدر است؟

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

محل محاسبات:

۱۳۶. نیمساز نواحی اول و سوم یکی از قطرهای دایره  $(k-2)x^2 + \frac{k}{4}y^2 - 2mx + m^2y + c = 0$  است که دایره را در نقاط A و B قطع می کند. اگر مرکز دایره، مبدأ مختصات نباشد و طول پاره خط AB برابر ۶ باشد، فاصله مبدأ مختصات از تابع خطی  $kx + my + c = 0$  چقدر است؟

$1/\sqrt{5}$  (۱)       $1/4\sqrt{5}$  (۲)       $1/6\sqrt{5}$  (۳)       $1/8\sqrt{5}$  (۴)

۱۳۷. با ارقام طبیعی کمتر از ۸، چند عدد چهار رقمی زوج می توان ساخت که رقم تکراری نداشته و از ۳۶۰۰ کمتر باشد؟

۱۱۶ (۱)      ۱۲۴ (۲)      ۱۴۰ (۳)      ۱۵۶ (۴)

۱۳۸. در ظرفی ۵ مهره با شماره های ۱ تا ۵ قرار دارد. به ترتیب و بدون جایگذاری، سه مهره به تصادف از ظرف خارج می کنیم. چقدر احتمال دارد مجموع شماره های روی مهره های دوم و سوم با شماره مهره اول برابر باشد؟

$\frac{2}{15}$  (۱)       $\frac{1}{15}$  (۲)       $\frac{3}{20}$  (۳)       $\frac{1}{10}$  (۴)

۱۳۹. دو کیسه در اختیار داریم. در اولی ۳ مهره قرمز و ۴ مهره آبی و در دومی ۴ مهره قرمز و ۲ مهره آبی وجود دارد. به تصادف مهره ای از کیسه اول بیرون می آوریم. اگر قرمز بود، دو مهره قرمز به کیسه دوم اضافه می کنیم و اگر آبی بود، دو مهره آبی به کیسه دوم اضافه می کنیم. سپس به تصادف مهره ای از جعبه دوم بیرون می آوریم. احتمال این که این مهره آبی باشد، چقدر است؟

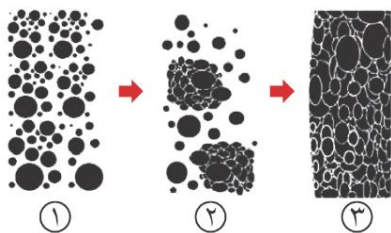
$\frac{5}{14}$  (۱)       $\frac{11}{28}$  (۲)       $\frac{3}{7}$  (۳)       $\frac{15}{28}$  (۴)

۱۴۰.  $k$  تا داده یکسان به داده های ۱۰، ۷، ۶، ۴، ۳، ۰ اضافه می کنیم، به طوری که میانگین تغییری نمی کند. اگر واریانس داده ها ۴ واحد کاهش یابد، ضریب تغییرات داده های  $k-2, k, k, k+3, k+4, k+7$  کدام است؟

$0/25$  (۱)       $0/75$  (۲)       $0/5$  (۳)       $1/5$  (۴)

محل محاسبات:

۱۴۱. در تصویر مقابل چگونگی تشکیل سیارات نمایش داده شده است، شماره‌های «۱» تا «۳» به ترتیب کدام‌اند؟



- ۱) تجمع کانی‌ها و سولفیدهای آهن و نیکل - کندرول‌ها - کندریت‌ها
- ۲) قطره‌های مذاب حاصل از ذوب گرد و غبار - تبلور کانی‌ها و تشکیل کندریت‌ها - سیارک‌ها
- ۳) توده‌های گاز و گرد و غبار - تجمع کانی‌ها و سولفیدهای آهن و نیکل - کندریت‌ها
- ۴) کندول‌های آزاد داغ و شناور - کندریت‌ها - سیارک‌ها

۱۴۲. از میان عبارات «الف» تا «ت» و نام مربوط به مرحله آن در چرخه ویلسون، چند مورد نادرست هستند؟

- الف) شکل‌گیری رشته کوه‌ها - کوچک شدن حوضه‌های اقیانوسی - فعالیت‌های آذرین درونی و بیرونی ← پایانی
- ب) رانده شدن ورقه اقیانوسی آرام به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود ← افول
- پ) خروج مواد مذاب سست‌کره از میان ریف‌ت قاره‌ای ← جوانی
- ت) پایان کوه‌زایی ← پایانی

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

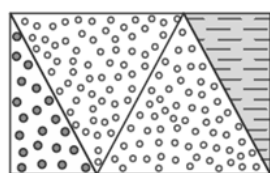
۱۴۳. کدام گزینه تعریف درستی از مهاجرت اولیه نفت را بیان می‌کند؟

- ۱) به دام افتادن نفت، گاز و آب در داخل سنگ مخزن متخلخل و نفوذپذیر
- ۲) جدایش آب، نفت و گاز در داخل سنگ‌های نفوذپذیر و در زیر پوش سنگ نفوذناپذیر
- ۳) حرکت نفت و گاز در داخل سنگ منشاء نفوذپذیر
- ۴) حرکت نفت، گاز و آب از سنگ منشاء و از میان شکستگی‌ها به بالا

۱۴۴. از عنصر رادیواکتیو X موجود در سنگ گرانیتی، مقدار  $\frac{1}{8}$  آن باقی مانده است، در صورتی که نیم عمر این عنصر ۳۵ میلیون سال باشد، زمان پیدایش این سنگ مربوط به کدام زمان می‌باشد؟

- ۱) اوایل سنوزوئیک
- ۲) اواخر مزوزوئیک
- ۳) اوایل پالئوزوئیک
- ۴) اواخر پالئوزوئیک

۱۴۵. در منطقه ای که در تصویر مقابل می‌بینید، چه تعداد ساخت زمین شناسی و از چه نوع وجود دارد؟



- ۱) کرتاسه
- ۲) ژوراسیک
- ۳) تریاس

۱) سه گسل معکوس

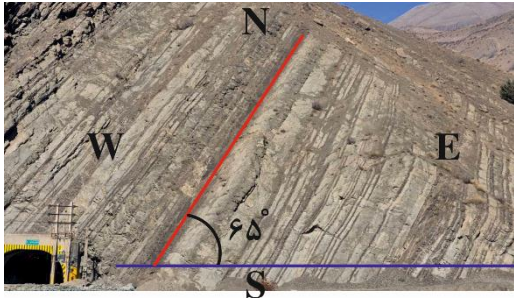
۲) دو گسل عادی و یک گسل معکوس

۳) دو گسل معکوس و یک درزه

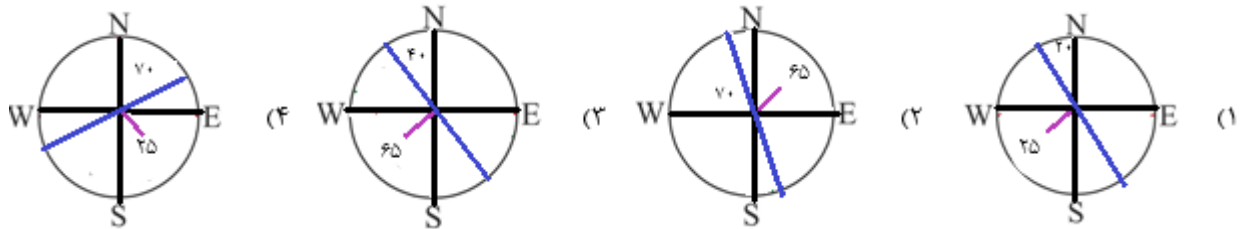
۴) دو گسل عادی و دو درزه

۱۴۶. کانی مسکوویت در چه شرایطی از ماده مذاب متبلور می‌شود؟

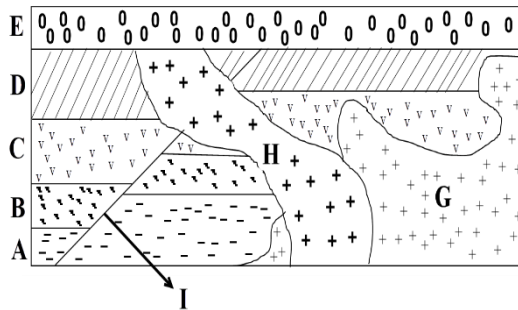
- ۱) تبلور مستقیم از مذاب باقی‌مانده، پس از پایان واکنش‌های بوون
- ۲) واکنش بیوتیت با ماده مذاب باقی‌مانده در طی واکنش‌های بوون
- ۳) با غنی شدن آهن و منیزیم ماده مذاب پس از کاهش سدیم و پتاسیم آن
- ۴) با از دست دادن آهن و منیزیم بیوتیت و پس از تشکیل کانی‌های دما بالا



۱۴۷. کدام موقعیت می تواند نمایش درستی از شیب و امتداد لایه مورد نظر باشد؟



۱۴۸. چند مورد، در ارتباط با سن بخش های مختلف نشان داده شده در شکل زیر، حتماً درست است؟



ب: بخش G پس از رسوب لایه D و E ایجاد شده است.

الف: بخش I نسبت به بخش G، جوان تر است.

د: اولین چین خوردگی لایه A قبل از ایجاد توده H است.

ج: جوان ترین بخش تشکیل شده، توده H است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴۹. کدام گزینه، پاسخ سؤال های زیر را به درستی بیان می کند؟

a. از معروف ترین نوع بریل سبز به شمار می آید؟

b. برای اولین بار در سنگ های آتشفشانی اطراف نیشاپور یافت شد؟

c. از گروه گوهرهای غیرسیلیکاتی به شمار می آید؟

d. پدیده درخشش رنگین کمائی، در کدام نوع گوهر، قابل مشاهده است؟

(۲) زمرد - فیروزه - فیروزه - فسفاتی

(۱) گارنت - فیروزه - یاقوت - فسفاتی

(۴) زمرد - فیروزه - یاقوت - سیلیسی

(۳) گارنت - یاقوت - فیروزه - سیلیسی

۱۵۰. فرض کنید دبی یک چشمه دائمی، ۱۸۸۴ لیتر در دقیقه است. اگر محل خروج آب دارای شعاع ۴۰ سانتی متر باشد، سرعت

خروج آب از دهانه چشمه، حدوداً چند  $\frac{M}{S}$  است؟ (محل خروج آب را یک نیم دایره در نظر بگیرید).

- (۱) ۰/۱      (۲) ۰/۰۶      (۳) ۰/۰۱      (۴) ۰/۶

۱۵۱. فرض کنید در هنگام جنگ، یک معدن بمباران می شود. در پی بمباران، تنها عنصر X وارد رودخانه ها شده و بعد از مدتی

منجر به تغییر شکل استخوان های گروهی از زنان آن منطقه می گردد. کدام گزینه می تواند از پیامدها و عوارض دیگر عنصر

X در افراد موجود در منطقه ذکر شده، باشد؟

(۱) آسیب به نفوذپذیری غشای سلول و کلیه های افراد      (۲) پایین آمدن کاهش یادگیری و رشد ذهنی کودکان

(۳) تولد کودکان دارای نقص عضو در پی زایمان زنان      (۴) سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پای افراد

۱۵۲. در شکل مقابل، نقشه سرزمین ایران به سه بخش A، B و C تقسیم شده است. چند مورد در ارتباط

با این بخش ها درست است؟

الف: اکثر گسل های موجود در بخش A، امتداد شمال غرب-جنوب شرق، دارند.

ب: یکی از مهم ترین قله آتشفشانی موجود در بخش B در مرحله فومرولی است.

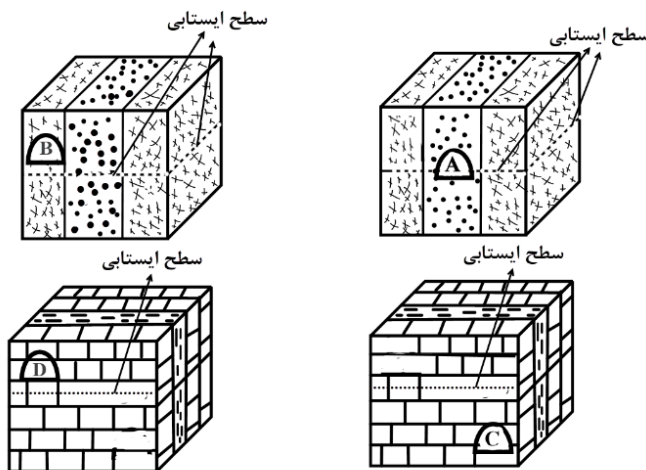
ج: بیش ترین پراکندگی سنگ های آذرین از گذشته تا الان در بخش A قرار دارد.

د: بیشترین ذخایر زغال سنگ موجود در کشور، در قسمتی از بخش C قرار دارد.

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



۱۵۳. کدام یک از تونل های زیر برای احداث پایدارتر از بقیه است؟



- (۱) تونل A      (۲) تونل B      (۳) تونل C      (۴) تونل D



۱۴۰۴ - ۱۴۰۵



## آزمون جامع (شبیه ساز کنکور) آلفا

رشته تجربی دوازدهم

alphaschool.ir

مدرسه آنلاین کنکور



نام درس	مسئول درس	ناظر علمی - ویراستار	طراحان سوال
زیست شناسی	اشکان زرنندی رامین حاجی موسایی	ناظر علمی: اشکان زرنندی ویراستار: محمد اسلامی	جواد ابادلو - محمد اسلامی محمد کریم آذرمی - رامین حاجی موسایی محمد مهدی روزبهانی
فیزیک	رضا خالو امیرعلی میری نیما نوروزی	ناظرین علمی: رضا خالو امیرعلی میری	وحید کرابی امیرعلی میری
شیمی	مهدی جبرئیلی	ناظر علمی: مهدی طاهری ویراستاران: محمد معروفی - یاسین سلیمی بنی	مهدی جبرئیلی - علی جعفری
ریاضی	معین کرمی آرش عمید	معین کرمی آرش عمید	احسان خیراللهی
زمین شناسی	رامین حاجی موسایی	رامین حاجی موسایی	رامین حاجی موسایی - لیلی نظیف

هانیه توکلیان نیاسری - محمد محمدیان

مدیر واحد آزمون

گروه فنی و تولید

تایپست	مزگان حسن زاده
تایپست	هاجر زارع - مهتا محمدی
صفحه بندی	مهتا محمدی

## ۱. پاسخ: گزینه ۱

در التهاب، از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین رها می‌شود. به این ترتیب، گویچه‌های سفید بیشتری به موضع آسیب هدایت می‌شوند و خوناب بیشتری به بیرون نشت می‌کند. هیستامین مویرگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آن‌ها را زیاد می‌کند. بنابراین سلول‌های دیواره مویرگ‌ها، تحت تاثیر هیستامین قرار می‌گیرند. یاخته‌های پوششی مویرگ در اتصال با غشای پایه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید خون را به محل آسیب فرا می‌خوانند.

۳) نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با تراگذاری از خون خارج می‌شوند. نوتروفیل‌ها بیگانه‌خواری می‌کنند و مونوسیت‌ها به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند. اما توجه داشته باشید که هیستامین روی سلول‌های دیواره رگ‌ها تاثیر می‌گذارد.

۴) قرار گرفتن پروتئین‌های مکمل روی میکروب، باعث می‌شود که بیگانه‌خواری آن آسان‌تر انجام شود. بیگانه‌خواری توسط بیگانه‌خوارها انجام می‌شود، نه سلول‌های دیواره رگ‌های خونی.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۵ - صفحه ۷۰ و ۷۱ - سطح سوال: آسان)

## ۲. پاسخ: گزینه ۱

تنها مورد «ج» درست است.

بررسی همه موارد:

از بکرزایی زنبور ملکه، زنبور نر و از طریق لقاح، زنبور ماده حاصل می‌شود. زنبور ملکه در ارتباط با این دو صفت (بدون کراسینگ اور) دو نوع گامت  $AbC$  و  $aBc$  را ایجاد می‌کند (نادرستی مورد الف)

به منظور تولد زنبور نر  $Abc$  کراسینگ اور بین دو دگره  $b$  و  $C$  رخ داده است. (درستی مورد ج)

از آمیزش گامت  $AbC$  و  $aBc$  زاده کارگر بدون کراسینگ اور حاصل می‌شود. (نادرستی مورد ب)

از آمیزش دو گامت  $aBc$  زاده کارگر بدون کراسینگ اور حاصل می‌گردد. (نادرستی مورد د)

(زیست‌شناسی ۲ و ۳ - ژنتیک جانوری - سطح سوال: متوسط)

## ۳. پاسخ: گزینه ۱

غده سیب‌زمینی یک اندام ذخیره‌ای و خوراکی است. غده در واقع ساقه زیرزمینی متورم شده‌ای است که مواد غذایی (نشاسته) را ذخیره می‌کند. جوانه‌های روی غده، در واقع همان ساقه‌های جدیدند. وقتی جوانه‌ها شروع به رشد می‌کنند مواد ذخیره شده در غده را مصرف می‌نمایند (به عبارتی نشاسته را برای رشد ساقه و ریشه صرف می‌کنند). در نتیجه در صورت رشد جوانه کیفیت و ارزش خوراکی غده کاهش پیدا می‌کند. پس بهترین زمان برای برداشت بخش خوراکی سیب‌زمینی، قبل از رشد جوانه‌ها موجود در سطح غده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) زمین ساقه همانند ساقه هوایی دارای جوانه انتهایی و جانبی است. مطابق شکل کتاب درسی، طول زمین ساقه بیشتر از عرض آن است که نشان‌دهنده رشد بیشتر جوانه انتهایی است.

۳) مطابق متن کتاب درسی، پیاز ساقه زیرزمینی کوتاهی است که برگ‌ها به آن متصل می‌شوند. به عبارتی بخش خوراکی در پیاز برگ‌های زیرزمینی است نه ساقه!

۴) مطابق شکل کتاب درسی، پایه جدید از طریق ساقه رونده به گیاه اولیه متصل و وابسته است.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۸ - صفحه ۱۲۱ و ۱۲۲ - سطح سوال: دشوار)

۴. پاسخ: گزینه ۳

کاهش خطر آلودگی میکروبی نیازمند پایداری پروتئین‌های دخیل در آن در برابر گرما و افزایش دمای واکنش است. پایداری پروتئین‌ها از طریق مهندسی پروتئین افزایش می‌یابد. مهندسی پروتئین نیازمند شناخت کامل ساختار و عملکرد پروتئین‌هاست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پایدارتر شدن اینترفرون از طریق مهندسی پروتئین صورت می‌گیرد. انتقال ژن اینترفرون طبیعی به باکتری مهندسی ژنتیک محسوب می‌شود.

(۲) به منظور مهندسی پروتئین تغییر در ساختار پروتئین مستقیماً ایجاد نمی‌شود بلکه با تغییر ژن پروتئین جدید ساخته می‌شود.

(۴) در مهندسی ژنتیک و مهندسی پروتئین، هیچگاه به صورت مستقیم، آمینواسید حذف نمی‌شود بلکه ابتدا تغییراتی رمز دنا صورت می‌گیرد و در پی آن آمینواسید تغییر می‌کند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - صفحه ۹۷ - سطح سوال: آسان)

۵. پاسخ: گزینه ۳

موارد «الف»، «ج» و «د» نادرست هستند.

هر عامل در زنجیره انتقال الکترون که بتواند شیب غلظت یون‌های هیدروژن در دو سمت غشای تیلاکوئید را افزایش دهد، منجر به افزایش فعالیت آنزیم ATP ساز می‌شود. پمپ موجود در زنجیره اول و آنزیم پروتئینی موجود در زنجیره دوم موجود در زنجیره دوم می‌توانند منجر به این اتفاق شوند.

توجه: فتوسیستم ۲ نیز با تجزیه آب، میزان غلظت یون هیدروژن در تیلاکوئید را افزایش می‌دهد اما این ساختار علاوه بر اینکه یک پروتئین محسوب نمی‌شود، بلکه جزئی از زنجیره انتقال الکترون نیز به حساب نمی‌آید.

بررسی همه موارد:

الف) منبع الکترون فتوسنتز، مولکول آب است. تجزیه مولکول آب مربوط به فتوسیستم ۲ است.

ب) این مورد درباره هر دو عضو مطرح شده در سؤال درست است.

ج) دقت کنید هر دو عضو مورد نظر سؤال، باعث کاهش میزان یون هیدروژن درون بستره کلروپلاست می‌شوند:

۱- با انتقال فعال پروتون‌ها به درون تیلاکوئید  
۲- مصرف پروتون‌ها برای ساخت NADPH

د) آنزیم موجود در زنجیره دوم، اندازه کوچک‌تر از فتوسیستم یک دارد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۶ - صفحه ۸۲، ۸۳ و ۸۴ - سطح سوال: دشوار)

۶. پاسخ: گزینه ۱

مقایسه اجزای پیکر جانداران مختلف در تشریح مقایسه‌ای نشان می‌دهد که جانوران دارای نیای مشترک، از ساختار بدنی با طرح مشابه برخوردار هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) غضروف ماهیان و مارپیتون جزو مهره‌داران هستند. مقایسه اندام حرکتی جلویی در مهره‌داران مختلف از طرح ساختاری یکسان حکایت دارد. در نتیجه اندام حرکتی در غضروف ماهیان و مارپیتون هم‌تا محسوب می‌شوند.

(۳) اندام حرکتی در سوسمار به صورت پا و در ماهی، باله است. بنابراین از نوع یکسان نیست.

(۴) خویشاوندی دلفین و شیر کوهی (پستانداران) بسیار نزدیک‌تر است از خویشاوندی دلفین و غضروف ماهیان است. به عبارتی

دلفین و غضروف ماهیان، خویشاوندی دارند اما این خویشاوندی بسیار نزدیک نیست!

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۴ - صفحه ۵۸ و ۵۹ - سطح سوال: متوسط)

۷. پاسخ: گزینه ۴

غذای خفاش‌های خون‌آشام، پستانداران بزرگ مثل دام‌هاست. در گاو آبگیری از مواد غذایی در هزارلای معده انجام می‌شود. سپس مواد مغذی با وارد شده به روده باریک، جذب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حشرات لوله‌مالپیگی دارند. در حشرات مواد مغذی قبل از معده (در پیش‌معده) ایجاد و در معده جذب می‌شوند.

(۲) دقت کنید که گلوکز یک مونومر است و گوارش نمی‌یابد بلکه مستقیماً جذب می‌شود.

(۳) ملخ قلب لوله‌ای شکل دارد. در لوله گوارش ملخ قبل از مخرج، راست‌رونده قرار دارد. این بخش، حجیم شده و توانایی بازجذب آب و یون‌ها را دارد.

(زیست‌شناسی ۱ - صفحه ۳۱، ۳۲، ۶۵ و ۷۶ / زیست‌شناسی ۳ - صفحه ۲۰ و ۱۲۳ - سطح سوال: متوسط)

۸. پاسخ: گزینه ۲

مایع منی شامل ترشحات سه نوع غده برون‌ریز و زیکول سمینال، پروستات و پیازی-میزراهی است. با قطع مجرای زامه‌بر ترشحات این سه نوع غدد تغییر نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون LH با اثر بر یاخته‌های بینابینی سبب ترشح هورمون تستوسترون می‌شود. هورمون تستوسترون سبب رشد اندام‌های جنسی می‌شود.

(۳) وزیکول سمینال انرژی مورد نیاز اسپرم برای فعالیت در مسیر را فراهم می‌کند.

(۴) تستوسترون سبب تحریک زامه‌زایی می‌شود در نتیجه بر روی یاخته‌های لوله اسپرم‌ساز گیرنده دارد.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۷ - صفحه ۹۹، ۱۰۰ و ۱۰۱ - سطح سوال: آسان)

۹. پاسخ: گزینه ۲

در شرایط معمول، گامت‌های طبیعی در یک گیاه به صورت  $Ab / aB$  و در گیاه دیگر به صورت  $Ab / ab$  است. در شرایط معمولی از لقاح این گامت‌ها،  $AAbb / AaBb / Aabb / aaBb$  حاصل می‌شود. به بیان دیگر در شرایط طبیعی و بدون کراسینگ‌اور به ترتیب گیاهی با «گل ارغوانی با دانه صاف»، «گل سفید با دانه چروکیده»، «گل سفید با دانه صاف» و «گل سفید با دانه چروکیده»، می‌تواند ایجاد شود.

بنابراین با توجه به فرض سؤال گامت‌های یک والد به صورت  $Ab$  و  $aB$  می‌باشد. وقوع نوترکیبی، منجر به ایجاد گامت‌های نوترکیب به صورت  $Ab$  و  $AB$  می‌شود. هم‌چنین با نگاه به ژنوتیپ والد دیگری می‌توان پی برد در والد دیگر نوترکیبی رخ نمی‌دهد و ژنوتیپ گامت‌ها همواره به صورت  $Ab$  و  $ab$  می‌باشد (با جابجایی قطعه‌ای در طی کراسینگ‌اور، حالت جدیدی ایجاد نمی‌گردد). با وقوع لقاح گامت‌های نوترکیب با والد دیگر می‌توان زاده‌هایی با ژنوتیپ  $AaBb$  و  $AABb$  و  $aabb$  و  $Aabb$  انتظار داشت. گیاهی با گل‌های ارغوانی و دانه‌های چروکیده می‌تواند ژنوتیپ  $aabb$  داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به آندوسپرم مطرح شده ژنوتیپ اسپرم و تخم‌زا به صورت  $Ab$  و  $ab$  می‌باشد. دقت کنید این مورد هم می‌تواند در پی نوترکیبی حاصل شود و هم بدون نوترکیبی! برای مثال،  $Ab$  گامت والدی باشد و  $ab$  نیز گامت والد دیگر باشد.

(۳) دقت کنید فنوتیپ نهفته برای صفت شکل دانه یعنی  $bb$  که می‌تواند هم با کراسینگ‌اور و هم بدون کراسینگ‌اور ایجاد شود.

(۴) منظور این گزینه ژنوتیپ  $AaBb$  می‌باشد که هم حاصل نوترکیبی و هم حالت بدون نوترکیبی است.

(زیست‌شناسی ۳ - ژنتیک گیاهی - سطح سوال: دشوار)

۱۰. پاسخ: گزینه ۱

اولین ترکیبی که از چرخه کربس آزاد می شود COA و اولین ترکیب آزاد شده از چرخه کالوین ADP است. کوآنزیم A و ADP برای فعالیت یاخته ضروری است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) هیچ یک از ترکیبات ذکر شده در تنفس نوری مصرف نمی شوند.

(۳) کوآنزیم A و ADP هر دو، مولکول زیستی می باشند و در جانداران می توانند ساخته شوند.

(۴) هیچ کدام ترکیب دو نوکلئوتیدی محسوب نمی شوند.

(زیست شناسی ۳ - فصل ۵ و ۶ - صفحه ۶۹ و ۸۴ - سطح سوال: آسان)

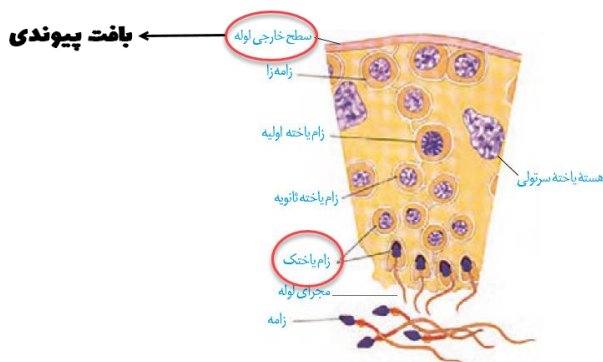
۱۱. پاسخ: گزینه ۲

طبق متن و شکل کتاب درسی، در طی یک چرخه جنسی در زنی سالم و بالغ، در ابتدای چرخه جنسی تحت اثر هورمون FSH چندین فولیکول شروع به رشد می کنند (رشد تعدادی و تقسیم میتوز یاخته های پوششی مکعبی) (مورد ب) و سپس فولیکولی که از همه بزرگ تر است انتخاب شده و چرخه جنسی را ادامه می دهد. سپس درون این فولیکول، اووسیت اولیه بزرگتر می شود (رشد ابعادی اووسیت اولیه) (مورد الف) و مطابق شکل کتاب درسی به تدریج در بخش های حاشیه ای قرار می گیرد (مورد ج). در نهایت با افزایش ناگهانی هورمون LH تقسیم میوز در اووسیت اولیه تکمیل می شود؛ پس رشته های دوک تشکیل شده و فام تن ها را به بخش مرکزی یاخته منتقل می کنند (مورد د).

(زیست شناسی ۲ - فصل ۷ - صفحه ۱۰۲، ۱۰۵ و ۱۰۶ - سطح سوال: متوسط)

۱۲. پاسخ: گزینه ۱

دورترین یاخته های بالغ دیواره لوله زامهزا از یاخته های بینابینی، یاخته های زام یاختک هستند.



نزدیک ترین یاخته های دیواره لوله زامه ساز به یاخته های بینابینی، یاخته های بافت پیوندی است که در دیواره این لوله قرار دارند. یاخته های زام یاختک در مراحل زامهزایی دخالت دارند اما یاخته های بافت پیوندی فاقد این توانایی اند (ویژگی متمایز کننده).

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) همه یاخته های زنده می توانند در مرحله G<sub>1</sub> چرخه یاخته ای حضور پیدا کنند. اگر می خواهند تقسیم شوند این مرحله را رد می کنند و اگر توانایی تقسیم نداشته باشند وارد مرحله G<sub>0</sub> چرخه یاخته ای می گردند.

(۳) محتوای ژنی زام یاخته اولیه (مولد ساخت زام یاختک) با محتوای ژنی زامهزا یکسان است. از طرفی می دانید یاخته های بدن انسان منشأ تولید یکسانی دارند (همان یاخته تخم اولیه). پس محتوای ژنی یاخته های بافت پیوندی دیواره لوله زامه ساز با یاخته

زازه‌ها می‌تواند مشابه باشد. به عبارتی می‌توان گفت که محتوای ژنی زام‌یاختک (هاپلوئید) هر چه باشد می‌تواند حداقل بخشی از محتوای ژنی یاخته پيوندی دیواره لوله زامه‌ساز (دیپلوئید) باشد.

۴) یاخته‌های زام‌یاختک می‌توانند با یاخته هم‌نوع و زام‌یاخته ثانویه ارتباط سیتوپلاسمی داشته باشند (از طریق رابط‌های نازک).  
(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۷ - صفحه ۹۸ و ۹۹ - سطح سوال: دشوار)

۱۳. پاسخ: گزینه ۲

بخش (۱): رابط سه‌گوش بخش (۲): اپی‌فیز

بخش (۳): برجستگی چهارگانه بخش (۴): بطن چهارم

بخش (۲) اپی‌فیز است. می‌دانیم که اپی‌فیز در لبه پایینی بطن سوم قرار دارد. براساس شکل کتاب درسی، بطن‌های ۱ و ۲ که محل تولید مایع مغزی نخاعی هستند به کمک مجرای به بطن سوم مرتبط است و فضای درونی بطن سوم توسط مایع مغزی نخاعی پر شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) می‌دانیم طبق متن کتاب درسی، در زیر قسمت جلویی رابط سه‌گوش (که بخش باریک‌تر آن است) تالاموس‌ها قرار گرفته‌اند. تالاموس‌ها توسط نوعی رابط نازک به هم متصل شده‌اند.

۳) هیپوتالاموس در تنظیم تشنگی و گرسنگی نقش دارد. هیپوتالاموس در مجاورت برجستگی‌های چهارگانه نمی‌باشد.

۴) بصل‌النخاع در تنظیم فشار خون و تنفس مؤثر است. براساس شکل کتاب درسی، بصل‌النخاع بخشی از کف بطن چهارم را می‌سازد. سقف بطن چهارم مربوط به مخچه است.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۱ - صفحه ۱۴ و ۱۵ - سطح سوال: دشوار)

۱۴. پاسخ: گزینه ۳

اسفنج دارای یک یا چند حفره میانی است. در هر حفره مطابق شکل کتاب درسی، یاخته‌های تاژک‌دار به صورت یک لایه قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در جانداران پر یاخته‌ای به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته‌ها، همه یاخته‌ها با محیط بیرون ارتباط ندارند.

۲) توجه داشته باشید که هیدر دارای حفره گوارشی است نه حفره میانی.

۴) مطابق شکل کتاب درسی، یاخته‌های سازنده منفذ آب را در عرض پیکر اسفنج و یاخته‌های تاژک‌دار آب را در طول پیکر آن جابجا می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۲ و ۴ - صفحه ۳۰ و ۶۵ - سطح سوال: دشوار)

۱۵. پاسخ: گزینه ۲

موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) در مرکز عنبیه سوراخ مردمک قرار دارد؛ در نتیجه در هر حالتی سطحی از عدسی که مقابل مردمک است، توسط عنبیه پوشیده نمی‌شود.

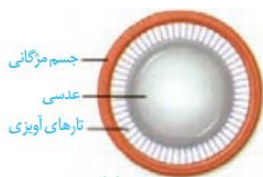
ب) در زمان دیدن اشیای نزدیک، با انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی، عدسی ضخیم می‌شود. در این حالت تارهای آویزی، شل می‌شوند.

ج) طبق شکل حلقه ایجاد شده توسط جسم مژگانی بزرگ‌تر است.

د) فرد دوربین برای دیدن پرتوهای اجسام نزدیک از عینک با عدسی همگرا استفاده می‌کند. از طرفی عدسی

جسم نیز همگرا است؛ در نتیجه پرتوهای اجسام نزدیک دو بار همگرا می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲ - صفحه ۲۳ تا ۲۶ - سطح سوال: متوسط)



۱۶. پاسخ: گزینه ۳

در حین تقسیمات اولیه تخم ممکن است یاخته‌های بنیادی از هم جدا شوند، یا توده درونی بلاستوسیست به دو یا چند قسمت تقسیم شود. در این حالت، بیش از یک جنین شکل می‌گیرند که این جنین‌ها همسان‌اند چون از لقاح یک اسپرم و اووسیت ثانویه به وجود آمده‌اند. بنابراین گزینه (۳) صحیح می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ممکن است تخمدان‌های یک فرد در یک دوره بیش از یک مام یاخته ثانویه آزاد کنند و دو یا چند لقاح انجام شود. در این حالت، اگر مراحل رشدونمو در آن‌ها کامل شود، دوقلو یا چندقلوهای ناهمسان متولد می‌شوند که ممکن است شباهتی به هم نداشته و حتی از لحاظ جنسیت هم متفاوت باشند.

(۴و۲) اگر درونی بلاستوسیست به دو یا چند قسمت تقسیم شود. در این حالت، بیش از یک جنین شکل می‌گیرند که این جنین‌ها همسان‌اند. اگر این جنین‌ها کاملاً از هم جدا نشوند، به هم چسبیده متولد می‌شوند. بنابراین لزوماً به هم چسبیده متولد نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۷ - صفحه ۱۱۱ - سطح سوال: متوسط)

۱۷. پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد «د» به درستی بیان شده است

بررسی همه موارد:

(الف) جهش‌های بزرگ حذف، سبب ایجاد تنوع و غنی‌تر شدن خزانه ژنی جمعیت نمی‌شود.

(ب) در صورتی که تنوع دگره‌ای در دو جمعیت یکسان باشد، شارش ژنی سبب افزایش تنوع دگره‌ای در جمعیت مقصد نمی‌شود.

(ج) در هر جمعیت آمیزش رخ نمی‌دهد برای مثال در باکتری‌ها!

(د) به فرایندی که باعث تغییر فراوانی دگره‌ها در اثر رویدادهای تصادفی می‌شود، رانش دگره‌ای گویند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۴ - صفحه ۵۴ و ۵۵ - سطح سوال: دشوار)

۱۸. پاسخ: گزینه ۳

منظور صورت سؤال، لنفوسیت‌های B است که به باکتری‌های بیماری‌زا پاسخ می‌دهد و آنتی‌ژن‌های این باکتری توسط یاخته‌های دارینه‌ای، به این لنفوسیت‌ها ارائه می‌شود. با توجه به اینکه این لنفوسیت‌ها، می‌توانند آنتی‌ژن‌ها را شناسایی کنند و به آنها پاسخ دفاعی دهند؛ پس گیرنده آنتی‌ژنی مناسبی دارند. درواقع یا لنفوسیت‌های B اولیه هستند و یا لنفوسیت‌های B خاطره. هر دو گروه از لنفوسیت‌های B توانایی تقسیم شدن (تشکیل رشته‌های دوک تقسیم) را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق توضیحات این بالا، این مورد درباره همه لنفوسیت‌های B مطرح شده در سؤال درست است.

(۲) دقت کنید که لنفوسیت‌های خاطره بالغ نمی‌شوند؛ زیرا گیرنده‌های آنتی‌ژنی را از یاخته مادری خود دریافت کرده‌اند. بلوغ تنها برای لنفوسیت‌های اولیه رخ می‌دهد.

(۴) طبق اطلاعات زیست دهم، همه یاخته‌های جانوری هسته‌دار، واجد نوعی شبکه آندوپلاسمی هستند که در سرتاسر سیتوپلاسم خود گسترش پیدا کرده است.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۵ - صفحه ۶۷ و ۷۲ - سطح سوال: دشوار)

۱۹. پاسخ: گزینه ۳

اگر گلوکز در محیط باکتری وجود نداشته باشد ولی قند دیگری به نام لاکتوز در اختیار باکتری قرار بگیرد، باکتری می‌تواند از این قند استفاده کند. این قند متفاوت از گلوکز بوده است و آنزیم‌های لازم برای مصرف آن نیز متفاوت است.

محصول ژن مهارکننده یک پروتئین به نام پروتئین مهارکننده است که با اتصال به توالی اپراتور، مانع پیشروی آنزیم رنا بسپاراز می‌شود. لاکتوز موجود در محیط به باکتری وارد می‌شود و با اتصال به مهارکننده، شکل آن را تغییر می‌دهد. تغییر شکل مهارکننده، آن را از اپراتور جدا می‌کند و نیز مانع از اتصال آن به اپراتور می‌شود. با برداشته شدن مانع سر راه، رنابسپارازها می‌توانند با اتصال به راه‌انداز، رونویسی از ژن را افزایش دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قند مصرفی ترجیحی باکتری اشرشیاکلای، گلوکز است. گلوکز قادر به اتصال به پروتئین مهارکننده نمی‌باشد. از طرفی گلوکز در محیط حضور ندارد.

۲) در حضور قند مالتوز، انواعی از پروتئین به نام فعال کننده وجود دارند که به توالی‌های خاصی از دنا متصل می‌شوند. به این توالی‌ها جایگاه اتصال فعال کننده گفته می‌شود. در حضور مالتوز در محیط، پروتئین فعال کننده به جایگاه خود متصل می‌شود و پس از اتصال، به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند. بنابراین، مالتوز مستقیماً به جایگاه اتصال فعال کننده متصل نمی‌شود.

۴) در یاخته‌انواعی از رنا ساخته می‌شود. عمل رونویسی از دنا به کمک آنزیم‌ها انجام می‌شود. این آنزیم‌ها را، تحت عنوان کلی رنابسپاراز نام گذاری می‌کنند. در پروکاریوت‌ها یک نوع رنابسپاراز وظیفه ساخت انواع رنا را بر عهده دارد. در یوکاریوت‌ها، انواعی از رنابسپاراز، ساخت رناهای مختلف را انجام می‌دهند؛ مثلاً رنای پیک توسط رنابسپاراز ۲، رنای ناقل توسط رنابسپاراز ۳ و رنای رناتنی توسط رنابسپاراز ۱ ساخته می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - صفحه ۳۴ و ۳۵ - سطح سوال: متوسط)

۲۰. پاسخ: گزینه ۱

جریان توده‌ای در آوندهای چوبی تحت تأثیر دو عامل فشار ریشه‌ای و مکش تعرقی و با همراهی خواص ویژه آب انجام می‌شود. در فشار ریشه‌ای، در ناحیه ریشه‌زای ریشه یون‌ها فعالانه (همراه با مصرف ATP) وارد آوند چوب می‌شوند (ابتدا تجمع یون، سپس ورود آب به صورت اسمزی و در نهایت ایجاد فشار ریشه‌ای). بنابراین فشار ریشه‌ای همراه با مصرف ATP است. در مکش تعرقی، نیرو توسط تبخیر آب در برگ ایجاد می‌شود. برای این تبخیر نیازمند ATP گیاه نیست! از طرفی حرکت آب در چوب یک فرایند فیزیکی است (کشش / چسبندگی / پیوستگی). بنابراین گیاه هیچ ATP برای کشیدن آب مصرف نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هر دو عامل سبب ایجاد جریان توده‌ای و تغییر فشار آب در آوندهای چوب می‌شوند.

۳) جریان توده‌ای از روش‌های جابجایی مواد در مسیرهای بلند است.

۴) فشار ریشه‌ای در اندام زیرزمینی رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۷ - صفحه ۱۱۰ - سطح سوال: متوسط)

۲۱. پاسخ: گزینه ۲

گوش درونی از دو بخش دهلیزی و شنوایی تشکیل شده‌است.

مطابق شکل کتاب درسی، پوشش ژلاتینی موجود در بخش دهلیزی برخلاف شنوایی ظاهری متقارن دارد. بخش دهلیزی به استخوان سندانی نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخش حلزونی با دریچه بیضی در ارتباط است. فقط در مجرای میانی بخش حلزونی ماده ژلاتینی وجود دارد نه بخش‌های مختلف آن.

۳) هر دو بخش دارای یاخته‌های مژک‌دار است. هر دو بخش توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شوند.

۴) بخش دهلیزی نسبت به مجرای شنوایی در موقعیت بالاتری قرار دارد. بخش دهلیزی از سه مجرای عمود برهم تشکیل شده است.  
(زیست شناسی ۲ - فصل ۲ - صفحه ۳۰ و ۳۱ - سطح سوال: دشوار)

۲۲. پاسخ: گزینه ۳

با توجه به توضیحات مطرح شده در سؤال می توان بیان کرد ژنوتیپ یکی از والدین خانواده اول به صورت AB و ژنوتیپ والد دیگر به صورت (AA یا AO) می باشد. در این صورت ژنوتیپ دختر خانواده به صورت AA یا AO می باشد و در صورت ازدواج این دختر با مردی با ژنوتیپ AB زاده ها به صورت دو گروه (حالت اول: AA و AB) یا (حالت دوم: AA, AB, AO, BO) هستند. با توجه به همه حالات زاده هایی با ژنوتیپ های AA و AB امکان پذیر هستند.

(زیست شناسی ۳ - فصل ۳ - صفحه ۴۰، ۴۱ و ۴۲ - سطح سوال: متوسط)

۲۳. پاسخ: گزینه ۳

اکسین از جوانه راسی به جوانه جانبی منتقل می شود. این هورمون در قلمه زنی نقش دارد. قلمه زدن یکی از روش های تکثیر رویشی در گیاهان است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) اکسین در کشاورزی به عنوان علف کش می تواند مورد استفاده قرار گیرد اما هورمونی که از سوخت های فسیلی آزاد می شود، اتیلن است.  
۲) هورمون های اکسین و جیبرلین در تولید میوه بدون دانه نقش دارند اما حفظ آب در شرایط نامساعد وظیفه آبسزیک اسید است.  
۴) آبسزیک اسید موجب خفتگی دانه در شرایط نامساعد می شود اما در بافت های آسیب دیده میزان اتیلن افزایش می یابد (نکته کنکور سراسری).

(زیست شناسی ۲ - فصل ۹ - صفحه ۱۴۰ تا ۱۴۵ - سطح سوال: متوسط)

۲۴. پاسخ: گزینه ۴

طبق شکل کتاب درسی، یاخته های شماره (۱) یاخته های کند و یاخته های شماره (۲) یاخته های تند هستند. در یاخته های کند سرعت انقباض کم تر است؛ در نتیجه در زمان اتصال سرهای میوزین به رشته اکتین، این اتصال طولانی تر خواهد بود و در واحد زمان تعداد کمتری می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) یاخته های کند به میزان بیشتری تنفس هوازی انجام می دهند. طی تنفس هوازی، از مولکول های حامل الکترون NADH و  $FADH_2$  در زنجیره انتقال الکترون، مولکول های ATP تولید می شود.

۲) یاخته های کند میزان ذخایر میوگلوبین بیشتری دارند؛ می دانیم در ساختار میوگلوبین، آهن دیده می شود؛ پس این یاخته ها ذخایر بیشتری آهن دارند.

۳) تارهای تند سرعت انقباض بیشتری دارند؛ پس لازم است که کلسیم زیادی به سرعت به سیتوپلاسم وارد شود؛ در نتیجه تعداد کانال های دریچه دار بیشتری در غشای شبکه آندوپلاسمی دارند. دقت کنید این کانال ها دریچه دار هستند؛ زیرا تنها در زمان انقباض باز می شوند و در زمان استراحت کلسیمی در سیتوپلاسم وارد نمی شود.

(زیست شناسی ۲ - فصل ۳ - صفحه ۵۰ و ۵۱ - سطح سوال: متوسط)

۲۵. پاسخ: گزینه ۳

منظور صورت سؤال، گیاهان نهاندانه دولپه است که در بخش مرکزی ریشه خود آوندهای چوبی دارند که به صورت یک مجرای توخالی جهت جابه جایی مواد است. در گیاهان تک لپه، ضخامت پوست ریشه کمتر است؛ پس طول مسیر آپوپلاستی (جهت عبور مواد از ضخامت ریشه تا رسیدن به آوندها) کمتر است. هم چنین مطابق شکل کتاب درسی و کنکور سراسری، ساقه تک لپه ای ها پوست نازکی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید مطابق شکل کتاب درسی، قطر استوانه‌ی آوندی در گیاهان تک‌لپه بیشتر است؛ در نتیجه لایه‌ی ریشه‌زا و درون پوست در این گیاهان وسعت بیشتری دارد. هم‌چنین روپوست ریشه‌ی دولپه‌ها نسبت به تک‌لپه‌ها نازک‌تر است.

۲) در ساقه‌ی دولپه‌ای‌ها، دسته‌های آوندی بر روی یک دایره قرار گرفته‌اند و در ساقه‌ی تک‌لپه‌ای‌ها نیز دسته‌های آوندی بر روی چندین دایره قرار گرفته‌اند (نکته‌ی کنکور سراسری).

۴) در هر دو گیاه تک‌لپه و دولپه، معمولاً اندازه‌ی آوندهای چوبی بزرگ‌تر از آوندهای آبکش است.

توجه: دقت کنید که ممکن است در ریشه‌ی گیاهان دولپه‌ای در برخی بخش‌ها، اندازه‌ی برخی آوندهای آبکش بزرگ‌تر از برخی از آوندهای چوبی باشد اما در این گزینه از قید «معمولاً» استفاده شده است. بنابراین می‌توان گفت «معمولاً» اندازه‌ی آوندهای چوبی از آبکش، بزرگ‌تر است.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۶ - صفحه ۹۱ و ۹۲ - سطح سوال: دشوار)

۲۶. پاسخ: گزینه ۱

گزینه‌ی اول برخلاف سه گزینه‌ی دیگر، به‌درستی بیان شده است.

توجه داشته باشید که این مدل تست‌ها برخلاف ظاهر گول زنده‌شان، غالباً نسبت به مدل‌های دیگر آسان‌تر هستند! زنده‌ترین در راستای انگشت شست و زنده‌ترین در راستای انگشت کوچک قرار گرفته است؛ بنابراین، فاصله‌ی بین زنده‌ترین و انگشت شست نسبت به فاصله‌ی زنده‌ترین و انگشت شست بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) زنده‌ترین با استخوان‌هایی مثل استخوان بازو یا مچ دست مفصل تشکیل می‌دهد. استخوان نازک‌نی نیز با استخوان‌های مچ پا و درشت‌نی مفصل تشکیل می‌دهد، بنابراین می‌توان گفت زنده‌ترین همانند نازک‌نی در تشکیل مفصل با استخوان‌های دیگر شرکت می‌کند.

۳) طبق شکل روبه‌رو، متوجه می‌شویم که قسمت ابتدایی استخوان درشت‌نی نسبت به قسمت ابتدایی استخوان نازک‌نی، به استخوان ران و در نتیجه به استخوان کشکک زانو نزدیک‌تر می‌باشد.

۴) استخوان هم‌تای درشت‌نی، استخوان نازک‌نی و استخوان هم‌تای زنده‌ترین، زنده‌ترین است. مطابق شکل روبه‌رو، درشت‌نی برخلاف زنده‌ترین، نسبت به استخوان هم‌تای خود در سطح داخلی‌تری قرار دارند.

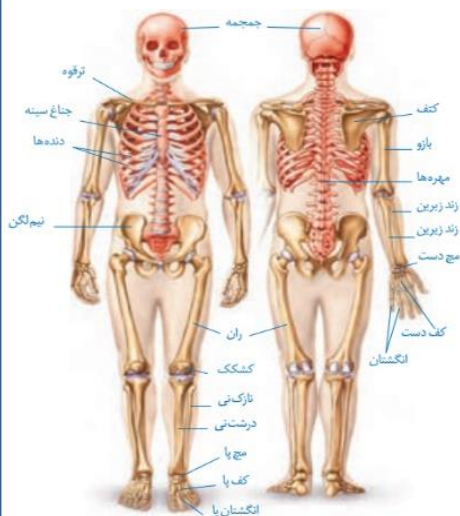
(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۳ - صفحه ۳۸ - سطح سوال: دشوار)

۲۷. پاسخ: گزینه ۳

عمقی‌ترین یاخته‌های غدد معده، یاخته‌های اصلی هستند. بیشترین یاخته‌های پوششی پرز روده‌ی باریک نیز یاخته‌های دارای ریزپرزه‌های غشایی هستند. مطابق شکل کتاب درسی واضح است که غدد معده به درون بافت پیوندی لایه‌ی مخاط (نه بافت پیوندی زیرمخاط) نفوذ کرده‌اند و توسط آن در برگرفته شده است. هم‌چنین در روده‌ی باریک نیز بافت پیوندی مخاط به درون پرزها نفوذ کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بیشترین یاخته‌های پوششی غدد معده، یاخته‌های ترشح‌کننده‌ی مخاط هستند که فاقد چین‌خوردگی‌های غشایی هستند.



۲) هر یاخته زنده و فعال بدن، برای زنده ماندن نیاز به دریافت اکسیژن و دفع کربن دی اکسید دارد. بنابراین این یاخته‌ها می‌توانند کربن دی اکسید را وارد مویرگ خونی بکنند.

۴) سطحی‌ترین یاخته‌های غدد معده، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی هستند. دقت کنید همه یاخته‌های جانوری، لیزوزوم دارند و درون آن، انواع مختلفی از آنزیم‌های گوارش دهنده مولکول‌های زیستی مشاهده می‌شود (تولید و ترشح با یکدیگر متفاوت هستند).

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۲ - صفحه ۲۰ و ۲۱ - سطح سوال: متوسط)

۲۸. پاسخ: گزینه ۴

موارد «ب» و «ج» عبارت فوق را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) افزایش ترشح هورمون  $T_3$  موجب افزایش میزان سوخت و ساز در یاخته‌های بدن می‌شود و بدین ترتیب میزان تنفس و ضربان قلب زیاد می‌شود تا نیاز بدن به اکسیژن تامین گردد. در این زمان فعالیت دیافراگم بیشتر می‌شود و فاصله بین موج‌های منحنی قلب‌نگاره کاهش می‌یابد.

ب) هورمون محرک فوق کلیه باعث افزایش ترشح هورمون از بخش قشری غده فوق کلیه می‌شود. افزایش ترشح هورمون کورتیزول باعث تضعیف فعالیت دستگاه ایمنی و کاهش احتمال بروز بیماری‌های خودایمنی نظیر «ام. اس» می‌شود. از سوی دیگر، افزایش ترشح آلدوسترون از بخش قشری غدد فوق کلیوی موجب افزایش بازجذب آب از ادرار شده که نتیجه آن باعث افزایش غلظت یون سدیم در ادرار می‌شود.

ج) با افزایش ترشح هورمون اریتروپویتین، میزان مدت زمان چرخه یاخته‌ای در یاخته‌های مغز استخوان کاهش می‌یابد و نیاز بدن به ویتامین  $B_{12}$  و فولیک اسید بیشتر می‌شود.

د) ترشح هورمون ضد ادراری موجب افزایش بازجذب آب از ادرار می‌شود و میزان فشار اسمزی خوناب کمتر می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲ - صفحه ۵۷، ۵۸ و ۵۹ / زیست‌شناسی ۱ - صفحه ۶۲، ۶۳ و ۷۵ - سطح سوال: دشوار)

۲۹. پاسخ: گزینه ۳

در نقطه B از الکتروکاردیوگرام یک فرد بالغ که مربوط به شروع انقباض بطن می‌باشد بطن‌ها بیش‌ترین فشارخون را دارند و با شروع انقباض بطن به دلیل اختلاف فشارخون در دو طرف دریچه‌های دهلیزی-بطنی و ساختار خاص دریچه‌ها، این دریچه‌ها بسته می‌شوند و تارهای آویزی متصل به دریچه‌ها که به زوائد موجود در دیواره بطن اتصال دارند کشیده شده و مانع از برگشت دریچه‌ها به سمت دهلیزها به دلیل فشارخون می‌شوند.

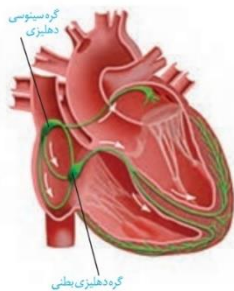
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در نقطه C که مربوط به پایان انقباض بطن‌ها است، حداکثر انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای بطنی مشاهده نمی‌شود. در ابتدای موج T حداکثر انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره بطن‌ها مشاهده می‌شود.

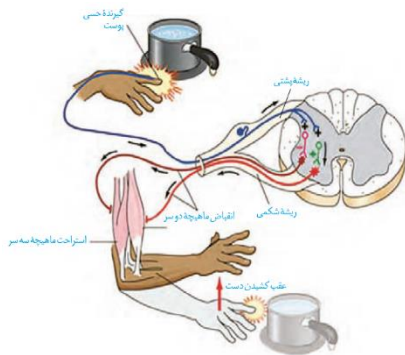
۲) در نقطه A فعالیت گره پیشاهنگ و دسته تارهای دهلیزی ادامه پیدا می‌کند! شروع فعالیت گره پیشاهنگ و انتشار پیام توسط این دسته تارها، در ابتدای موج P اتفاق می‌افتد و در اواسط این موج (نقطه A) یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیزها فعالیت خود را آغاز می‌کنند.

۴) در نقطه D پیام تحریک به وسیله تارهای اختصاص یافته‌ای که بعد از گره دوم قرار دارند بعد از طی مسیری (نه بلافاصله) به دو قسمت چپ و راست تقسیم شده و دو دسته تار در دیواره بین دو بطن منتشر می‌شوند و شروع انقباض یاخته‌های ماهیچه قلبی دیواره بطن‌ها از بخش نوک به سمت قاعده بطن خواهد بود.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۴ - صفحه ۳۱، ۳۲، ۶۵ و ۷۶ - سطح سوال: دشوار)



۳۰. پاسخ: گزینه ۳



منظور از همایه فعال، همایه مهاری و تحریکی است. مطابق شکل زیر، تنها نورون‌های رابط و نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه جلوی بازو می‌توانند در طی انعکاس عقب کشیدن دست از دو طرف خود، در همایه فعال شرکت کنند.

**توجه:** دقت کنید نورون حسی از طریق دارینه خود نمی‌تواند در همایه شرکت کند و از طرفی نورون حرکتی مرتبط با عضله پشت بازو نیز از طریق آسه خود نمی‌تواند در همایه شرکت کند.

هم نورون‌های رابط موجود در ماده خاکستری و هم نورون حرکتی مرتبط با عضله جلوی بازو، دارای آسه طویل‌تر از دارینه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این گزینه در ارتباط با نورون‌های رابط بخش خاکستری نخاع درست نیست.

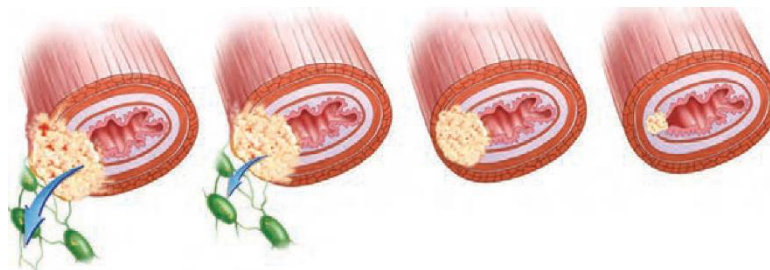
(۲) تنها نورون حسی در ریشه پشتی دیده می‌شود. این نورون هم جزء مدنظر صورت سوال نیست.

(۴) مطابق شکل بالا، مد نظر این گزینه، نورون حسی و نورون حرکتی مرتبط با عضله پشت بازو است. این نورون‌ها هم از موارد فرض شده در صورت سوال نیستند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۱ - صفحه ۱۶ - سطح سوال: دشوار)

۳۱. پاسخ: گزینه ۱

همه موارد نادرست است.



۴- یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آنها می‌شوند.

۳- یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.

۲- یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.

۱- یاخته سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.

بررسی همه موارد:

(الف) مطابق شکل بالا، یاخته‌های سرطانی برای اولین بار در مرحله سوم به لنف می‌رسد (نه مرحله چهارم).

(ب) مطابق شکل بالا، یاخته‌های سرطانی در مرحله دوم نیز به بافت ماهیچه‌ای دیواره روده باریک رسیده است.

(ج) مطابق شکل بالا، در هر دو مرحله دوم و چهارم، به دلیل تکثیر یاخته سرطانی، این یاخته‌ها به فضای درونی روده رسیده و باعث تورم آن قسمت شده‌اند. به عبارتی در بخشی از روده باعث کاهش قطر فضای داخلی شده‌اند.

(د) مطابق شکل بالا، در بین یاخته‌های سرطانی رگ‌های خونی تشکیل شده و با رگ‌ها ارتباط برقرار می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۶ - صفحه ۸۸ و ۸۹ - سطح سوال: متوسط)

۳۲. پاسخ: گزینه ۴

منظور صورت سؤال، دوزیستان است که مثانه آنها توانایی بازجذب آب دارد و در نتیجه می‌تواند غلظت نهایی ادرار را در مثانه (خارج کلیه‌ها) تغییر دهد. طبق اطلاعات کتاب درسی نیز رفتار حل مسأله در پرندگان و پستانداران دیده می‌شود. دوزیستان، پرندگان و پستانداران همگی مهره‌دار هستند و اسکلت استخوانی دارند و یاخته‌هایی مانند گویچه‌های سفید (مثلاً لنفوسیت‌ها) در مغز قرمز استخوان تولید می‌کنند. هم‌چنین دوزیستان، پرندگان و بعضی از پستانداران گویچه‌های قرمز هسته‌دار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) توجه کنید که در پرندگان نیز از هر بطن تنها یک سرخرگ خارج می‌شود. بزرگترین بطن، بطن راست است که از آن یک سرخرگ ششی خارج می‌شود.

(۲) کرم خاکی همانند دوزیستان، تنفس پوستی دارند و شبکه مویرگی زیرپوستی (نه پوستی!) تبادل گازهای تنفسی با محیط را انجام می‌دهد.

(۳) پستانداران پیش‌انسولین تولید می‌کنند. دقت کنید در همه مهره‌داران، گامت‌ها درون محیطی مایع قرار دارند و لقاح گامت‌ها درون محیط مایع صورت می‌گیرد. این نکته در کنکور سراسری نیز مطرح شده است.

(زیست‌شناسی ۱ و ۲ - جانوری ترکیبی - سطح سوال: دشوار)

۳۳. پاسخ: گزینه ۴

مطابق شکل صورت سؤال، پرتوها توسط عدسی نامعلوم، همگرا شده‌اند. بنابراین مطابق اطلاعات کتاب درسی، عارضه بینایی احتمالاً از نوع نزدیک‌بینی بوده که این عدسی تجویز شده است. در فرد مبتلا به نزدیک‌بینی، اجسام نزدیک به خوبی دیده می‌شوند و اجسام دور واضح دیده نمی‌شوند. به عبارتی هم اجسام دور و هم اجسام نزدیک دیده می‌شوند اما اجسام دور، تنها به خوبی دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عینک باید از نوع واگراکننده باشد.

(۲ و ۳) به قید «حتماً» صورت سؤال توجه کنید. ممکن است به جای بزرگ شدن کره چشم، عدسی یا قرنیه چشم دچار مشکل شود.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲ - صفحه ۲۵، ۲۶ و ۲۷ - سطح سوال: متوسط)

۳۴. پاسخ: گزینه ۱

در مراحل طولیل شدن و پایان، جداشدن رنای ناقل و رنای پیک از یکدیگر مشاهده می‌شود و این موضوع با شکستن پیوند هیدروژنی بین دو نوع نوکلئیک اسید همراه است. در مرحله طولیل شدن رنای ناقل از جایگاه P خارج می‌شود و به جایگاه E وارد می‌گردد. در مرحله پایان نیز آخرین رنای ناقل از جایگاه P خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مطابق شکل ۱۴ فصل دوم زیست‌شناسی «۳»، در مرحله طولیل شدن ترجمه زنجیره پلی‌پپتیدی به تدریج از رناتن خارج می‌شود. وقتی بخش‌های اولیه زنجیره از رناتن خارج می‌شود همان قسمت‌ها می‌توانند شروع به تا خوردن و فشرده شدن کنند. همانطور که از فصل اول زیست‌شناسی دوازدهم به یاد دارید طی تاخوردگی رشته پلی‌پپتیدی، پیوندهای هیدروژنی ایجاد می‌شود. دقت کنید ورود پروتئینی با ساختار سه‌بعدی خاص (عامل آزادکننده) در مرحله پایان صورت می‌گیرد.

(۳) در مرحله طولیل شدن پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود. می‌دانیم که طبق اطلاعات کتاب درسی، برای ترجمه به مولکول‌های پراترزی مانند ATP نیاز است؛ پس در این مرحله شکستن پیوندهای بین فسفات‌های درون نوکلئوتید برای تولید انرژی انجام می‌شود.

۴) در مرحله‌های طویل شدن و پایان، شکستن پیوند آمینواسید و رنای ناقل رخ می‌دهد. در مرحلهٔ پایان جدا شدن زیرواحدهای رناتن نیز رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - صفحه ۳۰ و ۳۱ - سطح سوال: دشوار)

۳۵. پاسخ: گزینه ۲

صدای زنگ که در نهایت به عنوان محرک شرطی در آمده است، بعد از مدتی منجر به ترشح بزاق (نوعی رفتار غریزی) می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که در رفتار خوگیری جانور یاد می‌گیرد که به برخی محرک‌ها پاسخ ندهد (نه برعکس!). به عبارتی نمی‌توان گفت رفتار خوگیری باعث پاسخ به برخی محرک می‌شود.

۳) مطابق اطلاعات کتاب درسی، در ابتدا موش به صورت تصادفی به اهرم برخورد کرد و پس از دریافت پاداش این رفتار را عمدی انجام داد. به عبارتی موش به اهرم برخورد می‌کرده نه غذا!

۴) در رفتار حل مسئله، جانور می‌تواند از تجربه‌های قدیم (جدید!) خود برای حل مسائلی جدید (نه قدیم!) استفاده نماید.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۸ - صفحه ۱۱۰ تا ۱۱۳ - سطح سوال: متوسط)

۳۶. پاسخ: گزینه ۲

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

دیوارهٔ حبابک از دو نوع یاخته (یاخته‌های نوع اول و دوم) تشکیل شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) این مورد تنها در ارتباط با یاخته‌های نوع دوم درست است. یاخته‌های نوع دوم دارای زوائد ریزی در سطح خود هستند.

ب) دقت کنید بیگانه‌خواری در حبابک می‌تواند وظیفهٔ ماکروفاژ باشد. ماکروفاژها جزء یاخته‌های دیوارهٔ حبابک نیستند.

ج) این گزینه تنها در ارتباط با گروهی از یاخته‌های نوع اول حبابک درست است.

د) همهٔ یاخته‌های دیوارهٔ حبابک برای زنده ماندن به اکسیژن نیاز دارند. این یاخته‌ها می‌توانند اکسیژن را از مویرگ‌های خونی دریافت کنند.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۳ - صفحه ۳۸ - سطح سوال: متوسط)

۳۷. پاسخ: گزینه ۳

پیک‌های شیمیایی بدن شامل پیک‌های کوتاه برد و پیک‌های دوربرد (هورمون‌ها) هستند. همه پیک‌های شیمیایی، با ورود به مایع بین یاخته‌ای و طی مسافتی، به مولکول شیمیایی گیرندهٔ اختصاصی خود متصل می‌گردند. پیک‌های دوربرد برای ورود به خون ابتدا وارد مایع بین سلولی می‌شوند.

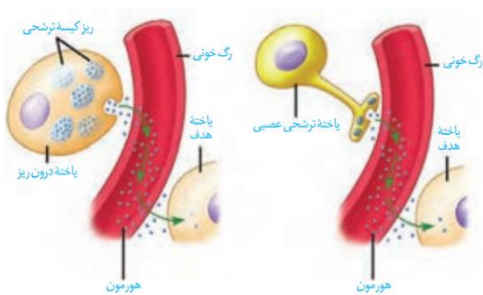
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ارتباط با همهٔ پیک‌های شیمیایی کوتاه برد موجود در بدن یک فرد سالم نادرست است. تنها پیک‌های دور برد (هورمون‌ها) وارد خون می‌شوند.

۲) مولکول ناقل عصبی با اتصال به گیرنده‌های کانالی موجود در سطح یاخته هدف، تغییراتی را در فعالیت آن ایجاد می‌کند. با توجه به شکل مقابل، هورمون‌ها می‌توانند وارد سلول هدف شوند.

۴) برای مثال در بدن یک زن باردار، ترشح هورمون HCG از یاخته‌های درون ریز جنینی صورت می‌گیرد که همانند مادر، دیپلوئید بوده ولی ژنوتیپ متفاوتی با یکدیگر دارند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۴ و ۷ - صفحه ۵۴، ۵۵ و ۱۱۰ - سطح سوال: متوسط)



۳۸. پاسخ: گزینه ۱

ذرت AaBbCC / AaBbcc مدنظر قسمت اول گزینه است. ذرت اول، ۲ دگره بارز و ذرت دوم ۴ دگره بارز دارد، بنابراین نمی‌توان گفت، از ذرت سفید (فاقد دگره بارز) در یک فاصله یکسان هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ذرت AABbCc / AABBCc مدنظر قسمت اول گزینه است. هر دو ذرت به دلیل اینکه بیش از سه دگره بارز دارند به ذرت قرمز نسبت به ذرت سفید، نزدیک‌ترند.

۳) ذرت aabbCC / aabbCc مدنظر قسمت اول گزینه است. هر دو ذرت به دلیل اینکه کم‌تر از سه دگره بارز دارند به ذرت سفید نسبت به ذرت قرمز، نزدیک‌ترند.

۴) ذرت AAbbCc مدنظر قسمت اول گزینه است. این ذرت به دلیل داشتن تنها ۳ دگره بارز، در فاصله یکسانی از ذرت کاملاً قرمز و کاملاً سفید قرار دارند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۳ - صفحه ۴۴ و ۴۵ - سطح سوال: آسان)

۳۹. پاسخ: گزینه ۱

ترشح بزاق حتی در زمان فکر به غذا هم اتفاق می‌افتد؛ در واقع ممکن در مرحله خاموشی نسبی دستگاه گوارش در نتیجه فکر کردن به غذا ترشح بزاق به دهان افزایش یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) سکرترین از دوازدهه ترشح و بر لوزالمعده تاثیر می‌گذارد. در نتیجه ترشح این هورمون، مقدار ترشح بیکربنات از لوزالمعده افزایش می‌یابد نه آنزیم‌های گوارشی!

۳) شبکه عصبی روده‌ای از مری تا مخرج وجود دارد؛ در نتیجه ترشحات غدد بزاقی تحت تاثیر این شبکه‌ها قرار ندارد.

۴) دقت کنید که هورمون گاسترین از طریق یاخته‌های پراکنده معده وارد رگ‌ها و خون می‌شود نه وارد فضای معده!

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۲ - صفحه ۲۷ و ۲۸ - سطح سوال: متوسط)

۴۰. پاسخ: گزینه ۴

مطابق شکل ۱۴ صفحه ۳۱ زیست‌شناسی ۳، پروتئین‌های ترشحاتی به بیرون یاخته توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی زبر تولید می‌شوند. می‌دانیم طبق شکل این ریبوزوم‌ها از سمت زیر واحد بزرگتر خود به غشای شبکه آندوپلاسمی متصل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برخی پروتئین‌های موجود در ریزکیسه‌های درون یک یاخته، در پی درون‌بری وارد ریزکیسه شده‌اند و ارتباطی به فعالیت دستگاه گلژی آن یاخته ندارند.

۲) پروتئین‌های موجود در کافنده‌تن توسط رئاتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی زبر تولید شده‌اند. می‌دانیم این پروتئین‌ها ابتدا از سمت سر آمینی خود (ابتدای پروتئین) به شبکه آندوپلاسمی وارد می‌شوند.

۳) دقت کنید که هر پروتئین موجود در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یک یاخته، قطعاً نمی‌توان گفت متعلق به آن یاخته است. ممکن است طی درون‌بری از بیرون وارد یاخته شده باشد. دقت کنید که اولین تاخوردگی‌ها در طی مرحله طویل شدن ترجمه رخ می‌دهد و بعد از ترجمه نیز ممکن است تاخوردگی‌های ثانویه‌ای صورت گیرد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - صفحه ۳۱ - سطح سوال: دشوار)

۴۱. پاسخ: گزینه ۴

تراوش همواره بدون مصرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد.

ترشح و بازجذب اغلب با مصرف انرژی زیستی صورت می‌گیرند.  
 ترشح و بازجذب می‌توانند در لوله جمع‌کننده ادرار که می‌تواند به چند نفرون متصل باشد، صورت گیرد.  
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) طی تراوش مواد تنها براساس اندازه از مویرگ تراوش می‌شوند (نه براساس نیاز).
  - (۲) ترشح در جهت تراوش و بازجذب در خلاف جهت تراوش صورت می‌گیرد.
  - (۳) دقت کنید که یاخته‌های پادار پودوسیت، متعلق به کپسول نفرون هستند نه شبکه مویرگی کلافا!
- (زیست‌شناسی ۱ - فصل ۵ - صفحه ۷۳ و ۷۴ - سطح سوال: آسان)

۴۲. پاسخ: گزینه ۳

در صورتی که در وسط یک شب پاییزی لامپ‌ها را روشن کنیم، شب شکسته می‌شود.  
 گل دادن بعضی گیاهان وابسته به طول شب و روز نیست. چنین گیاهانی را بی تفاوت می‌نامند که گوجه فرنگی از این گروه است.  
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در این مدت، گیاهان داوودی قادر به تولید گل نیستند. ممکن است بعضی داوودی‌ها قبلاً گل تولید کرده باشند و نمی‌توان گفت همه گل‌های داوودی گلخانه گل‌های خود را از دست می‌دهند.
  - (۲) گیاهان روز بلند برای گل‌دهی به شب‌های کوتاه نیاز دارند و با شکستن شب می‌توان آن‌ها را وادار به گل‌دهی کرد. علاوه بر نور، به شرایط محیطی دیگری مانند دما نیز وابسته است.
  - (۴) شبدر گیاهی روز بلند است و برای گل دادن به شب‌های کوتاه نیاز دارد. با شکستن شب می‌توان شبدر را وادار به گل‌دهی کرد. برای گل‌دهی، مریستم‌های رویشی گیاه به مریستم زایشی تبدیل می‌شوند.
- (زیست‌شناسی - فصل ۹ - صفحه ۱۴۶ و ۱۴۸ - سطح سوال: دشوار)

۴۳. پاسخ: گزینه ۲

منظور از دانشمند A، آقای گریفیت و منظور از دانشمند B، آقای ایوری است.  
 ایوری در آزمایش اول و سوم خود از آنزیم پروتئاز استفاده کرد و در هر دو آزمایش معلوم شد که پروتئین ماده وراثتی نیست. هر چند دقت کنید که در آزمایش اول، ایوری برای اولین بار فهمید که پروتئین به عنوان ماده وراثتی نمی‌باشد. در آزمایش سوم با اینکه می‌دانست پروتئین به عنوان ماده وراثتی نیست ولی مجدد از پروتئاز استفاده کرد و در ظرفی که پروتئین تخریب شده بود دید انتقال صفت صورت می‌گیرد و مجدد پی برد پروتئین به عنوان ماده وراثتی نیست.  
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) دقت کنید که در آزمایشات گریفیت از عصاره باکتری استفاده نشد. تنها در آزمایش ایوری از عصاره باکتری اشرشیاکلای استفاده گردید.
  - (۳) در آزمایشات ایوری از هیچ جانور (پریاخته‌ای) استفاده نگردید.
  - (۴) گریفیت در هیچکدام از آزمایشات خود، نحوه انتقال ماده وراثتی و ماهیت آن را نفهمید.
- (زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - صفحه ۲ و ۳ - سطح سوال: متوسط)

۴۴. پاسخ: گزینه ۴

جهش اضافه می‌تواند طول رشته پلی‌پپتید را افزایش دهد. همچنین جهش جانشینی یا جهش حذف می‌تواند رمز پایان را به رمز یک آمینواسید تبدیل کند و موجب افزایش طول رشته پلی‌پپتیدی شوند. با حذف رمز پایان، طول رنای پیک افزایش پیدا می‌کند.

می‌دانیم رناتن برای ترجمه کدون‌های رنای پیک، روی آن جابه‌جا می‌شود؛ بنابراین با افزایش طول رنای پیک تعداد جابه‌جایی‌های رناتن روی رنای پیک برای ترجمه افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

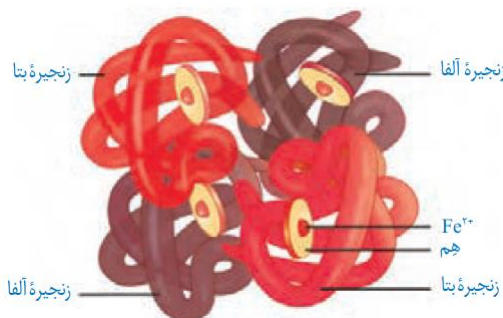
۱) زیست‌شناسان با مشاهده کاربوتیپ می‌توانند از وجود جهش‌های بزرگ (ناهنجاری‌های کروموزومی) آگاه شوند. جهش‌های کوچک با بررسی توالی آمینواسیدها یا مقایسه پلی‌پپتید معیوب با پلی‌پپتید سالم مورد شناسایی قرار می‌گیرد.  
 ۲) هرگاه جهش باعث افزایش طول رشته آمینواسیدی شود، می‌توانند سبب تغییر در نوع آمینواسیدها نیز شوند؛ زیرا برای افزایش طول رشته پلی‌نوکلئوتیدی لازم است آمینواسیدهای جدیدی به آن اضافه شوند (بنابراین در مورد همه این جهش‌ها درست است).

۳) جهش‌های حذف و اضافه جهش‌هایی هستند که می‌توانند موجب تغییر در چارچوب خواندن دنا شوند. جهش جانشینی منجر به تغییر چارچوب خواندن نمی‌شود. بنابراین هر سه نوع جهش می‌توانند بدون تغییر چارچوب خواندن منجر به افزایش طول رشته پلی‌پپتیدی شوند (جهش‌های حذف و اضافه اگر مضر بی از ۳ نوکلئوتید را جابجا کنند، چارچوب را تغییر نمی‌دهند).

(زیست‌شناسی - فصل ۴ - صفحه ۴۹ و ۵۰ - سطح سوال: متوسط)

۴۵. پاسخ: گزینه ۳

مطابق شکل زیر، اندازه و حجم زنجیره بتا مقداری بزرگ‌تر از زنجیره آلفا است.



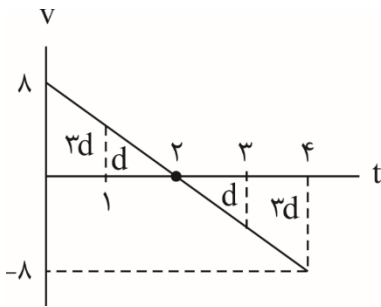
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سطح ساختاری نهایی پروتئین میوگلوبین، سطح سوم است. دقت کنید که پیوند پپتیدی در سطح اول ساخته می‌شود اما در سطوح ساختاری بعدی پروتئین‌ها نیز دیده می‌شود (دیده شدن پیوند را با تشکیل پیوند یکی در نظر نگیرید!).  
 ۲) مطابق شکل، فصل سوم زیست‌شناسی «۲»، مشخص است که میوزین از بیش از یک زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده است. مطابق متن کتاب درسی، در سطح ساختاری چهارم، زنجیره‌ها پس از تشکیل در کنار هم قرار می‌گیرند. مشخص است برای اینکه در کنار هم قرار گیرند باید پیوندهایی تشکیل شود.  
 ۴) انسولین فعال دارای سطح سوم ساختاری است. رشته‌های پلی‌پپتیدی کوتاه می‌توانند از طریق دو پیوند (اشتراکی) به هم متصل شوند.

توجه: انسولین فعال، با اینکه در ظاهر دو زنجیره پلی‌پپتیدی دارد اما این دو زنجیره کوتاه، جزئی از یک زنجیره بلند هستند. به عبارتی این دو زنجیره شرایط لازم برای تشکیل ساختار چهارم را ندارند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ و ۷ - ترکیبی - سطح سوال: دشوار)

۴۶. پاسخ: گزینه ۴



طبق تقارن حرکت با شتاب ثابت، سرعت در  $t_1 = 0$  و  $t = 4s$  قرینه یکدیگرند بنابراین شتاب حرکت را به دست آورده و نمودار  $v-t$  را رسم می‌کنیم:

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

$$v = at + v_0 \rightarrow 0 = -4t + 8 \rightarrow t = 2s$$

با توجه به نمودار برای جابه‌جایی در ثانیه چهارم (زیر محور  $t$ )  $\Delta x = -3d$  و برای جابه‌جایی در

$$\frac{-3d}{d} = -3 \text{ داریم: } \Delta x = +d$$

(حرکت‌شناسی؛ سطح سوال: متوسط)

۴۷. پاسخ: گزینه ۴

ب) در لحظه‌های  $t_2$  و  $t_4$  مکان‌ها یکسان است پس سرعت متوسط در این بازه صفر است و این گزاره درست است. علت نادرستی گزینه‌ها:

الف) متحرک در  $t_4$  ساکن نیست و با توجه به شیب خط علامت سرعت آن مثبت است.

پ) با توجه به تقعر نمودار در بازه زمانی صفر تا  $t_2$  علامت شتاب منفی است.

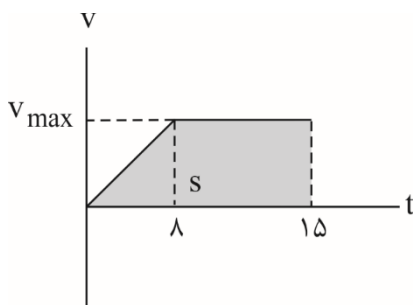
ت) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  شتاب و سرعت هر دو منفی هستند بنابراین حرکت تندشونده است.

(حرکت‌شناسی؛ سطح سوال: آسان)

۴۸. پاسخ: گزینه ۳

جابه‌جایی را به کمک سرعت متوسط به دست می‌آوریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x = v_{av} \Delta t \Rightarrow \Delta x = \frac{11}{3} \times 15 \Rightarrow \Delta x = 55m$$



می‌دانیم مساحت محصور در نمودار  $v-t$  برابر با جابه‌جایی است همچنین طبق رابطه

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \text{ و } \Delta x = v \Delta t \text{ می‌باشد.}$$

$$\Delta x = S$$

$$55 = \frac{(15+7)v_{max}}{2}$$

$$\rightarrow 11v_{max} = 55 \rightarrow v_{max} = 5 \frac{m}{s}$$

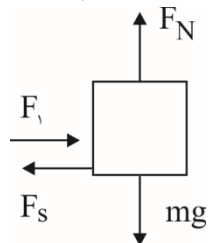
(حرکت‌شناسی؛ سطح سوال: متوسط)

۴۹. پاسخ: گزینه ۴

ابتدا نیروهای وارد بر جسم را در حالت اول رسم کرده و نیرویی که از طرف سطح به جسم وارد می‌شود را حساب می‌کنیم:

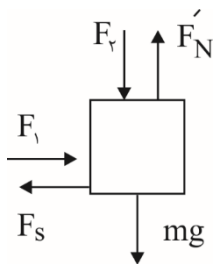
$$f_s = F_1 \rightarrow f_s = 30 \text{ N}$$

$$F_N = mg \rightarrow F_N = 40 \text{ N}$$



$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50 \text{ N}$$

در حالت دوم داریم:



$$f_s = F_1 = 30 \text{ N}$$

$$F_N' = F_\gamma + mg = 60 \text{ N}$$

$$R' = \sqrt{f_s^2 + F_N'^2} \rightarrow R' = \sqrt{30^2 + 60^2} = 30\sqrt{5} \text{ N}$$

$$\frac{R'}{R} = \frac{30\sqrt{5}}{50} = \frac{3\sqrt{5}}{5}$$

(دینامیک؛ سطح سوال: متوسط)

۵۰. پاسخ: گزینه ۱

 بعد از حذف نیروی  $F$  به جسم در بازه زمانی  $8\text{ s}$  تا  $12\text{ s}$  نیروی اصطکاک وارد شده و جسم متوقف می‌شود، شیب نمودار در این بازه برابر است با:

$$F_{\text{net}\gamma} = -f_k = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{0 - 10}{12 - 8} = \frac{-10}{4} \Rightarrow f_k = 2.5 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k F_N \rightarrow 2.5 = \mu_k mg \rightarrow 2.5 = \mu_k \times 5 \rightarrow \mu_k = 0.5$$

(دینامیک؛ سطح سوال: سخت)

۵۱. پاسخ: گزینه ۴

 ابتدا با به دست آوردن  $f_{s\text{max}}$  باید بینیم جسم حرکت می‌کند یا خیر:

$$f_{s\text{max}} = \mu_s F_N \Rightarrow f_{s\text{max}} = \frac{1}{10} \times 30 = 3 \text{ N} \Rightarrow f_{s\text{max}} > F$$

 جسم ساکن می‌ماند پس  $a = 0$  است.

(دینامیک؛ سطح سوال: آسان)

۵۲. پاسخ: گزینه ۴

 به ذره تنها نیروی مغناطیسی وارد می‌شود، با توجه به  $F = ma$  شتاب را به دست می‌آوریم

$$F_B = ma \Rightarrow qvB = ma \Rightarrow a = \frac{qvB}{m}$$

$$a = \frac{1/6 \times 10^{-19} \times 16 \times 10^5 \times 17 \times 10^{-2}}{1/7 \times 10^{-27}} = 25/6 \times 10^{12} = 2/56 \times 10^{13} \text{ m/s}^2$$

(مغناطیس؛ سطح سوال: متوسط)

۵۳. پاسخ: گزینه ۱

می‌دانیم انرژی مکانیکی با انرژی جنبشی در حالت بیشینه برابر است:

$$E = 1/2 k \rightarrow k = \frac{2}{3} E \xrightarrow{E=k_{\max}} k = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} m v_{\max}^2$$

$$\xrightarrow{v_{\max} = A\omega} \frac{1}{2} m v^2 = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \rightarrow v = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times A\omega \rightarrow v = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{100} \times 10\pi$$

$$\rightarrow v = \frac{\sqrt{2}\pi}{10} \text{ m/s}$$

(نوسان و طول موج؛ سطح سوال: متوسط)

۵۴. پاسخ: گزینه ۲

مسافتی که موج در مدت دو ثانیه طی می‌کند، همان تندی انتشار موج می‌باشد:

$$\left. \begin{aligned} v &= \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow v = \frac{30}{2} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v &= \sqrt{\frac{F}{\rho \cdot A}} \end{aligned} \right\} \rightarrow 15 = \sqrt{\frac{F}{6000 \times 10^{-6}}} \rightarrow F = 15 \times 15 \times 6 \times 10^{-3} \rightarrow F = 1/35 \text{ N}$$

(نوسان و موج؛ سطح سوال: آسان)

۵۵. پاسخ: گزینه ۲

ابتدا نسبت شدت صوت را محاسبه کرده و سپس نسبت فاصله را به دست می‌آوریم:

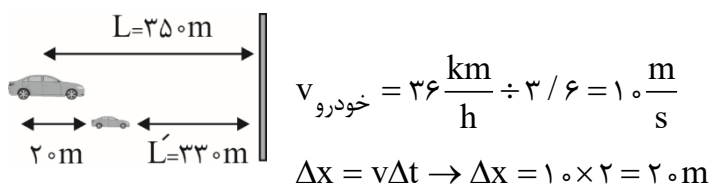
$$\Delta\beta = -6 \text{ dB} \rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 6 \text{ dB} \rightarrow 10 \cdot \log \frac{I_1}{I_2} = 6 \rightarrow \log \frac{I_1}{I_2} = 0.6 = 2 \times 0.3 \Rightarrow \log \frac{I_1}{I_2} = 2 \log 2 = \log 2^2$$

$$\xrightarrow{\frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2} \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = 2^2 \rightarrow \frac{r_2}{r_1} = 2 \rightarrow r_2 = 2r_1$$

(نوسان و موج؛ سطح سوال: متوسط)

۵۶. پاسخ: گزینه ۲

باید فاصله ماشین تا صخره را بعد از دو ثانیه به دست آوریم:



$$v = \frac{L + L'}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{35 + 33}{2} = 34 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حال تندی انتشار صوت را حساب می‌کنیم:

(نوسان و موج؛ سطح سوال: متوسط)

۵۷. پاسخ: گزینه ۳

تندی و ضریب شکست نسبت وارون دارند بنابراین سؤال تندی کمتر را می‌خواهد:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{n_2}{n_1} = \frac{5}{4} \rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{5}{4} \\ v_1 > v_2 \rightarrow v_1 = v_2 + 2 \times 10^7 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{v_2 + 2 \times 10^7}{v_2} = \frac{5}{4} \rightarrow 4v_2 = 5v_2 + 8 \times 10^7 \rightarrow v_2 = 8 \times 10^7 \frac{m}{s}$$

(نوسان و موج؛ سطح سوال: آسان)

۵۸. پاسخ: گزینه ۱

 می‌دانیم کوتاهترین طول موج مربوط به گذار از تراز بی‌نهایت به  $n'$  است:

$$\begin{aligned} \text{براکت} \rightarrow n' = 4 &\rightarrow \frac{1}{\lambda_1} = R \left( \frac{1}{4^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) \rightarrow \frac{1}{\lambda_1} = \frac{R}{16} \rightarrow \lambda_1 = \frac{16}{R} \\ \text{پاشن} \rightarrow n' = 3 &\rightarrow \frac{1}{\lambda_2} = R \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) \rightarrow \frac{1}{\lambda_2} = \frac{R}{9} \rightarrow \lambda_2 = \frac{9}{R} \\ \rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} &= \frac{\frac{9}{R}}{\frac{16}{R}} = \frac{9}{16} \end{aligned}$$

(فیزیک اتمی و هسته‌ای؛ سطح سوال: متوسط)

۵۹. پاسخ: گزینه ۱

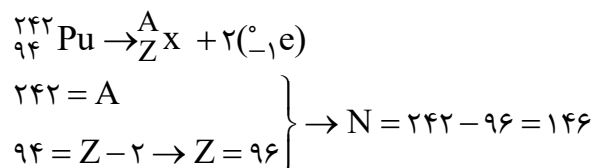
 ابتدا نسبت انرژی را نوشته سپس  $\lambda_B$  را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} E = hf \rightarrow E = \frac{hc}{\lambda} \\ \frac{E_A}{E_B} = \frac{12}{10} = \frac{6}{5} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{E_A}{E_B} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{6}{5} \rightarrow \frac{\lambda_B}{550} = \frac{6}{5} \rightarrow \lambda_B = 660 \text{ nm}$$

(فیزیک اتمی و هسته‌ای؛ سطح سوال: آسان)

۶۰. پاسخ: گزینه ۳

معادله واپاشی را می‌نویسیم:



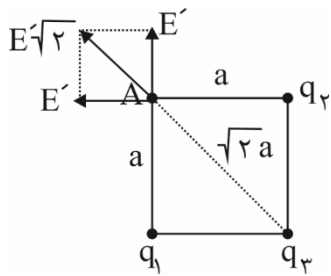
(فیزیک اتمی و هسته‌ای؛ سطح سوال: آسان)

۶۱. پاسخ: گزینه ۴

مجموع جرم نوکلئون‌ها از جرم هسته بیشتر است.

(فیزیک اتمی و هسته‌ای؛ سطح سوال: متوسط)

۶۲. پاسخ: گزینه ۴

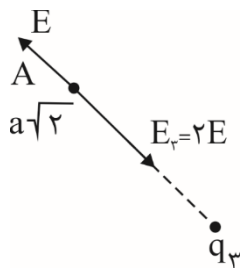


فاصله دو بار  $q_1$  و  $q_2$  از نقطه A یکسان و اندازه دو بار با هم برابر است بنابراین میدان حاصل از این دو بار یکسان و برابر  $E'$  می‌گیریم:

$$E' = k \frac{|q_1|}{a^2}$$

$$E_{1,2} = \sqrt{E'^2 + E'^2} = E' \sqrt{2} \rightarrow E = E' \sqrt{2}$$

برای آن که میدان خالص در نقطه A برابر E بماند باید میدان حاصل از بار  $q_3$  برابر  $2E$  و خلاف جهت میدان E باشد:



$$2E = \frac{k|q_3|}{a(\sqrt{2})^2} \rightarrow 2E' \sqrt{2} = \frac{k|q_3|}{2a^2} \rightarrow$$

$$\frac{2k|q_1|}{a^2} \sqrt{2} = \frac{k|q_3|}{2a^2} \rightarrow \left| \frac{q_3}{q_1} \right| = 4\sqrt{2}$$

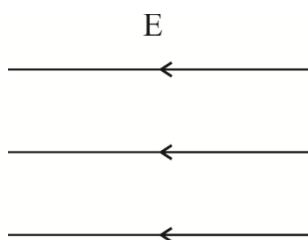
میدان حاصل از بار  $q_3$  خلاف جهت میدان شد پس  $q_3$  منفی است:

$$\frac{q_3}{q_1} = -4\sqrt{2}$$

(الکتریسیته ساکن؛ سطح سوال: دشوار)

۶۳. پاسخ: گزینه ۲

جابه‌جایی بار در راستای خطوط میدان ۲cm است:



$$|\Delta V| = Ed \rightarrow 5 \times E \times \frac{2}{100} \rightarrow E = 250 \frac{N}{C}$$

از A تا B پتانسیل الکتریکی افزایش یافته پس خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی بار را جابه‌جا کرده‌ایم، یعنی میدان در خلاف جهت محور X‌هاست.

$$\vec{E} = -250 \cdot \vec{i}$$

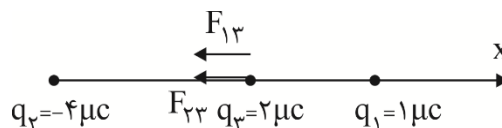
(الکتریسیته ساکن؛ سطح سوال: متوسط)

۶۴. پاسخ: گزینه ۳

اندازه و جهت نیروهای وارد بر بار  $q_3$  را حساب می‌کنیم:

$$F_1 = \frac{k|q_1||q_3|}{r_{13}^2} \rightarrow F_{13} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-4}} = 20 \text{ N}$$

$$F_{23} = \frac{k|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \rightarrow F_{23} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-12}}{36 \times 10^{-4}} = 20 \text{ N}$$



دو بردار نیرو خلاف X جهت محور هستند:

$$\vec{F}_3 = -F_{13} \vec{i} + (-F_{23} \vec{i}) = -4 \cdot \vec{i}$$

(الکتریسیته ساکن؛ سطح سوال: آسان)

۶۵. پاسخ: گزینه ۲

ابتدا جریان عبوری از هر یک از وسایل را به دست می‌آوریم:

$$P_1 = V_1 I_1 \rightarrow 220 = 220 \times I_1 \rightarrow I_1 = 1A$$

$$P_2 = V_2 I_2 \rightarrow 2200 = 220 \cdot I_2 \rightarrow I_2 = 10A$$

$$P_3 = V_3 I_3 \rightarrow 220 = 220 \cdot I_3 \rightarrow I_3 = 1A$$

$$P_4 = V_4 I_4 \rightarrow 440 = 220 \cdot I_4 \rightarrow I_4 = 2A$$

فیوز حداکثر جریان ۱۶A را می‌تواند تحمل کند:

$$I_{\text{فیوز}} = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_A \rightarrow I_A = 2A$$

$$P_A = V_A I_A \rightarrow P_A = 220 \times 2 = 440W$$

(الکتریسیته جاری؛ سطح سوال: متوسط)

۶۶. پاسخ: گزینه ۲

در یک مدار ساده، توان خروجی باتری برابر توان مصرفی در مقاومت خارجی است:

$$P_1 = P_2 \rightarrow R I_1^2 = R I_2^2 \rightarrow \left(\frac{\varepsilon_1}{R_1 + r_1}\right)^2 = \left(\frac{\varepsilon_2}{R_2 + r_2}\right)^2 \rightarrow$$

$$\frac{5}{2+R} = \frac{6}{3+R} \rightarrow 15 + 5R = 12 + 6R \rightarrow R = 3\Omega$$

(الکتریسیته جاری؛ سطح سوال: متوسط)

۶۷. پاسخ: گزینه ۱

نیروی مغناطیسی برابر است با:

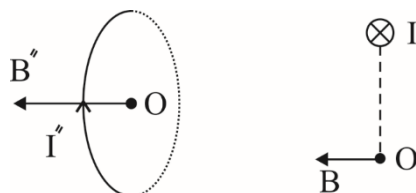
$$F = qvB \sin \theta \rightarrow F = 4 \times 10^{-9} \times 20 \times 120 \times 10^{-4} \sin 60^\circ = 48\sqrt{3} \times 10^{-11} N = 4/8\sqrt{3} \times 10^{-11} N$$

با توجه به قاعده دست راست، نیرو در جهت محور Z است.

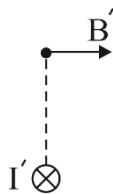
(مغناطیس؛ سطح سوال: متوسط)

۶۸. پاسخ: گزینه ۳

با توجه به قاعده دست راست جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم حاصل جریان I و حلقه حامل جریان I'' را مشخص می‌کنیم:



$B$  و  $B''$  به سمت چپ است پس باید میدان حاصل از سیم،  $I'$  به سمت راست باشد یعنی  $I'$  باید درونسو باشد و اندازه آن از  $B$  و  $B''$  بزرگتر است. ( $B' = B'' + B$ )



$$B' > B \rightarrow I' > I$$

(مغناطیس: سطح سوال: متوسط)

۶۹. پاسخ: گزینه ۲

در وضعیت (۱) میدان مغناطیسی در حال افزایش است پس طبق قانون لنز جهت میدان مغناطیسی القایی خلاف جهت میدان مغناطیسی آهنربا است. با توجه به قاعده دست راست و جهت میدان القایی، جهت جریان القایی را مشخص می‌کنیم: گزاره الف نادرست است.



در وضعیت (۲) میدان مغناطیسی ضعیف است و تغییر نمی‌کند پس جریانی در حلقه القا نمی‌شود و گزاره ب درست است. در وضعیت (۳) میدان مغناطیسی در حال کاهش است، پس جهت میدان مغناطیسی القایی و جهت میدان مغناطیسی یکسان است و گزاره ب درست است.

(مغناطیس: سطح سوال: متوسط)

۷۰. پاسخ: گزینه ۱

اختلاف فشار درون ریه غواص با فشار وارد بر قفسه سینه غواص برابر  $\rho gh$  است:

$$\Delta P = \rho gh = 10000 \times 10 \times 6 = 600000 \text{ Pa}$$

(ویژگی مواد: سطح سوال: آسان)

۷۱. پاسخ: گزینه ۳

اختلاف فشار بین نقطه A و B برابر است با:

$$\Delta P_{AB} = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 \rightarrow \Delta P_{AB} = 17000 \times 10 \times \frac{4}{100} + 68000 \times 10 \times \frac{4}{100}$$

$$\rightarrow \Delta P_{AB} = 3400 \text{ Pa}$$

برای تبدیل پاسکال به سانتی‌متر جیوه با توجه به این که چگالی جیوه برابر  $\frac{g}{cm^3}$  است باید مقدار فشار بر حسب پاسکال را بر ۱۳۶۰ تقسیم کرد:

$$\Delta P_{AB} = 3400 \div 1360 = 2.5 \text{ cmHg}$$

(ویژگی مواد: سطح سوال: متوسط)

۷۲. پاسخ: گزینه ۴

با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی:

$$w_t = \Delta k$$

$$w_t = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$w_t = \frac{1}{2} \times 0.4 \times (20^2 - 30^2) = -100 \text{ J}$$

(کار و انرژی؛ سطح سوال: متوسط)

۷۳. پاسخ: گزینه ۴

با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

اگر سطح زمین را مبدا پتانسیل فرض کنیم می توان نوشت:

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$$

$$\frac{1}{2} \times m \times 10^2 + m \times 10 \times 2 = \frac{1}{2} \times m \times v_2^2 + m \times 10 \times 3/8$$

$$70 = \frac{1}{2} \times v_2^2 + 38 \Rightarrow v_2^2 = 64 \Rightarrow v_2 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(کار و انرژی؛ سطح سوال: متوسط)

۷۴. پاسخ: گزینه ۲

تغییر طول میله برابر است با:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta T$$

$$0.008 = L_1 \times 10 \times 10^{-6} \times (420 - 20)$$

$$L_1 = \frac{0.008}{10 \times 10^{-6} \times 400} = 2 \text{ m}$$

(دما و گرما؛ سطح سوال: آسان)

۷۵. پاسخ: گزینه ۴

همه موارد درست بیان شده‌اند.

(دما و گرما؛ سطح سوال: آسان)

۷۶. پاسخ: گزینه ۱

هیچ یک از عبارتها درست نیستند.

**بررسی عبارتها:**

(آ) در بین عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، ۴ عنصر وجود دارد که در آخرین زیرلایه اشغال شده خود، دارای یک الکترون هستند. شامل:  $19K$ ،  $24Cr$ ،  $29Cu$ ،  $31Ga$   
 (ب) در بین عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، ۸ عنصر وجود دارند که زیرلایه  $3d$  در اتم آنها، کاملاً از الکترون پر شده است که شامل ۲ عنصر واسطه و ۶ عنصر از دسته p است.  $36Kr$ ،  $35Br$ ،  $34Se$ ،  $33As$ ،  $32Ge$ ،  $31Ga$ ،  $30Zn$ ،  $29Cu$   
 (پ) عناصری که در آخرین لایه خود یک الکترون دارند، شامل:  $19K$ ،  $24Cr$ ،  $29Cu$   
 (ت) اولین عنصری که زیرلایه  $3d$  آن نیمه پر می شود ( $24Cr$ )، با اولین عنصری که زیرلایه  $3d$  آن کاملاً پر می شود ( $29Cu$ )، ۴ خانه جدول تناوبی فاصله است.

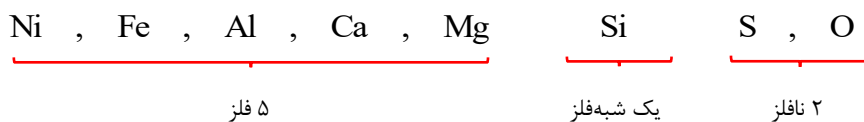
(ساختار اتم، ص ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی، شیمی ۱۰، سطح سؤال: دشوار)

۷۷. پاسخ: گزینه ۴

در بین هشت عنصر فراوان مشتری، خبری از فلزها نیست.

**بررسی عبارتها:**

- ۱- اکسیژن و گوگرد در دو سیاره مشتری و زمین به طور مشترک یافت می شوند.
- ۲- همه ۸ عنصر سیاره مشتری نافلزی هستند و بین هشت عنصر فراوان زمین خبری از گازهای نجیب نیست.
- ۳- عناصر فراوان سیاره سنگی (زمین) عبارتند از:



$$\frac{\text{تعداد عناصر نافلزی در زمین}}{\text{تعداد عناصر فلزی در زمین}} = \frac{2}{5} = 0.4$$

۴- منظور از سیاره ای که فراوان ترین عنصر آن هیدروژن است، مشتری است و مشتری فاقد عنصر فلزی است.

(عنصرها چگونه پدید آمدند، ص ۲ و ۳ کتاب درسی، شیمی ۱۰، سطح سؤال: دشوار)

۷۸. پاسخ: گزینه ۳

$$\bar{M} = \frac{m_1 f_1 + m_2 f_2}{f_1 + f_2} \quad m_1 = 10p + 10n = 20$$

$$m_2 = 10p + 12n = 22$$

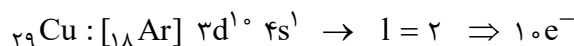
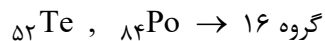
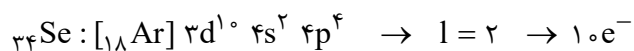
$$\bar{M} = \frac{20 \times 80 + 22 \times 20}{100} = 20.4 \text{ amu} \quad f_1 = \frac{4}{5} = 80\%$$

$$f_2 = \frac{1}{5} = 20\%$$

(جرم اتمی میانگین، ص ۱۵ کتاب درسی، شیمی ۱۰، سطح سؤال: متوسط)

۷۹. پاسخ: گزینه ۲

$$n+p=79 \text{ و } n-e=9 \text{ و } e=p+2 \Rightarrow n-(p+2)=9 \Rightarrow n-p=11 \Rightarrow p=34 \rightarrow {}_{34}\text{Se} \quad \text{گروه ۱۶}$$



(محاسبه ذرات زیر اتمی و آرایش الکترونی، ص ۲۷ تا ۳۴ کتاب درسی، شیمی ۱۰، سطح سؤال: متوسط)

۸۰. پاسخ: گزینه ۳

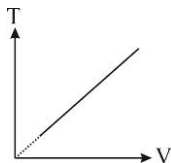
دو عبارت (ب) و (ت) درست هستند.

**بررسی عبارت‌ها:**

(آ) نادرست. در فشار ثابت، دما و حجم یک گاز، رابطه مستقیم دارند. این عبارت به قانون شارل معروف است. با توجه به رابطه مستقیم  $V$  و  $T$  در فشار ثابت حاصل  $\frac{V}{T}$  برای یک مقدار ثابتی است نه  $(V \times T)$ .  
 (ب) درست. رابطه حجم و دمای یک گاز در فشار ثابت (قانون شارل) را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \text{یا} \quad V_1 T_2 = V_2 T_1$$

(پ) نادرست. شیب مثبت نمودار (نشان‌دهنده رابطه مستقیم  $T$  و  $V$ ) کاملاً قابل قبول است؛ اما ایراد بزرگ نمودار در سؤال این است که این خط از مبدأ مختصات آغاز شده که نشان‌دهنده  $T=0$  و  $V=0$  است.  
 درحالی‌که طبق قوانین ترمودینامیکی به صفر مطلق (صفر کلوین) نمی‌توان رسید و یا حجم هیچ گازی صفر نیست. (به عبارت دیگر نامفهوم است). بنابراین نمودار  $(T-V)$  را از مبدأ مختصات شروع نمی‌کنند.  
 (ت) درست.



(رفتار گازها، ص ۸۱ تا ۸۴ کتاب درسی، شیمی ۱۰، سطح سؤال: دشوار)

۸۱. پاسخ: گزینه ۳

دو عبارت (ب) و (پ) درست است.

**بررسی همه عبارت‌ها:**

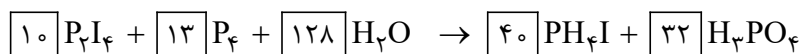
(آ) نادرست. نقش هواکره برای زمین، همانند یک لایه پلاستیکی برای گلخانه است.  
 (ب) درست

(پ) درست. به شکل صفحه ۷۳ کتاب درسی و قطر فلش‌ها توجه کنید!!

(ت) نادرست. از قطر فلش شکل کتاب درسی پیداست که گازهای گلخانه‌ای فقط بخش کوچکی از پرتوهای فروسرخ بازتابیده شده را به زمین باز می‌گردانند و مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده می‌شوند.

(گازهای گلخانه‌ای، ص ۷۲ تا ۷۳ کتاب درسی، شیمی ۱۰، سطح سؤال: آسان)

۸۲. پاسخ: گزینه ۱

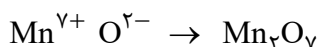


$$40 - 32 = 8$$

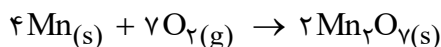
(موازنه، ص ۶۴ کتاب درسی، شیمی ۱۰، سطح سؤال: متوسط)

۸۳. پاسخ: گزینه ۳

منظور از عنصر فلز واسطه با عدد اتمی ۲۵، فلز منگنز می باشد.


 کاتیون منگنز با آرایش الکترونی گاز نجیب قبل خود  $Mn^{2+}$  است و در ترکیب با اکسیژن به این ترتیب فرمول نویسی می شود:


بنابراین معادله واکنش را می نویسیم و موازنه می کنیم:



$$\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} \times \frac{P}{100} \Rightarrow \frac{1/1}{4 \times 55} = \frac{x}{7 \times 24} \times \frac{75}{100}$$

$$x = \frac{1/1 \times 7 \times 24 \times 4}{4 \times 55 \times 3} \rightarrow \frac{5/6}{5} \rightarrow \boxed{1/12 L O_2}$$

(استوکیومتری، درصد خلوص، آرایش الکترونی و فرمول نویسی، سؤال ترکیبی کتاب درسی، شیمی ۱۰ و ۱۱، سطح سؤال: دشوار)

۸۴. پاسخ: گزینه ۴

 عبارت (ب) نادرست؛ هنگام تهیه هوای مایع، گاز  $CO_2$  در دمای  $-78^\circ C$  به صورت جامد در می آید و جدا می شود، نه در دمای  $-87^\circ C$ !!

عبارت (پ) نادرست؛ تهیه اکسیژن صددرصد خالص در فرایند تقطیر جزء جزء دشوار است نه غیرممکن!

عبارت (ث) نادرست؛ گیاهان نمی توانند گاز نیتروژن را به طور مستقیم، از هواکره جذب کنند. جانداران ذره بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می کنند.

(رذپای گازها در زندگی، ص ۴۸ تا ۵۱ کتاب درسی، شیمی ۱۰، سطح سؤال: آسان)

۸۵. پاسخ: گزینه ۱

با توجه به معادله داده شده انحلال پذیری نمک ذکر شده در آب در دمای  $6^{\circ}\text{C}$  را به دست می آوریم:

$$S = \frac{0}{750} + 27 \Rightarrow S = 27\text{g}$$

$$\text{نمک حل شونده } 4\text{ mol} = \text{نمک } 27\text{g} \times \frac{1\text{ mol نمک}}{18\text{g نمک}} = \text{نمک حل شونده } 1.5\text{ mol}$$

گرم محلول  $122 = 50 + 72 =$  جرم حل شونده + جرم حلال = جرم محلول

$$\text{محلول } 1\text{L} = \frac{122\text{g محلول}}{122\text{g محلول}} \times 122\text{g محلول} \Rightarrow \text{محلول } 1\text{L}$$

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{حل شونده mol}}{\text{محلول L}} = \frac{4}{1} = 4\text{ mol.L}^{-1}$$

(مشابه سؤال ۴۱۸ کنکور تجربی خارج ۱۴۰۲، سطح سؤال: دشوار)

۸۶. پاسخ: گزینه ۲

با توجه به نمودار در دمای  $9^{\circ}\text{C}$  انحلال پذیری KCl برابر با ۵۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است؛ یعنی مجموعاً ۱۵۵ گرم محلول سیرشده خواهیم داشت. همچنین انحلال پذیری KCl در دمای  $6^{\circ}\text{C}$  برابر ۴۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است؛ یعنی ۱۴۵ گرم محلول سیرشده داریم. بنابراین:

۱۰ گرم رسوب  $\rightarrow$  ۱۵۵ گرم محلول

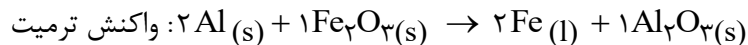
X گرم رسوب  $\rightarrow$  ۹۳ گرم محلول

$$X = \frac{93 \times 10}{155} = 6\text{g رسوب}$$

(انحلال پذیری نمکها در آب، ص ۱۰۲ کتاب درسی، شیمی ۱۰، سطح سؤال: آسان)

۸۷. پاسخ: گزینه ۳

عبارت (أ)، (ب) و (ت) درست هستند.



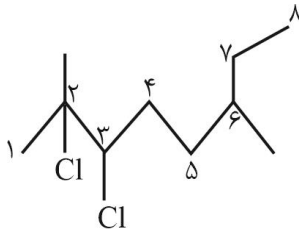
(پ) بر اساس توسعه پایدار باید در تولید یک ماده یا عرضه خدمات، همه هزینهها و ملاحظههای اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را در نظر گرفت.

(مشابه سؤال ۴۲۵ کنکور تجربی خارج ۱۴۰۲، سطح سؤال: آسان)

۸۸. پاسخ: گزینه ۴

(خواص تناوبی، ص ۹ تا ۱۱ کتاب درسی، شیمی ۱۱، سطح سؤال: آسان)

۸۹. پاسخ: گزینه ۲

 محصول واکنش مولکول کلر (Cl<sub>۲</sub>)، با کربن‌های پیوند دوگانه را می‌نویسیم.


۲، ۳ - دی‌کلرو - ۲، ۳ - دی‌متیل اوکتان

(آلکن‌ها با پیوند دوگانه، ص ۴۰ و ۴۲ کتاب درسی، شیمی ۱۱، سطح سؤال: متوسط)

۹۰. پاسخ: گزینه ۴

$$? \text{ g NaOH} \text{ ناخالص} \Rightarrow ۲۵ \text{ ml} \text{ محلول} \times \frac{۱ \text{ L}}{۱۰۰۰ \text{ ml}} \times \frac{۲ \text{ mol NaOH}}{۱ \text{ L}} \times \frac{۴۰ \text{ g NaOH}}{۱ \text{ mol NaOH}} \times \frac{۱۰۰ \text{ g NaOH}}{۸۰ \text{ g NaOH}} = ۲۵ \text{ g NaOH} \text{ ناخالص}$$

محلول
خالص
ناخالص

محلول
محلول
خالص

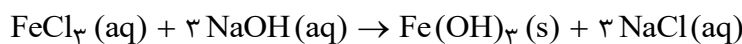
 سپس جرم Fe(OH)<sub>۳</sub> حاصل را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g Fe(OH)}_3 \Rightarrow ۱۰۰ \text{ ml} \text{ محلول} \times \frac{۱ \text{ L}}{۱۰۰۰ \text{ ml}} \times \frac{۲ \text{ mol NaOH}}{۱ \text{ L}} \times \frac{۱ \text{ mol Fe(OH)}_3}{۳ \text{ mol NaOH}} \times \frac{۱۰۷ \text{ g Fe(OH)}_3}{۱ \text{ mol Fe(OH)}_3} \times \frac{۸۷}{۱۰۰} = ۶/۲ \text{ g Fe(OH)}_3$$

محلول
محلول

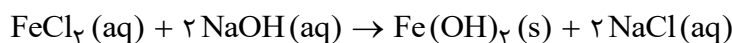
(درصد خلوص و بازده درصدی، ص ۲۲ تا ۲۴ کتاب درسی، شیمی ۱۱، سطح سؤال: دشوار)

۹۱. پاسخ: گزینه ۱

 ابتدا به کمک درصد جرمی داده شده جرم FeCl<sub>۳</sub> حل‌شونده را محاسبه کرده و سپس جرم رسوب قرمز - قهوه‌ای Fe(OH)<sub>۳</sub> را محاسبه می‌کنیم:


$$۳/۲۵ = \frac{x}{۲۰۰} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۶/۵ \text{ g FeCl}_3 \text{ حل‌شونده}$$

$$? \text{ g Fe(OH)}_3 = ۶/۵ \text{ g FeCl}_3 \times \frac{۱ \text{ mol FeCl}_3}{۱۶۲/۵ \text{ g FeCl}_3} \times \frac{۱ \text{ mol Fe(OH)}_3}{۱ \text{ mol FeCl}_3} \times \frac{۱۰۷ \text{ g Fe(OH)}_3}{۱ \text{ mol Fe(OH)}_3} = ۴/۲۸ \text{ g Fe(OH)}_3$$

 در این قسمت نیز به کمک ppm داده شده ابتدا جرم FeCl<sub>۲</sub> حل‌شونده را محاسبه کرده و سپس جرم رسوب سبز رنگ Fe(OH)<sub>۲</sub> را محاسبه می‌کنیم:


$$۱۵۲/۴ = \frac{x}{۵۰۰۰۰} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۷/۶۲ \text{ g FeCl}_2 \text{ حل‌شونده}$$

$$? \text{ g Fe(OH)}_2 \Rightarrow ۷/۶۲ \text{ g FeCl}_2 \times \frac{۱ \text{ mol FeCl}_2}{۱۲۷ \text{ g FeCl}_2} \times \frac{۱ \text{ mol Fe(OH)}_2}{۱ \text{ mol FeCl}_2} \times \frac{۹۰ \text{ g Fe(OH)}_2}{۱ \text{ mol Fe(OH)}_2} = ۵/۴ \text{ g Fe(OH)}_2$$

$$1/12g = 4/28 - 5/4 = \text{اختلاف جرم رسوبها}$$

(استوکیومتری ترکیبی با ppm و رنگ رسوب آهن، کتاب درسی، شیمی ۱۱، سطح سؤال: بسیار دشوار)

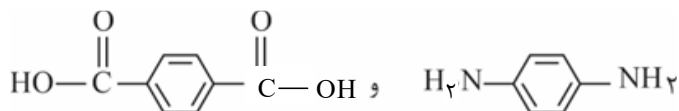
۹۲. پاسخ: گزینه ۴

عبارت (پ) و (ت) درست هستند.

**بررسی عبارتهای نادرست:**

(آ) فرمول پلیمر داده شده  $[C_{14}H_{10}N_2O_2]_n$  است.

(ب) تفاوت جرم مولی مونومر سازنده آن برابر ۵۸ گرم است.



$$C_8H_6O_4 - C_6H_8N_2 = 166 - 108 = 58 \text{ g.mol}^{-1}$$

(واکنشهای تولید پلی استر و آبکافت آن، ص ۱۱۴ تا ۱۲۰ کتاب درسی، شیمی ۱۱، سطح سؤال: متوسط)

۹۳. پاسخ: گزینه ۲

فرمول مولکولی ترکیبهای a، b، c و d به ترتیب  $C_7H_{14}O$ ،  $C_7H_{14}O$ ،  $C_7H_{14}O$  و  $C_7H_{12}O$  می باشد. (رد گزینه ۱ و ۴)  
تعداد پیوند اشتراکی در اتن ( $C_2H_4$ ) برابر ۶ پیوند می باشد:

$$C_2H_4 = \frac{2 \times 4 + 4}{1} = \text{پیوند اشتراکی } 6$$

$$C_7H_{14}O : \frac{4 \times 7 + 14 + 2}{2} = 21 \text{ (تعداد پیوند (ترکیب a))}$$

$$C_7H_{14}O : \frac{4 \times 7 + 14 + 2}{2} = 22 \text{ (تعداد پیوند (ترکیب c))}$$

پس بنابراین شمار پیوند موجود در ترکیب (۲۱ پیوند)، ۳/۵ برابر شمار پیوند در مولکول اتن (۶ پیوند) است.

(شیمی آلی، ص ۷۱ کتاب درسی، شیمی ۱۱، سطح سؤال: متوسط)

۹۴. پاسخ: گزینه ۱

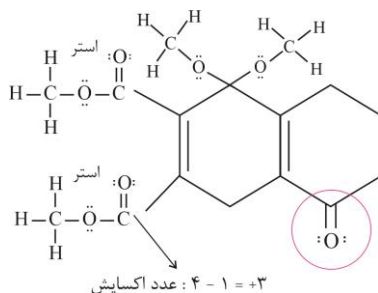
عبارت (آ) و (ب) درست هستند.

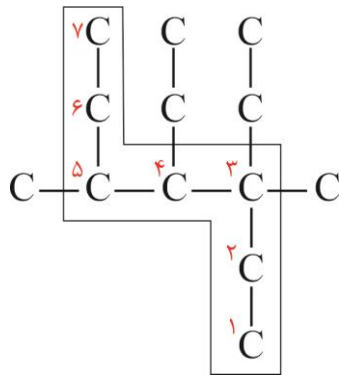
**بررسی عبارتهای نادرست:**

(پ) بالاترین عدد اکسایش کربن در آن +۳ است.

(ث) چهارده جفت الکترون ناپیوندی در ساختار خود دارد.

(شیمی آلی ترکیبی، شیمی ۱۱ و ۱۲، سطح سؤال: متوسط)





۹۵. پاسخ: گزینه ۱

ساختار کربن را بدون اتم‌های هیدروژن رسم می‌کنیم:

۳، ۴ - دی اتیل - ۳، ۵ - دی متیل هپتان

(نام‌گذاری آلکان‌ها، ص ۳۷ تا ۴۰ کتاب درسی، شیمی ۱، سطح سؤال: متوسط)

۹۶. پاسخ: گزینه ۱

$$\bar{R}_{O_2} = -\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} = -\frac{0 - 0.5}{800} = 6/25 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.s^{-1}$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\bar{R}[SO_3]}{2} \Rightarrow \bar{R}(SO_3) = 2 \times 6/25 \times 10^{-4} = 1/25 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.s^{-1}$$

 غلظت  $SO_3$  را در زمان ۳۰۰s با استفاده از تغییر غلظت  $O_2$  به دست می‌آوریم:

$$-\frac{\Delta[O_2]}{1} = \frac{\Delta[SO_3]}{2} \Rightarrow -\frac{0.15 - 0.5}{1} = \frac{[SO_3]}{2} \Rightarrow [SO_3] = 0.7 \text{ mol.L}^{-1}$$

(مشابه سؤال ۲۴۴ کنکور ریاضی خارج ۱۴۰۱، در پی غذای سالم، ص ۸۴ تا ۸۸ کتاب درسی، شیمی ۱، سطح سؤال: آسان)

۹۷. پاسخ: گزینه ۱

 ظرف مسی گرما از دست می‌دهد ( $Q < 0$ ) و آب همان مقدار گرما را جذب می‌کند ( $Q > 0$ ) تا جایی که هم‌دما شوند. بنابراین داریم:

$$-Q_{\text{آب}} = +Q_{\text{مسی}} \Rightarrow -400 \times 18 c_{Cu} \times (\theta - 30) = 200 \times c_{Cu} \times (140 - \theta)$$

$$\theta = 36/47^\circ C$$

(ترموشیمی، ص ۵۷ و ۵۸ کتاب درسی، شیمی ۱، سطح سؤال: دشوار)

۹۸. پاسخ: گزینه ۳

 درصد حجمی گازها در یک مخلوط گازی در دما و فشار معین، با درصد مولی آن‌ها برابر است. بنابراین فرض می‌کنیم در مخلوط اولیه،  $x$  مول پروپان ( $C_3H_8$ ) و  $y$  مول بوتان ( $C_4H_{10}$ ) وجود دارد.

$$\text{تعداد کل مول گازها} : 33/6L \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4L} = 1/5 \text{ mol} \Rightarrow x + y = 1/5$$

$$\text{کل گرمای آزاد شده} : 3600 \text{ kJ} \Rightarrow 2200x + 2800y = 3600 \Rightarrow 22x + 28y = 36 \xrightarrow{\div 2} 11x + 14y = 18$$

 با حل دو معادله - دو مجهول،  $x$  و  $y$  را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} 11x + 14y = 18 \\ x + y = 1/5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 11x + 14y = 18 \\ -11x - 11y = -16/5 \end{cases} \Rightarrow 3y = 1/5 \rightarrow y = 0.5, x = 1$$

بوتان جرم مولی بیشتری نسبت به پروپان دارد و نقطه جوش آن بیشتر است.

$$\text{بوتان} = \frac{\text{مول بوتان}}{\text{مول کل}} \times 100 = \frac{0/5}{1/5} \times 100 = \frac{1}{3} \times 100 = 33.3\%$$

(آنتالپی سوختن و استوکیومتری (درصد جرمی)، ص ۷۳ کتاب درسی، شیمی ۱۱، سطح سؤال: دشوار)

۹۹. پاسخ: گزینه ۱

قسمت اول: پلیمر  $(C_{16}H_{20}N_2O_2)$  از واکنش مونومرهای  $(C_8H_{12}O_4)$  و  $(C_8H_{12}N_2)$  به دست آمده است. بنابراین داریم:

$$1/44 \text{ g} = \frac{\text{اختلاف جرم مونومرها } 36 \text{ n g}}{1 \text{ mol پلیمر}} \times \frac{1 \text{ mol پلیمر}}{272 \text{ n g پلیمر}} \Rightarrow \text{اختلاف جرم مونومرها } 10/88 \text{ g}$$

قسمت دوم: با تولید هر مول از این پلیمر، ۲n مول آب تولید می‌شود؛ پس داریم:

$$2/88 \text{ g} = \frac{10/88 \text{ g پلیمر}}{272 \text{ n g پلیمر}} \times \frac{2 \text{ n mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol پلیمر}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{100 \text{ g محلول}}{50 \text{ g H}_2\text{O}}$$

(پلی آمیدها، ص ۱۱۶ تا ۱۱۸ کتاب درسی، شیمی ۱۱، سطح سؤال: دشوار)

۱۰۰. پاسخ: گزینه ۳

عبارت (ب) و (پ) درست هستند.

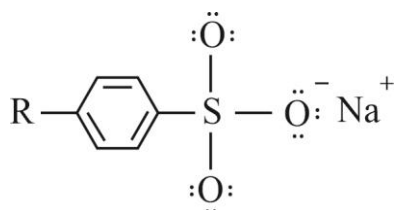
**بررسی عبارت‌های نادرست:**

عبارت (آ): در این مولکول فقط دو اتم کربن می‌توان یافت که به اتم هیدروژن متصل نیستند یا دو اتم کربن از حلقه بنزنی که

یکی به گروه  $SO_3^-$  و دیگری به زنجیره هیدروکربن متصل است.

عبارت (ث): این ترکیب دارای ۹ جفت الکترون ناپیوندی در بخش سولفونات است و چون ۳ پیوند دوگانه دارد با سه مول مولکول

$H_2$  سیر می‌شود.



۹ جفت ناپیوندی

(انواع پاک‌کننده‌ها، ص ۱ تا ۱۳ کتاب درسی، شیمی ۱۲، سطح سؤال: دشوار)

۱۰۱. پاسخ: گزینه ۴

برای محاسبه اختلاف pH دو محلول، از نسبت غلظت  $H^+$  ها لگاریتم می‌گیریم:

$$\frac{[H^+]_A}{[H^+]_B} = x$$

$$\begin{cases} [H^+]_A = M_A \cdot \alpha_A \rightarrow 0.2 M_B \cdot 0.4 \alpha_B \\ [H^+]_B = M_B \cdot \alpha_B \rightarrow M_B \cdot \alpha_B \end{cases} \Rightarrow \frac{[H^+]_A}{[H^+]_B} = 0.8 \Rightarrow \log[H^+]_A - \log[H^+]_B = \log 0.8$$

$$\xrightarrow{\times -} -\log[H^+]_A - (-\log[H^+]_B) = -\log 0.8$$

$$\longrightarrow \text{pH}_A - \text{pH}_B = 1 - \log 8$$

$$\longrightarrow \text{pH}_A - \text{pH}_B = 1 - 0.9 = 0.1$$

(مسائل pH و برعکس pH، ص ۲۴ تا ۳۲ کتاب درسی، شیمی ۱۲، سطح سؤال: دشوار)

۱۰۲. پاسخ: گزینه ۳

$$\text{pH} = 1/5 \rightarrow [H^+] = 10^{-\text{pH}} \rightarrow 10^{-1/5} \rightarrow 10^{-2+0.5} \rightarrow 3 \times 10^{-2}$$

$$M_1 V_1 + M_2 V_2 = MV \rightarrow 0.2a + 0.5b = 0.3 \times 5L$$

$$\rightarrow 0.2a + 0.5b = 15 \times 10^{-2} \rightarrow 2a + 5b = 1500$$

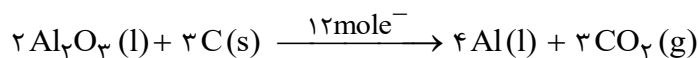
$$\left. \begin{array}{l} \rightarrow a = 500 \\ \rightarrow b = 100 \end{array} \right\} a + b = 600$$

با چک کردن اعداد گزینه‌ها فقط به درستی به گزینه «۳» می‌توان پی برد.

(مسائل pH، ص ۲۴ تا ۳۲ کتاب درسی، شیمی ۱۲، سطح سؤال: دشوار)

۱۰۳. پاسخ: گزینه ۳

واکنش کلی فرایند هال به صورت زیر است:



مطابق واکنش گاز  $CO_2$  تولید می‌شود که مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است و یک ترکیب دوتایی است که ۳ اتم دارد و همچنین تولید قوطی‌های آلومینیومی از قوطی‌های کهنه فقط به ۷ درصد از انرژی لازم برای تهیه همان قوطی‌ها از فرایند هال نیاز دارد. پس تفاوت انرژی میان آنها برابر ۹۳ درصد است.

همچنین مجموع ضرایب مواد در واکنش برابر ۱۲ است که این عدد برابر تعداد مول  $e^-$  مبادله شده است.

(فرایند هال، ص ۶۱ کتاب درسی، شیمی ۱۲، سطح سؤال: متوسط)

۱۰۴. پاسخ: گزینه ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲:  $Na^+$  به حالت مایع (l) است نه محلول (aq)!!

گزینه ۳: دو نوع عنصر در آن تولید می‌شود. (سدیم مذاب Na در کاتد و گاز کلر  $Cl_2$  در آند)

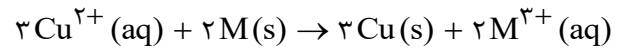
گزینه ۴: یون‌های سدیم در کاتد کاهش می‌یابند و شعاع آن‌ها بزرگ‌تر می‌شود.

$Na > Na^+$  : مقایسه شعاع

(برقکافت NaCl و تهیه فلز سدیم، ص ۵۶ و ۵۵ کتاب درسی، شیمی ۱۲، سطح سؤال: متوسط)

۱۰۵. پاسخ: گزینه ۳

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



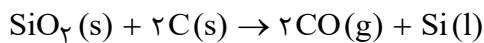
در این سلول، الکتروود مس کاتد و الکتروود فلز M آند است.

$$8\text{g Cu} \times \frac{1\text{mol Cu}}{64\text{g Cu}} \times \frac{2\text{mol M}}{3\text{mol Cu}} \times \frac{x\text{g M}}{1\text{mol M}} = 2/25\text{g} \rightarrow x = 27\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

(سلول گالوانی و E°. ص ۴۴ تا ۵۰ کتاب درسی، شیمی ۱۲، سطح سؤال: متوسط)

۱۰۶. پاسخ: گزینه ۳

فراوان ترین اکسید در پوسته زمین سیلیس است و واکنش سیلیس با کربن به صورت زیر انجام می شود:


**بررسی سایر گزینه ها:**

 ۱) سیلیسیم سبک ترین شبه فلز گروه ۱۴ است که یک جامد کووالانسی می باشد؛ اما از سیلیس (SiO<sub>2</sub>) در ساخت منشورها و عدسی ها استفاده می شود.

۲) مقایسه میانگین آنتالپی پیوند: C - C &gt; Si - C &gt; Si - Si

سیلیسیم سیلیسیم کرید الماس

۴) گرافیت &gt; الماس : چگالی

(جامدهای کووالانسی، ص ۶۵ تا ۷۱ کتاب درسی، شیمی ۱۲، سطح سؤال: متوسط)

۱۰۷. پاسخ: گزینه ۴

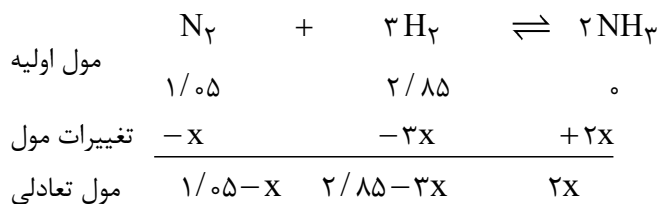
فرض می کنیم جرم نمونه اولیه ۱۰۰ گرم می باشد؛ پس با حرارت نمونه، جرم آب از ۱۳/۶ گرم به ۶/۸ گرم و جرم نمونه از ۱۰۰ به ۹۳/۲ می رسد. بر این اساس داریم:

گرم ۹۳/۲ = ۱۰۰ - ۶/۸ : جرم نمونه پس از بخارشدن نیمی از آب

$$\text{درصد جرمی } \text{Al}_2\text{O}_3 = \frac{\text{جرم } \text{Al}_2\text{O}_3}{\text{جرم خاک رس}} \times 100 = \frac{4/72}{93/2} \times 100 = 5/06\text{ درصد}$$

(خاک رس، ص ۶۹ کتاب درسی، شیمی ۱۲، سطح سؤال: متوسط)

۱۰۸. پاسخ: گزینه ۲



$$1/05 - x + 2/85 - 3x + 2x = 3 \Rightarrow 3/9 - 2x = 3 \Rightarrow 2x = 0/9 \Rightarrow x = 0/45$$

 در لحظه تعادل  $[\text{N}_2] = 0/6$  ,  $[\text{H}_2] = 1/5$  ,  $[\text{NH}_3] = 0/9$

$$\rightarrow K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} \Rightarrow \frac{(0/9)^2}{(0/6)(1/5)^3} \Rightarrow 0/4 \text{ mol}^{-2} \cdot L^{+2}$$

(مشابه سؤال ۲۵۵ کنکور ریاضی ۱۴۰۱ خارج، شیمی ۱۲، سطح سؤال: دشوار)

۱۰۹. پاسخ: گزینه ۲

$K_a$  استیک اسید در دمای اتاق و غلظت برابر، بیشتر از هیدروسیانیک اسید است و بیشتر یونیده می‌شود، بنابراین غلظت‌های یون‌های موجود در محلول آن، بیشتر می‌باشد.

از طرفی چون غلظت یون هیدرونیوم در  $HCN$  کمتر از  $CH_3COOH$  است، بنابراین  $pH$  بیشتری دارد و غلظت یون هیدروکسید آن نیز بیشتر خواهد بود.

(مقایسه قدرت اسیدها، مشابه سؤال ۴۳۶ کنکور تجربی خارج ۱۴۰۲، شیمی ۱۲، سطح سؤال: آسان)

۱۱۰. پاسخ: گزینه ۳

افزودن یک ماده، تعادل را در جهت مصرف آن جابه‌جا می‌کند، بنابراین با افزودن مقداری  $NH_3$ ، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود و غلظت گاز  $N_2$  افزایش می‌یابد.

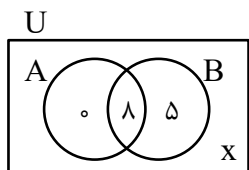
خارج کردن یک ماده، تعادل را در جهت تولید آن جابه‌جا می‌کند. بنابراین با خارج کردن مقداری گاز هیدروژن، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود و غلظت گاز  $N_2$  در تعادل جدید، بیشتر از تعادل اولیه خواهد بود.

(اصل لوشاتلیه [غلظت]، ص ۱۰۳ و ۱۰۴ کتاب درسی، شیمی ۱۲، سطح سؤال: آسان)

۱۱۱. پاسخ: گزینه ۱

$$\begin{cases} B = (B - A) \cup (A \cap B) \\ B = (B - A) \cup A \end{cases} \Rightarrow A \cap B = A \Rightarrow A \subseteq B$$

بنابراین نمودار ون این دو مجموعه به صورت زیر می باشد.



$$n(A' - B') = n(A' \cap B) = n(B \cap A') = n(B - A) = 5$$

۱۱۲. پاسخ: گزینه ۳

حاصل  $\frac{t_2}{k^2} = \frac{kr}{k^2} = \frac{r}{k}$  را در نظر می گیریم. از رابطه داده شده داریم:

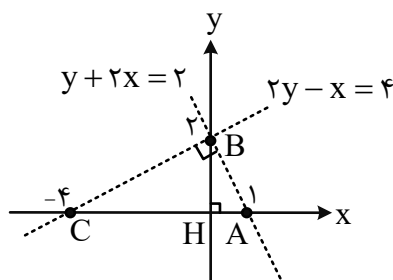
$$\frac{2kr^2}{k^3} + \frac{kr^3}{k \cdot kr^2} - 1 = 0 \Rightarrow 2\left(\frac{r}{k}\right)^2 + \left(\frac{r}{k}\right) - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \frac{r}{k} = 2 \\ \frac{r}{k} = -\frac{5}{2} \end{cases}$$

۱۱۳. پاسخ: گزینه ۳

هیچ یک از دو خط داده شده بر محور xها عمود نیست بنابراین برای آن که مثلث قائم الزاویه شود باید دو خط داده شده بر هم عمود باشند، داریم:

$$\begin{cases} y + 2x = 2 \Rightarrow m_1 = -2 \\ 2y + kx = 4 \Rightarrow m_2 = -\frac{k}{2} \end{cases} \Rightarrow m_1 \times m_2 = -1 \Rightarrow k = -1$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{BH \times AC}{2} = \frac{2 \times 5}{2} = 5$$



۱۱۴. پاسخ: گزینه ۱

می دانیم  $(a + b)^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a + b)$  داریم:

$$A^3 = \underbrace{9 + 4\sqrt{5} + 9 - 4\sqrt{5}}_{18} + \underbrace{3(\sqrt{9 + 4\sqrt{5}})(\sqrt{9 - 4\sqrt{5}})}_1 \underbrace{(\sqrt{9 + 4\sqrt{5}} + \sqrt{9 - 4\sqrt{5}})}_A$$

$$\Rightarrow A^3 - 3A - 18 = 0 \Rightarrow (A-3)(A^2 + 3A + 6) = 0 \Rightarrow A = 3$$

$$B = \frac{13 - \sqrt{42}}{(\sqrt{7})^3 + (\sqrt{6})^3} - \sqrt{7} = \frac{13 - \sqrt{42}}{(\sqrt{7} + \sqrt{6})(7 - \sqrt{42} + 6)} - \sqrt{7} = \frac{1}{\sqrt{7} + \sqrt{6}} - \sqrt{7}$$

$$= \sqrt{7} - \sqrt{6} - \sqrt{7} = -\sqrt{6}$$

بنابراین حاصل  $2A - B^2 = 0$  می‌باشد.

۱۱۵. پاسخ: گزینه ۳

ریشه‌ها را  $\alpha$  و  $\alpha^2$  در نظر می‌گیریم. داریم:

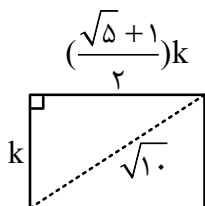
$$\alpha^2 + \alpha = -\frac{1}{4} \Rightarrow 4\alpha^2 + 4\alpha + 1 = 0 \Rightarrow (2\alpha + 1)^2 = 0 \Rightarrow \alpha = -\frac{1}{2}$$

بنابراین ریشه‌ها  $-\frac{1}{2}$  و  $\frac{1}{4}$  است. از ضرب ریشه‌ها داریم  $m = 2$ . اکنون در معادله  $x^2 - 6x + 1 = 0$  مجموع معکوس مجذور ریشه‌ها را به دست می‌آوریم.

$$\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2} = \frac{x_1^2 + x_2^2}{(x_1 x_2)^2} = \frac{S^2 - 2P}{P^2} = \frac{36 - 2}{1} = 34$$

۱۱۶. پاسخ: گزینه ۳

می‌دانیم در مستطیل طلایی نسبت طول به عرض برابر  $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$  است. داریم:



$$\text{فیثاغورس: } k^2 + \left(\frac{\sqrt{5}+1}{2}k\right)^2 = 10 \Rightarrow \left(\frac{10+2\sqrt{5}}{4}\right)k^2 = 10 \Rightarrow k^2 = \frac{20}{5+\sqrt{5}} = 5 - \sqrt{5}$$

$$S_{\text{مستطیل}} = \left(\frac{\sqrt{5}+1}{2}\right)k^2 = \frac{1}{2}(\sqrt{5}+1)(5 - \sqrt{5}) = 2\sqrt{5}$$

۱۱۷. پاسخ: گزینه ۲

به عبارت‌های زیر رادیکال‌ها دقت کنید.

$$(2x+1) + (5x+7) = 7x+8$$

$$\sqrt{7x+8} - \sqrt{2x+1} = \sqrt{5x+7} \Rightarrow \sqrt{7x+8} = \sqrt{2x+1} + \sqrt{5x+7}$$

$$\Rightarrow 7x+8 = 7x+8 + (\sqrt{2x+1})(\sqrt{5x+7}) \Rightarrow \begin{cases} x = -\frac{1}{2} \\ x = -\frac{7}{5} \end{cases}$$

 با توجه به دامنه،  $x = -\frac{1}{2}$  قابل قبول است. پس  $-\frac{1}{4} = -\frac{1}{2}$  و  $m = 2$  می‌باشد.

$$f(2) = 8 + 4 + 3 = 15$$

۱۱۸. پاسخ: گزینه ۱

 جدول تعیین علامت عبارت  $P(x) = (x+1)(2x^2 + ax + 3a)$  به صورت زیر می‌باشد. توجه داشته باشید  $P(-1) = 0$ 

x	$-\infty$	-1	b	$+\infty$
P(x)	-	+	-	+

 از آنجایی که در اطراف  $x = -1$  تغییر علامت رخ نداده است این عدد، ریشه مضاعف عبارت  $P(x)$  می‌باشد. بنابراین  $x = -1$  و  $x = b$  ریشه‌های عبارت  $2x^2 + ax + 3a$  است.

$$\begin{cases} \text{ریشه } x = -1 \Rightarrow 2 - a + 3a = 0 \Rightarrow a = -1 \\ \text{ضرب ریشه‌ها} = \frac{3a}{2} \Rightarrow (-1)(b) = -\frac{3}{2} \Rightarrow b = \frac{3}{2} \end{cases}$$

 پس  $a - b = -\frac{5}{2}$  می‌باشد.

۱۱۹. پاسخ: گزینه ۱

$$f(x) = \begin{cases} x-3 & x > 4 \\ -x+5 & 1 \leq x \leq 4 \\ x+3 & x < 1 \end{cases}$$

در بازه  $[1, 4]$  نزولی است  $\Rightarrow$

$$-x+5 = x^2 - 5x \Rightarrow x^2 - 4x - 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{غ ق ق} & x = -1 \\ \text{غ ق ق} & x = 5 \end{cases}$$

 هر دو نقطه تلاقی به دست آمده در بازه  $[1, 4]$  نمی‌باشند، بنابراین در این بازه هیچ نقطه برخوردی ندارند.

۱۲۰. پاسخ: گزینه ۳

از آن جایی که تابع  $f + g$  ثابت است بنابراین شیب‌های این دو تابع قرینه یکدیگرند.

از طرفی تابع  $f - g$  همانی می‌باشد، پس شیب تابع  $f$  برابر  $\frac{1}{۲}$  و شیب تابع  $g$  برابر  $-\frac{1}{۲}$  است.

$$g(x) = -\frac{1}{۲}x + h_۱ \xrightarrow{g(۶)=۰} h_۱ = ۳ \Rightarrow g(x) = -\frac{1}{۲}x + ۳$$

$$f(x) = \frac{1}{۲}x + h_۲ \xrightarrow{g(۰)=f(۰)=۳} h_۲ = ۳ \Rightarrow f(x) = \frac{1}{۲}x + ۳$$

$$f(g(۴)) = f(۱) = \frac{۷}{۲}$$

۱۲۱. پاسخ: گزینه ۳

تابع  $f$  را دو واحد به چپ و یک واحد به پایین منتقل می‌کنیم تا تابع  $g$  به دست آید.

$$g(x) = ۲ - \sqrt{x+۲-۱} - ۱ = ۱ - \sqrt{x+۱}$$

می‌دانیم  $f^{-1} \circ g^{-1} = (g \circ f)^{-1}$ ، پس برد تابع  $f^{-1} \circ g^{-1}(x)$  همان دامنه تابع  $g \circ f(x)$  می‌باشد.

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \geq ۱ \mid \underbrace{۲ - \sqrt{x-۱} \geq -۱}_{x \leq ۱}\} = [۱, ۱۰]$$

بنابراین برد تابع  $f^{-1} \circ g^{-1}(x)$  دارای ۱۰ تا عدد صحیح می‌باشد.

۱۲۲. پاسخ: گزینه ۲

تابع  $f$  اکیداً صعودی است و وارون خود را روی خط  $y = x$  قطع می‌کند.

$$\log_۲ \frac{۴^x + ۱۲۸}{۳۶} = x \Rightarrow \frac{۴^x + ۱۲۸}{۳۶} = ۲^x \Rightarrow ۴^x - ۳۶(۲^x) + ۱۲۸ = ۰$$

$$\xrightarrow{۲^x = t} t^۲ - ۳۶t + ۱۲۸ = ۰ \Rightarrow \begin{cases} t = ۳۲ \Rightarrow x = ۵ \\ t = ۴ \Rightarrow x = ۲ \end{cases}$$

پس مختصات  $A(۵, ۵)$  و  $B(۲, ۲)$  می‌باشد. نقطه وسط این دو دارای مختصات  $(\frac{۷}{۲}, \frac{۷}{۲})$  است که مجموع مختصات آن برابر ۷ می‌باشد.

۱۲۳. پاسخ: گزینه ۳

$$\begin{cases} \log 2 = a \Rightarrow 10^a = 2 \\ \log 5 = 1 - \log 2 = 1 - a \Rightarrow 10^{1-a} = 5 \\ \log 3 = b \Rightarrow 10^b = 3 \end{cases}$$

$$\log_{18} \sqrt{125} = \log_{3^2 \times 2} 5^{\frac{3}{2}} = \log_{10^{\frac{2}{3} \times 2} \times 10^{\frac{3}{2} \times a}} = \frac{\frac{3}{2} - \frac{3}{2}a}{\frac{2}{3} + a} = \frac{3 - 3a}{2b + a}$$

۱۲۴. پاسخ: گزینه ۱

می‌دانیم  $\sin 2x = 2 \sin x \cos x$  و  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1 - \frac{1}{2} \sin^2 2x$

$$\text{ضرب ریشه‌ها} = \frac{b}{2} = \left( \sin \frac{\pi}{8} \times \cos \frac{\pi}{8} \right)^4 = \left( \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{4} \right)^2 = \left( \frac{\sqrt{2}}{4} \right)^2 = \frac{1}{16} \Rightarrow b = \frac{1}{32}$$

$$\text{جمع ریشه‌ها} = \frac{a}{2} = \sin^4 \frac{\pi}{8} + \cos^4 \frac{\pi}{8} = 1 - \frac{1}{2} \sin^2 \frac{\pi}{4} = \frac{3}{4} \Rightarrow a = \frac{3}{2}$$

پس  $\frac{a}{b} = 48$  می‌باشد.

۱۲۵. پاسخ: گزینه ۳

$$f(x) = \frac{b}{2} \sin\left(\frac{\pi}{2} + 2cx\right) + 2a + 1 = \frac{b}{2} \cos(2cx) + 2a + 1$$

با توجه به نمودار، واضح است که ضریب کسینوس منفی است.

$$\begin{cases} 2a + 1 = \frac{\max + \min}{2} = \frac{3}{2} \Rightarrow a = \frac{1}{4} \\ \left| \frac{b}{2} \right| = \frac{\max - \min}{2} = \frac{5}{2} \xrightarrow{b < 0} b = -5 \end{cases}$$

$$T = \frac{5\pi}{3} \Rightarrow T = \frac{10\pi}{9} = \frac{2\pi}{|2c|} \Rightarrow c = \frac{9}{10}$$

پس حاصل  $4a + b - c = 1 - 5 - 0.9 = -4.9$  می‌باشد.

۱۲۶. پاسخ: گزینه ۲

$$\begin{aligned}
 16 \sin x \cdot \cos x \cdot \cos 2x \cdot \cos 4x \cdot \cos 8x &= 8 \sin 2x \cdot \cos 2x \cdot \cos 4x \cdot \cos 8x \\
 &= 4 \sin 4x \cdot \cos 4x \cdot \cos 8x = 2 \sin 8x \cdot \cos 8x = \sin 16x
 \end{aligned}$$

$$\sin 16x = \cos 3x \Rightarrow \begin{cases} 16x + 3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \rightarrow x = (4k+1) \frac{\pi}{38} \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} k = 0, 1, 2, 3, 4 \\ 16x - 3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = (4k+1) \frac{\pi}{26} \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} k = 0, 1, 2, 3 \end{cases}$$

پس معادله در بازه مدنظر دارای ۹ جواب متمایز می باشد.

۱۲۷. پاسخ: گزینه ۲

$$\begin{cases} g(x) = -f(x) = -2a - b \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = -2 \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = -2(a+b) = -2a - 2b \\ \lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = - \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = -2 \end{cases}$$

 از تساوی این سه مقدار واضح است که  $a = 1$  و  $b = 0$ . بنابراین  $a - b = 2$  می باشد.

۱۲۸. پاسخ: گزینه ۲

 از حد بی نهایت واضح است که  $x = \frac{\pi}{4}$  ریشهٔ مخرج می باشد، پس  $b = 2$ .

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^-} \frac{k \frac{\pi}{4} - \pi}{2(\sin x - \cos x)} = \frac{k \frac{\pi}{4} - \pi}{0^-} = +\infty \Rightarrow \frac{k\pi}{4} < \pi \Rightarrow k < 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\Delta x - k}{x^3 - 3x^2 + 4} = \frac{\Delta x - k}{(x-2)^2(x+1)} = \frac{1 \cdot 0 - k}{0^+} = +\infty$$

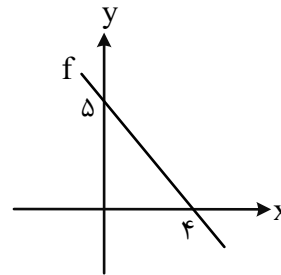
 با توجه به آن که  $1 \cdot 0 - k > 0$ ، پس جواب حد  $+\infty$  می شود.

۱۲۹. پاسخ: گزینه ۳

$f$  به صورت روبه‌رو می‌باشد و ضابطه آن  $f(x) = -\frac{5}{4}x + 5$  است.

$$f(f(x)) = f\left(-\frac{5}{4}x + 5\right) = -\frac{5}{4}\left(-\frac{5}{4}x + 5\right) + 5 = \frac{25}{16}x - \frac{5}{4}$$

$$f^{-1}(x) = -\frac{4}{5}x + 4$$



$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax - \sqrt{x \cdot f \circ f(x)}}{x + f^{-1}(x)} = \frac{ax - \sqrt{\frac{25}{16}x^2 - \frac{5}{4}x}}{x - \frac{4}{5}x + 4} = \frac{ax - \left|\frac{5}{4}x\right|}{\frac{1}{5}x} = \frac{ax + \frac{5}{4}x}{\frac{1}{5}x} = 5a + \frac{25}{4} = \frac{5}{2}$$

$$5a = -\frac{15}{4} \Rightarrow a = -\frac{3}{4}$$

۱۳۰. پاسخ: گزینه ۲

ابتدا مختصات نقطه  $A$  را به دست می‌آوریم. در این نقطه داریم:

$$f'(x) = g'(x) \Rightarrow 2x = 4\left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right) \Rightarrow x\sqrt{x} = 1 \Rightarrow x = 1$$

نقطه  $A$  روی تابع  $g$  قرار دارد، بنابراین مختصات آن  $A(1, 4)$  می‌باشد. این نقطه روی تابع  $f$  هم قرار دارد، پس  $k = -3$ . از طرفی شیب خط  $d$  برابر  $d = f'(1) = g'(1) = 2$  است و نقطه  $A$  روی خط  $d$  نیز قرار دارد، پس  $m = 2$  و  $h = 2$  می‌باشد. از معادله داریم:

$$\sqrt{x+3} + \sqrt{x+2} = 1 \Rightarrow x+3 + x+2 + 2\sqrt{x^2+5x+6} = 1 \Rightarrow \sqrt{x^2+5x+6} = -x-2$$

$$\Rightarrow x^2 + 5x + 6 = x^2 + 4x + 4 \Rightarrow x = -2$$

با توجه به معادله  $x = -2$  قابل قبول می‌باشد و معادله فقط یک جواب دارد.

۱۳۱. پاسخ: گزینه ۳

$$\text{آهنگ تغییر متوسط تابع } fog(x) \text{ در بازه } [0, 4] = \frac{f(g(4)) - f(g(0))}{4 - 0} = \frac{f(9) - f(1)}{4} = \frac{1 - 3}{4} = -\frac{1}{2}$$

$$\text{واضح است } f'(x) = \frac{-3}{2x\sqrt{x}}, \text{ داریم}$$

$$x = 4 \text{ در } fog(x) \text{ تابع } = g'(4) \times f'(g(4)) = 2 \times f'(9) = 2 \times \frac{-3}{2 \times 9 \times 3} = -\frac{1}{9}$$

پس نسبت آهنگ تغییر متوسط تابع  $fog(x)$  در بازه  $[0, 4]$  به آهنگ تغییر لحظه‌ای آن در  $x = 4$  برابر  $\frac{9}{2} = \frac{1}{-\frac{1}{9}}$  می‌باشد.

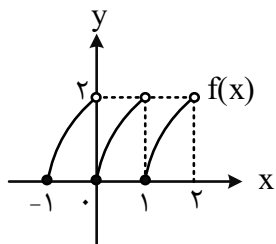
۱۳۲. پاسخ: گزینه ۳

در این بازه تابع  $g \circ f$  را رسم می‌کنیم:

$$-1 \leq x < 0 \Rightarrow f(x) = x + 1 \Rightarrow g(f(x)) = g(x + 1) = -(x + 1)^2 + 3(x + 1)$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow f(x) = x \Rightarrow g(f(x)) = g(x) = -x^2 + 3x$$

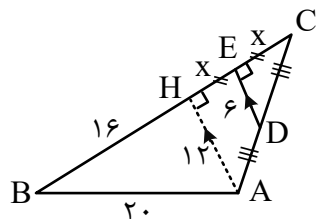
$$1 \leq x < 2 \Rightarrow f(x) = x - 1 \Rightarrow g(f(x)) = g(x - 1) = -(x - 1)^2 + 3(x - 1)$$



این تابع در  $x = 0$  و  $x = 1$  دارای مینیمم نسبی است.

۱۳۳. پاسخ: گزینه ۱

از رأس  $A$  عمود  $AH$  برابر  $BC$  رسم می‌کنیم. در این صورت  $ED \parallel AH$  و داریم:



$$\frac{CD}{CA} = \frac{CE}{CH} = \frac{6}{AH} = \frac{1}{2} \Rightarrow AH = 12$$

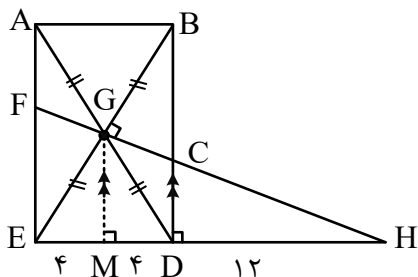
$$BH = \sqrt{AB^2 - AH^2} = \sqrt{256 - 144} = 16$$

$$BE - EC = (16 + x) - x = 16$$

از فیثاغورس در مثلث  $ABH$  داریم:

۱۳۴. پاسخ: گزینه ۳

در مستطیل قطرها منصف یکدیگرند، پس مثلث EGD متساوی الساقین است. بنابراین در این مثلث، GM هم میانه، هم نیمساز و هم ارتفاع وارد بر ED می‌باشد. مثلث EGH قائم‌الزاویه است، داریم:



$$GM^2 = EM \times MH = 4 \times 16 \Rightarrow GM = 8$$

$$GMH : GH = \sqrt{GM^2 + MH^2} = \sqrt{8^2 + 16^2} = 8\sqrt{5}$$

از طرفی GM موازی CD است، داریم:

$$CD \parallel GM : \frac{CH}{GH} = \frac{DH}{MH} \Rightarrow \frac{CH}{8\sqrt{5}} = \frac{12}{16} \Rightarrow CH = 6\sqrt{5}$$

۱۳۵. پاسخ: گزینه ۴

$$\begin{cases} FF' = 2c = 8 \Rightarrow c = 4 \\ 2a = 10 \Rightarrow a = 5 \end{cases} \Rightarrow b = \sqrt{a^2 - c^2} = \sqrt{25 - 16} = 3$$

قطر کوچک برابر ۶ است، بنابراین  $NF = 3$  و از آنجایی که  $NF + NF' = 10$ ، پس  $NF' = 7$  می‌باشد. اگر  $N(\alpha, \beta)$  باشد، داریم:

$$\begin{cases} NF = 3 \Rightarrow (\alpha - 3)^2 + (\beta - 1)^2 = 9 \\ NF' = 7 \Rightarrow (\alpha + 5)^2 + (\beta - 1)^2 = 49 \end{cases} \Rightarrow (\alpha + 5)^2 - (\alpha - 3)^2 = 40 \Rightarrow 16\alpha + 16 = 40 \Rightarrow \alpha = \frac{3}{2}$$

۱۳۶. پاسخ: گزینه ۲

در معادله دایره، ضریب  $x^2$  و  $y^2$  برابرند.

$$k - 2 = \frac{k}{2} \Rightarrow k = 4 \xrightarrow{\text{معادله دایره}} 2x^2 + 2y^2 - 2mx + m^2y + c = 0$$

$$x^2 + y^2 - mx + \frac{m^2}{2}y + \frac{c}{2} = 0$$

معادله را بر ۲ تقسیم می‌کنیم، داریم:

مرکز دایره  $O(\frac{m}{2}, -\frac{m^2}{4})$  است که طبق صورت سوال روی  $y = x$  می‌باشد.

$$\frac{m}{2} = -\frac{m^2}{4} \Rightarrow 2m + m^2 = 0 \Rightarrow m(m + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 0 \\ m = -2 \end{cases}$$

از آن جایی که مبدأ مختصات، مرکز دایره نیست، بنابراین  $m = -2$ . پاره خط AB همان قطر دایره است پس شعاع دایره برابر ۳ می باشد.

$$3 = \frac{1}{2} \sqrt{m^2 + \frac{m^4}{4}} - 2c \Rightarrow 6 = \sqrt{4 + 4 - 2c} \Rightarrow c = -14$$

خط موردنظر به صورت  $4x - 2y - 14 = 0$  می باشد که فاصله مبدأ مختصات از آن برابر  $\frac{14}{2\sqrt{5}} = \frac{7}{\sqrt{5}}$  است.

۱۳۷. پاسخ: گزینه ۳

رقم سمت چپ دارای ۳ حالت است. با ارقام ۱ تا ۷ این عدد چهار رقمی را می سازیم.

رقم سمت چپ ۱ یا ۲ باشد:  $\frac{1}{\text{رقم ۱}} \times \frac{5}{\text{رقم ۲}} \times \frac{4}{\text{عدد زوج}} \times \frac{3}{\text{رقم ۳}} + \frac{1}{\text{رقم ۲}} \times \frac{5}{\text{رقم ۳}} \times \frac{4}{\text{عدد زوج}} \times \frac{2}{\text{عدد زوج}} = 100$

رقم سمت چپ ۳ باشد:  $\frac{1}{\text{رقم ۳}} \times \frac{3}{\text{کمتر از ۶}} \times \frac{4}{\text{عدد ۲ یا ۴}} \times \frac{2}{\text{عدد ۲ یا ۴}} + \frac{1}{\text{رقم ۳}} \times \frac{4}{\text{کمتر از ۶}} \times \frac{4}{\text{عدد ۲ یا ۴}} \times \frac{1}{\text{عدد ۶}} = 40$

در کل ۱۴۰ عدد با شرایط مطلوب می توان ساخت.

۱۳۸. پاسخ: گزینه ۱

$$n(S) = \binom{5}{1} \times \binom{4}{1} \times \binom{3}{1} = 60$$

واضح است در حالت هایی که توپ شماره های ۱ یا ۲ را دارد هیچ حالت مطلوبی وجود نخواهد داشت. داریم:

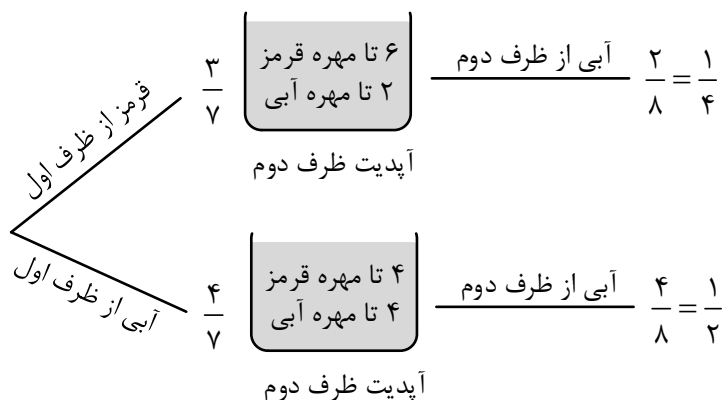
شماره توپ اول	شماره های توپ های دوم و سوم
۳	(۱, ۲), (۲, ۱)
۴	(۱, ۳), (۳, ۱)
۵	(۱, ۴), (۴, ۱), (۲, ۳), (۳, ۲)

$$P(A) = \frac{8}{60} = \frac{2}{15}$$

اگر A را پیشامد موردنظر بگیریم، داریم:  $n(A) = 8$ ، پس:

۱۳۹. پاسخ: گزینه ۲

از نمودار درختی استفاده می‌کنیم:



$$\text{احتمال مطلوب} = \frac{3}{7} \times \frac{1}{4} + \frac{4}{7} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{28} + \frac{2}{7} = \frac{11}{28}$$

۱۴۰. پاسخ: گزینه ۳

میانگین داده‌های ۰, ۳, ۴, ۶, ۷, ۱۰ برابر  $\bar{x} = 5$  است. بنابراین  $k$  تا داده ۵ به داده‌ها اضافه شده است، زیرا میانگین دچار تغییر نشده است. واریانس داده‌های اولیه را به دست می‌آوریم.

$$\bar{x} = 5 \Rightarrow \sigma^2 = \frac{(0-5)^2 + (3-5)^2 + (4-5)^2 + (6-5)^2 + (7-5)^2 + (10-5)^2}{6} = 10$$

داده‌های جدید به صورت  $0, 5, 5, \dots, 5, 3, 4, 6, 7, 10$  می‌باشد و واریانس آن‌ها برابر ۶ و میانگین برابر ۵ است.

$$6 = \frac{(0-5)^2 + (3-5)^2 + (4-5)^2 + (6-5)^2 + (7-5)^2 + (10-5)^2}{6+k} \Rightarrow k = 4$$

اکنون ضریب تغییرات داده‌های ۲, ۴, ۴, ۷, ۸, ۱۱ را به دست می‌آوریم.

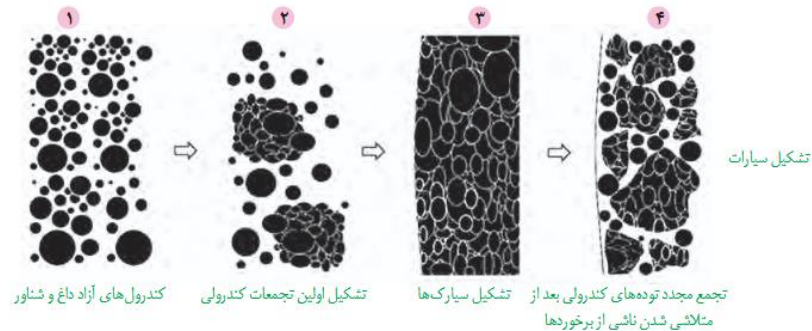
$$\bar{x} = \frac{2 + 2 \times 4 + 7 + 8 + 11}{6} = 6$$

$$\sigma^2 = \frac{(2-6)^2 + 2 \times (4-6)^2 + (7-6)^2 + (8-6)^2 + (11-6)^2}{6} = 9 \Rightarrow \sigma = 3$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{3}{6} = 0.5$$

۱۴۱. پاسخ: گزینه ۴

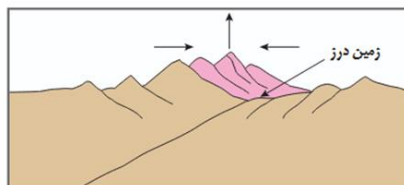
در پی تجمع کندرول های داغ و شناور ، تجمعات کندریتی و پس از آن سیارک ها و سیارات به وجود می آیند .



(فصل ۱ - تشکیل عناصر - صفحه ۱۲؛ سطح سؤال: متوسط)

۱۴۲. پاسخ: گزینه ۱

تنها عبارت نادرست، عبارت «ت» است، پایان کوهزایی مرحله خط درز است .  
کوهزایی شامل سه مرحله است: افول، پایانی، زمین درز ( خط درز)، از مرحله افول شروع و در مرحله زمین درز پایان می پذیرد.



مرحله خط درز: با بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه ها، رسوبات فشرده شده و رشته کوه هایی مانند هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا) و زاگرس (برخورد عربستان به ایران) را به وجود می آورند (مراحل افول، پایانی و خط درز به عنوان کوهزایی در نظر گرفته می شود).

(فصل ۴ - چرخه ویلسون - صفحه ۶۱؛ سطح سؤال: دشوار)

۱۴۳. پاسخ: گزینه ۴

نفت و گازی که در سنگ منشاء تشکیل می شود، همراه با آب دریا که از زمان رسوب گذاری به دام افتاده است، به دلیل فشار طبقات بالایی از طریق شکستگی های سنگ به بالا و اطراف حرکت میکنند، که به آن مهاجرت اولیه می گویند.

(فصل ۲ - مهاجرت نفت - صفحه ۳۶؛ سطح سؤال: آسان)

۱۴۴. پاسخ: گزینه ۲

نیم عمر × تعداد نیم عمر = سن نمونه

۳۵ × ۳ = سن نمونه

میلیون سال ۱۰۵ = سن نمونه

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{8}$$

تعداد نیم عمر = ۳

دوران مزوزوئیک از ۲۵۱ تا ۶۶ میلیون سال قبل بوده است.

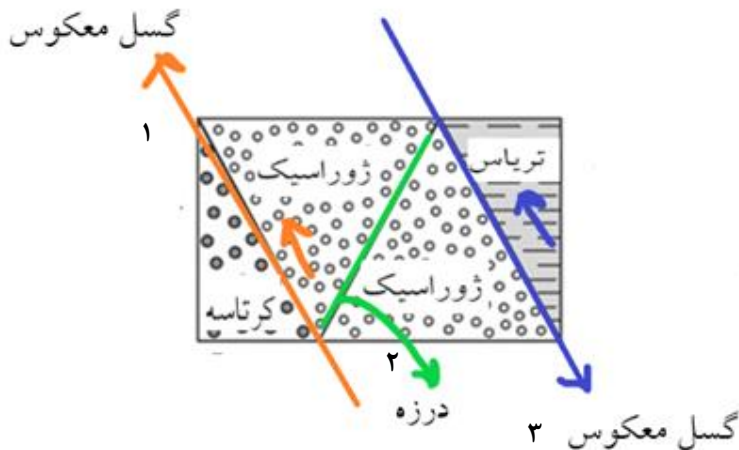
(فصل ۲ - نیم عمر - صفحه ۱۸؛ سطح سؤال: آسان)

۱۴۵. پاسخ: گزینه ۳

در تصویر مورد نظر دو گسل معکوس و یک درزه وجود دارد. شکستگی (۱) در این شکستگی فرادیواره به سن ژوراسیک نسبت به فرادیواره، به سمت بالا حرکت کرده است و گسل از نوع معکوس است.

شکستگی (۲) دو طرف این شکستگی سن و جنس یکسان است و این شکستگی درزه محسوب می شود.

شکستگی (۳) در این شکستگی فرادیواره به سن تریاس نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است و شکستگی از نوع گسل معکوس است.



(فصل ۴ - تعداد گسل: سطح سؤال: متوسط)

۱۴۶. پاسخ: گزینه ۱

در انتهای تبلور و با کاهش دما، مقادیر عناصری مانند پتاسیم که در تا کنون در ساختمان کانی ها وارد نشده اند، در مذاب باقی مانده افزایش می یابند.

پس از انجماد قسمت اعظم ماگما شرایط برای تشکیل کانی های فلدسپار پتاسیم، مسکوویت و کوارتز فراهم می شود.

(فصل ۲ - سری واکنشی بوون - صفحه ۲۸: سطح سؤال: دشوار)

۱۴۷. پاسخ: گزینه ۳

از آنجا که شیب لایه مورد نظر ۶۵ درجه به سمت جنوب غربی است و شیب و امتداد لایه بر هم عمودند، اگر چه اطلاعاتی از امتداد لایه نداریم اما تنها گزینه درست که شیب ۶۵SW و امتداد عمود بر آن را نمایش می دهد گزینه ۳ است.

(فصل ۴ - موقعیت لایه ها - صفحه های ۶۳ و ۶۴: سطح متوسط)

۱۴۸. پاسخ: گزینه ۱

تنها مورد «د» درست است.

ترتیب وقایع از قدیم به جدید:

۱- به ترتیب رسوب گذاری لایه های A, B, C و D

۲- ورود توده آذرین G و چین خوردگی لایه های ذکر شده یا ایجاد گسل I

۳- ایجاد گسل I یا ورود توده آذرین G و چین خوردگی لایه های ذکر شده

تذکر: نمی توان دقیق گفت که ابتدا گسل I ایجاد شده یا توده آذرین G تزریق شده است!

۴- ورود توده آذرین H

۵- رسوب گذاری لایه E

بررسی همه موارد:

الف) همانطوریکه گفته شد، با قطعیت نمی‌توان گفت ابتدا گسل I ایجاد شده یا توده آذرین G تزریق شده است! (به قید حتماً صورت سوال توجه کنید).

ب) رسوب‌گذاری لایه E پس از ورود توده آذرین G است.

ج) مطابق توضیحات بالا، جوان‌ترین بخش، لایه E است.

د) مطابق توضیحات بالا، اولین چین‌خوردگی لایه‌های A تا D قبل از ورود توده آذرین G صورت می‌گیرد.

(صفحه ۱۷: تعیین سن و اصول نسبی؛ سطح سؤال: متوسط)

۱۴۹. پاسخ: گزینه ۴

پاسخ به سوالات:

سوال اول) سیلیکات بریلیم (بریل) به رنگ‌های مختلف و در سنگ‌های آذرین یافت می‌شود که معروف‌ترین و گران‌ترین نوع بریل با رنگ سبز، زمرد نام دارد.

سوال دوم) فیروزه برای اولین بار در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور یافت شد و به دیگر نقاط جهان صادر گردید. فیروزه نیشابور به عنوان بهترین فیروزه دنیا شهرت جهانی دارد.

سوال سوم) فیروزه: از گوهرهای قدیمی شناخته شده با ترکیب فسفاتی است. / یاقوت: نام علمی آن کوندوم (اکسید آلومینیم) است. بنابراین این گوهر نیز از کانی‌های غیرسیلیکاتی (اکسیدی) است.

سوال چهارم) پدیده درخشش رنگین کمانی در آپال (نوعی گوهرسیلیسی) قابل مشاهده است.

(صفحه ۳۳، ۳۴ و ۳۵: گوهرها؛ سطح سؤال: متوسط)

۱۵۰. پاسخ: گزینه ۱

در کتاب درسی، برای مقدار آبدی یا همان دبی رود، دو فرمول مطرح شده است که یکی براساس حجم و زمان و دیگری براساس سرعت و مساحت است.

$$Q = \frac{V}{t}$$

$$Q = A \times V$$

با توجه به اینکه هر مترمکعب معادل ۱۰۰۰ لیتر است، بنابراین ۱۸۸۴ لیتر برابر است با ۱/۸۸۴ متر مکعب.

هر دقیقه برابر ۶۰ ثانیه و مساحت نیم دایره برابر نصف (شعاع به توان ۲ در عدد  $\pi$ ) است (شعاع ۴۰ سانتی‌متر است که به ۰/۴ متر تبدیل می‌کنیم).

$$\frac{1}{884} = \left( \frac{0.4^2 \times 3.14}{2} \right) \times v$$

بنابراین سرعت یا V برابر است با ۰/۱۲۵ متر بر ثانیه. با توجه به اینکه سوال از کلمه «حدوداً» استفاده کرده است، می‌توان ۰/۱ متر بر ثانیه را نیز در نظر گرفت.

(صفحه ۴۲ و ۴۳: سرعت و آبدی؛ سطح سؤال: دشوار)

۱۵۱. پاسخ: گزینه ۱

توضیحات داده شده در صورت سوال، در ارتباط با عوارض عنصر «کادمیم» است. تأثیر منفی کادمیم بر سلامتی از زمانی مشخص شد که آب‌های معدنی سرشار از کادمیم از یک معدن روی و سرب، وارد رودخانه و مزارع برنج منطقه‌ای در ژاپن گردید و پس از مدتی باعث شیوع بیماری ایتای ایتای شد. این بیماری، باعث تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن می‌شود. بعدها در مردم این منطقه، آسیب‌های کلیوی نیز رخ داد. تأثیر منفی دیگر کادمیم افزایش نفوذپذیری غشای سلولی است که باعث تسهیل ورود فلزات سنگین به داخل سلول‌ها می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) این گزینه در ارتباط با عوارض عنصر «سرب» است.

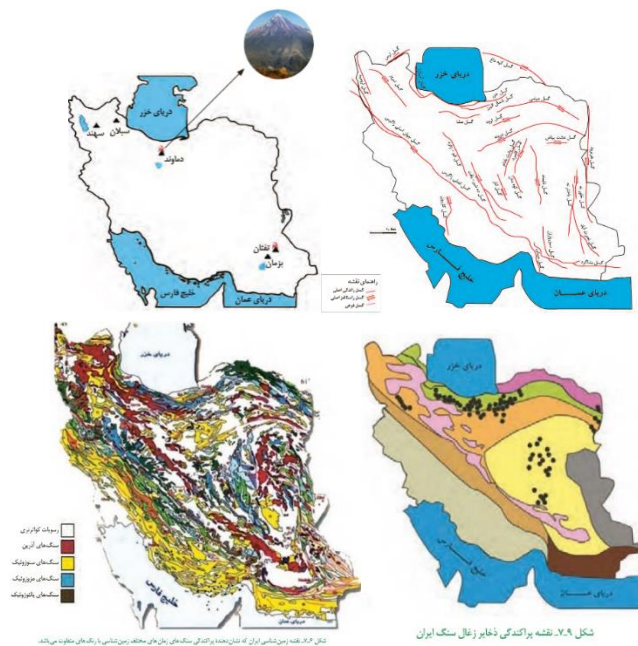
(۳) این گزینه در ارتباط با عوارض عنصر «جیوه» است.

(۴) این گزینه در ارتباط با عوارض عنصر «آرسنیک» است.

(صفحه ۸۲، ۸۳، ۸۴ و ۸۵؛ منشأ بیماری‌های زمین‌زاد؛ سطح سؤال: متوسط)

۱۵۲. پاسخ: گزینه ۳

موارد «الف»، «ب» و «ج»، درست هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

الف) مطابق شکل بالا، بیشتر گسل‌های بخش A، دارای امتداد شمال غرب- جنوب شرق هستند.  
 ب) مطابق شکل بالا، قله آتشفشانی دماوند در بخش B قرار دارد. این قله در گذشته فعال بوده و الان به دلیل خروج گازهایی، در مرحله فومرولی قرار دارد.  
 ج) مطابق شکل بالا، بیشترین پراکندگی سنگ آذرین در نقشه ایران، در بخش A (شمال غرب کشور) قرار دارد.  
 د) مطابق شکل بالا، بیشترین ذخایر زغال سنگ کشور، در بخش شمالی کشور (بخش B) واقع شده است.

(صفحه ۱۱۸، ۱۲۱ و ۱۲۲؛ ترکیبی؛ سطح سؤال: دشوار)

۱۵۳. پاسخ: گزینه ۲

برای اینکه تونل مناسب باشد، باید محور تونل عمود بر لایه‌بندی باشد تا در صورت وجود لایه‌های سست، مسیر کمتری از تونل ناپایدار باشد. از طرفی زمانی که محور تونل با لایه‌بندی یک سنگ مقاوم موازی باشد نیز می‌توان گفت، تونل پایدار است (یک شرط دیگر نیز به موارد بالا باید اضافه کرد و آن هم قرار گرفتن در بالای سطح ایستابی برای پایدار تونل ضروری است). در تونل‌های C و D درست است که محور تونل بر لایه‌بندی عمود است؛ اما توجه کنید که تونل C زیر سطح ایستابی قرار دارد و مناسب نیست. از طرفی با اینکه تونل D بالای سطح ایستابی است اما در لایه آهکی حفر گردیده است. همانطور که می‌دانید تونل A با اینکه در یک سنگ مقاوم رسوبی (ماسه‌سنگ) حفر گردیده اما چون بر روی سطح ایستابی قرار گرفته و برای احداث مناسب نیست. محور تونل B با اینکه موازی با لایه‌بندی است اما به دلیل اینکه در لایه گابرو که نوعی سنگ آذرین مقاوم است حفر گردیده و بالا سطح ایستابی می‌باشد نسبت به بقیه تونل‌ها مقاوم‌تر است.

(صفحه ۱۰۲، ۱۰۳ و ۱۰۴؛ مکان مناسب برای ساخت تونل‌ها؛ سطح سؤال: دشوار)

۱۵۴. پاسخ: گزینه ۳

موارد «الف»، «ب» و «د» نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

- الف) موج S تنها می‌تواند از محیط‌های جامد عبور کند و توانایی عبور از محیط‌های گاز و مایع را ندارد.
- ب) موج L از هر دو موج درونی P و S، سرعت کمتری دارد.
- ج) راستای ارتعاش ذرات در موج P، موازی با سطح زمین و در امتداد ارتعاش موج می‌باشد.
- د) جهت حرکت موج R یا همان موج ریلی، دورانی بوده و در خلاف جهت انتشار موج می‌باشد.

(صفحه ۶۹، ۷۰ و ۷۱؛ امواج لرزه‌ای؛ سطح سؤال: متوسط)

۱۵۵. پاسخ: گزینه ۱

مطابق متن کتاب درسی، کاسته شدن پهنای تیتیس کهن در دوران پالئوزوئیک صورت می‌گیرد. مطابق شکل، پیشروی جهانی جنگل‌ها در دوره کرتاسه صورت می‌گیرد.

میلیون سال قبل	رویدادهای زمینی	دوره	نور	آبرودوران
۶۶	عصر یخبندان	انسان کواترنری نئوزن پالئوزن	سوزوزوئیک	فانروزوئیک
	پیشروی جهانی دریاها	انقراض دایناسورها کرتاسه	سوزوزوئیک	
۲۵۱		نخستین گیاهان گل‌دار نخستین پرنده نخستین پستاندار نخستین دایناسور	سوزوزوئیک	
		نخستین گرومی پرمین	سوزوزوئیک	
		نخستین خزنده کربنیفر	سوزوزوئیک	
		نخستین دوزیست دولین	سوزوزوئیک	
		نخستین گیاهان آونددار سیلورین	سوزوزوئیک	
		نخستین ماهی‌ها اردوویسین	سوزوزوئیک	
		نخستین تریلوبیت کامبرین	سوزوزوئیک	
۵۴۱			سوزوزوئیک	
۲۵۰۰			سوزوزوئیک	پرمیان
۴۰۰۰			سوزوزوئیک	آرکین
۴۶۰۰			سوزوزوئیک	خاندن

(صفحه ۱۹ و ۱۱۱؛ زمان در زمین‌شناسی؛ سطح سؤال: آسان)