

دفترچه شماره ۱



کد مدرسه

پیش آزمون

۱۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ پیش آزمون: اسفندماه ۱۴۰۳

## پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

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

| مواد امتحانی | سرفصل دهم     | سرفصل یازدهم   | سرفصل دوازدهم          |
|--------------|---------------|----------------|------------------------|
| زیست‌شناسی   | فصل‌های ۶ و ۷ | فصل‌های ۶ تا ۹ | فصل ۳ و فصل‌های ۵ تا ۸ |

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

- ۱- کدام مورد، فقط برای یکی از هورمون‌های جنسی مترشح در بدن یک دختر بالغ، صحیح است؟  
 (۱) در بزرگ شدن انبانک و تخمک‌گذاری نقش مستقیم دارد.  
 (۲) می‌تواند با سازوکار بازخورد منفی مانع ترشح هیپوتالاموس شود.  
 (۳) توسط غده‌های مرتبط با طناب پیوندی ماهیچه‌ای ترشح نمی‌شود.  
 (۴) با تحلیل جسم زرد و تبدیل به جسمی غیرفعال، مقدار آن در خون کاهش می‌یابد.
- ۲- در زنبور عسل با فرض این که ژن (M) به شاخک بلند و ژن (N) به شاخک کوتاه تعلق داشته باشد، کدام حالت ممکن است؟  
 (۱) زنبور دگرخواه شاخک متوسط دارای والد نر شاخک کوتاه  
 (۲) زنبور دگرخواه شاخک کوتاه دارای والد نر شاخک متوسط  
 (۳) زنبور ملکه شاخک کوتاه دارای زاده‌های شاخک بلند  
 (۴) زنبور ملکه شاخک بلند دارای زاده‌های شاخک کوتاه
- ۳- کدام عبارت برای گیاهانی صحیح است که گستره وسیعی از زمین را اشغال کردند؟  
 (۱) فقط بعضی از یاخته‌های کیسه رویانی در لقاح با یاخته‌های جنسی نر شرکت می‌کنند.  
 (۲) به طور حتم طول عمر درخت‌ها که مریستم پسین دارند از گیاهان علفی بیشتر است.  
 (۳) بزرگ‌ترین یاخته بخش ارتباط‌دهنده رویان به گیاه مادر، به رویان چسبیده است.  
 (۴) در بسیاری از دانه‌رست‌ها، لپه‌ها به مدت طولانی می‌توانند فتوسنتز کنند.
- ۴- کدام عبارت، در مورد پاسخ برگ گیاه آناناس به آب و هوای گرم و خشک صحیح است؟  
 (۱) همانند گیاه رز، آنزیم روبیسکو آنها معمولاً دچار فعالیت اکسیژنازی می‌شود.  
 (۲) برخلاف گیاه رز، تثبیت کربن دی‌اکسید و چرخه کالوین را در شب انجام می‌دهد.  
 (۳) همانند گیاه ذرت، معمولاً در یاخته‌های میانبرگ ربیولوبیس فسفات‌ها بازسازی می‌شوند.  
 (۴) برخلاف گیاه ذرت، فاقد تقسیم‌بندی مکانی برای انجام واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز است.
- ۵- کدام موارد برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟  
 «در انواعی از جانداران، در کمبود یا نبود گیرنده‌های الکتریکی در تنفس یاخته‌ای، فرآیندی رخ می‌دهد که .....»  
 الف) وابسته به  $NAD^+$  است و اگر نباشد این فرآیند متوقف می‌شود.  
 ب) تنها بخشی از آن در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم رخ می‌دهد.  
 ج) ATP را فقط در سطح پیش‌ماده‌ای تولید می‌کند.  
 د) با فعالیت اکسیژنازی روبیسکو همراه است.
- ۶- چند مورد برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟  
 «در مهندسی ژنتیک برای ساخت انسولین، .....»  
 الف) ژن مربوط به زیرواحد A همانند ژن مربوط به زیرواحد B در مجاورت راه‌انداز مشخص شده در دیسک قرار نمی‌گیرد.  
 ب) زنجیره A همانند زنجیره B توسط رناتن (ریبوزوم) آزاد درون سیتوپلاسم یاخته میزبان ساخته می‌شود.  
 ج) ترکیب زنجیره A با زنجیره B از طریق دو پیوند و پس از خالص کردن آنها، انجام می‌شود.  
 د) باکتری‌های تراژنی به کمک ژن موجود در دیسک نو ترکیب، انتخاب می‌شوند.
- ۷- در مورد هر بیماری وابسته به جنس، کدام گزینه به طور قطع درست است؟  
 (۱) اگر پدری الل بارز را داشته باشد، حتماً همه دختران حداقل یک الل بارز دارند.  
 (۲) در بیماری هموفیلی، اگر مادری بیمار باشد، هیچ‌یک از فرزندان پسر توانایی تولید فاکتور هشت را ندارند.  
 (۳) اگر مادری سالم باشد، حتماً همه پسران این خانواده سالم هستند.  
 (۴) در جامعه برای صفت وجود یا عدم وجود فاکتور ۸ انواع ژن نمود بیش از دو برابر انواع رخ نمود است.

۸- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با واکنش تثبیت کربن در گیاهی که بخش‌هایی از آن در آزمایش مچنیکوف مورد استفاده قرار گرفت به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«بلافاصله ..... هر مرحله‌ای که ..... می‌شود.»

- ۱) پس از - اولین ترکیب دوفسفاته پایدار ایجاد شود، تعدادی مولکول ۳ کربنه از چرخه خارج  
 ۲) پس از - برای اولین بار تعدادی فسفات به درون بستره آزاد شود، تعداد مولکول‌های تک‌فسفاته چرخه دچار تغییر  
 ۳) پیش از - دو نوع مولکول دوفسفاته تولید شود، ترکیب ۵ کربنه در بخشی از یک چرخه ساخته  
 ۴) پیش از - نوعی گیرنده الکترون بازسازی شود، نوعی ترکیب قندی دارای کربن متصل به دو فسفات تولید
- ۹- در مورد نوعی سازگاری جهت جلوگیری از تنفس نوری در گیاه ذرت کدام گزینه درست است؟  
 ۱) بر اثر این نوع سازگاری در این گیاهان نمی‌توان فعالیت اکسیژنازی روبیسکو را مشاهده کرد.  
 ۲) در این گیاهان تثبیت دوم در مکانی انجام می‌شود که در گل رز محل انجام چرخه کالوین است.  
 ۳) در این گیاهان تثبیت به صورت دومرحله‌ای، در دو سلول مختلف و در یک زمان انجام می‌شود.  
 ۴) انتقال اسید چهار کربنه از سلول میانبرگ به محل چرخه کالوین از طریق مسیری انجام می‌شود که فقط مربوط به انتقال اسید چهار کربنه است.

۱۰- با توجه به جایگاه تشخیص آنزیم EcoR1 کدام گزینه درست است؟

- ۱) توسط آنزیم EcoR1 پیوند بین بازهای G و A در این جایگاه شکسته می‌شود.  
 ۲) این جایگاه دارای قندی مشابه با قند رونوشت بیانه می‌باشد.  
 ۳) در حین همانندسازی پیوندهای هیدروژنی آن توسط دنباسپاراز شکسته می‌شوند.  
 ۴) در این جایگاه تشخیص ۳۰ حلقه آلی وجود دارد.
- ۱۱- کدام یک از گزینه‌های زیر به طور صحیح بیان شده است؟

- ۱) همه ترکیبات گیاهی که به عنوان آرام‌بخش استفاده می‌شوند، باعث نوعی وابستگی روانی می‌گردند.  
 ۲) به دنبال فعال شدن نوعی ترکیب گیاهی در لوله گوارش گیاه‌خوار، تولید ATP اکسایشی متوقف می‌شود.  
 ۳) پوستک تمایز یافته از یاخته‌های روپوستی در گیاهانی که در مناطق خشکی هستند، ضخیم‌تر است.  
 ۴) هر یاخته فعال تمایز یافته روپوستی باعث فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو می‌شود.

۱۲- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- الف) از سرخرگ دیواره رحم مادر، یک انشعاب وارد ساختار بند ناف می‌شود.  
 ب) ضخامت سیاهرگ‌های بند ناف از سرخرگ‌های آن بیشتر است.  
 ج) در فضای درونی جفت، خون خارج شده از رگ‌های مادر، مستقیماً به مویرگ‌های جنین برخورد می‌کند.  
 د) خون مادر و جنین به دلیل وجود پرده‌های جنینی با هم مخلوط نمی‌شود.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۳- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) هورمونی که از نظر تأثیر بر جوانه‌زنی دانه‌ها مخالف جیبرلین است، همانند هورمونی که سبب افزایش رسیدگی میوه‌ها می‌شود، در هنگام تنش‌های محیطی افزایش می‌یابد.  
 ۲) رشد جهت‌دار ریشه در گیاهان شش ریشه برخلاف گیاه آلبالو، در خلاف جهت گرانش زمین است.  
 ۳) در صورتی که برگچه‌های حساس نوعی گیاه ضربه‌ای دریافت کند، یاخته‌های قاعده برگ دچار تغییر تورژانس می‌شوند.  
 ۴) در صورتی که نوعی گیاه برای گلدهی به طول شب و روز وابسته باشد، به طور حتم در هر وضعی مریستم‌های رویشی آن به طور طبیعی به مریستم زایشی تبدیل می‌شود.

۱۴- کدام یک از گزینه‌ها در مورد تغییر تعداد فام‌تن‌ها به درستی بیان نشده است؟

- ۱) به دلیل با هم ماندن کروموزوم‌ها در سه جایگاه کروموزومی در حین میوز ۲ درخت زیتون، می‌توان ۳ نوع گامت با عدد کروموزومی متفاوت مشاهده کرد.  
 ۲) فردی دارای ۳ عدد کروموزوم جنسی [XXY] در هسته سلول خود است، می‌توان گفت احتمال خطای میوزی وجود داشته است.  
 ۳) اگر دختری دارای سه فام‌تن شماره ۲۳ در یاخته‌های خود باشد، با هم ماندن کروموزوم‌ها در میوز I پدر این دختر محتمل نیست.  
 ۴) در بارداری زنان بالای ۵۰ سال احتمال با هم ماندن کروموزوم‌ها برابر با ۸ برابر افراد دارای ۴۰ سال است.

۱۵- چند گزینه می‌تواند جمله زیر را به درستی تکمیل کند؟

«در مرحله ..... جریان فشاری همانند مرحله ..... حرکت شیره خام تحت تأثیر مکش تعرقی می‌توان .....»

(الف) چهارم - هفتم - ورود آب به آوندهایی که توانایی تولید ATP را ندارند مشاهده می‌شود.

(ب) سوم - پنجم - ورود مواد درون آوندها از ریشه به ساقه امکان‌پذیر است.

(ج) دوم - دوم - خروج آب از یاخته‌های پارانشیم قابل انتظار است.

(د) دوم - سوم - خروج آب از آوندهای چوبی را مشاهده کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶- در کدام گزینه ویژگی مشترک جاندارانی با توانایی تولید آمونوم به درستی بیان شده است؟

(۱) همگی دارای دناى حلقوی متصل به بخش آب‌دوست غشا هستند تا بتوانند فرآیندهای معمول خود را انجام دهند.

(۲) همگی می‌توانند از  $N_2$  جو یا مواد آلی در حال تجزیه مواد مورد نیاز برای تولید  $NH_4^+$  را دریافت کنند.

(۳) می‌توانند  $NH_4^+$  برای تولید مواد مورد نیاز خود مانند آمینواسیدها استفاده کنند.

(۴) مکان قرارگیری آنها در لایه سطحی خاک یا در قسمت‌های عمیق تری باشد.

۱۷- کدام گزینه در مورد پروتئین‌های موجود در غشاهای میتوکندری به درستی بیان شده است؟

(۱) در بین این پروتئین‌ها می‌توان پروتئین‌هایی را یافت که به یک مولکول اکسیژن دو الکترون می‌دهد تا به یون اکسید تبدیل شود.

(۲) دومین پروتئین موجود در زنجیره انتقال الکترون توانایی دریافت الکترون‌هایی با انرژی متفاوت را دارد.

(۳) این پروتئین‌ها تنها در غشای داخلی قرار دارند و به تنفس یاخته‌ای کمک می‌کنند.

(۴) مواد قابل تبدیل به اسید فقط از غشای داخلی میتوکندری می‌توانند عبور کنند.

۱۸- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«در فرآیندی که باعث تولید خیارشور می‌شود، ..... فرآیندی که باعث ور آمدن نان می‌شود می‌توان .....»

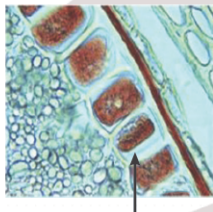
(۱) همانند - ماده‌ای تولید کرد که به عنوان پیش‌ماده، فعالیت آنزیم موجود در گلبول قرمز را افزایش می‌دهد.

(۲) همانند - محصول مرحله‌ای که در آن دو مولکول دوفسفاته مصرف می‌شود، اکسایش پیدا می‌کند.

(۳) برخلاف - می‌تواند موادی تولید کند که با عبور از زه‌شامه اثر سوء بر رشد و نمو جنین بگذارد.

(۴) برخلاف - با تولید فراورده‌هایی باعث اختلال در عملکرد یاخته‌های بدن می‌شود.

۱۹- چند گزینه در مورد شکل زیر به درستی بیان شده است؟



(الف) تعداد هسته‌تن‌های مشاهده‌شده در هسته یاخته مورد اشاره بیشتر از هسته‌تن‌های موجود درون هسته یاخته‌های گلبرگ‌های گل ایجاد کننده این دانه است.

(ب) در بخش بیرونی یاخته‌های اشاره شده با یاخته‌هایی مجاورت دارد که دارای ژنوتیپ متفاوت با بقیه یاخته‌های دانه هستند.

(ج) در اثر شکافته شدن این یاخته‌ها در لوله گوارش به بخشی از لوله‌های گوارش آسیب می‌رسد که دارای یاخته‌هایی با دانه‌های تیره فراوان است.

(د) هورمون جیبرلیک اسید با تأثیر بر گیرنده خود بر روی این یاخته‌ها تنظیم بیان ژن این یاخته‌ها را تغییر می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰- سلولی  $2n = 46$  می‌باشد. کدام گزینه درباره میوز این یاخته قطعاً صحیح است؟

(۱) سلول‌های نهایی حاصل از میوز می‌توانند در لقاح شرکت کنند.

(۲) در فاصله میوز I با میوز II همانندسازی سانتیول‌ها انجام می‌شود.

(۳) سلول‌های نهایی حاصل از میوز از نظر ژنوتیپی حداکثر دارای ۴ حالت مختلف می‌باشند.

(۴) در متافاز میوز II در هر سلول ۴۶ مولکول DNA متفاوت و ۲۳ سانترومر مشاهده می‌شود.

۲۱- چند مورد در ارتباط با چرخه کالوین صحیح است؟

(الف) ترکیبات دارای نوکلئوتید تولید و مصرف می‌شوند.

(ب) برای تثبیت هر  $CO_2$  سه ATP و دو NADPH مصرف می‌شود.

(ج) در گام (واکنش) دوم آن برخلاف گام (واکنش) سوم گلیکولیز اسید سه‌کربنه به قند سه‌کربنه تبدیل می‌شود.

(د) حاصل عملکرد روبیسکو در چرخه کالوین با حاصل عملکرد آن در تنفس نوری، از نظر ناپایداری و تعداد کربن و تعداد فسفات یکسان می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲- با توجه به مطالب کتاب درسی فصل ۵ دوازدهم کدام مورد درست است؟

- (۱) در گیاهان فقط تخمیری که در تولید نان نقش دارد، رخ می‌دهد.
- (۲) دومین جزء زنجیره انتقال الکترون، فاقد توانایی اکسایش مولکول‌های  $FADH_2$  است.
- (۳) تعداد  $ATP$ ‌های تولید شده در گام (واکنش) آخر قندکافت از تعداد بازهای دوحلقه‌ای موجود در جایگاه تشخیص آنزیم  $EcoR$  بیشتر می‌باشد.
- (۴) وجه اشتراک دو نوع تنفسی که در ماهیچه دو سر بازو رخ می‌دهد، می‌توان به فرایندی اشاره کرد که در گام سوم آن از تعداد فسفات‌های آزاد سیتوپلاسم کاسته می‌شود.

۲۳- کدام یک از گزینه‌های زیر درست می‌باشد؟

- (۱) نوعی مولکول با جایگاه فعال که در اواخر تولید دنای نو ترکیب به کار می‌رود، همانند آنزیم  $DNA$  پلیمراز، با توانایی بسپارازی خود توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر را دارد.
- (۲) در انتهای چسبنده تشکیل شده پس از عمل آنزیم  $EcoR$ ، تعداد بازهای تک‌حلقه‌ای با دوحلقه‌ای برابر نیست.
- (۳) در جایگاه تشخیص آنزیم  $EcoR$  تعداد نوکلئوتیدهایی که از طریق حلقه پنج‌ضلعی خود به قند پنج‌کربنه متصل می‌شوند، از تعداد  $ATP$ ‌های ساخته شده در گام آخر قندکافت، بیشتر است.
- (۴) در سیتوپلاسم باکتری‌ها، زنجیره‌های  $A$  و  $B$  به وسیله پیوندهایی به یکدیگر متصل شده و انسولین فعال تولید می‌شود.

۲۴- در ارتباط با مطالب مطرح شده در کتاب درسی چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) رفتار دگرخواهی با هدف بقای سطحی از سازمان‌یابی حیات می‌تواند باشد که قبل از اجتماع قرار دارد.
- (ب) نوعی نظام جفت‌یابی که بیشتر در جانداران دارای جفت صورت می‌گیرد برخلاف نظام جفت‌یابی در اکثر جانداران واجد کیسه هوادار، وظیفه پرورش و نگهداری از زاده‌ها بر عهده یکی از والدین است.
- (ج) رفتار خارج کردن پوسته‌های تخم شکسته همانند سایر رفتارهای سازگارکننده، با انتخاب طبیعی برگزیده شده است.
- (د) در جیرجیرک برای انتخاب شدن، رقابت در جنسی وجود دارد که در اسبک‌ماهی تخمک وارد این جنس می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵- با توجه به هورمون‌های گیاهی مطرح شده کتاب درسی کدام یک از عبارتهای زیر نادرست می‌باشد؟

- (۱) افزایش هورمونی که باعث شادابی اندام زایشی گیاه می‌شود، نسبت به هورمونی که می‌تواند سبب چیرگی رأسی شود، اندامی را ایجاد می‌کند که بخش انگشت مانندی از مریستم آن محافظت می‌کند.
- (۲) هورمونی که از بافت آسیب‌دیده ترشح می‌شود، می‌تواند باعث افزایش سرعت رسیدن بخش‌هایی شود که از رشد آنها، بخش متورم انتهایی مادگی ایجاد می‌شود.

- (۳) هورمونی که در خارجی‌ترین لایه یاخته‌ای درون دانه گیرنده دارد، می‌تواند سبب افزایش طول ساقه شود.
- (۴) آبسیزیک‌اسید، می‌تواند باعث به راه انداختن فرایندی شود که باعث کاهش فراورده‌های فتوسنتز می‌شود.

۲۶- کدام یک از موارد زیر از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت مطرح شده زیر می‌باشد؟

- «دیواره خارجی و داخلی دانه گرده رسیده به درون بافت کلاله و خامه نفوذ نمی‌کند و روی سطح کلاله باقی می‌ماند.»
- (۱) زنبق که دارای زمین‌ساقه می‌باشد، جزء گیاهان چندساله محسوب می‌شود.
  - (۲) هسته یاخته رویشی نمی‌تواند جلوتر از اسپرم‌های درون لوله گرده حرکت کند.
  - (۳) تخم اصلی در بخش مرکزی کیسه رویانی و تخم ضمیمه در مجاورت منفذ تخمک ایجاد می‌شود.
  - (۴) زنبق دارای برگ‌هایی با لبه‌های دنداندار و توت‌فرنگی دارای برگ‌های کشیده با رگبرگ‌های موازی است.

۲۷- کدام مورد نادرست می‌باشد؟

- (۱) وجود اولین جسم قطبی باعث فرورفتگی در بخشی از غشای تخمک می‌شود.
- (۲) هسته تخمک از سلول کوچک‌تر حاصل از سیتوکینز نامساوی، کوچک‌تر می‌باشد.
- (۳) در بخشی که اولین جسم قطبی قرار دارد، بین غشای تخمک و منطقه شفاف، فاصله وجود دارد.
- (۴) یاخته‌های انبانکی اطراف تخمک در بیش از یک لایه قرار دارند و دارای اندازه‌های متفاوتی از هم هستند.

۲۸- چند مورد زیر برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «با توجه به دو مرحله تقسیمی که در آن عدد کروموزومی کاهش می‌یابد، مرحله‌ای که در آن .....» (هرگونه خطای تقسیم در نظر گرفته نشود).
- (الف) پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های دو کروماتیدی تشکیل می‌شود، درون هر هسته، کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند.
- (ب) به هر فام‌تن دو کروماتیدی، دو رشته دوک متصل می‌شود، اتصال سانترومر کروموزوم‌ها به رشته دوک صورت می‌گیرد.
- (ج) فام‌تن‌های همتا از یکدیگر جدا می‌شوند، برخلاف آنافاز میتوز، رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها منقبض می‌شوند.
- (د) کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند، ممکن است تعداد سانترومرها در این مرحله نسبت به تعداد سانترومر در مرحله‌ای که تتراد تشکیل می‌شود، بیشتر باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۹- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در گیاهان انواع مختلفی از مولکول‌ها تولید می‌شود، ماده‌ای که .....»
- (الف) رنگی است و در ریشه گیاه هویج وجود دارد، می‌تواند کمبود الکترونی رادیکال‌های آزاد را در سلول پوششی روده انسان جبران کند.
- (ب) می‌تواند در دور کردن جانور گیاه‌خوار از گیاه نقش داشته باشد، باعث تغییر هدایت و انتقال پیام عصبی در بخشی از دستگاه عصبی مرکزی می‌گردد که در احساسات و حافظه کوتاه‌مدت نیز نقش دارد.
- (ج) رنگی است و در اندامکی غیر از پلاست‌ها ذخیره می‌شود، در pHهای مختلف دارای رنگ‌های متفاوتی است.
- (د) در پیشگیری از تومور ملانوما و بهبود عملکرد اندامی که بزرگ‌ترین بخش دستگاه عصبی مرکزی است، نقش دارد، توانایی واکنش با رادیکال‌های آزاد را دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۰- کدام یک از گزینه‌های زیر با توجه به مطالب کتاب درسی نادرست می‌باشد؟

- (۱) مولکولی که در گام یک کالوین می‌تواند با قند پنج‌کربنه دوفسفاته واکنش دهد، می‌تواند هم به صورت مولکولی هم به صورتی جذب شود که در خون انسان نیز قابل مشاهده است.
- (۲) گیاهان همه ترکیبات نیتروژن و فسفردار مورد نیاز خود را از خاک جذب می‌کنند.
- (۳) از بین انواع کودها، نوعی کود که کمبود مواد مغذی خاک را به سرعت جبران می‌کند، می‌تواند باعث رشد سریع و بی‌رویه جاندارانی شود که می‌توانند تثبیت‌کننده کربن باشند.
- (۴) در نوعی رابطه هم‌زیستی که در ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار دیده می‌شود، تعداد رشته‌هایی از قارچ که به درون ریشه نفوذ می‌کنند، از تعداد رشته‌هایی که بر روی سطح ریشه قرار دارند، کمتر است.

۳۱- چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

- «در تولیدمثل غیرجنسی گیاهان در روش ..... همانند روش ..... می‌تواند .....»
- (الف) خوابانیدن - قلمه زده - دریافت مواد آلی از گیاه مادری مشاهده شود.
- (ب) قلمه‌زدن - خوابانیدن - از ساقه‌هایی استفاده شود که دارای نگهبان روزنه است.

- (ج) خوابانیدن - استفاده از ساقه‌های تخصص یافته - قسمتی را مشاهده کرد که مناسب‌ترین قسمت برای فتوسنتز است.
- (د) پیوند زدن - استفاده از ساقه رونده توسط گیاه - از قسمت‌های تخصص یافته گیاه برای تولیدمثل استفاده کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۲- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«در رفتار ..... به طور حتم .....»

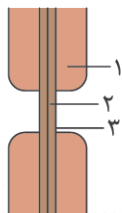
- (۱) قلمروخواهی - احتمال شکار شدن جاندار کاهش می‌یابد.
- (۲) انتخاب جفت - در هر تولیدمثل جنسی دیده خواهد شد.
- (۳) غذایابی بهینه - مواد مورد نیاز جانور تأمین می‌گردد.
- (۴) انتخاب جفت - فراوانی نسبی دگرها نسل به نسل تغییر می‌کند.
- ۳۳- کدام گزینه از نظر درست یا نادرست بودن با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) در تولید اینترفرون با روش مهندسی پروتئین فعالیت ضدویروسی و پایداری محصول از حالت طبیعی بیشتر است.
- (۲) تحت تأثیر آنزیم پلاسمین گلبول‌های قرمز چروکیده از هم دور می‌شود.
- (۳) آنزیم پلاسمین با مصرف آب باعث ایجاد انتهای آزاد آمین و کربوکسیل می‌شود.
- (۴) تاج‌های ویروس کرونا به فواصل یکسان از یکدیگر قرار ندارند.

۳۴- کدام گزینه در مورد هر هورمون گیاهی که ممکن است نقش بازدارندگی داشته باشد صحیح نیست؟

- (۱) هورمونی که در مقابله با شرایط نامساعد تولید می‌شود تأثیر مستقیمی بر هر روزنه گیاه دارد.
- (۲) هورمونی که در ریشه‌زایی نقش دارد از آن برای ساختن سموم کشاورزی نیز استفاده می‌شود.
- (۳) دو نوع از این هورمون‌ها در چیرگی رأسی قابل مشاهده است.
- (۴) هورمونی که در رسیدن میوه نقش دارد لزوماً توسط گیاه تولید نمی‌شود.

۳۵- با توجه به شکل زیر که نوعی ساختار را در یاخته‌های گیاهی نشان می‌دهد کدام عبارت درست است؟



- (۱) بخش ۱ برخلاف بخش ۲ حاوی رشته‌های سلولز است.
- (۲) بخش ۲ برخلاف بخش ۳، محتویات ریزکیسه‌ای (وزیکولی) را دریافت کرده است.
- (۳) بخش ۲ همانند بخش ۳ حاوی ترکیبی است که مانند چسب عمل می‌کند.
- (۴) بخش ۳ همانند بخش ۲ حاصل فعالیت ریزکیسه (وزیکول)‌های دو غشایی است.

۳۶- کدام مورد برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«اگر در لوبیا، پوسته دانه رسیده دارای ژن نمود ..... قطعاً ژن نمود (ژنوتیپ) اندوخته آن ..... خواهد بود.»

- (۱)  $Aa$  یا  $AAa$  -  $aa$
- (۲)  $Aa$  یا  $AAA$  -  $Aa$
- (۳)  $Aa$  یا  $aa$  -  $aa$
- (۴)  $Aa$  یا  $AA$  -  $Aa$

۳۷- با توجه به بیماری هموفیلی و گروه خونی ABO، در صورت ازدواج هر زن سالمی دارای گروه خونی O با مرد بیمار و گروه خونی A، تولد کدام فرزندان ممکن است؟

- (الف) پسری فاقد فاکتور انعقادی شماره ۸ و کربوهیدرات A
- (ب) دختری دارای فاکتور انعقادی شماره ۸ و کربوهیدرات A
- (ج) پسری دارای فاکتور انعقادی شماره ۸ و کربوهیدرات A
- (د) دختری فاقد فاکتور انعقادی شماره ۸ و کربوهیدرات A

- (۱) الف، ب، ج و د
- (۲) الف و د
- (۳) ب و ج
- (۴) ب، ج و د

۳۸- درباره رفتار جانوران چند مورد درست است؟

- (الف) ژن مراقبت مادری در سلول‌های مغز موش ماده فعال می‌شود.
- (ب) رفتارهای غریزی در همه افراد یک گونه مشاهده می‌شوند.
- (ج) در آزمایش‌های مربوط به شرطی شدن کلاسیک پاوولوف پیام به مغز از طرف سه نوع حس مختلف می‌تواند باعث ترشح بزاق شوند.
- (د) رفتارهای سازگارکننده با سازوکار یکی از عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت برگزیده می‌شود.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۳۹- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«آنزیم EcoRI .....

- (۱) توالی نوکلئوتیدی را در دنا تشخیص می‌دهد که دارای ۳۰ حلقه آلی است.

- (۲) دو انتهای چسبنده ایجاد می‌کند که در هر انتها، ۴ نوکلئوتید وجود دارد.

- (۳) پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آدنین و تیمین جایگاه تشخیص EcoRI را نمی‌شکند.

- (۴) تنها در مرحله سوم همسانه‌سازی کاربرد ندارد.

۴۰- با توجه به مطالب کتاب درسی کدام عبارت نادرست می‌باشد؟

- (۱) باکتری‌های نیتروژن‌ساز مانند باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، ترکیبات نیتروژن‌دار قابل جذبی برای گیاهان تولید می‌کنند.
- (۲) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن برخلاف باکتری‌های آمونیاک‌ساز توانایی جذب و استفاده از نیتروژن جو را دارند.
- (۳) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن مانند باکتری‌های نیتروژن‌ساز می‌تواند به دو صورت فتوسنتزکننده و غیرفتوسنتزکننده باشند.
- (۴) باکتری‌های نیتروژن‌ساز همانند باکتری‌های آمونیاک‌ساز توانایی تولید ماده‌ای را دارند که می‌تواند به صورت مستقیم در ریشه گیاه جذب شود.

۴۱- با توجه به انواع اینترفرون مطرح شده در کتاب درسی چند مورد درست نمی‌باشد؟

- (الف) اینترفرونی که به عنوان دارو استفاده می‌شود و اینترفرون نوع یک بدن انسان، دارای ساختار اول پروتئینی یکسان هستند.  
 (ب) علت کاهش فعالیت اینترفرون تولید شده به روش مهندسی ژنتیک، عدم جابه‌جایی یکی از آمینواسیدهای آن با آمینواسید دیگری است.  
 (ج) به کمک فرایند مهندسی پروتئین و تغییر جزئی در رمزه آمینواسید، توالی آمینواسیدهای اینترفرون طوری تغییر می‌یابد که می‌تواند به عنوان دارو استفاده شود.  
 (د) اینترفرون از پروتئین‌های دستگاه ایمنی است که از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت T ترشح شده و این اینترفرون ترشح شده در نهایت ضدویروسی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در انسان اگر یک صفت ..... باشد، .....»

- (۱) وابسته به جنس - قطعاً از پدر به دختر منتقل می‌شوند.  
 (۲) مستقل از جنس - ممکن نیست اثرات دگره‌های متفاوت همزمان ظاهر شود.  
 (۳) وابسته به جنس - رخ‌نمود (فنتوتیپ) زنان نمی‌تواند، با رخ‌نمود مردان یکسان باشد.  
 (۴) مستقل از جنس - می‌تواند روی فام‌تن‌های غیرهمتا، دارای جایگاه‌های ژنی باشد.  
 ۴۳- چند مورد در ارتباط با هر یک از هسته‌های یاخته‌های نوزاد دختر مقاوم به مالاریا با گروه خونی  $AB^+$  در مرحله  $G_1$ ، صحیح است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(الف) ممکن نیست فاقد فام‌تن حاوی دگره (الل)  $Hb^S$  باشند.

(ب) ممکن نیست روی فام‌تن‌های ۹ خود دارای دگره  $i$  باشند.

(ج) در بین واحدهای تکراری رشته فامینه آن، هسته‌تن (نوکلئوزوم) وجود دارد.

(د) هر یک از بزرگ‌ترین فام‌تن‌های آنها طبق کاریوتیپ قطعاً یک جایگاه ژنی برای ژن D دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۴- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در یک گیاه، به دنبال افزایش فعالیت .....، افزایش می‌یابد.»

(الف) اکسیژنازی رویسکو، مصرف NADPH

(ب) فعالیت آنزیم فتوسیستم ۲، مقدار پذیرنده نهایی الکترون در راکیزه

(ج) هورمون آیزیک‌اسید و خارج شدن یون‌های  $Cl^-$  و  $K^+$ ، فعالیت کربوکسیلازی رویسکو

(د) یاخته‌های آبکشی برای ترابری شیرۀ پرورده، مصرف انرژی فعال‌سازی واکنش اول قندکافت

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۵- چند مورد در ارتباط با نوعی پیک شیمیایی دوربرد که در زیر مرکز تقویت اطلاعات حسی اغلب نقاط بدن تولید، ولی یاخته هدف آن

در غده هیپوفیز قرار ندارد، صحیح است؟

(الف) سبب تحریک یاخته‌های دوکی شکل غدد شیری می‌شود.

(ب) می‌تواند دفعات و شدت انقباض ماهیچه‌های رحم را مرتباً افزایش دهد.

(ج) از طریق بازخورد مثبت توسط جسم یاخته‌ای یاخته‌های ترشحی عصبی تولید شود.

(د) جزء متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

پیش آزمون

۱۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ پیش آزمون: اسفندماه ۱۴۰۳

## پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره | مدت پاسخ‌گویی |
|------|--------------|------------|----------|----------|---------------|
| ۱    | فیزیک        | ۳۰         | ۴۶       | ۷۵       | ۴۰ دقیقه      |
| ۲    | شیمی         | ۳۵         | ۷۶       | ۱۱۰      | ۳۵ دقیقه      |

| مواد امتحانی | سرفصل دهم | سرفصل یازدهم | سرفصل دوازدهم                              |
|--------------|-----------|--------------|--------------------------------------------|
| فیزیک        | —         | کل کتاب      | فصل ۳ از صفحه ۶۱ (موج و انواع آن) تا فصل ۴ |
| شیمی         | —         | کل کتاب      | فصل‌های ۳ و ۴                              |

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

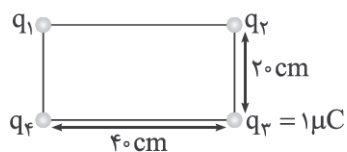


سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

## فیزیک

۴۶- مطابق شکل زیر، چهار ذره باردار در رأس‌های یک مستطیل مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_2$  از

طرف سایر بارهای الکتریکی برابر با صفر است. بار  $q_1$  چند میکروکولن است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



(۱) ۲

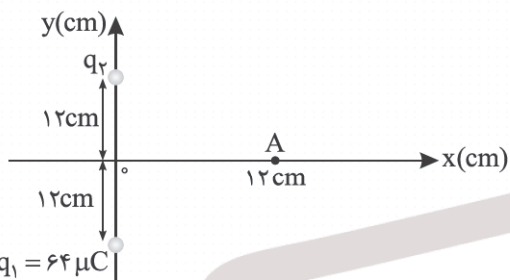
(۲) ۴

(۳) ۸

(۴) ۱۶

۴۷- مطابق شکل زیر دو بار الکتریکی  $q_1 = +64 \mu C$  و  $q_2$  در صفحه مختصات ثابت شده‌اند، میدان الکتریکی خالص در نقطه A  $(12cm, 12cm)$

در راستای محور x و در جهت مثبت محور می‌باشد، بار الکتریکی چند میکروکولن را باید به بار  $q_2$  اضافه کنیم تا بردار میدان الکتریکی خالص  $90^\circ$  در خلاف عقربه‌های ساعت بچرخد؟



(۱) ۶۴

(۲) -۶۴

(۳) ۱۲۸

(۴) -۱۲۸

۴۸- خازنی به ظرفیت  $6 \mu F$  به اختلاف پتانسیل ۳ ولت متصل است. اختلاف پتانسیل دو سر خازن را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا اندازه بار الکتریکی صفحات خازن  $9 \mu C$  افزایش یابد؟

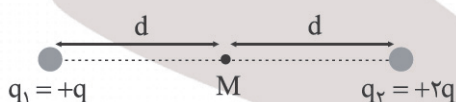
(۱) ۱۰۰٪ افزایش (۲) ۱۰۰٪ کاهش (۳) ۵۰٪ افزایش (۴) ۵۰٪ کاهش

۴۹- بار نقطه‌ای  $+9nC$  در نقطه A  $(-3cm, -4cm)$  واقع شده است. اندازه میدان الکتریکی حاصل از این بار در نقطه B  $(6cm, 5cm)$  چند نیوتون بر

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

(۱) ۱۰۰۰ (۲) ۵۰۰۰ (۳) ۱۰۰۰۰ (۴) ۸۱۰۰

۵۰- در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار در نقطه M، بردار  $\vec{E}$  است. اگر بدون تغییر علامت، مقدار بار  $q_1$  پنج برابر شود، بردار میدان الکتریکی در M کدام می‌شود؟

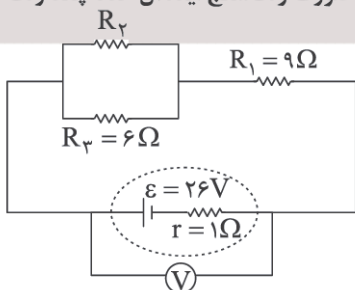
(۱)  $4\vec{E}$ (۲)  $-4\vec{E}$ (۳)  $3\vec{E}$ (۴)  $-3\vec{E}$ 

۵۱- سیمی استوانه‌ای شکل به طول ۲ متر و جرم ۲۰۰ گرم با مقاومت ویژه  $\rho = 3 \times 10^{-6} \Omega.m$  و چگالی  $\frac{g}{cm^3} = 2.5$  در اختیار داریم.

مقاومت الکتریکی این سیم چند میلی‌اوم است؟

(۱) ۱۵ (۲) ۱۵۰ (۳) ۳۰ (۴) ۳۰۰

۵۲- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت  $R_1$ ، ۶ برابر توان مصرفی در مقاومت  $R_2$  است. در این صورت ولت‌سنج ایده‌آل عدد چند ولت را اندازه می‌گیرد؟



(۱) ۲۴

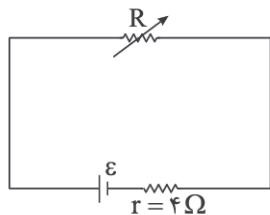
(۲) ۲۵

(۳) ۱۸

(۴) ۲۰

محل انجام محاسبات

۵۳- در مدار شکل زیر، ابتدا مقدار مقاومت متغیر  $16\Omega$  و توان مصرفی آن  $P$  می‌باشد. مقاومت متغیر را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا



توان مصرفی آن تغییر نکند؟

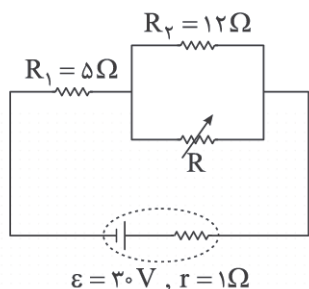
(۱)  $6/25$  درصد افزایش دهیم.

(۲)  $93/75$  درصد کاهش دهیم.

(۳)  $75$  درصد کاهش دهیم.

(۴)  $50$  درصد افزایش دهیم.

۵۴- در شکل زیر اگر مقاومت متغیر (رئوستا) از صفر به  $36\Omega$  افزایش یابد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت  $R_2$  چند ولت و



چگونه تغییر می‌کند؟

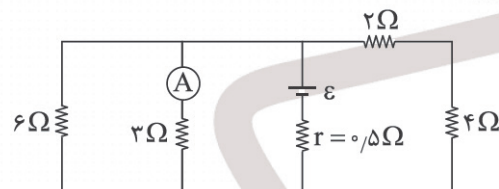
(۱) ۲ ولت کاهش می‌یابد.

(۲) ۸ ولت کاهش می‌یابد.

(۳) ۱۲ ولت افزایش می‌یابد.

(۴) ۱۸ ولت افزایش می‌یابد.

۵۵- در شکل زیر، آمپرسنج  $4A$  را نشان می‌دهد. نیروی محرکه مولد چند ولت است؟



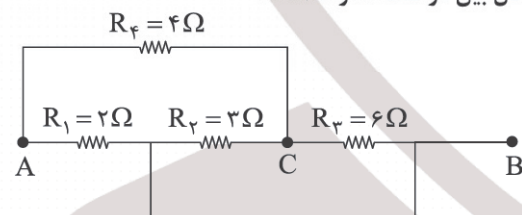
(۱) ۹

(۲) ۱۶

(۳) ۲۱

(۴) ۱۲۴

۵۶- در مدار شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه  $A$  و  $C$  چند برابر مقاومت معادل بین دو نقطه  $A$  و  $B$  است؟



(۲)  $\frac{3}{4}$

(۱)  $\frac{3}{2}$

(۴)  $\frac{4}{3}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

۵۷- یک سیم روکش‌دار مسی به طول ۱۸ متر و شعاع سطح مقطع  $0.3$  میلی‌متر را دور یک استوانه عایق به شعاع  $6cm$  پیچیده‌ایم به طوری که طول سیملوله  $10cm$  شده است. اگر این سیملوله را به یک باتری ایده‌آل به نیروی محرکه  $12$  ولت متصل کنیم، میدان

مغناطیسی داخل سیملوله چند گاوس می‌شود؟  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}, \rho_{Cu} = 1.5 \times 10^{-8} \Omega.m)$

(۴) ۷۲

(۳) ۳۶

(۲)  $7/2$

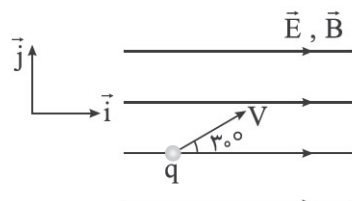
(۱)  $3/6$

۵۸- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی  $q = -20\mu C$  در فضایی که در آن یک میدان الکتریکی یکنواخت به شدت  $10 \frac{kV}{m}$  و یک

میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $50G$  در یک جهت وجود دارند، با تندی  $4 \times 10^6 \frac{m}{s}$  بر روی صفحه کاغذ شلیک می‌شود. در

لحظه نشان داده شده در شکل، بزرگی نیروی خالص وارد بر ذره از طرف میدان‌های الکترومغناطیسی چند نیوتون است؟ (از نیروی

وزن ذره صرف‌نظر شود.)



(۲) ۲

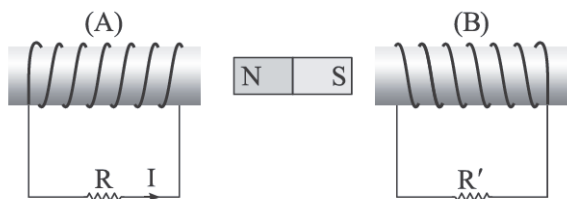
(۱)  $0/2$

(۴)  $0/2\sqrt{5}$

(۳)  $0/2\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

۵۹- در مدار شکل زیر، با توجه به جهت جریان القایی در مقاومت R، آهنربا به سمت ..... حرکت کرده و سمت راست سیملوله (B) قطب ..... القا می‌شود.



(۱) چپ - S

(۲) چپ - N

(۳) راست - S

(۴) راست - N

۶۰- بیشینه جریان الکتریکی در یک مولد جریان متناوب ۶A است. پیچه این مولد جریان متناوب دارای سطح مقطعی به بزرگی  $500 \text{ cm}^2$  است که درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $4000 \text{ G}$  دوران می‌کند. بزرگی شار مغناطیسی عبوری از پیچه در لحظه‌ای که جریان الکتریکی در آن به ۳A می‌رسد، چند میلی‌وبر است؟

(۴)  $10\sqrt{3}$ 

(۳) ۲۰

(۲)  $\frac{\sqrt{3}}{100}$ (۱)  $\frac{1}{200}$ 

۶۱- مطابق شکل، یک الکترون با تندی ۷ از چپ به راست در راستای افقی وارد یک میدان مغناطیسی می‌شود. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر ذره، عمود بر صفحه و درون صفحه باشد، کدام گزینه نمی‌تواند جهت میدان مغناطیسی باشد؟



(۲) ↑

(۱) ↗

(۴) ↘

(۳) ↖

۶۲- بردار میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت  $\vec{B} = 1\vec{i} + 2\vec{j}$  است. اگر سطح حلقه‌ای به شعاع ۱ متر عمود بر محور y باشد و در این میدان قرار گیرد، شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند (Wb) است؟

(۴)  $\pi\sqrt{5}$ (۳)  $\pi$ (۲)  $2\pi$ 

(۱) صفر

۶۳- شکل زیر، برخورد جبهه‌های موجی را به آینه تخت (۱) نشان می‌دهد. این موج پس از بازتاب از آینه (۱) به آینه (۲) برخورد می‌کند. اگر زاویه بازتاب از آینه تخت دوم  $50^\circ$  باشد،  $\alpha$  چند درجه است؟



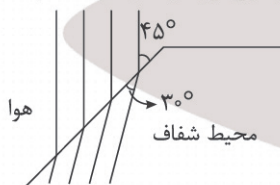
(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳) ۵۰

(۴) ۷۰

۶۴- شکل زیر، جبهه‌های موج نور تک‌رنگی را نشان می‌دهد که از هوا، وارد یک محیط شفاف می‌شوند. طول موج نور در محیط شفاف چند برابر طول موج نور در هواست؟

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

۶۵- موج عرضی سینوسی با طول موج ۵ متر در طنابی به طول ۱۸ متر منتشر می‌شود و هر ذره از طناب در هر ثانیه، یک بار طول پاره‌خطی که روی آن نوسان می‌کند را به طور کامل طی می‌کند. چند ثانیه طول می‌کشد تا موج ایجاد شده، طول طناب را به طور کامل طی کند؟

(۴) ۱۰

(۳)  $7/2$ 

(۲) ۵

(۱)  $3/6$ 

۶۶- صوتی با بسامد ۸ kHz با تندی  $320 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در هوا در حال انتشار است. در یک لحظه، فاصله نقطه‌ای که حداکثر فشار را دارد، از نزدیک‌ترین نقطه‌ای که هم‌راستا با آن نقطه بوده و حداقل فشار را دارد، چند میلی‌متر است؟

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۱۰

(۱) ۲۰

۶۷- خودروی به طور تندی‌شونده در حال دور شدن از یک بلندگوی ساکن است. بسامد صدای دریافتی سرشنین خودرو ..... از بسامد واقعی بلندگو است و مقدار بسامد دریافتی در حال ..... می‌باشد.

(۴) کمتر - افزایش

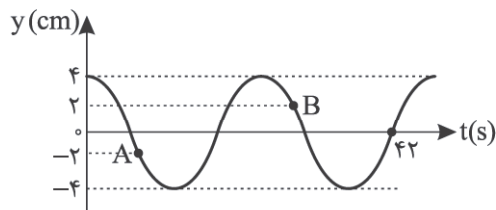
(۳) کمتر - کاهش

(۲) بیشتر - افزایش

(۱) بیشتر - کاهش

محل انجام محاسبات

۶۸- شکل زیر مربوط به نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی در  $t = 0$  است که با تندی  $30 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  در طول یک تار منتشر شده است. اگر ذره B زودتر از ذره A از نقطه تعادل عبور کند، موج در ..... محور X منتشر شده و مسافت طی شده توسط هر ذره از محیط انتشار موج در مدت  $0.4\text{s}$  برابر ..... سانتی‌متر است.



- (۱) جهت، ۴  
(۲) خلاف جهت، ۴  
(۳) جهت، ۸  
(۴) خلاف جهت، ۸

۶۹- تندی انتشار موج عرضی در یک سیم  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است. اگر  $\frac{3}{4}$  طول سیم را ببریم و کنار بگذاریم و نیروی کشش سیم باقیمانده را نسبت به قبل ۵۱ درصد کاهش دهیم، تندی انتشار موج عرضی در این سیم چند متر بر ثانیه خواهد شد؟

- (۱)  $14\sqrt{3}$  (۲) ۱۴ (۳)  $7\sqrt{3}$  (۴) ۷

۷۰- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست می‌باشد؟

- (الف) امواج الکترومغناطیسی از رابطه متقابل میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی به وجود می‌آیند.  
(ب) انتشار امواج الکترومغناطیسی به سبب انتقال نوسان‌های میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی از یک نقطه فضا به نقاط دیگر است.  
(ج) تندی انتشار امواج الکترومغناطیسی در همه محیط‌ها،  $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌باشد.  
(د) امواج الکترومغناطیسی انرژی را به صورت انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل در محیط منتقل می‌کند.

- (۱) الف و ب (۲) ب و د (۳) الف و ج (۴) ج و د

۷۱- تراز شدت صوت یک ماشین آتش‌نشانی ۶۶dB است. در هر ثانیه از هر سانتی‌متر مربع از سطحی که بر راستای انتشار صوت ماشین آتش‌نشانی عمود است، چند ژول انرژی صوتی عبور می‌کند؟ ( $\log 2 = 0.3$ ,  $10^{-6} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ )

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

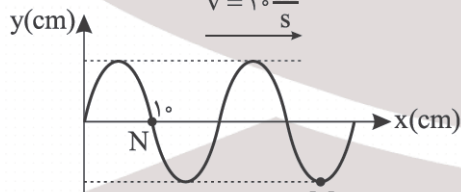
۷۲- تندی صوت در فلز فولاد  $6120 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است. میله‌ای از جنس فولاد به طول L در اختیار داریم. به یک سر میله ضربه محکمی می‌زنیم. شنونده‌ای که در سر دیگر این لوله گوش خود را روی لوله قرار داده، دو صوت مستقل را می‌شنود. اگر اختلاف زمانی این دو صوت ۰/۱ ثانیه باشد، طول لوله (L) چند متر است؟ (تندی صوت در هوا  $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌باشد.)

- (۱) ۳۶ (۲)  $3/6$  (۳) ۷۲ (۴)  $7/2$

۷۳- پرتوی موج نوری از هوا وارد یک مایع شفاف به ضریب شکست n می‌شود. اگر زاویه انحراف این پرتو  $16^\circ$  و پرتوی بازتاب عمود بر پرتوی شکست باشد، ضریب شکست این مایع شفاف چند است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\sin 53^\circ = 0.8$ )

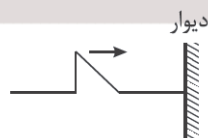
- (۱)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  (۲)  $\frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{4}{3}$  (۴)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

۷۴- شکل مقابل نمودار جابه‌جایی - مکان را در یک طناب در لحظه  $t = 0$  نشان می‌دهد. پس از چند ثانیه ذره M ضمن نوسان، برای اولین بار در موقعیت مکانی N قرار می‌گیرد؟



- (۱)  $\frac{1}{400}$  (۲)  $\frac{3}{400}$  (۳)  $\frac{5}{400}$  (۴)  $\frac{7}{400}$

۷۵- مطابق شکل یک تپ در حال پیشروی به سمت دیوار در یک طناب است. شکل تپ بازتابیده از انتهای طناب کدام است؟ (اتلاف انرژی ناچیز فرض می‌شود.)



## شیمی

۷۶- چند مورد از عبارتهای بیان شده درست است؟

- در دوره سوم جدول تناوبی با صرف نظر از گاز نجیب، تعداد عناصر فلزی و نافلزی برابر است.
- به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام شود، واکنش پذیری فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها کمتر است.
- فراورده حاصل از واکنش گاز اتن با مخلوط آب و اسید را می‌توان از واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز نیز به دست آورد.
- علم شیمی را می‌توان مطالعه هدف‌دار و منظم و هوشمندانه رفتار عناصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

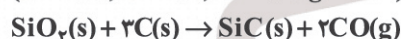
- یون  $\text{Fe}^{3+}$  یکی از سازنده‌های زنگ آهن است.
- واکنش فلز Fe با  $\text{Cu}_2\text{O}$  انجام پذیر است.
- از واکنش  $\text{FeCl}_3$  و  $\text{NaOH}$ ، نمک یکسانی به دست می‌آید.
- از واکنش ۱۰۱۶ گرم آهن (II) کلرید با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، ۴۷۶ گرم رسوب سبزرنگ حاصل می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۸- سیلیسیم کاربرد، نوعی جامد کووالانسی است که در تهیه سنباده کاربرد دارد و مطابق واکنش زیر تهیه می‌شود. اگر بازده درصدی

واکنش زیر ۸۰٪ باشد، از واکنش ۱/۲ کیلوگرم  $\text{SiO}_2$  با مقدار کافی کربن، چند لیتر گاز CO در شرایطی که چگالی آن  $1/6 \text{ g.L}^{-1}$  باشد، تولید می‌شود؟

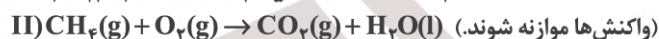
( $\text{Si} = 28, \text{O} = 16, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$ )



۱ (۱) ۸۹۶ (۲) ۷۲۵ (۳) ۵۶۰ (۴)

۷۹- مقدار گاز کربن دی‌اکسید حاصل از تخمیر بی‌هوازی ۹۰ گرم گلوکز را از واکنش چند گرم متان با خلوص ۵۰٪ با مقدار کافی گاز اکسیژن می‌توان تهیه کرد؟ (بازده واکنش (I) را ۸۰٪ در نظر بگیرید.)

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



۱ (۱) ۵۱/۲ (۲) ۲۵/۶ (۳) ۱۷/۰۶ (۴) ۳۸/۴ (۴)

۸۰- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال سنگ، شست و شوی آن به منظور حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر است.
- ۲) متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است که هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.
- ۳) هر چه درصد فراوانی بنزین و خوراک پتروشیمی در گونه‌ای از نفت خام بیشتر باشد، آن نفت ارزش و کاربرد بیشتری دارد.
- ۴) طبق روش گیاه پالایی استخراج نیکل برخلاف طلا مقرون به صرفه است.

۸۱- کدام موارد از عبارتهای بیان شده درست است؟

- آ) گرماسنج لیوانی فقط برای تعیین آنتالپی واکنش‌های گرماگیر به کار می‌روند.
- ب) یکی از فراورده‌های سوختن کامل مواد آلی در دمای اتاق،  $\text{H}_2\text{O}$  است و حالت مایع دارد.
- پ) آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را می‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد.
- ت) بنزوئیک اسید یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که به عنوان نگهدارنده استفاده می‌شود.

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

۸۲- اگر ارزش سوختی پروپان ۳/۸ برابر ارزش سوختی پروپانول باشد، گرمای تولیدشده از سوختن کامل ۶۰ گرم پروپان، با گرمای

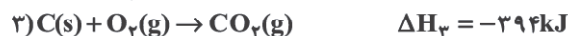
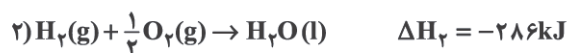
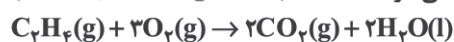
( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

تولیدشده از سوختن کامل چند گرم پروپانول برابر است؟

۱) ۴۵۶ (۲) ۲۲۸ (۳) ۱۱۴ (۴) ۲۲/۸

محل انجام محاسبات

۸۳- با توجه به واکنش‌های داده شده، از سوختن ۵۶ گرم گاز اتن چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ( $C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )



۷۰۶ (۴)

۲۸۲۴ (۳)

۱۴۱۲ (۲)

۳۵۳ (۱)

۸۴- با توجه به شکل زیر که مربوط به واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات است، چند مورد از عبارات‌های بیان شده درست‌اند؟



● با گذشت زمان از شدت رنگ آبی محلول کاسته می‌شود.

● با توجه به واکنش انجام شده، نتیجه می‌گیریم که واکنش‌پذیری Zn بیشتر از Cu است.

● معادله کلی واکنش به صورت  $Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow Cu(s) + ZnSO_4(aq)$  می‌باشد.

● با گذشت زمان مقدار  $Cu^{2+}(aq)$  افزایش می‌یابد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۸۵- اگر واکنش  $2KCl(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2KClO_3(s)$  در یک ظرف ۱۰ لیتری انجام شود و سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن برابر

$0.45 mol.L^{-1}.s^{-1}$  باشد، تقریباً چند ثانیه زمان لازم است تا ۲۴۵ گرم فرآورده تولید شود؟

( $K = 39, Cl = 35.5, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

۴۰ (۴)

۷ (۳)

۴ (۲)

۷۰ (۱)

۸۶- کدام یک از عبارات‌های زیر در رابطه با ترکیب زیر درست است؟

(۱) الکل سازنده آن برخلاف بنزالدهید آروماتیک است.

(۲) فرمول مولکولی آن  $C_9H_{11}O_2$  می‌باشد.

(۳) در ساختار اسید سازنده آن، دو جفت الکترون ناپیوندی موجود است.

(۴) می‌تواند در واکنش تهیه پلی‌استرها شرکت کند.

۸۷- ۱۰/۲ گرم از ماده اصلی تولیدکننده بوی نوعی میوه در شرایط مناسب در محیط اسیدی با آب واکنش داده و ترکیب X را به همراه ۱/۶

گرم متانول تولید می‌کند. در صورتی که بازده درصدی واکنش ۵۰٪ باشد، درصد جرمی کربن در X و فرمول مولکولی ماده اولیه کدام

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

 $C_6H_8O_2, 41 (4)$  $C_5H_{10}O_2, 55 (3)$  $C_5H_{10}O_2, 41 (2)$  $C_6H_8O_2, 55 (1)$ 

۸۸- ۱۱۳ گرم از پلی‌استر زیر را آبکافت می‌کنیم و اسید حاصل از آبکافت آن را با مقدار کافی از آمین  $H_2N-CH(CH_3)-CH_2-NH_2$  واکنش

می‌دهیم. پایان واکنش چند گرم پلی‌آمید حاصل می‌شود؟ (تعداد واحدهای تکرارشونده پلیمرهای ذکر شده یکسان در نظر گرفته شود

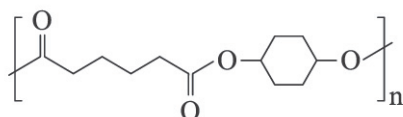
و ( $N = 14, O = 16, H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$ )

۲۲۶ (۲)

۱۲۳ (۱)

۱۸۴/۵ (۴)

۳۶۹ (۳)



محل انجام محاسبات

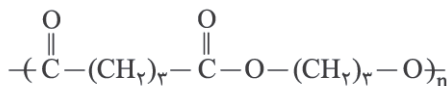
۸۹- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- سلولز و نشاسته هر دو از پلیمرهای طبیعی هستند که از اتصال شمار زیادی مولکولهای گلوکز به یکدیگر ساخته شده‌اند.
- نحوه اتصال مولکولهای گلوکز به یکدیگر در ساختار سلولز و نشاسته یکسان و به صورت خطی است.
- پلی ساکاریدها (همانند نشاسته و سلولز) جزء پلیمرهای زیست تخریب پذیر هستند.
- مولکولهای نشاسته در دمای اتاق و در مجاورت کاتالیزگر به آرامی به مونومرهای سازنده خود تبدیل می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

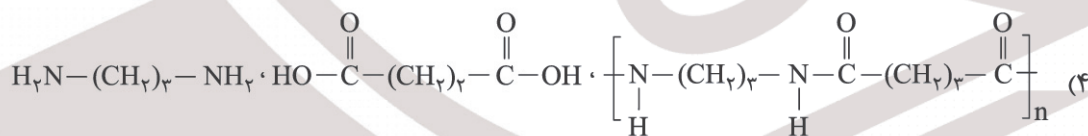
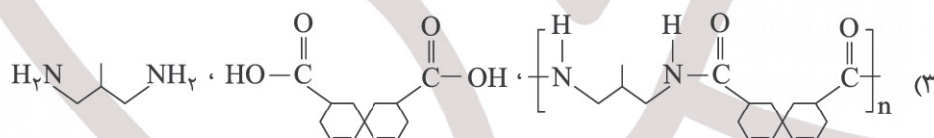
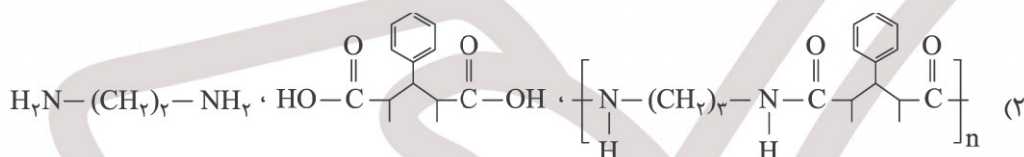
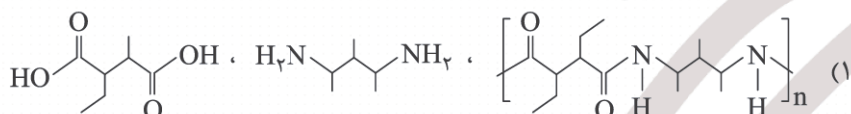
۹۰- اختلاف جرم مولی دی‌الکل و دی‌اسید سازنده پلی استر زیر چند گرم بر مول می‌باشد؟

(C=۱۲, H=۱, O=۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)



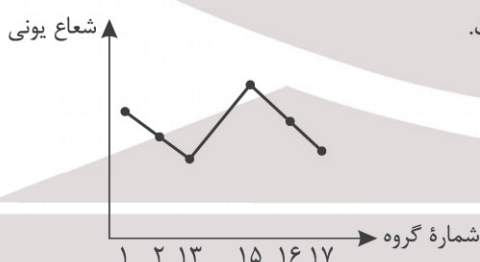
(۱) ۵۸ (۲) ۵۶ (۳) ۵۴ (۴) ۵۲

۹۱- در کدام گزینه ساختار پلی آمید با ساختار دی‌اسید و دی آمین آن تطابق دارد؟



۹۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) روند تغییر شعاع یونی عناصر دوره سوم جدول تناوبی به صورت زیر است.
- (۲) اگر یون سیلیکات به صورت  $\text{SiO}_4^{4-}$  باشد، آنگاه q برابر ۴- خواهد بود.
- (۳) نیروی بین مولکولی در سیلیس قوی‌تر از نیروی بین مولکولی در سیلیسیم کربید و گرافیت است.
- (۴) در گرافیت اتمها به صورت لایه لایه آرایش یافته‌اند و بین لایهها نیروی ضعیف وان‌دروالس وجود دارد.

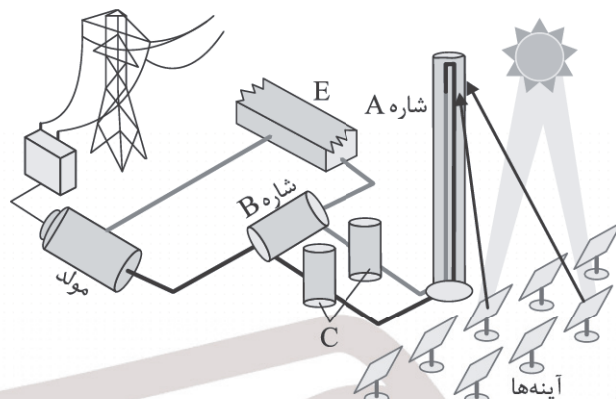


۹۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) یخ و سیلیس هر دو در حالت خالص، شفاف و سخت هستند.
- (۲) در مواد مولکولی شمار معینی از اتمها با پیوندهای اشتراکی به هم متصل‌اند و مولکولها را می‌سازند.
- (۳) قدرمطلق آنتالپی سوختن الماس بیشتر از گرافیت اما آنتالپی پیوند کربن - کربن در الماس کمتر از گرافیت است.
- (۴) ترکیبهای گوناگون کربن و سیلیسیم بیش از ۹۰٪ پوسته جامد کره زمین را تشکیل می‌دهند.

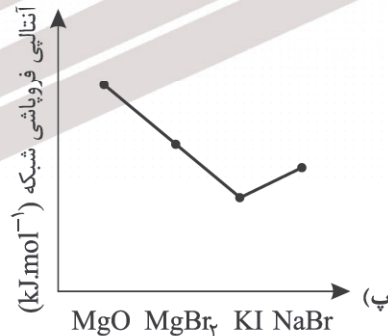
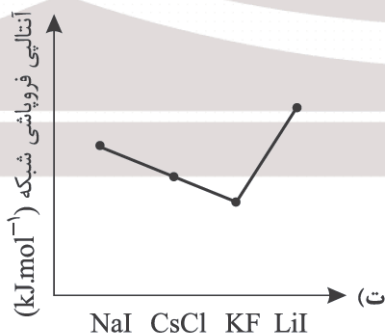
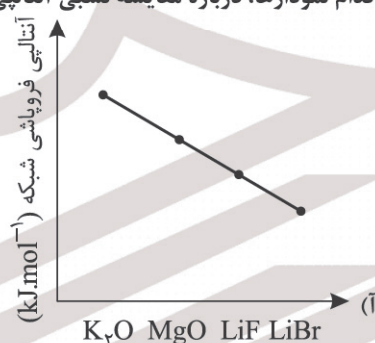
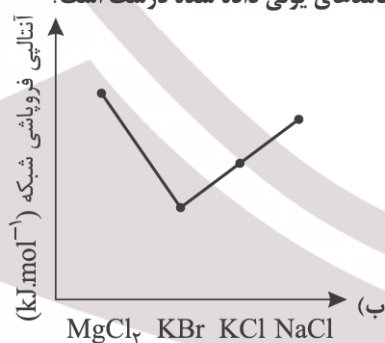
محل انجام محاسبات

- ۹۴- چند مورد از عبارت‌های بیان شده از نظر درستی یا نادرستی ارزش یکسانی با گزاره زیر دارند؟  
 «در ساختار سیلیس هر اتم سیلیسیم با چهار پیوند اشتراکی به ۴ اتم اکسیژن متصل است.»  
 (آ) واژه شبکه بلور برای توصیف آرایش سه‌بعدی و منظم اتم‌ها و مولکول‌ها و یون‌ها در حالت جامد به کار می‌رود.  
 (ب) هر چه چگالی بار یون‌های سازنده یک ترکیب یونی بیشتر باشد، فروپاشی شبکه بلوری آن دشوارتر است.  
 (پ) وجود  $\text{SiO}_2$  باعث استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی و نقش کنده‌های روی آنها می‌شود.  
 (ت) جامدهای فلزی رسانای برق‌اند و در حالت مذاب بدون تجزیه شدن، جریان برق را از خود عبور می‌دهند.
- ۱ (۳) ۲ (۴) ۳ (۲) ۴ (۱)
- ۹۵- با توجه به شکل زیر که نمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد، کدام موارد از عبارت‌های بیان شده نادرست‌اند؟



- (آ) در این فرایند آینه‌ها نور خورشید را دریافت کرده و به صورت متمرکز به سوی گیرنده‌ای که در بالاترین نقطه برج نصب شد، انعکاس می‌دهند.  
 (ب) منبع ذخیره انرژی گرمایی است که شاره HF نسبت به  $\text{NaCl}$  و  $\text{N}_2$  برای آن مناسب‌تر است.  
 (پ) توسط این فرایند می‌توانیم همه انرژی خورشید را ذخیره کرده و به شکل انرژی الکتریکی به کار ببریم.  
 (ت) در شاره B بخار داغ تولیدشده توربین را به حرکت درمی‌آورد و سپس بخار داغ به قسمت E (خنک‌کننده) منتقل می‌شود.

- ۱ (آ و ب) ۲ (ب و ت) ۳ (ب و پ) ۴ (پ و ت)
- ۹۶- کدام نمودارها، درباره مقایسه نسبی آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامدهای یونی داده شده درست است؟



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

محل انجام محاسبات

۹۷- دانشجویی در یک آزمایش علمی مقدار ۷۶۸۰ کولن بار الکتریکی را از یک تیغه وانادیم استخراج کرده است. در اثر اعمال این جریان جرم تیغه به مقدار ۱/۰۲ گرم کاهش می‌یابد. اگر به ازای هر یک مول الکترون ۹۶۰۰۰ کولن بار جابه‌جا شود، رنگ نهایی محلول فرضی



- (۱) سبز، ۳ (۲) آبی، ۴ (۳) آبی، ۳ (۴) سبز، ۴

۹۸- کدام موارد از مقایسه‌های انجام شده درست است؟

(آ) نقطه ذوب ( $^{\circ}\text{C}$ ): تیتانیم < فولاد زنگ‌نزن

(ب) مقاومت در برابر واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا: فولاد زنگ‌نزن > تیتانیم

(پ) چگالی ( $\text{g.mL}^{-1}$ ): تیتانیم < فولاد زنگ‌نزن

(ت) مقاومت در برابر خوردگی: فولاد زنگ‌نزن < تیتانیم

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

۹۹- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

(۱) در شبکه بلور جامد A تعادل بار الکتریکی برقرار است.

(۲) تنوع و شمار جامدهای B بیشتر از جامدهای D است.

(۳) اغلب ترکیب‌های آلی جزء جامدهای C می‌باشند.

(۴) ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جامدهای B می‌باشند.

۱۰۰- چند مورد از عبارتهای بیان شده درست است؟

- واکنش میان فلز سدیم و گاز کلر با تولید جامد یونی سفیدرنگ همراه است و واکنش میان آنها گرماده است.
- در شرایط یکسان، دی متیل اتر آسان‌تر از پروپان به مایع تبدیل می‌شود.
- در مولکول گوگرد تری‌اکسید، گوگرد اتم مرکزی است و بار جزئی مثبت دارد.
- اتین مولکولی ناقطبی و خطی است که هر چهار اتم سازنده آن روی یک خط قرار دارند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) هوای پاک و خشک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به طور یکنواخت در هواکره پخش شده‌اند.

(۲) هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب بی‌رنگ هستند و نمی‌توان به آسانی وجود آنها را تشخیص داد.

(۳) هرگاه یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیس قرار گیرد، گستره معینی از آن را جذب و باقی را عبور می‌دهد.

(۴) در مبدل‌های کاتالیستی خودروها از فلزهای رودیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

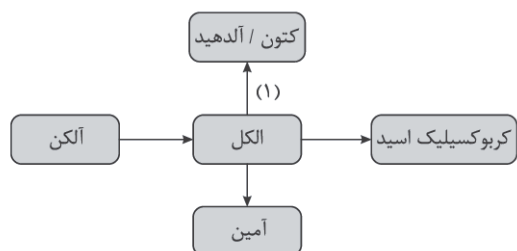
۱۰۲- با توجه به جدول داده شده، اگر روزانه ۸۰۰۰۰۰ خودرو در استان تهران رفت و آمد کنند و هر خودرو به طور میانگین ۱۰۰ کیلومتر

مسافت را پیماید، مبدل کاتالیستی A، روزانه از ورود چند تن از آلاینده‌ها ( $\text{NO}$ ،  $\text{C}_x\text{H}_y$ ،  $\text{CO}$ ) به هوا جلوگیری می‌کند؟

| فرمول شیمیایی آلاینده | CO   | $\text{C}_x\text{H}_y$ | NO   |
|-----------------------|------|------------------------|------|
| در نبود مبدل A        | ۵/۹۹ | ۱/۶۷                   | ۱/۰۶ |
| در حضور مبدل A        | ۰/۶۱ | ۰/۰۷                   | ۰/۰۴ |

- (۱) ۳۲۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۶۴۰

محل انجام محاسبات



۱۰۳- کدام موارد از عبارتهای بیان شده ارزش یکسانی با گزاره زیر دارند؟

«اگر الکل شرکت کننده در واکنش (۱) دارای ۲ اتم کربن باشد، فراورده حاصل نیز ۲ اتم کربن خواهد داشت.»

(آ) در مولکول پارازایلن، گروههای هیدروکربنی خارج حلقه روبه روی هم قرار نمی گیرند.

(ب) عدد اکسایش منگنز در واکنش تبدیل پارازایلن به دی اسید سازنده PET، ۶ واحد کاهش می یابد.

(پ) شیمی سبز به دنبال طراحی واکنش هایی با کمترین آسیب به محیط زیست و بیشترین بازده است.

(ت) در شرایط مشابه انحلال پذیری پارازایلن در آب، کمتر از ترفتالیک اسید است.

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

۱۰۴- کدام گزینه درست است؟

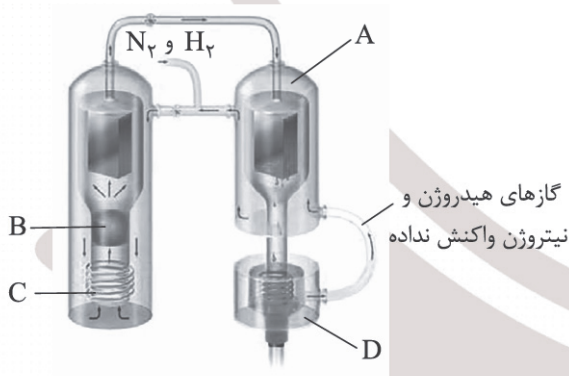
(۱) تغییر فشار بر جابه جایی تعادلهایی مؤثر است که هیچ یک از مواد به حالت گازی نباشند.

(۲) در سامانه های تعادلی با کاهش دما، سرعت واکنش رفت برخلاف واکنش برگشت افزایش می یابد.

(۳) هر چه نوع و تعداد گروه های عاملی در یک مولکول بیشتر باشد، ساختن آن دشوارتر بوده و به فناوری کارآمدتری نیاز دارد.

(۴) پالایش نفت خام ساده ترین راه بهره برداری از این منبع طبیعی است که ارزش اقتصادی بالایی دارد.

۱۰۵- شکل زیر شمایی از فناوری تولید آمونیاک به روش هابر را نشان می دهد. با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟



(۱) این فرایند برگشت پذیر است و B نمی تواند از جنس آهن باشد.

(۲) دمای مناسب قسمت A جهت پیشروی فرایند،  $400^{\circ}\text{C}$  است.

(۳) ماده ای که در قسمت D جمع آوری می شود، دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

(۴) قسمت های A و C به ترتیب مربوط به سردکننده و گرم کننده فرایند است.

۱۰۶- کدام موارد از عبارتهای بیان شده درست است؟

(آ) از زیست گاز می توان به عنوان ماده اولیه فرایند بازیافت شیمیایی پلیمرهای سنتزی استفاده کرد.

(ب) ویژگی های ظاهری می تواند الکل چوب را از الکل ضد عفونی متمایز کند.

(پ) در واحدهای تکرارشونده پلی اتیلن ترفتالات از یک سو گروه عاملی کربونیل و از سوی دیگر گروه عاملی اتری جای دارد.

(ت) یکی از کاربردهای گاز اتان استفاده از آن به عنوان سوخت است.

(۱) ب و ت (۲) پ و ت

(۳) آ و ب (۴) آ و ت

محل انجام محاسبات

۱۰۷- کدام موارد از عبارتهای بیان شده درست است؟

(آ) در تولید مواد پلاستیکی از مواد بازیافتی، می توان از تکه های کوچک به نام پرک استفاده کرد.  
(ب) براساس اصول شیمی سبز واکنش (II) صرفه اقتصادی بیشتری دارد و در آن حلال صنعتی نیز تولید می شود. (X و Y پسماند، Z حلال صنعتی و A ماده هدف است).

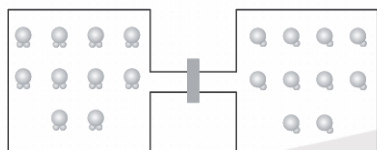


(پ) پلاستیک ها چگالی کمی دارند و نسبت به هوا و آب نفوذپذیرند.

(ت) PET را فقط می توان با انجام فرایندهای فیزیکی به مواد قابل استفاده تبدیل کرد.

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

۱۰۸- اگر گاز کربن مونوکسید و بخار آب موجود در دو ظرف یک لیتری با باز شدن شیر میان آنها با یکدیگر مخلوط شوند و واکنش تعادلی  $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$ ,  $K = 9$  انجام گیرد، پس از برقراری تعادل در مجموع چند مول فراورده در ظرف وجود خواهد داشت؟ (هر ذره معادل ۰/۱ مول است).



(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) ۰/۷۵

(۴) ۱/۵

۱۰۹- ۴ مول گاز  $Cl_2$  با ۴ مول گاز  $H_2$  در ظرفی به حجم ۱ لیتر با هم مخلوط شده اند. پس از رسیدن واکنش به تعادل، مقدار جرم گاز  $Cl_2$  کدام است؟ ( $Cl = 35.5 g.mol^{-1}$ )



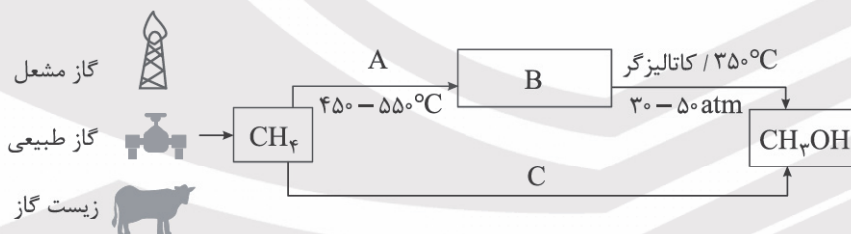
(۴) ۴۵/۴۴

(۳) ۵۶/۸

(۲) ۴۵۴/۴

(۱) ۲۲۷/۲

۱۱۰- با توجه به شکل زیر که تهیه متانول از متان را نشان می دهد، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) متانول مایعی بی رنگ و بسیار سمی است که می توان PET را در شرایط مناسب با آن واکنش داده و به مواد مفیدی تبدیل کرد.

(۲) در قسمت A، واکنش گازی  $CO + 3H_2 \rightarrow CH_4 + H_2O$  انجام می شود.

(۳) در صنعت گاز کربن مونوکسید را با گاز هیدروژن واکنش داده (قسمت B) و در شرایط مناسب متانول را تهیه می کنند.

(۴) برای انجام واکنش در قسمت C از گاز اکسیژن با کاتالیزگر استفاده می شود.

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۳



پیش آزمون

۱۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ پیش آزمون: اسفندماه ۱۴۰۳

## پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ گویی

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره | مدت پاسخ گویی |
|------|--------------|------------|----------|----------|---------------|
| ۱    | ریاضی        | ۳۰         | ۱۱۱      | ۱۴۰      | ۶۰ دقیقه      |
| ۲    | زمین شناسی   | ۱۵         | ۱۴۱      | ۱۵۵      |               |

| مواد امتحانی | سرفصل دهم     | سرفصل یازدهم     | سرفصل دوازدهم |
|--------------|---------------|------------------|---------------|
| ریاضی        | فصل های ۶ و ۷ | فصل های ۱، ۲ و ۷ | فصل ۴ تا ۷    |
| زمین شناسی   | —             | فصل ۱ تا ۳       | —             |

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

۱۱۱- اگر  $1 - \frac{2}{\alpha}$  و  $1 - \frac{2}{\beta}$  ریشه‌های معادله  $2x^2 + 3x - 1 = 0$  باشند و  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $3x^2 + ax + b = 0$  باشند،  $2a + b$  کدام

است؟

- (۱) -۶ (۲) -۳ (۳) -۲ (۴) -۱

۱۱۲- اگر  $1 + \sqrt{3} - \sqrt{2}$  و  $1 - \sqrt{3} - \sqrt{2}$  ریشه‌های معادله  $x^2 + bx + c = 0$  باشند، مقدار  $b^2 - 4c$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۹

۱۱۳- معادله  $1 = \frac{2x}{(x+1)^2} + \frac{x}{x^2+1}$  چند ریشه حقیقی متمایز دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ریشه حقیقی ندارد.

۱۱۴- معادله  $2 = 2x^2 + 2x - \sqrt{x^2 + x} + 2$  چند ریشه حقیقی دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ریشه حقیقی ندارد.

۱۱۵- نقطه  $(a, 2a+1)$  روی عمودمنصف پاره‌خط واصل دو نقطه  $A(-1, 2)$  و  $B(5, -4)$  است. مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۳ (۳) -۲ (۴) -۴

۱۱۶- میانگین داده‌های ۳، ۳، ۵، ۶، ۸،  $a$ ،  $b$  برابر ۴ است. میانگین داده‌های ۳، ۵، ۶، ۸،  $a$ ،  $b$  کدام است؟

- (۱)  $3/5$  (۲)  $4/5$  (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۷- اگر انحراف معیار داده‌های  $3x_1 - 1, 3x_2 - 1, \dots, 3x_n - 1$  برابر ۶ باشد، واریانس داده‌های  $3x_1 + 3, 3x_2 + 3, \dots, 3x_n + 3$  کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۱۱۸- ضریب تغییرات داده‌های ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ کدام است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{5}}{6}$  (۲)  $\frac{\sqrt{10}}{6}$

- (۳)  $\frac{\sqrt{7}}{6}$  (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$

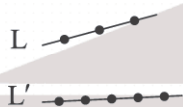
۱۱۹- روی خط  $L$  سه نقطه و روی خط  $L'$  پنج نقطه وجود دارد. چند مثلث می‌توان ساخت، به طوری که رأس‌های آن، این نقاط باشد؟

- (۱) ۵۵

- (۲) ۴۲

- (۳) ۴۵

- (۴) ۶۰



محل انجام محاسبات

۱۲۰- از هر یک از چهار تیم A، B، C و D سه نفر در مراسمی شرکت کردند. به چند حالت می توان ۳ نفر انتخاب کرد که فقط از دو تیم مختلف باشند؟

- (۱) ۱۰۴ (۲) ۵۴ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۰۸

۱۲۱- احتمال آنکه امیرحسین در درس ریاضی نمره A بگیرد،  $\frac{۵}{۱۰}$  و احتمال اینکه علی در مسابقات ورزشی قهرمان شود،  $\frac{۴}{۱۰}$  است. احتمال اینکه حداقل یکی از این دو اتفاق رخ دهد کدام است؟

- (۱)  $\frac{۶}{۱۰}$  (۲)  $\frac{۹}{۱۰}$  (۳)  $\frac{۷}{۱۰}$  (۴)  $\frac{۸}{۱۰}$

۱۲۲- با ارقام ۰، ۱، ۳ و ۴ اعداد سه رقمی با ارقام متمایز می سازیم. عددی را از بین این اعداد انتخاب می کنیم؛ به طوری که احتمال انتخاب عدد زوج دو برابر انتخاب عدد فرد باشد. با کدام احتمال عدد انتخابی بزرگ تر از ۴۰۰ است؟

- (۱)  $\frac{۵}{۱۴}$  (۲)  $\frac{۴}{۵}$  (۳)  $\frac{۳}{۴}$  (۴)  $\frac{۲}{۷}$

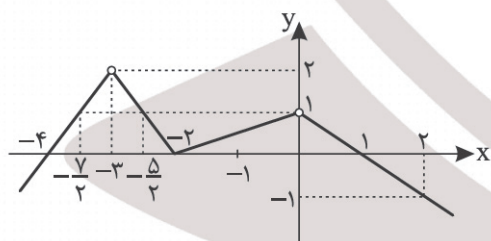
۱۲۳- با جایگشت حروف کلمه «Breathing» کلمه ای نه حرفی ساخته ایم. با کدام احتمال هیچ دو حرف صداداری کنار هم قرار نگرفته اند؟

- (۱)  $\frac{۱}{۵}$  (۲)  $\frac{۵}{۱۲}$  (۳)  $\frac{۱}{۲}$  (۴)  $\frac{۱}{۳}$

۱۲۴- درون یک ظرف ۴ مهره سفید و ۸ مهره سیاه وجود دارد. مهره اول را برداشته و بدون نگاه کردن کنار می گذاریم. سپس مهره دوم را برمی داریم. با چه احتمالی مهره دوم سیاه است؟

- (۱)  $\frac{۱۳}{۲۴}$  (۲)  $\frac{۲۳}{۳۶}$  (۳)  $\frac{۷}{۱۲}$  (۴)  $\frac{۲}{۳}$

۱۲۵- نمودار تابع  $y = f(x)$  در شکل زیر رسم شده است. تابع  $g(x) = |f(x)| - f(x)$  در چند نقطه از بازه  $(-۴, ۲)$  مشتق پذیر نیست؟



- (۱) ۴  
(۲) ۵  
(۳) ۶  
(۴) ۷

۱۲۶- اگر  $f(x) = x^2 + 5x - 6$  و  $g(x) = x^2 - 5x - 6$ ، چند خط موازی محور xها می توان بر نمودار تابع  $f \times g$  مماس کرد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۷- اگر  $f(x) = |x^2 - 4|[-x]$  و  $g(x) = \frac{2}{\sqrt{x}}$ ، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f \circ g(x)}{x-1}$  کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) -۸ (۳) ۱۶ (۴) -۱۶

محل انجام محاسبات

۱۲۸- اگر  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-f(x)}{x-1} = 3$  و  $g(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}}$ ، مقدار مشتق  $(f+g)$  of در  $x=1$  کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) -۱۱ (۳) ۸ (۴) -۸

۱۲۹- به ازای چند مقدار صحیح  $a$ ، تابع  $f(x) = (x-3)(|x|-a)$  دارای دو نقطه بحرانی است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۳۰- تابع  $f(x) = x^3 + 2||x|+1|$  در بازه  $(a, +\infty)$  یکنواست. حاصل  $2f(a-1)$  کدام است؟ ( $a$  کمترین مقدار ممکن است).

- (۱) ۶ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۳۱- اگر  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x - 6$  و  $g(x) = x - \sqrt{1-x^2}$  باشد، نسبت کمترین مقدار به بیشترین مقدار  $f \circ g(x)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{-11\sqrt{2}}{14}$  (۲)  $\frac{-9\sqrt{2}}{14}$  (۳)  $\frac{-11\sqrt{2}}{7}$  (۴)  $\frac{-9\sqrt{2}}{7}$

۱۳۲- اگر اکستریم نسبی تابع  $f(x) = \frac{x^2 - kx + 25}{x^2 + 4}$  روی محور  $x$ ها باشد، حاصل ضرب مقادیر ممکن برای طول نقاط اکستریم کدام است؟

- (۱) -۲۵ (۲) -۱۶ (۳) -۱۰۰ (۴) -۶۴

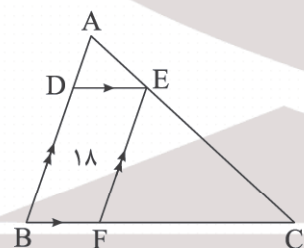
۱۳۳- چند نقطه داخل مثلث وجود دارد که از سه ضلع مثلث به یک فاصله باشند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۴- در متوازی‌الاضلاع  $ABCD$ ، از رأس  $D$  خطی رسم می‌کنیم تا  $AC$  و  $BC$  و امتداد  $AB$  را در  $M$ ،  $N$  و  $P$  قطع کند. اگر  $MN = 4$  و  $NP = 5$  باشد،  $DP$  برابر است با:

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۷

۱۳۵- در شکل زیر چهارضلعی  $BDEF$  متوازی‌الاضلاع به مساحت ۱۸ سانتی‌متر مربع و اندازه پاره خط  $AB$  چهار برابر پاره خط  $AD$  است.

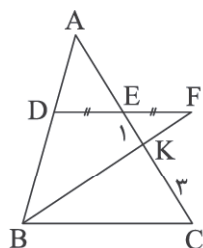


مساحت مثلث  $ABC$  کدام است؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۴۸ (۳) ۵۴ (۴) ۷۲

محل انجام محاسبات

۱۳۶- در شکل زیر  $DF$  موازی  $BC$  و  $E$  نقطه میانی  $DF$  است. با توجه به اندازه پاره‌های داده شده، اندازه پاره خط  $AC$  کدام است؟



(۱) ۵

(۲) ۵/۵

(۳) ۶

(۴) ۶/۵

۱۳۷- از برخورد صفحه با مکعب کدام شکل حاصل نمی‌شود؟

(۴) هشت ضلعی

(۳) شش ضلعی

(۲) دوزنقه

(۱) مثلث

۱۳۸- کانون‌های یک بیضی با طول  $x = 12$  و  $x = -12$  روی محور  $x$ ‌ها هستند. اگر خروج از مرکز بیضی  $\frac{24}{25}$  باشد، طول قطر کوچک این بیضی کدام است؟

(۴) ۱۴

(۳) ۷

(۲) ۱۲/۵

(۱) ۶/۲۵

۱۳۹- فرض کنید خطوط  $x + y = 3$  و  $x - y = 5$  قطرهای یک دایره و خط  $5x - 12y + 7 = 0$  مماس بر آن باشد. نزدیک‌ترین فاصله

(۱, ۱) از دایره کدام است؟

(۴)  $\sqrt{13} + 3$ 

(۳) ۳

(۲)  $\sqrt{13} - 3$ (۱)  $\sqrt{13}$ 

۱۴۰- مرکز همه دایره‌هایی که از نقطه  $A \left( \frac{2}{3} \right)$  گذشته و بر محور  $x$ ‌ها مماس هستند، روی یک ..... قرار دارند.

(۴) هذلولی

(۳) بیضی

(۲) دایره

(۱) سهمی

## زمین‌شناسی

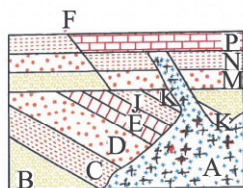
۱۴۱- کدام یک از گفته‌های زیر با نظریه کوپرنیک درباره حرکات زمین مغایر است؟

- (۱) مدار حرکت زمین به دور خورشید بیضی است.
- (۲) زمین حول محور شمالی - جنوبی به دور خود می‌چرخد.
- (۳) سرعت گردش زمین به دور خورشید همیشه ثابت است.
- (۴) فاصله زمین تا خورشید همیشه ثابت است.

۱۴۲- دوره پیدایش نخستین خزندگان و دوران گسترش آنها به ترتیب کدام است؟

- (۱) تریاس - مزوزوئیک
- (۲) کربونیفر - مزوزوئیک
- (۳) پرمین - پالئوزوئیک
- (۴) کربونیفر - پالئوزوئیک

۱۴۳- در کدام گزینه ترتیب سن نسبی لایه‌ها و پدیده‌های زمین‌شناسی از (قدیم به جدید) صحیح آمده است؟



(۱) A - K - M - F - P

(۲) K - A - M - N - D

(۳) B - M - A - N - F

(۴) B - M - N - A - F

۱۴۴- اگر یک تن کانسنگ مس حاوی ۳۰ کیلوگرم مس خالص باشد، عیار آن چند ppm است؟

- (۱)  $3 \times 10^4$
- (۲) ۰/۳
- (۳)  $3 \times 10^2$
- (۴) ۰/۳

۱۴۵- طبق نظریه زمین مرکزی و با توجه به نقشه ارائه شده توسط بطلمیوس کدام سیاره بین زمین و خورشید قرار داشته است؟

- (۱) مریخ
- (۲) زحل
- (۳) زهره
- (۴) ماه

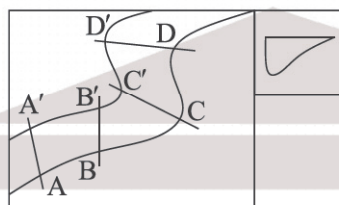
۱۴۶- ترکیب شیمیایی  $Fe_3O_4$  مربوط به کدام یک از کانی‌های زیر می‌باشد؟

- (۱) هماتیت
- (۲) مگنتیت
- (۳) بوکسیت
- (۴) کالکوپیریت

۱۴۷- مهاجرت ثانویه نفت خام در کجا اتفاق می‌افتد؟

- (۱) در داخل تله نفتی
- (۲) در لایه‌های رسوبی اعماق اقیانوس
- (۳) در مسیر حرکت از محل تشکیل به مخزن
- (۴) در داخل سنگ مادر

۱۴۸- نیمرخ زیر مربوط به کدام قسمت رودخانه روبه‌رو است؟



(۱) A' - A

(۲) B' - B

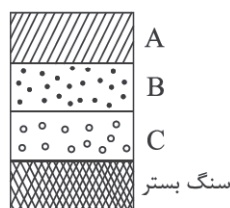
(۳) C' - C

(۴) D' - D

۱۴۹- حجم یک تله نفتی حدود  $2 \times 10^6 m^3$  است، اگر میزان تخلخل آن ۲۵ درصد باشد، در این نفت‌گیر حداکثر چند مترمکعب نفت می‌تواند ذخیره شود؟

- (۱)  $50 \times 10^5 m^3$
- (۲)  $5 \times 10^5 m^3$
- (۳)  $25 \times 10^4 m^3$
- (۴)  $25 \times 10^6 m^3$

۱۵۰- در کدام یک از افق‌های خاک در شکل زیر بیشترین و کمترین مقدار مواد آلی را می‌توان یافت؟



(۱) A و B

(۲) C و A

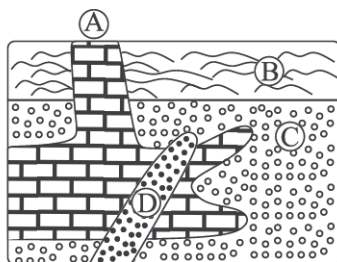
(۳) C و B

(۴) C و سنگ بستر

۱۵۱- زمان پیدایش نخستین موجودات، در کدام یک از موارد زیر نادرست می‌باشد؟

- (۱) ماهی‌ها ← اردووسین  
(۲) خزنده ← کربونیفر  
(۳) تریلوبیت ← پرکامبرین  
(۴) پرنده ← ژوراسیک

۱۵۲- سن نسبی کدام لایه یا توده نفوذی در بقیه کمتر است؟



A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۱۵۳- منطقه فرضی زیر چند بار در دوران پالئوزوئیک از آب خارج شده است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۵۴- کدام یک از گزینه‌های زیر کانه مهم مس است؟

$\text{CuFeS}_2$  (۴)

$\text{Al}_2\text{O}_3$  (۳)

$\text{PbS}$  (۲)

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  (۱)

۱۵۵- زغال سنگ را بیشتر براساس کدام ویژگی طبقه‌بندی می‌کنند؟

درجه خلوص (۴)

میزان سختی (۳)

ترکیب شیمیایی (۲)

کاربرد (۱)



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۱۱  
اسفندماه ۱۴۰۳



## پاسخنامه تجربی

| ردیف | نام درس    | سرگروه        | گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)                                                          | ویراستاران                           |
|------|------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| ۱    | زیست‌شناسی | علی کرامت     | مهدی اسماعیلی - امیرحسین بهروزی فرد - اسکندر پرواز<br>آبتین زارع حسینی - پدram شاکری - مهرانوش ملکی | فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی |
| ۲    | فیزیک      | جواد قزوینیان | محمد رضا خادمی - علیرضا مهرداد                                                                      | محمد رضا خادمی - فاطمه فرجی          |
| ۳    | شیمی       | مسعود جعفری   | محمد عظیمیان زواره - هادی مهدی زاده                                                                 | محمد مهدی کیانی - کارو محمدی         |
| ۴    | ریاضی      | عباس نعمتی‌فر | سوگند روشنی - امیر قربانی<br>عباس نعمتی‌فر - معین یوسفیان                                           | مانی موسوی - نیکا موسوی              |
| ۵    | زمین‌شناسی | رضا ملکان پور |                                                                                                     | —                                    |

| واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| زهره احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان |

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



## زیست‌شناسی

۱.

گزینه ۳ صحیح است.

هورمون‌های جنسی مترشح در بدن یک دختر بالغ شامل استروژن، پروژسترون و تستوسترون می‌باشد که غده فوق کلیه هر سه هورمون را تولید می‌کند اما تخمدان فقط استروژن و پروژسترون ترشح می‌کند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) در ارتباط با هورمون‌های هیپوفیزی LH و FSH است.

(۲) در ارتباط با استروژن و پروژسترون است.

(۴) اشاره به جسم سفید و کاهش استروژن و پروژسترون دارد.

۲.

گزینه ۱ صحیح است.

زنبورهای کارگر (دگرخواه) و ملکه، ۲n اند اما زنبورهای نر n اند چون با بکرزایی پدید می‌آیند. اگر زنبور کارگر دارای والد نر (M) و والد ماده یعنی ملکه (NN یا MN) داشته باشد امکان متوسط شدن شاخکش است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) والد نر نمی‌تواند شاخک متوسط (MN) باشد چون تک‌لاد است.

(۳) ملکه NN نمی‌تواند زاده M یا MM داشته باشد.

(۴) ملکه MM نمی‌تواند زاده N یا NN داشته باشد.

۳.

گزینه ۱ صحیح است.

سوال در ارتباط با نهان‌دگان است. کیسه رویانی دارای ۷ یاخته ولی ۸ هسته است. در بین این یاخته‌ها، یاخته تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای در لقاح شرکت می‌کنند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) به طور معمول طول عمر درخت‌ها که مریستم پسین دارند از گیاهان علفی بیشتر است.

(۳) بزرگ‌ترین یاخته بخش ارتباط‌دهنده رویان به گیاه مادر، به گیاه مادر چسبیده است.

(۴) در بسیاری از دانه‌رست‌ها، لپه‌ها به مدت کوتاهی می‌توانند فتوسنتز کنند.

۴.

گزینه ۴ صحیح است.

آناناس از گروه گیاهان CAM و گیاه ذرت از گروه گیاه C<sub>۴</sub> است. تثبیت کربن در این گیاهان، مانند گیاهان C<sub>۴</sub> است، با این تفاوت که تثبیت کربن در آنها در یاخته‌های متفاوت نیست و به عبارتی تقسیم‌بندی مکانی نشده، بلکه در زمان‌های متفاوت انجام می‌شود.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) برای رز صادق است ولی برای آناناس صحیح نیست.

(۲) چرخه کالوین آناناس در روز انجام می‌شود.

(۳) بازسازی ریبولوزیس فسفات در گیاه ذرت درون غلاف آوندی انجام می‌شود.

۵.

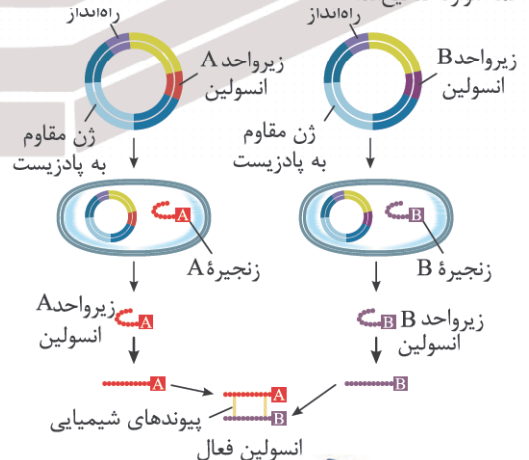
گزینه ۳ صحیح است.

(الف) سوال در ارتباط با تخمیر می‌باشد چون تخمیر از قندکافت شروع می‌شود، پس وابسته به NAD<sup>+</sup> است و اگر نباشد این فرایند متوقف می‌شود. (ب) کل فرایند تخمیر در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم رخ می‌دهد. (ج) ATP تنها به روش پیش‌ماده در تخمیر تولید می‌شود. (د) آنزیم روبیسکو در تنفس نوری نقش دارد نه تخمیر!

۶.

گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد صحیح‌اند.



شکل ۱۳- مراحل ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک

(الف) انتقال ژن زنجیره‌های A و B انسولین به طور جداگانه به دیسک (ب) انتقال دیسک‌های نو ترکیب به باکتری و انتخاب یاخته‌های دریافت‌کننده به کمک پادزیست

(ج) خالص کردن زنجیره‌ها

(د) ترکیب زنجیره‌های A و B برای تولید انسولین فعال

۷.

گزینه ۴ صحیح است.

به کلمه قطعاً در صورت سؤال توجه شود.

در جامعه برای هموفیلی به علت کمبود فاکتور ۸، ۵ نوع ژن‌نمود و ۲ نوع رخ‌نمود وجود دارد که انواع ژن‌نمود بیش از ۲ برابر رخ‌نمود است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) ممکن است بیماری وابسته به جنس روی کروموزوم Y باشد که در این صورت دختران فاقد این آلل هستند.

(۲) هموفیلی انواع مختلفی دارد که یکی از آنها کمبود فاکتور ۸ است.

(۳) مادر سالم ممکن است ناخالص باشد که در این صورت امکان تولد پسر سالم در این خانواده وجود دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۸.

گزینه ۴ صحیح است.

جاندار مورد مطالعه مچنیکوف گل رز است که نوعی گیاه C<sub>۳</sub> است.

(۱) درست، اولین ترکیب پایدار دوفسفاته ADP است که در گام ۲

تولید می‌شود و پس از آن  $\frac{1}{6}$  محصولات تولید شده از چرخه خارج می‌شود.

(۲) درست، اولین مرحله‌ای که تعدادی فسفات به درون بستره آزاد شد تبدیل اسید ۳ کربنه به قند ۳ کربنه است که ATP تجزیه می‌شود (گام ۲) که پس از این مرحله با خروج مقداری از مولکول‌های قند تک‌فسفاته تعداد آنها تغییر می‌کند.

(۳) درست، ترکیب دوفسفاته چرخه کالوین شامل ADP مولکول ۶ کربنه ناپایدار و ریبولوزیس فسفات است که فقط در گام آخر دو نوع ترکیب دوفسفاته تولید می‌شود و قبل از آن ترکیب ۵ کربنه (ریبولوز فسفات) تولید شده است.

(۴) نادرست، در چرخه کالوین در هیچ‌یک از مراحل، ترکیب قندی که یک کربن متصل به دو فسفات تولید شود، وجود ندارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۶)

۹.

گزینه ۳ صحیح است.

سازگاری در گیاه ذرت تثبیت ۲ مرحله‌ای دی‌اکسید کربن است.

در گیاه ذرت (C<sub>۴</sub>) تثبیت در دو مرحله و در ۲ سلول مختلف است (میان‌برگ و غلاف آوندی) ولی هر ۲ نوع تثبیت در یک زمان (روز) است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، در این گیاهان می‌توان تنفس نوری را به ندرت مشاهده کرد.

(۲) نادرست، تثبیت دوم درون غلاف آوندی انجام می‌شود و در گل رز غلاف آوندی فاقد توانایی فتوسنتز و انجام کالوین است.

(۴) نادرست، انتقال اسید ۴ کربنه از پلاسمودسم انجام می‌شود که علاوه بر اسید ۴ کربنه پروتئین دنا و رنا نیز از آن عبور می‌کنند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۵)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۱۰.

گزینه ۴ صحیح است.

این جایگاه تشخیص دارای ۱۲ نوکلئوتید است که ۶ عدد آن ۲ حلقه‌ای (۱۲ حلقه) ۶ عدد آن تک‌حلقه‌ای (۶ حلقه) و ۱۲ حلقه مربوط به قند و در مجموع ۳۰ حلقه آلی در این ساختار وجود دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) این آنزیم پیوند بین نوکلئوتید دارای G و نوکلئوتید دارای A را می‌شکند نه پیوند بین بازهای G و A را.

(۲) قند این جایگاه دئوکسی ریبوز و قند رونوشت بیان ریبوز است.

(۳) در این جایگاه هنگام همانندسازی پیوند هیدروژنی بین همه بازهای آلی مکمل توسط هلیکاز شکسته می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)



## ۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

منظور سیانید است که سیانید بر پمپ سوم اثر گذاشته و سبب توقف زنجیره انتقال الکترون می شود.  
بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) همه آلکالوئیدها اعتیادآور نیستند.  
(۳) پوستک ترشحات روپوست است و نه بخش تمایز یافته روپوست!  
(۴) تنها نگهبان روزنه از بین یاخته های تمایز یافته روپوستی توانایی فتوسنتز دارد.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۸۶ و ۸۷)

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۷۶)

## ۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

(الف) نادرست، بند ناف مربوط به جنین است و از مادر رگی به آن وارد نمی شود.

(ب) نادرست، بند ناف یک سیاهرگ دارد.

(ج) نادرست، کوریون حد فاصل بین این دو است.

(د) نادرست، پرده های نه، فقط کوریون!

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۱۱ و ۱۱۲)

## ۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

در هر فصلی گیاه گلدهی ندارد و مریستم رویشی در فصل های خاصی به زایشی تبدیل می شود.  
بررسی سایر گزینه ها:

(۱) منظور آبسیزیک اسید است که همانند اتیلن در تنش های محیطی زیاد می شود.

(۲) رشد شش ریشه به سمت بالا و درخت آلبالو به سمت پایین است.

(۳) لمس گیاه حساس سبب تورژسانس در ناحیه دمبرگ می گردد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۲۰، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۶ و ۱۴۸)

## ۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

گزینه های ۱، ۲ و ۳ به درستی بیان شده اند و گزینه ۴ نادرست است.  
(۱) درست، با هم ماندن در سه جایگاه کروموزومی در میوز ۲ درخت زیتون می تواند ۲ گامت با عدد کروموزومی  $n = 23$  و یکی با عدد کروموزومی  $n = 26$  و دیگری با عدد کروموزومی  $n = 20$  مشاهده کرد.  
(۲) درست، کسانی که یک کروموزوم X و یک کروموزوم Y دارند، می توانند به دلیل خطای میوزی ۱ پدر و خطای میوزی ۲ مادر ایجاد شده باشد.

(۳) درست، اگر دختر دارای تریزومی شماره ۲۳ هست، یعنی دارای ۳ کروموزوم X است، پس هیچ گاه میوز ۱ پدر نمی تواند یک همچنین ناهنجاری ای به وجود بیاورد، چرا که اگر ناهنجاری در میوز ۱ پدر باشد، همواره به فرزند کروموزوم Y خواهد رسید.

(۴) نادرست، بارداری در زنان بالای ۵۰ سال می تواند بیش از ۸ برابر زن ۴۰ سال، احتمال خطای میوزی را افزایش دهد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۸۱، ۹۵ و ۹۶)

## ۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

تمام موارد به درستی بیان شده است.

(الف) درست، آوندهایی که توانایی تولید ATP را ندارند، آوندهای چوبی هستند، در هر دو مرحله آب به آوندهای چوبی وارد می شوند.

(ب) درست، در هر دو ورود مواد از آوندهای ریشه به آوندهای ساقه امکان پذیر است. در حرکت شیره خام، این موضوع، اما در مورد الگوی جریان فشاری، اگر ریشه را محل منبع و گل را محل مصرف در نظر بگیریم، امکان دارد از ریشه به گل مواد جابه جا شوند، که در این حین به ساقه وارد خواهند شد.

(ج) درست، اگر در شکل حرکت شیره خام، یاخته های برگ را پارانشیم در نظر گرفته و در الگوی جریان فشاری منبع را پارانشیم در نظر گرفته، خروج آب در این دو مرحله برای هر دو قابل انتظار است.

(د) درست، در هر دو مرحله خروجی آب از آوند چوبی اتفاق می افتد.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۱۰۸ و ۱۱۱)

## ۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

جاندارانی که توانایی تولید آمونیاک را دارند، گیاهان، باکتری های تثبیت کننده نیتروژن و باکتری آمونیاک ساز هستند. و همگی می توانند از آمونیوم برای تولید آمینواسید استفاده کنند.

(۱) نادرست، گیاهان دنا متصل به غشا ندارند.

(۲) نادرست، گیاهان از  $N_2$  جو یا از مواد آلی در حال تجزیه استفاده نمی کنند، بلکه نیترات را به آمونیوم تبدیل می کنند.

(۴) نادرست، باکتری تثبیت کننده نیتروژن در بخش هوایی گیاه وجود دارد و در سطح خاک یا قسمت عمیق تر خاک وجود ندارد.

(زیست شناسی دهم، صفحه ۹۹)

## ۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

برای پاسخ به این سؤال، هم پروتئین های موجود در غشای خارجی و هم پروتئین های موجود در غشای داخلی را باید مدنظر گرفت. دومین پروتئین موجود در زنجیره انتقال الکترون ناقل است که مستقیم از  $FADH_2$  الکترون دریافت می کند، (انرژی بیشتر) و می تواند از پمپ اول نیز الکترون دریافت کند (انرژی کمتر).

(۱) نادرست، به یک مولکول اکسیژن باید ۴ الکترون داده شود تا به دو یون اکسید تبدیل شود.

(۳) نادرست، هم پمپ ها در زنجیره انتقال الکترونی  $H^+$  را جابه جا می کند که حالت اسیدی دارد، هم پمپ پیرووات در غشای خارجی پیرووات را جابه جا می کند که پیرووات نوعی بنیان اسیدی است.

(۴) نادرست، در غشای خارجی نیز، پمپی که پیرووات را به سمت داخل هدایت می کند، در تنفس یاخته ای نقش دارد.

## ۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

فرایند تولیدکننده خیارشور تخمیر لاکتیکی و فرایند ورآمدن نان تخمیر الکلی است. مولکول دوفسفاته می تواند  $NAD^+$  باشد، در گام ۳ و محصولی که در این گام تولید می شود NADH است که در هر دو تخمیر نیز اکسایش پیدا می کند.

(۱) نادرست، منظور سؤال آنزیم انیدراز کربنیک است که هم پیش ماده و فرآورده آن نوعی ماده معدنی است، در تخمیر لاکتیکی به دلیل اینکه  $CO_2$  تولید نمی شود، این آنزیم فعالیتش افزایش پیدا نخواهد کرد.

(۳) نادرست، تخمیر الکلی می تواند باعث تولید الکل شود که می تواند از کوریون عبور کرده و بر رشد جنین اثر سوء بگذارد.

(۴) نادرست، هر دو فرایند، هم تخمیر لاکتیکی با تولید اسید لاکتیک و هم تخمیر الکلی با تولید الکل باعث اختلال در عملکرد آنزیم می شوند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۷۳، ۶۶ و ۷۴)

## ۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

هر چهار مورد درست است.

(الف) درست، هسته این یاخته ها  $3n$  بوده اما یاخته های هسته گلیبرگ به وجود آورنده این دانه ها  $2n$ . پس تعداد دنا بیشتر بوده، به همین دلیل تعداد هسته تن و هیستون و مقدار دنا نیز افزایش پیدا می کند.

(ب) درست، شکل اشاره شده یاخته های گلوتن دارند و در بیرون این یاخته ها می توانیم لایه پوسته دانه را ببینیم که با ژنوتیپ متفاوتی با بقیه یاخته دانه ها هست، هم ژنوتیپ مادر می باشد.

(ج) درست، با شکافته شدن این یاخته ها، این گلوتن آزاد شده و به لایه مخاطی لوله گوارش آسیب می زند، در یاخته های مخاطی می توان یاخته های ماستوسیت را ببینیم که دارای دانه های تیره می باشد.

(د) درست، هورمون جیبرلیک اسید با اثر بر روی گیرنده خود بر روی این یاخته ها، باعث تولید آنزیم هایی برای رشد دانه می شوند.

(زیست شناسی دهم، صفحه ۸۳)

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۱۴۳)

## ۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

این سلول می تواند متعلق به انسان، زیتون یا هر جاندار ۴۶ کروموزومی دیگر باشد.

(۱) اگر گیاه زیتون را در نظر بگیریم، سلول های حاصل از نیاز آن دانه گرده نارس هستند و امکان لقاح ندارند.

(۲) برای زیتون صحیح نیست زیرا فاقد سانتریول می باشد.

(۳) اگر در میوز کراسینگ اور اتفاق بیفتد حداکثر ۴ نوع حالت مختلف از نظر ژنوتیپی خواهیم داشت.



## ۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

(۱) نادرست، منظور از قسمت اول سؤال هورمون سیتوکینین و منظور از قسمت دوم سؤال اکسین می باشد. افزایش نسبت سیتوکینین به اکسین باعث ساقه زایی می شود نه ریشه زایی. (در ریشه بخش انگشتانه مانندی از مرستم آن محافظت می کند).

(۲) درست، منظور اتیلن است که از بافت آسیب دیده ترشح می شود. این هورمون می تواند باعث تسریع رسیدگی میوه ها شود. با رشد میوه ها بخش متورم انتهای مادگی (تخمدان) ایجاد می شود.

(۳) درست، منظور هورمون جیبرلین است.

(۴) درست، آبسیزیک اسید از این جهت که باعث بسته شدن روزنه های گیاه می شود، زمینه را برای انجام تنفس نوری فراهم می کند که در تنفس نوری فرآورده های فتوسنتز کاهش می یابد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۸۷)

## ۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت مطرح شده در صورت سؤال درست می باشد.

(۲) نادرست، می تواند!

(۳) نادرست، تخم ضمیمه در بخش مرکزی کیسه رویانی و تخم اصلی در مجاورت منفذ تخمک ایجاد می شود.

(۴) نادرست، توت فرنگی دارای برگ هایی با لبه های دنداندار و زنبق دارای برگ های کشیده با رگبرگ های موازی است.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۲۱، ۱۲۷ و ۱۳۵)

## ۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

هسته تخمک از اولین جسم قطبی (سلول کوچک تر حاصل از سیتوکینز نامساوی) بزرگ تر می باشد نه کوچک تر.

موارد ۱، ۳ و ۴ با توجه به شکل صفحه ۱۰۸ کتاب درسی یازدهم درست می باشد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۱۰۸)

## ۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

منظور از صورت سؤال مراحل ۱ و ۲ میوز می باشد.

موارد (الف)، (ب) و (د) صحیح می باشند.

(الف) درست، منظور تلوفا ۱ می باشد که کروموزوم ها درون هر هسته مضاعف هستند.

(ب) درست، منظور پروفا ۲ می باشد.

(ج) نادرست، منظور آنافاز ۱ می باشد که همانند آنافاز میتوز، رشته های دوک متصل به فام تن ها کوتاه می شوند. (منقبض نمی شوند).

(د) درست، منظور آنافاز ۲ می باشد. اگر تعداد کروموزوم فرد باشد و میوز به طور طبیعی صورت بگیرد در مرحله آنافاز میوز ۲ در یک سلول تعداد سانتومر (کروموزوم) می تواند از تعداد سانتومر در مرحله پروفا ۲ میوز ۱ بیشتر باشد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۸۵، ۹۲ و ۹۳)

## ۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

هر چهار مورد درست می باشد.

منظور از مورد (الف) کاروتن است که در ریشه گیاه هویج وجود دارد و می تواند کمبود الکترونی رادیکال های آزاد را جبران کند.

منظور از مورد (ب) الکاوتیدها می باشد که اعتیادآور هستند و می توانند بر دستگاه لیمبیک که در احساسات و حافظه کوتاه مدت نقش دارد تأثیر بگذارد.

منظور از مورد (ج) آنتوسیانین است.

منظور از مورد (د) پاداکسندها هستند که در پیشگیری از سرطان (ملانوما) و بهبود عملکرد مغز (بزرگترین بخش دستگاه عصبی مرکزی) نقش دارد و می تواند با رادیکال های آزاد واکنش دهد.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۸۳ تا ۸۵)

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۷۵)

(۴) در متافاز میوز II سلول ها n کروموزومی هستند، پس ۴۶، DNA مشاهده می شود اما با توجه به دو کروماتیدی بودن آنها (کروماتیدهای خواهری دقیقاً یکسان هستند). ۲۳ مولکول DNA متفاوت داریم نه ۴۶ مولکول متفاوت.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۸۱، ۸۴، ۹۲ و ۹۳)

## ۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

(الف)، (ب) و (ج) صحیح هستند.

(الف) مصرف NADPH و ATP، تولید ADP و NADP

(ب) برای تشکیل هر گلوکز ۱۸ ATP و ۱۲ NADPH مصرف می شود پس برای تثبیت هر  $CO_2$  و ۳ ATP، ۲ NADPH مصرف می شود.

(ج) در گام دوم کالوین اسید به قند و در گام سوم گلیکولیز به قند و اسید تبدیل می شود.

(د) حاصل عملکرد روبیسکو در تنفس نوری مولکولی ناپایدار پنج کربنه و دوفسفاته اما در کالوین مولکولی ناپایدار شش کربنه دو فسفات می باشد.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۶۶، ۸۴ و ۸۶)

## ۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) نادرست، منظور از صورت سؤال تخمیر الکلی است ولی در گیاهان هر دو نوع تخمیر رخ می دهد.

(۲) نادرست، دومین جزء زنجیره، اولین ناقل می باشد که توانایی اکسید کردن  $FADH_2$  را دارد.

(۳) نادرست، در گام آخر قندکافت ۴ عدد ATP تولید می شود ولی تعداد بازهای پورین (دو حلقه) موجود در جایگاه تشخیص آنزیم EcoRI، ۶ عدد می باشد (۲ عدد گوانین و ۴ عدد آدنین) پس این تعداد کمتر می باشد نه بیشتر!

(۴) درست، منظور از صورت سؤال دو نوع تنفس هوازی و بی هوازی است که از وجه اشتراک این دو تنفس می توان به قندکافت اشاره کرد. در گام سوم قندکافت از فسفات های آزاد سیتوپلاسم کاسته می شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۶۶، ۷۰، ۷۳ و ۷۴)

## ۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) نادرست، منظور از صورت سؤال آنزیم لیگاز است. آنزیم لیگاز با اینکه توانایی تشکیل پیوند فسفودی استر را همانند دناپسپاز دارد، اما فعالیت بسپارازی ندارد.

(۲) نادرست، در انتهای چسبندگی حاصل از فعالیت این آنزیم دو عدد باز آلی آدنین (پورین و دو حلقه) و دو عدد باز آلی تیمین (پیریمیدین و تک حلقه ای) وجود دارد. پس با هم برابر می باشد.

(۳) درست، در جایگاه تشخیص آنزیم EcoRI، ۶ عدد باز پورین به کار رفته است، ولی تعداد ATP های ساخته شده در گام آخر قندکافت، ۴ عدد می باشد.

(۴) نادرست، در آزمایشگاه این اتفاق می افتد نه در سیتوپلاسم باکتری.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۶۶، ۹۴، ۹۵ و ۱۰۳)

## ۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

موارد (الف)، (ب) و (ج) درست هستند.

(الف) درست، منظور از سطحی از سازمان یابی حیات که قبل از اجتماع قرار دارد، جمعیت است که رفتار دگرخواهی با هدف بقای جمعیت و گونه انجام می شود.

(ب) درست، جاندارانی که دارای جفت هستند، پستانداران می باشند که نظام جفت گیری در بیشتر آنها چندهم سری است. نظام جفت یابی در جانداران واجد کیسه هوادار (پرندگان) تک هم سری است. در نظام چندهم سری برخلاف تک هم سری وظیفه نگهداری از زاده ها بر عهده یکی از والدین است.

(ج) درست

(د) نادرست، در جیرجیرک رقابت در جنس ماده وجود دارد ولی در اسبک ماهی تخمک وارد جنس نر می شود.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۱۱۵)

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۱۱۵، ۱۱۷، ۱۱۸ و ۱۲۲)



## ۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

(۱) درست، منظور از مولکولی که در گام یک کالوین با قند پنج کربنی دوفسفاته ترکیب می شود  $CO_2$  می باشد که در گیاه هم به صورت مولکولی و هم به صورت یونی جذب می شود. در بدن انسان نیز  $CO_2$  به صورت یون بی کربنات وجود دارد.  
(۲) نادرست، بیشتر، نه همه ترکیبات.  
(۳) درست، منظور از صورت سؤال کود شیمیایی است که مواد مغذی را به سرعت برای خاک تأمین می کند و می تواند باعث رشد سریع و بی رویه جاندارانی مانند جلبک شود که تثبیت کربن را انجام می دهند. (توانایی فتوسنتز دارند)  
(۴) درست، منظور از صورت سؤال قارچ ریشه ای می باشد که با توجه به شکل صفحه ۱۰۲ کتاب درسی این مورد درست می باشد.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۹۸ تا ۱۰۲)  
(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۸۴)

## ۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (ج) درست است.  
بررسی موارد:

(الف) نادرست، در روش قلمه زدن چون از گیاه مادر کاملاً جدا می شود دیگر ارتباطی بین گیاه جدید و گیاه مادر نیست.  
(ب) درست، در هر دو روش می توان از ساقه های جوان استفاده کرد.  
(ج) درست، در هر دو روش می توان برگ را در گیاه جدید مشاهده کرد. (برگ مناسب ترین قسمت برای فتوسنتز است).  
(د) نادرست، پیوند زدن از قسمت های تخصص یافته استفاده نمی شود.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۲۰ تا ۱۲۲)

## ۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

در هر رفتار غذایی مواد مورد نیاز جاندار تأمین می شود حتی در مصر خاک رس در طوطی ها.  
رد سایر گزینه ها:

(۱) در برخی موارد به علت تولید صدا در جانوران احتمال شکار شدنشان افزایش می یابد.  
(۲) در بکرزایی و جانداران همافرودیتی مانند کرم کبد رفتار انتخاب جفت دیده نمی شود چون یک والد در تولید مثل شرکت می کند.  
(۴) انتخاب جفت باعث آمیزش غیر تصادفی می شود که فراوانی نسبی ژن نموده را تغییر خواهد داد.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

## ۳۳. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

(۱) نادرست، فعالیت ضد ویروسی آن به اندازه طبیعی است اما پایداری آن بیشتر از حالت طبیعی می باشد.  
(۲) درست، پلاسمین با تجزیه لخته باعث جدا شدن گلبول های قرمز لخته می شود.  
(۳) درست، آنزیم پلاسمین با شکستن فیبرین لخته را قطعه قطعه می کند، پس شکستن پیوند پپتیدی اتفاق می افتد و انتهای آمین و کربوکسیل آزاد ایجاد می شود.  
(۴) درست، فواصل تاج های ویروس کرونا یکسان نیست.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۹۷، ۹۸ و ۱۰۰)

## ۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

منظور سوال اکسین، آبسزیک اسید، اتیلن است.

گزینه ۱ نادرست است. آبسزیک اسید تأثیری بر روزنه آبی ندارد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) اکسین در ساختن سموم کشاورزی نقش دارد.  
(۳) اکسین و اتیلن در چیرگی رأسی نقش دارد.  
(۴) اتیلن از سوخت های فسیلی نیز تولید می شود.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

## ۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

بخش ۱: دیواره پسین. بخش ۲: دیواره نخستین. بخش ۳: تیغه میانی.  
(۱) خیر هر دو رشته های سلولزی دارند.  
(۲) خیر تمام بخش های دیواره یاخته ای در گیاهان حاصل فعالیت و زیکول ها هستند.

(۳) منظور پکتین است که در هر دو مورد یافت می شود.

(۴) توجه کنید که ریزکیسه (وزیکول) تک غشایی است.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۸۰ و ۸۱)

## ۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

اندوخته در دانه لوبیا، لپه ها هستند که ۲n بوده لذا گزینه های ۱ و ۲ که اشاره به آندوسپرم دارند صحیح نیستند. از طرفی پوسته دانه اشاره به گیاه ماده دارد اگر پوسته دانه aa باشد لپه می تواند aa یا Aa باشد اما اگر پوسته دانه Aa باشد لپه می تواند AA یا Aa و حتی aa باشد!

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۲۶ تا ۱۲۸)

## ۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

از بین ۴ حالت آمیزش زیر، احتمال همه موارد وجود دارد:

| ژن نمود زن        | ژن نمود مرد |
|-------------------|-------------|
| OO $X^{Hh}X^{Hh}$ | AA $X^{nY}$ |
| OO $X^{Hh}X^{Hh}$ | AO $X^{hY}$ |

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۴۰ تا ۴۳)

## ۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

گزینه های (ج) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) نادرست، ژن مراقبت مادری در همه سلول های مغز موش فعال نمی شود.  
(ب) نادرست، مثلاً رفتار مراقبت مادری در موش های نر دیده نمی شود.  
(ج) درست، با دیدن بو کردن و شنیدن صدای زنگ  
(د) درست، رفتارهای سازگار کننده با سازوکار انتخاب طبیعی برگزیده می شوند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۱۰۸ تا ۱۱۱)

## ۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

نادرست پیوندهای هیدروژنی بین بازهای سیتوزین و گوانین جایگاه تشخیص EcoRI پس از فعالیت این آنزیم شکسته نشده و باقی می ماند.  
بررسی سایر گزینه ها:

(۱) منظور جایگاه تشخیص آنزیم EcoRI در ساختار آن ۳۰ حلقه آلی که ۱۲ حلقه آن متعلق به قندهای دئوکسی ریبوز و ۱۸ حلقه دیگر آن مربوط به بازهای آلی است.

(۲) توالی های چسبنده ایجاد شده AATT و TTAA که دارای ۴ نوکلئوتید که دوتا از آنها باز آدنین و دوتای دیگر باز تیمین است.  
(۴) در مرحله اول که جداسازی قطعه ای از دنا توسط آنزیم های برش دهنده است.

در مرحله دوم نیز برای برش دادن دیسک استفاده می شود.

در مرحله چهارم نیز برای استخراج ژن نیاز است.

در مرحله سوم وارد دنا نو ترکیب به یاخته میزبان کاربرد ندارد.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۹۳ تا ۹۶)

## ۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

توجه شود که باکتری های نیترا ساز به صورت شیمیوسنتز کننده هستند و به هم نیترا  $NO_3^-$  و هم آمونیوم  $NH_4^+$  می توانند به صورت مستقیم جذب ریشه شوند.

(زیست شناسی دهم، صفحه ۹۹)

## ۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد نادرست هستند.

(الف) نادرست، درصد نسبی پروتئین یکی از آمینو اسید های آن تغییر کرده است.

(ب) نادرست، به علت تشکیل پیوندهای نادرست است.

(ج) تغییر جزئی در رمز آمینو اسید.

(د) نادرست، قسمت اول مربوط به اینترفرون نوع ۲ و قسمت دوم مربوط به فعالیت اینترفرون نوع ۱ است.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۹۷ و ۹۸)



در حالت اول چون میدان برابند افقی و بردارهای  $E_1$  و  $E_2$  بر هم عمودند، پس باید  $E_1 = E_2$  باشد و چون فاصله بارها از نقطه A یکسان است، پس  $q_2 = q_1 = 64 \mu C$ .

در حالت دوم چون میدان الکتریکی برابند قائم و رو به بالا است و میدانهای  $E_1$  و  $E_2$  بر هم عمودند، پس باید  $E_2 = E_1$  بوده و  $q_2 = -q_1$  باشد. یعنی  $q_2 = -64 \mu C$  شود. پس باید بار  $q_2$  از  $64 \mu C$  به  $-64 \mu C$  برسد یعنی باید بار  $128 \mu C$  به آن داده شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۶)

#### ۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

منظور از بار خازن، بار هر یک از صفحات آن است.

$$q_1 = CV = 6 \times 3 = 18 \mu C$$

$$q_2 = 18 + 9 = 27 \mu C$$

$$\Rightarrow q_2 = 27 \mu C$$

$$q_2 = CV_2 \Rightarrow 27 \times 10^{-6} = 6 \times 10^{-6} \times V_2 \Rightarrow V_2 = 4.5 V$$

$$\Rightarrow \Delta V = 4.5 - 3 = 1.5 V$$

$$\% \Delta = \frac{\text{مقدار تغییرات}}{\text{مقدار اولیه}} \times 100 = \frac{1.5}{3} \times 100 = 50\%$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۳)

#### ۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

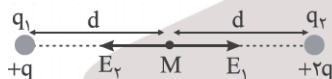
$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow r = AB = \sqrt{(6 - (-3))^2 + (5 - (-4))^2} = 9\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$E = 9 \times 10^9 \times \frac{9 \times 10^{-9}}{(9\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 5000 \frac{N}{C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۲ تا ۱۶)

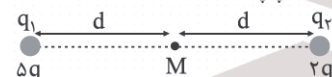
#### ۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

در حالت اول:



$$E = \frac{kq_1}{d^2} - \frac{kq_2}{d^2} = \frac{kq}{d^2}$$

در این حالت میدان برابند به سمت چپ است.



$$E' = \frac{\Delta kq}{d^2} - \frac{2kq}{d^2} = \frac{2kq}{d^2} = 2E$$

در حالت دوم میدان الکتریکی برابند، به سمت راست است. پس:

$$\vec{E}' = -2\vec{E}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۶)

#### ۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

به کمک روابط  $R = \frac{\rho L}{A}$  و  $\rho' = \frac{m}{V}$  (چگالی)، مقدار مقاومت الکتریکی را در SI محاسبه می کنیم.

$$m = \rho' V \Rightarrow m = \rho' AL \Rightarrow A = \frac{m}{\rho' L}$$

$$R = \frac{\rho L}{A} = \frac{\rho L}{\frac{m}{\rho' L}} = \frac{\rho \rho' L^2}{m} = \frac{2500 \times 3 \times 10^{-6} \times 4}{2 \times 10^{-1}}$$

$$R = 1/5 \times 10^{-1} \Omega = 150 \text{ m}\Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴۱ تا ۴۶)

#### ۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

اگر صفت چندزنی باشد امکان پذیر است.

تشریح سایر گزینه ها:

(۱) صفات وابسته به جنس می توانند ژن های روی فام تن جنسی Y داشته باشند.

(۲) این مورد با گروه خونی AB با رابطه هم توانی رد می شود.

(۳) در بیماری های وابسته به جنس نهفته مثل شایع ترین هموفیلی زن و مرد دو نوع رخ نمود یکسان دارند.

#### ۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ب) صحیح اند.

(الف) ژن نمود فرد مقاوم به مالاریا  $Hb^A Hb^S$  است.

(ب) روی فام تن شماره ۹ دگر  $I^A$  یا  $I^B$  وجود دارد.

(ج) هر واحد تکراری رشته فامینه یک هسته تن است و بین هسته تن ها، دنا وجود دارد.

(د) بزرگ ترین فام تن های آنها طبق کاریوتیپ، فام تن شماره ۱ است که اگر دختر Rh ناخالص باشد می تواند یک جایگاه ژنی برای  $d$  داشته باشد.

#### ۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (د) صحیح است.

(الف) با تنفس نوری فتوسنتز کم و مصرف NADPH کاهش می یابد.

(ب) اشاره به تجزیه آب و تولید اکسیژن دارد.

(ج) با بسته شدن روزنه هوایی، فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو کاهش می یابد.

(د) ترابری شیره پرورده با صرف انرژی زیستی همراه است.

#### ۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد صحیح اند.

تست به اکسی توسین که یک هورمون پروتئینی است، اشاره می کند. این هورمون ماهیچه های دیواره رحم را تحریک می کند، تا انقباض آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می کند. به همین دلیل، پزشکان برای سرعت دادن به زایمان اکسی توسین را به مادر تزریق می کنند. شروع انقباض ماهیچه های رحم با دردهای زایمان همراه است. دهانه رحم در هر بار انقباض، بیشتر باز می شود و سر جنین بیشتر به آن فشار می آورد. با افزایش انقباضات ترشح اکسی توسین با باز خورد مثبت افزایش یافته و باعث می شود نوزاد آسان تر و زودتر از رحم خارج شود.

#### فیزیک

#### ۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

برای اینکه نیروی الکتریکی

خالص وارد بر بار  $q_2$  صفر شود،

باید داشته باشیم:

$$F_{\text{net}_x} = 0 \Rightarrow F_{22} \cos \theta = F_{12} \quad (1)$$

$$F_{\text{net}_y} = 0 \Rightarrow F_{22} \sin \theta = F_{32} \quad (2)$$

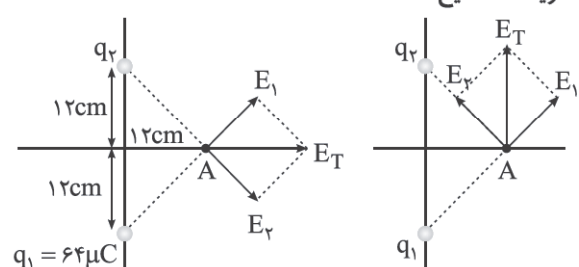
رابطه (۲) را بر (۱) تقسیم می کنیم:

$$\frac{F_{32}}{F_{12}} = \tan \theta \Rightarrow \left| \frac{q_3}{q_1} \right| \times \left( \frac{r_{12}}{r_{32}} \right)^2 = \frac{r_{22}}{r_{12}} \Rightarrow \left| \frac{q_3}{q_1} \right| = \left( \frac{r_{22}}{r_{12}} \right)^2$$

$$\Rightarrow \left| \frac{1 \mu C}{q_1} \right| = \left( \frac{20 \text{ cm}}{40 \text{ cm}} \right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow |q_1| = 4 \mu C$$

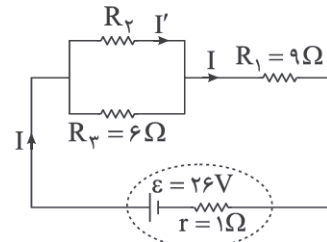
(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵ تا ۹)

#### ۴۷. گزینه ۴ صحیح است.





۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

اگر جریان مدار را  $I$  و جریان گذرنده از مقاومت  $R_p$  را  $I'$  فرض کنیم، داریم:

$$I' = I \times \frac{6}{R_p + 6} \quad (1)$$

و از طرفی داریم:

$$P_{R_1} = 6P_{R_p} \quad P = RI^2$$

$$\rightarrow 9I^2 = 6R_p \times \left(\frac{6I}{R_p + 6}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{9} = \frac{6 \times 36 R_p}{R_p^2 + 12R_p + 36}$$

$$\Rightarrow R_p^2 - 12R_p + 36 = 0 \Rightarrow (R_p - 6)^2 = 0 \Rightarrow R_p = 6\Omega$$

$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{26}{12 + 1} = 2A$$

$$\Rightarrow V_{مولد} = \varepsilon - Ir = 26 - 2 = 24V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۳ تا ۶۱)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

همانطور که از درس مدارهای الکتریکی فرا گرفتیم، توان مصرفی مدار برابر است با توان خروجی مولد (باتری) و اگر بخواهیم توان خروجی مولد (باتری) ثابت بماند، می بایست شرط زیر برقرار باشد.

$$R_{eq_1} \times R_{eq_2} = r^2 \Rightarrow 16 \times R_{eq_2} = (4)^2 \Rightarrow R_{eq_2} = 1\Omega$$

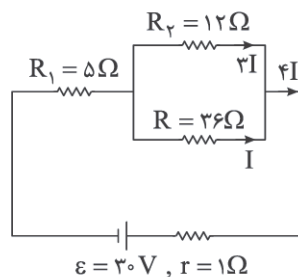
$$\text{درصد تغییرات مقاومت رتوستا} = \frac{R_{eq_2} - R_{eq_1}}{R_{eq_1}} \times 100$$

$$= \frac{1 - 16}{16} \times 100 = \frac{-15}{16} \times 100 = -93.75$$

علامت منفی نشان دهنده کاهش مقاومت است.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۳ تا ۵۵)

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

حالت اول:  $R = 0 \leftarrow$  در این حالت مقاومت  $R_p$  اتصال کوتاه شده و اختلاف پتانسیل دو سر آن برابر صفر است.  
حالت دوم:

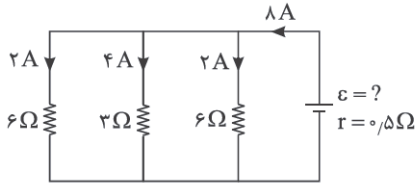
$$R = 36\Omega \Rightarrow 4I = \frac{\varepsilon}{r + R} \Rightarrow 4I = \frac{30}{1 + 36} = 2A \Rightarrow I = 0.5A$$

$$V_{R_2} = R_2 \times 3I = 12 \times 3 \times 0.5 = 18V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۷۳)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

اگر شکل مدار را ساده تر کنیم، داریم:



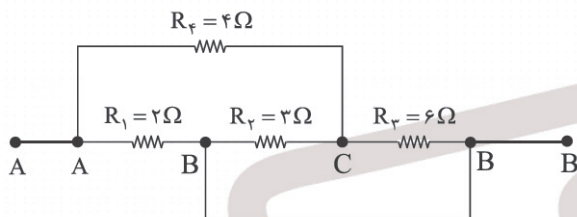
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$$

$$1 = \frac{\varepsilon}{1.5 + 0.5} \Rightarrow \varepsilon = 16V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۱، ۵۲ و ۵۵ تا ۶۱)

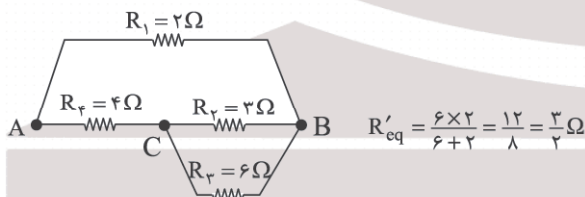
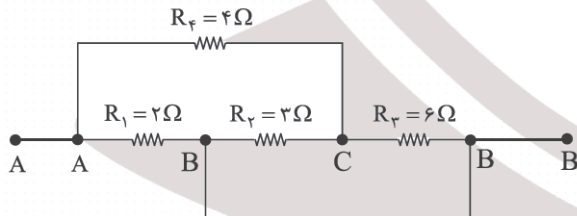
۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا مقاومت معادل بین A و C را محاسبه می کنیم.



$$R_{eq} = 2\Omega$$

سپس مقاومت معادل بین A و B را محاسبه می کنیم.



$$\frac{R_{eq}}{R_{eq}} = \frac{2}{2} = 1$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۵ تا ۵۸)

۵۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$R_{سیموله} = \rho \frac{L}{A} = \frac{3}{2} \times 10^{-8} \times \frac{18}{\pi \times (3 \times 10^{-4})^2} = 1\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{12}{1} = 12A$$

$$\text{دور } N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{18}{2 \times 3 \times 6 \times 10^{-2}} = 50$$

$$B = \mu_0 \frac{N}{L} I = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{50}{1} \times 12 = 72 \times 10^{-4} T = 72G$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۱۱)



$$\hat{\theta} + 120^\circ + 40^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{\theta} = 20^\circ$$

$$\hat{\alpha} = 90^\circ - \hat{\theta} = 70^\circ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۹۱)

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

در نمودار موجی (رسم جبهه‌های موج)، زاویه بین جبهه‌ها و سطح مانع، برابر زاویه تابش و زاویه شکست هستند. بنابراین:

$$\theta_1 = 45^\circ, \theta_2 = 30^\circ$$

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۹۶)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

راه اول: هر ذره از طناب، یک نوسانگر است و حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و در مدت  $\frac{T}{4}$ ، طول پاره‌خط نوسان را طی می‌کند.

$$\frac{T}{4} = 1 \Rightarrow T = 4s$$

$$\lambda = v \cdot T \Rightarrow \lambda = 4 \times 2 \Rightarrow \lambda = 8m$$

$$L = v \cdot \Delta t \Rightarrow 18 = 4 \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta t = 4.5s$$

راه دوم:

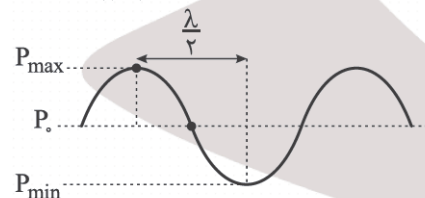
$$\frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{\Delta t}{T} \Rightarrow \frac{18}{\lambda} = \frac{\Delta t}{4} \Rightarrow \Delta t = \frac{72}{\lambda} = 4.5s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۳)

۶۶. گزینه ۱ صحیح است.

کمترین فاصله یک نقطه با حداکثر فشار و یک نقطه با حداقل فشار  $\frac{\lambda}{4}$  است.

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{320}{8 \times 10^3} = 4cm$$



$$\frac{\lambda}{4} = 2cm = 20mm$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۸)

۶۷. گزینه ۳ صحیح است.

چون شنونده در حال دور شدن از چشمه صوت است، بسامد دریافتی او کمتر از بسامد واقعی بلندگو است.

چون حرکت شنونده، تندشونده است، به مرور زمان، تندی آن بیشتر شده و اثر دوپلر برای او بارزتر می‌شود و بسامد دریافتی او، بیش از قبل کاهش می‌یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۸۳)

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

هر یک از موارد مطرح شده را بررسی می‌کنیم:  
برای اینکه ذره B زودتر از ذره A به نقطه تعادل برسد، باید موج در خلاف جهت محور X منتشر شود.

$$\frac{1}{4} \lambda = 6cm \Rightarrow \lambda = 24cm \Rightarrow v_{\text{موج}} = \frac{\lambda}{T}$$

$$\Rightarrow T_{\text{موج}} = \frac{24cm}{30 \frac{cm}{s}} = 0.8s$$

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا بزرگی هر یک از نیروها را تعیین کرده و جهت آن را مشخص می‌کنیم:

$$F_E = E |q| \Rightarrow F_E = 10^4 \times 2 \times 10^{-6} = 0.2N \Rightarrow \vec{F}_E = (-0.2N) \hat{i}$$

$$F_B = |q| v B \sin \theta$$

$$\Rightarrow F_B = 2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^6 \times 5 \times 10^{-4} \times \sin 30^\circ = 0.2N$$

به کمک قاعده دست چپ (چون بار الکتریکی منفی است). داریم:

$$\vec{F}_B = (0.2N) \odot$$

$$F_E \perp F_B \Rightarrow F_{\text{net}} = \sqrt{F_E^2 + F_B^2} = 0.2\sqrt{2}N$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا به کمک جهت جریان القایی داده شده در سیمولوله A و همچنین قاعده دست راست، درمی‌یابیم که آهنربا به سمت چپ در حال حرکت بوده و به سیمولوله A نزدیک شده است که با توجه به افزایش میدان مغناطیسی، میدان مغناطیسی القا شده ( $B'$ ) در خلاف جهت آن خواهد بود. همچنین آهنربا در حال دور شدن از سیمولوله B می‌باشد و شدت میدان مغناطیسی در اطراف آن رو به کاهش است. بنابراین میدان مغناطیسی القایی ( $B'$ ) به صورت جاذبه عمل می‌کند و سمت راست آهنربای B قطب S القا می‌شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$I_{\text{max}} = 6A$$

$$\Rightarrow I = I_{\text{max}} \sin\left(\frac{\pi}{T} t\right) \Rightarrow \sin\left(\frac{\pi}{T} t\right) = \frac{I}{I_{\text{max}}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{T} t\right) = \sin \frac{\pi}{6} \Rightarrow \frac{\pi}{T} t = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \cos\left(\frac{\pi}{T} t\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

اکنون برای محاسبه شار مغناطیسی داریم:

$$\Phi = \Phi_{\text{max}} \cos\left(\frac{\pi}{T} t\right)$$

$$\Phi = B \cdot A \cos\left(\frac{\pi}{T} t\right) \Rightarrow \Phi = 4000 \times 10^{-4} \times 500 \times 10^{-4} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \Phi = \frac{\sqrt{3}}{100} \text{ Wb} = 10\sqrt{3} \text{ mWb}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

طبق قانون دست چپ برای تعیین جهت نیروی وارد بر بار منفی، هر سه گزینه ۱، ۲ و ۳ می‌تواند جهت میدان مغناطیسی باشد.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۷۱)

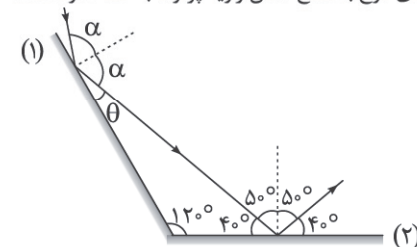
۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

چون سطح حلقه بر محور y عمود است، مؤلفه  $B_x$  شاری تولید نمی‌کند و کافی است شار مغناطیسی  $B_y$  را حساب کنیم:

$$\Phi = AB_y = \pi r^2 \times B_y = \pi \times 1 \times 2 = 2\pi$$

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

برای درک بهتر، نمودار پرتویی را به جای نمودار موجی رسم می‌کنیم. یادآوری: زاویه جبهه‌های موج با سطح همان زاویه پرتوها با خط عمود است.





$$\frac{n_{\text{ماین}}}{n_{\text{هوا}}} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \Rightarrow \frac{n}{1} = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{4}{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۸۱ تا ۸۸)

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{\lambda}{\lambda_0} = \frac{v}{v_0} \Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm} \quad \lambda = vT \Rightarrow T = \frac{20}{300000000} = 6.67 \times 10^{-10} \text{ s}$$

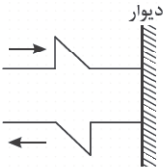
مکان ذره N، y = 0 است. پس برای اینکه M با N هم مکان شود، باید مکان آن صفر شود که این زمان معادل  $\frac{1}{4}$  دوره است.

$$\Delta t = \frac{T}{4} = \frac{100}{4} = 25 \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۶۳ تا ۶۵)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

برای پیدا کردن شکل تپ بازتابیده، نسبت به انتهای ثابت، قرینه وارون تپ را رسم می کنیم.



(فیزیک دوازدهم، صفحه ۹۰)

## شیمی

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

همه عبارتهای بیان شده صحیح است.

بررسی موارد:

مورد اول: در دوره سوم جدول تناوبی با صرف نظر از گاز نجیب، تعداد عناصر فلزی (Na و Mg، Al و Na) و عناصر نافلزی (S، Cl، P) برابر است. مورد دوم: به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام شود، واکنش پذیری فراورده ها از واکنش دهنده ها کمتر است.

مورد سوم: فراورده حاصل از واکنش گاز اتن با مخلوط آب و اسید (اتانول) را می توان از واکنش تخمیر گلوکز نیز به دست آورد.

مورد چهارم: علم شیمی را می توان مطالعه هدفدار و منظم و هوشمندانه رفتار عناصر و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲ تا ۴۱)

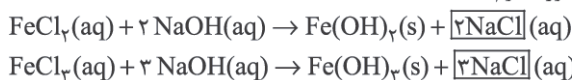
۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

موارد اول، دوم و سوم درست اند.

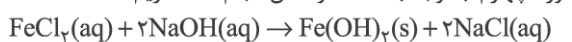
بررسی موارد:

مورد اول: یون  $\text{Fe}^{3+}$  یکی از سازنده های زنگ آهن ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) است. مورد دوم: با توجه به اینکه واکنش پذیری Fe بیشتر از Cu است، واکنش Fe با  $\text{Cu}_2\text{O}$  انجام پذیر است.

مورد سوم:



مورد چهارم: با توجه به معادله واکنش انجام شده داریم:



رسوب سبز رنگ

$$? \text{ g Fe}(\text{OH})_2 = 10.16 \text{ g FeCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol FeCl}_2}{127 \text{ g FeCl}_2} \times \frac{1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_2}{1 \text{ mol FeCl}_2}$$

$$\times \frac{90 \text{ g Fe}(\text{OH})_2}{1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_2} = 7.2 \text{ g Fe}(\text{OH})_2$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۹ تا ۲۱)

۴/۸ نصف دوره است و هر ذره در اثر نوسان در نصف دوره مسافت ۲A یعنی ۸ cm را طی می کند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

توجه داشته باشید هنگامی که  $\frac{3}{4}$  سیم را می بریم و کنار می گذاریم، جرم واحد طول ( $\mu$ ) ثابت می ماند و تغییری نمی کند. زیرا m و L هر دو به یک نسبت تغییر کرده اند.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \rightarrow \text{ثابت} \Rightarrow v \propto \sqrt{F} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \xrightarrow{F_2 = \frac{49}{100} F_1}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{49}{100}} \Rightarrow v_2 = 0.7 v_1 \Rightarrow v_2 = 14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

در بین موارد مطرح شده، موارد (الف) و (ب) درست و موارد (ج) و (د) نادرست می باشد.

تندی انتشار امواج الکترومغناطیسی تنها در خلأ  $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می باشد. امواج الکترومغناطیسی انرژی را به صورت انرژی میدان های الکتریکی و مغناطیسی منتقل می کنند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۶۶ تا ۶۸)

۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا به ساکن شدت صوت ماشین آتش نشانی را محاسبه می کنیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 66 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow \frac{I}{10^{-12}} = 10^{6.6}$$

$$\Rightarrow I = 10^{-5.4} = 10^{-6} \times 10^{0.6} = 10^{-6} \times (10^{0.6})^2 = 4 \times 10^{-6} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

اکنون آهنگ انتقال انرژی یا همان توان منبع صوتی را به دست می آوریم:

$$I = \frac{P}{A} \Rightarrow P = I \times A \Rightarrow P = 4 \times 10^{-6} \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-10} \text{ W}$$

$$E = P \times t = 4 \times 10^{-10} \times 1 = 4 \times 10^{-10} \text{ J}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۲ تا ۷۴)

۷۲. گزینه ۱ صحیح است.

صوت یک موج مکانیکی طولی است که با تندی ثابت در محیط منتشر می شود، بنابراین داریم:

$$t_{\text{هوا}} = \frac{L}{v_{\text{هوا}}}, t_{\text{لوله}} = \frac{L}{v_{\text{لوله}}}, t_{\text{هوا}} > t_{\text{لوله}}$$

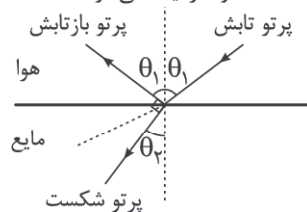
$$\Rightarrow \Delta t = t_{\text{هوا}} - t_{\text{لوله}} = \frac{L(v_{\text{لوله}} - v_{\text{هوا}})}{v_{\text{لوله}} \times v_{\text{هوا}}}$$

$$\Rightarrow 0.1 = \frac{L(6120 - 340)}{340 \times 6120} \Rightarrow L = 36 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۶۹ تا ۷۱)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

چون موج نوری یک موج الکترومغناطیس است، هنگامی که وارد محیط های متراکم تر می شود، تندی انتشار و فاصله بین جبهه های موج آن کاهش می یابد و پرتو شکست به خط عمود نزدیک می شود.



$$\begin{cases} \theta_1 - \theta_2 = 16 \\ \theta_1 + \theta_2 = 90 \end{cases} \Rightarrow \theta_1 = 53^\circ, \theta_2 = 37^\circ$$



## ۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

موارد اول، دوم و سوم درست است.  
بررسی مورد نادرست:

مورد چهارم: با گذشت زمان مقدار  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  کاهش می‌یابد.  
(شیمی یازدهم، صفحه ۸۶)

## ۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

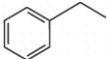
با توجه به داده‌های سوال داریم:

$$\begin{aligned} \bar{R}_{(\text{O}_2)} &= 0.45 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \times 10 \text{ L} = 4.5 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \\ 3\bar{R}_{(\text{KClO}_3)} &= 2\bar{R}_{(\text{O}_2)} \Rightarrow \bar{R}_{(\text{KClO}_3)} = \frac{2}{3}\bar{R}_{(\text{O}_2)} = 3 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \\ 245 \text{ g KClO}_3 &\times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} = 2 \text{ mol KClO}_3 \\ \bar{R}_{(\text{KClO}_3)} &= \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 3 = \frac{2}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t \approx 0.67 \text{ s} \end{aligned}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

## ۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

فرمول مولکولی استر داده شده  $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_2$  می‌باشد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) الکل سازنده آن به صورت  می‌باشد که همانند بنزالدهید آروماتیک است.

(۳) در ساختار اسید سازنده آن  $(\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{OH})$  چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.  
(۴) این ترکیب نمی‌تواند در واکنش تهیه پلی‌استرها شرکت کند.  
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

## ۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اطلاعات داده شده در صورت سوال داریم:

$$\begin{aligned} \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 &\Rightarrow 50 = \frac{1/6}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \\ \Rightarrow \text{مقدار نظری} &= 3/2 \text{ g} \\ ? \text{ g C}_n\text{H}_{7n}\text{O}_2 &= 3/2 \text{ g متانول} \times \frac{1 \text{ mol متانول}}{32 \text{ g متانول}} \times \frac{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{7n}\text{O}_2}{1 \text{ mol متانول}} \\ &\times \frac{\text{Mg C}_n\text{H}_{7n}\text{O}_2}{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{7n}\text{O}_2} = 1.02 \text{ g C}_n\text{H}_{7n}\text{O}_2 \\ \Rightarrow \text{M (جرم مولی)} &= 102 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \\ \text{با توجه به اینکه جرم مولی استرها از رابطه } 14n + 32 &\text{ به دست می‌آید، داریم:} \\ 14n + 32 &= 102 \Rightarrow n = 5 \\ \text{پس فرمول مولکولی ماده اولیه C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2 &\text{ می‌باشد.} \\ \text{روش دوم (تناسب):} \end{aligned}$$

$$\frac{\frac{R}{100} \times \text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{102 \times \frac{50}{100}}{(14n + 32) \times 1} = \frac{1/6}{32 \times 1} \Rightarrow n = 5$$

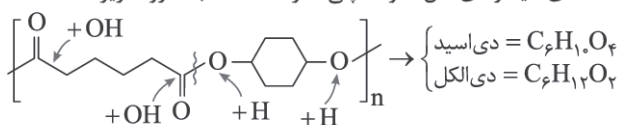
با توجه به اینکه استر مورد نظر دارای ۵ اتم کربن بوده و الکل آن متانول است، نتیجه می‌شود که اسید سازنده آن بوتانویک اسید است.  
درصد جرمی کربن در بوتانویک اسید ( $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ )

$$\begin{aligned} &= \frac{(4 \times 12)}{(4 \times 12) + (8 \times 1) + (2 \times 16)} \times 100 \\ &= \frac{48}{88} \times 100 \approx 54.5\% \end{aligned}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۶)

## ۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

دی‌اسید و دی‌الکل سازنده پلی‌استر داده شده به صورت زیر است:



## ۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا مقدار نظری  $\text{CO}$  را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} ? \text{ L CO} &= 1/2 \text{ kg SiO}_2 \times \frac{1000 \text{ g SiO}_2}{1 \text{ kg SiO}_2} \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60 \text{ g SiO}_2} \times \frac{2 \text{ mol CO}}{1 \text{ mol SiO}_2} \\ &\times \frac{28 \text{ g CO}}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{1 \text{ L CO}}{1/6 \text{ g CO}} = 700 \text{ L CO} \\ \text{مقدار عملی} &= \frac{\text{مقدار نظری}}{\text{بازده درصدی}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{\text{مقدار عملی}}{700} \times 100 \\ \Rightarrow \text{مقدار عملی CO} &= 560 \text{ L} \end{aligned}$$

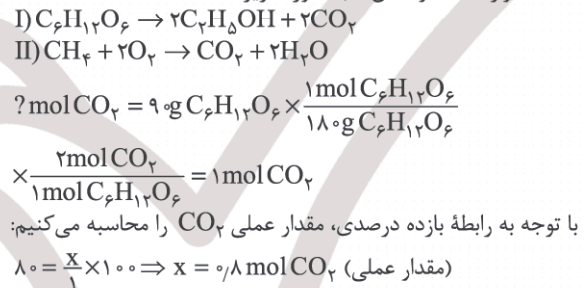
روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{1200 \times \frac{80}{100}}{60 \times 1} = \frac{x \times 1/6}{28 \times 2} \Rightarrow x = 560 \text{ L CO}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

## ۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



$$\begin{aligned} ? \text{ g CH}_4 &= 0.8 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} \\ &= 12.8 \text{ g CH}_4 \text{ (خالص)} \\ \text{با توجه به رابطه درصد خلوص خواهیم داشت:} \\ 50 = \frac{12.8}{x} \times 100 &= 25.6 \text{ g CH}_4 \text{ (ناخالص)} \end{aligned}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

## ۸۰. گزینه ۴ صحیح است.

طبق روش گیاه‌پالایی استخراج نیکل برخلاف طلا مقرون به صرفه نیست.  
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۵ تا ۴۷)

## ۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) صحیح‌اند.  
بررسی عبارت‌های نادرست:  
(آ) گرماسنج لیوانی برای تعیین آنتالپی واکنش‌های گرماگیر و گرماده به کار می‌رود.  
(پ) آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ تا ۸۴)

## ۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

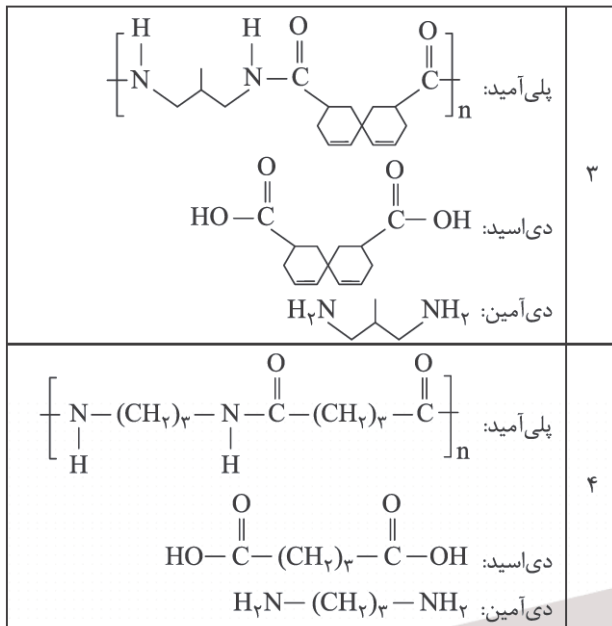
ارزش سوختی پروپانول را برابر Q و ارزش سوختی پروپان را برابر  $3/8Q$  در نظر می‌گیریم.  
 $3/8Q \times 60 = x \times Q \Rightarrow x = 22.8 \text{ g}$   
(شیمی یازدهم، صفحه ۷۳)

## ۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

برای به دست آوردن  $\Delta H$  واکنش کافی است واکنش (۱) را معکوس کرده و واکنش (۲) و واکنش (۳) را در عدد ۲ ضرب کنیم.

$$\begin{aligned} \Delta H &= -52 - 572 - 788 = -1412 \text{ kJ} \\ 56 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{28 \text{ g}} \times \frac{1412 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} &= 2824 \text{ kJ} \end{aligned}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)



(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

**۹۲. گزینه ۳ صحیح است.**

برای جامدهای کووالانسی نمی توان از عبارت نیروی بین مولکولی استفاده کرد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۷۲ تا ۸۰ تا ۹۰)

**۹۳. گزینه ۴ صحیح است.**

ترکیب های گوناگون اکسیژن و سیلیسیم بیش از ۹۰٪ پوسته جامد کره زمین را تشکیل می دهند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۷۰ تا ۷۴)

**۹۴. گزینه ۲ صحیح است.**

گزاره داده شده درست است و همه عبارت ها درست می باشند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۷۰ تا ۸۴)

**۹۵. گزینه ۳ صحیح است.**

عبارت های (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(ب) منبع ذخیره انرژی گرمایی است که شاره NaCl مناسب تر است.

(پ) توسط این فرایند می توانیم بخشی از انرژی خورشید را ذخیره کرده و به شکل انرژی الکتریکی به کار ببریم.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۷۸)

**۹۶. گزینه ۲ صحیح است.**

مقایسه انجام شده در نمودار (ب) و (پ) درست است.

(آ)  $\text{MgO} > \text{K}_2\text{O} > \text{LiF} > \text{LiBr}$  : مقایسه صحیح نمودار

(ت)  $\text{KF} > \text{LiI} > \text{NaI} > \text{CsCl}$  : مقایسه صحیح نمودار

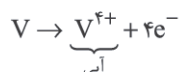
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۸۱ تا ۸۳)

**۹۷. گزینه ۲ صحیح است.**

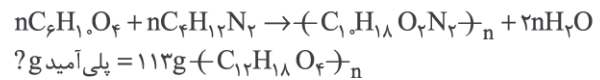
با توجه به داده های سؤال داریم:

$$1.02 \text{ g V} \times \frac{1 \text{ mol V}}{51 \text{ g V}} \times \frac{n \text{ mole}^-}{1 \text{ mole V}} \times \frac{96000 \text{ C}}{1 \text{ mole}^-} = 1920 \text{ n}$$

$$1920 \text{ n} = 7680 \Rightarrow n = 4$$



(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۶)



? پلی آمید =  $113 \text{ g} (\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2\text{N}_2)_n$

$$\begin{aligned} & \times \frac{1 \text{ mol} (\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2\text{N}_2)_n}{226 \text{ g} (\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2\text{N}_2)_n} \times \frac{n \text{ mol C}_6\text{H}_5\text{O}_4}{1 \text{ mol} (\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2\text{N}_2)_n} \\ & \times \frac{1 \text{ mol} (\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2\text{N}_2)_n}{n \text{ mol C}_6\text{H}_5\text{O}_4} \times \frac{246 \text{ g} (\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2\text{N}_2)_n}{1 \text{ mol} (\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2\text{N}_2)_n} \\ & = 113 \text{ g} (\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2\text{N}_2)_n \end{aligned}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۶)

**۸۹. گزینه ۴ صحیح است.**

عبارت های اول و سوم درست اند.

بررسی موارد نادرست:

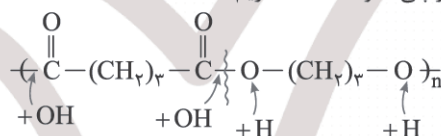
مورد دوم: نحوه اتصال مولکول های گلوکز به یکدیگر در ساختار سلولز و نشاسته متفاوت است به طوری که مولکول های گلوکز در سلولز به صورت خطی ولی در نشاسته به صورت مارپیچ به یکدیگر متصل اند.

مورد چهارم: مولکول های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب به آرامی به مونومرهای سازنده خود تجزیه می شوند.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۸ تا ۱۲۱)

**۹۰. گزینه ۲ صحیح است.**

با توجه به ساختار پلی استر داده شده داریم:



$$\left. \begin{aligned} \text{C}_7\text{H}_8\text{O}_2 & \Rightarrow \text{جرم مولی} = 76 \text{ g.mol}^{-1} \\ \text{C}_8\text{H}_8\text{O}_4 & \Rightarrow \text{جرم مولی} = 132 \text{ g.mol}^{-1} \end{aligned} \right\}$$

دی الکل سازنده :  
دی اسید سازنده :  
 $\Rightarrow 56 \text{ g.mol}^{-1}$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

**۹۱. گزینه ۳ صحیح است.**

ساختار دی آمین و دی اسید سازنده پلیمرهای داده شده در جدول زیر داده شده است:

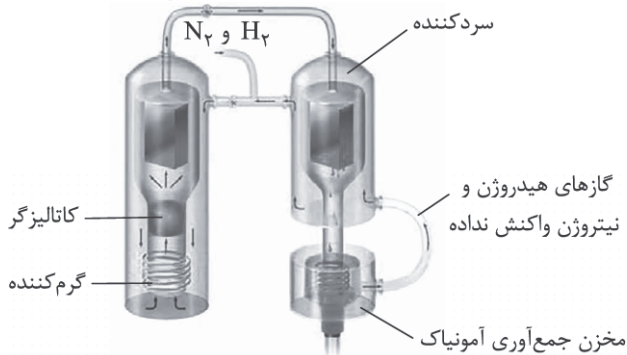
| گزینه | ساختارها                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱     | <p>پلی آمید:</p> $\left[ \text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\    \end{array} \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{N} \begin{array}{c} \text{H} \\   \end{array} \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{N} \begin{array}{c} \text{H} \\   \end{array} \right]_n$ <p>دی اسید:</p> $\text{OH} \begin{array}{c} \text{O} \\    \end{array} \text{C} \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\    \end{array} \text{OH}$ <p>دی آمین:</p> $\text{H}_2\text{N} \begin{array}{c} \text{H} \\   \end{array} \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{NH}_2$                                |
| ۲     | <p>پلی آمید:</p> $\left[ \text{N} \begin{array}{c} \text{H} \\   \end{array} (\text{CH}_2)_3 \text{N} \begin{array}{c} \text{H} \\   \end{array} \text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\    \end{array} \text{C}_6\text{H}_4 \text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\    \end{array} \right]_n$ <p>دی اسید:</p> $\text{HO} \begin{array}{c} \text{O} \\    \end{array} \text{C} \text{C}_6\text{H}_4 \text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\    \end{array} \text{OH}$ <p>دی آمین:</p> $\text{H}_2\text{N} \begin{array}{c} \text{H} \\   \end{array} (\text{CH}_2)_3 \text{NH}_2$ |



## ۱۰۵. گزینه ۱ صحیح است.

قسمت‌های A و C به ترتیب مربوط به سردکننده و گرم‌کننده فرایند است. در این فرایند دمای مناسب سردکننده  $40^{\circ}\text{C}$  است و در قسمت D، آمونیاک جمع‌آوری می‌شود که دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است. همچنین گازهای هیدروژن نیتروژن و اکشن نداده، مجدداً به محفظه واکنش بازمی‌گردند.

B کاتالیزگر واکنش هابر است که از جنس آهن می‌باشد.



(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۰۸)

## ۱۰۶. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ت) صحیح‌اند.

بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) از زیست‌گاز (متان) می‌توان به عنوان ماده اولیه فرایند بازیافت شیمیایی پلیمرهای سنتزی استفاده کرد. زیرا از متان متانول را می‌سازند که برای بازیافت پلی‌اتیلن ترفتالات استفاده می‌شود.

(ب) ویژگی‌های ظاهری نمی‌تواند الکل چوب را از الکل ضد عفونی متمایز کند زیرا هر دو بی‌رنگ هستند.

(پ) در واحدهای تکرارشونده پلی‌اتیلن ترفتالات از یک سو گروه عاملی کربونیل و از سوی دیگر گروه عاملی استری جای دارد.

(ت) یکی از کاربردهای گاز اتان استفاده از آن به عنوان سوخت است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۱)

## ۱۰۷. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ب) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) پلاستیک‌ها چگالی کمی دارند و نسبت به هوا و آب نفوذناپذیرند.

(ت) PET را می‌توان با انجام فرایندهای فیزیکی و شیمیایی به مواد قابل استفاده تبدیل کرد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۱)

## ۱۰۸. گزینه ۴ صحیح است.



$$K = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}{[\text{H}_2\text{O}][\text{CO}]} = \frac{x \times x}{(1-x)(1-x)} = 9 \rightarrow \frac{x}{1-x} = 3$$

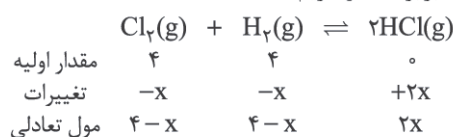
$$\Rightarrow x = 3 - 3x \Rightarrow x = 0.75$$

$$\text{مجموع مول فراورده} = x + x = 1.5$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

## ۱۰۹. گزینه ۱ صحیح است.

چون حجم ظرف یک لیتر است، پس تعداد مول‌های هر یک از گازها با غلظت مولی آنها برابر است و داریم:



## ۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ب) صحیح‌اند.  
بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) چگالی ( $\text{g.mol}^{-1}$ ): تیتانیوم > فولاد زنگ‌زن  
(ت) مقاومت در برابر خوردگی: فولاد زنگ‌زن > تیتانیوم  
(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۷)

## ۹۹. گزینه ۲ صحیح است.

تنوع و شمار جامدهای مولکولی بیشتر از جامدهای کووالانسی است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در شبکه بلور جامدهای فلزی تعادل بار الکتریکی برقرار است.  
(۳) اغلب ترکیب‌های آلی جزء جامدهای مولکولی (B) می‌باشند.  
(۴) ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزء جامدهای مولکولی می‌باشند.



(شیمی دوازدهم، صفحه ۹۰)

## ۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

همه عبارت‌های بیان شده صحیح هستند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۵ تا ۹۰)

## ۱۰۱. گزینه ۳ صحیح است.

هرگاه یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیس قرار گیرد، گستره معینی از آن را جذب و باقی را بازتاب یا عبور می‌دهد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۰ تا ۱۰۲)

## ۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به داده‌های سؤال داریم:

$$A: 5.99 + 1.67 + 1.06 = 8.72 \text{ g}$$

$$A: 0.61 + 0.07 + 0.04 = 0.72 \text{ g}$$

$$\Delta g = 8.72 - 0.72 = 8 \text{ g}$$

$$\text{آلاینده} = 640 \text{ ton} = \frac{1 \text{ ton}}{1 \text{ km}} \times \frac{8 \text{ g}}{1 \text{ km}} \times \frac{1000 \text{ km}}{1 \text{ خودرو}} \times 8 \times 10^5$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۰۱)

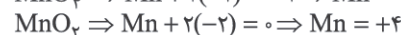
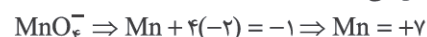
## ۱۰۳. گزینه ۴ صحیح است.

گزاره داده شده درست است و عبارت‌های (پ) و (ت) نیز درست می‌باشند.  
در واکنش تبدیل الکل به کتون یا آلدهید، شمار اتم‌های کربن تغییری نمی‌کند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) در مولکول پارازالین، گروه‌های هیدروکربنی خارج حلقه روبه‌روی هم قرار می‌گیرند.

(ب) در واکنش تبدیل پارازالین به ترفتالیک اسید، یون پرمنگنات  $\text{MnO}_4^-$  به  $\text{MnO}_2$  تبدیل می‌شود و عدد اکسایش منگنز در این واکنش ۳ واحد کاهش می‌یابد.



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۱)

## ۱۰۴. گزینه ۳ صحیح است.

هر چه نوع و تعداد گروه‌های عاملی در یک مولکول بیشتر باشد، ساختن آن دشوارتر بوده و به فناوری کارآمدتری نیاز دارد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) تغییر فشار بر جابه‌جایی تعادل‌هایی مؤثر است که حداقل یکی از مواد شرکت‌کننده در تعادل به حالت گاز باشد.

(۲) در سامانه‌های تعادلی با کاهش دما، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت هر دو کاهش می‌یابد.

(۴) فروش نفت خام ساده‌ترین راه بهره‌برداری از این منبع طبیعی است.  
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۲۱)



۱۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

اگر انحراف معیار داده‌های  $X_i$  برابر  $\sigma$  باشد:

$$3\sigma = 6 \Rightarrow \sigma = 2 \Rightarrow 2^2 \sigma^2 = 16$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۶۰)

۱۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

 $\bar{X} = 6$  و داریم:

$$\sigma^2 = \frac{16 + 4 + 0 + 4 + 16}{5} = 8 \Rightarrow \sigma = \sqrt{8} = 2\sqrt{2} \Rightarrow CV = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۶۰)

۱۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$\binom{3}{2} \binom{5}{1} + \binom{3}{1} \binom{5}{2} = 3 \times 5 + 3 \times \frac{5 \times 4}{2} = 15 + 30 = 45$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۸)

۱۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$\binom{4}{2} \left( \binom{3}{1} \binom{3}{2} + \binom{3}{2} \binom{3}{1} \right)$$

$$= 6 \times (9 + 9) = 108$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۸)

۱۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

دو پیشامد مستقل از هم‌اند. پس:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$= 0.5 + 0.4 - 0.5 \times 0.4 = 0.7$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۰)

۱۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$\text{زوج: } \begin{cases} \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} \\ \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16} \\ \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16} \end{cases}$$

$$\text{عدد فرد: } \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

$$S = \{ \underbrace{x, x, \dots, x}_{\text{عدد ۸}}, \underbrace{2x, 2x, \dots, 2x}_{\text{عدد ۱۰}} \}$$

$$\Rightarrow 8x + 10(2x) = 1 \Rightarrow 28x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{28}$$

$$\text{دو عدد زوج بزرگتر از ۴۰۰: } \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16} \Rightarrow 400$$

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16} \Rightarrow 400$$

$$\Rightarrow 4x + 2(2x) = 8x = \frac{8}{28} = \frac{2}{7}$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

۱۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

فضای نمونه‌ای  $n(S) = 9!$  است. و برای به دست آوردن پیشامد، ابتدا  $B, r, t, h, n, g$  را کنار هم قرار می‌دهیم که تعداد حالت آنها ۶! است و از ۷ فضای مشخص شده، سه فضا را برای  $e, a, i$  انتخاب کرده که ۳! هم جابه‌جایی دارند.

$$P = \frac{6! \times \binom{7}{3} \times 3!}{9!} = \frac{5 \times 4 \times 3}{9 \times 8 \times 7 \times 6} = \frac{5}{12}$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

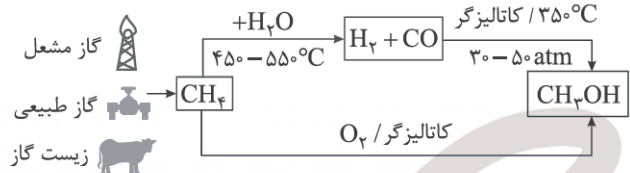
$$K = \frac{[HCl]^2}{[H_2][Cl_2]} \Rightarrow 0.25 = \frac{(2x)^2}{(4-x)^2} \Rightarrow 0.5 = \frac{2x}{4-x}$$

$$\Rightarrow x = 0.8 \text{ mol} \Rightarrow \text{مول } Cl_2 \text{ مصرفی} = 4 - x = 4 - 0.8 = 3.2 \text{ mol}$$

$$3.2 \text{ mol } Cl_2 \times \frac{71 \text{ g } Cl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} = 227.2 \text{ g } Cl_2$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

۱۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

در قسمت A، واکنش  $CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2$  انجام می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۲۱)

ریاضی

۱۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$2\left(\frac{1}{\alpha} - 1\right)^2 + 3\left(\frac{1}{\alpha} - 1\right) - 1 = 0$$

$$\Rightarrow 2\alpha^2 - 4\alpha + 2 = 0 \Rightarrow \alpha^2 - 2\alpha + 1 = 0 \Rightarrow (\alpha - 1)^2 = 0 \Rightarrow \alpha = 1$$

$$\Rightarrow 2a + b = 6 - 12 = -6$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$|x_1 - x_2| = 2 \Rightarrow \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{1} = 2 \Rightarrow b^2 - 4ac = 4$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{2}{x+2} + \frac{1}{x+1} = 1 \Rightarrow \frac{2}{t+2} + \frac{1}{t} = 1 \Rightarrow 2t + t + 2 = t^2 + 2t$$

$$\Rightarrow t^2 - t - 2 = 0 \Rightarrow t = -1, 2$$

$$\Rightarrow x + \frac{1}{x} = 2 \Rightarrow x = 1$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۱۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{با فرض } \sqrt{x^2 + x + 2} = t \geq 0 \text{ داریم:}$$

$$2t^2 - 4 - t = 2 \Rightarrow 2t^2 - t - 6 = 0 \Rightarrow (t-2)(2t+3) = 0 \Rightarrow t = 2$$

$$\Rightarrow x^2 + x + 2 = 4 \Rightarrow x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow \Delta > 0 \Rightarrow \text{دو ریشه حقیقی}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۱۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$m_{AB} = \frac{2+4}{-1-5} = -1, M\left(\frac{5-1}{2}, \frac{2-4}{2}\right) = (2, -1)$$

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

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

عدد وسط ۷ داده برابر ۴ است. پس  $a \leq 4$  و  $b = 4$ 

$$(a), 3, 3, (a), b = 4, 5, 6, 8$$

سه داده

در داده‌های دوم داریم:

$$(a), 3, (a), b = 4, 5, 6, 8$$

دو داده

$$\downarrow$$

$$\text{میانگین} = 4/5$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۵۴ و ۱۵۵)



در سه نقطه خط مماس افقی است؛ ولی فقط ۲ خط مماس افقی  $y_1$  و  $y_2$  داریم.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۸۵ تا ۸۷)

۱۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\log(x)}{x-1} &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{|(g(x))^2 - 4| \times [-g(x)]}{x-1} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{|\frac{4}{x} - 4| \times [-\frac{2}{\sqrt{x}}]}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{|\frac{4}{x} - 4| \times (-2)}{x(x-1)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{4(x-1) \times (-2)}{x(x-1)} = -8\end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۸۷ و ۸۸)

۱۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

اولاً:

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-f(x)}{x-1} = 3 &\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)-1}{x-1} = -3 \\ &\xrightarrow{\text{تعریف مشتق}} \begin{cases} f'(1) = 1 \\ f'(1) = -3 \end{cases}\end{aligned}$$

ثانیاً:

$$g(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} = x^{-\frac{2}{3}} \Rightarrow g'(x) = -\frac{2}{3} x^{-\frac{5}{3}}$$

بنابراین:

$$y = ((f+g) \circ f)(x) \Rightarrow y' = f'(x) \times (f+g)'(f(x))$$

به ازای  $x=1$  داریم:

$$f(1) = 1, f'(1) = -3, g(1) = 1, g'(1) = -\frac{2}{3}$$

بنابراین:

$$\begin{aligned}y' &= f'(1) \times (f+g)'(f(1)) = f'(1) \times (f+g)'(1) \\ &= f'(1) \times (f'(1) + g'(1)) = (-3) \times (-3 - \frac{2}{3}) = (-3) \times (-\frac{11}{3}) = 11\end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۸۷)

۱۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

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

$$\Rightarrow \begin{cases} f'_+(0) = -3-a \\ f'_-(0) = 3-a \end{cases} \Rightarrow f'_+(0) = f'_-(0)$$

پس تابع در  $x=0$  همواره نقطه گوشه ای دارد و در نتیجه بحرانی است.

$$f' = \begin{cases} 2x - 3 - a & x > 0 \\ -2x - a + 3 & x < 0 \end{cases} \xrightarrow{f'=0} \begin{cases} x = \frac{3+a}{2} & x > 0 \\ x = \frac{3-a}{2} & x < 0 \end{cases}$$

پس باید اعداد  $\frac{3-a}{2}$  و  $\frac{3+a}{2}$  هر دو مثبت یا هر دو منفی باشند.

$$(\frac{3+a}{2}) \times (\frac{3-a}{2}) > 0 \Rightarrow -3 < a < 3$$

البته باید صفر شدن این دو عدد را نیز در نظر بگیریم که به ازای  $a = -3$  تابع یک نقطه بحرانی خواهد داشت، ولی به ازای  $a = 3$  تابع دو تا نقطه بحرانی خواهد داشت. پس  $-3 < a \leq 3$  جواب است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۶)

۱۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(x) = x^2 + 2|x| + 2$$

لذا:

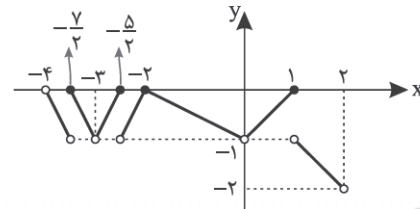
$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x + 2, & x \geq 0 \\ x^2 - 2x + 2, & x < 0 \end{cases}$$

۱۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

وقتی از وضعیت مهره اول هیچ اطلاعی نداریم، مثل این است که آن را بر نداشته ایم. پس این احتمال برابر  $\frac{2}{3} = \frac{1}{12}$  است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۵)

۱۲۵. گزینه ۳ صحیح است.



اگر:

$$\begin{aligned}-4 < x < -\frac{3}{2} \text{ یا } -\frac{5}{2} < x \leq 1 &\Rightarrow \begin{cases} 0 \leq f(x) < 1 \\ |f(x)| = f(x) \end{cases} \Rightarrow [f(x)] = 0 \\ &\Rightarrow g(x) = -f(x)\end{aligned}$$

اگر:

$$-\frac{3}{2} \leq x \leq -\frac{5}{2} \Rightarrow \begin{cases} 1 \leq f(x) < 2 \\ |f(x)| = f(x) \end{cases} \Rightarrow g(x) = 1 - f(x)$$

اگر:

$$1 < x < 2 \Rightarrow \begin{cases} -1 < f(x) < 0 \\ |f(x)| = -f(x) \end{cases} \Rightarrow [f(x)] = -1 \Rightarrow g(x) = f(x) - 1$$

$$\Rightarrow g(x) = \begin{cases} -f(x) & -4 < x < -\frac{3}{2} \text{ یا } -\frac{5}{2} < x \leq 1 \\ 1 - f(x) & -\frac{3}{2} \leq x \leq -\frac{5}{2} \\ f(x) - 1 & 1 < x < 2 \end{cases}$$

تابع  $g$  در نقاط  $x=1, x=0, x=-\frac{5}{2}, x=-3, x=-\frac{3}{2}$  ناپیوسته و در نقطه  $x=-2$  دارای نقطه گوشه ای است. بنابراین در این نقطه مشتق پذیر نیست و گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۸۰ و ۸۱)

۱۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا ضابطه  $f \times g$  را تشکیل داده و ساده می کنیم:

$$\begin{aligned}(f \times g)(x) &= f(x) \times g(x) = (x^2 + 5x - 6)(x^2 - 5x - 6) \\ &= (x+6)(x-1)(x-6)(x+1) = (x^2 - 36)(x^2 - 1) \\ &= x^4 - 37x^2 + 36\end{aligned}$$

وقتی خط مماس موازی محور  $x$  باشد، شیب خط مماس صفر است، پس  $y' = 0$ :

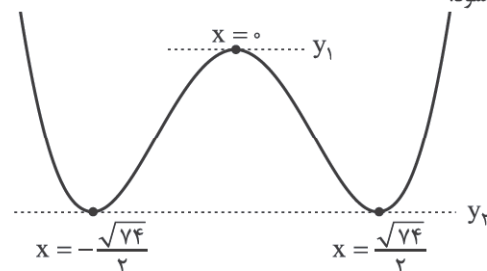
$$y = x^4 - 37x^2 + 36 \Rightarrow y' = 4x^3 - 74x = 0 \Rightarrow x(4x^2 - 74) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = \pm \frac{\sqrt{74}}{2} \end{cases}$$

دقت کنید که گرچه در ۳ نقطه خط مماس افقی است، ولی ۲ خط

مماس وجود دارد، چون به ازای  $x = \frac{\sqrt{74}}{2}$  و  $x = -\frac{\sqrt{74}}{2}$  در تابع

$y = x^4 - 37x^2 + 36$  عرض یکسان داریم. در واقع نمودار تابع این گونه می شود:





و در نتیجه:

$$f'(x) = \begin{cases} 3x^2 + 2, & x > 0 \\ 3x^2 - 2, & x < 0 \end{cases}$$

بنابراین:

|       |                       |   |   |
|-------|-----------------------|---|---|
| x     | $-\sqrt{\frac{2}{3}}$ | 0 |   |
| f'(x) | +                     | 0 | - |

$x < 0$  است پس       $x \geq 0$  است پس

$$f'(x) = 3x^2 - 2 \quad f'(x) = 3x^2 + 2$$

پس  $a = 0$  است (چرا؟) و

$$2f(0-1) = 2((-1)^3 + 2||-1|+1|) = 6$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۴)

۱۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

 $D_g = [-1, 1]$  است.

$$g'(x) = 1 - \frac{2x}{2\sqrt{1-x^2}} = 1 + \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$g' = 0 \Rightarrow \frac{x}{\sqrt{1-x^2}} = -1 \Rightarrow \frac{x^2}{1-x^2} = 1 \Rightarrow 2x^2 = 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = +\sqrt{\frac{1}{2}} \text{ (چرا؟)} \\ x = -\sqrt{\frac{1}{2}} \end{cases}$$

$$g(-1) = -1, g(1) = 1 \rightarrow \max$$

$$g(-\sqrt{\frac{1}{2}}) = -\sqrt{\frac{1}{2}} - \sqrt{\frac{1}{2}} = -\frac{2}{\sqrt{2}} = -\sqrt{2} \rightarrow \min$$

تابع  $g$  پیوسته است. لذا:

$$R_g = [-\sqrt{2}, 1]$$

که این مجموعه به عنوان دامنه  $g$  قرار می گیرد.

$$f'(x) = 3x^2 + 6x - 9$$

$$\Rightarrow 3(x-1)(x+3) \Rightarrow x = -3 \text{ بازه است}$$

$$\Rightarrow f(-\sqrt{2}) = 7\sqrt{2}$$

$$f(1) = -11$$

$$\Rightarrow \frac{(fog)_{\min}}{(fog)_{\max}} = \frac{-11}{7\sqrt{2}} = \frac{-11\sqrt{2}}{14}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

۱۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

اکسترمم های نسبی تابع  $f$  روی محور  $x$  ها است، پس عرض آنها برابر صفر است. بنابراین می توان گفت که اکسترمم نسبی تابع روی خط  $y = 0$  قرار دارد. بنابراین بر خط  $y = 0$  در نقاط اکسترمم نسبی، مماس می شود.

$$\text{معادله تقاطع: } \frac{x^2 - kx + 25}{x^2 + 4} = 0 \Rightarrow x^2 - kx + 25 = 0$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow (-k)^2 - 4(25) = 0 \Rightarrow k^2 = 100 \Rightarrow k = \pm 10$$

با جای گذاری  $k = \pm 10$  در ضابطه تابع می توانیم طول نقاط اکسترمم نسبی تابع (که همان ریشه های مضاعف معادله  $f(x) = 0$  هستند) را به دست آوریم:

$$f(x) = \frac{x^2 \pm 10x + 25}{x^2 + 4} = \frac{(x \pm 5)^2}{x^2 + 4} = 0 \Rightarrow x = \pm 5$$

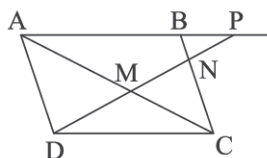
$$\Rightarrow \text{جواب} = (5)(-5) = -25$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۵)

۱۳۳. گزینه ۱ صحیح است.

محل برخورد نیمسازهای مثلث تنها نقطه ای داخل مثلث است که از سه ضلع به یک فاصله است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۸)



۱۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \triangle ADM &\sim \triangle MNC \Rightarrow \frac{MN}{MD} = \frac{MC}{AM} \\ \triangle MAP &\sim \triangle MDC \Rightarrow \frac{MP}{MD} = \frac{MA}{MC} \Rightarrow \frac{MD}{MP} = \frac{MC}{MA} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{MN}{MD} = \frac{MD}{MP}$$

$$\Rightarrow MD^2 = MN \cdot MP \Rightarrow MD^2 = 36 \Rightarrow MD = 6 \Rightarrow MP = 15$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۴۲ تا ۴۴)

۱۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$DE \parallel BC \Rightarrow \triangle ADE \sim \triangle ABC \Rightarrow \left(\frac{AD}{AB}\right)^2 = \frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABC}}$$

$$\left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABC}} \Rightarrow S_{\triangle ADE} = \frac{1}{16} S_{\triangle ABC}$$

$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{AE}{AC}$$

$$\Rightarrow \frac{4-1}{4} = \frac{AC-AE}{AC} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{CE}{AC}$$

$$\Rightarrow EF \parallel AB \Rightarrow \triangle CEF \sim \triangle ABC \Rightarrow \left(\frac{CE}{CA}\right)^2 = \frac{S_{\triangle CEF}}{S_{\triangle ABC}}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{S_{\triangle CEF}}{S_{\triangle ABC}} \Rightarrow S_{\triangle CEF} = \frac{9}{16} S_{\triangle ABC}$$

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ADE} + S_{\triangle CEF} + S_{BDEF}$$

$$\Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{1}{16} S_{\triangle ABC} + \frac{9}{16} S_{\triangle ABC} + 18$$

$$\Rightarrow \frac{6}{16} S_{\triangle ABC} = 18 \Rightarrow S_{\triangle ABC} = 48$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۴۲ تا ۴۴)

۱۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$EF = DE (*)$$

$$EF \parallel BC \Rightarrow \triangle EFK \sim \triangle BCK \Rightarrow \frac{EF}{BC} = \frac{EK}{KC}$$

$$\Rightarrow \frac{EF}{BC} = \frac{1}{3} (*) \Rightarrow \frac{DE}{BC} = \frac{1}{3}$$

$$\triangle ABC : DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC} \Rightarrow \frac{AE}{AE+4} = \frac{1}{3}$$

$$3AE = AE + 4 \Rightarrow AE = 2 \Rightarrow AC = 6$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۴۲ تا ۴۴)

۱۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

از برخورد صفحه با مکعب حداکثر ۶ ضلعی حاصل می شود.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۴)



## ۱۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

ترتیب لایه‌ها و پدیده‌های زمین‌شناسی در شکل مورد نظر (از چپ به راست) این گونه است:

B-C-D-E-j-K-M-N-A-P-F

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۶)

## ۱۴۴. گزینه ۱ صحیح است.

از آنجا که میزان ماده معدنی برحسب ppm (میلی گرم در یک کیلوگرم از سنگ معدن) بیان می‌شود، ۳۰ کیلوگرم را به میلی گرم تبدیل می‌کنیم:

| کیلوگرم سنگ معدن | میلی گرم ماده ارزش |
|------------------|--------------------|
| ۱                | x                  |
| ۱۰۰۰             | $30 \times 10^6$   |

$$\Rightarrow x = 3 \times 10^4 \text{ ppm}$$

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۲)

## ۱۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

طبق تصویر ارائه شده توسط بطلمیوس، بین زمین و خورشید سیاره زهره قرار دارد.

## ۱۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

هماتیت  $\leftarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$   
کالکوپیریت  $\leftarrow \text{CuFeS}_2$

مگنتیت  $\leftarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$   
بوکسیت  $\leftarrow \text{Al}_2\text{O}_3$

## ۱۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

مهاجرت ثانویه در محل مخزن یا تله نفتی اتفاق می‌افتد و آب شور و نفت و گاز در اثر اختلاف چگالی روی هم قرار می‌گیرند.

## ۱۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

نیمرخ رسم شده مربوط به قسمت  $D'-D$  می‌باشد که در D رسوب‌گذاری و در  $D'$  فرسایش داریم.

(زمین‌شناسی، فصل ۳)

## ۱۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{\text{حجم فضای خالی}}{\text{حجم کل}} \times 100 = 25 \Rightarrow \frac{\text{حجم فضای خالی}}{2 \times 10^6} \times 100 = 25$$

$$\Rightarrow \text{حجم فضای خالی} = 5 \times 10^5 \text{ m}^3$$

## ۱۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

بیشترین مقدار مواد آلی در افق A می‌باشد، کمترین آن از افق C تا سنگ بستر می‌باشد.

(زمین‌شناسی، فصل ۳)

## ۱۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

تریلوبیت مربوط به کامبرین می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۱)

## ۱۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

لایه C قدیمی و بعد لایه B می‌باشد. لایه A، لایه‌های B و C را قطع کرده ولی با توجه به اینکه توده نفوذی D جدیدترین توده یعنی A را نیز قطع کرده، پس جدیدترین لایه، D می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۱)

## ۱۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

منطقه در زمان‌های اوردوسین، کربونیفر از آب خارج شده که هر دو در زمان دوران پالئوزوئیک می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۱)

## ۱۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

کانه مهم مس، کانی کالکوپیریت با فرمول شیمیایی  $\text{CuFeS}_2$  می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۲)

## ۱۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

در فرایند تشکیل زغال سنگ، هر چه به آنتراسیت نزدیک می‌شویم، درجه خلوص (میزان کربن) زغال سنگ بیشتر می‌شود.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۲)

## ۱۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$F \begin{vmatrix} 12 \\ 0 \end{vmatrix}, F' \begin{vmatrix} -12 \\ 0 \end{vmatrix} \Rightarrow 2c = 24 \Rightarrow c = 12$$

$$e = \frac{c}{a} = \frac{12}{25} \Rightarrow \frac{12}{a} = \frac{12}{25} \Rightarrow a = 12/5$$

$$b^2 + c^2 = a^2 \Rightarrow b^2 + 12^2 = (12/5)^2 \Rightarrow b^2 = 12/25$$

$$\Rightarrow b = 3/5 \Rightarrow 2b = 7$$

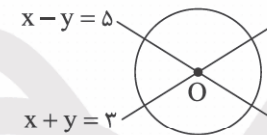
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

## ۱۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

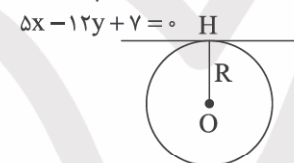
$$\begin{cases} x + y = 3 & (1) \\ x - y = 5 & (2) \end{cases} \xrightarrow{+} 2x = 8 \Rightarrow x = 4$$

$$\xrightarrow{O} 4 + y = 3 \Rightarrow y = -1 \Rightarrow O = (4, -1)$$

$$R = OH = \frac{|5(4) - 12(-1) + 7|}{\sqrt{5^2 + (-12)^2}} = \frac{39}{13} = 3$$



$$OM = \sqrt{(4-1)^2 + (-1-1)^2} = \sqrt{9+4} = \sqrt{13}$$



از دایره M نزدیک‌ترین فاصله  $OM - OA = OM - R = \sqrt{13} - 3$  نزدیک‌ترین فاصله



(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۹)

## ۱۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

مرکز دایره مماس بر محور Xها به صورت  $O \begin{vmatrix} \alpha \\ r \end{vmatrix}$  است:

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

$$\Rightarrow 4 + \alpha^2 - 4\alpha + 9 - 6r + r^2 = r^2$$

$$\Rightarrow r = \frac{1}{6}(\alpha^2 - 4\alpha + 13)$$

عرض مرکز برحسب طول آن به صورت سهمی بیان شده است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۹)

## زمین‌شناسی

## ۱۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

کوپرنیک تصور می‌کرد زمین همراه ماه و پنج سیاره دیگر در مدار دایره‌ای به دور خورشید می‌گردند.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۱)

## ۱۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدایی‌ترین خزندگان در دوره کربونیفر ظاهر شدند و در دوران مزوزوئیک تکامل پیدا کرده و گسترش یافتند.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۵)