

دفترچه شماره ۱



پیش آزمون

خردادماه  
۱۴۰۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



## 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	مطابق با کنکور سراسری		

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.







۱۳- کدام موارد برای فرآیند پیرایش صحیح است؟

(الف) در مولکولی رخ می‌دهد که توسط رنابسپاراز ۳ ساخته می‌شود.

(ب) پیوند اشتراکی بین رونوشت میانه (اینترن) و رونوشت بیانه (اگزون) شکسته می‌شود.

(ج) این فرآیند پس از خروج رنای نابالغ از منافذ پوشش هسته و ورود آن به ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

(د) پیوند اشتراکی بین فسفات نوکلئوتیدی از رونوشت بیانه و هیدروکسیل نوکلئوتیدی رونوشت بیانه دیگر تشکیل می‌شود.

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

۱۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در صورت حضور قند ..... در محیط باکتری اشرشیاگلائی و به دنبال .....»

(۱) مالتوز - اتصال فعال کننده به بخشی از دنا که در بین ژن‌های تجزیه مالتوز و راه‌انداز قرار دارد، این ژن‌ها روشن می‌شوند.

(۲) لاکتوز - عبور رنابسپاراز از اپراتور، یک رنای پیکری تولید می‌شود که از ترجمه آن سه زنجیره پلی‌پپتیدی ساخته می‌شود.

(۳) مالتوز - اتصال فعال کننده به جایگاه خود، آنزیم‌هایی ساخته می‌شوند که مالتوز را به انواعی مونوساکارید تجزیه می‌کنند.

(۴) گلوکز - اتصال لاکتوز به مهار کننده، مهار کننده از اپراتور جدا و رونویسی از ژن‌های تجزیه لاکتوز صورت می‌گیرد.

۱۵- در ارتباط با ساختار چشم انسان، کدام مورد صحیح است؟

(۱) هر لایه دارای گیرنده‌های نوری، در سطح درونی خود با لایه رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی تماس دارد.

(۲) هسته گیرنده مخروطی نسبت به هسته گیرنده استوانه‌ای فاصله بیشتری با محل انتقال پیام دارد.

(۳) پیام‌های عصبی آسه‌های هر یک از عصب‌های بینایی، قبل از کیاسمای بینایی تقویت می‌شوند.

(۴) جسم مزگانی، در تماس با مایعی است که مواد دفعی عدسی و عنبیه را جمع‌آوری می‌کند.

۱۶- در ارتباط با گیرنده‌های مکانیکی بخش حلزون گوش کدام عبارت صحیح است؟

(۱) هر یک از گیرنده‌های مژک‌دار با گیرنده مجاور خود فقط به اندازه یک یاخته پوششی فاصله دارد.

(۲) مژک‌های هر یک از گیرنده‌ها به طور کامل درون ماده ژلاتینی قرار دارند.

(۳) هیچ‌کدام نمی‌توانند پیام عصبی را مستقیماً از گوش درونی خارج کنند.

(۴) برای باز شدن کانال‌های یونی آنها ابتدا باید ماده ژلاتینی خم شود.

۱۷- کدام اظهار نظر برای صفات نام برده زیر نادرست است؟

(الف) فردی با گروه خونی A<sup>+</sup> (ب) ذرت سفید (ج) گل میمونی صورتی (د) فرد هموفیل

(۱) تعداد جایگاه‌های ژنی برای صفت «ب» قطعاً بیش از تعداد جایگاه‌های ژنی حالت «الف» است.

(۲) تنوع دگرها برای بروز شکل صفت «ج» قطعاً بیش از حالت بروز یافته در حالت «د» است.

(۳) تعداد فام‌تن‌های شرکت کننده برای بروز شکل «ج» همواره بیش از حالت «د» است.

(۴) تنوع ژن‌های شرکت کننده در حالت «الف» می‌تواند از حالت «ب» بیشتر باشد.

۱۸- بلافاصله قبل و بعد از مرحله سوم مدل ارنست مونس، به ترتیب کدام اتفاق می‌افتد؟

(۱) جابه‌جایی آب از آوند چوبی به آوند آبکش - انتقال فعال مواد آلی از آوند آبکشی به محل مصرف

(۲) جابه‌جایی آب از آوند چوبی به آوند آبکش - حرکت توده‌ای مواد از محل منبع به محل مصرف

(۳) انتقال فعال مواد آلی از آوند آبکشی به محل مصرف - جابه‌جایی آب از آوند آبکشی به آوند چوبی

(۴) انتقال فعال مواد آلی از محل منبع به آوند آبکش - انتقال فعال مواد آلی از آوند آبکشی به محل مصرف

۱۹- هیچ‌یک از استخوان‌های سازنده کاسه چشم ممکن نیست .....

(۱) با استخوان حفاظت کننده از محل پردازش نهایی پیام‌های گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای مفصل باشند.

(۲) با لبه‌های دنداندار حفاظت کننده از لوب‌های آهیانه مخ مفصل ایجاد کند.

(۳) با استخوان حفاظت کننده از بخش دهلیزی گوش مفصل ایجاد کند.

(۴) در گوارش مکانیکی غذا در دهان نقش داشته باشد.

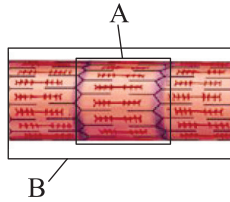
۲۰- کدام موارد برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«هیچ‌یک از جانوران با اسکلت .....»

- (الف) بیرونی، قادر نیست از سطح تنفسی خود، مواد زائد نیتروژن‌دار را بدون صرف انرژی زیستی دفع کند.  
 (ب) درونی استخوانی، قادر به پردازش اطلاعات بینایی در خارج از مخ خود نیست.  
 (ج) درونی غضروفی، نمی‌توانند دارای حفره قلبی با خون روشن باشند.  
 (د) آب ایستائی، نمی‌توانند بدون ساختار ماهیچه‌ای حرکت کنند.

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

۲۱- در ارتباط با شکل زیر کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) A یکی از واحدهای تکراری در تارچه است که به تار ماهیچه‌ای ظاهر مخطط می‌دهد.  
 (۲) B بخشی از یکی از رشته‌های موازی در طول تار ماهیچه‌ای است.  
 (۳) A پس از آزاد شدن کلسیم برخلاف شیب غلظت خود، کوتاه می‌شود.  
 (۴) B پس از یک موج تحریکی در طول غشای یاخته، کوتاه می‌شود.

۲۲- در سطح کتاب درسی، کدام گزینه در مورد جهش نادرست است؟

- (۱) پرتو فرابنفش می‌تواند سبب تغییر قطر بخشی از مولکول دنا شود.  
 (۲) جهش‌های «خنثی» همانند جهش‌های «مضر» قابلیت به ارث رسیدن دارند.  
 (۳) جهش‌های ارثی در سراسر عمر فرد در تمامی یاخته‌های پیکری دارای ماده ژنتیکی حضور دارند.  
 (۴) جهش‌های اکتسابی تنها در یاخته‌هایی حضور دارند که تحت تأثیر عوامل جهش‌زا قرار گرفته باشند.

۲۳- فرد  $2n = 4$  با ژن‌های  $\left(\frac{aBc}{Abc}\right)$  مفروض است. کدام دو گامت حاصل آرایش تترادی در مرحله متافاز ۱ یک تقسیم میوز کامل است؟

(با فرض اینکه هیچ کراسینگ‌اوری رخ نداده باشد.)

(۱)  $AbC - aBc$  (۲)  $abc - ABC$  (۳)  $Abc - AbC$  (۴)  $ABC - aBc$

۲۴- خطای کاستمانی از نوع چندلادی (پلی‌پلوئیدی) شدن در تقسیم میوز ۱ ..... میوز ۲، منجر به تولید گامت‌هایی می‌شود که اگر با

گامت‌های تک‌لاد (هاپلوئید) آمیزش کنند، می‌تواند سبب پیدایش ..... شود.

(۱) همانند - نیمی زاده‌های دیپلوئید (۲) برخلاف - زاده‌های فقط زیستا

(۳) همانند - زاده‌هایی با ژنوم (ژنگان) هسته‌ای یک والد (۴) برخلاف - زاده‌هایی با ژنوم سیتوپلاسمی هر دو والد

۲۵- به دنبال نوعی بیماری در اثر رسوب بلورهای اوریک‌اسید در مفصل، کدام مورد قابل انتظار نیست؟

- (۱) ترشح پیک‌های شیمیایی از یاخته‌های متصل به شبکه‌ای از پروتئین‌ها و گلیکوپروتئین  
 (۲) تبدیل یاخته ایمنی غیرفعال به یاخته ایمنی فعال توسط نوعی یاخته‌ انشعاب‌دار  
 (۳) تراگذاری (دیپدز) انواعی از گویچه‌های سفید  
 (۴) رها شدن هیستامین از نوعی بیگانه‌خوار

۲۶- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در تقسیم رشتمان (میتوز) یک یاخته جانوری، .....»

(الف) هر رشته دوک تقسیم، در مرحله تلوفاز ناپدید می‌شود.

(ب) فقط بعضی از رشته‌های دوک تقسیم، حداکثر تا مرحله متافاز طویل می‌شوند.

(ج) هر رشته دوک تقسیم، به دنبال فاصله گرفتن دو جفت سانتیریول از هم، شروع به تشکیل می‌کند.

(د) فقط بعضی از رشته‌های دوک تقسیم در مرحله پرومتافاز، به سانترومر فام‌تن‌های دوفامینکی متصل می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷- در ارتباط با زنجیره انتقال الکترون راکیزه کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) بلافاصله پس از دومین پمپ، ناقلی وجود دارد که با هر دولایه فسفولیپیدی تماس دارد.
- (۲) بلافاصله پس از اولین پمپ، ناقلی وجود دارد که در اکسایش مستقیم  $FADH_2$  نقش دارد.
- (۳) بلافاصله پس از اکسایش  $NADH$ ، ناقلی فعال می‌شود که با هر دو غشای راکیزه تماس دارد.
- (۴) بلافاصله پس از پمپ شدن سومین یون هیدروژن از فضای دو غشا به درون راکیزه، یون اکسید تشکیل می‌شود.

۲۸- چند مورد در ارتباط با بلاستولا صحیح است؟

- (الف) مرحله‌ای است که تودهٔ یاخته‌ای توپر به سمت بخش شیپورمانند لولهٔ فالوپ در حال حرکت است.
- (ب) مرحله‌ای است که یاخته‌های بنیادی تشکیل و توسط لایه تروفوبلاست، احاطه می‌شوند.
- (ج) در این مرحله در دنا (DNA) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی زیاد است.
- (د) مرحله‌ای است که لایهٔ احاطه‌کنندهٔ یاخته‌ها و حفره، پاره می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹- کدام گزینه جملهٔ زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در کرم‌های کبد ..... کرم‌های خاکی .....»

- (۱) همانند - هر فرد تخمک خود را بارور می‌کند.
- (۲) برخلاف - رحم در بین تخمدان و بیضه‌ها قرار دارد.
- (۳) همانند - تخمک در بدن جانور ماده لقاح می‌یابد.
- (۴) برخلاف - زامه‌ها از بدن جانور خارج نمی‌شود.

۳۰- کدام گزینه جملهٔ زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«اگر دوقلویی از بیش از یک ..... پدید آمده باشند، قطعاً ..... خواهند بود.»

- (۱) بلاستوسیست - ناهمسان
- (۲) مورولا - همسان
- (۳) فرآیند لقاح - ناهمسان
- (۴) مام‌یاختهٔ ثانویه - همسان

۳۱- با توجه به سطح کتاب درسی کدام گزینه برای تکمیل جملهٔ زیر مناسب است؟

«در ساختار یک نوکلئوتید .....»

- (۱) پیریمیدین‌دار، هر حلقهٔ ۵ ضلعی با گروه یا گروه‌های فسفات پیوند دارد.
- (۲) پورین‌دار، هر حلقهٔ ۵ ضلعی با گروه یا گروه‌های فسفات پیوند دارد.
- (۳) پیریمیدین‌دار، هر حلقهٔ ۶ ضلعی با یک مونوساکارید پیوند دارد.
- (۴) پورین‌دار، هر حلقهٔ ۶ ضلعی با یک مونوساکارید پیوند دارد.

۳۲- کدام عبارت در ارتباط با وقایع همانندسازی دنای باکتری *E. Coli* در آزمایش مزلسون و استال نادرست است؟

- (۱) در دور دوم همانندسازی، هلیکازها پیوندهای هیدروژنی فقط بین رشته‌های  $N_{14}$  و  $N_{15}$  را می‌شکنند.
- (۲) در دور اول همانندسازی، دنباسپارازها تنها بین نوکلئوتیدهای  $N_{14}$ ، فعالیت بسپارازی انجام می‌دهند.
- (۳) در دور دوم همانندسازی، دنباسپارازها فقط درون نوکلئوتیدهای  $N_{14}$ ، فعالیت نوکلئازی انجام می‌دهند.
- (۴) در دور اول همانندسازی، هلیکازها پیوندهای هیدروژنی تنها بین رشته‌های  $N_{15}$  را می‌شکنند.

۳۳- با توجه به انواع مدل همانندسازی دنا، کدام موارد درست است؟

- (الف) مدل غیرحفاظتی (پراکنده) با آزمایش مزلسون و استال، پس از ۲۰ دقیقه رد می‌شود.
- (ب) مدل حفاظتی با آزمایش مزلسون و استال، پس از ۲۰ دقیقه همانندسازی رد می‌شود.
- (ج) در مدل غیرحفاظتی برخلاف مدل حفاظتی پس از هر بار همانندسازی، نیمی از نوکلئوتیدهای هر دو رشتهٔ دنا جدیداند.
- (د) در مدل نیمه‌حفاظتی برخلاف مدل حفاظتی پس از هر بار همانندسازی، نیمی از نوکلئوتیدهای هر دو رشتهٔ دنا جدیداند.

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



۴۱- از نظر جذب نور توسط رنگیزه‌های فتوسنتز کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در محدوده ۵۰۰ - ۴۰۰ نانومتر، حداکثر جذب سبزینه a بیشتر از سبزینه b است.
- (۲) در محدوده ۵۰۰ - ۴۰۰ نانومتر، حداکثر جذب سبزینه a بیشتر از کاروتنوئید است.
- (۳) در محدوده ۷۰۰ - ۶۰۰ نانومتر، حداکثر جذب کاروتنوئید بیشتر از سبزینه b است.
- (۴) در محدوده ۷۰۰ - ۶۰۰ نانومتر، حداکثر جذب کاروتنوئید بیشتر از سبزینه a است.

۴۲- کدام گزینه در ارتباط با نهان‌دانگان نادرست است؟

- (۱) لایه پوستک فاقد پروتوپلاست می‌باشد.
- (۲) ترکیبات شیرابه در گیاهان متفاوت، مشابه است.
- (۳) چوب‌پنبه (سوبرین) نسبت به آب و گازها نفوذناپذیر است.
- (۴) کاروتن نوعی کاروتنوئید است که در رنگ‌دیسه و سبزدیسه یافت می‌شود.

۴۳- کدام موارد برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«مریستم نخستین ..... در نهان‌دانگان .....»

(الف) ریشه - توسط پلی‌ساکارید انگشتانه‌مانند احاطه می‌شود.

(ب) جوانه جانبی - در مجاورت گره قرار دارند.

(ج) جوانه انتهایی - موجب افزایش طول و تا حدی عرض ساقه است.

(د) بین‌گره‌ای - از یاخته‌های به هم فشرده‌ای تشکیل شده است که بین محل اتصال برگ‌ها قرار دارد.

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

۴۴- کدام گزینه، درباره ساختار نخستین ساقه و ریشه، صحیح است؟

(۱) ساقه گیاه دولپه‌ای نسبت به گیاه تک‌لپه‌ای دسته آوندی بیشتری دارد.

(۲) در بخش مرکزی ریشه گیاه تک‌لپه‌ای برخلاف ریشه گیاه دولپه‌ای آوند وجود دارد.

(۳) ساقه گیاه تک‌لپه‌ای برخلاف ساقه گیاه دولپه‌ای دارای پوستی نازک و گاهی نامشخص است.

(۴) ریشه گیاه تک‌لپه‌ای نسبت به ریشه گیاه دولپه‌ای قطور و دراز بوده و ریشه‌های فرعی فراوان دارد.

۴۵- چند مورد ویژگی مشترک همه انواع کامبیوم‌ها است؟

(الف) در سامانه بافت زمینه‌ای تشکیل می‌شوند.

(ب) منشأ پیدایش لایه یا لایه‌هایی با یاخته‌های مرده‌اند.

(ج) با تشکیل شدن چوب پسین از مرکز ساقه یا ریشه دور می‌شوند.

(د) با کندن پوست درخت در برابر آسیب‌های محیطی قرار می‌گیرند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

پیش آزمون

خردادماه  
۱۴۰۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ پیش آزمون: خردادماه ۱۴۰۴

## 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	مطابق با کنکور سراسری		
شیمی	مطابق با کنکور سراسری		

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.



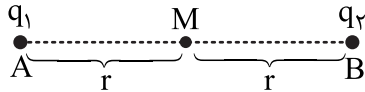
سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

فیزیک

۴۶- عنصر  ${}^{238}_{92}\text{X}$  چه ذراتی تابش کند تا به عنصر  ${}^{222}_{89}\text{Y}$  تبدیل شود؟

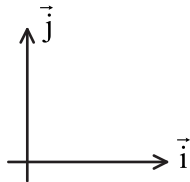
- (۱) ۳ ذره  $\alpha$ ، ۲ نوترون و ۳ ذره الکترون  
 (۲) ۴ ذره  $\alpha$  و ۵ ذره پوزیترون  
 (۳) ۴ ذره  $\alpha$  و ۵ ذره الکترون  
 (۴) ۳ ذره  $\alpha$ ، ۲ نوترون و ۳ ذره پوزیترون

۴۷- دو بار الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  در نقاط A و B مطابق شکل قرار دارند. اندازه میدان الکتریکی در نقطه M وسط خط واصل دو بار،  $\vec{E}$  می‌باشد. اگر بار  $q_1$  را خنثی کنیم، اندازه میدان الکتریکی در همان نقطه،  $-\frac{\vec{E}}{3}$  می‌شود؛ نسبت  $\frac{q_2}{q_1}$  کدام است؟



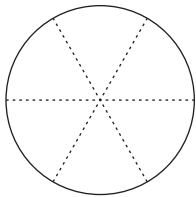
- (۱) -۴  
 (۲) ۴  
 (۳)  $\frac{1}{4}$   
 (۴)  $-\frac{1}{4}$

۴۸- میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت بردار  $\vec{B} = 0.6\vec{i} + 0.8\vec{j}$  می‌باشد. از سیم راستی جریان  $5^\circ$  آمپر در جهت  $\vec{j} + \vec{j}$  می‌گذرد. نیروی مغناطیسی وارد بر  $20\text{ cm}$  از این سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟



- (۱)  $6 - \leftarrow$   
 (۲)  $6 \otimes -$   
 (۳)  $10 - \leftarrow$   
 (۴)  $10 \otimes -$

۴۹- ورقه‌ای همگن از جنس مس به شکل دایره در اختیار داریم، اگر در دمای ثابت، ورقه را برش داده به ۶ قسمت مساوی مطابق شکل تقسیم کنیم، چگالی هر یک از تکه‌های بریده شده چند برابر چگالی ورقه اولیه می‌باشد؟

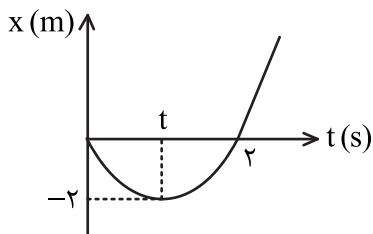


- (۱)  $\frac{1}{6}$   
 (۲)  $\frac{5}{6}$   
 (۳) ۶  
 (۴) ۱

۵۰- اتومبیلی که با سرعت ثابت  $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند در یک لحظه از نقطه O عبور می‌کند. پس از ۵ ثانیه اتومبیل دیگری با شتاب ثابت از نقطه O به دنبال اتومبیل اول به حرکت درمی‌آید و پس از ۱۵ ثانیه به آن می‌رسد. تندی اتومبیل دوم در این لحظه چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۳۵  
 (۲) ۴۰  
 (۳) ۴۵  
 (۴) ۶۰

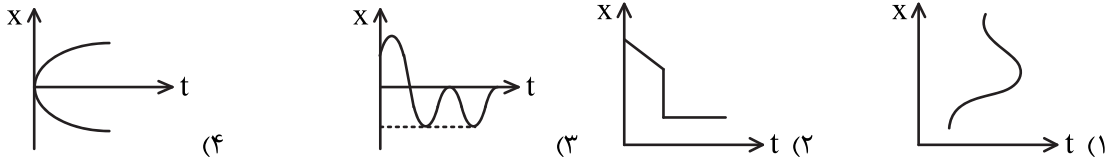
۵۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که در امتداد محور x با شتاب ثابت در حرکت مطابق شکل می‌باشد، اندازه سرعت اولیه آن چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است؟



- (۱) ۲  
 (۲) ۴  
 (۳) ۶  
 (۴) ۸

محل انجام محاسبات

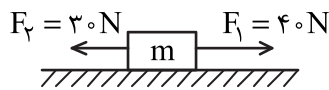
۵۲- کدام یک از نمودارهای زیر می‌تواند بیانگر نمودار مکان - زمان یک جسم باشد؟



۵۳- نیروی  $F$  به وزنه‌ای به جرم  $m_1$  شتاب  $a_1$  و به وزنه‌ای به جرم  $m_2$  شتاب  $a_2$  می‌دهد. این نیرو به وزنه‌ای به جرم  $\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$  چه شتابی می‌دهد؟

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

۵۴- مطابق شکل نیروهای  $\vec{F}_1$ ،  $\vec{F}_2$  به جسمی به جرم  $8\text{kg}$  اثر کرده‌اند. اگر با اعمال این نیروها جسم در حال سکون باقی بماند، نیروی اصطکاک بین جسم و سطح میز چند نیوتون است؟ ( $\mu_s = 0.2$ )

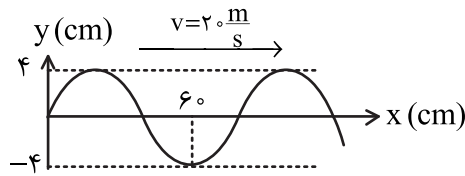


- (۱) ۱۶ (۲) ۱۰ (۳) ۷۰ (۴) ۵

۵۵- معادله حرکت جسمی که تحت تأثیر نیروی  $16/5\text{N}$  بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند، به صورت  $x = \frac{3}{4}t^2 + 8t + 1$  است. جرم جسم چند کیلوگرم است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۵/۵ (۳) ۴ (۴) ۲

۵۶- شکل زیر نقش یک موج عرضی را در یک تار مرتعش نشان می‌دهد. بیشینه سرعت نوسان ذرات محیط چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است؟ ( $\pi = 3$ )



- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۵۷- مطابق شکل یک ماشین پلیس آژیر کشان بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند در این صورت گزینه درست درباره ناظرهای ساکن A و B کدام است؟



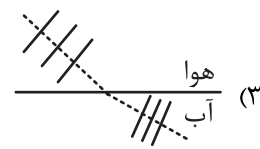
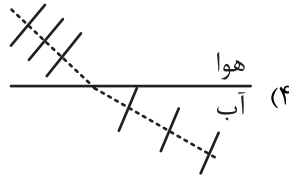
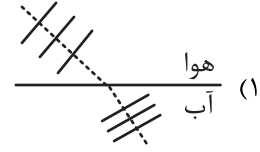
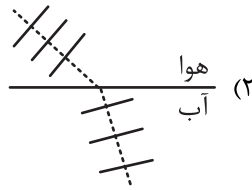
- (۱) ناظر A موج صوت را با طول موج بلندتری نسبت به B دریافت می‌کند.  
 (۲) ناظر A موج صوت را با ارتفاع بیشتری نسبت به B درک می‌کند.  
 (۳) هر دو ناظر صدای آژیر را با یک بلندی می‌شنوند.  
 (۴) بسامدی که ناظر B دریافت می‌کند، نسبت به A بیشتر است.

۵۸- وزنه‌ای به جرم  $400\text{g}$  را به انتهای فنری به ثابت  $40 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  می‌بندیم و بر سطح افقی بدون اصطکاک به نوسان درمی‌آوریم. اگر بیشترین و کمترین طول فنر به  $30$  و  $50$  سانتی‌متر برسد، شتاب وزنه وقتی که طول فنر به  $44\text{cm}$  می‌رسد چند واحد SI است؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۴ (۳) ۴۰ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۵۹- یک جبهه موج صوتی از هوا وارد آب می‌شود. کدام شکل نحوه حرکت این جبهه‌های موج را به درستی نشان می‌دهد؟



۶۰- در یک زلزله، دستگاه لرزه‌نگار نخستین بار امواج p را ۴ دقیقه زودتر از نخستین امواج s دریافت می‌کند. اگر فاصله مرکز زمین لرزه تا

محل لرزه‌نگار ۲۸۸۰ کیلومتر باشد، در صورتی که تندی موج‌های s برابر  $\frac{4}{8} \frac{km}{s}$  باشد، تندی امواج p چند  $\frac{km}{s}$  است؟

- (۱) ۶ (۲)  $\frac{7}{2}$  (۳) ۸ (۴)  $\frac{8}{4}$

۶۱- انرژی فوتون نور تک‌رنگی در آب با ضریب شکست  $\frac{4}{3}$  برابر  $36 eV$  است. انرژی این فوتون در شیشه با ضریب شکست  $\frac{3}{2}$  کدام است؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۳۲ (۳)  $40/5$  (۴) ۲۴

۶۲- در اثر حرکت الکترون بین دو تراز الکترون در اتم هیدروژن شعاع حرکت  $\frac{4}{9}$  برابر شده است. در این صورت فوتون گسیل شده در

کدام یک از رشته‌های زیر قرار می‌گیرد؟

(۱) رشته بالمر ( $n' = 2$ ) (۲) رشته لیمان ( $n' = 1$ )

(۳) رشته براکت ( $n' = 4$ ) (۴) گزینه‌های ۱ و ۳ می‌تواند درست باشد

۶۳- اگر از m گرم ماده پرتوزا پس از گذشت ۴ روز، ۸۰۰ گرم و پس از گذشت ۸ روز، ۵۰ گرم به صورت پرتوزا باقی مانده باشد، m چند

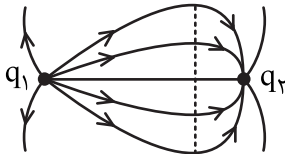
گرم بوده است؟

- (۱) ۱۶۰۰ (۲) ۳۲۰۰ (۳) ۶۸۰۰ (۴) ۱۲۸۰۰

۶۴- در شکل زیر دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در فاصله ۶ سانتی‌متر از هم قرار داشته و خطوط میدان الکتریکی بین آنها رسم شده

است. اگر اندازه یکی از بارها ۴ برابر دیگری باشد، در چه فاصله‌ای از بار  $q_1$  بر حسب سانتی‌متر میدان کل ناشی از دو بار صفر

می‌گردد؟



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۱۲

۶۵- فاصله میان صفحات مستطیل شکل خازن مسطحی ۱۰ برابر شده و فضای میان صفحات آن که ابتدا خالی بوده را به طور کامل توسط

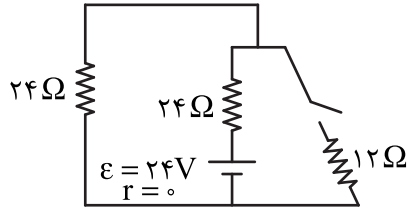
دی‌الکتریک با ضریب  $\frac{1}{6}$  پر می‌کنیم. اگر طول و عرض صفحات به یک نسبت تغییر کنند، ابعاد صفحات خازن چند برابر شود تا

ظرفیت آن تغییر نکند؟

- (۱)  $\frac{5}{2}$  (۲)  $\frac{2}{5}$  (۳)  $\frac{25}{4}$  (۴)  $\frac{4}{25}$

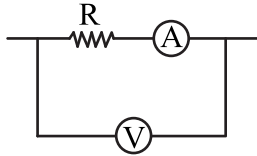
محل انجام محاسبات

۶۶- در مدار زیر با بستن کلید، توان مصرفی مدار چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱)  $3W$  کم می‌شود.
- (۲)  $6W$  کم می‌شود.
- (۳)  $3W$  زیاد می‌شود.
- (۴)  $6W$  زیاد می‌شود.

۶۷- در شکل زیر، مقاومت ولت‌سنج  $10k\Omega$  و مقاومت آمپرسنج  $5\Omega$  است. اگر ولت‌سنج و آمپرسنج به ترتیب  $12V$  و  $1A$  را نشان دهند، توان مصرفی مقاومت  $R$  چند وات است؟

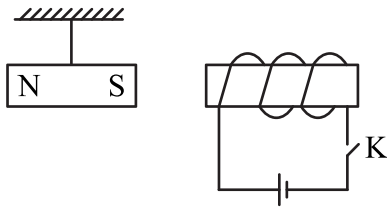


- (۱)  $1/15$
- (۲)  $1/5$
- (۳)  $11/5$
- (۴)  $15$

۶۸- دو ماده مغناطیسی  $A$  و  $B$  وقتی در یک میدان مغناطیسی قرار می‌گیرند، حجم حوزه‌های  $A$  به سختی تغییر می‌کند و پس از حذف میدان خارجی به حالت اول بر نمی‌گردد، ولی در  $B$  حجم حوزه‌ها به سهولت تغییر می‌کند و پس از حذف میدان خارجی به سرعت به حالت اول بازمی‌گردد.  $A$  و  $B$  به ترتیب کدام‌اند؟

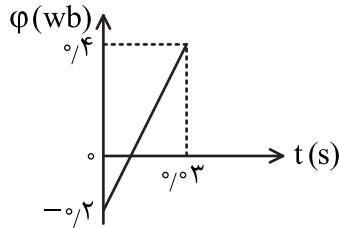
- (۱) آلومینیوم - فولاد
- (۲) نیکل - آلومینیوم
- (۳) فولاد - نیکل
- (۴) نیکل - فولاد

۶۹- در شکل زیر با بستن کلید  $K$ ، کدام گزینه رخ می‌دهد؟



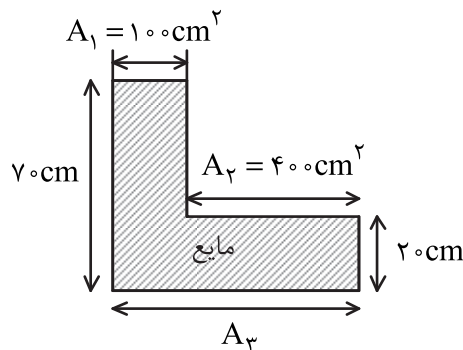
- (۱) آهن‌ریا ثابت می‌ماند.
- (۲) آهن‌ریا جذب می‌شود.
- (۳) آهن‌ریا دفع می‌شود.
- (۴) آهن‌ریا ابتدا جذب سپس دفع می‌شود.

۷۰- نمودار شار گذرنده از یک قاب شامل  $50^\circ$  دور به صورت زیر است. نیروی محرکه القایی در لحظه‌ای که شار صفر است، چند کیلوولت می‌شود؟



- (۱)  $1$
- (۲)  $1000$
- (۳)  $2/5$
- (۴)  $250$

۷۱- در شکل زیر نیروی وارد بر کف ظرف (سطح  $A_3$ ) چند برابر وزن مایع  $A$  است؟

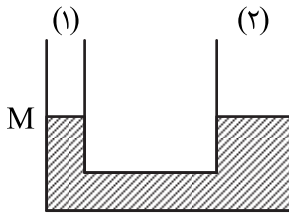


- (۱)  $\frac{7}{3}$
- (۲)  $\frac{5}{2}$
- (۳)  $\frac{7}{2}$
- (۴)  $5$

محل انجام محاسبات

۷۲- در شکل زیر در لوله U شکل آب در حال تعادل با چگالی  $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$  می‌باشد. در سمت راست مایعی به ارتفاع ۵ cm و چگالی

$\frac{g}{cm^3}$  اضافه می‌کنیم. آب تا چه ارتفاعی از نقطه M بالاتر می‌رود؟ (فرض کنید سطح مقطع لوله سمت راست، ۵ برابر لوله سمت



چپ است.)

(۱) ۰/۵ cm

(۲) ۲/۵ cm

(۳) ۳ cm

(۴) ۴ cm

۷۳- جرم جسمی را ۲۵ درصد افزایش می‌دهیم و از اندازه سرعت آن ۶۰ درصد کاهش می‌دهیم، در این حالت انرژی جنبشی آن چند درصد کاهش می‌یابد؟

(۴) ۸۰

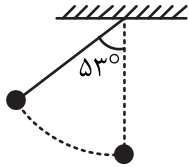
(۳) ۵۰

(۲) ۵۵

(۱) ۲۰

۷۴- مطابق شکل زیر، آونگی به طول ۵۰ cm را به اندازه ۵۳ درجه از وضع تعادل منحرف کرده و رها می‌کنیم. سرعت آونگ هنگام عبور

از وضع تعادل (حالت قائم) چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و  $\sin 37^\circ = 0.6$  و از اتلاف انرژی و جرم نخ صرف نظر می‌شود.)



(۱)  $\sqrt{2}$

(۲)  $2\sqrt{2}$

(۳) ۲

(۴) ۱

۷۵- دو کره هم‌جنس و هم‌اندازه A و B داریم. کره A توپر و کره B دارای حفره است. اگر  $m_A = 4m_B$  باشد و دو کره مقدار گرمای یکسانی دریافت کنند، نسبت افزایش سطح کره A چند برابر B است؟

(۴) ۱

(۳)  $\frac{1}{2}$

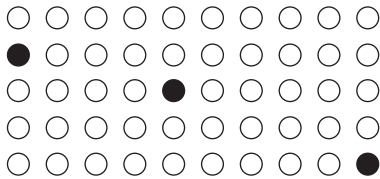
(۲) ۴

(۱)  $\frac{1}{4}$

محل انجام محاسبات

۷۶- کدام مطلب درست است؟

- (۱) در بین عناصر سازنده زمین و مشتری، تنها دو عنصر مشترک وجود دارد.  
 (۲) مجموع درصد فراوانی عناصر هیدروژن و هلیوم در مشتری، از ۵۰ درصد کمتر است.  
 (۳) خواص شیمیایی ایزوتوپ‌ها یکسان بوده و در جدول دوره‌ای عناصرها تنها یک مکان را اشغال می‌کنند.  
 (۴) مرگ ستاره اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است و سبب پراکنده شدن عنصرهای تشکیل شده در آن، در فضا می‌شود.  
 ۷۷- تفاوت جرم اتمی میانگین عنصرهای با نماد فرضی E و D برابر  $3/86 \text{ amu}$  می‌باشد. با توجه به شکل زیر که مربوط به ایزوتوپ‌های عنصر E است، از هر ۴۰ اتم D چند اتم آن دارای شمار نوترون بیشتری می‌باشد؟ (اتم D دارای دو ایزوتوپ  ${}^5\text{D}$  و  ${}^{11}\text{D}$  می‌باشد.)  
 (دایره‌های سیاه، مربوط به ایزوتوپ  ${}^5\text{E}$  و دایره‌های سفید، مربوط به ایزوتوپ  ${}^{11}\text{E}$  است.)



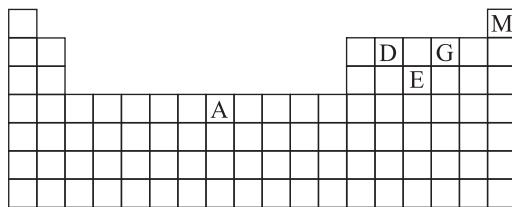
۸ (۱)

۱۶ (۲)

۲۴ (۳)

۳۲ (۴)

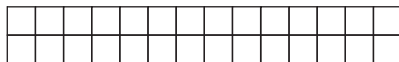
۷۸- با توجه به شکل، همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز .....



(۱) شمار الکترون‌های ظرفیتی G سه برابر شمار آن در اتم M می‌باشد.

(۲) نسبت شمار زیرلایه‌های دارای ۶ الکترون به زیرلایه‌های دارای ۲ الکترون در اتم A برابر ۰/۷۵ است.

(۳) آرایش الکترون نقطه‌ای D مشابه آرایش الکترون نقطه‌ای  ${}^{14}\text{Si}$  می‌باشد.

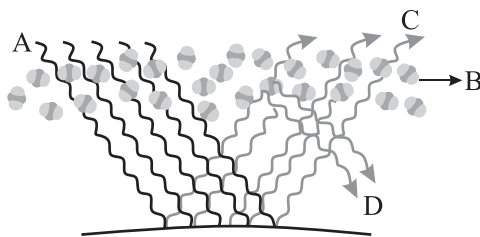


(۴) شمار الکترون‌های با  $l=1$  در اتم E با شماره گروه آن یکسان است.

۷۹- در ساختار مولکول  $\text{XO}_3$  اتم مرکزی فاقد جفت الکترون ناپیوندی است، در حالی که در مولکول  $\text{YCl}_3$  اتم مرکزی دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است. در کدام گزینه، در هر دو مولکول شمار جفت الکترون‌های پیوندی با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر است؟ (در همه ساختارها، همه اتم‌ها از قاعده هشت تایی تبعیت می‌کنند.)

- (۱)  $\text{YCl}_3$  و  $\text{XO}_3$  (۲)  $\text{YOCl}_2$  و  $\text{XO}_3$  (۳)  $\text{Y}_2\text{O}$  و  $\text{CX}_3$  (۴)  $\text{Y}_2\text{O}$  و  $\text{XO}_3$

۸۰- با توجه به شکل داده شده، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) در ساختار لوویس مولکول‌های B، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی برابر یک است.

(۲) پرتوهای A نسبت به پرتوهای C انرژی بیشتر و طول موج کوتاه‌تری دارند.

(۳) وجود گازهای گلخانه‌ای در هوا که سبب ایجاد پرتوهای D می‌شود.

(۴) زمین بخش قابل توجهی از پرتوهای خورشیدی جذب شده را به صورت پرتوهای C از دست می‌دهد.

۸۱- حجم گاز تولید شده از واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید (واکنش I)، دو برابر حجم گاز تولید شده در واکنش فلز آلومینیم با هیدروکلریک اسید (واکنش II) در شرایط یکسان است. نسبت جرم هیدروژن پراکسید مصرفی به جرم آلومینیم مصرفی به تقریب کدام است؟  
 ( $H = 1, O = 16, Al = 27; \text{g.mol}^{-1}$ )

I)  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$  (واکنش‌ها موازنه شوند)

II)  $\text{Al}(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{AlCl}_3(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$

۷/۵۵ (۴)

۳/۷۷ (۳)

۰/۲۶ (۲)

۰/۱۳ (۱)

محل انجام محاسبات

۸۲- با توجه به واکنش موازنه نشده:  $CS_2(l) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + SO_2(g)$ ، کدام گزینه نادرست است؟

(S = ۳۲, C = ۱۲: g.mol<sup>-1</sup>)

- (۱) پس از موازنه، اختلاف مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر یک است.
- (۲) در اثر واکنش ۱۱۴ گرم CS<sub>۲</sub> با مقدار کافی گاز اکسیژن، ۹۹ لیتر گاز در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۲ L.mol<sup>-1</sup> است، تولید می‌شود.
- (۳) انحلال هر یک از فراورده‌های این واکنش در آب باران، سبب تشکیل باران اسیدی می‌شود.
- (۴) برای تولید ۳/۰ × ۱۰<sup>۲۲</sup> مولکول گاز SO<sub>۲</sub> در این واکنش، ۱/۶۸ لیتر O<sub>۲</sub> در شرایط STP برای واکنش با مقدار کافی CS<sub>۲</sub> لازم است.

۸۳- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد ترکیب آمونیوم سولفات نادرست است؟

- (۱) یکی از انواع کودهای شیمیایی است که تأمین کننده گوگرد و نیتروژن مورد نیاز گیاهان است.
  - (۲) به ازای انحلال هر مول از این ترکیب در آب، سه مول یون در محلول حاصل، ایجاد می‌شود.
  - (۳) بار مثبت کاتیون آمونیوم، متعلق به کل یون بوده و نمی‌توان آن را منحصرأً به نافلز نیتروژن نسبت داد.
  - (۴) در هر واحد از این ترکیب، مجموع شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، ۱/۵ برابر مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی است.
- ۸۴- محلولی از سدیم هیدروکسید به حجم ۴ لیتر و با درصد جرمی ۲/۵٪ را با محلول ۰/۳ مولار سدیم نیترات به حجم دو لیتر مخلوط می‌کنیم. اگر غلظت نهایی یون سدیم، برابر ۰/۲ مولار باشد، چگالی محلول اولیه سدیم هیدروکسید چند گرم بر میلی‌لیتر است؟

(Na = ۲۳, O = ۱۶, H = ۱: g.mol<sup>-1</sup>)

- (۱) ۰/۳۶ (۲) ۰/۱۲ (۳) ۰/۴۸ (۴) ۰/۲۴

۸۵- مقداری محلول سیر شده نمک A را از دمای ۴۵°C تا دمای ۲۵°C سرد می‌کنیم. اگر جرم آب برابر ۶۰ گرم و جرم رسوب تشکیل شده برابر ۳۰ گرم باشد، انحلال پذیری نمک در دمای ۴۵°C چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟ (درصد جرمی محلول سیر شده در دمای ۲۵°C برابر ۲۰٪ است.)

- (۱) ۵۰ (۲) ۴۲/۵ (۳) ۷۵ (۴) ۶۲/۵

۸۶- تمام گزینه‌های زیر درست است، به جز .....

- (۱) گشتاور دوقطبی متناسب با میزان جهت گیری مولکول‌ها در میدان الکتریکی بوده و واحد آن دبای (D) است.
- (۲) میزان قطبیت مولکول‌های آب به تقریب ۱/۵ برابر مولکول‌های هیدروژن سولفید است.
- (۳) مولکول‌های هیدروژن سولفید همانند مولکول‌های آب خمیده هستند و در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کنند.
- (۴) اختلاف نقطه جوش آب و هیدروژن سولفید، به تفاوت در نوع نیروهای بین مولکولی آنها وابسته است.

۸۷- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در بین فلزهای سدیم، پتاسیم و لیتیم، شعاع اتمی پتاسیم بزرگ‌تر بوده و آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.
- (۲) در یک دوره از جدول دوره‌ای، تعداد لایه‌های الکترونی ثابت بوده، در حالی که تعداد پروتون‌های هسته افزایش می‌یابد.
- (۳) نافلزهای گروه ۱۷ با گرفتن یک الکترون به آنیون هالید تبدیل می‌شوند.
- (۴) گاز کلر حتی در دمای ۲۰°C- به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

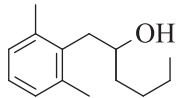
۸۸- مطابق واکنش زیر از تخمیر ۸۱۰ گرم گلوکز مقدار ۳۱۰/۵ گرم اتانول تولید شده است. بازده درصدی واکنش کدام است؟

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

معادله واکنش موازنه شود:  $C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow C_2H_5OH(aq) + CO_2(g)$

- (۱) ۹۵ (۲) ۹۰ (۳) ۸۰ (۴) ۷۵

محل انجام محاسبات



۸۹- با توجه به ساختار ترکیب آلی داده شده، کدام گزینه نادرست است؟

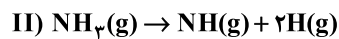
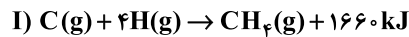
- (۱) ترکیبی حلقوی و آروماتیک است.  
 (۲) شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار آن و دهمین عضو خانواده آلکن‌ها برابر است.  
 (۳) نام آلکان هم‌کربن با آن که در ساختار خود ۲ شاخه فرعی اتیل و ۲ شاخه فرعی متیل دارد، می‌تواند ۶، ۷-دی‌اتیل - ۲، ۲-دی‌متیل اوکتان باشد.  
 (۴) این ترکیب در شرایط مناسب می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.  
 ۹۰- نمونه‌ای از سومین عضو خانواده آلکین‌ها شامل ۱۹/۲ گرم اتم هیدروژن است. این نمونه شامل چند مول پیوند سه‌گانه است؟

(H = ۱g.mol<sup>-1</sup>)

۲/۴ (۱) ۴/۸ (۲) ۳/۲ (۳) ۶/۴ (۴)

۹۱- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده، هم‌ارز با انرژی گرمایی آن می‌باشد.  
 (۲) مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای ۱۰۰°/° کیلوگرم ماده به اندازه ۱°C را ظرفیت گرمایی آن ماده می‌نامند.  
 (۳) گرمای ویژه روغن زیتون از گرمای ویژه آب کمتر است.  
 (۴) ظرفیت گرمایی در دما و فشار اتاق، افزون بر نوع ماده به مقدار آن نیز بستگی دارد.  
 ۹۲- هرگاه میانگین آنتالپی پیوند N-H به میزان ۲۴kJ.mol<sup>-1</sup> کمتر از میانگین آنتالپی پیوند C-H باشد، ΔH واکنش (II) برحسب kJ کدام است؟



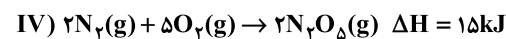
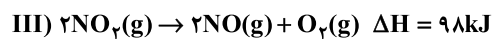
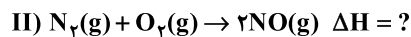
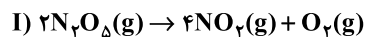
۸۷۸ (۱) -۷۸۲ (۲) -۸۷۸ (۳) +۷۸۲ (۴) +۸۷۸

۹۳- کدام مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (آ) سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل می‌شود.  
 (ب) در سمینو که از جوانه گندم تهیه می‌گردد ترکیب آلی به نام مالتوز با فرمول C<sub>۱۲</sub>H<sub>۲۲</sub>O<sub>۱۱</sub> وجود دارد.  
 (پ) قاووت که گردی مغذی و تهیه شده از آفتاب‌گردان، پسته و ... است، زودتر از مغز این خوراکی‌ها فاسد می‌شود.  
 (ت) انفجار واکنش شیمیایی سریع بوده که در آن از مقدار کمی ماده منفجرشونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی گاز داغ تولید می‌شود.  
 (ث) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق سریع تجزیه گردیده و گاز اکسیژن تولید می‌کند.  
 (۱) ب و پ (۲) پ، ت و ث (۳) آ و ث (۴) ب، ت و ث

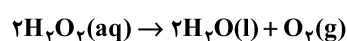
۹۴- به ازای تولید ۴۴۸ لیتر گاز در شرایط استاندارد، ۲۲۵kJ گرما در واکنش شماره (I) مصرف می‌شود. اگر این واکنش از جمع واکنش‌های دیگر به دست آید، به ازای مصرف ۶۶/۸kJ گرما در واکنش شماره (II) و ترکیب شدن NO(g) تولیدشده در این واکنش

با مقدار کافی O<sub>۲</sub>، چند گرم اکسید قهوه‌ای نیتروژن تولید می‌گردد؟ (O = ۱۶, N = ۱۴ : g.mol<sup>-1</sup>)



۹۲ (۱) ۶۹ (۲) ۴۶ (۳) ۱۳۸ (۴)

۹۵- واکنش زیر در ظرفی در حال انجام می‌باشد. اگر در ۵ دقیقه اول واکنش، جرم مخلوط ۰/۳۲g و در ۵ دقیقه دوم، جرم مخلوط ۰/۰۸g کاهش یابد، سرعت متوسط مصرف هیدروژن پراکسید در ۱۰ دقیقه اول، چند برابر سرعت متوسط واکنش در ۵ دقیقه دوم واکنش



است؟ (O = ۱۶g.mol<sup>-1</sup>)

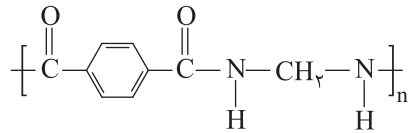
۵ (۱) ۲/۵ (۲) ۷/۵ (۳) ۱/۲۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۹۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) الکل‌های دارای ۱ تا ۵ اتم کربن در آب محلول هستند.
  - (۲) واکنش استری شدن در حضور کاتالیزگر  $H_2SO_4$  انجام می‌شود.
  - (۳) الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدها دارای دو بخش قطبی و ناقطبی هستند.
  - (۴) از واکنش میان بوتانول و اتانوئیک اسید می‌توان استر عامل بوی آناناس را تولید کرد.
- ۹۷- تفاوت جرم فراورده‌های حاصل از آبکافت ۳۵۲ گرم از پلی‌آمید زیر با خلوص ۷۵٪، برابر با چند گرم است؟

(H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)



(۱) ۱۲۰

(۲) ۱۵۴

(۳) ۱۸۰

(۴) ۱۶۸

۹۸- با توجه به ساختارهای داده شده که مربوط به دو نوع پلی‌اتن است، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟



(۱) نیروی بین مولکولی در هر دو از نوع وان‌دروالسی است اما قدرت آن در B از A بیشتر است.

(۲) مولکول A برخلاف B شفاف بوده و از آن برای ساخت کیسه‌های پلاستیکی استفاده می‌شود.

(۳) مولکول B استحکام بیشتری دارد و برخلاف مولکول A در آب فرو می‌رود.

(۴) در مولکول B، هر اتم کربن حداکثر به ۲ اتم کربن دیگر متصل است.

۹۹- کدام مطالب از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) صابون ماده‌ای است که هم در آب و هم در چربی حل می‌شود.

(ب) در اثر واکنش سدیم کلرید با مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری، نوعی صابون جامد تولید می‌شود.

(پ) عامل استری موجود در ساختار صابون‌ها، همان بخش قطبی را تشکیل می‌دهد.

(ت) جامد و یا مایع بودن یک صابون، ارتباطی با بخش آب‌گریز آن ندارد.

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

۱۰۰- از واکنش ۴۰۰ mL محلول ۰/۰۲ مولار کلسیم کلرید با مقدار کافی از یک صابون (با زنجیر هیدروکربنی سیرشده) مقدار ۴/۱۷۶ گرم رسوب تشکیل شده است. فرمول شیمیایی صابون مورد استفاده و جرم مولی آن، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(Na = ۲۳, H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Ca = ۴۰ : g.mol<sup>-1</sup>)

(۱)  $C_{14}H_{29}COONa$  - ۲۶۴ (۲)  $C_{15}H_{31}COONa$  - ۲۶۴

(۳)  $C_{14}H_{29}COONa$  - ۲۶۱ (۴)  $C_{15}H_{31}COONa$  - ۲۶۱

۱۰۱- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) در محلول یک مولار نیترواسید، مجموع غلظت یون‌ها از غلظت اسید یونیده نشده کمتر است.

(۲) نسبت  $\frac{[F^-][H^+]}{[HF]}$  در محلول هیدروفلوئوریک اسید تنها به دما وابسته است.

(۳) ثابت یونش اسیدی را می‌توان معیاری از میزان پیشرفت واکنش یونش اسید در نظر گرفت.

(۴) قدرت اسیدی استیک اسید از فورمیک اسید بیشتر و از نیترواسید کمتر است.

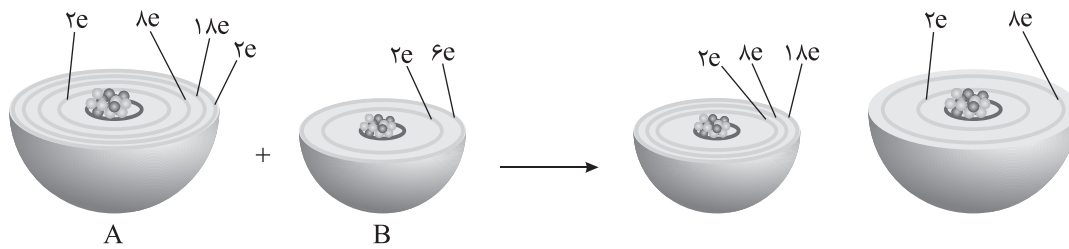
۱۰۲- مقدار ۲/۸ گرم پتاسیم هیدروکسید جامد را در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با  $pH = ۱۳$  حل کرده‌ایم. برای خنثی کردن ۲۵۰ میلی‌لیتر از محلول حاصل، به تقریب چند میلی‌لیتر محلول اسید ضعیف HX با  $pH = ۲$  و درصد یونش ۱۰ درصد لازم

است؟ (H = ۱, O = ۱۶, K = ۳۹ : g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) ۵۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۷۵۰ (۴) ۵۰۰

محل انجام محاسبات

۱۰۳- با توجه به شکل زیر، کدام گزینۀ نادرست است؟



(۱) عنصری است که با Al و Mn برخلاف Au و Pt واکنش می‌دهد.

(۲) در این واکنش به ازای مصرف یک مول از هریک از گونه‌های اکسندۀ و کاهندۀ، دو مول الکترون مبادله می‌شود.

(۳) نیم‌واکنش اکسایش انجام شده در این واکنش و در سلول گالوانی روی - مس یکسان است.

(۴) گونه‌ی کاهندۀ این واکنش فلزی واسطه از گروه ۱۲ جدول دورهای است که با انجام واکنش به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.

۱۰۴- در سلول گالوانی «Co-Fe» که معادله‌ی واکنش انجام شده در آن به صورت:  $3\text{Co}(s) + 2\text{Fe}^{3+}(aq) \rightarrow 3\text{Co}^{2+}(aq) + 2\text{Fe}(s)$  است، پس از مبادله‌ی ۳/۶ مول الکترون، اختلاف جرم تیغه‌های آندی و کاتدی برابر چند گرم است؟ (جرم اولیه‌ی تیغه‌ها را برابر در نظر

بگیرید و ۵۰ درصد از گونه‌های اکسندۀ، پس از کاهش بر روی تیغه فرار می‌گیرند.) ( $\text{Co} = 59, \text{Fe} = 56 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۱۷۳/۴ (۱)      ۱۰۶/۲ (۲)      ۱۴۸/۳ (۳)      ۱۳۹/۸ (۴)

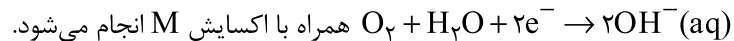
۱۰۵- با توجه به شکل زیر که بخشی از آهن گالوانیزه را نشان می‌دهد کدام مطلب نادرست است؟

(۱) پتانسیل کاهشی فلز M از پتانسیل کاهشی فلز مس کمتر است.

(۲) برخلاف حلبی از آهن گالوانیزه نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد.

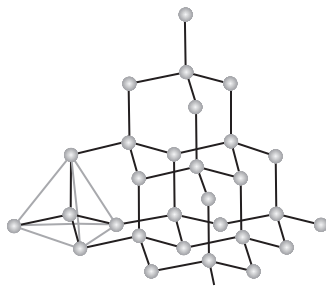
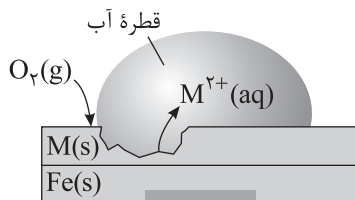
(۳) از واکنش فلز M با محلول آبی نقره نیترات فلز نقره آزاد می‌شود.

(۴) اگر خراشی در سطح این نوع آهن پدید آید، نیم‌واکنش کاتدی

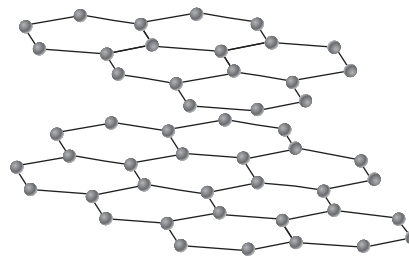


۱۰۶- ساختارهای (۱) و (۲) به دو دگرشکل از دگرشکل‌های نخستین عنصر گروه ۱۴ مربوط می‌باشد، با توجه به آن همه‌ی گزینۀ زیر

درست‌اند، به جز .....



(۲)



(۱)

(۱) ساختار (۱) مربوط به گرافیت و ساختار (۲) مربوط به الماس می‌باشد.

(۲) ساختار کربن دی‌اکسید جامد شبیه هیچکدام از این دو ساختار نیست.

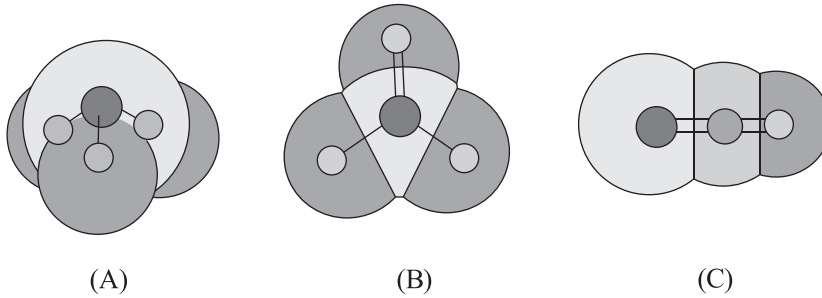
(۳) طول پیوند کووالانسی در ساختار (۱) در مقایسه با ساختار (۲) کوتاه‌تر است.

(۴) ساختارهای (۱) و (۲) به ترتیب جامد کووالانسی با چینش سه‌بعدی و دوبعدی اتم‌ها را نشان می‌دهند.

محل انجام محاسبات

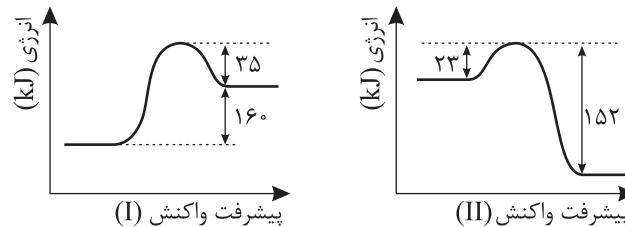
۱۰۷- هر یک از نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیکی به یکی از مولکول‌های گوگرد تری‌اکسید، آمونیاک و کربونیل سولفید مربوط است. با توجه به آن همه گزینه‌های زیر درست‌اند، به جز .....

( $H = 1, N = 14, O = 16, C = 12, Si = 28 : g.mol^{-1}$ )



- (۱) نوع بار جزئی اتم مرکزی در مولکول  $OF_2$  با بار جزئی اتم مرکزی در مولکول‌های B و C مشابه است.
- (۲) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی مولکول A به مولکول B برابر ۷۵٪ می‌باشد.
- (۳) در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول B برخلاف مولکول A، اتم مرکزی به رنگ آبی می‌باشد.
- (۴) جرم مولی ترکیب C با جرم مولی پروپانول یکسان و با جرم مولی فراوان‌ترین ترکیب موجود در خاک رس متفاوت است.

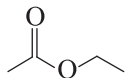
۱۰۸- با توجه به نمودارهای داده‌شده، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) حداقل انرژی لازم برای شروع واکنش (I) برابر  $195 kJ$  است.
  - (۲) در شرایط یکسان واکنش (II) نسبت به واکنش (I) با سرعت بیشتری انجام می‌شود.
  - (۳) واکنش (II) گرماده بوده و  $\Delta H$  آن برابر  $-175 kJ$  است.
  - (۴) واکنش (I) در جهت برگشت در مقایسه با جهت رفت با سرعت بیشتری انجام می‌شود.
- ۱۰۹- مقدار ۵ مول A و ۱۰ مول B را در ظرف سربسته ۵ لیتری تا برقراری تعادل گازی  $3B + A \rightleftharpoons 2C$  حرارت داده‌ایم. اگر مجموع غلظت‌های تعادلی مواد شرکت‌کننده در تعادل برابر ۲ مول بر لیتر باشد ثابت تعادل در شرایط آزمایش کدام است و در ظرف تعادل چند مول C وجود دارد؟

(۱) ۱، ۱۶ (۲) ۵، ۴ (۳) ۵، ۱۶ (۴) ۱، ۴

۱۱۰- با توجه به ساختار پیوندی خط استر زیر کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) فرمول مولکولی آن  $C_4H_8O_2$  می‌باشد و به عنوان حلال چسب کاربرد دارد.
- (۲) الکل سازنده این استر را می‌توان از واکنش اتن با آب در شرایط مناسب تهیه نمود.
- (۳) برای این استر دو همپار استری می‌توان در نظر گرفت که اسید سازنده آن همپار، متانویک اسید باشد.
- (۴) شمار اتم‌های H در الکل سازنده این استر با شمار اتم‌های H در سومین آلکن یکسان است.

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۳



کد مدرسه

پیش آزمون

خردادماه

۱۴۰۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ پیش آزمون: خردادماه ۱۴۰۴

## 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	مطابق با کنکور سراسری		
زمین شناسی	مطابق با کنکور سراسری		

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- به ازای کدام مقدار  $a$  عدد  $\frac{a-1}{2a+3}$  فاقد ریشهٔ چهارم است؟

(۱)  $\frac{1+\sqrt{3}}{2}$  (۲)  $-\sqrt{5}-3$  (۳)  $-4\sqrt{2}+2$  (۴)  $2-\sqrt{10}$

۱۱۲- حاصل عبارت  $A = \frac{\sqrt{7-2\sqrt{6}} + \sqrt{7+2\sqrt{6}}}{\sqrt{3}-\sqrt{5}} - \sqrt{15}$  کدام است؟

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

۱۱۳- حداقل دو عدد صحیح در فاصلهٔ  $(-\infty, \frac{n-1}{4}) \cup (2n+1, +\infty)$  قرار نمی‌گیرد. اگر  $n \in \mathbb{Z}$  باشد، کمترین مقدار  $n$  کدام است؟

(۱)  $-1$  (۲) صفر (۳)  $1$  (۴)  $-2$

۱۱۴- مجموعه جواب‌های معادلهٔ  $\frac{1}{(x-2)^2} + \frac{1}{(x+2)^2} = \frac{1}{m}$  سه عضوی است. بزرگ‌ترین جواب معادله کدام است؟

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

۱۱۵- مجموعه جواب نامعادلهٔ  $a < \frac{3x-1}{x+3} < -1$  به صورت  $(b, +\infty)$  است. حاصل  $a+b$  کدام است؟

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

۱۱۶- تابع  $f = \{(m, 1), (-1, 2m), (2m, m+1)\}$  خطی است. نمودار تابع  $y = mx + 2 - m$  از کدام ناحیه عبور نمی‌کند؟ (هیچ زوج مرتبی با دیگری برابر نیست.)

(۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۱۷- دامنهٔ تابع  $f(x) = \frac{\sqrt{-x^2+ax-6}}{2x-a+1}$  بازهٔ  $(b, c]$  است. مقدار  $abc$  کدام است؟

(۱)  $\pm 30$  (۲)  $30$  (۳)  $-20$  (۴)  $\pm 20$

۱۱۸- اگر  $f(x) = \sqrt{x^4 - 4x^2} + 2x$  و  $g(x) = 2\sin x$  برد تابع  $f \circ g$  کدام است؟

(۱)  $[-2, 2]$  (۲)  $[-4, 4]$  (۳)  $\{-4, 4\}$  (۴)  $\{-4, 0, 4\}$

۱۱۹- اگر  $f$  تابع خطی و  $f - f^{-1}$  تابعی همانی باشد، مقدار  $f(2)$  کدام است؟

(۱)  $2 \pm \sqrt{5}$  (۲)  $2 \pm \sqrt{2}$  (۳)  $1 \pm \sqrt{2}$  (۴)  $1 \pm \sqrt{5}$

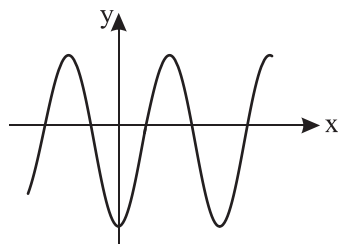
۱۲۰- فرض کنید  $f(x) = x^2 + \sqrt{x-1}$ . اگر  $\alpha$  جواب معادلهٔ  $f^{-1}(x) = 2f^{-1}(\frac{x+5}{4})$  باشد، مقدار  $f(\alpha - 98)$  کدام است؟

(۱)  $1$  (۲)  $5$  (۳)  $27$  (۴)  $103$

۱۲۱- اگر  $\sin x + \tan x < 0$  و  $\frac{\sin x}{1 - \cos 2x} > 0$  آنگاه انتهای کمان  $x$  در کدام ناحیهٔ دایرهٔ مثلثاتی واقع است؟

(۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۲۲- نمودار تابع  $f(x) = \sin^2 x + 2a \cos 2x + b$  در شکل زیر رسم شده است. اگر اختلاف مقادیر ماکزیمم و مینیمم تابع برابر ۷ و مجموع مقادیر ماکزیمم و مینیمم برابر ۱- باشد، حاصل  $a - b$  کدام است؟



(۱)  $-\frac{1}{2}$

(۲)  $-\frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{3}{2}$

۱۲۳- اگر  $\tan \alpha = 2$  و انتهای کمان  $\alpha$  در ناحیه سوم دایره مثلثاتی باشد، حاصل عبارت  $A = \sin\left(\frac{17\pi}{4} + \alpha\right) \cos\left(\frac{17\pi}{4} - \alpha\right) - \cot(\alpha - 67\pi)$  کدام است؟

(۴)  $-0.8$

(۳)  $-0.9$

(۲)  $-0.1$

(۱)  $-0.2$

۱۲۴- اگر  $\sin^4 x + \cos^4 x = \frac{2}{3}$  باشد مقدار  $\tan^2 x + \cot^2 x$  کدام است؟

(۴)  $\frac{9}{2}$

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱)  $\frac{7}{2}$

۱۲۵- با ارقام ۱، ۱، ۲، ۲، ۳، ۳، ۴، ۴ چند عدد چهاررقمی متمایز می توان ساخت؟

(۲) ۱۸۰

(۱) ۱۶۸

(۴) ۲۴۰

(۳) ۲۰۴

۱۲۶- برای دو پیشامد مفروض  $A$  و  $B$  از فضای نمونه ای  $S$  روابط  $P(A|B) = P(A)$  و  $\delta P(A) = 6P(B)$  برقرار است. اگر احتمال اینکه هیچ یک از پیشامدهای  $A$  و  $B$  رخ ندهند، برابر  $0.2$  باشد، احتمال اینکه فقط پیشامد  $A$  رخ دهد، کدام است؟

(۴)  $0.35$

(۳)  $0.25$

(۲)  $0.3$

(۱)  $0.2$

۱۲۷- یک تاس را آنقدر پرتاب می کنیم تا برای اولین بار عدد ظاهر شده عددی کوچک تر از ۳ باشد. با چه احتمالی حداکثر در ۴ پرتاب این نتیجه حاصل می شود؟

(۴)  $\frac{12}{27}$

(۳)  $\frac{22}{27}$

(۲)  $\frac{65}{81}$

(۱)  $\frac{55}{81}$

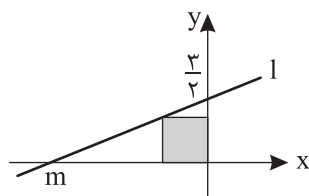
۱۲۸- در شکل زیر قطر مربع رنگی برابر  $\frac{6\sqrt{2}}{5}$  است. مقدار  $m$  کدام است؟

(۱) -۴

(۲) -۳

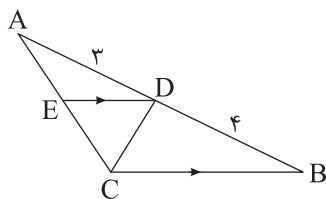
(۳) -۸

(۴) -۶



محل انجام محاسبات

۱۲۹- در شکل زیر  $CD$  نیمساز زاویه  $C$  است. حاصل  $\frac{AE}{CB}$  کدام است؟



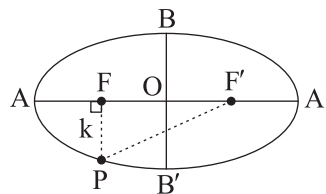
(۱)  $\frac{1}{7}$

(۲)  $\frac{9}{28}$

(۳)  $\frac{3}{28}$

(۴)  $\frac{4}{7}$

۱۳۰- در بیضی شکل زیر  $AA' = 4k$  است. خروج از مرکز بیضی کدام است؟



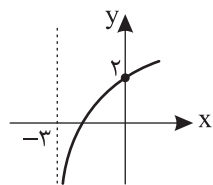
(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$

(۳)  $\frac{1}{4}$

(۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۳۱- نمودار تابع  $f(x) = a + \log_2(bx + c)$  به صورت زیر است. حاصل  $f^{-1}(3)$  کدام است؟



(۱) ۶

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۳۲- اختلاف مقادیر حدهای چپ و راست تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \frac{x^3 - 1}{x^2 - x[x]}$  در  $x = 1$  کدام است؟

(۴)  $\frac{2}{3}$

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱)  $\frac{3}{2}$

۱۳۳- تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = a[x] - [x + 3] + ax$  روی  $\mathbb{R}$  پیوسته است. حاصل  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{f(x)}$  کدام است؟

(۴) -۶

(۳) ۶

(۲) ۳

(۱) -۳

۱۳۴- اگر  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}^-} \frac{2a + [-3x]}{3x - 1} = +\infty$  ، حدود  $a$  کدام است؟

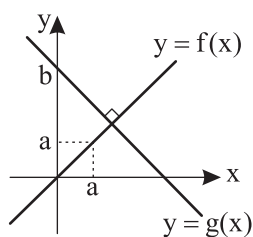
(۴)  $a > 1$

(۳)  $a < 1$

(۲)  $a > \frac{1}{3}$

(۱)  $a < \frac{1}{3}$

محل انجام محاسبات



۱۳۵- در شکل زیر نمودار توابع  $f$  و  $g$  رسم شده‌اند. حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)g(x)}{bx^2 + f(x)}$  کدام است؟

(۱)  $b$

(۲)  $-b$

(۳)  $\frac{1}{b}$

(۴)  $-\frac{1}{b}$

۱۳۶- چه تعداد از توابع زیر در نقطه به طول صفر روی آن، از راست مشتق پذیر هستند؟

(ج)  $y = \sqrt[3]{2x^4}$

(ب)  $y = \frac{x^5}{|x|}$

(الف)  $y = [x]$

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۱۳۷- اگر  $f(x) = \left(\frac{\sqrt{1-x}}{x+2}\right)^3$  باشد، حاصل  $f'(-3)$  کدام است؟

(۴)  $-27$

(۳)  $-21$

(۲)  $-18$

(۱)  $-12$

۱۳۸- تابع  $y = \frac{x^2 + 2^0}{\sqrt{x+1}}$  در فاصله  $[a, +\infty)$  اکیداً صعودی است. حداقل مقدار  $a$  کدام است؟

(۴)  $2\sqrt{2}$

(۳) ۲

(۲)  $\sqrt{2}$

(۱) ۱

۱۳۹- مینیمم مطلق تابع  $y = \sqrt{x^2 - 1} + \sqrt{-x}$  برابر کدام گزینه است؟

(۴)  $\frac{4\sqrt{3}}{3}$

(۳)  $\frac{3}{2}\sqrt{2}$

(۲) ۱

(۱)  $-1$

۱۴۰- پنج عدد طبیعی متوالی را ۳ برابر می‌کنیم و با عدد ۴ جمع می‌کنیم. اختلاف میانه از میانگین داده‌های جدید کدام است؟

(۴) ۷

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) صفر

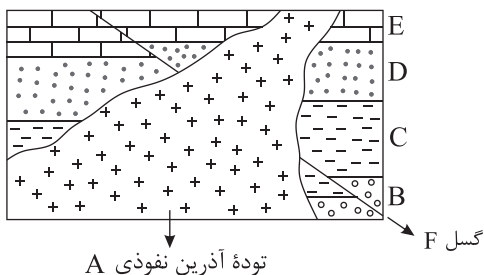
محل انجام محاسبات

زمین‌شناسی

۱۴۱- هنگامی که در کشور ما طول سایه به حداقل برسد، .....

- (۱) زمین در حالت اوج خورشیدی قرار دارد.
- (۲) سرعت حرکت انتقالی زمین به حداکثر می‌رسد.
- (۳) فاصله زمین تا خورشید حداقل می‌شود.
- (۴) خورشید بر مدار رأس‌الجدی عمود می‌تابد.

۱۴۲- با توجه به تصویر زیر در کدام گزینه سن نسبی لایه‌ها و پدیده‌های زمین‌شناسی صحیح بیان شده است؟



- (۱)  $B > C > D > E > F > A$
- (۲)  $A > B > C > D > E > F$
- (۳)  $B > C > D > E > A > F$
- (۴)  $B > A > C > D > E > F$

۱۴۳- در منطقه‌ای ۳ لایه A، B و C به ترتیب حاوی فسیل‌های رد پای دایناسورها، جمجمه انسان‌های اولیه و تریلوبیت‌ها هستند. کدام

گزینه سن این لایه‌ها را به درستی بیان می‌کند؟

- (۱)  $B > A > C$
- (۲)  $C > B > A$
- (۳)  $A > B > C$
- (۴)  $C > A > B$

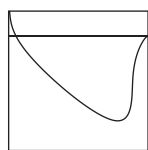
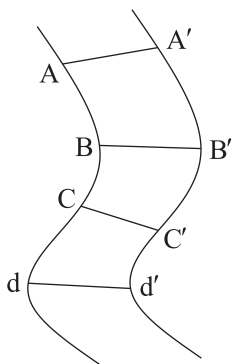
۱۴۴- در منطقه‌ای رگه‌های معدنی مس به وفور یافت شده است. روش تشکیل کانسنگ مس در این منطقه کدام بوده است؟

- (۱) گرمایی
- (۲) ماگمایی
- (۳) رسوبی
- (۴) پلاستی

۱۴۵- پگماتیت‌ها کانسار مناسبی برای جواهراتی مانند ..... هستند.

- (۱) زبرجد
- (۲) اوپال
- (۳) زمرد
- (۴) فیروزه

۱۴۶- شکل زیر نشان‌دهنده کدام مقطع عرضی در رودخانه مورد نظر است؟



- (۱) AA'
- (۲) BB'
- (۳) CC'
- (۴) dd'

۱۴۷- منابع آلاینده در آب‌های زیرزمینی در حالت غیرنقطه‌ای .....

- (۱) از طریق چاه جذبی، از یک نقطه و مستقیم وارد آب زیرزمینی می‌شوند.
- (۲) به وسیله رواناب‌های آلوده، از زمین‌های کشاورزی به زمین نفوذ می‌کنند.
- (۳) به علت وجود پهنه‌های حفاظتی و حریم خارجی وارد چاه می‌شوند.
- (۴) در هر شرایطی، قبل رسیدن به چاه از بین می‌روند.

۱۴۸- کدام عبارت، تعریف مناسب‌تری از «حاشیه مویینه» را ارائه می‌کند؟

- (۱) محل انطباق سطح ایستابی با سطح زمین
- (۲) محل انطباق سطح پیزومتریک و سطح زمین
- (۳) منطقه‌ای زیر سطح ایستابی که آب در آن نوسان دارد.
- (۴) مرزی بین منطقه تهویه و منطقه اشباع

۱۴۹- کدام سنگ برای ساخت پی سنگ سازه‌ها مناسب نیست؟

- (۱) کوارتزیت (۲) گنیس (۳) ماسه‌سنگ (۴) شیست

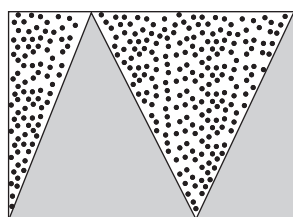
۱۵۰- به منظور دسترسی به کدام هدف لزوماً باید از مغار استفاده کرد؟

- (۱) تأسیس نیروگاه‌ها (۲) حمل و نقل (۳) انتقال فاضلاب (۴) استخراج مواد معدنی

۱۵۱- لیتیم سوپراکسید با تشکیل ..... باعث وقوع ..... می‌گردد.

- (۱) آنزیم‌های حاوی این عنصر - دیابت و سرطان پوست  
(۲) گرد و غبارهای معلق در فضا - بیماری مفاصل و نرمی استخوان  
(۳) مانعی برای عبور نور و انرژی خورشید - تولد کودکان ناقص  
(۴) بنیان‌های واکنش‌گر - انواع سرطان‌ها

۱۵۲- چنانچه ماسه‌سنگ‌ها قدیمی‌تر از لایه‌های رس باشند، در شکل زیر چه نوع گسل‌هایی وجود دارد؟



-  ماسه‌سنگ  
 رس

- (۱) سه گسل عادی  
(۲) سه گسل معکوس  
(۳) یک گسل عادی و دو گسل معکوس  
(۴) دو گسل عادی و یک گسل معکوس

۱۵۳- در کدام یک از شاخه‌های زمین‌شناسی، علت به وجود آمدن گسل‌ها و چین‌ها بررسی می‌شود؟

- (۱) زمین‌شناسی اقتصادی  
(۲) زمین‌شناسی پزشکی  
(۳) تکتونیک (زمین ساخت)  
(۴) سنگ‌شناسی (پترولوژی)

۱۵۴- در مورد منابع معدنی، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) استفاده از فلزات برای اولین بار در فلات ایران و آناتولی صورت گرفت.  
(۲) در ایران معادن شدادی فراوانی در گوشه و کنار کشور وجود دارد.  
(۳) استفاده از فلزات از حدود دوره ترشیاری آغاز شد.  
(۴) پراکندگی ترکیبات مس و منیزیت در شرق و جنوب شرق ایران زیاد است.

۱۵۵- ذخایر نفت ایران عمدتاً در سنگ‌های ..... وجود دارند.

- (۱) گرانیت (۲) ماسه‌سنگ (۳) شیل (۴) آهک



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون  
خردادماه ۱۴۰۴

دوازدهم  
تجربی

## پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی	
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	محمد رضا خادمی - مهدیار شریف	
۳	شیمی	مسعود جعفری	کارو محمدی - پرهام امیری	
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	محمد مصطفی ابراهیمی - کاظم اجلالی محمد پورسعید - محمد گودرزی	نیکا موسوی - مانی موسوی
۵	زمین‌شناسی	رضا ملکان‌پور	—	

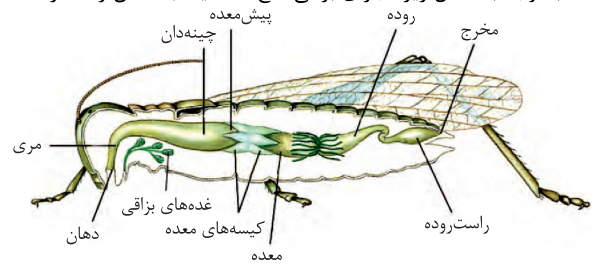
واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهره احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمس‌ی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

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

**زیست‌شناسی**

**۱. گزینه ۴ صحیح است.**

با توجه به شکل زیر مجرای بزاقی ملخ مستقیماً به دهان راه ندارد.



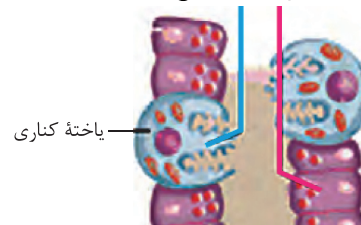
سایر گزینه‌ها با توجه به شکل‌های کتاب درسی صحیح‌اند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

**۲. گزینه ۳ صحیح است.**

به غیر از مورد (ب) سایر موارد صحیح‌اند.

(الف) با توجه به شکل کتاب صحیح است.



(ب) ابتدا به مجرای غده سپس به حفره معده وارد می‌شوند.

(ج) منطبق با خط کتاب درسی است.

(د) با توجه به شکل کتاب صحیح است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

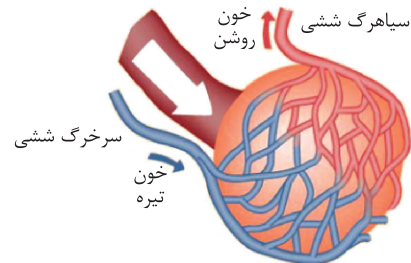
**۳. گزینه ۴ صحیح است.**

(الف) گاز گرفتگی سبب می‌شود تا ظرفیت حمل اکسیژن توسط هموگلوبین کاهش یابد.

(ب) محصول مستقیم آنزیم کربنیک انیدراز کربنیک اسید است اما از گوچه‌های قرمز بی‌کربنات خارج و وارد خوناب می‌شود.

(ج) غلظت اکسیژن خونی که از قلب به شش‌ها می‌رود، کمتر از غلظت اکسیژن در هوای حیابک‌ها است و به همین دلیل خون روشن می‌شود.

(د) مویرگ‌های پدید آمده از سرخرگ ششی نسبت به مویرگ‌های سازنده سیاهرگ ششی خون تیره‌تری دارند.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

**۴. گزینه ۳ صحیح است.**

شکل اشاره به یک بازدم عمیق دارد لذا به دلیل گنبدی‌شکل شدن دیافراگم فاصله آن با کیسه صفرا افزایش می‌یابد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) برای دم بصل‌التخاع به ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی پیام می‌فرستد.

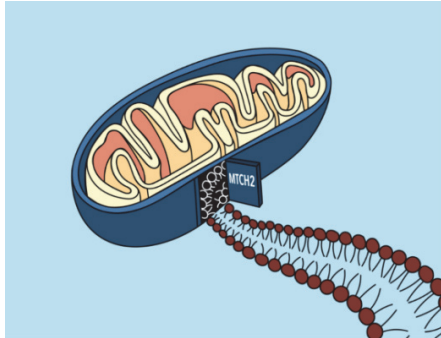
(۲) در بازدم طول یاخته‌های ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، به دلیل برگشت به حالت استراحت افزایش می‌یابد.

(۴) فشار مایع جنب در حالت بازدم افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۸، ۴۱، ۴۳ و ۴۴)

**۵. گزینه ۱ صحیح است.**

غشای درونی راکیزه به دلیل چین‌خوردگی‌هایی که دارد سطح بیشتری نسبت به غشای بیرونی داشته لذا فسفولیپیدهای بیشتری نیز دارد.



تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) به ریپوزوم‌ها اشاره دارد.

(۳) اشاره به دستگاه گلژی دارد.

(۴) اشاره به میانک (سانتریول) دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۱)

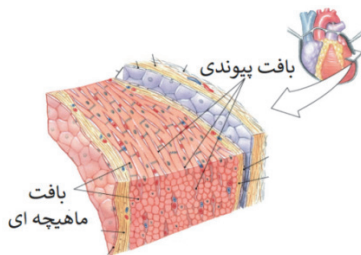
**۶. گزینه ۱ صحیح است.**

بررسی موارد:

(الف) اشاره به بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه دارد که به غشای پایه چسبیده است.

(ب) در لایه ماهیچه‌ای قلب، بافت پیوندی هم حضور دارد که فاقد صفحات بینابینی است.

(ج) برون‌شامه دارای بافت پوششی پیوندی است لذا برای هر یاخته‌ای صادق نیست.



(د) فقط برای بافت پیوندی پیراشامه صادق است برای بافت پوششی آن صحیح نیست.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

**۷. گزینه ۴ صحیح است.**

افزایش  $CO_2$ ، با گشاد کردن رگ‌هایی که در لایه میانی خود ماهیچه‌های صاف بیشتری دارند یعنی سرخرگ‌های کوچک، میزان جریان خون را در آنها افزایش می‌دهد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) به هورمون‌های غده فوق کلیه اشاره دارد.

(۲) منطبق بر خط کتاب درسی است.

(۳) اشاره به گیرنده‌های شرکت‌کننده در حفظ فشار سرخرگی دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۵، ۵۶ و ۶۰)



۸. گزینه ۳ صحیح است.

سوال به قورباغه اشاره دارد قورباغه یک بطن دارد که خون تیره و روشن به آن وارد می شود لذا گزینه ۳ صحیح ولی گزینه ۱ نادرست است. گزینه ۲ به این دلیل نادرست است که قورباغه یک بطن دارد! گزینه ۴ به این دلیل نادرست است که خون خارج شده از مویرگ های پوست و شش ها، ابتدا به قلب وارد می شود و سپس به مویرگ های عمومی پمپ می شود.

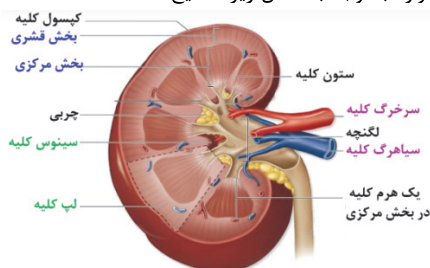


دوزیست  
قلب سه حفره ای،  
گردش خون مضاعف

(زیست شناسی دهم، صفحه ۶۷)

۹. گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد با توجه به شکل زیر صحیح اند.



(زیست شناسی دهم، صفحه های ۷۱ و ۷۳)

۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

اگر به شکل کتاب دقت شود، مقابل بخشی از نوار آبی، نوار طلایی رنگ قرار می گیرد.  
تشریح سایر گزینه ها:  
(۱) این مورد با مدل های نیمه حفاظتی و پراکنده مطابقت دارد.  
(۲) درون ستون باز وجود ندارد، بازها در پله ها قرار دارند.  
(۳) در مدل مورد تأیید مزلسون و استال یعنی مدل نیمه حفاظتی، در هر پله  $N_{14} - N_{15}$  وجود دارند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۹ و ۱۰)

۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

در انعکاس عقب کشیدن دست هر دو نورون رابط با مصرف انرژی (ATP)، به روش برون رانی (اگزوسیتوز) ناقل عصبی آزاد می کنند که نتیجه آن تحریک نورون حرکتی ۲ سر بازو و مهار نورون حرکتی ۳ سر بازو می باشد.  
تشریح سایر گزینه ها:  
(۲) برای نورون حرکتی ۳ سر بازو صحیح نیست.  
(۳) برای نورون حرکتی ۳ سر بازو که مهار می شود کانال دریچه دار سدیمی باز نمی شود.  
(۴) ماهیچه ۳ سر بازو به حالت استراحت درمی آید.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۱۶)

۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

اگر جایگاه A توسط عوامل آزادکننده اشغال شود این اتفاق رخ نمی دهد.

تشریح سایر گزینه ها:

(۲) تا هر زمانی که جایگاه E رئاتن خالی می شود، یعنی مرحله طویل شدن فرآیند ترجمه لذا به طور حتم در جایگاه P، توالی آمینواسیدی از tRNA جدا می شود.

(۳) tRNA پلیمری است که در ساختار تاخوردۀ اولیه و سه بعدی خود پیوند هیدروژنی دارد.

(۴) جابه جایی رئاتن به سمت رمزه پایان در مرحله طویل شدن ترجمه رخ می دهد، لذا رنای ناقلی می تواند به جایگاه E وارد شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۳۰ و ۳۱)

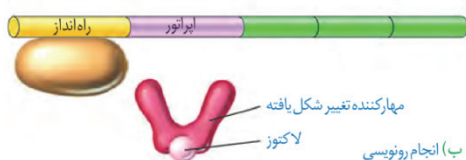
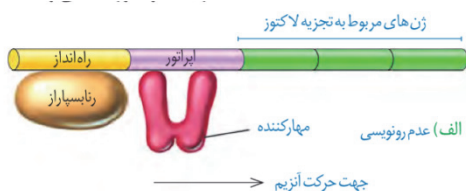
۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

(الف) در مولکولی رخ می دهد که توسط رنابسپاراز ۲ ساخته می شود.  
(ب) در فرآیند پیرایش برای حذف رونوشت های میانه لازم است پیوند اشتراکی بین رونوشت میانه (اینترون) و رونوشت بیانه (اکزون) شکسته شود.  
(ج) این فرآیند در هسته رخ می دهد.  
(د) پس از حذف رونوشت های میانه، پیوند اشتراکی بین فسفات نوکلئوتیدی از رونوشت بیانه و هیدروکسیل نوکلئوتیدی رونوشت بیانه دیگر تشکیل می شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲۳ و ۲۵)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

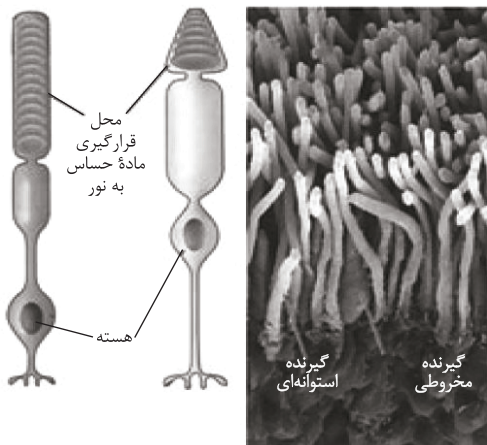
چون بین ژن های مربوط به تجزیه لاکتوز توالی بین ژنی وجود ندارد، حاصل رونویسی از این ژن یک رنای پیک است که پس از ترجمه سه آنزیم در متابولیسم لاکتوز تولید می شوند.



(۱) جایگاه اتصال فعال کننده قبل از راهنما قرار دارد.  
(۲) مالتوز از یک نوع مونوساکارید ساخته شده است.  
(۴) این اتفاق در غیاب گلوکز و حضور لاکتوز رخ می دهد!

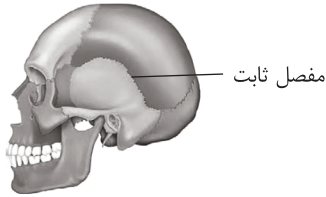
(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

۱۵. گزینه ۲ صحیح است.



۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل کتاب هیچ کدام از استخوان‌های سازنده کاسه چشم با استخوان‌های پس‌سری مفصل ندارند.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰، ۲۴، ۲۹ و ۴۲)

۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی موارد:

- (الف) برای سخت‌پوستانی که با آبشش خود مواد زائد نیتروژن‌دار را با انتشار ساده دفع می‌کنند صحیح نیست.
- (ب) برای ماهی صادق نیست.
- (ج) درست است زیرا ماهی‌ها قلب ۲ حفره‌ای با خون تیره دارند.
- (د) درست است زیرا جانوران برای حرکت به ساختارهای اسکلتی ماهیچه‌ای نیاز دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۶ و ۵۲)

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

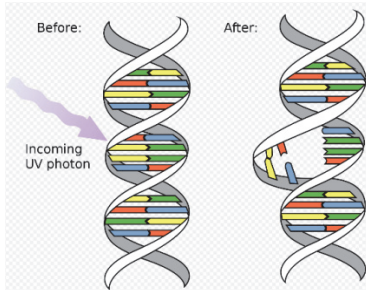
A سارکومر و B بخشی از تارچه است. برای کاهش طول سارکومر کلسیم در جهت شیب غلظت خود از شبکه آندوپلاسمی آزاد و پس از انقباض با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی برمی‌گردد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

جهش اکتسابی ممکن است در اثر خطای همانندسازی پدید آمده باشد نه از طریق عوامل جهش‌زا. تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) به دلیل دوپارتمین قطر دنا در آن محل بیشتر می‌شود.



(۲) به طور کلی جهش‌ها از هر نوعی (مفید - مضر - خنثی) می‌توانند به نسل بعد منتقل شوند.

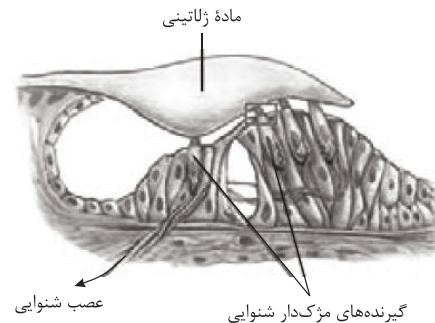
(۳) جهش‌های ارثی چون از طریق گامت یا گامت‌ها به سلول تخم منتقل شده پس در سراسر عمر فرد در تمامی یاخته‌های پیکری دارای ماده ژنتیکی حضور دارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

- (۱) شبکه در بخش بیرونی خود در تماس با مشیمیه است.
  - (۳) عصب بینایی از آسه‌های نورون‌ها به وجود آمده‌اند نه گیرنده‌ها!
  - (۴) زلالیه مواد دفعی عدسی و قرنیه (نه عنبیه) را جمع‌آوری می‌کند.
- (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۳۲)

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

یاخته‌های مزکدار در حلزون و مجاری نیم‌دایره پس از تولید پیام آن را به رشته عصبی منتقل می‌کنند تا به مغز ارسال کنند. تشریح سایر گزینه‌ها:



گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ برای گیرنده‌های حلزون صحیح نیستند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۰)

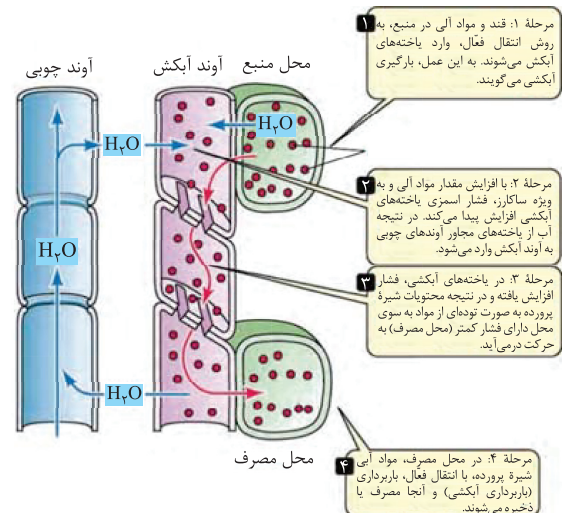
۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) تنوع دگره برای گل میمونی صورتی نوع ۲ (W و R) ولی برای صفت هموفیلی هم ۱ نوع ( $X^h$ ) می‌باشد.
- (۲) برای حالت (ب) ۳ جایگاه ژنی ولی برای حالت (الف) ۲ جایگاه ژنی (یکی برای صفت  $R_H$  و دیگری برای صفت  $ABO$ ) وجود دارد.
- (۳) برای گل میمونی، ۲ فام‌تن و برای حالت (د) اگر مرد باشد یک فام‌تن ولی اگر زن باشد ۲ فام‌تن شرکت دارد.
- (۴) اگر فرد  $AoDd$  باشد، ۴ نوع ژن ولی برای ذرت سفید ۳ نوع ژن  $a$  و  $b$  و  $c$  شرکت دارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱، ۴۳ و ۴۵)

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

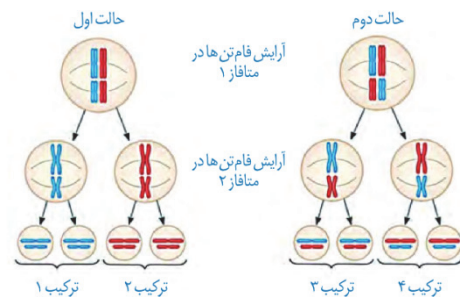


(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۱۱)



۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

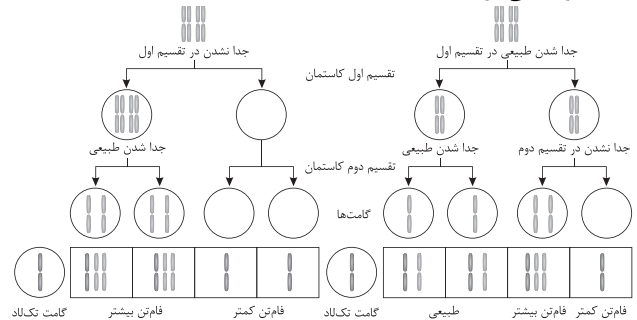
گزینه‌های ۲ و ۴ به دلیل داشتن گامت نوترکیب بیان کننده کراسینگ اوراند لذا این گزینه‌ها رد می‌شوند. در ارتباط با گزینه‌های ۱ و ۳ چرا گزینه ۱ صحیح شد به دلیل تأکید سوال در ارتباط با یک تقسیم میوز بود! گامت‌های گزینه ۳ محصول آرایش یک تقسیم میوز نیستند.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۵۶)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل زیر در هر دو نوع خطای میوزی گامت فاقد کروموزوم تولید می‌شود.



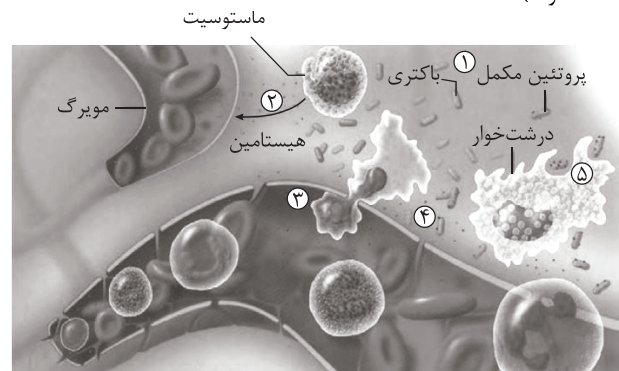
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۶۱)

۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

سوال به پاسخ التهابی در بیماری نقرس اشاره دارد، ولی گزینه ۲ در مورد یاخته دارینه‌دار است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) به تشریح پیک شیمیایی از یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ‌ها اشاره دارد. (۳ و ۴)



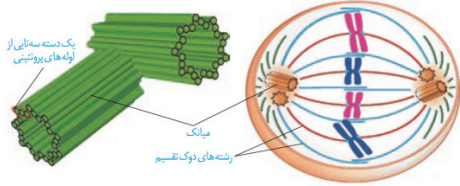
شکل ۹- مراحل التهاب

- ۱- ورود باکتری به بدن
- ۲- ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین (نقاط آبی) رها می‌کنند.
- ۳- نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها از مویرگ خارج می‌شوند.
- ۴- پروتئین مکمل، فعال شده به غشای باکتری متصل می‌شوند.
- ۵- درشت‌خوارها ضمن تولید پیک شیمیایی باکتری‌ها را بیگانه‌خواری می‌کنند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

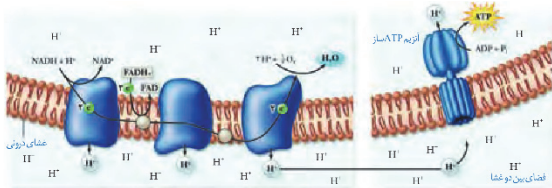
همه موارد با توجه به شکل زیر صحیح‌اند، فقط دقت داشته باشید که رشته‌های دور سانتیریول دوک تقسیم نیستند!



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۸۵)

۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل زیر گزینه ۲ صحیح ولی سایر گزینه‌ها رد می‌شوند.



در گزینه ۳ دقت شود که هر پمپ با دو لایه فسفولیپیدی غشا درونی در تماس است نه با دو غشای راکیزه!

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۰)

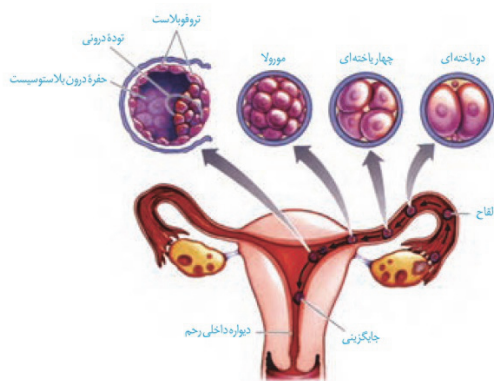
۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

به غیر از مورد (الف) سایر موارد صحیح‌اند.

همانطور که پیش‌تر خوانده‌اید، بلاستولا یعنی مرحله تشکیل بلاستوسیست!

(الف) به طور کلی حرکت مورولا به سمت رحم است نه بخش شیپورمانند لوله فالوپ!

ب و د) با توجه به شکل زیر صحیح‌اند.



ج) منطبق بر خط کتاب درسی است.

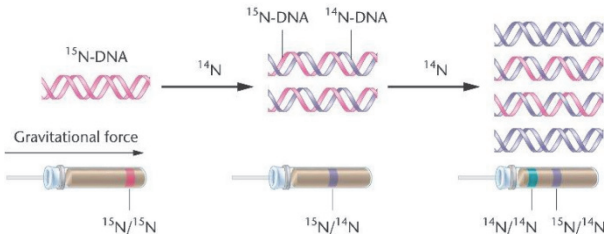
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۰۹)

۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

نرماده (هرمافروdit): در این جانوران، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد. در کرم‌های پهن مثل کرم کبک، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند (شکل ۲۰-الف). در مورد کرم‌های حلقوی، مثل کرم خاکی، لقاح دو طرفی انجام می‌شود؛ یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می‌گیرند، زامه‌های هر کدام تخمک‌های دیگری را بارور می‌سازد (شکل ۲۰-ب).

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به طرح زیر این گزینه صحیح است.



(۲) این گزینه صحیح است چون باکتری‌ها در محیط  $\text{N}_{14}$  رشد می‌کنند.  
(۴) با توجه به شکل بالا در دور اول همانندسازی، هلیکازها تنها پیوندهای هیدروژنی بین رشته‌های  $\text{N}_{15}$  را می‌شکنند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

### ۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

(الف) مدل غیرحفاظتی بعد از دو دور همانندسازی رد می‌شود زیرا اگر دنا با مدل غیرحفاظتی همانندسازی کند به دلیل اینکه دناها چگالی یکسانی دارند، همواره یک نوار وجود خواهد داشت.

(ب) درست، زیرا اگر دنا با مدل حفاظتی همانندسازی کند بعد از  $2^0$  دقیقه دو دنا با چگالی متفاوت خواهیم داشت که دو نوار تشکیل می‌دهند یکی در پایین و دیگری در بالا، ولی در آزمایش مزلسون و استال بعد از  $2^0$  دقیقه تنها یک نوار تشکیل شد.

(ج) درست، چون در مدل حفاظتی یک دنا کاملاً قدیمی و یک دنا کاملاً جدید می‌باشد.

(د) نادرست، چون در مدل نیمه‌حفاظتی یک رشته دنا کاملاً جدید و یک رشته قدیمی خواهد بود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

### ۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (د) درست‌اند.

سوال اشاره به دنا باکتری دارد:

(الف) دنا به تدریج که باز می‌شود همانندسازی انجام می‌شود.

(ب) نوکلئوتیدها سه فسفات دارند که برای همانندسازی دو فسفات را از دست می‌دهند.

(ج) باکتری هسته ندارد.

(د) دنا باکتری‌ها اغلب یک جایگاه شروع همانندسازی دارد و به صورت دوطرفه همانندسازی می‌کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

### ۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

در هر دو فرآیند پیوند فسفودی استر می‌شکند اما پیرایش برای رنا (RNA) ولی ویرایش برای دنا (DNA) است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) کل رونوشت میانه حذف می‌شود نه بخشی از آن!

(۲) این فرآیند برای ویرایش صادق است نه پیرایش!

(۴) برای عمل ویرایش آنزیم دنابسپاراز فعالیت دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲ و ۲۵)

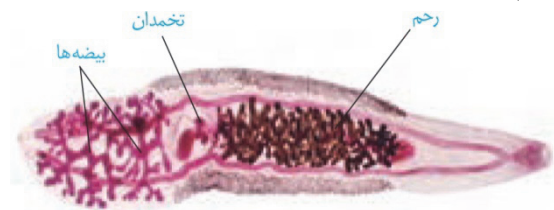
### ۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

در مرحله پایان ترجمه آخرین tRNA از جایگاه P خارج می‌شود لذا پیوند هیدروژنی بین رمزه‌ها و پادرمزه‌ها در این جایگاه شکسته می‌شود نه جایگاه E.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) منطبق بر خط کتاب درسی است.

(الف)



(ب)



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۱۶)

### ۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

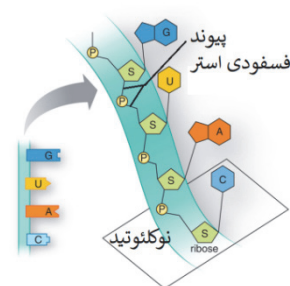
در حین تقسیمات اولیه تخم ممکن است یاخته‌های بنیادی از هم جدا شوند. یا توده درونی بلاستوسیت به دو یا چند قسمت تقسیم شود. در این حالت، بیش از یک جنین شکل می‌گیرند که این جنین‌ها همسان‌اند.

ممکن است تخمدان‌های یک فرد در یک دوره بیش از یک مام‌یاخته ثانویه آزاد کنند و دو یا چند لقاح انجام می‌شود. در این حالت، اگر مراحل رشد و نمو در آنها کامل شود، دوقلو یا چندقلوهای ناهمسان متولد می‌شوند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۱۱)

### ۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

بازهای پیریمیدینی در ساختار خود دارای حلقه آلی شش‌ضلعی‌اند و به مونوساکارید ۵ کربنی متصل می‌شوند.



تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) گروه یا گروه‌های فسفات به کربن خارج از حلقه قند متصل می‌شوند.

(۲) حلقه ۵ ضلعی باز پورین به فسفات متصل نمی‌شود.

(۴) بازهای پورینی هم، حلقه ۵ ضلعی دارند و حلقه ۶ ضلعی باز پورین به قند متصل نمی‌شود.

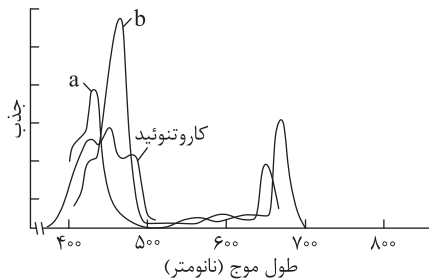
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۵)

### ۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

دنابسپاراز بعد از تشکیل پیوند فسفودی استر بین دو نوکلئوتید، می‌تواند در بین آنها عمل نوکلئازی (شکستن پیوند فسفودی استر) انجام دهد.

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل زیر در محدوده ۵۰۰ - ۴۰۰ نانومتر، حداکثر جذب سبزینه a بیشتر از کاروتنوئید است.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۹)

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

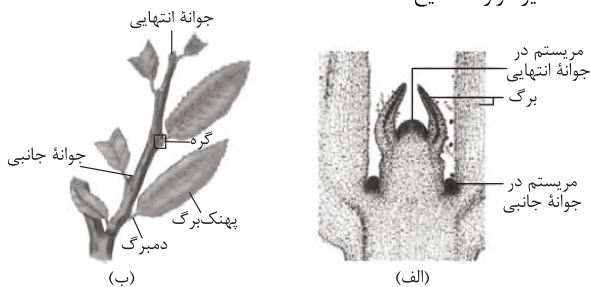
ترکیبات شیرابه در گیاهان متفاوت، متفاوت است. تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) لایه پوستک از جنس لیپید است.
- (۲) چوب‌پنبه (سوبرین) نسبت به آب و گازها نفوذناپذیر است و به همین دلیل در پوست تنه درخت عدسک ظاهر می‌شود.
- (۴) منطبق بر خط کتاب درسی است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۳، ۸۵، ۸۶ و ۹۳)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

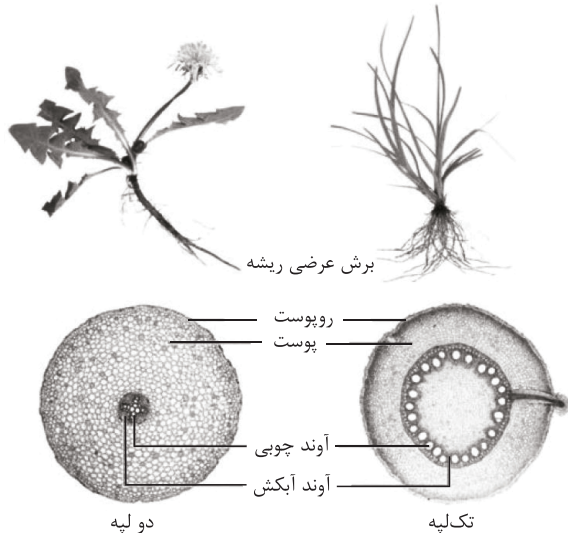
الف) ساختار انگشتانه‌مانند کلاهاک است که ساختار سلولی دارد و پلی‌ساکارید ترشح می‌کند نه اینکه پلی‌ساکارید باشد! سایر موارد صحیح‌اند:



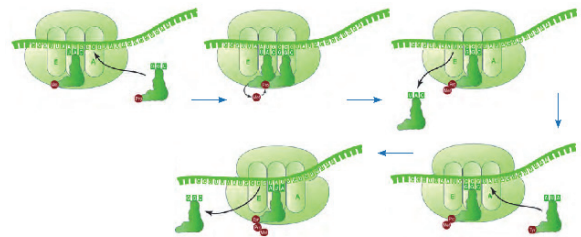
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل زیر ساقه گیاه تک‌لپه‌ای برخلاف ساقه گیاه دولپه‌ای دارای پوستی نازک و گاهی نامشخص است.



۲) منطبق با شکل زیر:



۳) دقت داشته باشید در مرحله طویل شدن، رنای ناقل آمینواسید از بیرون رناتن وارد جایگاه A می‌شود ولی رنای ناقل متصل به توالی آمینواسید از جایگاه A وارد جایگاه P می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

برای صفت فنیل کتونوریا ۲ فنوتیپ ولی برای ذرت ۷ رخ‌نمود مطرح شد. تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) برای این صفات ۴ شکل نام برده شد.
- (۲) برای این صفات ۳ شکل نام برده شد.
- (۳) برای این صفات ۲ شکل نام برده شد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱، ۴۳ و ۴۵)

۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

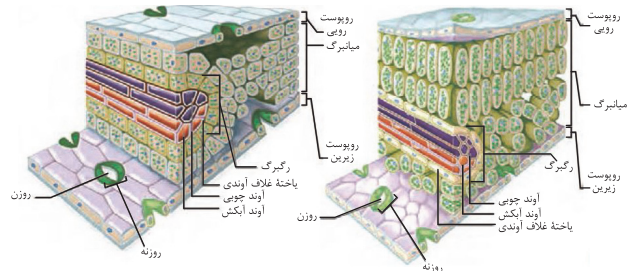
پوسته دانه همان پوشش تخمک است که تغییر یافته است، پس می‌توان نتیجه گرفت که ژن‌نمود پاراننشیم خورش و پوسته تخمک یکسان است. تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) اگر پوسته RW باشد، آندوسپرم می‌تواند RRW، RRR یا WWW هم باشد.
- (۲) اگر پوسته خالص RR باشد آندوسپرم می‌تواند RRR یا RRW و اگر پوسته خالص WW باشد آندوسپرم می‌تواند RWW یا WWW باشد.
- (۴) اگر پوسته RW باشد رویان می‌تواند RR، RW یا RR باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۱)

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

طبق شکل، گزینه ۳ درست است، برای گزینه‌های ۱ و ۲ دقت داشته باشید که باخته‌های غلاف آوندی جزء سامانه بافت آوندی‌اند:



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۸)

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

گروهی از باکتری‌ها، فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا هستند. باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز از این گروه‌اند. رنگیژه فتوسنتزی این باکتری‌ها، باکتروکلروفیل است. این باکتری‌ها کربن دی‌اکسید را جذب می‌کنند، اما اکسیژن تولید نمی‌کنند؛ زیرا منبع تأمین الکترون در آنها ترکیبی به غیر از آب است. مثلاً در باکتری‌های گوگردی منبع تأمین الکترون  $H_2S$  است و به جای اکسیژن، گوگرد ایجاد می‌شود. از این باکتری‌ها در تصفیه فاضلاب‌ها برای حذف هییدروژن سولفید استفاده می‌کنند. هییدروژن سولفید گازی بی‌رنگ است و بویی شبیه تخم‌مرغ گندیده دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۸۹)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

$B_y$  و  $I$  موازی هستند، پس  $B_y$  نیرویی ایجاد نمی‌کند.

$$F = \frac{e}{10} \times 50 \times \frac{2}{10} = 6N$$

با استفاده از قاعده دست راست نیروی مغناطیسی درون سو است.

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

چگالی از ویژگی‌های جنس و دمای یک ماده پیروی می‌کند، پس در این مسأله هر دو عامل تأثیرگذار بر چگالی تغییر نکرده‌اند:

$$\Rightarrow \rho_2 = \rho_1$$

همچنین می‌دانیم تکه بریده شده جرم و حجمی معادل  $\frac{1}{6}$  جرم و حجم قسمت اولیه دارند پس:

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{\frac{m}{6}}{\frac{m_1}{6}} \times \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{6} \times 6 = 1$$

(فیزیک دهم، صفحه ۲۲)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

اتومبیل دوم نسبت به اتومبیل اول ۵ ثانیه دیرتر حرکت کرده است. مدت‌زمان حرکت اتومبیل اول  $20^\circ$  ثانیه و اتومبیل دوم  $15^\circ$  ثانیه است.  $\Delta x = v\Delta t = 15 \times 20 = 300m$

$$\Delta x = \left(\frac{v+v_0}{2}\right) \Rightarrow 300 = \left(\frac{v+0}{2}\right) \times 15 \Rightarrow \frac{v}{2} = 40$$

$$\Rightarrow v = 80 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۷)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه نمودار مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت، سهمی است. چون  $t=0$  و  $t=2$  ریشه‌های سهمی و  $t=1$  رأس سهمی است، داریم:

$$x = k(t)(t-2) \Rightarrow x = k(t^2 - 2t)$$

$$t=1 \Rightarrow x=-2 \Rightarrow -2 = k(-1) \Rightarrow k=2 \quad x = 2t^2 - 4t$$

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ \frac{1}{2}a = 2, v_0 = -4 \end{cases}$$

با استفاده از معادله فوق،  $v_0 = -4 \frac{m}{s}$  است.

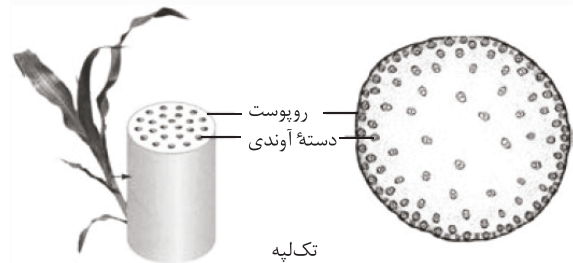
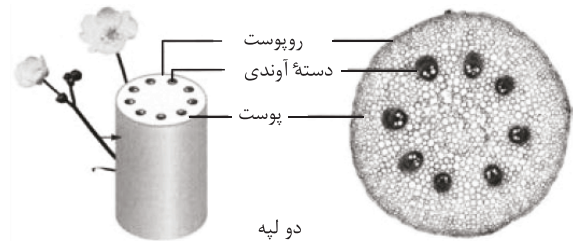
دقت شود سؤال اندازه سرعت را مورد سؤال قرار داده یعنی:

$$v_0 = |-4| = 4 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۸)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

نمودار مکان - زمان برحسب معادله مکان - زمان رسم می‌شود. این معادله باید یک تابع برحسب زمان باشد. یعنی ذره (جسم) نمی‌تواند در یک لحظه در دو مکان متفاوت باشد.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

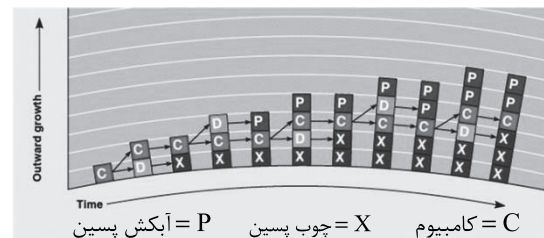
۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (ج) صحیح است.

(الف) فقط برای کامبیوم چوب پنبه‌ساز صحیح است.

(ب) کامبیوم چوب پنبه‌ساز منشأ یاخته‌های مرده چوب پنبه‌ای و کامبیوم آوندساز منشأ چوب پسین مرده است.

(ج) طبق طرح زیر صحیح است:



(د) فقط برای کامبیوم آوندساز صحیح است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

### فیزیک

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

چون عدد جرمی ۱۶ واحد کم شده، پس می‌توان گفت ۴ ذره  $\alpha$  تابش شده است. با تابش ۴ ذره  $\alpha$ ، عدد اتمی باید ۸ واحد کم شود، یعنی ۸۴ گردد که چون عدد اتمی، ۸۹ شده؛ پس می‌توان گفت ۵ الکترون نیز تابش شده است.

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \\ \text{در حالت اول} \\ \vec{E}_2 = -\vec{E}_1 \\ \text{در حالت دوم} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \vec{E}_1 = \frac{4}{3}\vec{E}$$

همان‌طور که ملاحظه می‌شود  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  مختلف‌الجهت هستند، پس بارهای  $q_1$  و  $q_2$  باید همنام باشند. از طرفی:

$$|\vec{E}_1| = 4|\vec{E}_2| \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r^2} = 4k \frac{|q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{1}{4}$$

چون بارها همنام هستند، پس:  $\frac{q_2}{q_1} = \frac{1}{4}$



۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$F = m_1 a_1 \Rightarrow m_1 = \frac{F}{a_1}$$

$$F = m_2 a_2 \Rightarrow m_2 = \frac{F}{a_2}$$

$$\Rightarrow F = \sqrt{m_1^2 + m_2^2} \times a'$$

$$F = \sqrt{\left(\frac{F}{a_1}\right)^2 + \left(\frac{F}{a_2}\right)^2} \times a' \Rightarrow 1 = \frac{\sqrt{a_1^2 + a_2^2}}{a_1 a_2} \times a'$$

$$\Rightarrow a' = \frac{a_1 a_2}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2}}$$

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$F_{net} = 0$$

$F_1 = F_2 + f_s$   
 $\Rightarrow f_s = 40 - 30 = 10 \text{ N}$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۰)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

با مقایسه با معادله حرکت داریم:

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \\ x = \frac{3}{2} t^2 + \lambda t + 1 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{3m}{s^2}$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow 16/5 = m \times 3 \Rightarrow m = 5/5 \text{ kg}$$

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{3\lambda}{4} = 60 \Rightarrow \lambda = 80 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{\lambda}{10} = \frac{v}{f} \Rightarrow f = 25 \text{ Hz}$$

$$\omega = 2\pi f = 50\pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right) \Rightarrow v_m = A\omega = \frac{4}{100} \times 50\pi = 2\pi = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۳)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

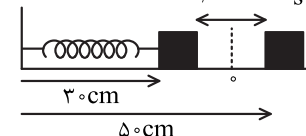
۱) نادرست، طول موج در جلوی چشمه نسبت به عقب چشمه موج کوتاه‌تر است؛ زیرا جبهه‌های موج در جلوی چشمه به هم نزدیک‌تر می‌شوند.  
 ۲) درست، ناظر A در یک مدت معین تعداد جبهه‌های موج بیشتری دریافت می‌کند پس صدا را با ارتفاع بیشتری درک می‌کند.  
 ۳) نادرست، شدت صدا با بلندی رابطه مستقیم دارد پس ناظر A صدا را بلندتر از B احساس می‌کند، زیرا خودرو به او نزدیک می‌شود.  
 ۴) نادرست، وقتی که ناظر A طول موج را کوتاه‌تر از B دریافت می‌کند، طبق  $\lambda = \frac{v}{f}$  باید صدا را با بسامد بزرگ‌تری دریافت نماید.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

۵۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به بیشینه و کمینه طول فنر، دامنه نوسان  $\frac{50-30}{2} = 10 \text{ cm}$  می‌شود و هنگامی که طول فنر به  $44 \text{ cm}$  می‌رسد، مکان وزنه نسبت به حالت تعادل  $44 - 40 = 4 \text{ cm}$  می‌شود.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{kx}{m} = \frac{40 \times 0/4}{0/4} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۴)

۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم سرعت صوت در هوا کمتر از آب است. پس در هنگام حرکت موج صوتی از هوا به آب جبهه‌های موج از خط عمود دورتر شده و با توجه به رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$  به علت افزایش سرعت موج، طول موج بیشتر شده و جبهه‌های موج از هم دورتر می‌شوند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۹ و ۹۰)

۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta t = \Delta t_S - \Delta t_P = \Delta x \left( \frac{1}{v_S} - \frac{1}{v_P} \right)$$

$$4 \times 60 = 2880 \left( \frac{1}{4/8} - \frac{1}{v_P} \right) \Rightarrow \frac{4 \times 60}{2880} = \frac{1}{4/8} - \frac{1}{v_P}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{12} = \frac{1}{4/8} - \frac{1}{v_P} \Rightarrow v_P = \frac{12 \times 4/8}{12 - 4/8} = 8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۸)

۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

طبق رابطه  $E = hf$  انرژی فوتون فقط بستگی به بسامد دارد و با تغییر محیط بسامد و در نتیجه انرژی فوتون ثابت می‌ماند.

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم شعاع با شماره تراز رابطه  $r_n = a \cdot n^2$  را دارد. پس وقتی شعاع  $\frac{4}{9}$  شده یعنی از تراز  $n$  به تراز  $n-x$  رفته است، پس:

$$\left( \frac{n-x}{n} \right)^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{n-x}{n} = \pm \frac{2}{3} \xrightarrow{\text{قابل قبول}} 2n = 3n - 3x$$

$$\Rightarrow n = 3x \Rightarrow \text{اگر } x = 1 \Rightarrow n = 3$$

یعنی می‌تواند تراز ۳ به تراز  $3-1=2$  برود، پس در رشته بالمر قرار می‌گیرد.

$$\text{اگر } x = 2 \Rightarrow n = 6$$

یعنی می‌تواند از تراز ۶ به تراز  $6-2=4$  برود، پس در رشته براکت قرار می‌گیرد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۲۷)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

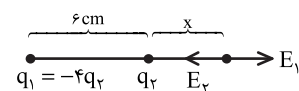
$2^n = \frac{800}{50} = 16 \Rightarrow n = 4$   
 در نتیجه در ۴ روز دوم، ۴ نیمه‌عمر گذشته است و نیمه‌عمر داده شده، یک روز می‌باشد.

$$800 = \frac{m_0}{16} \Rightarrow m_0 = 12800 \text{ g}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۳۵)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به خطوط میدان رسم شده بارها ناهمنام بوده و اندازه بار  $q_1$  بیشتر است، پس میدان خارج دو بار و نزدیک بار  $q_2$  صفر می‌گردد.



$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{q_1}{(6+x)^2} = k \frac{q_2}{x^2} \Rightarrow \frac{2}{6+x} = \frac{1}{x} \Rightarrow x = 6 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{فاصله تا بار } q_1 = 12 \text{ cm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

اگر فرض کنیم مایع در لوله پهن به اندازه  $X$  پایین رود، سطح مایع در لوله باریک  $\Delta x$  بالا می‌رود.

$$P_a = P_b \Rightarrow P \text{ مایع} = P \rightarrow \rho g(\rho x) = \rho' gh$$

$$\Rightarrow 1 \times 10 \times \rho x = 0.6 \times 10 \times \Delta x \Rightarrow x = 0.6 \Rightarrow \Delta x = 2.5 \text{ cm}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۷۳)

۷۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$K = \frac{1}{2} mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{5}{4} \times \left(\frac{v}{5}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow K_2 = \frac{1}{5} K_1 \Rightarrow \Delta K = 0.8 K_1 \Rightarrow \frac{\Delta K}{K_1} = 0.8 = 80\%$$

۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

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

$$U_1 = K_2 \Rightarrow mgh = \frac{1}{2} mv_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 2gh$$

از طرفی:  $h = L - L \cos \alpha = L(1 - \cos \alpha) = \frac{5}{100}(1 - 0.6) = 0.2 \text{ m}$

$$v^2 = 2 \times 10 \times 0.2 \Rightarrow v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۷۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A \Delta \theta_A = m_B \Delta \theta_B$$

$$\xrightarrow{m_A = 4m_B} 4\Delta \theta_A = \Delta \theta_B \quad (1)$$

$$\frac{\Delta A_A}{\Delta A_B} = \frac{A_A \alpha \Delta \theta_A}{A_B \alpha \Delta \theta_B} \xrightarrow{(1)} \frac{\Delta A_A}{\Delta A_B} = \frac{1}{4}$$

### شیمی

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، در بین ۸ عنصر فراوان در زمین و مشتری دو عنصر مشترک (O و S) وجود دارد.

(۲) نادرست، از ۵۰ درصد بیشتر است.

(۳) نادرست، خواص شیمیایی ایزوتوپ‌های یک عنصر یکسان است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل جرم اتمی میانگین عنصر E عبارت است از:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{100} \Rightarrow \bar{M} = \frac{(6 \times 6) + (7 \times 94)}{100} = 6.94 \text{ amu}$$

جرم اتمی میانگین D از جرم اتمی میانگین E بیشتر است، بنابراین:

$$\bar{M}_D = 6.94 + 3.86 = 10.8 \text{ amu}$$

درصد فراوانی ایزوتوپ‌های  ${}^1_1\text{D}$  و  ${}^2_1\text{D}$  به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$10.8 = \frac{(1 \times F_1) + (2 \times (100 - F_1))}{100} \Rightarrow F_1 = 20\%, F_2 = 80\%$$

بنابراین ۸۰ درصد ایزوتوپ‌های D را ایزوتوپ‌های سنگین‌تر آن (دارای شمار نوترون بیشتر) تشکیل می‌دهد.

$$40 \times \frac{1}{100} = 32 \text{ اتم}$$

(شیمی دهم، صفحه ۱۵)

۶۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$C' = C \Rightarrow K' \epsilon_0 \frac{A'}{d'} = K \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

$$1.6 \times \frac{A'}{1.6d} = 1 \times \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{A'}{A} = \frac{1.6}{1.6} = \frac{1.6}{1.6}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{اگر طول و عرض را با } a, b \text{ نشان دهیم} \\ \text{از طرفی } \frac{a'}{a} = \frac{b'}{b} \end{array} \right\} \Rightarrow \left(\frac{a'}{a}\right)^2 = \frac{1.6}{1.6} \Rightarrow \frac{a'}{a} = \frac{1.6}{1.6} = \frac{5}{4}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

در حالت اول:  $P_1 = \frac{V^2}{R} = \frac{24^2}{48} = \frac{24}{2} = 12 \text{ W}$

در حالت دوم:  $P_2 = \frac{V^2}{R} = \frac{24 \times 24}{32} = 18 \text{ W}$

$$\Delta P = 6 \text{ W}$$

پس توان مصرفی مدار ۶ وات زیاد می‌شود.

۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

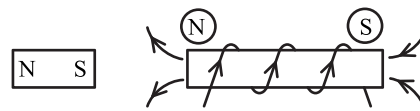
$$12 = 0.1(R + \Delta) \Rightarrow R = 115 \Omega$$

$$P_R = RI^2 = 115 \times \frac{1}{100} = 1.15 \text{ W}$$

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

با بستن کلید و برقراری جریان قطب‌های غیرهمنام در کنار هم قرار می‌گیرند و جذب انجام می‌شود.



۷۰. گزینه ۱ صحیح است.

شیب خط را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta \phi}{\Delta t} = \frac{0.4 - (-0.2)}{0.03} = 20 \text{ V}$$

$$\epsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -50 \times 20 = -1000 \text{ V} = 1 \text{ kV}$$

دقت کنید که شار به صورت خطی تغییر کرده است، پس شیب آن در همه لحظات داده شده ثابت است.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۱۴)

۷۱. گزینه ۱ صحیح است.

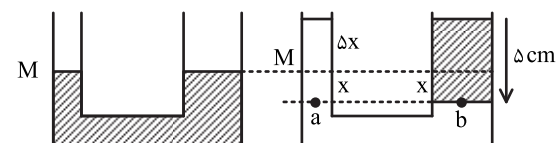
$$W \text{ مایع} = mg = \rho v g = \rho(A_2 \times 20 + A_1 \times 50)g$$

$$F \text{ کف} = \rho g h A = \rho g \times 70 \times A_2$$

$$\frac{F}{W} = \frac{70 A_2}{20 A_2 + 50 A_1} = \frac{70 \times 500}{20 \times 500 + 50 \times 100} = \frac{7}{3}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۷۱)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.





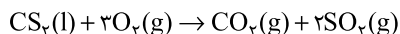
نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\text{جرم } H_2O_2}{\text{جرم } Al} = \frac{4 \times 34V}{18V} \approx 7,55$$

(شیمی دهم، صفحه های ۸۰ و ۸۱)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



بررسی گزینه ها:

(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها و فراورده ها به ترتیب

برابر ۴ و ۳ است.

(۲)

$$? \text{ گاز } L = 114 \text{ g } CS_2 \times \frac{1 \text{ mol } CS_2}{76 \text{ g } CS_2} \times \frac{3 \text{ mol } \text{ گاز } (SO_2, CO_2)}{1 \text{ mol } CS_2} \times \frac{22L}{1 \text{ mol } \text{ گاز}}$$

$$= 99L \text{ گاز}$$

(۳) انحلال  $SO_2$  در آب باران سبب ایجاد باران اسیدی می شود. در اثر انحلال

$CO_2$  موجود در هواکره، آب باران اندکی خاصیت اسیدی پیدا می کند.

(۴)

$$\text{مولکول } SO_2 \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{64 \times 2 \times 16} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } SO_2}$$

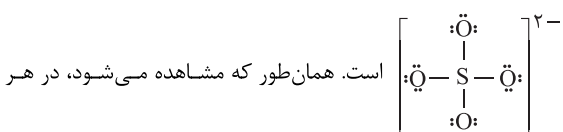
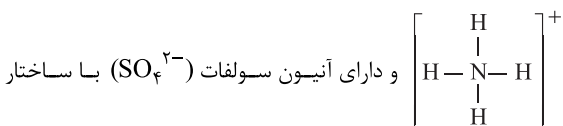
$$? L O_2 = 3/16 \times 1 \times 10^2 \times SO_2$$

$$\times \frac{22,4 L O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 1,68 L O_2$$

(شیمی دهم، صفحه های ۶۰ تا ۶۴ و ۷۸ تا ۸۱)

۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

آمونیم سولفات  $((NH_4)_2SO_4)$  دارای کاتیون  $(NH_4^+)$  با ساختار



و واحد تشکیل دهنده  $(NH_4)_2SO_4$ ، ۱۲ جفت الکترون پیوندی و ۱۲

جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(شیمی دهم، صفحه ۹۲)

۸۴. گزینه ۴ صحیح است.

می دانیم غلظت نهایی  $Na^+$  برابر  $0,2$  مول بر لیتر است. پس داریم:

$$NaOH = a \frac{\text{mol}}{L} \times 4L = 4a \text{ mol } NaOH$$

$$\Rightarrow 4a \text{ mol } NaOH \times \frac{1 \text{ mol } Na^+}{1 \text{ mol } NaOH} = 4a \text{ mol } Na^+$$

$$NaNO_3 = 0,3 \frac{\text{mol}}{L} \times 2L = 0,6 \text{ mol } NaNO_3$$

$$\Rightarrow 0,6 \text{ mol } NaNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } Na^+}{1 \text{ mol } NaNO_3} = 0,6 \text{ mol } Na^+$$

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

A:  ${}_{26}Fe$ , D:  ${}_6C$ , E:  ${}_{15}P$ , G:  ${}_8O$ , M:  ${}_2He$

در اتم  ${}_{15}P$ ، ۹ الکترون با  $l=1$  (در زیرلایه p) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) درست، با توجه به  ${}_{2}He$  و  ${}_{8}O$ :

(۲) درست،  ${}_{26}Fe: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

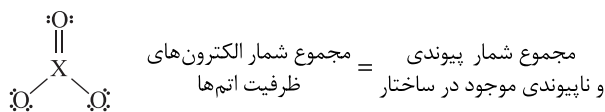
(۳) درست،  ${}_{6}C$  و  ${}_{15}P$ .

(شیمی دهم، صفحه های ۱۲ و ۲۹ تا ۳۱)

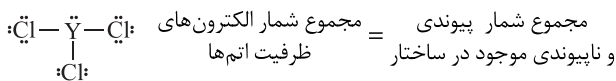
۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اطلاعات سوال، ابتدا شمار الکترون های ظرفیت اتم های X و

Y را به دست می آوریم:



$$\Rightarrow X + 3 \times 6 = 24 \Rightarrow X = 6$$



$$\Rightarrow Y + 3 \times 7 = 26 \Rightarrow Y = 5$$

اکنون ساختار لوویس مولکول های موجود در گزینه ها را رسم می کنیم:



(شیمی دهم، صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

۸۰. گزینه ۱ صحیح است.

A: پرتوهای فرابنفش خورشید

B: مولکول های  $CO_2$

C: پرتوهای فرورسرخ گسیل شده از زمین

D: بازتابش پرتوهای فرورسرخ از مولکول های  $CO_2$

بررسی گزینه ۱: ساختار لوویس مولکول  $CO_2$  به شکل زیر است که

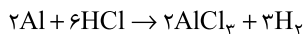
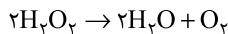
دارای ۴ جفت الکترون پیوندی و ۸ الکترون ناپیوندی است.

$$\ddot{O} = C = \ddot{O} \Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

(شیمی دهم، صفحه های ۵۵، ۵۶، ۶۸ و ۶۹)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا واکنش ها را موازنه می کنیم:



جرم مصرفی  $H_2O_2$  را با فرض تولید ۲V لیتر گاز با حجم مولی a محاسبه می کنیم:

$$2V L O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{a L O_2} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{34 \text{ g } H_2O_2}{1 \text{ mol } H_2O_2}$$

$$= \frac{4 \times 34V}{a} \text{ g } H_2O_2$$

جرم مصرفی Al برابر است با:

$$V L H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{a L H_2} \times \frac{2 \text{ mol } Al}{3 \text{ mol } H_2} \times \frac{27 \text{ g } Al}{1 \text{ mol } Al} = \frac{18V}{a} \text{ g } Al$$

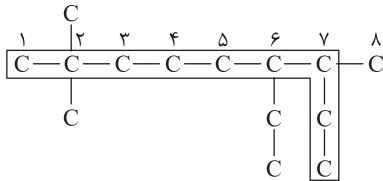
۸۹. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست، ترکیب داده شده در ساختار خود حلقه بنزن دارد و از این رو آروماتیک است.

(۲) درست، فرمول مولکولی این ترکیب  $C_{14}H_{22}O$  بوده و فرمول مولکولی دهمین عضو خانواده آلکن‌ها نیز  $C_{14}H_{28}$  است.

(۳) نادرست، با توجه به نام آلکان، ساختار آن را رسم می‌کنیم. نام صحیح این ترکیب به صورت: ۶- اتیل - ۲، ۲، ۸- تری‌متیل نونان است.



(۴) درست، ترکیب داده شده در ساختار خود، دارای پیوند دوگانه است؛ از این رو سیر نشده بوده و می‌تواند در شرایط مناسب با گاز  $H_2$  واکنش دهد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۰ و ۴۲)

۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

فرمول مولکولی سومین عضو خانواده آلکن‌ها،  $C_4H_6$  است که هر مول از آن شامل ۶ مول اتم هیدروژن و ۱ مول پیوند سه‌گانه است.

$$\text{پیوند سه‌گانه} = \frac{1 \text{ mol H}}{6 \text{ mol H}} \times \frac{1 \text{ mol H}}{1 \text{ g H}} \times 19.2 \text{ g H} = 3.2 \text{ mol}$$

پیوند سه‌گانه  $3.2 \text{ mol}$

(شیمی یازدهم، صفحه ۴۱)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای ۱g (۰.۰۱ کیلوگرم) ماده به اندازه  $1^\circ\text{C}$  را ظرفیت گرمایی ویژه آن ماده می‌نامند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۵، ۵۷ و ۵۸)

۹۲. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به واکنش (I) میانگین آنتالپی پیوند  $C-H$  برابر  $415 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  می‌باشد. بنابراین میانگین آنتالپی پیوند  $N-H$  برابر است با:

$$415 - 24 = 391 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

در واکنش (II) دو پیوند  $N-H$  شکسته شده است. پس  $\Delta H$  این واکنش برابر است با:

$$\Delta H = 2 \times 391 = +782 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۹۳. گزینه ۴ صحیح است.

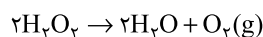
بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست

(ب) نادرست، در سمنو قند جوائه گندم (مالتوز) وجود دارد که نوعی دی‌ساکارید بوده و  $C_{12}H_{22}O_{11}$  فرمول آن است.

(پ) درست

(ت) نادرست، بسیار سریع!



(ث) نادرست، به کندی!

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۶، ۷۸، ۸۱ و ۹۲)

$$Na^+ \text{ غلظت نهایی} = \frac{0.6 \text{ mol} + 4a \text{ mol}}{4L + 2L} = 0.2 \frac{\text{mol}}{L} \Rightarrow a = 0.15 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

$$\text{چگالی (g}\cdot\text{mL}^{-1}\text{)} \times \text{درصد جرمی} \times 10 \times \text{غلظت مولار} = \text{جرم مولی}$$

$$\Rightarrow 0.15 = \frac{10 \times 2.5 \times d}{40} \Rightarrow d = 0.24 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا انحلال‌پذیری نمک در دمای  $25^\circ\text{C}$  را محاسبه می‌کنیم. درصد جرمی محلول سیر شده در این دما،  $20\%$  است. یعنی در هر  $80$  گرم آب ( $100 - 20$ )،  $20$  گرم نمک حل شده است. پس داریم:

$$S_p = \frac{20}{80} \times 100 = 25$$

حال با توجه به مقدار رسوب تشکیل شده و آب موجود در محلول می‌توان نوشت:

$$30 \text{ g آب} \times \frac{100 \text{ g آب}}{(S_p - 25) \text{ g رسوب}} = 60 \text{ g آب} \Rightarrow S_1 = 75$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست:

(۲) میزان قطبیت مولکول‌های آب نزدیک به دو برابر مولکول‌های هیدروژن سولفید است.

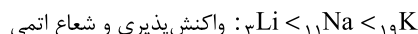
(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

۸۷. گزینه ۴ صحیح است.

گاز فلئوژن حتی در دمای  $20^\circ\text{C}$  به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

بررسی گزینه‌های درست:

(۱) در گروه فلزهای قلبیایی با افزایش شعاع اتمی، واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.



(۲) شمار لایه‌های الکترونی در هر دوره از جدول تناوبی با شماره آن دوره یکسان است و با افزایش عدد اتمی شمار پروتون‌های هسته افزایش می‌یابد.



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۸۸. گزینه ۴ صحیح است.



$$? \text{ g } C_2H_5OH = 810 \text{ g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{46 \text{ g } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} = 414 \text{ g } C_2H_5OH$$

$$\%75 = \frac{310.5}{414} \times 100 \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \text{بازده درصدی}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)



حال اختلاف جرم فراورده‌های حاصل به ازای مصرف ۳۵۲ گرم پلی‌آمید با خلوص ۷۵٪ را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{پلی آمید } 1 \text{ mol}}{176 \text{ ng}} \times \frac{75}{100} \times \text{پلی آمید ناخالص } 352 \text{ g} = \text{اختلاف جرم } g?$$

$$\times \frac{\text{اختلاف جرم } 120 \text{ ng}}{1 \text{ mol پلی آمید}} = 180 \text{ g}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۱۷)

۹۸. گزینه ۳ صحیح است.

A پلی اتن سبک و B پلی اتن سنگین است. مولکول B برخلاف مولکول A کدر بوده و استحکام بیشتری دارد. اما چگالی هر دو مولکول از آب کمتر بوده و در نتیجه روی آب شناور باقی می‌مانند.

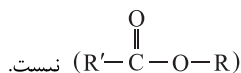
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

۹۹. گزینه ۱ صحیح است.

صابون ماده‌ای است که هم در آب و هم در چربی حل می‌شود. در اثر گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری با سدیم هیدروکسید، صابون جامد تولید می‌شود. (RCOONa)

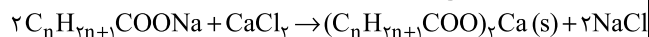
همچنین اگر به جای  $\text{Na}^+$  در ساختار صابون،  $\text{K}^+$  یا  $\text{NH}_4^+$  وجود داشته باشد، صابون مایع ایجاد می‌شود.

صابون دارای دو بخش قطبی ( $\text{COO}^-$ ) و ناقطبی (R) است، اما توجه داشته باشید که بخش ناقطبی آن دارای گروه عاملی استر



(شیمی دوازدهم، صفحه ۶)

۱۰۰. گزینه ۱ صحیح است.



$(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COO})_2\text{Ca}$  = جرم مولی رسوب

$$= 2(12n + 2n + 1 + 12 + 32) + 40 = 28n + 130$$

$$4/176 \text{ g رسوب} = 400 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{0.2 \text{ mol CaCl}_2}{1 \text{ L محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol رسوب}}{1 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{(28n + 130) \text{ g}}{1 \text{ mol رسوب}}$$

$$\Rightarrow 28n + 130 = 522 \Rightarrow n = 14$$

$$\Rightarrow \text{فرمول مولکولی صابون: } \text{C}_{14}\text{H}_{29}\text{COONa}$$

$$\frac{\text{g}}{\text{mol}} = (15 \times 12) + (29 \times 1) + (16 \times 2) + (23 \times 1) = 264$$

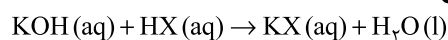
(شیمی دوازدهم، صفحه ۹)

۱۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به جدول صفحه ۲۳ کتاب درسی، قدرت اسیدی استیک اسید از فورمیک اسید و نیترواسید کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.



$$? \text{ mol KOH} = 2/8 \text{ g KOH} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}} = 0.05 \text{ mol KOH}$$

$$\text{pH} = 13 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-13} = 10^{-13}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-1} = \text{M mol.L}^{-1}$$

$$n_{\text{KOH}} = 0.1 \times 0.5 = 0.05 \text{ mol KOH}$$

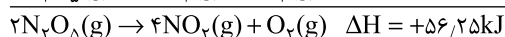
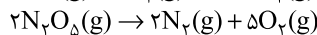
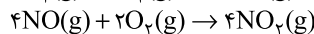
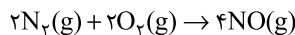
۹۴. گزینه ۳ صحیح است.



$$\frac{225}{448 \text{ L گاز}} = \frac{\Delta H_{\text{واکنش}}}{5 \times 22/4 \text{ L گاز}} \Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = +56/25 \text{ kJ}$$

طبق قانون هس (جمع‌پذیری گرمای واکنش):

واکنش (II) را در عدد ۲ ضرب نموده، واکنش (III) را معکوس و در عدد ۲ ضرب نموده و واکنش (IV) را معکوس می‌کنیم.



$$\Rightarrow 2x - (2 \times 98) - (1 \times 15) = +56/25 \Rightarrow x = +133/6 \text{ kJ}$$

$$66/8 \text{ kJ} \times \frac{2 \text{ mol NO}}{133/6 \text{ kJ}} \times \frac{2 \text{ mol NO}_2}{2 \text{ mol NO}} \times \frac{46 \text{ g}}{1 \text{ mol NO}_2} = 46 \text{ g NO}_2$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۹۵. گزینه ۱ صحیح است.

کاهش جرم مخلوط مربوط به تولید گاز اکسیژن ( $\text{O}_2$ ) می‌باشد. بنابراین خواهیم داشت:

$$(\text{O} \rightarrow 5 \text{ min}) \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{0/32}{32 \times 5} = \frac{1}{500} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$(\text{O} \rightarrow 10 \text{ min}) \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{0/40}{32 \times 10} = \frac{1}{800} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$(\text{O} \rightarrow 10 \text{ min}) \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{0/8}{32 \times 5} = \frac{1}{2000} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{R_{\text{H}_2\text{O}_2}}{2} = \frac{R_{\text{H}_2\text{O}}}{2} = \frac{R_{\text{O}_2}}{1}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}_2} (5-10)}{\bar{R}_{\text{واکنش}} (5-10)} = \frac{2 \times \frac{1}{800}}{\frac{1}{2000}} = 5$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۸۸)

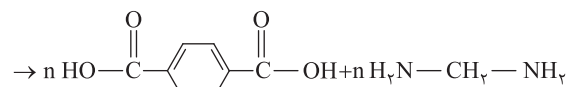
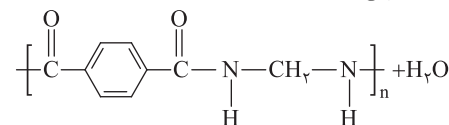
۹۶. گزینه ۴ صحیح است.

بو و طعم آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانوات در آن است. این استر را می‌توان از واکنش میان اتانول و بوتانوئیک اسید تهیه کرد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۹۷. گزینه ۳ صحیح است.

معادله واکنش آبکافت پلی‌آمید داده‌شده به صورت زیر است:

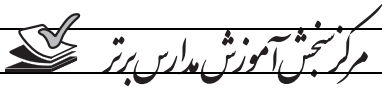


با توجه به واکنش داده‌شده، از آبکافت یک مول پلی‌آمید، n مول دی‌اسید با

جرم مولی  $166 \text{ g.mol}^{-1}$  و n مول دی‌آمین با جرم مولی  $46 \text{ g.mol}^{-1}$

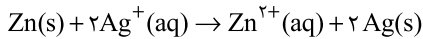
حاصل می‌شود؛ بنابراین اختلاف جرم فراورده‌های تولیدی برابر است با:

$$166n - 46n = 120 \text{ ng}$$



بررسی گزینه‌های درست:

- (۱) پتانسیل کاهش Zn از Cu کمتر است. (Zn قدرت کاهش‌دهنده بیشتری از Cu دارد).  
 (۲) اسید موجود در مواد غذایی با فلز روی واکنش می‌دهد.  
 (۳) قدرت کاهش‌دهنده Zn از Ag بیشتر است.



(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۹)

#### ۱۰۶. گزینه ۴ صحیح است.

ساختارهای (۱) و (۲) به ترتیب مربوط به گرافیت و الماس می‌باشند. الماس جامد کووالانسی با چینش سه‌بعدی اتم‌ها و گرافیت جامد کووالانسی با چینش دوبعدی اتم‌ها را نشان می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) درست  
 (۲) درست، کربن دی‌اکسید جامد مولکولی می‌باشد.  
 (۳) درست، طول پیوند کووالانسی کربن - کربن در گرافیت کوتاه‌تر از الماس می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

#### ۱۰۷. گزینه ۴ صحیح است.

هر یک از مولکول‌های A، B و C به ترتیب نشان‌دهنده آمونیاک، گوگرد تری‌اکسید و کربونیل سولفید می‌باشند. جرم مولی SCO برابر ۶۰ گرم (برابر جرم مولی پروپانول (C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH) می‌باشد. جرم مولی فراوان‌ترین ترکیب موجود در خاک رس (SiO<sub>2</sub>) نیز ۶۰ گرم می‌باشد.

بررسی گزینه‌های درست:

- (۱) اتم مرکزی در مولکول‌های B و C و مولکول OF<sub>2</sub> دارای بار جزئی مثبت می‌باشد.  
 (۲) در هر یک از مولکول‌های NH<sub>3</sub> و SO<sub>3</sub> به ترتیب ۳ و ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.  
 (۳) اتم گوگرد خصلت نافلز کمتری از اتم O دارد بنابراین بار جزئی مثبت داشته و در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی رنگ آن آبی است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۷ و ۷۳ تا ۷۵)

#### ۱۰۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta H = E_{a(\text{رفت})} - E_{a(\text{برگشت})} \Rightarrow 160 = E_{a(\text{رفت})} - 35 \Rightarrow E_{a(\text{رفت})} = 195 \text{ kJ}$$

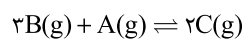
$$\Delta H = E_{a(\text{رفت})} - E_{a(\text{برگشت})}$$

$$\Rightarrow \Delta H = 23 - 152 = -129 \text{ kJ}$$

هر چه انرژی فعال‌سازی واکنشی بیشتر باشد، سرعت آن کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

#### ۱۰۹. گزینه ۳ صحیح است.



غلظت اولیه (mol.L <sup>-1</sup> )	۲	۱	۰
-----------------------------------	---	---	---

تغییر غلظت	-۳x	-x	۲x
------------	-----	----	----

غلظت تعادلی (mol.L <sup>-1</sup> )	۲-۳x	۱-x	۲x
------------------------------------	------	-----	----

$$2 - 3x + 1 - x + 2x = 2 \Rightarrow x = 0.5$$

بنابراین در محلول حاصل در مجموع ۰/۱ مول KOH وجود دارد و شمار مول‌های KOH موجود در ۲۵۰ mL از این محلول، برابر ۰/۰۵ مول می‌باشد.

$$? \text{ mol HX} = 0.05 \text{ mol KOH} \times \frac{1 \text{ mol HX}}{1 \text{ mol KOH}} = 0.05 \text{ mol HX}$$

$$[\text{H}^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow 10^{-2} = M \times 0.1 \Rightarrow M = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{0.05}{0.1} = 0.5 \text{ L} = 500 \text{ mL}$$

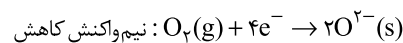
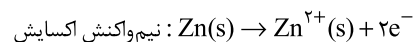
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴، ۲۵ و ۲۸)

#### ۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

شکل نشان‌دهنده واکنش میان اتم‌های روی (A) و اکسیژن (B) است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) اکسیژن نافلز است که با اغلب فلزها واکنش می‌دهد، در حالی که با برخی فلزها مانند طلا (Au) و پلاتین (Pt) واکنش نمی‌دهد.  
 (۲) نیم‌واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



در این واکنش به ازای مصرف یک مول گونه اکسید (O<sub>2</sub>) و دو مول گونه کاهشنده (Zn)، چهار مول الکترون مبادله می‌شود.

(۳) در هر دو، نیم‌واکنش اکسایش یکسان است.

(۴) گونه کاهشنده فلز Zn است که عنصری واسطه و متعلق به گروه ۱۲ جدول دوره‌ای است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲، ۴۴ و ۴۵)

#### ۱۰۴. گزینه ۴ صحیح است.

مطابق معادله واکنش داده‌شده، تیغه کبالت، آند سلول بوده و جرم آن کاهش می‌یابد، همچنین تیغه آهن، کاتد سلول بوده و جرم آن افزایش می‌یابد.

در معادله واکنش داده‌شده، ۶ مول الکترون میان گونه‌های اکسید و کاهشنده مبادله می‌شود.

حال کاهش جرم تیغه Co و افزایش جرم تیغه Fe را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g Co (مصرف شده)} = 3/6 \text{ mol e} \times \frac{3 \text{ mol Co}}{6 \text{ mol e}} \times \frac{59 \text{ g Co}}{1 \text{ mol Co}} = 106/2 \text{ g}$$

$$? \text{ g Fe (تولید شده)} = 3/6 \text{ mol e} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{6 \text{ mol e}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{50}{100} = 33/6 \text{ g}$$

اگر جرم هر تیغه قبل از انجام واکنش را m گرم در نظر بگیریم، داریم:

$$m - 106/2 = \text{جرم تیغه Co بعد از واکنش}$$

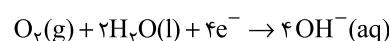
$$m + 33/6 = \text{جرم تیغه Fe بعد از واکنش}$$

$$139/8 \text{ g} = (m + 33/6) - (m - 106/2)$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

#### ۱۰۵. گزینه ۴ صحیح است.

نیم‌واکنش کاتدی انجام شده به صورت زیر می‌باشد.



(فلز M فلز روی می‌باشد.)



$$\Rightarrow B^2 = \frac{24}{3-\sqrt{5}} \times \frac{3+\sqrt{5}}{3+\sqrt{5}} = \frac{24(3+\sqrt{5})}{9-5} = 6(3+\sqrt{5})$$

$$\Rightarrow B^2 = 2(6+2\sqrt{5}) = 2(\sqrt{5}+1)^2$$

$$\xrightarrow{B>0} B = \sqrt{2}(\sqrt{5}+1) = \sqrt{15} + \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow A = B - \sqrt{15} = \sqrt{15} + \sqrt{2} - \sqrt{15} = \sqrt{2}$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۶۵ و ۶۶)

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{شرط اول: } 2n+1 > \frac{n-1}{2} \Rightarrow 4n+2 > n-1 \Rightarrow 3n > -3$$

$$\Rightarrow n > -1$$

$$\text{شرط دوم: } 2n+1 - \left(\frac{n-1}{2}\right) \geq 1 \Rightarrow 4n+2 - n+1 \geq 2$$

$$\Rightarrow 3n \geq -1 \Rightarrow n \geq -\frac{1}{3}$$

با توجه به اینکه  $n \in \mathbb{Z}$  است، باید  $n \geq 0$  باشد. برای  $n = 0$  بررسی می کنیم:

$$(-\infty, -\frac{1}{3}) \cup (1, +\infty) \text{ شامل } 0 \text{ و } 1 \text{ نیست.}$$

اگر  $n > 0$  باشد هم بدیهی است که قابل قبول است.

(ریاضی دهم، صفحه های ۳ تا ۵)

۱۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

معادله را به صورت زیر می نویسیم:

$$\frac{(x+2)^2 + (x-2)^2}{(x-2)^2(x+2)^2} = \frac{1}{m} \Rightarrow \frac{2x^2+8}{(x^2-4)^2} = \frac{1}{m}$$

$$x^4 - 8x^2 + 16 = 2mx^2 + 8m$$

با فرض  $x^2 = t \geq 0$  معادله به صورت زیر در می آید:

$$t^2 - (2m+8)t + 16 - 8m = 0$$

اگر معادله بالا یک جواب صفر و یک جواب مثبت داشته باشد، معادله اصلی سه جواب خواهد داشت. بنابراین:

$$t = 0 \Rightarrow 16 - 8m = 0 \Rightarrow m = 2$$

پس معادله به صورت زیر است:

$$t^2 - (4+8)t = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=0 \Rightarrow x=0 \\ t=12 \Rightarrow x = \pm\sqrt{12} = \pm 2\sqrt{3} \end{cases}$$

پس بزرگترین جواب معادله  $2\sqrt{3}$  است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۹ تا ۲۱)

۱۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه یک طرف بازه جواب برابر  $+\infty$  است، پس  $a = 3$  است.

$$-1 < \frac{3x-1}{x+3} < 3 \xrightarrow{-1} -2 < \frac{3x-1}{x+3} - 1 < 2$$

$$\Rightarrow -2 < \frac{3x-4}{x+3} < 2 \Rightarrow \left(\frac{3x-4}{x+3}\right)^2 < 4$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 16 - 16x < 4(x^2 + 6x + 9)$$

$$\Rightarrow 40x > -20 \Rightarrow x > -\frac{1}{2}$$

پس  $b = -\frac{1}{2}$  است و در نتیجه  $a+b = \frac{5}{2}$  است.

(ریاضی دهم، صفحه های ۸۸ تا ۹۱)

بنابراین غلظت های تعادلی A، B و C برابر  $0.5$ ،  $0.5$  و  $1$  مول بر لیتر خواهد بود:

$$K = \frac{[C]^2}{[B]^3[A]} \Rightarrow K = \frac{1^2}{0.5^3 \times 0.5} = \frac{1}{0.0625} = 16$$

غلظت تعادلی C برابر ۱ مول بر لیتر می باشد. با توجه به حجم ظرف تعادل (۵L) در ظرف تعادل ۵ مول C وجود دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۰۲ و ۱۰۳)

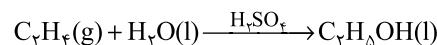
۱۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

الکل سازنده این استر، اتانول ( $C_2H_5OH$ ) می باشد. سومین آلکن  $C_4H_8$  می باشد. (شمار اتم های H در اتانول با دومین آلکن  $C_4H_8$  یکسان است.)

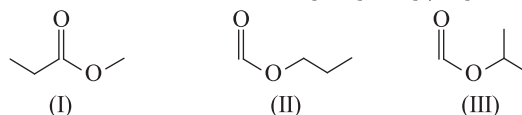
بررسی عبارت های درست:

(۱) این استر اتیل استات یا اتیل اتانوات با فرمول مولکولی  $C_4H_8O_2$  می باشد و به عنوان حلال چسب کاربرد دارد.

(۲) اتانول را از واکنش اتن با آب در حضور کاتالیزگر می توان تهیه نمود:



(۳) سایر همپارها عبارتند از:



اسید سازنده استرهای (II) و (III) متانویک اسید (فورمیک اسید)  $HCOOH$  می باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۱۲)

### ریاضی

۱۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

برای اینکه عدد  $\frac{a-1}{2a+3}$  فاقد ریشه چهارم باشد، باید منفی باشد که در این صورت خواهیم داشت:

$$\frac{a-1}{2a+3} < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -\frac{3}{2} < a < 1$$

بنابراین به ازای  $a \in (-\frac{3}{2}, 1)$ ، عدد مورد نظر فاقد ریشه چهارم خواهد بود.

از میان اعداد داده شده فقط عدد  $2 - \sqrt{10}$  در بازه

$$\left(-\frac{3}{2}, 1\right) \text{ قرار دارد. (توجه شود که } 2 - \sqrt{10} \approx 3.2 \text{)} \text{ (۱)}$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۵۴ و ۵۵)

۱۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

اگر کسر  $\frac{\sqrt{7-2\sqrt{6}} + \sqrt{7+2\sqrt{6}}}{\sqrt{3-\sqrt{5}}}$  را B بنامیم، خواهیم داشت:

$$B = \frac{\sqrt{7-2\sqrt{6}} + \sqrt{7+2\sqrt{6}}}{\sqrt{3-\sqrt{5}}}$$

$$\Rightarrow B^2 = \frac{7-2\sqrt{6} + 7+2\sqrt{6} + 2\sqrt{(7-2\sqrt{6})(7+2\sqrt{6})}}{3-\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow B^2 = \frac{14 + 2\sqrt{49-24}}{3-\sqrt{5}} = \frac{14+10}{3-\sqrt{5}} = \frac{24}{3-\sqrt{5}}$$

۱۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

شیب خطی که از نقاط  $(m, 1)$  و  $(-1, 2m)$  عبور می کند، برابر است با:

$$\frac{2m-1}{-1-m}$$

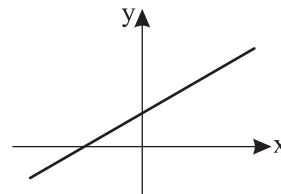
شیب خطی که از نقاط  $(m, 1)$  و  $(2m, m+1)$  عبور می کند، برابر است با:

$$\frac{m+1-1}{2m-m} = \frac{m}{2m} = \frac{1}{2}$$

بنابراین:

$$\frac{2m-1}{-1-m} = \frac{1}{2} \Rightarrow 4m-2 = -1-m \Rightarrow 5m = 1 \Rightarrow m = \frac{1}{5}$$

پس نمودار تابع  $y = mx - 2 - m$ ، نموداری خطی است با شیب  $\frac{1}{5}$  و عرض از مبدأ  $\frac{9}{5}$  که از ناحیه چهارم عبور نمی کند.



(ریاضی دهم، صفحه ۱۰۳)

۱۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

دامنه تابع  $f$  اشتراک مجموعه جواب های  $-x^2 + ax - 6 \geq 0$  و  $2x - a + 1 \neq 0$  است که چون به صورت  $(b, c]$  است، پس باید مجموعه جواب های نامعادله  $-x^2 + ax - 6 \geq 0$  به صورت  $[b, c]$  باشد و مجموعه جواب های  $2x - a + 1 \neq 0$  باید  $x \neq b$  باشد. بنابراین:

$$b = \frac{a-1}{2}$$

$$-\left(\frac{a-1}{2}\right)^2 + a\left(\frac{a-1}{2}\right) - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 5 \\ a = -5 \end{cases}$$

اگر  $a = -5$  آنگاه  $f(x) = \frac{\sqrt{-x^2 - 5x - 6}}{2x + 6}$  و  $D_f = (-3, -2]$  و در نتیجه  $b = -3$  و  $c = -2$  و  $abc = -3 \cdot 0 = 0$

اگر  $a = 5$  آنگاه  $f(x) = \frac{\sqrt{-x^2 + 5x - 6}}{2x - 4}$  و  $D_f = (2, 3]$  و در نتیجه  $b = 2$  و  $c = 3$  و  $abc = 3 \cdot 0 = 0$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۵۰ تا ۵۳)

۱۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید که:

$$x^4 - 4x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2(x^2 - 4) \geq 0$$

$$\Rightarrow x \in (-\infty, -2] \cup \{0\} \cup [2, +\infty) = D_f$$

بنابراین:

$$D_{f \circ g} = \{x \mid x \in D_g, g(x) \in D_f\}$$

$$= \{x \mid x \in \mathbb{R}, 2 \sin x \in D_f\}$$

از طرف دیگر:

$$2 \sin x \in D_f \Rightarrow \begin{cases} 2 \sin x \leq -2 \Rightarrow \sin x \leq -1 \Rightarrow \sin x = -1 \\ 2 \sin x = 0 \Rightarrow \sin x = 0 \\ 2 \sin x \geq 2 \Rightarrow \sin x \geq 1 \Rightarrow \sin x = 1 \end{cases}$$

بنابراین:

$$\sin x = -1 \Rightarrow (f \circ g)(x) = f(-2) = -4$$

$$\sin x = 0 \Rightarrow (f \circ g)(x) = f(0) = 0$$

$$\sin x = 1 \Rightarrow (f \circ g)(x) = f(2) = 4$$

در نتیجه:  $R_{f \circ g} = \{-4, 0, 4\}$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۱ تا ۱۴)

۱۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

فرض کنید  $f(x) = ax + b$ . در این صورت  $f^{-1}(x) = \frac{1}{a}x - \frac{b}{a}$

بنابراین:

$$\begin{aligned} (f - f^{-1})(x) &= f(x) - f^{-1}(x) = ax + b - \frac{1}{a}x + \frac{b}{a} \\ &= \left(a - \frac{1}{a}\right)x + b + \frac{b}{a} \end{aligned}$$

چون  $f - f^{-1}$  تابعی همانی است، پس تساوی زیر به ازای هر  $x$  برقرار است:

$$\left(a - \frac{1}{a}\right)x + b + \frac{b}{a} = x$$

در نتیجه:

$$a - \frac{1}{a} = 1 \Rightarrow a^2 - a - 1 = 0 \Rightarrow a = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$b + \frac{b}{a} = 0 \Rightarrow b\left(1 + \frac{1}{a}\right) = 0 \Rightarrow b = 0$$

بنابراین  $f(x) = \left(\frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}\right)x$  و در نتیجه  $f(2) = 1 \pm \sqrt{5}$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۲۶ و ۲۷)

۱۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

چون  $\alpha$  جواب معادله مورد نظر است، پس  $f^{-1}(\alpha) = 2f^{-1}\left(\frac{\alpha+5}{4}\right)$

اگر فرض کنیم  $f^{-1}\left(\frac{\alpha+5}{4}\right) = \beta$  آنگاه:

$$\begin{aligned} f(\beta) &= \frac{\alpha+5}{4} \Rightarrow \beta^2 + \sqrt{\beta-1} = \frac{\alpha+5}{4} \Rightarrow 4\beta^2 + 4\sqrt{\beta-1} \\ &= \alpha+5 \quad (1) \end{aligned}$$

از طرف دیگر:

$$f^{-1}(\alpha) = 2\beta \Rightarrow f(2\beta) = \alpha \Rightarrow 4\beta^2 + \sqrt{2\beta-1} = \alpha \quad (2)$$

از (۱) و (۲) نتیجه می شود:

$$4\sqrt{\beta-1} - \sqrt{2\beta-1} = 5 \Rightarrow 4\sqrt{\beta-1} = 5 + \sqrt{2\beta-1}$$

$$\Rightarrow 16\beta - 16 = 25 + 2\beta - 1 + 10\sqrt{2\beta-1}$$

$$\Rightarrow 14\beta - 40 = 10\sqrt{2\beta-1} \Rightarrow 7\beta - 20 = 5\sqrt{2\beta-1}, \beta > \frac{20}{7}$$

$$\Rightarrow (7\beta - 20)^2 = 25(2\beta - 1) \Rightarrow 49\beta^2 - 330\beta + 420 = 0$$

$$\Rightarrow (49\beta - 85)(\beta - 5) = 0 \Rightarrow \beta = 5, \beta = \frac{85}{49}$$

پس از (۲) نتیجه می شود:

$$\alpha = 4\beta^2 + \sqrt{2\beta-1} = 4 \times 25 + \sqrt{9} = 103$$

بنابراین:

$$f(\alpha - 98) = f(5) = 25 + 2 = 27$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۲۶ و ۲۷)



۱۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} \sin^4 x + \cos^4 x &= \frac{2}{3} \\ \Rightarrow (\sin^2 x + \cos^2 x)^2 - 2\sin^2 x \cos^2 x &= \frac{2}{3} \\ \Rightarrow 1 - \frac{1}{2}\sin^2 2x &= \frac{2}{3} \Rightarrow \sin^2 2x = \frac{2}{3} \\ \tan^2 x + \cot^2 x &= (\tan x + \cot x)^2 - 2 \tan x \cot x \\ &= \left(\frac{2}{\sin 2x}\right)^2 - 2 = \frac{4}{\sin^2 2x} - 2 = \frac{4}{\frac{2}{3}} - 2 = 6 - 2 = 4 \end{aligned}$$

۱۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

۲۴ = ۴! : فاقد تکراری

$$144 = \frac{4!}{1!} \times \frac{3!}{2!} \times \frac{4!}{2!} = 144$$

جایگشت کل از سایر ارقام      انتخاب دو رقم متمایز از انتخاب یک جفت تکراری

$$36 = \frac{4!}{2!} \times \frac{4!}{2!} = 6 \times 6 = 36$$

جایگشت کل از سایر ارقام      انتخاب دو جفت تکراری

۲۰۴ = ۲۴ + ۱۴۴ + ۳۶ = تعداد کل اعداد مطلوب

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۲۹)

۱۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

چون  $P(A|B) = P(A)$ ، پس دو پیشامد  $A$  و  $B$  مستقلند و بنابراین پیشامدهای  $A'$  و  $B'$  و همچنین پیشامدهای  $A'$  و  $B$  نیز مستقلند و خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} P(A) &= \frac{6}{5} P(B) \\ P(A' \cap B') &= \frac{1}{5} \Rightarrow P(A')P(B') = \frac{1}{5} \\ \Rightarrow (1 - P(A))(1 - P(B)) &= \frac{1}{5} \Rightarrow (1 - \frac{6}{5}P(B))(1 - P(B)) = \frac{1}{5} \\ \Rightarrow 1 - P(B) - \frac{6}{5}P(B) + \frac{6}{5}(P(B))^2 &= \frac{1}{5} \\ \Rightarrow \frac{6}{5}(P(B))^2 - \frac{11}{5}P(B) + \frac{4}{5} &= 0 \Rightarrow 6(P(B))^2 - 11P(B) + 4 = 0 \\ \Rightarrow P(B) &= \frac{11 \pm \sqrt{121 - 96}}{12} = \frac{11 \pm 5}{12} \Rightarrow \begin{cases} P(B) = \frac{4}{3} \text{ غق ق} \\ P(B) = \frac{1}{2} \checkmark \end{cases} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{6}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{5}$$

احتمال اینکه فقط پیشامد  $A$  رخ دهد، برابر است با:

$$P(A - B) = P(A \cap B') = P(A)P(B') = \frac{3}{5} \times (1 - \frac{1}{2}) = \frac{3}{10}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)

۱۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} \sin x + \tan x &= \sin x + \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{\sin x \cos x + \sin x}{\cos x} \\ &= \frac{\sin x(\cos x + 1)}{\cos x} = \tan x(\cos x + 1) < 0 \end{aligned}$$

چون  $(\cos x + 1)$  همواره نامنفی است، پس می‌توان نتیجه گرفت که  $\tan x < 0$ . از طرفی داریم:

$$\frac{\sin x}{1 - \cos 2x} = \frac{\sin x}{2 \sin^2 x} = \frac{1}{2 \sin x} > 0 \Rightarrow \sin x > 0$$

چون  $\tan x < 0$  و  $\sin x > 0$ ، بنابراین انتهای کمان  $x$  در ناحیه دوم دایره مثلثاتی واقع است.

تذکره: چون مخرج کسر  $\frac{\sin x}{1 - \cos 2x}$  همواره نامنفی است، می‌توانستیم بدون ساده کردن کسر، نتیجه بگیریم که صورت کسر مثبت است. یعنی  $\sin x > 0$  است.

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۳۸ و ۴۴)

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۱۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} f(x) &= \sin^2 x + 2a \cos 2x + b \\ f(x) &= \frac{1 - \cos 2x}{2} + 2a \cos 2x + b \\ \Rightarrow f(x) &= (2a - \frac{1}{2}) \cos 2x + b + \frac{1}{2} \\ \max f(x) &= |2a - \frac{1}{2}| + b + \frac{1}{2} \\ \min f(x) &= -|2a - \frac{1}{2}| + b + \frac{1}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} \max f(x) + \min f(x) = 2b + 1 = -1 \Rightarrow b = -1 \\ \max f(x) - \min f(x) = 2|2a - \frac{1}{2}| = 7 \Rightarrow |2a - \frac{1}{2}| = \frac{7}{2} \end{cases}$$

با توجه به اینکه تابع در  $x = 0$  دارای مینیمم نسبی است (برخلاف تابع  $f(x) = \cos 2x$ )، بنابراین باید  $2a - \frac{1}{2} < 0$  باشد که در این صورت خواهیم داشت:

$$-2a + \frac{1}{2} = \frac{7}{2} \Rightarrow a = -\frac{3}{2} \Rightarrow a - b = -\frac{3}{2} + 1 = -\frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۵)

۱۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$\sin(\frac{1}{2}\pi + \alpha) = \sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) = \cos \alpha$$

$$\cos(\frac{1}{2}\pi - \alpha) = \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \sin \alpha$$

$$\cot(\alpha - 6\pi) = -\cot(6\pi - \alpha) = \cot \alpha$$

$$A = (-\cos \alpha)(\sin \alpha) - \cot \alpha$$

می‌دانیم:

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow[\text{سوم}]{\text{در ناحیه}} \cos \alpha = \frac{-1}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = -\sqrt{1 - \frac{1}{2}} = -\frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$A = (-\frac{1}{\sqrt{2}})(-\frac{1}{\sqrt{2}}) - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۸۷)

۱۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

$P$  (بار چهارم یا بار سوم یا بار دوم یا بار اول) =  $P$  (مطلوب)  
احتمال ظاهر شدن عددی کوچکتر از ۳ برابر  $\frac{1}{3} = \frac{1}{6}$  است. بنابراین خواهیم داشت:

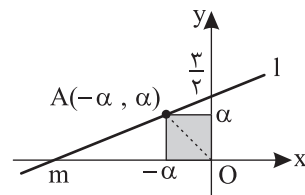
$$P(\text{مطلوب}) = \frac{1}{3} + \left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{1}{3}\right) + \left(\frac{1}{3}\right)^2\left(\frac{1}{3}\right) + \left(\frac{1}{3}\right)^3\left(\frac{1}{3}\right)$$

$$= \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \frac{1}{81} = \frac{1}{3} \left(1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27}\right) = \frac{1}{3} \left(\frac{27+9+3+1}{27}\right) = \frac{40}{81}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

۱۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

فرض می‌کنیم نقطه  $A(-\alpha, \alpha)$  رأسی از مربع باشد که روی خط  $l$  قرار دارد، به طوری که  $\alpha > 0$ . بنابراین:



$$AO = \frac{6\sqrt{2}}{5} \Rightarrow \alpha\sqrt{2} = \frac{6\sqrt{2}}{5} \Rightarrow \alpha = \frac{6}{5}$$

بنابراین  $A\left(-\frac{6}{5}, \frac{6}{5}\right)$ . اکنون معادله خط  $l$  را می‌نویسیم:

$$y - y_A = m(x - x_A) \Rightarrow y - \frac{6}{5} = \frac{5}{-6-0} \left(x + \frac{6}{5}\right)$$

$$\Rightarrow y - \frac{6}{5} = \frac{1}{4} \left(x + \frac{6}{5}\right)$$

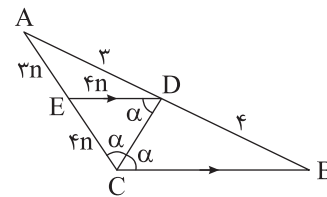
اکنون اگر به جای  $y$ ، صفر قرار دهیم مقدار  $m$  به دست می‌آید.

$$0 - \frac{6}{5} = \frac{1}{4} \left(m + \frac{6}{5}\right) \Rightarrow -\frac{6}{5} - \frac{6}{20} = \frac{m}{4} \Rightarrow -\frac{3}{2} = \frac{m}{4} \Rightarrow m = -6$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱ تا ۴)

۱۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

چون  $CD$  نیمساز زاویه  $C$  است، فرض می‌کنیم  $\hat{ACD} = \hat{DCB} = \alpha$ .



چون  $ED \parallel CB$ ، پس  $\hat{EDC} = \alpha$ . بنابراین مثلث  $ECD$  متساوی‌الساقین است. یعنی  $EC = ED$ .

$$ED \parallel CB \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AE}{EC} = \frac{AD}{DB} = \frac{3}{4}$$

بنابراین فرض می‌کنیم  $AE = 3n$  و  $EC = 4n$ . چون  $EC = ED$ ، پس  $ED = 4n$ . اکنون طبق تعمیم قضیه تالس در مثلث  $ACB$ ، می‌نویسیم:

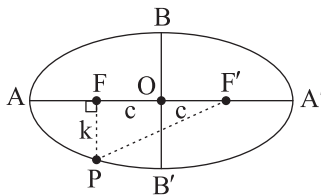
$$\frac{AE}{AC} = \frac{ED}{CB} \Rightarrow \frac{3n}{7n} = \frac{4n}{CB} \Rightarrow \frac{3}{7} = \frac{4n}{CB} \Rightarrow CB = \frac{28n}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{AE}{CB} = \frac{3n}{\frac{28n}{3}} = \frac{9}{28}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۱۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اطلاعات مسئله، می‌دانیم:



$$AA' = 2a = 2k \Rightarrow a = k$$

در مثلث قائم‌الزاویه  $PFF'$  رابطه زیر برقرار است:

$$PF^2 + FF'^2 = PF'^2 \Rightarrow k^2 + 4c^2 = PF'^2 \Rightarrow PF' = \sqrt{k^2 + 4c^2}$$

طبق تعریف بیضی می‌دانیم  $PF + PF' = 2a$ . بنابراین:

$$k + \sqrt{k^2 + 4c^2} = 2k \Rightarrow \sqrt{k^2 + 4c^2} = k \Rightarrow k^2 + 4c^2 = 4k^2$$

$$\Rightarrow c^2 = 3k^2 \Rightarrow c = \sqrt{3}k$$

$$\text{خروج از مرکز} = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{3}k}{k} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۱)

۱۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

به ازای  $x = -3$  عبارت  $bx + c$  برابر صفر است؛ پس  $-3b + c = 0$ .

$$f(0) = 2 \Rightarrow a + \log_7 c = 2 \Rightarrow c = 7^{2-a}$$

$$f^{-1}(3) = k \Rightarrow f(k) = 3 \Rightarrow a + \log_7(kb + c) = 3$$

$$\Rightarrow kb + c = 7^{3-a}$$

$$\Rightarrow k\left(\frac{c}{7}\right) + c = 7^3 \times \frac{c}{7} \Rightarrow \frac{k}{7} + 1 = 7 \Rightarrow k = 3$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

۱۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا هر کدام از حدهای چپ و راست تابع  $f$  را در  $x = 1$  به دست می‌آوریم.

توجه کنید در یک همسایگی چپ یک،  $[x] = 0$  و در یک همسایگی راست یک،  $[x] = 1$ . بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^3 - 1}{x^2 - x[x]} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^3 - 1}{x^2 - x \cdot 0} = \frac{0}{1} = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^3 - 1}{x^2 - x[x]} \text{ مهم:}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^3 - 1}{x^2 - x[x]} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^3 - 1}{x^2 - x} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(x-1)(x^2 + x + 1)}{x(x-1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 + x + 1}{x} = 3$$

در نتیجه اختلاف مقادیر حدهای چپ و راست تابع  $f$  در  $x = 1$  برابر  $3 - 0 = 3$  است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۳۴)

۱۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا ضابطه تابع  $f$  را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = a[x] - [x + 3] + ax = a[x] - [x] - 3 + ax$$

$$= [x](a-1) - 3 + ax$$



۱۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$D_f : x > -1$$

$$y' = \frac{2x\sqrt{x+1} - \frac{x^2+2}{2\sqrt{x+1}}}{x+1} = \frac{4x(x+1) - x^2 - 2}{2\sqrt{x+1}(x+1)}$$

$$= \frac{3x^2 + 4x - 2}{2\sqrt{x+1}(x+1)} = \frac{(x-2)(3x+1)}{2\sqrt{x+1}(x+1)}$$

اگر  $x > -1$  باشد، مخرج کسر و عبارت  $3x+1$  هر دو مثبت هستند. پس برای اینکه مشتق نامنفی باشد، کافی است  $x-2 \geq 0$  باشد. یعنی  $x \geq 2$ .

$$f'(x) \geq 0 \Rightarrow x \in [2, +\infty)$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۱۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

دامنه تابع  $x \leq -1$  است. در این فاصله هر دو عبارت  $\sqrt{x^2-1}$  و  $\sqrt{-x}$  اکیداً نزولی هستند. پس مجموع آنها یعنی  $y$  نیز اکیداً نزولی است. بنابراین مینیمم مطلق در انتهای دامنه یعنی  $x = -1$  رخ می دهد و برابر است با:

$$y(-1) = 0 + \sqrt{1} = 1$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

۱۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

میانه و میانگین ۵ عدد طبیعی متوالی برابر داده وسطی است. وقتی داده ها را سه برابر می کنیم و با ۴ جمع می کنیم، میانه و میانگین هم سه برابر شده و با ۴ جمع می شوند و دوباره با هم برابر خواهند بود. پس اختلاف آنها برابر صفر است.

#### زمین شناسی

۱۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

در صورتی که منبع نور (خورشید) به جسمی (منطقه ای) عمود بتابد، طول سایه در آن منطقه نزدیک صفر است. در کشور ما (نزدیک به مدار رأس السرطان) خورشید اول تیرماه عمود می تابد و طول سایه حداقل مقدار خود را دارد. اول تیرماه زمین در بیشترین فاصله از خورشید قرار دارد و به این موقعیت اوج خورشید گفته می شود.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۲)

۱۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

ترتیب وقوع پدیده های زمین شناسی و لایه ها در تصویر مورد نظر به این صورت است:

- ۱- رسوب گذاری لایه های B - C - D - E
- ۲- گسل (شکستگی) F
- ۳- توده نفوذی A

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۶)

۱۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

ردپای دایناسورها مربوط به دوران مزوزوئیک، فسیل جمجمه انسان های اولیه مربوط به دوران سنوزوئیک و تریلوبیت ها مربوط به دوران پالئوزوئیک می باشند. به ترتیب دوران پالئوزوئیک قدیمی تر از مزوزوئیک و سپس سنوزوئیک است.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۷)

برای اینکه تابع  $f$  روی  $\mathbb{R}$  پیوسته باشد، باید  $a-1 = 0$  بنابراین:

$$a = 1 \Rightarrow f(x) = x - 3$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{f(x)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 3} (x + 3) = 6$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(x+3)}{x-3} = \lim_{x \rightarrow 3} (x+3) = 6$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۳۷ تا ۱۴۱)

۱۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

توجه کنید در یک همسایگی چپ  $\frac{1}{3}$ ، چون  $\frac{1}{3} < x$ ، می توان نتیجه گرفت:

$$x < \frac{1}{3} \Rightarrow \begin{cases} -3x > -1 \Rightarrow [-3x] = -1 \\ 3x < 1 \Rightarrow 3x - 1 < 0 \end{cases} \xrightarrow{2x-1=t} t \rightarrow 0^-$$

بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}^-} \frac{2a + [-3x]}{3x - 1} = +\infty \Rightarrow \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{2a - 1}{t} = +\infty \Rightarrow 2a - 1 < 0$$

$$\Rightarrow 2a < 1 \Rightarrow a < \frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۵۳ تا ۵۶)

۱۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل ضابطه تابع  $f$  به صورت  $f(x) = x$  است. چون خط  $y = x$  بر خط به معادله  $y = g(x)$  عمود است، شیب خط به معادله  $y = g(x)$  برابر  $-1$  است. بنابراین  $g(x) = -x + b$ .

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)g(x)}{bx^2 + f(x)} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x(-x+b)}{bx^2 + x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-x^2}{bx^2} = \frac{-1}{b}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۵۸ تا ۶۰)

۱۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

برای اینکه تابع  $f$  در  $x = 0$  از راست مشتق پذیر باشد، باید در  $x = 0$  پیوستگی راست داشته باشد و  $f'_+(0)$  متناهی باشد.

الف)  $y = [x]$  در  $x = 0$  پیوستگی راست دارد و  $f'_+(0) = 0$ .

$$f'_+(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{[x] - 0}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{0}{x} = 0$$

ب) تابع در  $x = 0$  تعریف نشده و پیوستگی راست ندارد.

ج) تابع در  $x = 0$  پیوستگی راست دارد.

$$f'_+(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt[3]{2x^4} - 0}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x\sqrt[3]{2x}}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \sqrt[3]{2x} = 0$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷۸)

۱۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

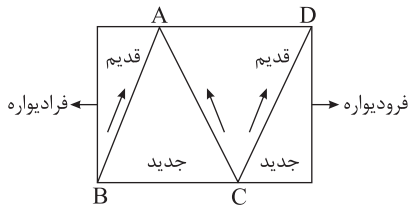
$$f(x) = \left(\frac{\sqrt{1-x}}{x+2}\right)^3$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{-\frac{1}{2\sqrt{1-x}}(x+2) - \sqrt{1-x}}{(x+2)^2} \times 3\left(\frac{\sqrt{1-x}}{x+2}\right)^2$$

$$\xrightarrow{x=-3} \frac{-\frac{1}{4}(-1) - 2}{1} \times 3(-2)^2 = \left(\frac{1}{4} - 2\right)(12) = 3 - 24 = -21$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۸۵ تا ۸۸)

ترتیب از لایه‌های قدیمی‌تر به سمت بالا حرکت کرده است و هر ۳ گسل از نوع معکوس هستند.



(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۹۰)

۱۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

مطالعه درزه‌ها، گسل‌ها و چین‌خوردگی‌ها در علم زمین‌شناسی شناخت تکتونیک) انجام می‌شود.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۰۱)

۱۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

استفاده از فلزات حدود ۸۵۰۰ سال قبل آغاز گردید. (دوره کواترنری)

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۰۹)

۱۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

ذخایر نفت ایران به طور عمده در لایه‌های سنگ آهک قرار دارند.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۱۲)

۱۴۴. گزینه ۱ صحیح است.

نه‌نشین شدن بعضی عناصر مانند مس، سرب، روی، قلع و... به شکل کانسنگ توسط آب‌های گرم در داخل شکستگی‌های سنگ‌ها باعث ایجاد رگه‌های معدنی در درز و شکستگی سنگ‌ها می‌شود.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۰)

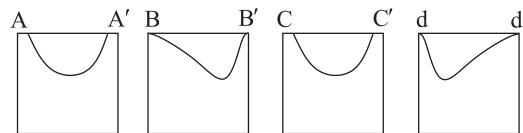
۱۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

پگماتیت‌ها سنگ‌های درشت بلوری هستند که پس از تبلور بخش اعظم ماگما در حضور آب و مواد فرار زیاد تشکیل می‌شوند، این سنگ‌ها کانسار مناسبی برای عناصری مانند لیتیم، کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت و گوهرهایی مانند زمرد هستند.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۰)

۱۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

در مقطع  $BB'$ ، سمت  $B'$  دیوارهٔ مقعر رودخانه است و با توجه به تصویر، باید انحنای میل شکل به سمت راست ( $B'$ ) باشد. در بخش‌های مختلف، مقطع عرض رودخانه به این صورت می‌باشند:



(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۴۴)

۱۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

منابع آلایندهٔ غیرنقطه‌ای به وسیلهٔ رواناب‌های آلوده، در سطح وسیع، از طریق مراتع و زمین‌های کشاورزی وارد آب‌های زیرزمینی می‌شوند.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۵۱)

۱۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

حاشیهٔ مویینه منطقه‌ای بالای سطح ایستابی است که مرز منطقهٔ تهویه با منطقهٔ اشباع به حساب می‌آید.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۴۵)

۱۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

شیبست از گروه سنگ‌های دگرگونی است که به دلیل تورق‌پذیر بودن، سست و نامقاوم است و برای احداث سازه نامناسب است.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۶۲)

۱۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

مغارها فضاهای زیرزمینی بزرگی هستند که به منظور ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه‌ها، مترو و... استفاده می‌شود.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۶۵)

۱۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

لیتیم سوپراکسید با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر باعث بروز انواع سرطان می‌شوند.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۷۷)

۱۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

طبق تصویر زیر در گسل AB فرادیاواریه از لایه‌های زیرین قدیمی‌تر به سمت بالا آمده است و روبه‌روی ماسهٔ جوان قرار گرفته است و گسل از نوع معکوس است. در گسل‌های AC و BC نیز فرادیاواریه به همین