



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۰

۱۰ اسفند ۱۴۰۳



## پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	مهدی اسماعیلی - اسکندر پرواز - آبتین زارع حسینی پدرام شاکری - شهربانو مصطفوی - مهرنوش ملکی	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	نصرالله افاضل - مرتضی میرخانی	محمد رضا خادمی - مهدیار شریف
۳	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیک محمدی - هادی مهدی‌زاده	ارسلان کریمی - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	مرجان بیدار - رضا توکلی کیوان دارابی - مصطفی دیداری	مانی موسوی - نیکا موسوی
۵	زمین‌شناسی		رضا ملکان‌پور	—

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا 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

## گزینه ۳ صحیح است.

۱. اندام تولیدکننده در آکاسیا گل است و در تنباکو برگ است، پس اندام متفاوت است ولی هر دو باعث نزدیک شدن زنبور می‌شوند.  
رد سایر گزینه‌ها:

(۱) در نوعی سرخس در کریچه‌اش می‌توان آرسنیک دید که از خاک جذب کرده و دلیلی برای مقابله با مهاجم نیست.  
(۲) در متن کتاب از عبارت گاهی استفاده شده که حجم مواد چسبنده می‌تواند به قدری باشد که باعث به دام افتادن حشره شود.  
(۳) سمی که با گیاه میزبان در تماس نیست رشد خود را افزایش نمی‌دهد بلکه سمی که با میزبان در تماس است رشد خود را کاهش می‌دهد.  
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۵۰ تا ۱۵۲)

## گزینه ۳ صحیح است.

۲. عدم رویش جوانه حفاظت شده توسط ساختار پولک‌مانند، ویژگی شرایط نامساعد است که توسط آبسازیک اسید ایجاد می‌شود و با خروج یون‌ها از یاخته‌نگهبان باعث پلاسمولیز و بسته شدن روزنه می‌شود که این امر به کمک آبسازیک اسید انجام می‌شود.  
رد سایر گزینه‌ها:

(۱) کاهش میزان کلروفیل از نتایج اتیلن در رسیدن میوه‌ها می‌تواند باشد و قسمت دوم جلوگیری از لقاح برای تولید میوه بدون دانه از نتایج استفاده از اکسین می‌تواند باشد.  
(۲) ایجاد تومور از اثرات اکسین در عامل نارنجی است و جلوگیری از تجزیه پلی‌ساکارید به عدم رشد دانه اشاره دارد که از اثرات آبسازیک اسید است.  
(۳) اکسین از جوانه‌زایی می‌شود.  
(۴) اکسین از جوانه‌زایی می‌شود و سیتوکینین در مقادیر بالا باعث ساقه‌زایی می‌شود.  
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۵)

## گزینه ۱ صحیح است.

۳. حلقه‌های میانی یعنی گلبرگ و پرچم که هر دو در مجاور هم به نهنج متصل می‌شوند براساس شکل ۵.

رد سایر گزینه‌ها:  
(۲) میله‌ها دارای اندازه متفاوتی می‌باشند.  
(۳) قسمت‌های متورم گل شامل کلاله، تخمدان و بساک است که در کلاله سلول‌های میوزکننده قابل مشاهده نیست.  
(۴) گامت‌ها همواره در مادگی ایجاد می‌شوند نه در دو حلقه مجزا.  
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

## گزینه ۴ صحیح است.

۴. منظور از بخشی از سامانه دفاعی همان آنزیم برش‌دهنده است که وظیفه‌اش شکست پیوند فسفودی‌استر است.

رد سایر گزینه‌ها:  
(۱) در مرحله ۳، دناى نوترکیب بدون تشکیل ریزکیسه به یاخته وارد شد ولی در مرحله دو مولکول حلقوی به خطی تبدیل شد.  
(۲) جاندار تراژن در مرحله ۳ تشکیل شد در این مرحله آنزیم به محیط کشت باکتری اضافه نشد.  
(۳) پیوند فسفودی‌استر بین بازهای آلی وجود ندارد.  
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۵)

## گزینه ۲ صحیح است.

۵. موارد (الف) و (د) درست است.

بررسی موارد:  
(الف) درست، براساس شکل ۹، سلول‌های بنیادین در قفسه سینه از شکمی بیشتر است.  
(ب) نادرست، این یاخته‌ها شامل یاخته‌های مورولا و بلاستولا است که مورولا در لوله رحمی نیز دیده می‌شود.  
(ج) نادرست، هنوز تمایز چنین یاخته‌هایی نمی‌تواند به شکل درست تنظیم شود.  
(د) درست، بله براساس شکل ۹، می‌توان یاخته‌های بنیادین مغز قرمز را از خون دریافت کرد.  
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

## گزینه ۳ صحیح است.

۶. بررسی موارد:  
(الف) نادرست، ذرت تک‌لپه است. رویان قلبی شکل در دولپه دیده می‌شود.  
(ب) درست شکل صفحه ۱۳۰ کتاب درسی  
(ج) درست، متن کتاب درسی  
(د) بزرگ‌ترین بخش رویان هر دانه، لپه است. تمامی اجزای رویان در نهان‌دانگان به دنبال تقسیم نامساوی یاخته تخم ایجاد می‌شوند.  
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۳)

## ۷. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی موارد:  
(الف) درست، آنزیم لیگاز توانایی شکستن پیوند فسفودی‌استر یا هیدروژنی را ندارد.  
(ب) درست، مثلاً با توجه به مثال کتاب ژن خارجی دارای ۲ انتهای مکمل است که هر انتهای مکمل با تشکیل ۲ پیوند فسفودی‌استر بین گوانین و آدنین ۴ پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌کند.  
(ج) نادرست، با وارد کردن ژن‌های بسیاری از این نوع مواد از باکتری به گیاه.  
(د) نادرست، ۲ مرحله: ۱- تعیین صفت یا صفات مطلوب ۲- استخراج ژن یا ژن‌های صفت موردنظر ۳- آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه ۴- تولید گیاه تراژنی  
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۶)

## ۸. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:  
(الف) نادرست، یاخته‌های توده یاخته‌ای نمی‌توانند به یاخته‌های خارج جنینی (جفت و پرده‌ها) تمایز یابند.  
(ب) نادرست، پلاسمین‌های تولیدشده با مهندسی پروتئین مدت فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی بیشتری دارند.  
(ج) درست، از علم بیوانفورماتیک بهره می‌برند که در ساختن واکسن علیه ویروس کرونا در زمان کمتری کاربرد داشت.  
(د) درست، منظور آمیلاز است که مولکول‌های نشاسته از ذخایر آندوسپرم را به گلوکز موردنیاز برای رشد رویان تجزیه می‌کند.  
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۰)

## ۹. گزینه ۲ صحیح است.

۹. دختر چهارساله که دارای ۲ کروموزوم جنسی X است و ژن مربوط به هموفیلی در کروموزوم‌های جنسی X است  
بررسی گزینه‌های نادرست:  
(۱) نادرست، در ژن درمانی از ژن‌های همان‌گونه استفاده می‌شود.  
(۳) نادرست، مربوط به پنجمین مرحله از مراحل ژن درمانی است.  
(۴) نادرست، مولکول ناقل، نوعی ویروس دارای دنا است که با تغییراتی جلوی تکثیر آن گرفته می‌شود.  
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰۴)

## ۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

گزینه‌های (الف) و (ب) درست هستند.  
بررسی موارد:  
(الف) درست، طبق شکل کتاب درسی درست است.  
(ب) درست، با قطع جوانه راسی در جوانه‌های جانبی هورمون سیتوکینین (هورمون ساقه‌زایی) افزایش و هورمون اکسین (هورمون ریشه‌زایی) کاهش می‌یابد.  
(ج) نادرست، عامل چیرگی راسی (اکسین) تولید اتیلن (عامل ریزش برگ) را افزایش می‌دهد.  
(د) نادرست، اتیلن (نه اتیلن‌ها) بازدارنده رشد است و در رسیدگی میوه و ریزش آن مؤثر هستند. اتیلن و آبسازیک اسید یک ساختار مشخص دارد برخلاف اکسین‌ها و سیتوکینین‌ها و جیبرلین‌ها که دارای انواع مختلف هستند.  
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۴۵)

## ۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد نادرست هستند.  
بررسی عبارت‌ها:  
(الف) فقط درباره دیسک صحیح است و برای ویروس به عنوان ناقل همسان‌سازی نادرست است زیرا ابتدا باید قسمتی از DNA ویروس خارج شود بعد DNA موردنظر وارد آن شود.  
(ب) برای آنزیم EcoRI صحیح است اما جایگاه تشخیص آنزیم‌های برش‌دهنده مختلف متفاوت است.  
(ج) اگر DNA حلقوی باشد تعداد جایگاه‌های برش با تعداد قطعات برابر است اما اگر DNA خطی باشد تعداد قطعات بیشتر از تعداد جایگاه خواهد بود.  
(د) برای دیسک باکتری صحیح است اما درباره DNA ویروس استفاده شده به عنوان ناقل همسان‌سازی درست نیست.  
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۴، ۹۵ و ۱۰۴)

## ۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

در سیتوپلاسم باکتری RNA به عنوان یک اسید نوکلئیک خطی دیده می‌شود. سایر گزینه‌ها:  
(۲) معمولاً درون باکتری‌ها دیسک دیده می‌شود (بسیاری از آنها دیسک دارند و بعضی باکتری‌ها دیسک ندارند) همچنین دیسک‌ها می‌توانند مستقل از باکتری تقسیم شوند (چند دیسک).  
(۴) مخمر یوکاریوت است، پس یک یا چند دیسک دارد به همراه DNAهای خطی میتوکندری.  
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۷ و ۹۴)



- ۱۳. گزینه ۴ صحیح است.**  
در خواب زمستانی چربی افزایش می‌یابد اما بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه از گلوکز تأمین شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) هم در جیرجیرک هم در ملخ پاهای عقبی بلندترین پاها هستند.  
(۲) هر دو باعث افزایش شانس بقا می‌شوند.  
(۳) در جیرجیرک انتخاب جفت با جنس نر می‌باشد در صورتی که در بسیاری از جانوران انتخاب جفت با جنس ماده است.  
*(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۲۰)*  
*(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۵۰)*
- ۱۴. گزینه ۲ صحیح است.**  
پروتئین مؤثر در جلوگیری از ایجاد لخته پلاسمین است که در مهندسی پروتئین با جابه‌جایی یک آمینو اسید به جای آمینو اسید دیگر تغییر در ساختار اول ایجاد می‌شود.  
نادرستی سایر گزینه‌ها:  
(۱) سلول‌های بنیادی پوست توانایی تکثیر زیاد و تمایز به انواع سلول‌های پوست را دارد نه همه سلول‌ها.  
(۳) در این روش می‌توان از غضروف استفاده کرد که نوعی بافت پیوندی است ولی کلاژن جزء ماده زمینه‌ای بافت پیوندی نیست.  
(۴) پروتئین شرکت‌کننده در خط ۲ دفاع غیر اختصاصی که توسط مهندسی پروتئین تغییر یافت اینترفرون می‌باشد که فعالیت آن به اندازه پروتئین طبیعی افزایش می‌یابد نه بیشتر از آن.  
*(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)*
- ۱۵. گزینه ۱ صحیح است.**  
هورمون ترشح شده از پانکراس که باعث کاهش گلوکز خون می‌شود، انسولین است.  
پیش‌هورمون دارای یک زنجیره پلی‌پپتیدی است و ساختار نهایی آن ساختار سوم است.  
بررسی گزینه‌های نادرست:  
(۲) بلندترین زنجیره، زنجیره C است که فاقد سر آزاد آمین و کربوکسیل است.  
(۳) ابتدای هر رشته پلی‌پپتیدی سر آمین قرار دارد بنابراین ابتدا زنجیره B، سپس زنجیره C و در نهایت زنجیره A تولید می‌شود.  
(۴) ساختار اول پروتئین‌ها بر اثر پیوند پپتیدی ایجاد می‌شود در حالی که پیوند بین زنجیره A و B در انسولین فعال پیوند پپتیدی نیست.  
*(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰۲)*
- ۱۶. گزینه ۳ صحیح است.**  
پس از فعال شدن ژن B دستور ساخته شدن پروتئین داده می‌شود که آنزیم‌ها در ژن‌های دیگری را فعال می‌کند.  
نادرستی سایر گزینه‌ها:  
(۱) در هر دو نوع موش، واری نوزادان تازه متولد شده انجام شد.  
(۲) در موش‌های جهش‌یافته هدایت نوزادان به سمت مادر دیده نشد.  
(۴) در موش طبیعی، این ژن در برخی از سلول‌های مغز بیان می‌شود نه همه آنها.  
*(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)*
- ۱۷. گزینه ۱ صحیح است.**  
موارد (ب) و (ج) درست است.  
(ب) نوعی از طوطی‌ها با مصرف خاک رس مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش خنثی می‌کنند.  
(ج) در کبوترها، جهت‌یابی علاوه بر موقعیت خورشید، توسط میدان مغناطیسی هم انجام می‌شود که این روش مشابه جهت‌یابی لاک‌پشت‌های دریایی است.  
بررسی موارد نادرست:  
(الف) صدف‌های با اندازه بزرگ انرژی بیشتری دارند و صدف‌های با اندازه متوسط انرژی خالص بیشتری دارند.  
(د) در این نوع رفتار ممکن است پرنده صاحب قلمرو به مهاجم حمله کند نه به طور قطع.  
*(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۰)*
- ۱۸. گزینه ۳ صحیح است.**  
در غده چنبدین جوانه وجود دارد که هر یک از آنها می‌توانند در تولیدمثل رویشی تبدیل به گیاه کامل شود.  
نادرستی سایر گزینه‌ها:  
(۱) در پیوند زدن گیاهی که از آن پیوندک گرفته می‌شود ویژگی مطلوبی مثل میوه مناسب دارد و گیاه سازگار پایه پیوند را تشکیل می‌دهد.  
(۲) در گیاه آلبالو برخی ریشه‌ها به صورت افقی حرکت می‌کنند و زمین‌گرایی مثبت ندارند.  
(۴) در سیب‌زمینی برخی از ساقه‌ها افزایش حجم نمی‌دهند و ذخیره غذایی فراوان ندارند.  
*(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲)*
- ۱۹. گزینه ۲ صحیح است.**  
فقط مورد (الف) درست است. درون دانه گرده دو سلول رویشی و زایشی وجود دارد که هر کدام ۲۳ کروموزوم دارد و مجموعاً ۴۶ کروموزوم دارند.  
(ب) اگر چه هسته سلول رویشی کوچک‌تر از گامت نر است ولی اندازه سلول رویشی بزرگ‌تر از گامت نر است.  
(ج) در سلول‌های موجود در کیسه رویانی می‌توان سلول دوهسته‌ای مشاهده کرد که ۲ آلل یکسان دارد ولی دولا (دیپلوئید) نیست.  
(د) پس از تقسیم میوز ۳ سلول کوچک ایجاد می‌شود ولی اندازه یکسانی ندارند.  
*(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۲۶)*
- ۲۰. گزینه ۴ صحیح است.**  
منظور رفتار دگرخواهی است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) توجه کنید آنها از برگ به عنوان کود برای پرورش نوعی قارچ استفاده می‌کنند که آن قارچ منبع تغذیه‌شان هست.  
(۲) هر سه گونه نامبرده شده زندگی گروهی دارند.  
(۳) وظیفه حمل بر عهده مورچه بزرگ‌تر و وظیفه دفاع بر عهده مورچه کوچک‌تر است.  
*(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۲۲)*
- ۲۱. گزینه ۳ صحیح است.**  
موارد (الف)، (ب) و (د) درست هستند.  
(الف) درست، این تعریف به طور کلی برای تمامی انواع یادگیری صادق است.  
(ج) نادرست، توجه کنید رفتار حل مسئله در برخی از جانوران رخ می‌دهد.  
*(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)*
- ۲۲. گزینه ۳ صحیح است.**  
بررسی گزینه‌ها:  
(۱) نادرست، محصولات لبنی و تخمیری مربوط به این دوره هستند اما با آنها آغاز نشده است.  
(۲) نادرست، در دوره سنتی نیز استفاده می‌شده است.  
(۳) درست  
(۴) نادرست، توجه کنید این انتقال ژن بین ریزجانداران رخ داده است.  
*(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹۲)*
- ۲۳. گزینه ۴ صحیح است.**  
(الف) یاخته عصبی  
(ب) یاخته‌های متنوعی از بافت پیوندی می‌تواند مورد نظر طراح باشد به طور مثال یاخته استخوانی  
(ج) یاخته ماهیچه قلبی  
(د) یاخته‌های خونی  
همه این موارد می‌توانند از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان متمایز شوند.  
*(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹۹)*
- ۲۴. گزینه ۴ صحیح است.**  
خیر، چون گیاه داوودی روز کوتاه (در اصل شب‌بلند) است و باعث می‌شود گل ندهد.  
بقیه موارد درست‌اند. توجه کنید که شبدر گیاه روز بلند، داوودی روز کوتاه و گیاه گوجه‌فرنگی بی تفاوت است.  
*(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)*
- ۲۵. گزینه ۲ صحیح است.**  
با توجه به فعالیت کتاب درسی  
بررسی گزینه‌های نادرست:  
(۱) توجه کنید از گل‌های آکاسیا این ترکیب آزاد می‌شود.  
(۳) برخی گیاهان نه همه آنها  
(۴) حرکت برای آنها سخت هست و به راحتی نمی‌توانند حرکت کنند نه اینکه کلاً نتوانند.  
*(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۹، ۱۵۱ و ۱۵۲)*
- ۲۶. گزینه ۴ صحیح است.**  
هورمون a اتیلن و b اکسین است. به طور کلی چون فرمول شیمیایی تمام هورمون‌های گیاهی شناخته شده است، قابلیت تولید مصنوعی را دارند.  
بررسی گزینه‌های نادرست:  
(۱) این ویژگی آبسازیک اسید است.  
(۲) سیتوکینین (هورمون جوانی) در ساقه‌زایی و اکسین در ریشه‌زایی نقش دارد.  
(۳) هر دو مؤثر هستند.  
*(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۵)*



$$\Rightarrow \lambda = \frac{3600}{\lambda} = 450 \text{ nm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۲)

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

از رابطه پلانک استفاده می‌کنیم:

$$P \cdot t = \frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow 20 \times 10 \times 60 = \frac{n \times 6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{660 \times 10^{-9}}$$

$$\Rightarrow n = 4 \times 10^{22}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (ب) درست است.

(الف) با افزایش دامنه شدت نور تابشی افزایش می‌یابد و نمی‌تواند باعث جداسدن الکترون از سطح فلز شود.

(ج) اگر بسامد ثابت و شدت نور افزایش یابد، تعداد فوتوالکترون‌ها افزایش می‌یابد، ولی انرژی جنبشی آنها ثابت می‌ماند.

(د) بر طبق پیش‌بینی فیزیک کلاسیک، اگر شدت نور کافی باشد، باید پدیده فوتوالکترونیک در هر بسامدی رخ دهد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

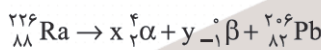
$$E_3 = -\frac{E_R}{9} \quad n = 3 \quad \text{دومین حالت برانگیخته}$$

$$E_4 = -\frac{E_R}{16} \quad n = 4 \quad \text{سومین حالت برانگیخته}$$

$$\left| \frac{E_3}{E_4} \right| = \frac{E_R}{E_R} = \frac{16}{9}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۳۸. گزینه ۱ صحیح است.



عدد جرمی و عدد اتمی دو طرف معادله را موازنه می‌کنیم.

$$226 = 4x + (y \times 206) + 206 \Rightarrow 4x = 20 \Rightarrow x = 5$$

$$88 = 2x - y + 82 \Rightarrow 88 = (2 \times 5) - y + 82$$

$$y = 4 \quad \text{تعداد ذرات بتای منفی}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۹)

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} \quad \text{تعداد نیمه‌عمرها در زمان واپاشی } t$$

$$N_0 \quad \text{تعداد هسته‌های پرتوزا در لحظه } t = 0$$

$$N \quad \text{تعداد هسته‌های باقیمانده پس از زمان } t$$

$$N = \frac{N_0}{2^n}$$

$$N' \quad \text{تعداد هسته‌های واپاشیده در مدت زمان } t$$

$$N' = N_0 - \frac{N_0}{2^n} = N_0 \left(1 - \frac{1}{2^n}\right)$$

$$N_1 = N_0 \left(1 - \frac{1}{2^{n_1}}\right)$$

$$N_2 = N_0 \left(1 - \frac{1}{2^{n_2}}\right)$$

$$N_2 - N_1 = N_0 \left(\frac{1}{2^{n_1}} - \frac{1}{2^{n_2}}\right) \Rightarrow 48 = N_0 \left(\frac{1}{2^4} - \frac{1}{2^6}\right)$$

$$48 = N_0 \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{64}\right) = N_0 \left(\frac{3}{64}\right)$$

$$N_0 = \frac{64 \times 48}{3} = 1024$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) درست، در هر دو ابتدا کاستمان (میوز) و سپس رشتمان (میوز) رخ می‌دهد.

(ب) درست، زیرا از ۴ یاخته تولیدشده توسط تقسیم کاستمان بافت خورش، سه یاخته از بین می‌روند.

(ج) نادرست، ۴ گرده نارس هم‌اندازه‌اند برخلاف ۴ یاخته حاصل از کاستمان در تخمک

(د) نادرست، درباره یاخته رویشی صادق نیست.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) توجه کنید چون لقاح رخ می‌دهد، رویان هم ایجاد می‌شود اما از رشد و نمو آن جلوگیری می‌شود.

(۳) در پرتقال کلا لقاحی رخ نمی‌دهد.

(۴) این ویژگی مربوط به تولید پرتقال‌های بدون دانه است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۳۴)

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

بخش ۲ ریشه رویانی است که پس از شکافته شدن پوسته دانه رشد می‌کند و هورمون اکسین سبب ریشه‌زایی می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بخش (۳) آندوسپرم است که چون گیاه ذرت است تنها یک لپه دارد و نه لپه‌ها.

(۲) بخش (۱) ساقه رویانی است که حاصل تقسیم میتوز تخم بوده ولی در هنگام جوانه‌زنی ریشه چه اولین بخش قابل رؤیت است.

(۴) لپه در تک‌لپه‌ای‌ها (ذرت) توانایی فتوسنتز ندارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۳۲)

۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

(الف) نادرست، پیچش گیاه مو به علت تجزیه تنظیم‌کننده رشد به سمت نور نیست بلکه تکیه‌گاه سبب رشد نامساوی ساقه می‌گردد.

(ب) درست، گیاه حشره‌خوار کمبود نیتروژن خود را از حشره جبران می‌کند.

(ج) نادرست، گیاه حشره‌خوار فتوسنتز می‌کند و انگل نیست.

(د) نادرست، پیچش گیاه مو در ناحیه ساقه است و نه برگ!

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۴۸)

فیزیک

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

براساس الگوی رادرفورد در ضمن چرخش الکترون به دور هسته از انرژی الکترون کاسته می‌شود و الکترون به هسته نزدیک‌تر شده و

تندی چرخش الکترون به دور هسته زیاد می‌شود، در نتیجه بسامد نور تابشی افزایش و طول موج نور تابشی کاهش می‌یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۰۴)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\Delta E = E_R \left( \frac{1}{n_L} - \frac{1}{n_U} \right) \quad \text{می‌دانیم } E_R \text{ برابر یک ریدبرگ است و از رابطه}$$

می‌توان نوشت:

$$\frac{3}{16} E_R = E_R \left( \frac{1}{n_L} - \frac{1}{n_U} \right) \Rightarrow \frac{3}{16} = \frac{1}{n_L} - \frac{1}{n_U}$$

$$\frac{n_L - 2}{n_U = 4} \Rightarrow \frac{3}{16} = \frac{1}{4} - \frac{1}{16} = \frac{4-1}{16} = \frac{3}{16}$$

بنابراین گذار از  $n_1 = 2$  به  $n_2 = 4$  انجام شده است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست، در حالت پایه قرار دارند.

(ب) نادرست، طیف نور خورشید یک طیف گسسته (خطی) است.

(ج) درست

(د) درست، الگوی اتمی رادرفورد طیف گسلی را پیوسته می‌داند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

در خط دوم بالمر  $n = 2 + 4 = 6$  است. با استفاده از رابطه ریدبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 10^{-2} \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{6^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 10^{-2} \left( \frac{9-1}{36} \right)$$



چون مجموع توان‌های مصرفی مدار برابر توان خروجی باتری است، توان مصرفی مقاومت R را به صورت زیر حساب می‌کنیم:

$$P = P_R + P_{r,6} \Rightarrow 21 = P_R + 18 \Rightarrow P_R = 3W$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۵۳. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم اگر مقاومت معادل مدار از  $R_{eq1}$  به  $R_{eq2}$  تغییر کند و توان مصرفی مدار (که همان توان خروجی مولد است) در هر دو حالت یکسان باشد، رابطه زیر برقرار است:

$$R_{eq1} R_{eq2} = r^2$$

$$3 \times R_{eq2} = r^2 \Rightarrow R_{eq2} = \frac{r}{3}$$

بنابراین داریم:

$$\frac{1}{R} + \frac{1}{3} = \frac{1}{\frac{r}{3}} \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{3}{r} - \frac{1}{3} = \frac{9-4}{12} = \frac{5}{12}$$

$$\Rightarrow R = \frac{12}{5} = 2,4 \Omega$$

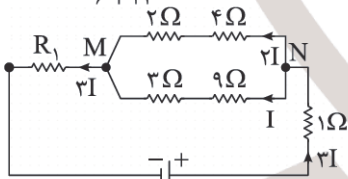
(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

مقاومت شاخه پایینی ۲ برابر شاخه بالایی در قسمت MN است. بنابراین اگر جریان شاخه پایینی را I فرض کنیم، جریان شاخه بالایی ۲I و جریان شاخه اصلی ۳I است.

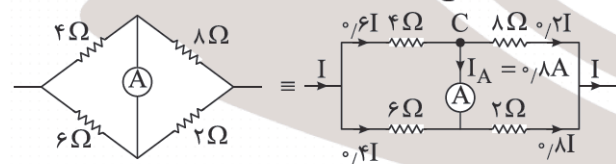
$$P_{R_1} = P_{9\Omega} \Rightarrow R_1 (3I)^2 = 9(I)^2 \Rightarrow R_1 = 1\Omega$$

$$R_{MN} = \frac{6 \times 12}{6+12} = 4\Omega \Rightarrow R_{eq} = 4+1+1 = 6\Omega$$



(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.



C در گره:  $0,6I = 0,2I + I_A \Rightarrow 0,4I = 0,8 \Rightarrow I = 2A$

$$R_{eq} = \frac{4 \times 6}{4+6} + \frac{2 \times 8}{2+8} = 2,4 + 1,6 = 4\Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R+r} \Rightarrow 2 = \frac{9}{4+r} \Rightarrow 9 = 8 + 2r \Rightarrow r = 0,5\Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

شیمی

۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

به دلیل تفاوت در ساختار مولکول‌های ناشاسته و سلولز، خواص آنها متفاوت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه (نوعی الیاف طبیعی) تهیه می‌شود.

(۳) درست

(۴) درست

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

پلی‌اتن به کار رفته در ساخت دبه‌های آب پلی‌اتن سنگین بوده که دارای ساختار خطی است و از این رو هر اتم کربن در ساختار آن حداکثر به دو اتم کربن دیگر متصل است.

مقاومت ۱۰ اهم با بقیه مقاومت‌ها موازی است و مقاومت معادل آنها را حساب می‌کنیم:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{1}{10} + \frac{1}{R'} \Rightarrow R' = 10\Omega$$

مقاومت ۴ اهم با مقاومت معادل مقاومت‌های ۶Ω، ۱۲Ω و R متوالی است. پس می‌توان نوشت:

$$R' = R_{12,6,R} + R_4 \Rightarrow 10 = R_{12,6,R} + 4 \Rightarrow R_{12,6,R} = 6\Omega$$

مقاومت R با مقاومت معادل مقاومت‌های ۶Ω، ۱۲Ω موازی است و می‌توان آن را به صورت زیر حساب کرد.

$$R_{12,6} = 12 + 6 = 18$$

$$\frac{1}{R_{12,6,R}} = \frac{1}{R_{12,6}} + \frac{1}{R} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{1}{18} + \frac{1}{R} \Rightarrow R = 9\Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

مقاومت‌های  $R_2 = 18\Omega$  و  $R_3 = 6\Omega$  موازی‌اند و معادل آنها با مقاومت  $R_1 = 6\Omega$  متوالی است. مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم:

$$R_{eq} = \frac{18 \times 6}{18+6} + 6 = 10,5\Omega$$

اکنون جریان گذرنده از باتری را حساب می‌کنیم:

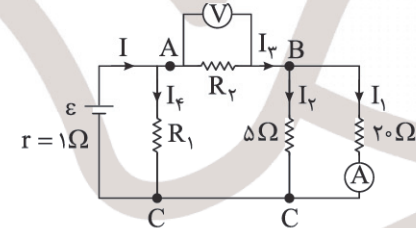
$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{22}{10,5 + 0,5} = 2A$$

سپس ولتاژ دو سر باتری را از رابطه  $V = IR_{eq}$  حساب می‌کنیم:

$$V = 2 \times 10,5 = 21V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.



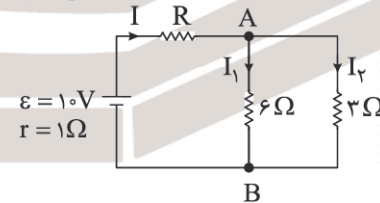
با توجه به اینکه  $V_{AC} = V_{AB} + V_{BC}$  است و همچنین  $V_{باتری} = V_{AC}$  است، می‌توان نوشت:

$$V_{باتری} = V_{AB} + V_{BC} = 10 + 20 \times 1 = 30V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

با استفاده از رابطه  $P = RI^2$  جریان مقاومت ۶Ω را حساب می‌کنیم:



$$6 = 6I_1^2 \Rightarrow I_1 = 1A$$

چون دو مقاومت ۶ و ۳ اهمی موازی‌اند، می‌توان جریان  $I_2$  را به صورت زیر حساب کرد:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow \frac{I_2}{1} = \frac{6}{3} \Rightarrow I_2 = 2A$$

اکنون جریان شاخه اصلی مدار را حساب می‌کنیم:

$$I = I_1 + I_2 = 1 + 2 = 3A$$

جریان ۳A از معادل مقاومت‌های ۳Ω و ۶Ω عبور می‌کند. توان مصرفی این مقاومت‌ها را حساب می‌کنیم:

$$P_{AB} = R_{6,3} \times I_{1,2}^2 = \frac{6 \times 3}{6+3} \times (3)^2 = 2 \times 9 = 18W$$

اکنون توان خروجی باتری را حساب می‌کنیم:

$$P = \epsilon I - I^2 r = 10 \times 3 - (3)^2 \times 1 = 21W$$



مورد چهارم: مونومر به کار رفته در ساخت پلیمر سازنده ظروف یکبار مصرف و سرنگ به ترتیب استیرن ( $C_8H_8$ ) و پروپن ( $C_3H_6$ ) است. (شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۱۶)

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

استر مورد نظر اتیل بوتانوات است که الکل و اسید سازنده آن به ترتیب اتانول ( $C_2H_5OH$ ) و بوتانوئیک اسید ( $C_4H_8O_2$ ) می‌باشند، در نتیجه نسبت خواسته شده برابر با  $\frac{1}{4}$  است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: الکل سازنده استر موجود در انگور، اتانول با فرمول مولکولی  $C_2H_5OH$  است که در ساختار خود دارای ۹ اتم است؛ پس الکل مورد نظر در ساختار خود دارای ۹ اتم کربن بوده و در آب نامحلول است. مورد دوم: متانوئیک اسید ( $HCOOH$ ) نخستین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است که هر واحد فرمولی از آن دارای ۵ اتم است؛ در نتیجه الکل مورد نظر اتانول با فرمول مولکولی  $C_2H_5OH$  است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

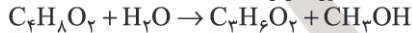
مورد سوم: در الکل‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، میزان انحلال پذیری در آب کاهش می‌یابد در حالی که آلکان‌ها همگی ناقطبی و نامحلول در آب هستند.

مورد چهارم: ویتامین (آ) در ساختار خود دارای گروه عاملی هیدروکسیل ( $-OH$ ) است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۵)

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

معادله فرایند انجام شده به صورت زیر است:



اکنون با توجه به اطلاعات داده شده بازده درصدی واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$?g CH_3OH = 22g C_4H_8O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_8O_2}{88g C_4H_8O_2} \times \frac{32g CH_3OH}{1 \text{ mol } CH_3OH} \times \frac{R}{100} = 60 \Rightarrow R = 75\%$$

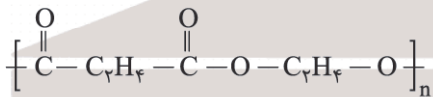
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۴، ۱۱۵ و ۱۱۹)

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) مولکول (I) دی‌اسید است که در واکنش با دی‌الکل‌ها و دی‌آمین‌ها به ترتیب در واکنش تولید پلی‌استر و پلی‌آمید شرکت می‌کند.

(ب) ساختار پلی‌استر حاصل به صورت زیر است که هر واحد تکرار شونده آن دارای ۱۸ اتم است.



$$73\% = \frac{\text{شمار اتم‌های کربن}}{\text{شمار کل اتم‌ها}} \times 100 = \frac{6}{18} \times 100$$

(پ) با توجه به اینکه مولکول (III) در ساختار خود دارای گروه عاملی کربوکسیل و هیدروکسیل است، می‌تواند به تنهایی در فرایند تولید پلی‌استر مورد استفاده قرار گیرد.

(ت) ویتامین (ث) در ساختار خود دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل و استری است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

هر دو استر دارای فرمول مولکولی  $C_7H_6O_2$  هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ویتامین K در ساختار خود دارای حلقه بنزن است و ترکیبی آروماتیک به شمار می‌رود.

(۳) در ساختار آمین مورد استفاده برای تولید آمید، اتم نیتروژن باید حداقل به یک اتم هیدروژن متصل باشد.

بررسی گزینه ۲: تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست و از این رو برای پلیمرها نمی‌توان فرمول مولکولی دقیق نوشت.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

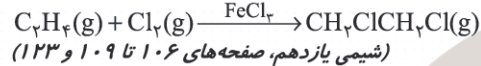
برای ساخت کیسه‌های پلاستیکی شفاف از پلی اتیلن سبک که دارای ساختار شاخه‌دار است استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پلی استیرن  $[-C_8H_8-]_n$ ، پلی پروپن  $[-C_3H_6-]_n$  و پلی تترافلور اتن  $[-C_2F_4-]_n$  در ساختار خود تنها دو نوع عنصر متفاوت دارند.

(۳) درست

(۴) معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

فرمول مولکولی این پلیمر به صورت  $-(CH_2-CH)_n-$  است که هر واحد تکرار شونده آن دارای ۳ جفت الکترون ناپیوندی است در نتیجه n (شمار واحدهای تکرار شونده) برابر است با:

$$n = \frac{171}{3} = 57$$

اکنون جرم مورد نظر را محاسبه می‌کنیم:

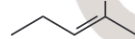
$$?g = \frac{1 \text{ mol پلیمر}}{67.2 \times 10^3} \times 10^{23} \times 1.204 \times 10^{22} \text{ مولکول}$$

$$= 71.25g \text{ پلیمر}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

فرمول پیوند - خط مونومر سازنده پلیمر داده شده به صورت زیر است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست

(۲) فرمول مولکولی مونومر سازنده این پلیمر و مولکول‌های حاصل از تجزیه نشاسته (گلوکز) به ترتیب  $C_6H_{12}O_6$  و  $C_6H_{12}O_5$  است که اختلاف جرم مولی آنها برابر با  $96 \text{ g mol}^{-1}$  ( $6 \times 16$ ) است.

(۴) زیرا ماندگاری درازمدت آن در طبیعت سبب ایجاد مشکلات فراوان می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶، ۱۱۸ و ۱۲۰)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

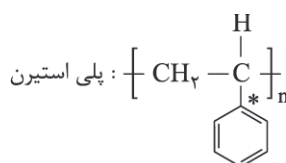
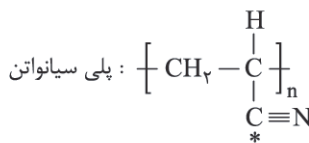
موارد سوم و چهارم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: مونومر به کار رفته در پلیمر سازنده پتو، سیانواتن با فرمول مولکولی  $C_7H_7N$  است و متیل آمین با فرمول مولکولی  $CH_3NH_2$  نیز ساده‌ترین آمین است.

مورد دوم: فرمول مولکولی تترافلور اتن و هر واحد تکرار شونده پلی وینیل کلرید به صورت  $C_2F_4$  و  $-(C_2H_3Cl)-$  است.

مورد سوم: در واحد تکرار شونده هر دو پلیمر تنها یک اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست. این اتم در ساختارهای زیر با علامت \* مشخص شده است:





۴) هر چند آهنگ آبکافت پلی آمیدها و پلی استرها به ساختار مونومرهای سازنده آنها بستگی دارد اما به طور کلی واکنش آبکافت پلی آمیدها و پلی استرها کند است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۴ تا ۱۱۷، ۱۱۹ و ۱۲۰)

۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت های (آ) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) با توجه به اینکه در فرایند تولید هر مول استر یک عاملی، یک مول  $H_2O$  نیز تولید می شود، جرم  $H_2O$  تولیدی در هر دو فرایند برابر است. (ب) در آبکافت هر مول پلی آمید، یک مول دی اسید و یک مول دی آمین تشکیل می شود.



اگر سیر شده باشد، فرمول شیمیایی آن به صورت  $C_2H_4$  است. (ت) با توجه به ساختارهای داده شده، هر واحد تکرار شونده در پلی استرها و پلی آمیدها به ترتیب دارای ۸ و ۶ جفت الکترون ناپیوندی هستند.

پلی استر:  $\left[ \begin{array}{c} :O: \\ || \\ C-R-C-O-R'-O \end{array} \right]_n$

پلی آمید:  $\left[ \begin{array}{c} :O: \\ || \\ C-R-C-N-R'-N \\ | \quad | \\ H \quad H \end{array} \right]_n$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۴ تا ۱۱۶ و ۱۱۹)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

کولار پلی آمیدی است که از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم تر است. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) درست

(۲) بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین های دیگر است. (۴) در ساختار این پلیمرها اتم های C، H، O و N وجود دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۶ و ۱۱۷)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

در اثر آبکافت هر مول آمید یک عاملی، یک مول  $H_2O$  مصرف شده و یک مول کربوکسیلیک اسید و یک مول آمین به دست می آید. بنابراین افزایش جرم مربوط به یک مول  $H_2O$  است.

$$100 = \frac{\text{جرم مولی } H_2O}{\text{جرم مولی آمید}} \times 100$$

$$40 = \frac{18}{M} \times 100 \Rightarrow M = 45 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{فرآورده آلی} = \frac{2 \text{ mol آمید}}{1 \text{ mol آمید}} \times \frac{1 \text{ mol آمید}}{45 \text{ g}} \times 112.5 \text{ g} = \text{مولکول} ?$$

$$30.1 \times 10^{23} = \frac{6.02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol}} \times \text{مولکول}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۶، ۱۱۷ و ۱۱۹)

۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

برای تهیه این پلیمر ابتدا نشاسته موجود در فرآورده های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر را به لاکتیک اسید تبدیل کرده و سپس در شرایط مناسب آن را وارد واکنش پلیمری شدن می کنند.

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۲۱)

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

اغلب مواد آلی (نه همه آنها) شامل گروه های عاملی گوناگون هستند. بررسی گزینه ۱) متانول ( $CH_3OH$ )، اتانول ( $C_2H_5OH$ )، اتیلن گلیکول ( $C_2H_6O_2$ )، آمونیاک ( $NH_3$ ) و سولفوریک اسید ( $H_2SO_4$ )، همگی نمونه هایی از فرآورده های نفتی به شمار می روند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

۷۲. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد دوم نادرست است. بررسی موارد:

مورد اول: کلرواتان  $(CH_3-CH_2-Cl)$  از واکنش  $C_2H_4$  و  $HCl$  به

دست می آید و درصد جرمی کلر در آن برابر است با:

$$\%55 \approx \frac{35.5}{64.5} \times 100 = \frac{\text{جرم } Cl}{\text{جرم ترکیب}} \times 100 = \text{درصد جرمی } Cl$$

مورد دوم: با استفاده از الکل می توان کتون، آلدهید، کربوکسیلیک اسید و یا آمین را سنتز کرد.

مورد سوم: گاز اتن در دما و فشار بالا به پلی اتن تبدیل می شود.

مورد چهارم: درست

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۱۴)

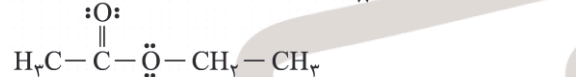
۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت های (آ)، (پ) و (ت) صحیح هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) گاز اتن ( $C_2H_4$ ) است که در تهیه مواد آلی گوناگون به کار می رود. (ب) ساختار اتیل استات به صورت زیر است و نسبت خواسته شده در

$$\frac{14}{8} = 1.75$$



(پ) اتانول به عنوان ضد عفونی کننده کاربرد داشته و می توان آن را از واکنش  $C_2H_4$  با  $H_2O$  تهیه کرد.

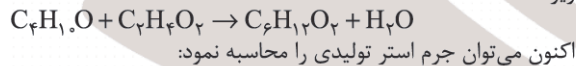
(ت) در این صورت D، استیک اسید و C اتانول است؛ با استفاده از الکل ها می توان کربوکسیلیک اسید سنتز نمود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۱۴)

۷۴. گزینه ۲ صحیح است.

ترکیب آلی حاصل از واکنش داده شده الکی با ساختار

است؛ معادله واکنش این الکل و اتانویک اسید ( $C_2H_4O_2$ ) به صورت زیر است:



اکنون می توان جرم استر تولیدی را محاسبه نمود:

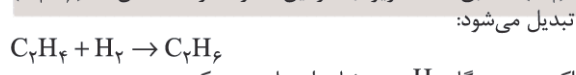
$$? \text{ g } C_6H_{12}O_2 = 21 \text{ mol } C_2H_4O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_2}{1 \text{ mol } C_2H_4O_2}$$

$$\times \frac{116 \text{ g } C_6H_{12}O_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_2} = 2437.6$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۱۴)

۷۵. گزینه ۱ صحیح است.

نخستین عضو خانواده آلکن ها ( $C_2H_4$ ) در واکنش با گاز هیدروژن ( $H_2$ ) مطابق معادله زیر، به دومین عضو خانواده آلکان ها ( $C_2H_6$ ) تبدیل می شود:



اکنون حجم گاز  $H_2$  مورد نیاز را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ L } H_2 = 36 \text{ g } C_2H_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{3 \text{ g } C_2H_4} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_2H_4} \times \frac{24 \text{ L } H_2}{1 \text{ mol } H_2}$$

$$= 28.8 \text{ L}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۱۴)

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

بنزن ( $C_6H_6$ )، اتن ( $C_2H_4$ ) و پارازایلن ( $C_8H_{10}$ ) را می توان طی فرایندهایی از نفت خام به دست آورد.

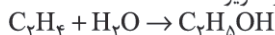
بررسی گزینه ها:

(۱) بنزن سرگروه هیدروکربن های آروماتیک و اتن ساده ترین عضو خانواده آلکن ها است.

(۲) در بنزن عدد اکسایش هر اتم کربن برابر ۱- است و در اتن نیز عدد اکسایش هر اتم کربن برابر ۲- است.



واکنش تولید اتانول از گاز اتن به صورت زیر است:



اکنون می توان حجم گاز اتن مورد نیاز برای تولید ۳/۵ مول اتانول را محاسبه نمود:

$$? L C_2H_4 = \frac{3}{5} \text{ mol } C_2H_5OH \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{1 \text{ mol } C_2H_5OH}$$

$$\times \frac{22.4 L C_2H_4}{1 \text{ mol } C_2H_4} = 78.4 L C_2H_4$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۱۴ و ۱۱۶)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

با انجام فرایندهای فیزیکی و شیمیایی می توان PET را به مواد قابل استفاده تبدیل کرد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در این فرایند اتیلن گلیکول با فرمول مولکولی (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>) به دست می آید.

(۲) درست

(۴) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۱۸ و ۱۱۹)

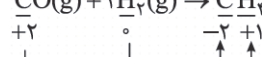
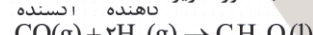
۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی عبارت ها:

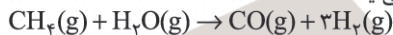
مورد اول: در واکنش اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید و تولید PET، عدد اکسایش اتم ها دستخوش تغییر نمی شود.

مورد دوم: PET در شرایط مناسب با متانول واکنش می دهد و به مواد مفیدی تبدیل می شود.

مورد سوم: معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



مورد چهارم: گازهای CO و H<sub>2</sub> لازم برای تولید صنعتی متانول از واکنش زیر به دست می آیند:



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۱۶، ۱۲۰ و ۱۲۱)

۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت بیان شده در گزینه ۲ برخلاف سایر گزینه ها نادرست است.

بررسی گزینه ها:

(۱) این فرایند فیزیکی بوده و مواد پلاستیکی تنها خرد می شوند.

(۲) در فرایند بازیافت، برگرداندن پسماندها به مونومرهای سازنده کاری دشوار است.

(۳) درست

(۴) فرمول مولکولی پارازیلن و ترفتالیک اسید به ترتیب به صورت C<sub>8</sub>H<sub>6</sub>O<sub>4</sub> و C<sub>8</sub>H<sub>8</sub> است.

تفاوت جرم مولی این دو ماده با جرم مولی اتانوئیک اسید (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>) برابر است.

$$\left. \begin{matrix} 106 \text{ g.mol}^{-1} = \text{جرم مولی پارازیلن} \\ 166 \text{ g.mol}^{-1} = \text{جرم مولی ترفتالیک اسید} \end{matrix} \right\} \Rightarrow \text{تفاوت} = 60 \text{ g.mol}^{-1}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۱۴، ۱۱۷ و ۱۲۰)

۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

نخستین عضو خانواده الکل ها، متانول (CH<sub>3</sub>OH) و نخستین عضو خانواده آلکان ها، متان (CH<sub>4</sub>) است که هر مولکول آن دارای ۵ اتم است.

بررسی گزینه ۴: در فرایند تولید مستقیم متانول به علت مصرف مقدار انرژی کمتر، میزان آلاینده های تولیدی کاهش یافته و از این رو این فرایند از دیدگاه زیست محیطی مناسب تر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۸۴. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت های (پ) و (ت) صحیح هستند.

بررسی عبارت ها:

(ا) در هر سه فرایند از کاتالیزگر استفاده می شود.

(۳) در ساختار پارازیلن، اتم های کربنی که با علامت \* مشخص شده اند، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.



(۴) از اتن و پارازیلن به ترتیب برای سنتز اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید مورد استفاده در تولید پلی اتیلن ترفتالات استفاده می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۱۶ و ۱۱۷)

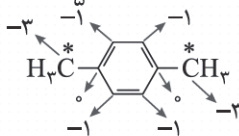
۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت های اول، سوم و چهارم صحیح هستند.

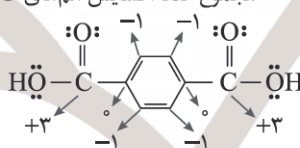
بررسی عبارت ها:

مورد اول: عدد اکسایش منگنز در MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> و MnO<sub>2</sub> به ترتیب برابر با +۷ و +۴ است.

مورد دوم: با توجه به ساختارهای زیر، نسبت خواسته شده برابر ۱/۵ است.



۰ = مجموع عدد اکسایش اتم های C



+۲ = مجموع عدد اکسایش اتم های C

مورد سوم: در این فرایند عدد اکسایش هر یک از اتم های کربن که در ساختار بالا با \* مشخص شده اند، ۶ واحد تغییر می کند، در نتیجه به ازای مصرف هر مول پارازیلن و تولید هر مول ترفتالیک اسید، ۴ مول

KMnO<sub>4</sub> نیاز است:

$$\text{مولکول ترفتالیک اسید} \times \text{جفت e ناپیوندی} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{8} \times 10 \times 10 \times 24 = 30 \text{ g KMnO}_4$$

$$\frac{1 \text{ mol ترفتالیک اسید}}{158 \text{ g KMnO}_4} \times \frac{4 \text{ mol KMnO}_4}{1 \text{ mol ترفتالیک اسید}} \times \frac{1 \text{ mol ترفتالیک اسید}}{670.2 \times 10^{-23} \text{ مولکول}} = 237 \text{ g KMnO}_4$$

مورد چهارم: در تهیه اتیلن گلیکول، عدد اکسایش هر اتم کربن در اتن یک واحد افزایش می یابد و در نتیجه به ازای هر مول گونه کاهنده، ۲ مول الکترون مبادله می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۱۷ و ۱۱۸)

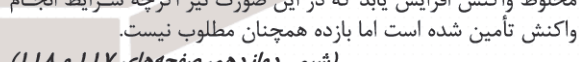
۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

در این فرایند حتی با استفاده از محلول غلیظ KMnO<sub>4</sub> نیز شرایط تبدیل پارازیلن به ترفتالیک اسید تأمین نمی شود، مگر آنکه دمای مخلوط واکنش افزایش یابد که در این صورت نیز اگر چه شرایط انجام واکنش تأمین شده است اما بازده همچنان مطلوب نیست.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

معادله واکنش آبکافت PET به صورت زیر است:



ترفتالیک اسید تولیدی (C<sub>8</sub>H<sub>6</sub>O<sub>4</sub>) می تواند در واکنش با اتانول، تولید دی استر کند، در نتیجه ابتدا با توجه به جرم پلیمر مصرفی شمار مول های ترفتالیک اسید تولیدی را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ mol اسید} = \frac{48 \text{ g پلیمر}}{192 \text{ ng پلیمر}} \times \frac{1 \text{ mol پلیمر}}{1 \text{ mol اسید}} \times \frac{70}{100} = 175 \text{ mol اسید}$$

هر مول ترفتالیک اسید با ۲ مول اتانول واکنش داده و تولید دی استر می کند، بنابراین شمار مول های اتانول لازم برابر است با:

$$? \text{ mol } C_2H_5OH = 175 \text{ mol اسید} \times \frac{2 \text{ mol } C_2H_5OH}{1 \text{ mol اسید}} = 350 \text{ mol } C_2H_5OH$$



۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$5, 5, 5, x_1, x_2, \dots, x_7$$

داده‌های اولیه:  
داده‌های ثانویه:

$$\bar{x}_1 = 8 \Rightarrow \frac{5+5+5+x_1+x_2+\dots+x_7}{7} = 8$$

$$\Rightarrow x_1+x_2+\dots+x_7 = 65$$

حال:

$$\bar{x}_2 = \frac{x_1+x_2+\dots+x_7+7}{8} = \frac{65+7}{8} = 9$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۶۱)

۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$CV_1 = \frac{\delta_1}{\bar{x}_1} = \frac{3}{10} = 0,3$$

$$CV_2 = \frac{\delta_2}{\bar{x}_2} = \frac{21}{80} = 0,2$$

$CV_2 < CV_1$  پس گروه دوم کارکرد بهتری دارد.

۹۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$\bar{x} = \frac{2+2+2+2+2+4+4}{7} = 3$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{2 \times (2-3)^2 + 3(3-3)^2 + 2(4-3)^2}{7}$$

$$= \frac{4}{7} \Rightarrow \sigma = \frac{2}{\sqrt{7}} \Rightarrow CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{2}{3\sqrt{7}} = \frac{2\sqrt{7}}{21}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۶۰)

۹۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\sigma^2 = \frac{d^2}{12} (N^2 - 1) = \frac{4}{12} (14^2 - 1) = \frac{1}{3} \times 195 = 65$$

پس  $\bar{x} = 13$  خواهد بود. پس دسته به صورت زیر خواهد بود:

$$\{0, 2, 4, \dots, 26\}$$

حال انحراف معیار  $\sqrt{65}$  و مربع انحراف معیار ۶۵ خواهد بود. پس به دنبال دسته‌ای خواهیم بود که میانگین ۶۵ داشته باشد و چون داده‌ها تشکیل دنباله حسابی می‌دهند، پس دسته به صورت زیر خواهد بود:

$$\{52, 54, 56, \dots, 78\}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{کوچک‌ترین عضو دسته اول} = 0 \\ \text{بزرگ‌ترین عضو دسته آخر} = 78 \end{array} \right\}$$

$$\frac{78+0}{2} = 39 = \text{میانگین}$$

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

میانگین دو داده اضافه شده همان ۱۰ است. بنابراین با اضافه شدن آنها به ۸ داده اولیه میانگین تغییری نمی‌کند. حال اگر واریانس ۸ داده اولیه را با  $\sigma_1^2$  و واریانس ۱۰ داده ثانویه را با  $\sigma_2^2$  نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$\bar{x}_1 = 10 \Rightarrow \sigma_1^2 = \frac{(x_1-10)^2 + (x_2-10)^2 + \dots + (x_8-10)^2}{8}$$

$$= 13,75$$

$$\Rightarrow (x_1-10)^2 + (x_2-10)^2 + \dots + (x_8-10)^2 = 8 \times 13,75 = 110$$

$$\sigma_2^2 = \frac{(x_1-10)^2 + (x_2-10)^2 + \dots + (x_8-10)^2}{10}$$

$$+ \frac{(5-10)^2 + (15-10)^2}{10} = \frac{110+25+25}{10}$$

$$\Rightarrow \sigma_2^2 = \frac{160}{10} = 16 \Rightarrow \sigma_2 = 4$$

$$\Rightarrow CV = \frac{\sigma_2}{\bar{x}} = \frac{4}{10} = 0,4 = \text{ضریب تغییرات}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۶۰)

ب) فرایند (I) در بازه دمایی  $55^\circ\text{C} - 45^\circ\text{C}$  و فرایند (II) در دمایی  $35^\circ\text{C}$  انجام می‌شود.  
پ) معادله واکنش (I) به صورت  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 2\text{H}_2$  است که ۲۵ درصد مولی فراورده‌های حاصل را گاز CO تشکیل می‌دهد.  
ت) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) یک واکنش هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه است که شمار بیشتری از اتم‌های واکنش‌دهنده به فراورده‌های سودمند تبدیل شود.  
(۲) در این فرایند همه اتم‌های مواد واکنش‌دهنده به مواد ارزشمند تبدیل شده‌اند.  
(۳) به منظور افزایش ایمنی، بخش قابل توجهی از گاز متان موجود در میدان‌های نفتی می‌سوزانند.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۲۱)

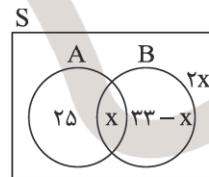
### ریاضی

۸۶. گزینه ۴ صحیح است.

چون B نامتناهی است، گزینه ۱ حتماً نامتناهی است و چون A' نامتناهی است، گزینه‌های ۲ و ۳ حتماً نامتناهی هستند.  
(ریاضی دهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

برای راحت‌تر شدن راه‌حل از نمودار ون استفاده می‌کنیم. S را مجموعه دانش‌آموزان رشته تجربی پایه دوازدهم مدرسه، A را مجموعه دانش‌آموزان کلاس زیست و B را مجموعه دانش‌آموزان کلاس شیمی تعریف می‌کنیم. حال نمودار ون را با اطلاعات داده شده پر می‌کنیم. یعنی تعداد اعضای مربوط به هر ناحیه را داخل همان ناحیه می‌نویسیم. اگر X تعداد دانش‌آموزان شرکت‌کننده در هر دو کلاس باشد، آنگاه نمودار ون به شکل زیر پر می‌شود:



$$|S| = 100 \Rightarrow 25 + x + 33 - x + 2x = 100$$

$$\Rightarrow 58 + 2x = 100 \Rightarrow 2x = 42 \Rightarrow x = 21$$

$$\Rightarrow P(B \cap A') = 33 - x = 33 - 21 = 12$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۳)

۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$B - A' = B \Rightarrow B \cap A = B \Rightarrow B \subseteq A$$

حال حکم را ساده می‌کنیم:

$$A' \cap B' = (A \cup B)' \stackrel{A \cup B = A}{=} A' \Rightarrow (A' \cap B')' = (A')' = A$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۸۹. گزینه ۲ صحیح است.

چون سرشماری صورت نگرفته، پس اندازه نمونه باید کمتر از اندازه کل (اندازه جامعه) باشد:

$$n^2 < 20n + 300 \Rightarrow n^2 - 20n - 300 < 0 \Rightarrow (n-30)(n+10) < 0$$

$$\Rightarrow n^2 - 20n - 300 < 0 \Rightarrow (n-30)(n+10) < 0$$

$$\Rightarrow -10 < n < 30 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n = 1, 2, \dots, 29$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۵۶ و ۱۵۷)

۹۰. گزینه ۱ صحیح است.

اگر داده‌های آماری تشکیل دنباله حسابی بدهند، میانگین کل داده‌ها برابر میانگین بیشترین و کمترین داده است و میانه هم با میانگین برابر است، یعنی در این صورت داریم:

$$\text{بزرگ‌ترین داده} + \text{کوچک‌ترین داده} = \text{میانگین} = \text{میانه}$$

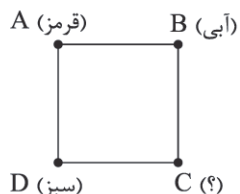
چون اعداد سه‌رقمی مضرب ۷ تشکیل یک دنباله حسابی می‌دهند، پس خواهیم داشت:

$$|M - \bar{X}| = 0$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۵)



ب) B و D غیرهمرنگ باشند، در این صورت برای این دو رأس دو انتخاب وجود دارد: یا B آبی می‌شود و D سبز و یا برعکس. یکی از حالات را بررسی می‌کنیم:



همان‌طور که دیده می‌شود، در این صورت C باید اجباراً با رنگ قرمز رنگ‌آمیزی شود. بنابراین در این حالت برای رأس‌های B, C و D،  $2 \times 1 = 2$  انتخاب وجود دارد.

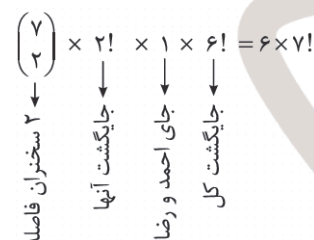
بنابراین اگر رأس A قرمز باشد، باقی‌مانده رأس‌های مربع به  $4 + 2 = 6$  طریق رنگ می‌شوند.

از طرفی برای خود رأس A، ۳ انتخاب داشتیم، پس تعداد کل انتخاب‌ها برابر است با:

$$3 \times 6 = 18$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۲۴ تا ۱۲۶)

۱۰۱. گزینه ۱ صحیح است.



(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۰)

۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.

هر کدام از فرزندان پسر دو انتخاب و هر فرزند دختر ۴ انتخاب دارد. بنابراین تعداد حالات برابر است با:

$$2 \times 2 \times 2 \times 4 \times 4 = 2^7 = 128$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۲۰)

۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

پیشامد قهرمانی: A  
پیشامد برد اصلی‌ترین رقیب: B

$$P(B) = \frac{m}{n}$$

$$P(A) = \frac{1}{3}$$

$$P(A|B) = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{\frac{m}{n}} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = \frac{m}{3n}$$

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

$$\Rightarrow \frac{5}{8} = \frac{1}{3} + \frac{m}{n} - \frac{m}{3n} \Rightarrow \frac{5}{12} = \frac{m}{n}$$

$$\xrightarrow{(m, n)=1} m=5, n=12$$

$$mn = (5)(12) = 60$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۱۶)

۹۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N} = \frac{2^{2n+1} + 2^2 + \dots + 2^2 + 1^2 + 1^2 + (-1)^2 + \dots}{n+1+4n}$$

$$= \frac{4(n+1) + 4n}{5n+1} = \frac{8n+4}{5n+1} = \frac{12}{7} \Rightarrow 56n+28 = 6n+12$$

$$\Rightarrow 4n = 16 \Rightarrow n = 4$$

انحراف از میانگین داده‌ها به صورت زیر است که مجموع آنها باید برابر صفر باشد:

$$2, 2, 2, 2, 2, \dots, -1, -1, \dots, -1, 1, 1, \dots, 1$$

پس ۱۳ عدد وجود دارد که  $x_i - \bar{x} = -1$  یا  $x_i - \bar{x} = 1$ .

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۵۷)

۹۷. گزینه ۲ صحیح است.

اگر پرتاب سوم ۶ باشد، پرتاب اول و دوم هر کدام ۵ حالت دارد.

$$5 \times 5 \times 1 = 25$$

اگر پرتاب سوم ۵ باشد، پرتاب اول و دوم هر کدام ۴ حالت دارد.

$$4 \times 4 \times 1 = 16$$

اگر پرتاب سوم ۴ باشد، پرتاب اول و دوم هر کدام ۳ حالت دارد.

$$3 \times 3 \times 1 = 9$$

اگر پرتاب سوم ۳ باشد، پرتاب اول و دوم هر کدام ۲ حالت دارد.

$$2 \times 2 \times 1 = 4$$

اگر پرتاب سوم ۲ باشد، پرتاب اول و دوم هر کدام ۱ حالت دارد.

$$1 \times 1 \times 1 = 1$$

پس جواب  $55 = 1 + 4 + 9 + 16 + 25$  می‌باشد.

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۹۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$\binom{n}{2} + \binom{n}{3} = \binom{n+1}{3} = 35 \xrightarrow{\text{جای گذاری}} n = 6$$

پس  $A = 64 = 2^n$  زیرمجموعه دارد.

(ریاضی دهم، صفحه ۱۳۸)

۹۹. گزینه ۱ صحیح است.

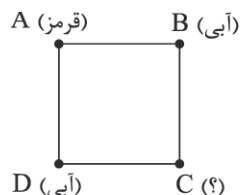
$$\binom{5}{2} \binom{5}{0} + \binom{5}{2} \binom{5}{1} = 10 + 50 = 60 \text{ یا } \frac{\binom{10}{3}}{3} = 60$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

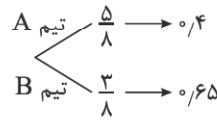
اگر رنگ‌آمیزی را از رأس A شروع کنیم، ۳ انتخاب داریم. فرض کنید رأس A را با رنگ قرمز رنگ‌آمیزی کرده‌ایم. در این صورت دو حالت مختلف به وجود می‌آید:

الف) B و D هم‌رنگ باشند، یعنی هر دو به رنگ آبی یا هر دو به رنگ سبز باشند. مثلاً هر دو را با آبی رنگ‌آمیزی می‌کنیم. حال برای C دو انتخاب وجود دارد: قرمز یا سبز.



پس در این حالت برای رأس‌های B, C و D،  $2 \times 2 = 4$  انتخاب وجود دارد.

۱۰۴. گزینه ۴ صحیح است.



$$\text{احتمال} = \frac{\binom{3}{1}\binom{65}{100}}{\binom{4}{1}\binom{8}{100} + \binom{3}{1}\binom{65}{100}} = \frac{195}{800} = \frac{195}{395} = \frac{39}{79}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۶)

۱۰۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$n(S) = \binom{15}{2} = \frac{15 \times 14}{2} = 105$$

$$n(A) = \binom{5}{2} \binom{3}{1} \binom{3}{1} = 10 \times 3 \times 3 = 90$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{90}{105} = \frac{6}{7}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۴۶)

۱۰۶. گزینه ۲ صحیح است.

$P(A - B) + P(B - A)$  فقط در یکی از دو درس قبول می‌شود

$$= P(A) + P(B) - 2P(A \cap B)$$

$A$  و  $B$  مستقل هستند. پس:

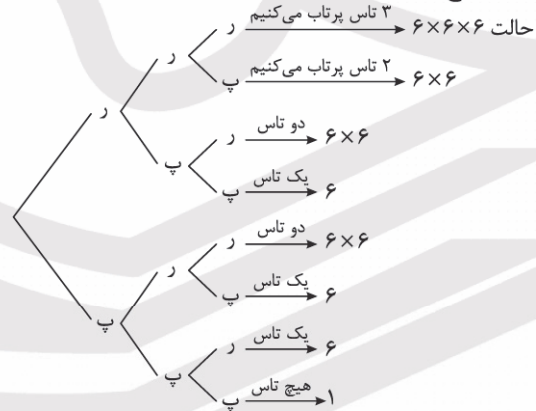
$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B) = 0.5 \times 0.6 = 0.3$$

در نتیجه:

$$P(A - B) + P(B - A) = 0.5 + 0.6 - 2 \times 0.3 = 1.1 - 0.6 = 0.5$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۰)

۱۰۷. گزینه ۴ صحیح است.



$$n(S) = 216 + 36 + 36 + 36 + 6 + 6 + 6 + 1 = 343$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۴۳)

۱۰۸. گزینه ۲ صحیح است.

معادله  $x^2 - mx + n = 0$  دو ریشه حقیقی دارد. پس داریم:

$$\Delta > 0 \Rightarrow m^2 - 4n > 0 \Rightarrow m^2 > 4n$$

$\uparrow$  قرمز  
 $\uparrow$  آبی

$$S = \{(3, 1), (3, 2), (4, 1), (4, 2), (4, 3), (5, 1), \dots, (5, 6), (6, 1), \dots, (6, 6)\}$$

$$\Rightarrow n(S) = 17$$

اگر  $x = 2$  ریشه معادله باشد، داریم:

$$4 - 2m + n = 0$$

زوج مرتبه‌هایی از فضای نمونه که در این رابطه صدق می‌کنند (مطلوب‌ها) عبارت‌اند از:  $(3, 2), (5, 6)$

$$\Rightarrow P(\text{مطلوب}) = \frac{2}{17}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۵)

۱۰۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$P(A) = \frac{0.9 \times 0.9 \times 0.9}{\text{هر سه درست}} + \frac{0.1 \times 0.9 \times 0.9}{\text{اولی غلط و دو تای دیگر درست}}$$

$$+ \frac{0.9 \times 0.1 \times 0.9}{\text{دومی غلط و دو تای دیگر درست}} + \frac{0.9 \times 0.9 \times 0.1}{\text{سومی غلط و دو تای دیگر درست}}$$

$$= 0.729 + 0.081 + 0.081 + 0.081 = 0.972$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۸)

۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$P(A) = \frac{5}{11} \times \frac{4}{10} + \frac{6}{11} \times \frac{5}{10} = \frac{20 + 30}{110} = \frac{50}{110} = \frac{5}{11}$$

مهره سوم سیاه  $\rightarrow$  مهره اول سفید  
 مهره اول سفید  $\rightarrow$  مهره سوم سفید  
 مهره اول سفید  $\rightarrow$  مهره دوم سفید

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۸)

### زمین‌شناسی

۱۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

تنش مقدار نیرویی است که به سطح می‌شود.

$$\text{تنش} = \frac{F \rightarrow (N)}{A \rightarrow \text{سطح} (m^2)}$$

۱۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

بدنه سد به منظور پایداری مورد مطالعه قرار می‌گیرد و از نظر زمین‌شناسی به منظور فرار آب از اهمیت کمتری برخوردار است.

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا لایه‌های رسوبی در اثر تنش فشاری چین‌خورده و سپس با یک تنش برشی دچار گسل امتدادلغز گردیده است.

۱۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

از عناصر قید شده، فسفر و منگنز از عناصر فرعی می‌باشند.

۱۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

کادمیم در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود و مهم‌ترین منشأ آن معادن سرب و روی می‌باشد.

۱۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

چون گسل قبل از چین‌خوردگی به وجود آمده است، چین را به حالت افقی تصور می‌کنیم و سپس زاویه بین سطح گسل با لایه‌های رسوبی را اندازه می‌گیریم که با توجه به شکل  $90^\circ$  می‌باشد که نشان‌دهنده گسل قائم است.

۱۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

هر چه میزان سیلیس در گدازه کمتر باشد، گرانروی گدازه کمتر می‌شود و در نتیجه شیب مخروط آتشفشان به کمترین مقدار خود می‌رسد که اصطلاحاً به آن مخروط سپری گویند.

۱۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

در ناودیس، لایه میانی جدید و لایه‌های در حاشیه قدیمی می‌باشند، با این تفاسیر لایه A جدید و لایه D قدیمی می‌باشد و گزینه ۴ صحیح می‌باشد.

۱۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

در اواسط کامبرین حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش، بر اثر فرایندهای زمین‌ساختی شروع به باز شدن کرد و اقیانوس تتیس در این زمان تشکیل شد.

۱۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

مشاء شرقی - غربی می‌باشد ولی سایرین شمالی - جنوبی هستند.