



# آزمون مرحله (دهم) آلفا دفترچه شماره (۱)

۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۴/۱۲/۲۰

دوازدهم تجربی

مدت پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
۴۰	۴۰	۱	۴۰	زیست شناسی	۱

## نکات مهم پیش از شروع آزمون:

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

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

۱. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در روش ..... برای تکثیر گیاهان گل‌دار، .....»

- ۱) قلمه‌زدن - از تقسیم یاخته‌های مریستمی ساقه گیاه، ریشه تولید می‌گردد.
  - ۲) خوابانیدن - گیاهان جدید از تقسیم یاخته‌های مریستمی گرهک ایجاد می‌شود.
  - ۳) استفاده از ساقه رونده - همواره پایه جدید در فاصله کم از گیاه مادر ایجاد می‌شود.
  - ۴) پیوندزدن - در نهایت دانه‌هایی ایجاد می‌گردند که دارای دناى دو گونه گیاه می‌باشند.
۲. کدام مورد یا موارد، در ارتباط با یاخته‌های بنیادی که قبل از جایگزینی جنین به وجود می‌آیند، درست است؟

الف: همه آنها در طول لوله فالوپ مشاهده می‌گردند.

ب: همه آنها قادر به تولید انواع یاخته‌های جنین هستند.

ج: بعضی از آنها پرده‌های اطراف جنین را تشکیل می‌دهند.

د: بعضی از آنها یاخته‌های مشابه خود را نیز ایجاد خواهند کرد.

۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۲) «ب» و «ج»

۳) «الف» و «د»

۴) «ب»

۳. کدام مورد درباره نوکلئیک‌اسیدهای استخراج شده از خون فرد مشکوک به بیماری ایدز برای تشخیص بیماری، نا درست است؟

۱) همه آنها بین دو قند متوالی، یک فسفات دارند.

۲) بعضی از آنها از روی دنا ساخته شده‌اند.

۳) همه آنها دارای نوعی پیوند غیراشتراکی هستند.

۴) بعضی از آنها، دارای قند ریبوز هستند.

۴. با توجه به اطلاعات کتاب درسی و در جریان نخستین ژن درمانی موفقیت‌آمیز در سال ۱۹۹۰ بر روی دختر بچه‌ای با نوعی

نقص ژنی، کدام مورد درباره یاخته‌های خارج شده از بدن درست است؟

۱) دارای هسته تکی خمیده یا لویبایی و سیتوپلاسم فاقد دانه هستند.

۲) در آنها نسخه‌ای از ژن کارآمد، جایگزین نسخه معیوب ژن می‌شود.

۳) با ورود به بدن، مکرر یاخته‌هایی با توانایی تولید آنزیم را می‌سازند.

۴) از تقسیم یاخته‌هایی بنیادی بالغ در مغز استخوان ایجاد می‌شوند.

۵. با فرض این که در گیاهان هورمون A در تولید میوه‌های درشت برخلاف تولید آنزیم آمیلاز در دانه نقش داشته باشد و

هورمون B باعث خراب شدن میوه‌ها در هنگام انتقال آنها شود و هورمون C قادر به تولید یاخته‌هایی فتوسنتزکننده از

کال باشد، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، هورمون ..... نسبت به هورمون ..... را تحریک می‌کند.»

۱) کاهش A - B، ساقه‌زایی

۲) افزایش A - C، ریشه‌زایی

۳) افزایش B - C، ریزش برگ

۴) کاهش B - C، چیرگی رأسی

۶. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با کتاب درسی با استفاده از روش‌های زیست‌فناوری، می‌توان ..... تولید کرد که .....»

۱) پلاسمینی را - واکنش‌های انجام نشدنی را تسریع کند.

۲) اینترفرونی را در باکتری - فعال‌تر از اینترفرون طبیعی است.

۳) پلاسمینی را - از واکنش تبدیل فیبرینوژن به فیبرین، ممانعت کند.

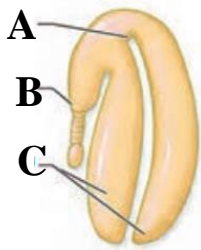
۴) اینترفرونی را - دارای توالی آمینواسیدی متفاوتی با اینترفرون طبیعی است.

۷. کدام مورد، دربارهٔ همهٔ گیاهان نهاندانه که در طول زندگی خود تنها یک دورهٔ زایشی دارند، درست است؟  
 (۱) فاقد مریستم پسین هستند.  
 (۲) عامل اصلی صعود شیرهٔ خام در آنها، تعرق است.  
 (۳) برداشت آنها بعد از دورهٔ زایشی است.  
 (۴) به مدت یک سال یا کمتر عمر می‌کنند.
۸. مطابق اطلاعات و مثال‌های کتاب درسی، طبق کتاب درسی، کدام مورد دربارهٔ مرحلهٔ تولید دناي نوترکیب با استفاده از

آنزیم‌های EcoR۱ و لیگاز به‌طور حتم درست است؟

- (۱) آنزیم EcoR۱، با فعالیت خود مولکول دیسک را در یک ناحیه برش می‌زند.  
 (۲) آنزیم لیگاز، نوعی پیوند اشتراکی بین بازهای آلی آدنین و گوانین ایجاد می‌کند.  
 (۳) آنزیم EcoR۱، در دیسک دو انتهای چسبندهٔ دارای باز آلی گوانین ایجاد می‌کند.  
 (۴) هر آنزیم لیگاز، دو پیوند فسفودی‌استر با فاصلهٔ چهار نوکلئوتید از هم ایجاد می‌کند.

۹. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟



«با توجه به شکل مقابل، بخش ..... همانند بخش ..... نمی‌تواند .....»

- (۱) A - C - هیچ‌گونه تقسیمی انجام دهد.  
 (۲) A - B - پس از رویش از خاک بیرون بیاید.  
 (۳) C - B - بخش انتقال‌دهنده مواد غذایی درون‌دانه به رویان باشد.  
 (۴) B - A - نقش اصلی یا انتقالی را در فراهم کردن غذای رویان داشته باشد.
۱۰. فقط بعضی از هورمون‌هایی که میزان باربرداری آبکشی در محل میوه‌های نارس را افزایش می‌دهند، چند مشخصهٔ زیر را دارند؟

- الف: تولید مواد سازندهٔ دیوارهٔ نخستین توسط یاخته‌های ساقه را افزایش می‌دهند.  
 ب: تقسیم میتوز در خارجی‌ترین یاخته‌های استوانهٔ آوندی را افزایش می‌دهند.  
 ج: مانع لقاح بین یاخته‌های جنسی نر و ماده درون کیسهٔ رویانی می‌شوند.  
 د: عملکرد یاخته‌های مریستمی در بخش‌هایی از گیاه را تغییر می‌دهد.

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

۱۱. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

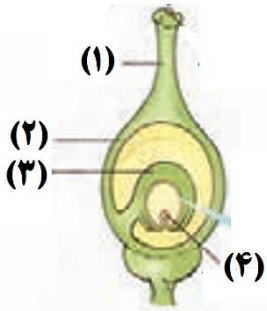
«مطابق اطلاعات کتاب درسی، ..... یاخته‌های قابل مشاهده در کیسهٔ رویانی گل‌های گیاه آلبالو، به‌طور حتم .....»

- (۱) همهٔ - در هسته (های) خود تنها یک نسخه از هر نوع ژن خود دارند.  
 (۲) فقط بعضی از - توسط یاخته‌های دیپلوئید واجد دیوارهٔ نخستین احاطه شده‌اند.  
 (۳) همهٔ - در تخمک که توسط دو دیوارهٔ فتوسنتزکننده احاطه شده است، ایجاد شده‌اند.  
 (۴) فقط بعضی از - بعد از جداسدن کروماتیدهای خواهری، به کمک ریزکیسه‌ها تقسیم می‌شوند.

۱۲. همهٔ ساقه‌هایی از گیاه سیب زمینی که در سطح بیرونی یاخته‌های خود فاقد ترکیبات لیپیدی کاهندهٔ تعرق هستند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) درون نوعی اندامک غشادار خود، مقادیر زیادی از نوعی پلی‌ساکارید ذخیره کرده‌اند.  
 (۲) به نوعی ریشه متصل هستند که می‌تواند ترکیبات معدنی نیتروژن‌دار دریافت کند.  
 (۳) یاخته‌های فعال و تقسیم شونده‌ای دارد که می‌توانند به انواع بافت‌ها تمایز یابند.  
 (۴) اندازه‌های یکسانی دارند و در سطح روپوست خود فاقد نگهبان روزنه می‌باشند.

۱۳. با توجه به شکل مقابل که مربوط به بخشی از نوعی گل گیاه نهاندانه می‌باشد، کدام گزینه درست است؟



(۱) هر یاخته موجود در بخش (۱)، در پی تقسیم نامساوی سیتوپلاسم یاخته هاپلوئید ایجاد شده است.

(۲) لوله گرده حاصل از رشد یاخته رویشی، از درون فضای خالی بین دیواره بخش (۲) و (۳) عبور می‌کند.

(۳) همواره در پی رسوب لیگنین در دیواره یاخته‌های بخش (۳)، پوسته دانه درون نوعی میوه ایجاد می‌شود.

(۴) یاخته (۴) در تخمدان، پس از فرارگیری دانه گرده رسیده بر روی کلانه، می‌تواند تقسیم میوز انجام دهد.

۱۴. مطابق اطلاعات کتاب درسی، در پی استخراج یاخته‌های بنیادی از مغز قرمز استخوان فردی سالم و بالغ و با تأثیر برخی

مواد شیمیایی، می‌توان یاخته‌های مختلفی تولید کرد. این یاخته‌ها در چند مورد زیر قابل استفاده هستند؟

الف: ترمیم یاخته‌های آسیب‌دیده در تصلب شرایین	ب: کاهش علائم بیماری مالتیپل اسکلروزیس
ج: مقابله با عوارض جانبی شیمی درمانی	د: ترمیم شکستگی‌های استخوانی در افراد مسن
۱ (۱)	۳ (۳)
۲ (۲)	۴ (۴)

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

«در ارتباط با هورمون موثر بر نورگرای بر خلاف هورمون موثر بر .....، می‌توان اظهار کرد .....

(۱) شادابی برگ گیاهان - نمی‌تواند موجب توقف رشد در جوانه‌های گیاه شود.

(۲) تشکیل ساقه از یاخته‌های کال - موجب سست شدن اتصال میوه و شاخه می‌شود.

(۳) رسیدگی میوه‌های نارس - در تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت‌کردن میوه‌ها نقش ندارد.

(۴) تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌های روزنه هوایی - می‌تواند منجر به مرگ گیاهان دولپه‌ای شود.

۱۶. همه ترکیباتی که توسط گیاهان تولید می‌شوند و با اثر بر پروتئین‌هایی در جانداران دیگر مانع رشد آنها می‌شوند، چه

مشخصه‌ای دارند؟

(۱) منجر به مهار زنجیره انتقال الکترون در یاخته‌های جانوری می‌شوند.

(۲) در لوله گوارشی جانوران تجزیه شده و به ماده سمی تبدیل می‌شود.

(۳) به علت سازوکارهایی بر روی یاخته‌های خود گیاه، اثرگذار نیستند.

(۴) با تولید سالیسیک اسید در یاخته گیاهی آسیب دیده همراه است.

۱۷. کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در زمان رویش روزمینی بذر غلات، ..... یاخته‌های دانه که در سیتوپلاسم آن هورمون GA قابل مشاهده

است .....

(۱) همه - در پی تقسیم یاخته‌های مریستمی رویان تشکیل شده‌اند.

(۲) فقط بعضی از - پس از خروج از خاک، می‌توانند تا مدتی فتوسنتز کنند.

(۳) همه - با یاخته‌های مکعبی شکل تماس دارند که آنزیم آمیلاز ترشح می‌کنند.

(۴) فقط بعضی از - می‌توانند مونوساکاریدهای شش کربنی را از پلاسمودسم عبور دهند.

۱۸. براساس شکل مقابل، کدام مشخصه زیر گیاه «۱» را از گیاه «۲» متمایز می‌سازد؟



- ۱) در همه فصول سال رشد رویشی برخلاف رشد زایشی را انجام می‌دهد.
  - ۲) در دانه بالغ آن، ذخایر آندوسپرم تجزیه شده و درون لپه‌ها ذخیره می‌شود.
  - ۳) در پی شکستن شب‌های طولانی، امکان تشکیل مریستم‌های گل وجود دارد.
  - ۴) در پاسخ به نور، تنها در تعداد یا اندازه اندام‌های زایشی خود تغییر ایجاد می‌کند.
۱۹. چند مورد، در ارتباط با زیست‌فناوری و ارتباط آن با زندگی انسان درست است؟

- الف: در تولید گیاه تراژن، اجرای قانونی بین‌المللی بلافاصله قبل از انتقال ژن به گیاه صورت می‌گیرد.  
 ب: همواره با دستکاری‌های ژنتیکی، تولید محصولات لبنی با استفاده از تک‌یاخته‌ای‌ها رخ داده است.  
 ج: استفاده از نوعی جاندار آغازی به منظور کاهش گرمایش زمین، مثالی از اساس صنایع امروزی است.  
 د: تحقیقات دانشمندان برای سلامت داروهای حاصل از محیط‌های کشت صنعتی، به پایان رسیده است.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۲۰. کدام مورد در ارتباط با آزمایش‌های مربوط به کشف اکسین درست است؟

- ۱) دانه‌رستی که آگار بر روی آن قرار گرفت، به سمت موافق لبه‌ای که آگار قرار گرفت، خم می‌شود.
  - ۲) داروین مشاهده کرد که در خم شدن ساقه به سمت نور، اکسین، در سمت دور از نور بیشتر است.
  - ۳) بعد از داروین برای این آزمایش از نوک دانه‌رستی که در نور یک‌جانبه رشد کرده بود، استفاده کردند.
  - ۴) بعد از داروین دریافتند که خم شدن نوک دانه‌رست به دلیل اختلاف اندازه یاخته در دو سمت نوک است.
۲۱. کدام مورد مشخصه هر دوره‌ای از زیست‌فناوری است که در آن فعالیت کاتالیزورهای زیستی مشاهده می‌شود؟

- ۱) نخستین دوره‌ای است که در آن تولید محصولات تخمیری دیده می‌شود.
- ۲) با کشت ریزجانداران، ترکیباتی تولید می‌شود که باعث مرگ باکتری‌ها می‌شود.
- ۳) به‌طور حتم نوعی یاخته زنده برای تولید نوعی محصول مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ۴) با استفاده از نگرش بین رشته‌ای، تغییراتی در فنوتیپ برخی یاخته‌های زنده ایجاد شد.

۲۲. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طبق کتاب درسی در نوعی گیاه نهاندانه ۲n، از وجوه ..... یاخته‌های تخم اصلی و ضمیمه می‌توان گفت .....

- ۱) شباهت - هر دو یاخته، در تشکیل یاخته‌های سازنده پوسته دانه نقش دارند.
  - ۲) تفاوت - یکی از آنها، در ابتدای تشکیل شدن با یاخته‌های پوسته تخمک تماس دارد.
  - ۳) تفاوت - یکی از آنها، در زمان شکل‌گیری دانه، در تشکیل بافت ذخیره‌ای دانه نقش دارد.
  - ۴) شباهت - هر دو یاخته، یاخته‌های زنده‌ای ایجاد می‌کنند که جزئی از رویان محسوب نمی‌شوند.
۲۳. با توجه به ساختار میوه‌های بدون دانه در کتاب درسی، کدام مشخصه درباره پرتقال‌های بدون دانه نادرست است؟

- ۱) برخی هورمون‌های گیاهی، مانع لقاح بین یاخته‌های جنسی در یکی از حلقه‌های گل می‌شود.
- ۲) پوسته بخشی از آن که توسط میوه پراکنش می‌یابد، از تغییراتی در پوسته‌های تخمک ایجاد می‌شود.
- ۳) گل سازنده این میوه، به‌طور حتم واجد چندین برچه در حلقه چهارم هستند که کاملاً مجزا از هم هستند.
- ۴) تمایز یاخته‌های پایین‌ترین بخش حلقه چهارم گل‌ها منجر به ایجاد بخشی خارجی سازنده این میوه شده است.

۲۴. با توجه به مراحل تولید هورمون انسولین در بدن انسان، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در زمان تولید انسولین ..... امکان ..... پس از ..... وجود دارد.»

- ۱) فعال - تغییر شکل سه‌بعدی پروتئین - شکل‌گیری ساختار چهارم انسولین
  - ۲) غیر فعال - تشکیل پیوند پپتیدی زنجیره B و C - تشکیل پیوند پپتیدی بین زنجیره C و A
  - ۳) فعال - تشکیل پیوندهای اشتراکی بین زنجیره A و B - شکستن پیوندهای پپتیدی دو انتهای زنجیره C
  - ۴) غیر فعال - تشکیل پیوندهای شیمیایی بین دو زنجیره کوتاه‌تر - ترجمه بخش انتهایی mRNA پیش‌انسولین
۲۵. در کدام‌یک از موارد زیر، وجه شباهت و تفاوت گرده‌افشانی و پراکنش میوه را به درستی مشخص شده است؟

الف: تأثیر بر تغذیه و غذایابی جانور منتقل‌کننده - تفاوت

ب: نقش عامل‌های غیر زنده در انتقال میوه یا گرده - شباهت

ج: آغشته شدن عامل منتقل‌شونده به پیکر جانوران - شباهت

د: جذب جانور به گیاه با تحریک گیرنده‌های بینایی آنها - تفاوت

۱) «الف» و «ب»      ۲) «ب» و «ج»      ۳) «ج» و «د»      ۴) «الف» و «د»

۲۶. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با رویش دانه گیاه ذرت ..... رویش دانه گیاه لوبیا، می‌توان اظهار کرد .....»

- ۱) همانند - در طی رویش دانه، ریشه‌های هوایی قابل مشاهده هستند.
  - ۲) برخلاف - لپه‌های خروجی از دانه، در خارج خاک مشاهده نمی‌شوند.
  - ۳) همانند - اولین بخش خارج شده از پوسته دانه، ریشه رویانی می‌باشد.
  - ۴) برخلاف - لپه دارای توانایی تبدیل مواد معدنی به آلی، مشاهده می‌شود.
۲۷. در ارتباط با هورمون‌های گیاهی تولیدشده در گیاهان، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر هورمون گیاهی که ..... به‌طور حتم .....»

- ۱) موجب افزایش تعداد یاخته‌ها می‌شود - توسط رویان گروهی از گیاهان تک‌لپه تولید شده است.
  - ۲) در رشد طولی یاخته‌ها نقش دارد - توانایی گیاه را در دریافت یون فسفات از خاک افزایش می‌دهد.
  - ۳) مقدار آن در چیرگی رأسی بالا می‌رود - می‌تواند نقش بازدارندگی در رشد بخشی از گیاه را داشته باشد.
  - ۴) بر رویش دانه آناناس تأثیرگذارند - در روز با جلوگیری از ورود گازها، مانع انجام چرخه کالوین نمی‌گردد.
۲۸. مطابق اطلاعات کتاب زیست‌شناسی «۳»، در ارتباط با نحوه و علت تولید جانور تراژن، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) این جانوران، تولید دارویی بسیار مناسب برای افراد دارای لنفوسیت‌های حاوی نقص ژنی را ممکن می‌سازند.
- ۲) ژن انسانی، می‌تواند مجاور محلی از فام‌تن ناقل متصل شود که همانندسازی دنا در مقابل آن به پایان می‌رسد.
- ۳) گوسفندی که مستقیماً ژن انسانی را دریافت کرده است، محصولات لبنی به منظور مطالعه سرطان را تولید کند.
- ۴) تولید جانوران تراژن و مطالعه آنها، به رشد بهتر این جانوران همانند درمان نوعی بیماری خودایمنی کمک می‌کند.

۲۹. در پی تشکیل یاخته تخم، این یاخته با تقسیم خود باعث ایجاد دو یاخته با اندازه‌های متفاوت می‌شود. کدام گزینه در

ارتباط با این دو یاخته، قطعاً درست است؟

- ۱) یاخته کوچک‌تر، با انجام تقسیمات پی‌درپی رشتمان، لپه‌ها را می‌سازند.
- ۲) یاخته بزرگ‌تر، تقسیمات رشتمان با تقسیم سیتوپلاسم برابر انجام می‌دهد.
- ۳) یاخته کوچک‌تر، با تقسیمات پی‌درپی ارتباط بین رویان و والد را برقرار می‌کند.
- ۴) یاخته بزرگ‌تر، در نهایت ساختاری را می‌سازد که یاخته قاعده‌ای آن بزرگ‌تر است.

۳۰. همهٔ لنفوسیت‌های دختری نابالغ، دچار نوعی جهش یکسان در ژنی خاص شده است که نمی‌تواند آنزیم ایمنی مهمی را تولید کند. در ارتباط با این فرد و مطابق با ژن درمانی مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) برای جلوگیری از بیمار شدن فرد، می‌توان هر نوع یاختهٔ زندهٔ موجود در خون به فرد را استخراج کرد.
  - ۲) در صورتی که درمان دائمی صورت بگیرد، باید علاوه بر تزریق آنزیم، پیوند مغز استخوان نیز انجام شود.
  - ۳) بین مراحل چهارم و ششم در درمان موقتی فرد، تولید یاخته‌های تغییر یافته از نظر ژنتیکی صورت می‌گیرد.
  - ۴) در صورتی که باقی‌ماندهٔ یاخته‌های انبانکی در تخمدان بر اثر جهش غیر فعال گردند، ژن درمانی قابل انجام است.
۳۱. در پی تقسیم یاختهٔ ۲n بافت خورش (برای آغاز فرایند گامت‌زایی) در گیاه کدو چندین یاخته تشکیل می‌شود. از میان یاخته‌های حاصل تقسیم، چند مورد، در ارتباط با نزدیک‌ترین یاخته به سوراخ منفذ تخمک نادرست است؟

- الف: در مرکزی‌ترین بخش تخمک گیاه قرار دارد.      ب: نسبت به سایر یاخته‌های حاصل، از بساک دورتر است.
- ج: مراحل ایجاد گامت در تخمدان را ادامه می‌دهد.      د: اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به سایر یاخته‌های حاصل، دارد.
- ۱ (۴)      ۲ (۳)      ۳ (۲)      ۴ (۱)

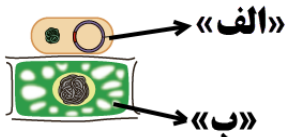
۳۲. کدام گزینه در ارتباط با فرایند ریزش برگ در درخت گردو، به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) تعداد یاخته‌های لایهٔ محافظ بیش‌تر از لایهٔ جداکننده است.
  - ۲) تشکیل لایهٔ محافظ قبل از جدایی کامل دم‌برگ صورت می‌گیرد.
  - ۳) افزایش اتیلن، می‌تواند محرک تولید آنزیم تجزیه‌کنندهٔ دیواره باشد.
  - ۴) لایهٔ جداکننده باعث گسستگی آوندهای آبکش و چوبی دو بخش می‌شود.
۳۳. مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با پروتئین ..... ساخته شده به روش مهندسی ..... می‌توان گفت .....

- ۱) آمیلاز - ژنتیک - همانند اغلب آنزیم‌ها، در برابر گرما بسیار پایدار است.
  - ۲) پلاسمین - پروتئین - همانند مدل طبیعی آن، دارای عمر پایینی است.
  - ۳) اینترفرون - ژنتیک - شکل سه‌بعدی متفاوتی با مدل طبیعی، داراست.
  - ۴) آمیلاز - پروتئین - در صنعت باعث افزایش زمان واکنش‌ها، می‌گردد.
۳۴. کدام گزینه در ارتباط با گیاهان آکاسیا و تنباکو و جانداران مرتبط با آن‌ها که در زیست‌شناسی «۲» مطرح شده است، درست است؟

- ۱) همهٔ گیاهانی که گونهٔ مهاجم روی آنها بزرگ‌تر از گونهٔ مدافع است، مورد حملهٔ گیاهان دیگر قرار نمی‌گیرند.
  - ۲) برخی از گیاهانی که با زنبورها ارتباط ندارند، مادهٔ شیمیایی فراری را از برگ‌های خود به محیط آزاد می‌کنند.
  - ۳) همهٔ جاندارانی که به گونهٔ متنوع‌تری از مهاجمان می‌توانند حمله نمایند، با کمک لارو، مهاجم را نابود می‌کنند.
  - ۴) برخی از جاندارانی که محل زندگی غیر از گیاه نیز دارند، بخشی از رشدونمو خود را روی پیکر مهاجم می‌گذرانند.
۳۵. کدام گزینه در ارتباط با شکل مقابل، به درستی بیان شده است؟



- ۱) یاخته‌های مقابل، در مرحلهٔ سوم از مراحل تولید گیاه تراژنی مشاهده می‌شوند.
- ۲) یاختهٔ «الف» در دومین مرحلهٔ ژن درمانی، توانایی تقسیم خود را از دست می‌دهد.
- ۳) یاخته‌های «الف» و «ب»، بیش از یک نوع آنزیم رونویسی‌کننده مولکول دنا را دارند.
- ۴) یاخته‌های «الف» و «ب»، بیش از یک نوع مولکول زیستی دارای ساختار حلقوی را دارند.





# آزمون مرحله (دهم) آلفا دفترچه شماره (۲)

۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۴/۱۲/۲۰

دوازدهم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک	۲۰	۴۱	۶۰	۳۰
۲	شیمی	۳۰	۶۱	۹۰	۳۰

## نکات مهم پیش از شروع آزمون:

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

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

۴۱. کدام گزینه درباره ساختار هسته اتم درست است؟

- (۱) پروتون‌ها تنها به دلیل نیروی گرانشی در هسته کنار هم می‌مانند.
- (۲) تعداد نوترون‌ها همیشه با تعداد پروتون‌ها برابر است.
- (۳) نیروی هسته‌ای به بار نوکلئون‌ها بستگی دارد.
- (۴) ویژگی‌های هسته را تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های آن تعیین می‌کند.

۴۲. درباره ایزوتوپ‌های یک عنصر، کدام گزینه درست است؟

- (۱) عدد جرمی برابر دارند.
- (۲) خواص شیمیایی متفاوت دارند.
- (۳) عدد اتمی برابر دارند.
- (۴) تعداد نوترون‌های برابر دارند.

۴۳. کدام عبارت‌های زیر در مورد پرتوزایی طبیعی، نادرست است؟

- الف: در واپاشی‌ای که در آشکارساز دود صورت می‌گیرد، عدد اتمی و عدد نوترونی هر کدام دو واحد کاهش می‌یابند.
- ب: در واپاشی بتای منفی، عدد اتمی هسته دختر، یک واحد کمتر از عدد اتمی هسته مادر است.
- ج: در واپاشی بتای مثبت، یک پروتون هسته مادر به نوترون و پوزیترون تبدیل می‌شود.
- د: وقتی یک هسته برانگیخته با گسیل پرتوی گاما به هسته پایدار تبدیل می‌شود، با ورقه سربی به ضخامت  $0.1\text{mm}$  می‌توان جلوی نفوذ این پرتو را گرفت.

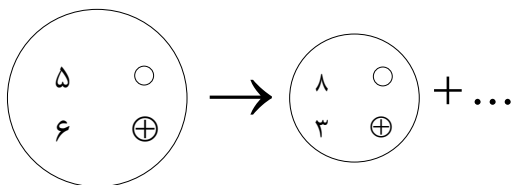
- (۱) الف - ت      (۲) الف - ج      (۳) ب - ج      (۴) ب - د

۴۴. دو ماده پرتوزای A و B با تعداد هسته‌های اولیه یکسان، به ترتیب دارای نیمه‌عمر ۳ ساعت و ۶ ساعت هستند. پس از ۱۲ ساعت، نسبت هسته‌های فعال باقی‌مانده A به B چقدر است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$       (۲)  $\frac{1}{2}$       (۳) ۱      (۴) ۲

محل محاسبات:

۴۵. شکل روبه‌رو واپاشی کربن ناپایداری را نشان می‌دهد. در این فرایند کدام پرتوها گسیل می‌شود؟



(۱)  $2\beta^-$

(۲)  $3\beta^-$

(۳)  $2\beta^+$

(۴)  $3\beta^+$

۴۶. کدام دو عنصر را می‌توان به روش‌های شیمیایی جدا کرد؟

(C)  ${}_{26}^{61}\text{Y}$

(B)  ${}_{25}^{61}\text{X}$

(A)  ${}_{25}^{59}\text{X}$

(۴) گزینه ۲ و ۳

(۳) B و C

(۲) A و C

(۱) A و B

۴۷. سرب  ${}_{82}^{207}\text{Pb}$  هسته دختر پایدار است که می‌تواند از واپاشی  $\alpha$  یا  $\beta^-$  حاصل شود. اختلاف تعداد نوترون‌های هسته مادر هریک از این واکنش‌ها کدام است؟

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) ۰

۴۸. نپتونیم  ${}_{93}^{237}\text{Np}$  ایزوتوپی است که در راکتورهای هسته‌ای تولید شده و این هسته ناپایدار است و با گسیل یک ذره  $\beta$  تعدادی ذره آلفا به هسته دختر  ${}_{88}^{\text{A}}\text{Ra}$  تبدیل می‌شود. به ترتیب از راست به چپ تعداد هسته‌های آلفای گسیل شده و عدد جرمی Ra کدام است؟

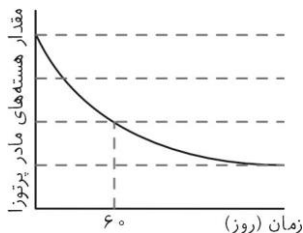
(۴)  $225 - 3$

(۳)  $224 - 3$

(۲)  $225 - 2$

(۱)  $224 - 2$

۴۹. شکل زیر نمودار هسته‌های مادر پرتوزای ماده‌ای برحسب زمان است. پس از چند روز  $93/75$  درصد از این ماده واپاشی می‌شود؟



(۱) ۹۰

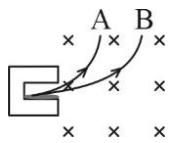
(۲) ۱۲۰

(۳) ۱۸۰

(۴) ۲۴۰

محل محاسبات:

۵۰. شکل زیر پوزیترون و آلفا گسیل شده از یک ماده پرتوزا را نشان می دهد. عدد جرمی این ماده به دلیل گسیل پرتو.....



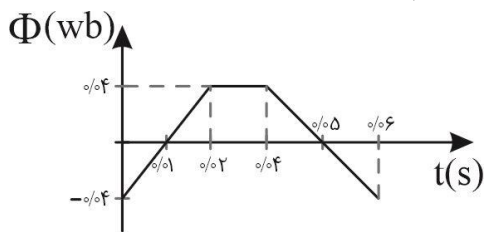
تغییر می کند و پرتوی A مربوط به پرتوی ..... گسیلی است.

- (۱) B - آلفا  
 (۲) B - پوزیترون  
 (۳) A - آلفا  
 (۴) A - پوزیترون

۵۱. حلقه ای عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت B قرار دارد. اگر مساحت حلقه دو برابر و زاویه بین سطح حلقه با میدان از

$90^\circ$  به  $60^\circ$  تغییر کند، شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند برابر حالت اول می شود؟

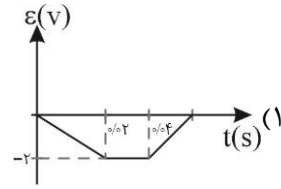
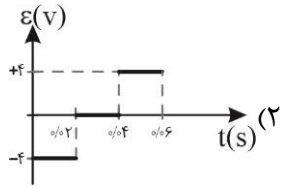
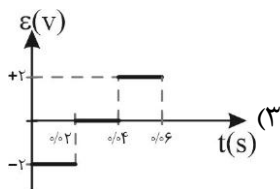
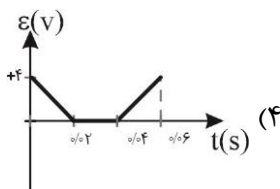
- (۱)  $\frac{1}{2}$   
 (۲) ۱  
 (۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$   
 (۴)  $\sqrt{3}$



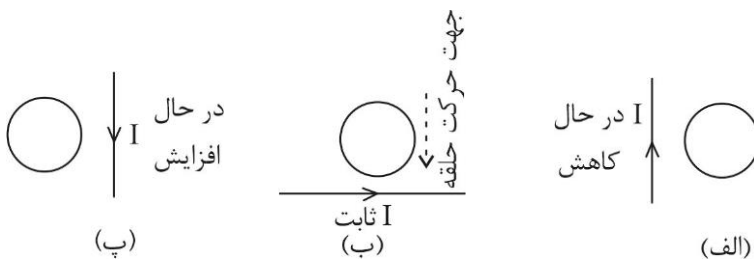
۵۲. نمودار شار مغناطیسی -گذرنده از یک حلقه بسته برحسب زمان در شکل مقابل

نشان داده شده است. نمودار نیروی محرکه القایی در این مدت به صورت کدام

گزینه است؟



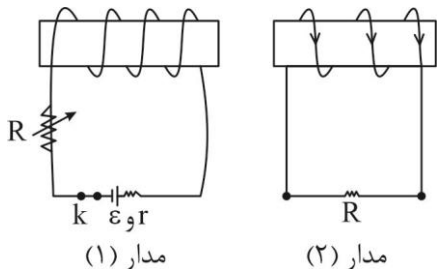
۵۳. در شکل های زیر، جهت جریان القایی کدام حلقه ها مشابه یکدیگر است؟



- (۱) الف - پ  
 (۲) ب - پ  
 (۳) الف - ب  
 (۴) الف - ب - پ

محل محاسبات:

۵۴. با توجه به جهت جریان القایی در مدار شکل روبه‌رو، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

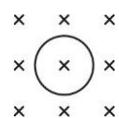


- (۱) کلید K در حال باز شدن است.
- (۲) مقاومت رئوستای R در حال کاهش است.
- (۳) کلید K در حال بسته شدن است.
- (۴) مدار (۲) در حال نزدیک شدن به مدار (۱) است.

۵۵. از سیم‌لوله‌ای جریان ۸۰ میلی‌آمپر عبور کرده و انرژی ذخیره‌شده در سیم‌لوله ۴ ژول خواهد بود. ضریب القاوری سیم‌لوله چند هانری است؟

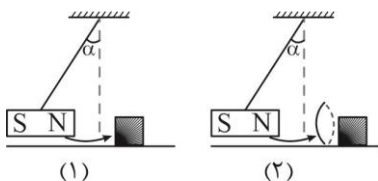
- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۱۲۵
- (۳) ۱۰۰۰
- (۴) ۱۲۵۰

۵۶. مطابق شکل یک حلقه به شعاع ۴cm و مقاومت  $7\Omega$  / درون میدان مغناطیسی درون‌سوی  $40G$  قرار گرفته است. اگر در مدت زمان  $\Delta t$  میدان مغناطیسی به  $30G$  برون‌سو برسد، الکتروسیته شارش شده در حلقه چند میکروکولن است؟ ( $\pi \approx 3$ )



- (۱) ۴۸
- (۲)  $\frac{48}{7}$
- (۳) ۲۴
- (۴)  $\frac{24}{7}$

۵۷. در همه شکل‌های زیر، آهن‌ربای ره‌اشده به یک جعبه پلاستیکی واقع بر سطح دارای اصطکاکی برخورد کند، اما در شکل ۲ مسیر حرکت آهن‌ربا یک حلقه آهنی قرار دارد. اگر جابه‌جایی جعبه پس از برخورد در دو آزمایش به ترتیب  $X_1$  و  $X_2$  باشند.



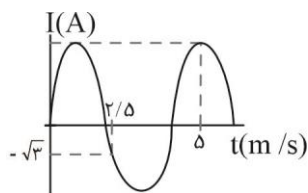
کدام گزینه در مورد  $X_1$  و  $X_2$  درست است؟

- (۱)  $X_1 = X_2$
- (۲)  $X_1 > X_2$
- (۳)  $X_1 < X_2$

(۴) اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد.

محل محاسبات:

۵۸. نمودار جریان-زمان یک مولد جریان متناوب به صورت روبه‌رو است. بیشینه جریان این مولد چند آمپر است؟



(۲) ۲  
(۴)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

(۱)  $2\sqrt{3}$

(۳)  $\sqrt{6}$

۵۹. معادله شار گذرنده از یک حلقه با مقاومت  $2 \Omega$  بر حسب زمان، در SI به صورت  $\phi = t^2 + 5t - 10$  است. اندازه جریان متوسط القایی در دو ثانیه سوم در این حلقه چند آمپر است؟

(۴) ۹

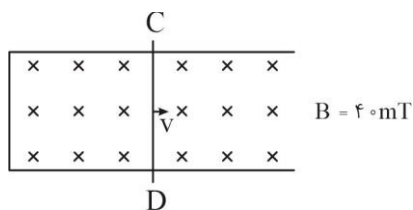
(۳)  $7/5$

(۲) ۶

(۱)  $4/5$

۶۰. در شکل زیر با حرکت میله CD، مساحت سطح حلقه با آهنگ  $0/02$  در SI تغییر می‌کند. اندازه نیروی محرکه القایی در

قاب در SI و جهت جریان در میله CD کدام است؟



(۱)  $4 \times 10^{-4}$  - از C به D

(۲)  $4 \times 10^{-4}$  - از D به C

(۳)  $8 \times 10^{-4}$  - از C به D

(۴)  $8 \times 10^{-4}$  - از D به C

محل محاسبات:

۶۱. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نفت خام، گاز طبیعی، زغال سنگ و معادن مس و آهن از جمله منابع شیمیایی ارزشمندی هستند که به طور یکسان در جهان توزیع شده‌اند.

(۲) خام فروشی منابع به این معنی است که، بسیاری از کشورها منابع طبیعی خود را، بدون فراوری و به همان صورتی که از طبیعت به دست می‌آید، به فروش می‌رسانند

(۳) با پالایش نفت خام و تبدیل آن به فرآورده‌های پتروشیمیایی، مانند آمونیاک، سولفوریک اسید، متانول و بنزین، می‌توان فرآورده را به قیمت بالاتری از نفت خام، فروخت.

(۴) خالص‌سازی مواد یکی از فناوری‌های پیشرفته، گران، پرکاربرد و در عین حال کار آفرین به شمار می‌رود و روی قیمت تمام شده مواد نقش تعیین‌کننده چشمگیری دارد.

۶۲. کدام گزینه درباره شکل داده شده که نشان‌دهنده روند کلی افزایش بهره‌وری، با استفاده از فناوری‌های شیمیایی مطرح شده، نادرست است؟



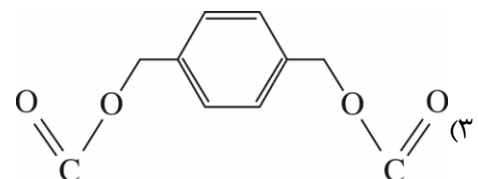
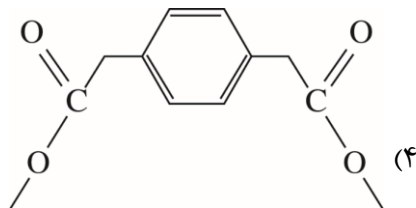
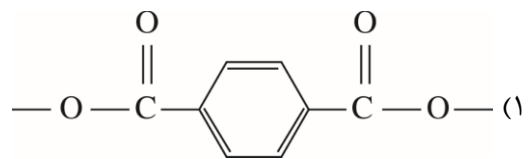
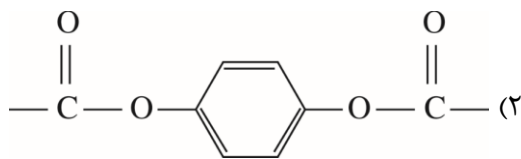
(۱) در قسمت A می‌توان به انرژی، آب، فناوری شیمیایی و نیروی انسانی اشاره کرد.

(۲) به کارگیری فناوری و تبدیل مواد خام به مواد فرآوری شده، سبب رشد و بهره‌وری اقتصاد یک کشور می‌شود.

(۳) فناوری، همواره فقط با ساخت یک وسیله همراه بوده که توسط دانشمندان و مهندسان طراحی می‌شود.

(۴) طی این فرایند، شیمیدان‌ها به دنبال روش آسان‌تر و باصرفه‌تر برای تولید فرآورده هدف (B) با استفاده از مواد اولیه هستند.

۶۳. ساختار دی‌استر تهیه‌شده از واکنش یک مول ترفتالیک اسید و دو مول متانول در کدام گزینه به درستی آمده است؟



محل محاسبات:

۶۴. چند مورد از کاربردهای مواد اشاره شده درست است؟

- گاز اتان: سوخت
- کلرواتان: افشانه بی حس کننده موضعی
- اتانول: ضد عفونی کننده
- اتانویک اسید: سرکه
- پلی اتن: سازنده اصلی برخی لوازم پلاستیکی
- اتیل استات: حلال چسب

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

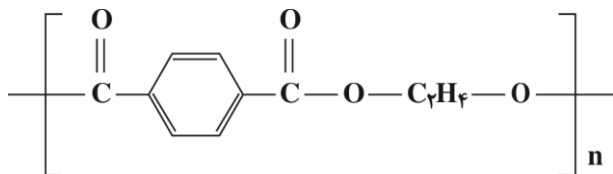
۶۵. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) شیمی سبز به دنبال طراحی واکنش‌هایی با کمترین آسیب به محیط زیست و بیشترین بازده است.  
 (۲) زیست تخریب ناپذیری و استفاده بی‌رویه و بیش از حد پلاستیک‌ها در صنایع گوناگون، موجب اجتناب ناپذیر بودن بازیافت آن‌ها شده است.

(۳) متانول مایعی بی‌رنگ، بسیار سمی و ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌ها است که می‌توان آن را از چوب تهیه کرد.

(۴) یک واکنش شیمیایی هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه‌تر است که شمار بیشتری از اتم‌های واکنش دهنده به فرآورده تبدیل شود.

۶۶. با توجه به فرمول ساختاری زیر، کدام موارد از مطالب اشاره شده



در مورد آن درست است؟ ( $\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(آ) مونومرهای سازنده آن در نفت خام یافت می‌شوند.

(ب) همه بطری‌های آب از این ماده ساخته می‌شوند.

(پ) حدود ۳۳/۳۳ درصد جرمی آن را اتم‌های اکسیژن تشکیل می‌دهد.

(ت) تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی و تعداد اتم هیدروژن در یک مول از آن، با هم برابر است.

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

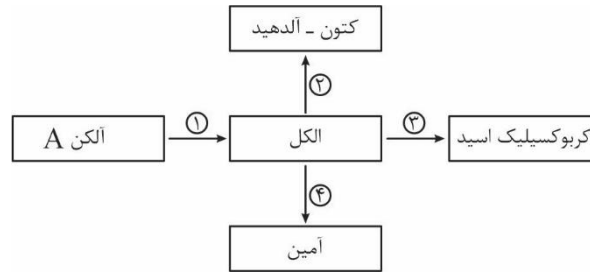
۶۷. در روش تهیه غیرمستقیم متانول از گاز متان و بخار آب به ازای مصرف ۱۷۹/۲ لیتر بخار آب در شرایطی که حجم مولی گازها

۲۲/۴ لیتر است با درصد خلوص ۵۰ درصد، چند مول هیدروژن اضافی تولید می‌شود؟

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

محل محاسبات:

۶۸. اگر آلکن A، اتن باشد، مجموع تعداد اتم‌های هیدروژن مواد به دست آمده از واکنش‌های ۳ و ۴ کدام است؟



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

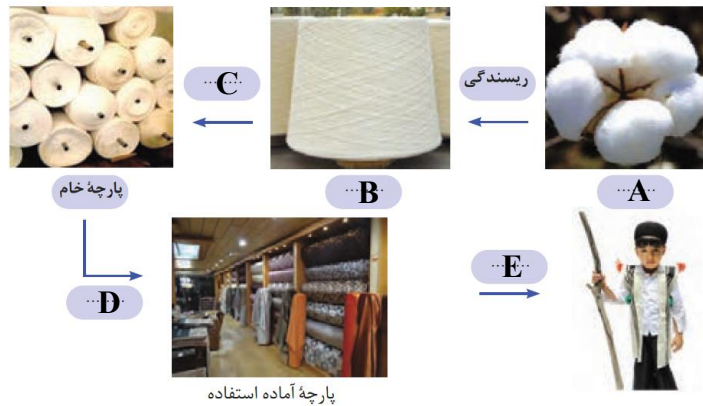
۶۹. در واکنش تبدیل پارازیلین به ترفتالیک اسید در حضور محلول اکسندۀ غلیظ پتاسیم پرمنگنات، به ازای مصرف ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۴٪ مولار اکسندۀ، چند گرم اسید دو عاملی تولید می‌شود؟ (بازده واکنش ۸۰ درصد می‌باشد) ( $O=16, C=12, H=1g.mol^{-1}$ )

- ۳/۳۲ (۱)      ۶/۶۴ (۲)      ۱۳/۲۸ (۳)      ۲۶/۵۶ (۴)

۷۰. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) تفاوت مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در نفتالن و پارازیلین، برابر ۲ است.
- ۲) گاز اتن را در حضور اکسندۀ محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات می‌توان به اتیلن گلیکول تبدیل کرد.
- ۳) با اینکه تبدیل پارازیلین به ترفتالیک اسید دشوار است اما با افزایش دما می‌توان بازده واکنش را به حد مطلوب رساند.
- ۴) هرچه نوع و شمار گروه‌های عاملی در مولکول هدف بیشتر باشد، ساخت آن دشوارتر بوده و به دانش پیشرفته‌تر و فناوری کارآمدتری نیاز است.

۷۱. موارد A، B، C، D و E مشخص شده در شکل در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ به درستی آمده است؟



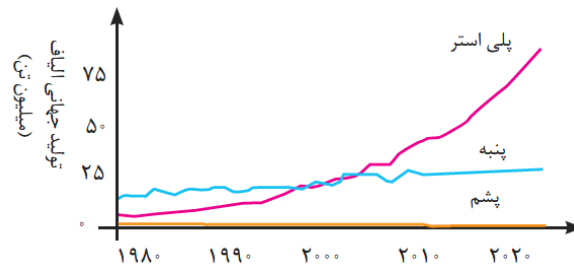
- ۱) الیاف - نخ - بافندگی - فرآوری - دوزندگی
- ۲) بافندگی - الیاف - نخ - فرآوری - دوزندگی
- ۳) الیاف - نخ - بافندگی - دوزندگی - فرآوری
- ۴) بافندگی - نخ - الیاف - دوزندگی - فرآوری

محل محاسبات:

۷۲. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) امروزه پوشاک به شرایط آب‌وهوایی، فرهنگ، آداب و رسوم و باورها در هر جامعه بستگی دارد.
- (۲) با رشد جمعیت جهان، مصرف پوشاک به میزان اندکی افزایش یافت، به طوری که روش‌های سنتی تولید پوشاک، پاسخگوی نیازهای جامعه بود.
- (۳) میزان نسبی تولید الیاف ساختگی از الیاف طبیعی در جهان حال حاضر، بیشتر است.
- (۴) پوشاک افزون بر پوشش بدن و محافظت بدن از عوامل محیطی، در تمدن بشری نقش بزرگی داشته است.

۷۳. کدام گزینه درباره نمودار داده شده درست است؟



- (۱) طی ۴۰ سال اخیر همواره میزان تولید الیاف پشمی از تولید الیاف پنبه کمتر بوده است.
- (۲) شیب صعودی میزان تولید الیاف پنبه‌ای از الیاف پلی‌استری بیشتر است.
- (۳) طی سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۰ میلادی مجموع تولید الیاف نخی از الیاف ساختگی کمتر است.
- (۴) در چند دهه اخیر الیاف ساختگی به طور کامل جایگزین الیاف طبیعی شده است.

۷۴. کدام گزینه درست است؟

- (۱) انسولین برخلاف سلولز، نوعی کوچک مولکول است.
- (۲) از واکنش بین مواد به دست آمده از طلای سیاه در شرکت‌های پتروشیمی، الیاف ساختگی تولید می‌شود.
- (۳) آمارها نشان می‌دهد که بخش بسیار کوچکی از لباس‌های تولیدی در جهان، از پنبه تهیه می‌شود.
- (۴) واژه پلیمر از واژه آلمانی Polys به معنای (بسیار) و meros به معنای (پاره) گرفته شده است.

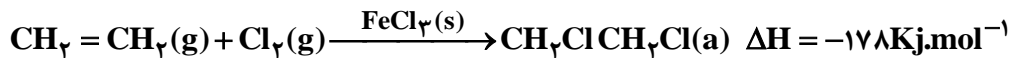
۷۵. کدام گزینه جاهای خالی متن زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«مولکول‌های.....واحد سازنده مولکول‌های نشاسته و سلولز است، اما به دلیل تفاوت ..... مولکول‌های آن‌ها، دارای خواص متفاوتی هستند. اما در هر دو مولکول به طور مشابه، اتصال حلقه‌ها به صورت پل‌های ..... می‌باشد»

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| (۱) گلوکز - ساختار - C - O - C   | (۲) گلوکز - ساختار - O - C - O   |
| (۳) ساکاروز - اتم‌ها - C - O - C | (۴) ساکاروز - اتم‌ها - O - C - O |

محل محاسبات:

۷۶. با توجه به معادله واکنش داده شده زیر کدام موارد درست است؟



(آ) حالت فیزیکی قسمت مشخص شده a، همانند هر دو واکنش دهنده به صورت گاز است.

(ب) انجام این واکنش، موجب از بین رفتن رنگ زرد گاز کلر می شود.

(پ) تعداد الکترون های پیوندی فرآورده تولید شده از تعداد الکترون های ناپیوندی آن بیشتر است.

(ت) از واکنش ۴۲ گرم گاز اتن با مقدار کافی از گاز کلر، ۱۴۸/۵ گرم فرآورده ۱، ۱- دی کلرو اتان تشکیل می شود.

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

۷۷. اطلاعات ارائه شده در جدول زیر مربوط به واکنش پلیمر شدن اتن در شرایط گوناگون که منجر به تولید پلی اتن هایی با جرم

مولی میانگین متفاوت شده است درباره آن کدام گزینه نادرست است؟

جرم مولی میانگین پلیمر (گرم)	شمار مول های کاتالیزگر محتوی آلومینیم (شماره ۲)	شمار مول های کاتالیزگر محتوی تیتانیم (شماره ۱)
۲۷۲۰۰۰	۱۲	۱
۲۹۲۰۰۰	۶	۱
۲۹۸۰۰۰	۳	۱
۲۸۴۰۰۰	۱	۱
۱۶۰۰۰۰	۰/۶۳	۱
۴۰۰۰۰	۰/۵۳	۱
۲۱۰۰۰	۰/۵۰	۱
۳۱۰۰۰	۰/۲۰	۱

(۱) جرم مولی میانگین به مقدار کاتالیزگرهای واکنش بستگی دارد.

(۲) این واکنش دارای دو کاتالیزگر فلزی از دوره های ۳ و ۴ جدول دوره ای عنصرها است.

(۳) در نسبت مولی کاتالیزگر فلزی با عدد اتمی بزرگتر به فلز با عدد اتمی کوچکتر برابر ۳، پلی اتن با بیشترین جرم مولی تولید می شود.

(۴) در نسبت مولی کاتالیزگرهای  $\frac{1 \text{ mol}_{13}\text{Al}}{1 \text{ mol}_{22}\text{Ti}}$  به طور دقیق جرم مولی پلی اتن برابر ۲۸۵۰۰۰ گرم نیست.

۷۸. مونومر سازنده پلیمر با ساختار داده شده کدام است؟



(۱) ۴ - اتیل - ۲ - متیل - ۳ - هگزن

(۲) ۳ - اتیل - ۵ - متیل - ۳ - هگزن

(۳) ۴ - اتیل - ۲ - متیل - ۲ - هگزن

(۴) ۳ - اتیل - ۵ - متیل - ۲ - هگزن

محل محاسبات:

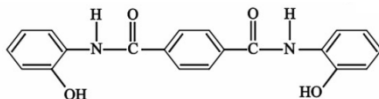
۷۹. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در مولکول مونومر سازنده پلیمر پتو، هر سه نوع پیوند یگانه، دوگانه و سه گانه وجود دارد.  
 (۲) واحدهای تکرار شونده پلی استیرن، آروماتیک هستند.  
 (۳) مولکول های مونومر سازنده سرنگ و ظروف یک بار مصرف هر دو هیدروکربن هستند.  
 (۴) نسبت الکترون های ناپیوندی تترافلورو اتن به وینیل کلرید، برابر ۳ است.  
 ۸۰. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ ( $O=16, C=12, H=1 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- (آ) ترکیب موجود در بادام ( $C_7H_6O$ ) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب را دارد.  
 (ب) جرم مولی بنزوئیک اسید بیش از دو برابر ساده ترین عضو خانواده استرها است.  
 (پ) گروه عاملی موجود در گشیز و ویتامین A مشابه بوده و هر دو دارای گروه عاملی هیدروکسید هستند.  
 (ت) از آبکافت ترکیب استری موجود در آناناس، الکی به دست می آید که قادر به تشکیل محلول آبی سیر شده از آن نیستیم.

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

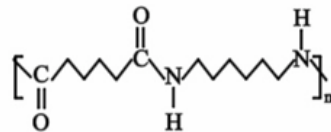
۸۱. با توجه به ساختار مولکول داده شده، کدام موارد از مطالب زیر، درباره آن نادرست است؟



- (آ) گروه های عاملی موجود در کلاسترول و کولار را در ساختار خود داشته و از دو بخش مشابه تشکیل شده است.  
 (ب) مجموع عدد اکسایش اتم های کربن موجود در حلقه های آن، برابر با مجموع عدد اکسایش اتم های کربن در ماده جامد سفیدرنگی است که به عنوان ضدبید مورد استفاده قرار می گیرد.  
 (پ) برای آبکافت یک مول از این مولکول، نیاز به یک مول آب است و یکی از فرآورده های حاصل را می توان از واکنش اکسایش پارازیلن نیز به دست آورد.

- (ت) برای تولید یک مول از آن، نیاز به یک مول ترفتالیک اسید و دو مول از ترکیبی آروماتیک با فرمول مولکولی  $C_6H_4NO$  است.  
 (۱) آ - ب - پ (۲) ب - ت (۳) آ - پ - ت (۴) فقط پ

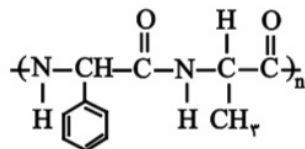
۸۲. با توجه به ساختار پلیمر زیر که مربوط به «نایلون - ۶۶» است. کدام گزینه درباره آن



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

- (۱) نوعی پلی آمید بوده و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.  
 (۲) تفاوت جرم مولی واحدهای سازنده آن بیشتر از تفاوت جرم مولی واحدهای سازنده بطری آب است.  
 (۳) فرمول واحد تکرار شونده این پلیمر را می توان به صورت  $C_{14}H_{16}N_2O_2$  نشان داد.  
 (۴) با تولید پلی آمیدی با ۲۵۰ واحد تکرار شونده از آن، به تقریب،  $6 \times 10^3$  گرم آب نیز تولید می شود.

محل محاسبات:

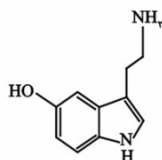


۸۳. در مورد ساختار داده شده کدام مورد درست است؟

- (۱) عدد اکسایش کربن متصل به حلقه بنزنی برابر با +۱ است.
- (۲) از مونومرهای یکسان تشکیل شده است.
- (۳) به همراه تولید یک مول از این پلیمر دو مول آب تولید می‌شود.
- (۴) اختلاف جرم یک مول از مونومرهای سازنده آن ۷۳ گرم است.

۸۴. سرتونین نام هورمونی است که به هورمون شادی معروف است. با توجه به ساختار آن، کدام گزینه درست

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



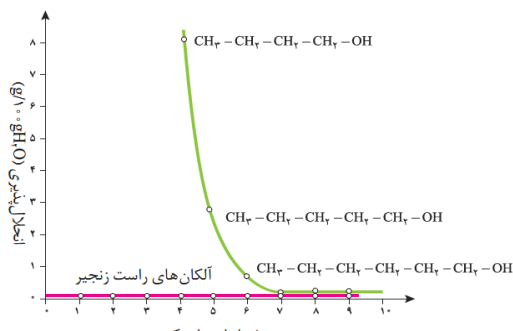
(۱) دارای گروه‌های عاملی آمینی و آمیدی و هیدروکسیل است و شمار اتم‌های هیدروژن آن از مجموع شمار بقیه اتم‌ها بیشتر است.

- (۲) با جایگزین کردن اتم‌های کربن به جای اتم‌های نیتروژن آن، کاهش جرم ترکیب، معادل عدد اتمی فلزی در گروه فلزات قلیایی خاکی می‌باشد که دارای کمترین واکنش پذیری است.
- (۳) تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی آن برابر با تعداد گروه‌های C-H موجود در قسمت حلقوی ساختار است و توانایی شرکت واکنش تولید پلی‌آمیدها را ندارد.

(۴) یک مول این ترکیب با مصرف ۱۰۲۳ × ۱۶/۴۸ اتم هیدروژن به ترکیبی سیر شده تبدیل می‌شود.

۸۵. با توجه به نمودار زیر که انحلال پذیری الکل‌ها در آب، در مقایسه با آلکان‌های راست زنجیر در آب را نشان می‌دهد، کدام

گزینه در مورد آن نادرست است؟



- (۱) نیروی بین مولکولی غالب در الکل‌های چهار و پنج کربنه، از نوع پیوند هیدروژنی بوده و محلول در آب محسوب می‌شوند.
- (۲) آلکان‌ها همانند تمام هیدروکربن‌ها، گشتاور دو قطبی نزدیک به صفر داشته و موادی ناقطبی محسوب می‌شوند.
- (۳) با افزایش شمار اتم‌های کربن در آن‌ها، نقطه جوش و انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کاهش می‌یابد.
- (۴) با افزایش تعداد اتم‌های کربن در الکل‌ها، ویژگی آب‌گریزی و چربی‌دوستی آن‌ها افزایش می‌یابد.

محل محاسبات:

۸۶. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) پلیمرهای سبز، دوستدار محیط زیست بوده و اگر در طبیعت رها شوند، از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند آب و کربن‌دی‌اکسید تبدیل می‌شوند.
- (ب) انسجام لباس‌های تهیه شده از پلی‌استرها و پلی‌آمیدها به‌طور حتم، ماندگاری بیشتری از لباس تهیه شده از هیدروکربن‌های سیرنشده دارند.
- (پ) پلی‌مرهای طبیعی زیست تخریب پذیر در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های درشت تبدیل می‌شوند.
- (ت) پلاستیک‌های ساخته شده از پلی‌لاکتیک اسید، امکان تبدیل شدن به کود را دارند و ردپای کوچک تری در محیط زیست بر جای می‌گذارند.

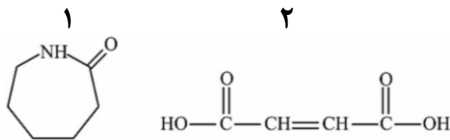
(۴) پ - ت

(۳) ب - پ

(۲) آ - ب

(۱) آ - ت

۸۷. با توجه به ترکیب‌های مقابل کدام گزینه درست است؟



(۱) ترکیب (۱) بر اثر آبکافت به  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$  و  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  تبدیل می‌شود.

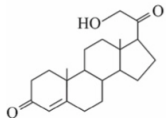
(۲) از واکنش اتیلن گلیکول با ترکیب (۲) پلیمری با فرمول شیمیایی  $[\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}]_n$  تشکیل می‌شود.

(۳) ترکیب (۱) پس از آبکافت می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کرده و پلیمری با فرمول شیمیایی  $[\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{C}(=\text{O})]_n$  به دست می‌آید.

(۴) از واکنش ۱۰۰۰ مولکول ترکیب (۲) و ۱۰۰۰ مولکول اتیلن گلیکول ۹۹۹ مولکول آب به دست می‌آید.

محل محاسبات:

۸۸. درباره ترکیبی با فرمول «پیوند - خط» نشان داده شده در شکل مقابل، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟



آ) در صورتی که استیک اسید با آن واکنش دهد، فرآورده آلی با گروه عاملی استری تشکیل می‌شود.  
 ب) تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن نصف این تعداد در ساختار ویتامین C با فرمول مولکولی  $C_6H_8O_6$  است.

پ) فرمول مولکولی آن  $C_{21}H_{28}O_3$  بوده و دارای دو گروه عاملی کتونی است.

ت) به ازای سوختن کامل هر مول از این ترکیب ۴۴۸ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود.

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

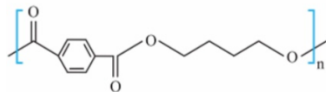
۸۹. مخلوطی از ترکیب‌های  $C_7H_6$  و  $HO-C_6H_4-O-C_6H_4-C(=O)OH$  را در مقدار کافی اکسیژن و در مدت ۳۰ دقیقه به‌طور کامل می‌سوزانیم، اگر مجموع کربن دی‌اکسید و آب تولیدی به ترتیب برابر ۱۹۰/۴ لیتر و ۹۹ گرم باشد، سرعت مصرف گاز اتان به تقریب چند  $mol.min^{-1}$  است؟ (شرایط واکنش را STP در نظر بگیرید.)

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

۱)  $2/5 \times 10^{-2}$       ۲)  $2/25 \times 10^{-3}$       ۳)  $3/33 \times 10^{-2}$       ۴)  $3/66 \times 10^{-2}$

۹۰. ۲۶۴ گرم از پلی‌استر داده شده را آبکافت می‌کنیم و اسید حاصل از این واکنش را با مقدار کافی از آمین  $[H_2N-C_6H_4-NH_2]$

واکنش می‌دهیم. چند گرم پلی‌آمید در این واکنش تولید می‌شود؟ (فرض کنید که پلیمرهای تولید و استفاده شده، دارای تعداد واحد تکرارشونده یکسان هستند.)



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

۱) ۲۸۵/۶      ۲) ۲۵۶/۶      ۳) ۲۳۴      ۴) ۱۸۴/۵

محل محاسبات:



# آزمون مرحله (دهم) آلفا دفترچه شماره (۳)

۱۴۰۵ - ۱۴۰۴

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۴/۱۲/۲۰

دوازدهم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۲۰	۹۱	۱۱۰	۳۰

## نکات مهم پیش از شروع آزمون:

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

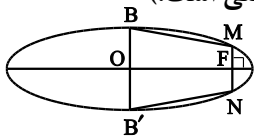
هرگونه کپی برداری، بازنشر یا چاپ این فایل بدون کسب اجازه کتبی از ناشر ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

۹۱. مثلث متساوی الساقین با ساق  $10$  و قاعده  $16$  را حول قاعده دوران می‌دهیم. حجم حاصل کدام است؟

- (۱)  $256\pi$       (۲)  $128\pi$       (۳)  $192\pi$       (۴)  $96\pi$

۹۲. مطابق شکل ذوزنقه‌ای درون یک بیضی به طول قطر بزرگ  $10$  و طول قطر کوچک  $8$  قرار دارد. اگر ذوزنقه را حول محور

کانونی بیضی دوران دهیم، حجم شکل حاصل کدام است؟ (  $B$  و  $B'$  رأس‌های غیرکانونی و  $F$  کانون بیضی است.)



- (۱)  $78/08\pi$       (۲)  $72/04\pi$

- (۳)  $38/04\pi$       (۴)  $39/04\pi$

۹۳. در یک بیضی افقی به مرکز  $(3, 4)$ ، طول قطر کوچک  $6$  و فاصله کانونی برابر  $8$  می‌باشد. مختصات یکی از دو سر قطر بزرگ این بیضی کدام است؟

- (۱)  $(2, 4)$       (۲)  $(-4, 4)$       (۳)  $(-2, 3)$       (۴)  $(-2, 4)$

۹۴. بیضی با طول قطر بزرگ  $AA'$  به طول  $10$  و طول قطر کوچک  $BB'$  به طول  $5$  مفروض است. اگر  $F$  و  $F'$  کانون‌های بیضی باشند، اندازه زاویه  $FBF'$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{2\pi}{3}$       (۲)  $\frac{5\pi}{3}$       (۳)  $\frac{3\pi}{4}$       (۴)  $\frac{5\pi}{6}$

۹۵. کانون‌های یک بیضی نقاط  $F(2, 5)$  و  $F'(2, -1)$  هستند. اگر  $(1, 2)$  نقطه‌ای واقع بر بیضی باشد، آن‌گاه مساحت لوزی ایجاد شده از کانون‌ها و دو سر قطر کوچک بیضی کدام است؟

- (۱)  $3$       (۲)  $6$       (۳)  $12$       (۴)  $\frac{3}{2}$

محل محاسبات:

۹۶. اگر  $F(-2, 1)$  و  $F'(6, 1)$  کانون‌های بیضی باشند و  $M(2, -2)$  نقطه‌ای روی بیضی باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟

- ۰/۷۵ (۴)                      ۰/۵ (۳)                      ۰/۶ (۲)                      ۰/۸ (۱)

۹۷. در یک بیضی، خروج از مرکز  $e = \frac{4}{5}$  و طول قطر کوچک ۶ واحد است. اگر  $P$  نقطه‌ای روی محیط بیضی باشد، محیط مثلث

$F_1PF_2$  کدام است؟ ( $F_1$  و  $F_2$  کانون‌های بیضی هستند.)

- ۲۲ (۴)                      ۲۰ (۳)                      ۱۸ (۲)                      ۱۶ (۱)

۹۸. اگر  $O(a+1, -2)$  مرکز دایره  $x^2 + y^2 + ax + by + b = 0$  باشد، شعاع این دایره کدام است؟

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

۹۹. طول وتری از دایره  $x^2 + y^2 - 4x + 2y = 1$  که روی خط  $2y + x = m$  قرار دارد، برابر ۳ است. اختلاف مقادیر  $m$  کدام است؟

- $5\sqrt{3}$  (۴)                       $3\sqrt{6}$  (۳)                       $\sqrt{38}$  (۲)                       $\sqrt{35}$  (۱)

۱۰۰. اگر دایره  $C$  به مرکز  $O(4, a)$  با مساحت  $9\pi$  بر دایره  $x^2 + y^2 + 2y = 3$  مماس خارج باشد، مقدار  $a$  کدام می‌تواند باشد؟

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

محل محاسبات:

۱۰۱. معادله خط مماس بر دایره  $x^2 + y^2 + 4x - 6y + 12 = 0$  که از نقطه  $M(-1, 1)$  می‌گذرد، کدام است؟

$3x - 4y = 1$  (۱)       $3x + 4y = 1$  (۲)       $3y + 4x = -1$  (۳)       $3y - 4x = 1$  (۴)

۱۰۲. معادله همه خطوط گذرا از مرکز دایره‌ای به صورت  $(m-1)x + (m^2+1)y = 6m$  می‌باشد و دایره بر خط  $3x - 4y = 2$  مماس است. این دایره محورهای مختصات را در چند نقطه قطع می‌کند؟

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

۱۰۳. اگر دو دایره  $x^2 + y^2 + 2y = 0$  و  $x^2 + y^2 = 6x + 6y + b$  مماس خارج باشند، مقدار  $\sqrt{-2b+5}$  کدام است؟

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

۱۰۴. در کیسه‌ای ۴ مهره سفید و تعدادی مهره سیاه داریم. به طور همزمان ۲ مهره از این کیسه خارج می‌کنیم. اگر احتمال سیاه بودن هر دو مهره  $\frac{1}{7}$  باشد، چند مهره سیاه در این کیسه وجود داشته است؟

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

۱۰۵. یک فروشگاه دو نوع کارت اعتباری A و B را می‌پذیرد. اگر ۳۴ درصد از مشتریان از کارت نوع A، ۶۲ درصد کارت نوع B و ۱۵ درصد هر دو کارت را همراه داشته باشند، چقدر احتمال دارد مشتریان با در اختیار داشتن حداقل یکی از این دو کارت از این فروشگاه خرید کنند؟

(۱)  $\frac{۰}{۹۶}$       (۲)  $\frac{۰}{۸۱}$       (۳)  $\frac{۰}{۷۹}$       (۴)  $\frac{۰}{۸۶}$

محل محاسبات:

۱۰۶. در ظرفی ۴ مهره سفید، ۵ مهره سیاه و ۱ مهره سبز موجود است. در ظرف دیگری ۶ مهره سفید و ۲ مهره سبز قرار دارد.

به تصادف از هر ظرف یک مهره بیرون می آوریم. با کدام احتمال رنگ این دو مهره متفاوت است؟

(۱)  $\frac{19}{40}$  (۲)  $\frac{21}{40}$  (۳)  $\frac{23}{40}$  (۴)  $\frac{27}{40}$

۱۰۷. پنج مهره سفید با شماره‌های ۱ تا ۵ و هم جنس و پنج مهره سیاه با شماره‌های ۱ تا ۵ و یکسان را در ظرفی قرار می دهیم.

به تصادف دو مهره از بین آن‌ها بیرون می آوریم، اگر مجموع شماره‌های هر دو مهره ۶ باشد، با کدام احتمال هر دو مهره

هم رنگ هستند؟

(۱)  $\frac{2}{5}$  (۲)  $\frac{4}{9}$  (۳)  $\frac{5}{9}$  (۴)  $\frac{3}{5}$

۱۰۸. هرگاه  $P(A|B) = \frac{3}{8}$  باشد، حاصل  $P(A'|B)$  کدام است؟

(۱)  $\frac{5}{375}$  (۲)  $\frac{5}{5}$  (۳)  $\frac{5}{625}$  (۴)  $\frac{5}{75}$

۱۰۹. روی تاسی ارقام ۳، ۳، ۳، ۲، ۲ و ۱ نوشته شده، احتمال آن که در پرتاب دو بار تاس، مجموع چهار ظاهر شود کدام است؟

(۱)  $\frac{5}{9}$  (۲)  $\frac{5}{18}$  (۳)  $\frac{5}{36}$  (۴)  $\frac{5}{6}$

۱۱۰. احتمال این که رویا در درس ریاضی قبول شود، دو برابر احتمال آن است که دوستش در این درس قبول شود، اگر احتمال این که

حداقل یکی از آن‌ها در درس ریاضی قبول شود، برابر  $\frac{5}{625}$  باشد، رویا با چه احتمالی در این درس قبول خواهد شد؟

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

محل محاسبات:

۱۴۰۴ - ۱۴۰۵



## آزمون مرحله (دهم) آلفا

رشته تجربی دوازدهم

alphaschool.ir

مدرسه آنلاین کنکور



نام درس	مسئول درس	ناظر علمی - ویراستار	طراحان سوال
زیست شناسی	اشکان زرنندی رامین حاجی موسایی	ناظر علمی: اشکان زرنندی ویراستار: فاطمه عیوضی	محمد مهدی روزبهانی هومن زارعی فاطمه عیوضی
فیزیک	رضا خالو امیرعلی میری نیما نوروزی	ناظرین علمی: رضا خالو امیرعلی میری	وحید کرابی امیرعلی میری
شیمی	مهدی جبرئیلی	ناظرین علمی: مهدی جبرئیلی یاسین سلیمی بنی	مهدی جبرئیلی - یاسین سلیمی بنی
ریاضی	معین گرمی محمد رضا میرجلیلی	ناظر علمی: محمد رضا میرجلیلی ویراستاران: مینا نظری - یاسمین میرزایی	امیرحسین آجرلو - عباس اشرفی - میثم حمزه لویی ندا داورپناه - مسعود درویشی - ندا فرهختی مهدی مرادی - محمد رضا میرجلیلی

مدیر واحد آزمون

هانیه توکلیان نیاسری - محمد محمدیان

گروه فنی و تولید

گرافیک	مژگان حسن زاده
تایپ	هاجر زارع - مهتا محمدی
صفحه بندی	مهتا محمدی

۱. پاسخ: گزینه ۱

در قلمه‌زدن قطعه‌هایی از ساقه را در خاک یا آب قرار می‌دهند. در روش قلمه‌زدن برای ایجاد ریشه از قطعات ساقه استفاده می‌شود. قطعات ساقه دارای یاخته‌های مریستمی هستند و از این یاخته‌ها تحت تاثیر هورمون اکسین، ریشه ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در روش خوابانیدن، بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره (نه گرهک) است را با خاک می‌پوشانند. دقت کنید که گرهک مربوط به ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران است.

۳) ساقه رونده نوعی ساقه تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی است. در این ساقه گره‌ها از یکدیگر فاصله زیادی دارند. در محل هر گره این ساقه، ممکن است پایه جدید ایجاد شود.

۴) در پیوند زدن، دانه‌های جدید دارای دناهای گیاهی هستند که پیوندک از آن گرفته شده است. به عبارتی دانه، گل و میوه حاصل از فرایند پیوند زدن، از نظر ژنتیکی کاملاً مشابه پیوندک هستند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۸ - سطح دشواری: متوسط)

۲. پاسخ: گزینه ۲

یاخته‌های بنیادی مورولا و توده یاخته‌ای بلاستوسیست یاخته‌های بنیادی هستند که قبل از جایگزینی ایجاد می‌شوند.

بررسی همه موارد:

الف) بلاستوسیست درون لوله فالوپ مشاهده نمی‌شود.

ب و ج) یاخته‌های بنیادی مورولا، یاخته‌های جنینی و خارج جنینی و یاخته‌های بنیادی توده یاخته‌ای بلاستوسیست، یاخته‌های جنین را ایجاد می‌کنند.

د) هر یاخته بنیادی با تکثیر، یاخته‌های مشابه خود و یاخته‌های متفاوت از خود را ایجاد می‌کند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - سطح دشواری: متوسط)

۳. پاسخ: گزینه ۴

در تشخیص بیماری ایدز در مراحل اولیه، دناهای موجود در خون فرد مشکوک استخراج می‌شود. دناهای استخراج شده شامل دناهای یاخته‌های بدن خود فرد و احتمالاً دناهای ساخته شده از رناهای ویروس است. در نتیجه در نمونه خارج شده مولکول رنا وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر مولکول دنا بین دو قند متوالی، یک گروه فسفات وجود دارد.

۲) دناهای مربوط به ویروس از روی رنا ساخته شده است!

۳) هر مولکول دنا می‌تواند پیوند هیدروژنی که نوعی پیوند غیراشتراکی است را داشته باشد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - سطح دشواری: متوسط)

۴. پاسخ: گزینه ۴

در نخستین ژن درمانی موفقیت‌آمیز، لنفوسیت‌هایی از خون فرد بیمار خارج شد. این یاخته‌ها از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی مغز استخوان ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لنفوسیت‌ها، هستهٔ تکی گرد یا بیضی با سیتوپلاسمی فاقد دارند.

۲) در ژن درمانی، نسخه‌ای از ژن کارآمد به لنفوسیت خارج شده وارد می‌شود ولی دقت کنید این ژن به جای نسخهٔ معیوب در یاخته قرار نمی‌گیرد.

۳) یاخته‌های خارج شده قدرت بقای زیاد نداشتند، به همین دلیل لازم بود بیمار به طور متناوب لنفوسیت‌های مهندسی شده دریافت کند. پس توجه کنید که مکرر نمی‌توانند یاخته ایجاد کنند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - سطح دشواری: متوسط)

۵. پاسخ: گزینه ۲

هورمون اکسین و جیبرلین در درشت کردن میوه نقش دارد. جیبرلین برخلاف اکسین می‌تواند منجر به تحریک ترشح آمیلاز از یاخته‌های گلوتن‌دار شود. پس منظور از هورمون A، اکسین است. هورمون B اتیلن است که می‌تواند منجر به خراب شدن میوه شود و هورمون C سیتوکینین است که در ساقه‌زایی نقش دارد. ساقه می‌تواند یاختهٔ فتوسنتزکننده داشته باشد. افزایش نسبت اکسین به سیتوکینین، ریشه‌زایی را تحریک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) کاهش اکسین به اتیلن (افزایش اتیلن به اکسین)، ریزش برگ را تحریک می‌کند.

۴) افزایش اکسین به سیتوکینین، در چیرگی رأسی مانع از رشد جوانه‌های جانبی می‌شود. در صورت کاهش اتیلن به سیتوکینین، چیرگی رأسی رخ نمی‌دهد.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۹ - سطح دشواری: متوسط)

۶. پاسخ: گزینه ۴

توالی آمینواسیدی اینترفرون تولید شده با مهندسی پروتئین متفاوت از اینترفرون طبیعی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آنزیم‌ها واکنش‌های انجام شدنی را تسریع می‌کنند.

۲) تولید اینترفرون در باکتری با مهندسی ژنتیک صورت می‌گیرد. از طرفی، میزان فعالیت ضدویروسی این اینترفرون به اندازهٔ اینترفرون طبیعی است.

۳) پلاسمین لخته‌ها را تجزیه می‌کند نه این که از تشکیل لخته ممانعت کند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - سطح دشواری: آسان)

۷. پاسخ: گزینه ۲

گیاهان یک‌ساله، دوساله و بعضی از چندساله‌ها در طول زندگی خود تنها یک دورهٔ زایشی دارند. عامل اصلی صعود شیرهٔ خام، مکش تعرقی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

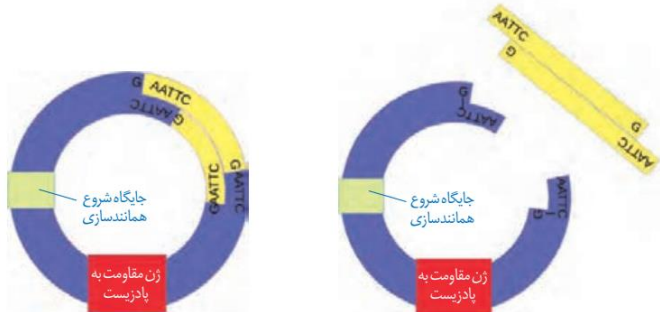
۱) گیاهان چندساله می‌توانند چوبی باشند. این گیاهان مریستم پسین دارند.

۳) گیاه شلغم نوعی گیاه دوساله است که بعد از سال اول (یعنی بعد از پایان دورهٔ رویشی اول) برداشت می‌شود.

۴) گیاهان یک‌ساله در مدت یک سال یا کمتر، رشد و تولیدمثل می‌کنند (در مورد گیاهان دوساله و چندساله درست نیست).

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۸ - سطح دشواری: متوسط)

۸. پاسخ: گزینه ۴



آنزیم لیگاز پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید گوانین‌دار و نوکلئوتید آدنین‌دار ایجاد می‌کند. طبق شکل زیر در هر محل تشکیل پیوند بین انتهای چسبنده دیسک و انتهای چسبنده ژن خارجی، دو پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌شود. محل تشکیل این دو پیوند، به اندازه چهار نوکلئوتید از هم فاصله دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مهندسی ژنتیک بهتر است از دیسکی استفاده شود که یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده دارند؛ در نتیجه ممکن است آنزیم برش‌دهنده دیسک را در دو ناحیه برش بزند.

۲) آنزیم لیگاز بین بازهای آلی پیوند ایجاد نمی‌کند.

۳) انتهای چسبنده ایجاد شده توسط آنزیم  $EcoR1$  فقط نوکلئوتیدهایی با باز آلی آدنین و تیمین دارد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - سطح دشواری: دشوار)

۹. پاسخ: گزینه ۴

موارد مشخص شده به ترتیب عبارت‌اند از ساقه رویانی، ریشه رویانی و لپه‌ها.

ساقه رویانی همانند ریشه رویانی، نقش اصلی را در انتقال مواد غذایی به رویان را ندارد. انتقال مواد غذایی به رویان وظیفه لپه‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ساقه رویانی دارای توانایی تقسیم و رشد است.

۲) ساقه رویانی برخلاف ریشه رویانی می‌تواند از خاک خارج شود.

۳) لپه‌ها برخلاف ریشه رویانی بخش انتقال‌دهنده مواد غذایی درون‌دانه به رویان هستند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۸ - سطح دشواری: متوسط)

۱۰. پاسخ: گزینه ۳

موارد «الف»، «ب» و «ج» درست هستند.

منظور صورت سؤال هورمون‌های اکسین، جیبرلین و اتیلن است. هورمون‌های اکسین و جیبرلین در زمانی که می‌خواهند منجر به درشت میوه‌ها شوند، لازم است که میزان باربرداری شیره پرورده را افزایش دهند؛ زیرا میوه نوعی محل مصرف می‌باشد. همچنین هورمون اتیلن در زمان رسیدن میوه باید ذخایر قندی میوه را افزایش دهد؛ پس می‌تواند میزان باربرداری آبکشی را افزایش دهد.

بررسی همه موارد:

الف) این مورد تنها درباره اکسین و جیبرلین درست است زیرا این هورمون‌ها می‌توانند موجب رشد طولی یاخسته‌های ساقه شوند. برای افزایش ابعاد یاخسته‌ها لازم است که ترکیبات سازنده دیواره یاخسته‌ای تولید شوند.

ب) این مورد تنها درباره اکسین صادق است که با اثر بر یاخسته‌های لایه ریشه‌ها می‌تواند منجر به تحریک ریشه‌زایی شود.

ج) این مورد تنها دربارهٔ هورمون‌های اکسین و جیبرلین صادق است که در تشکیل میوه بدون دانه مؤثر هستند.  
د) اکسین مانع رشد مریستم‌های جانبی و جیبرلین منجر به تحریک مریستم‌های رویانی می‌شوند. همچنین اتیلن نیز رشد جوانه‌های جانبی را مهار می‌کند (بنابراین در مورد همهٔ این هورمون‌ها درست است نه فقط بعضی!).

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۹ - سطح دشواری: دشوار)

۱۱. پاسخ: گزینه ۴

توجه داشته باشید که در کیسهٔ رویانی لقاح نیافته، ۷ نوع یاختهٔ مختلف (از جمله یاختهٔ دوهسته‌ای، یاختهٔ تخم‌زا) مشاهده می‌شود. در کیسهٔ رویانی لقاح یافته، امکان مشاهدهٔ یاختهٔ تخم اصلی و تخم ضمیمه وجود دارد. توجه کنید که علاوه بر این یاخته‌ها، اسپرم‌ها نیز می‌توانند درون کیسهٔ رویانی مشاهده شوند. از بین این یاخته‌ها، تنها یاخته‌های تخم اصلی و ضمیمه توانایی تقسیم میتوز و سیتوپلاسم دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد تنها ویژگی یاخته‌های هاپلوئید موجود در کیسهٔ رویانی است و دربارهٔ تخم اصلی و ضمیمه صادق نیست.  
۲) دقت کنید مطابق شکل کتاب درسی، در اطراف همهٔ یاخته‌های کیسهٔ رویانی، بقایای پارانشیم خورش و همچنین یاخته‌های دیوارهٔ تخمک مشاهده می‌شود که هر دو یاخته‌های دیپلوئید دارند.

۳) این مورد دربارهٔ اسپرم‌ها صادق نیست این یاخته‌ها در مادگی اما خارج از تخمک تولید شده‌اند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۸ - سطح دشواری: دشوار)

۱۲. پاسخ: گزینه ۳

منظور صورت سوال، ساقه‌های زیرزمینی است.

در گیاه سیب زمینی، دو نوع ساقهٔ زیرزمینی مشاهده می‌شود:

۱) غده‌های سیب زمینی  
۲) ساقه‌های غیرذخیره‌ای در سیب زمینی

در هر دو نوع ساقه یاخته‌های مریستمی مشاهده می‌شوند؛ می‌دانیم یاخته‌های مریستمی می‌توانند به انواع مختلفی یاخته تمایز یابند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد تنها ویژگی غده‌های سیب زمینی است.

۲) این مورد تنها ویژگی ساقه‌های غیر ذخیره‌ای است که به ریشه‌ها متصل هستند.

۴) توجه کنید که اندازه‌های ساقه‌های زیرزمینی در سیب زمینی با هم متفاوت است.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۸ - سطح دشواری: دشوار)

۱۳. پاسخ: گزینه ۴

شمارهٔ (۱): خامه

شمارهٔ (۳): تخمک

شمارهٔ (۲): تخمدان

شمارهٔ (۴): یاختهٔ ۲n خورش

مطابق شکل کتاب درسی، یاختهٔ ۴ نوعی یاختهٔ پارانشیم بافت خورش است که تقسیم میوز انجام می‌دهد. مطابق شکل ۹ صفحهٔ ۱۲۷ کتاب درسی، واضح است که این یاخته پس از قرارگیری گرده رسیده بر روی کلاله تقسیم می‌شود (در صورتی که کلاله بپذیرد) و در نهایت کیسهٔ رویانی ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) این مورد دربارهٔ یاخته‌های رویشی و زایشی درست است، اما دربارهٔ خود یاخته‌های سازندهٔ دیوارهٔ خامه نادرست است.
- ۲) بر اساس شکل کتاب درسی، لولهٔ گرده از درون دیوارهٔ تخمدان عبور می‌کند و از فضای خالی آن عبور نمی‌کند.
- ۳) توجه داشته باشید که پوستهٔ دانه ممکن است سخت نباشد؛ در نتیجه رسوب لیگنین در دیوارهٔ یاخته‌ای دیده نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۸ - سطح دشواری: دشوار)

۱۴. پاسخ: گزینه ۳

موارد «الف»، «ج» و «د» درست هستند.

مطابق شکل کتاب درسی، در پی استخراج یاخته‌هایی از مغز قرمز استخوان و ایجاد تمایز در آنها، یاخته‌های مختلفی از جمله یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی، یاخته‌های عصبی، یاخته‌های خونی و یاخته‌های استخوانی ایجاد می‌شوند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در سکتة قلبی ناشی از تصلب شرایین، یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی آسیب می‌بینند؛ پس می‌توان به کمک این یاخته‌های بنیادی و تولید ماهیچهٔ قلبی این بافت آسیب دیده را ترمیم کرد.

ب) در بیماری ام.اس یاخته‌های میلین‌ساز دستگاه عصبی مرکزی آسیب می‌بینند؛ اما یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، یاخته‌های عصبی تولید می‌کنند که در بیماری ام.اس آسیب ندیده‌اند و سالم هستند.

ج) در زمان شیمی درمانی، ممکن است فرد به کم خونی دچار شود؛ از یاخته‌های خونی تولید شده حاصل از تمایز یاخته‌های بنیادی می‌توان برای مقابله با کم‌خونی استفاده کرد.

د) در افراد مسن تقسیم یاخته‌های استخوانی کاهش می‌یابد؛ در نتیجه ترمیم استخوان در زمان شکستگی به خوبی انجام نمی‌شود؛ پس می‌توان از این یاخته‌های بنیادی برای ترمیم استخوان استفاده کرد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - سطح دشواری: دشوار)

۱۵. پاسخ: گزینه ۴

منظور از هورمون مؤثر بر نورگرایی، همان هورمون اکسین است.

هورمون آبسیزیک‌اسید، می‌تواند سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی گیاه شود و می‌دانیم که بسته یا باز شدن این روزنه‌ها، توسط تغییر فشار تورژسانس یاخته‌های نگهبان روزنه انجام می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت آبسیزیک‌اسید، هورمونی است که می‌تواند سبب تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌های روزنهٔ هوایی شود. دقت کنید بعضی از ترکیبات اکسین می‌توانند منجر به مرگ گیاهان دولپه‌ای شوند و هورمون آبسیزیک‌اسید فاقد این ویژگی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سیتوکینین، هورمونی است که با تحریک تقسیم یاخته‌ای، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد و افشانه کردن آن روی برگ گیاهان سبب شادابی و تازه نگه‌داشتن آنها می‌شود. توجه کنید هورمون اکسین می‌تواند موجب توقف رشد جوانه‌های جانبی شوند. هورمون سیتوکینین سبب توقف رشد هیچ جوانه‌ای در گیاه نمی‌شود.

۲) هورمون سیتوکینین، سبب تحریک ساقه‌زایی و تشکیل ساقه از یاخته‌های کال می‌شود. دقت داشته باشید هورمون اتیلن سبب سست شدن اتصال میوه و شاخه می‌شود و هیچ‌کدام از هورمون‌های اکسین و سیتوکینین در این فرایند نقشی ندارند.

۳) اتیلن، هورمونی است که می‌تواند منجر به رسیدن میوه‌های نارس شود. توجه کنید هورمون اکسین برخلاف اتیلن، می‌تواند در تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها استفاده شود.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۹ - سطح دشواری: دشوار)

۱۶. پاسخ: گزینه ۳

ترکیبات مختلفی مانند ترکیبات سیانیددار توسط یاخته‌های گیاهی تولید می‌شوند که باعث مرگ جانوران می‌شوند. همچنین ترکیباتی توسط گیاهان تولید می‌شود که برای گیاهان دیگر سمی هستند و مانع رویش دانه یا رشد آنها می‌شود. می‌دانیم همه این ترکیبات بر روی یاخته‌های خود گیاه تولید کننده اثری ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد تنها درباره ترکیبات سیانیددار درست است.

۲) این مورد ویژگی ترکیبات سیانیددار است.

۴) این مورد مربوط به زمانی است که یاخته‌های گیاهی توسط ویروس آلوده می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۹ - سطح دشواری: متوسط)

۱۷. پاسخ: گزینه ۲

مطابق شکل کتاب درسی، هورمون جیبرلیک‌اسید GA توسط یاخته‌های رویان تولید می‌شود و سپس از درون یاخته‌های لپه(ها) عبور می‌کند و به درون بافت آندوسپرم وارد می‌شوند؛ پس در سه بخش رویان، لپه و آندوسپرم دیده می‌شود. مطابق شکل کتاب درسی، لپه(ها) در برخی گیاهان (گیاهانی که رشد روزمینی دارند) از خاک خارج می‌شوند و برای مدت زمانی فتوسنتز می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد تنها درباره رویان و لپه(ها) درست است و درباره بافت آندوسپرم صادق نیست.

۳) منظور لایه گلوتن‌دار است که تنها یاخته‌های خارجی آندوسپرم، لپه و بخش کوچکی از رویان با آن در تماس است.

۴) مطابق شکل کتاب، قند گلوکز حاصل تجزیه نشاسته می‌تواند از پلاسمودسم بافت آندوسپرم، لپه و یاخته‌های رویان عبور کند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۹ - سطح دشواری: دشوار)

۱۸. پاسخ: گزینه ۳

گیاه شبدر یک گیاه روزبلند و گیاه داوودی یک گیاه شب بلند است. می‌دانیم که در گیاهان روزبلند، در پی شکستن شب‌های طولانی توسط جرقه‌های نوری، طول روز بیشتر شده و گلدهی انجام می‌دهند؛ پس در این زمان تبدیل مریستم‌های رویشی به زایشی رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که این ویژگی مربوط به هر دو گیاه شبدر و داوودی است که در تمام فصول سال رشد رویشی دارند و تنها در فصل خاصی گلدهی (رشد زایشی) می‌کنند.

۲) توجه کنید که هر دو گیاه واجد برگ‌های پهن هستند و دولپه‌ای می‌باشند؛ پس ذخیره غذایی دانه‌های آنها، لپه‌ها هستند.

۴) توجه داشته باشید که گیاهان پاسخ‌های نوری دیگر مانند تغییر طول ساقه خود را نیز انجام می‌دهند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۹ - سطح دشواری: متوسط)

۱۹. پاسخ: گزینه ۱

تنها مورد «ج» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) در زیست‌فناوری و اخلاق، قانون ایمنی زیستی در همه کشورها از جمله ایران وضع شده است. در تولید گیاه تراژنی، انتقال ژن به گیاه در مرحله سوم و بررسی ایمنی زیستی در مرحله پنجم رخ می‌دهد.

ب) در تولید صنایع لبنی، لزوماً دستکاری‌های ژنتیکی رخ نمی‌دهد. در طول تاریخ، انسان‌ها از باکتری‌ها و قارچ‌ها در تولید محصولاتمانند ماست و پنیر استفاده می‌کرده‌اند.

ج) در زیست‌فناوری، از جلبک‌ها برای تولید سوخت‌های زیستی استفاده می‌شود. در صورت استفاده از سوخت‌های زیستی به جای سوخت‌های فسیلی، گرمایش زمین کاهش پیدا می‌کند. طبق متن کتاب درسی، استفاده از گیاهان و جلبک‌ها برای تولید سوخت و ترکیبات دیگر، جزء اساس شکل‌گیری صنایع متفاوتی در دنیای امروز هستند.

د) فتوبیوراکتورها، محیط‌های کشت وسیع جانداران فتوسنتزکننده مانند جلبک‌ها هستند. از فتوبیوراکتورها برای تولید سوخت زیستی، دارو، مکمل‌های غذایی و ترکیبات دیگر استفاده می‌کنند. فتوبیوراکتورها، نمونه‌ای از فناوری زیستی با کاربرد صنعتی هستند. در استفاده از فناوری‌های زیستی و محصولات آنها، تحقیقات زیادی صورت گرفته و در نتیجه هیچ‌یک از تحقیقات، آثار جانبی آنها به دست نیامده است. با این حال دقت داشته باشید که این تحقیقات همچنان ادامه دارند.

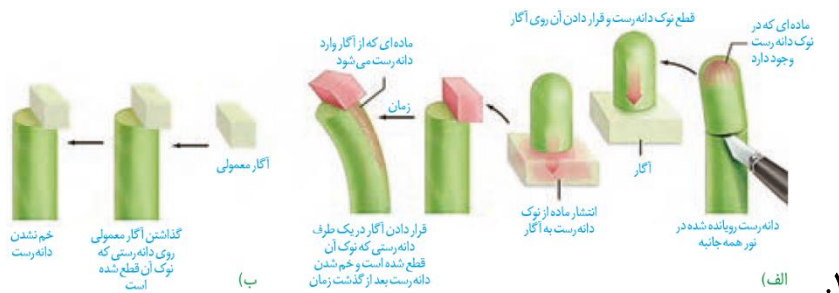
(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - سطح دشواری: متوسط)

۲۰. پاسخ: گزینه ۴

خم شدن دانه‌رست به معنای اختلاف اندازه یاخته‌های دو طرف آن است. مشاهده‌های میکروسکوپی نیز نشان داد که رشد طولی یاخته‌ها در سمت سایه بیشتر از سمت نور است. نور یک جانبه باعث جابه‌جایی اکسین از سمت مقابل نور به سمت سایه (دور از نور) می‌شود. در نتیجه به علت تجمع این ماده در سمت سایه، رشد طولی یاخته‌ها در این سمت بیشتر از سمت رو به نور است و در نتیجه دانه‌رست خم می‌شود. این اطلاعات بعد از تحقیقات داروین، به کمک گروهی از محققان به دست آمد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در شکل زیر می‌بینیم که دانه‌رست به سمتی خم می‌شود که مخالف سمت ورود ماده از آگار به دانه‌رست است.



۲) دقت کنید آزمایش داروین با آزمایش کشف اکسین متفاوت است و بعدها محققان دیگری اکسین را کشف کردند.

۳) طبق متن کتاب از نوک دانه‌رستی که در نور همه‌جانبه رشد کرده بود استفاده کردند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۹ - سطح دشواری: متوسط)

۲۱. پاسخ: گزینه ۳

در هر سه دوره، تولید محصولاتی در یاخته مشاهده می‌شود و واکنش‌هایی درون یاخته انجام می‌شود. برای انجام این واکنش‌ها به عملکرد یا فعالیت آنزیم‌ها (کاتالیزورهای زیستی) نیاز است. می‌دانیم که طبق کتاب درسی، در زیست‌فناوری (همه دوره‌ها) از یاخته‌های زنده استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این مورد تنها مربوط به زیست‌فناوری سنتی است.

(۲) این مورد تنها مربوط به زیست‌فناوری کلاسیک و بعد از آن است که با تولید پادزیست همراه است.

(۴) تغییر در فنوتیپ یاخته با ایجاد تغییراتی در ژنوم یاخته همراه است و این مورد مربوط به زیست‌فناوری نوین است.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - سطح دشواری: متوسط)

۲۲. پاسخ: گزینه ۴

دقت کنید که تخم ضمیمه در تشکیل آندوسپرم مؤثر است که جز رویان نمی‌باشد. همچنین تخم اصلی نیز در تشکیل بخش اتصال دهنده رویان به پوسته دانه مؤثر است که جزئی از رویان نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت داشته باشید که پوسته دانه از تمایز پوسته تخمک ایجاد می‌شود و هیچ یک از این یاخته‌ها در تشکیل پوسته دانه هیچ نقشی ندارند و استفاده از لفظ «نقش داشتن» باعث نادرستی این مورد می‌شود.

(۲) دقت کنید که یاخته‌های پارانشیم خورش در اطراف تخمک تازه تشکیل شده را احاطه کرده است و یاخته‌های تخم هیچ یک با پوسته تخمک تماس ندارند.

(۳) دقت کنید که هر دو یاخته تخم اصلی و ضمیمه در یک گیاه دیپلوئید، در شکل‌گیری بافت ذخیره‌ای دانه مؤثر هستند؛ مثلاً یاخته تخم اصلی در تشکیل لپه‌ها (ذخیره دانه بالغ یا رسیده) و تخم ضمیمه در تشکیل آندوسپرم (ذخیره دانه نابالغ یا نارس) نقش دارند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۸ - سطح دشواری: دشوار)

۲۳. پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم برخی پرتقال‌ها بدون دانه هستند و دانه در آن‌ها تشکیل نمی‌شود. در نتیجه لفظ پوسته دانه نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پرتقال بدون دانه طبق متن کتاب درسی، در اثر هورمون‌ها و بدون لقاح یاخته‌ها ایجاد می‌شود.

(۳) این میوه، حقیقی است و از تغییر تخمدان‌ها ایجاد شده است. در حلقه چهارم گل سازنده میوه، دیواره برچه‌ها مادگی را به‌طور کامل به چندین بخش تقسیم کرده‌اند.

(۴) این میوه از تغییر تخمدان ایجاد شده است؛ پس پوست این میوه از تغییر دیواره تخمدان (پایین‌ترین بخش مادگی) ایجاد شده است.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۸ - سطح دشواری: دشوار)

۲۴. پاسخ: گزینه ۴

در زمان تشکیل پیش‌انسولین، ابتدا باید تمام بخش‌های آن (زنجیره‌های A، B و C) تولید شوند؛ به عبارتی ترجمهٔ RNAی پیک سازندهٔ انسولین به‌طور کامل انجام شود و سپس سایر پیوندهای شیمیایی در ساختارهای بعدی (مانند تشکیل پیوندهای شیمیایی بین زنجیره‌های A و B) ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید انسولینی که در بدن انسان ساخته می‌شود؛ تنها یک زیرواحد دارد و ساختار چهارم ندارد (از طرفی دقت کنید که انسولین فعال مستقیماً در بدن انسان تولید نمی‌شود).

**تذکر:** با اینکه در انسولین فعال به ظاهر دو زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی مشاهده می‌شود اما این زنجیره‌ها، دو بخش از یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی هستند.

۲) مطابق شکل انتهای آمینی پیش‌انسولین مربوط به زنجیرهٔ B می‌باشد؛ پس در ابتدا زنجیرهٔ B تشکیل می‌شود و سپس زنجیره‌های C و A تشکیل می‌شوند؛ پس پیوند پپتیدی بین زنجیرهٔ B و C زودتر از پیوند بین زنجیرهٔ C و A تشکیل می‌شود.

۳) مطابق شکل کتاب درسی، پیوندهای شیمیایی بین زنجیره‌های A و B از ابتدا وجود دارند؛ به عبارتی پیش از جدا شدن زنجیرهٔ C ایجاد شده‌اند (از طرفی دقت کنید که انسولین فعال مستقیماً در بدن انسان تولید نمی‌شود).

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - سطح دشواری: دشوار)

۲۵. پاسخ: گزینه ۲

موارد «ب» و «ج» درست است.

بررسی همهٔ موارد:

همهٔ عبارات، وجه شباهت بین گرده‌افشانی و پراکنش میوه هستند. در گرده‌افشانی، تولید شهد گل برای تغذیه جانوران، نقش باد (عامل غیرزنده) در انتقال گرده‌های گل درخت بلوط، آغشته شدن پیکر جانوران گرده‌افشان به گرده‌های گل در هنگام تغذیه از گل و جذب زنبور عسل با پرتو فرابنفش (تحریک گیرنده‌های بینایی) در گل گیاه قاصد قابل مشاهده است. در پراکنش میوه‌ها نیز جانور با تغذیه از میوه‌های رسیده، جابه‌جایی میوه توسط باد (عامل غیرزنده)، آغشته شدن پیکر جانوران توسط میوه و جذب جانوران به رنگ‌های درخشان میوه‌ها قابل مشاهده است.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۸ - سطح دشواری: متوسط)

۲۶. پاسخ: گزینه ۳

ذرت رویش زیرزمینی و لوبیا رویش روزمینی دارد. اولین بخشی که در هر دو دانه از پوسته خارج می‌شود، ریشهٔ رویانی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ریشهٔ هوایی تنها طی رویش دانهٔ ذرت، قابل مشاهده است؛ طی رویش دانهٔ لوبیا، ریشهٔ هوایی دیده نمی‌شود.

۲) دقت کنید که ذرت یک گیاه تک‌لپه است و لفظ «لپه‌ها» برای این گیاه اشتباه است.

۴) هر لپهٔ گیاهان دولپه‌ای می‌توانند برای مدتی از خاک بیرون آمده و فتوسنتز کنند (تبدیل مواد معدنی به آلی) اما ذرت که نوعی گیاه تک‌لپه‌ای است این ویژگی را ندارد.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۸ - سطح دشواری: متوسط)

۲۷. پاسخ: گزینه ۳

در چیرگی رأسی، مقدار اکسین و اتیلن افزایش می‌یابد. اتیلن جزء بازدارنده‌های رشد محسوب می‌شود. با اینکه اکسین نوعی محرک رشد محسوب می‌شود، اما طبق متن کتاب درسی، محرک‌های رشد بر اساس مقدار و محل اثر، می‌توانند نقش بازدارندگی نیز داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سیتوکنین، جیبرلین و اکسین، با افزایش تقسیم یاخته‌های گیاهی، موجب افزایش تعداد آنها می‌شوند. رویان غلات، که جزء گیاهان تک‌لپه محسوب می‌شوند، هورمون جیبرلین را برخلاف سیتوکنین تولید می‌کنند.

۲) اکسین و جیبرلین، بر رشد طولی یاخته‌ها مؤثرند. اکسین با افزایش ریشه‌زایی، توانایی گیاه را در دریافت یون فسفات از خاک افزایش می‌دهد.

۴) جیبرلین موجب رویش دانه شده و آبسزیک‌اسید، در شرایط نامساعد محیطی، مانع رویش دانه می‌شود. ورود گازها به گیاهان، می‌تواند از روزنه‌های هوایی انجام شود. آبسزیک‌اسید برخلاف جیبرلین، موجب بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود. در گیاهان CAM مانند آناناس، در روز روزنه‌ها بسته شده و چرخه کالوین در یاخته‌های میانبرگ انجام می‌شود. با این حال دقت داشته داشته باشید که بخش انتهایی این گزینه، تأثیری در حل سؤال ندارد.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۹ - سطح دشواری: دشوار)

۲۸. پاسخ: گزینه ۳

دقت داشته باشید که در تولید گوسفند تراژن، ژن پروتئین انسانی به تخمک لقاح‌یافته گوسفند مادر منتقل می‌شود و فرزند گوسفند ماده حاصل از آن، شیر حاوی پروتئین انسانی را تولید می‌کند. در حالی که گوسفند دریافت‌کننده ژن، این پروتئین را تولید نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تولید دام‌های تراژن به تولید پروتئین‌ها و داروهای خاص انسانی کمک می‌کند. برای مثال در فردی با نقص ژنی که لنفوسیت‌های او توانایی تولید نوعی پروتئین خاص را ندارند، به کمک جانوران تراژن، این پروتئین می‌تواند تولید شود و به عنوان دارو مصرف شود.

۲) مطابق شکل کتاب درسی، ژن انسانی، می‌تواند در مجاورت محل آغاز همانندسازی به دیسک ناقل منتقل شود. در فصل ۱ خواندید که در همانندسازی دناي حلقوی پروکاریوت‌ها، امکان دارد، نقطه پایان همانندسازی، در مقابل نقطه آغاز همانندسازی باشد.

۴) جانوران تراژن (مانند گوسفند تراژن) در رشد بهتر دام‌ها (مانند گوسفند) و درمان بیماری‌هایی مانند ام‌اس (نوعی بیماری خودایمنی) نقش دارند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - سطح دشواری: دشوار)

۲۹. پاسخ: گزینه ۴

یاخته تخم حاصل از لقاح اسپرم و تخم‌زا است. این یاخته در پی اولین تقسیم میتوز، دو یاخته با اندازه‌های متفاوت ایجاد می‌کند. یاخته کوچک‌تر حاصل شده، با تقسیمات خود لپه یا لپه‌ها + ساقه رویانی + ریشه رویانی را می‌سازد و یاخته بزرگ‌تر با تقسیمات میتوز خود بخشی را ایجاد می‌کند که ارتباط دهنده رویان به مادر است.

مطابق شکل مقابل، بخشی که یاخته بزرگ‌تر ایجاد می‌کند، یاخته قاعده‌ای آن نسبت به سایر یاخته‌ها، بزرگ‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که در صورت سوال از قید «قطعاً» استفاده شده است. ممکن است گیاه ایجاد شده «تک‌لپه» باشد و لفظ «دولپه» برای آن اشتباه باشد.

(۲) مطابق شکل، یاخته بزرگ‌تر اولین تقسیم میتوزی که انجام می‌دهد دارای تقسیم سیتوپلاسمی نابرابر است.

(۳) همانطوریکه گفته شده، یاخته بزرگ‌تر (با تقسیمات خود) رابط بین رویان و والد را ایجاد می‌کند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۸ - سطح دشواری: دشوار)

۳۰. پاسخ: گزینه ۳

بیمار مطرح‌شده در صورت سؤال، مشابه بیمار در متن کتاب درسی است که ژن‌درمانی برای فرد انجام شد. در مرحله پنجم ژن‌درمانی، یاخته‌های بیمار از لحاظ ژنتیکی تغییر یافته‌اند و ژنگان آن با ژنگان ویروس ناقل ترکیب شده است.

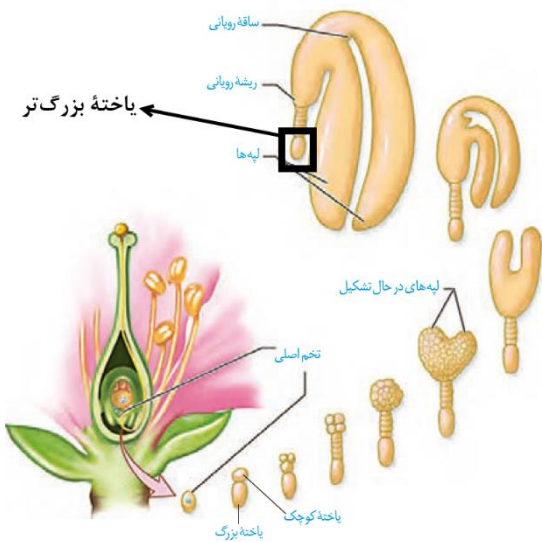
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گویچه‌های قرمزی که وارد خون می‌شوند، بالغ بوده و فاقد هسته و در نتیجه فاقد فام‌تن هستند و نمی‌توان در ژن‌درمانی از این یاخته‌ها استفاده کرد.

(۲) برای درمان این فرد می‌توان از روش‌هایی مثل پیوند مغز استخوان و یا تزریق آنزیم استفاده کرد. لزوماً این دو روش با هم انجام نمی‌شوند.

(۴) منظور از یاخته‌های انبانکی باقیمانده در تخمدان، جسم زرد است که هورمون‌های استروژن و پروژسترون ترشح می‌کند. ژن‌درمانی برای هر نوع یاخته تغییر یافته ژنتیکی می‌تواند صورت بگیرد. اما دقت داشته باشید که بیمار، دختری نابالغ است. در نتیجه دوره‌های جنسی در فرد انجام نشده و جسم زرد تولید نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - سطح دشواری: دشوار)



۳۱. پاسخ: گزینه ۱

همه موارد نادرست هستند.

مطابق شکل مقابل، یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم میوز یاخته بافت خورش، به سوراخ منفذ تخمک نزدیک‌تر است.

بررسی همه موارد:

الف) مطابق شکل، یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم میوز یاخته بافت خورش، در مرکزی‌ترین بخش تخمک قرار نگرفته است.

ب) همانطوری که در صورت سوال گفته شده است، گیاه مد نظر، گیاه کدو است. این گیاه، دارای گل تک جنسی است و همزمان هر دو حلقه چهارم (مادگی) و سوم (پرچم) را ندارد. به عبارتی این گیاه چون دارای بخش مادگی است بنابراین فاقد بخش پرچم و بساک می‌باشد.

ج) مطابق شکل، مراحل ایجاد گامت در تخمدان را یاخته بزرگ‌تر (نه کوچک‌تر) ادامه می‌دهد.

د) مطابق شکل، یاخته کوچک‌تر (نه بزرگ‌تر) حاصل از تقسیم میوز یاخته بافت خورش، به منفذ کیسه رویانی نزدیک‌تر است.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۸ - سطح دشواری: دشوار)

۳۲. پاسخ: گزینه ۴

مطابق شکل مقابل، با تشکیل لایه جداکننده، هنور آوندهای آبکش و چوبی (برخلاف سایر بخش‌ها) دو بخش از هم جدا نشدند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل مقابل، لایه جداکننده از دو ردیف یاخته تشکیل شده درحالیکه لایه محافظ از بیش از دو ردیف یاخته تشکیل شده است.

۲) مطابق شکل مقابل، لایه محافظ تشکیل شده است اما هنوز برگ کاملاً جدا نشده است. بنابراین تشکیل لایه محافظ قبل از جدایی کامل دمبرگ برگ رخ می‌دهد.

۳) افزایش نسبت هورمون اتیلن به اکسین، محرک تولید آنزیم‌ها تجزیه‌کننده دیواره بوده و باعث افزایش میزان ریزش برگ می‌گردد.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۹ - سطح دشواری: دشوار)

۳۳. پاسخ: گزینه ۳

وقتی پروتئین اینترفرون به روش مهندسی ژنتیک ساخته می‌شود، فعالیت بسیار کمتر از اینترفرون طبیعی دارد. این این کاهش، به علت پیوندهای نادرست در هنگام ساخته شدن آن در باکتری است. دقت کنید که در صورتی فعالیت در پی تشکیل پیوند نادرست تغییر می‌کند که شکل سه‌بعدی این پروتئین (ساختار سوم) تغییر کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید اغلب آنزیم‌ها در برابر گرما مقاوم نیستند. از طرفی آمیلازی که به روش مهندسی ژنتیک ساخته می‌شود پایداری در برابر گرما نداشته و به خاطر همین محققان به مهندسی پروتئین روی آورده‌اند.

۲) پلاسمینی که به روش مهندسی پروتئین ساخته شده است برخلاف پلاسمین ساخته شده به روش مهندسی ژنتیک، طول عمر بالایی نسبت به مدل طبیعی دارد.

۴) دقت کنید که آمیلاز ساخته شده به روش مهندسی پروتئین، باعث کاهش (نه افزایش!) زمان واکنش‌ها می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - سطح دشواری: متوسط)

۳۴. پاسخ: گزینه ۴

از گیاه آکاسیا، مورچه‌ها و از گیاه تنباکو نیز نوعی زنبور وحشی محافظت می‌کند. محل زندگی مورچه‌ها، درخت آکاسیا است. اما در هنگام گرده‌افشانی این گیاه که به وسیله زنبورها انجام می‌شود، نوعی ترکیب شیمیایی از گل‌های باز شده آکاسیا تولید و منتشر می‌شود که مورچه‌ها را فراری می‌دهد. پس مورچه‌ها در هنگام گرده‌افشانی آکاسیا، روی این گیاه زندگی نمی‌کنند. زنبور وحشی محافظت‌کننده از تنباکو نیز در محیط اطراف این گیاه زندگی می‌کند. اما نوزادان تازه از تخم خارج شده این زنبور که بر روی لارو حشره مهاجم به گیاه تنباکو متولد شده‌اند، روی این گیاه زندگی کرده و از لارو حشره تغذیه می‌کنند و سپس گیاه تنباکو را ترک می‌کنند. پس هر دو نوع جاندار، محل زندگی غیر از گیاه را دارند. همان‌طور که گفتیم، رشد و نمو نوزاد زنبور وحشی، روی پیکر مهاجم گیاه تنباکو صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق شکل کتاب، گونه مهاجم گیاهان آکاسیا و تنباکو، بزرگ‌تر از گونه مدافع آنها (به ترتیب مورچه و زنبور وحشی) است. گیاه آکاسیا مورد حمله حشرات، پستانداران کوچک و گیاهان دارزی قرار می‌گیرند.

۲) گرده‌افشانی آکاسیا، وابسته به زنبورها است. دفاع از گیاه تنباکو نیز به وسیله زنبورها انجام می‌شود. در نتیجه هر دو نوع گیاه در ارتباط با زنبورها هستند. پس این گزینه راجع به هیچ یک از این گیاهان درست نیست.

۳) مورچه‌های روی گیاه آکاسیا، به گونه‌های مهاجم بیشتری نسبت به زنبور وحشی حمله می‌کنند که شامل حشرات، پستانداران کوچک و گیاهان دارزی است. در حالی که از بین بردن مهاجم در طی دو نسل، توسط زنبور وحشی انجام می‌شود؛ به طوری که زنبور مادر تخم‌گذاری کرده و نوزادان از لارو حشره تغذیه کرده و آن را می‌کشند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۹ - سطح دشواری: دشوار)

۳۵. پاسخ: گزینه ۴

یاخته «الف»: باکتری

یاخته «ب»: یاخته گیاهی

مطابق شکل سوال، باکتری دارای دیسک حلقوی و فام‌تن اصلی (دناي حلقوی) است. همچنین دقت کنید که یاخته گیاهی دارای اندامک کلروپلاست و میتوکندری است. در درون این اندامک‌ها نیز چندین دناي حلقوی دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شکل سوال، مربوط به مرحله دوم از مراحل تولید گیاه تراژنی، است.

۲) دقت کنید که در فرایند ژن‌درمانی، ویروس (نه باکتری!) توانایی تقسیم خود را در مرحله دوم از دست داد.

۳) باکتری‌ها برخلاف یاخته‌های یوکاریوتی، دارای تنها یک نوع آنزیم رونویسی‌کننده هستند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - سطح دشواری: آسان)

## ۳۶. پاسخ: گزینه ۱

تنها مورد «ج» نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) استفاده زیاد سم برای محیط زیست مضر است. امروزه با کمک فناوری زیستی و تولید پنبه‌های مقاوم، نیاز به سم‌پاشی مزارع پنبه تا حدود زیادی کاهش پیدا کرده است.

ب) پیش سم غیرفعال، تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی موجود در لوله گوارش حشره شکسته و فعال می‌شود. سم فعال شده باعث تخریب یاخته‌های لوله گوارش و سرانجام مرگ حشره می‌شود.

ج) یکی از کاربردهای زیست فناوری، تولید گیاهان مقاوم در برابر بعضی (نه هر و همه!) آفت‌ها هستند.

د) طبق متن کتاب درسی، برای تولید گیاه مقاوم به آفت، ابتدا ژن مربوط به این سم از ژنوم باکتری جداسازی و پس از همسانه‌سازی به گیاه مورد نظر انتقال داده می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - سطح دشواری: آسان)

## ۳۷. پاسخ: گزینه ۳

شکل (۱)، گیاهی تک‌برچه و شکل (۲)، گیاهی چندبرچه را نشان می‌دهد. طبق فعالیت کتاب درسی، پرتقال، میوه‌ای چند برچه و شنبه شکل (۲) است. میوه پرتقال با اثر هورمون‌های اکسین و جیبرلین، درشت می‌شوند. همچنین از سال دهم به یاد دارید که باغبانان تعدادی از میوه‌ها یا گل‌های جوان را می‌چینند تا درختان میوه‌هایی کمتر ولی درشت‌تر به بار بیاورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تعداد خامه و کلاله گیاه (۲) نسبت به گیاه (۱) بیشتر است.

۲) خیار، گیاهی یک ساله و چند برچه است. پس مادگی گیاه خیار، مشابه شکل (۲) است. از طرفی گیاهان دو ساله، در سال اول رشد رویشی و در سال دوم رشد زایشی دارند. اما گیاهان یک‌ساله، در طی یک سال رشد رویشی و زایشی خود را انجام می‌دهند. پس رشد رویشی خیار در کمتر از یک سال به پایان می‌رسد.

۴) تعداد برچه‌ها و مادگی برابر است. اما تعداد تخمک‌های گیاه (۲)، بیشتر از گیاه (۱) است (تو شکل واضح!).

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۸ - سطح دشواری: متوسط)

## ۳۸. پاسخ: گزینه ۲

مطابق اطلاعات کتاب زیست‌شناسی «۳»، آنزیم‌های دنابسپاراز و برش‌دهنده می‌توانند پیوند فسفودی‌استر را بشکنند. فرآورده هر دو آنزیم ذکر شده، مولکول دنا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آنزیم برش‌دهنده، در سیتوپلاسم فعالیت می‌کند. اما آنزیم دنابسپاراز می‌تواند در هسته نیز فعالیت کند (به قید «همواره» در صورت سوال توجه کنید).

۳) آنزیم برش‌دهنده تنها توانایی شکستن پیوند اشتراکی را دارد اما آنزیم دنابسپاراز هم توانایی تشکیل پیوند اشتراکی و هم شکستن آن را دارد.

۴) نوکلئوتید می‌تواند پیش‌مادهٔ دنباسپاراز باشد. دقت کنید که در ساختار نوکلئوتید، حلقهٔ پنج‌کربنی نه در ساختار باز و نه در ساختار قند مشاهده نمی‌شود (حلقه‌های پنج‌ضلعی کمتر از پنج کربن دارند). از طرفی هم پیش‌مادهٔ آنزیم برش‌دهنده مولکول دنا است.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - سطح دشواری: دشوار)

۳۹. پاسخ: گزینه ۳

به ترتیب مراحل مهندسی ژنتیک به شرح زیر است:

- ۱) جداسازی قطعه‌ای از دنا
  - ۲) اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دناى نوترکیب
  - ۳) وارد کردن دناى نوترکیب به یاختهٔ میزبان
  - ۴) جداسازی یاخته‌های تراژنی
- بنابراین مرحلهٔ قبل از تشکیل دناى نوترکیب، مرحلهٔ جداسازی قطعه‌ای از دنا است و مرحلهٔ بعد از تشکیل دناى نوترکیب، مرحلهٔ وارد کردن دناى نوترکیب به یاختهٔ میزبان است.

در مرحلهٔ سوم، ممکن است یاختهٔ میزبان، یک یاختهٔ یوکاریوت باشد. کتاب درسی نیز از لفظ «مثلاً باکتری» استفاده شده است. در صورتی که یاختهٔ یوکاریوتی استفاده شود، می‌توان با ایجاد منافذ در غشا، دناى نوترکیب را وارد یاخته کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دقت کنید که یکی از سامانه‌های دفاعی باکتری، آنزیم برش‌دهنده است. به عبارتی آنزیم برش‌دهنده تنها سامانهٔ دفاعی باکتری نیست.
- ۲) در مرحلهٔ سوم، برای ایجاد منافذ از شوک حرارتی (نه الکتریکی!) همراه با مواد شیمیایی استفاده می‌شود.
- ۴) دقت کنید که در مرحلهٔ دوم، نوکلئوتید جدیدی تشکیل نمی‌شود. تنها با تجزیه پیوند فسفودی‌استر توسط آنزیم، انتهای چسبیده که متشکل از تعدادی نوکلئوتید است، ایجاد می‌شود.

(زیست‌شناسی - فصل - سطح دشواری: متوسط)

۴۰. پاسخ: گزینه ۱

تنها مورد «ب» نادرست است.

گیاه آلبالو، نوعی گیاه کامل است و هر چهار حلقهٔ گل را دارد.

بررسی همهٔ موارد:

الف) کاسبرگ، گلبرگ و مادگی برخلاف پرچم، فاقد بساک هستند. هر سه حلقه به نهنج که بخش وسیعی است متصل می‌باشند.  
ب) میلهٔ پرچم و خامهٔ مادگی، بخش‌های میله‌مانند و طولی هستند. خامه جزئی از حلقهٔ چهارم هست و قطعاً با بخش‌های دیگر این حلقه در تماس است.

ج) تخمدان در تماس با بخش پایینی نهنج قرار دارد. تخمدان جزئی از حلقهٔ چهارم است.

د) تخمدان در اتصال یاخته‌ای با تخمک قرار دارد. تخمدان می‌تواند به خامه که بخش میله‌مانندی است متصل شود.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۸ - سطح دشواری: دشوار)

۴۱. پاسخ: گزینه ۴

به بررسی هر گزینه می‌پردازیم:

(۱) نادرست: علت در کنار هم ماندن پروتون‌های درون هسته، نیروی هسته‌ای است.

(۲) همانطور که می‌دانیم با افزایش تعداد پروتون‌های هسته، اگر هسته بخواهد پایدار بماند، باید تعداد نوترون‌های آن افزایش یابد

 و برای مثال در هسته‌های سنگین نسبت  $\frac{N}{Z}$  تقریباً  $\frac{1}{5}$  است.

(۳) نیروی هسته‌ای مستقل از بار الکتریکی است.

(فیزیک ۳ - ساختار هسته؛ سطح سؤال: آسان)

۴۲. پاسخ: گزینه ۳

نکته: ایزوتوپ‌های یک عنصر تعداد پروتون‌های یکسان (عدد اتمی یکسان) و تعداد نوترون‌های متفاوت دارند. همچنین خواص

شیمیایی ایزوتوپ‌های یکسان است.

(فیزیک ۳ - ایزوتوپ؛ سطح سؤال: آسان)

۴۳. پاسخ: گزینه ۴

موارد (الف) و (ج) به درستی بیان شده‌اند.

 مورد ب) نادرست: طبق صورت واپاشی بتای منفی  $(\frac{A}{Z} X \rightarrow \frac{A}{Z+1} Y + {}_{-1}^0 e^-)$  عدد اتمی هسته دختر یک واحد از عدد اتمی هسته مادر بیشتر است.

 مورد د) نادرست: پرتوی گاما ممکن است از ورقه سرب به ضخامت  $100 \text{ mm}$  عبور کند.

(فیزیک ۳ - پرتوهای طبیعی؛ سطح سؤال: آسان)

۴۴. پاسخ: گزینه ۱

ابتدا تعداد نیمه‌عمر هر کدام را می‌یابیم:

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} \begin{cases} n_A = \frac{12}{3} = 4 \\ n_B = \frac{12}{6} = 2 \end{cases}$$

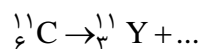
 حال به کمک رابطه  $N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n$  و با در نظر گرفتن جرم اولیه برابر برای داده‌ها داریم:

$$N = \frac{N_0}{2^n} \xrightarrow[n_A=4, n_B=2]{N_0 A = N_0 B} \frac{N_A}{N_B} = \frac{2^{n_B}}{2^{n_A}} = \frac{2^2}{2^4} = \frac{1}{4}$$

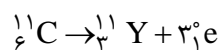
(فیزیک ۳ - نیمه‌عمر؛ سطح سؤال: متوسط)

۴۵. پاسخ: گزینه ۴

ابتدا فرآیند را می‌نویسیم:



برای پایستگی بار و نوکلئون‌ها باید ۳ پرتو بتا مثبت گسیل شده باشد:



(فیزیک ۳ - واپاشی هسته‌ای؛ سطح سؤال: آسان)

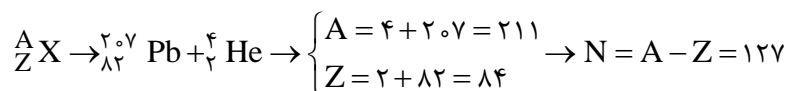
۴۶. پاسخ: گزینه ۴

A و B ایزوتوپ هستند و به روش شیمیایی نمی توان آن ها را از هم جدا کرد، اما می توان A، C و B را به روش شیمیایی از هم جدا کرد.

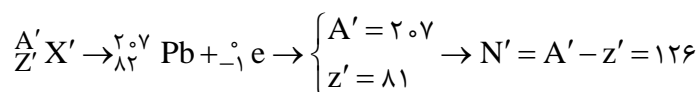
(فیزیک ۳ - ایزوتوپ: سطح سؤال: آسان)

۴۷. پاسخ: گزینه ۲

ابتدا هستهٔ مادر، واپاشی آلفا را مشخص می کنیم:



حال هستهٔ مادر، واپاشی بتا منفی را مشخص می کنیم:



حال اختلاف تعداد نوترون ها را حساب می کنیم:

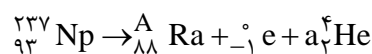
$$N - N' = 127 - 126 = 1$$

روش دیگر: با واپاشی آلفا، هستهٔ مادر دو نوترون و در واپاشی  $\beta^-$  هستهٔ مادر یک نوترون از دست می دهد. بنابراین اختلاف نوترون های دو هستهٔ مادر، یک نوترون است.

(فیزیک ۳ - واپاشی هسته ای: سطح سؤال: متوسط)

۴۸. پاسخ: گزینه ۴

واکنش واپاشی را می نویسیم:



در واکنش واپاشی باید بار پایسته بماند:

$$93 = 88 + (-1) + 2a \rightarrow 2a = 6 \rightarrow a = 3$$

حال با توجه به پایسته بودن عدد جرمی داریم:

$$237 = A + 0 + a \times 4 \xrightarrow{a=3} 237 = A + 12 \rightarrow A = 225$$

(فیزیک ۳ - واپاشی هسته ای: سطح سؤال: متوسط)

۴۹. پاسخ: گزینه ۴

با توجه به نمودار در مدت ۶۰ روز تعداد هسته های مادر نصف شده است؛ در نتیجه:

برای آنکه ۹۳/۷۵ درصد از ماده ای واپاشی شود، باید ۶/۲۵ = ۱۰۰ - ۹۳/۷۵ درصد از ماده فعال باقی بماند.

$$\frac{N}{N_0} \times 100 = 6/25 \rightarrow \frac{N}{N_0} = \frac{1}{16}$$

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \rightarrow \frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^n \rightarrow \frac{1}{16} = \left(\frac{1}{2}\right)^n \rightarrow n = 4$$

$$T_{1/2} = \frac{t}{n} \rightarrow 60 = \frac{t}{4} \rightarrow t = 240 \text{ روز}$$

(فیزیک ۳ - نیمه عمر: سطح سؤال: آسان)

۵۰. پاسخ: گزینه ۲

تنها ذره آلفا عدد جرمی را تغییر می‌دهد:

پوزیترون جرم اندکی دارد و در میدان مغناطیسی بیشتر منحرف می‌شود؛ پس ذره A پوزیترون است.

(فیزیک ۳ - واپاشی هسته‌ای؛ سطح سؤال: متوسط)

۵۱. پاسخ: گزینه ۴

شار مغناطیسی عبوری از حلقه بسته از رابطه  $\phi = AB \cos \theta$  به دست می‌آید و همانطور که می‌دانیم،  $\theta$  زاویه‌ای است که میدان مغناطیسی (B) با نیم خط فرضی عمود به مساحت حلقه می‌سازد؛ پس چون زاویه سطح حلقه با میدان داده شده است، می‌توان  $\theta$  را به صورت زیر تعیین کرد:

$$\theta_1 = 0^\circ \Rightarrow \theta_1 = 90^\circ = \text{زاویه اولیه سطح حلقه با میدان}$$

$$\theta_2 = 30^\circ \Rightarrow \theta_2 = 60^\circ = \text{زاویه ثانویه سطح حلقه با میدان}$$

حال داریم:

$$\begin{aligned} \phi = AB \cos \theta &\Rightarrow \frac{\phi_2}{\phi_1} = \frac{A_2}{A_1} \times \frac{B_2}{B_1} \times \frac{\cos(\theta_2)}{\cos(\theta_1)} \times \frac{B}{A_2 = 2A_1} \\ &\Rightarrow \frac{\phi_2}{\phi_1} = 2 \times 1 \times \frac{\cos(30^\circ)}{\cos(0^\circ)} = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \end{aligned}$$

(فیزیک ۲ - شار مغناطیسی؛ سطح سؤال: متوسط)

۵۲. پاسخ: گزینه ۲

به کمک قانون القای الکترومغناطیسی فارادی برای حلقه بسته داریم:

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \begin{cases} \text{بازه } 0 \text{ تا } 0.2 \text{ ثانیه} \\ \rightarrow \bar{\varepsilon} = -1 \times \frac{((0/0.4) - (-0/0.4))}{0.2} = -4V \\ \text{بازه } 0.3 \text{ تا } 0.4 \text{ ثانیه} \\ \rightarrow \bar{\varepsilon} = 0 \\ \text{بازه } 0.4 \text{ تا } 0.6 \text{ ثانیه} \\ \rightarrow \bar{\varepsilon} = -1 \times \frac{((-0/0.4) - (0/0.4))}{0.2} = +4V \end{cases}$$

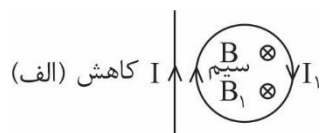
(فیزیک ۲ - قانون القای الکترومغناطیسی فارادی؛ سطح سؤال: متوسط)

۵۳. پاسخ: گزینه ۳

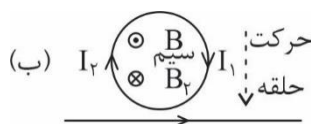
مطابق قانون لنز، جهت جریان القایی در حلقه بسته در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با عامل به وجودآورنده جریان القایی یعنی تغییر شار، مخالفت کند.

پس جهت جریان القایی در هر شکل را به صورت زیر و به کمک قاعده دست راست خواهیم یافت:

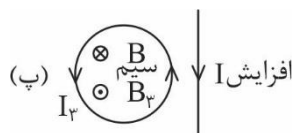
$I_1$  ساعتگرد  $\Rightarrow B_1$  القایی حلقه درونسو  $\Rightarrow B \otimes$  در حال کاهش  $\Rightarrow I$  کاهش



$I_2$  ساعتگرد  $\Rightarrow B_2$  القایی حلقه درونسو  $\Rightarrow B \otimes$  در حال افزایش حرکت حلقه رو به پایین

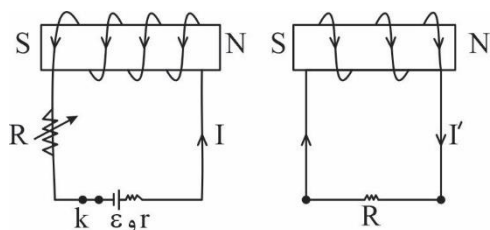


$I_3$  ساعتگرد  $\Rightarrow B_3$  القایی حلقه برونسو  $\Rightarrow B \otimes$  در حال افزایش  $\Rightarrow I$  افزایش



(فیزیک ۲ - قانون لنز؛ سطح سؤال: آسان)

۵۴. پاسخ: گزینه ۱



با توجه به جهت جریان القایی در مدار راست ( $I'$ )، همچنین جهت جریان عبوری از مدار چپ ( $I$ ) و به کمک قاعده دست راست، قطب‌های  $S$  و  $N$  را در دو مدار به دست می‌آوریم:

مدار راست، قطب ناهمنام در مقابل مدار چپ ایجاد کرده است؛ پس تنها گزینه ۱ به درستی بیان شده است؛ زیرا وقتی کلید  $K$  در حال باز شدن باشد، جریان ( $I$ ) در حال کاهش شده و طبق قانون لنز مدار راست برای مخالفت با این کار قطب ناهمنام در مقابل مدار ایجاد خواهد کرد.

سایر گزینه‌ها به درستی بیان نشده است.

(فیزیک ۲ - قانون لنز؛ سطح سؤال: متوسط)

۵۵. پاسخ: گزینه ۴

انرژی ذخیره شده در القاگر برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \xrightarrow[\substack{U=4J \\ I=8.0mA=8 \times 10^{-2}A}]{\substack{U=4J \\ I=8.0mA=8 \times 10^{-2}A}} 4 = \frac{1}{2} L(8 \times 10^{-2})^2 \Rightarrow L = 1250H$$

(فیزیک ۲ - القاگر؛ سطح سؤال: متوسط)

۵۶. پاسخ: گزینه ۱

الکتروسیسته شارش شده در مدار حلقه به کمک رابطه  $|\Delta q| = \frac{N}{R} |\Delta \phi|$  به دست می‌آید:

$$A = \pi r^2 = 3 \times 16 = 48 \text{ cm}^2 \rightarrow A = 48 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Delta B = 30 - (-40) = 70 \text{ G} = 70 \times 10^{-4} \text{ T}$$

$$\Delta \phi = A \Delta B = 7 \times 48 \times 10^{-7} \text{ Wb}$$

$$|\Delta q| = \frac{1}{0.7} \times 7 \times 48 \times 10^{-7} = 48 \times 10^{-6} \text{ C} = 48 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲ - قانون فاراده؛ سطح سؤال: متوسط)

۵۷. پاسخ: گزینه ۲

هنگام عبور آهن‌ربا از حلقه طبق قانون لنز خلاف جهت حرکت آهن‌ربا به آن نیرو وارد می‌شود سرعت حرکت آهن‌ربا را کم می‌کند؛ پس در آزمایش (۲) آهن‌ربا با شدت کمتری برخورد می‌کند و جابه‌جایی جعبه کمتر می‌شود.

(فیزیک ۲ - قانون لنز؛ سطح سؤال: متوسط)

۵۸. پاسخ: گزینه ۳

$$\frac{\Delta t}{4} = 5 \text{ms} \rightarrow T = 4 \text{ms}$$

با توجه به نمودار:

حال به کمک نسبت  $\frac{t}{T}$  متوجه می شویم در چه زمانی بر حسب  $T$  جریان  $-\sqrt{3}A$  می شود:

$$\frac{t}{T} = \frac{2/5}{4} = \frac{5}{8} \rightarrow \frac{5}{8} T$$

به کمک معادله جریان متناوب بر حسب زمان، جریان بیشینه را حساب می کنیم:

$$I = I_{\max} \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \rightarrow -\sqrt{3} = I_{\max} \sin\left(\frac{2\pi}{T} \times \frac{5}{8} T\right)$$

$$\rightarrow -\sqrt{3} = I_{\max} \sin\left(\frac{5\pi}{4}\right) \rightarrow -\sqrt{3} = I_{\max} \frac{-\sqrt{2}}{2} \rightarrow I_{\max} = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}} A$$

$$\rightarrow I_{\max} = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{6}}{2} = \sqrt{6} A$$

(فیزیک ۲ - جریان تناوب؛ سطح سؤال: دشوار)

۵۹. پاسخ: گزینه ۳

دو ثانیه سوم یعنی بازه زمانی بین  $t = 4s$  و  $t = 6s$ . در این دو لحظه شار گذرنده از حلقه را به دست می آوریم:

$$t_1 = 4s \rightarrow \phi_1 = (4)^2 + 5(4) - 10 = 26 \text{Wb}$$

$$t_2 = 6s \rightarrow \phi_2 = (6)^2 + 5(6) - 10 = 56 \text{Wb}$$

نیروی محرکه القایی متوسط را حساب می کنیم:

$$|\varepsilon|_{\text{av}} = N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = 1 \times \frac{56 - 26}{2} \Rightarrow |\varepsilon|_{\text{av}} = 15 \text{V}$$

$$I_{\text{av}} = \frac{\varepsilon_{\text{av}}}{R} \Rightarrow I_{\text{av}} = \frac{15}{2} = 7.5 \text{A}$$

جریان القایی متوسط خواهد شد:

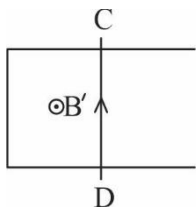
(فیزیک ۲ - قانون فاراده؛ سطح سؤال: آسان)

۶۰. پاسخ: گزینه ۴

اندازه نیرو محرکه به کمک تغییر سطح برابر است با:

$$|\varepsilon| = NB \frac{\Delta A}{\Delta t} = 1 \times 40 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-2} = 80 \times 10^{-5} = 8 \times 10^{-4} \text{V}$$

با توجه به قانون لنز میدان القایی در مدار برون سو است حال به کمک قاعده دست راست جهت جریان القایی را مشخص می کنیم:



(فیزیک ۲ - قانون فاراده؛ سطح سؤال: متوسط)

۶۱. پاسخ: گزینه ۱

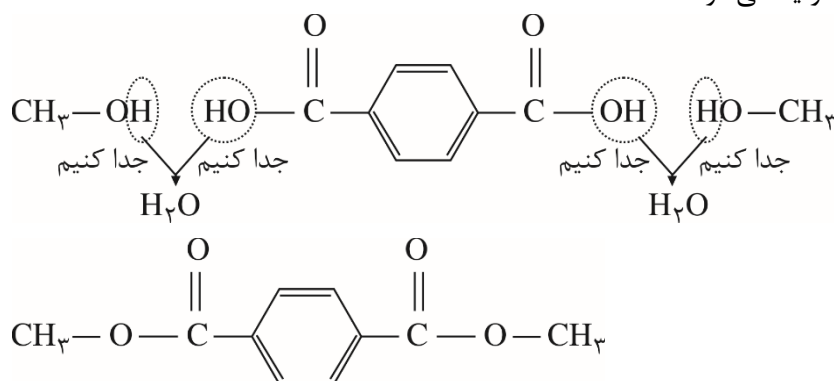
منابع شیمیایی به طور یکسان در جهان توزیع نشده‌اند.

۶۲. پاسخ: گزینه ۳

فناوری همواره با ساخت یا استفاده از یک وسیله همراه است.

۶۳. پاسخ: گزینه ۱

به همراه تولید یک مول دی‌استر، دو مول آب نیز تولید می‌شود.



۶۴. پاسخ: گزینه ۴

کاربرد همه مواد اشاره شده درست است و از شما دانش‌آموزان عزیز، تمنا داریم آن‌ها را به خوبی به خاطر بسپارید.

۶۵. پاسخ: گزینه ۴

یک واکنش شیمیایی هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه‌تر است که شمار بیشتری از اتم‌های واکنش‌دهنده به فرآورده‌های سودمند تبدیل شود.

۶۶. پاسخ: گزینه ۲

فرمول ساختاری داده شده مربوط به پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) بوده که از مونومرهای ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول تهیه می‌شود. بررسی همه عبارت‌ها

(آ) نادرست- مونومرهای سازنده آن در نفت خام یافت نمی‌شوند.

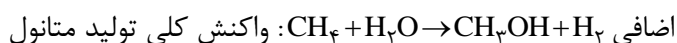
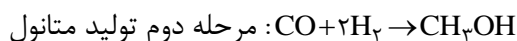
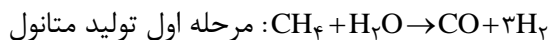
(ب) نادرست- بیشتر بطری‌های آب از پلیمر پلی‌اتیلن ترفتالات ساخته می‌شود.

(پ) درست  

$$\frac{\text{جرم اتم‌های اکسیژن}}{\text{جرم کل پلیمر}} = \frac{64n}{192n} = \frac{64}{192} = \frac{1}{3} = \frac{33}{99} = 33\%$$

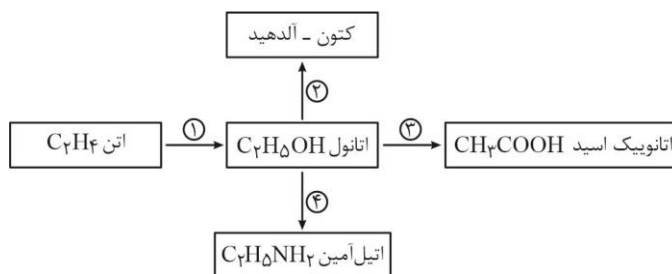
(ت) درست- یک مول  $(C_8H_8O_4)_n$  دارای ۸ مول جفت الکترون ناپیوندی و ۸ مول اتم است.

۶۷. پاسخ: گزینه ۴



$$\frac{179/6L H_2O}{1 \times 22/4} \times \frac{50}{100} = \frac{x \text{ mol } H_2}{1} \Rightarrow 4 \text{ mol } H_2 \text{ اضافی}$$

۶۸. پاسخ: گزینه ۴



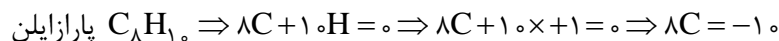
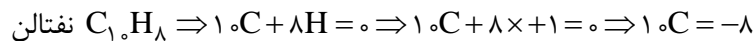
۶۹. پاسخ: گزینه ۱



$$\frac{80}{100} \times \frac{4 \text{ mol} \cdot L^{-1} \times \frac{1}{4} L}{4} = \frac{xg C_8H_6O_4}{1 \times 166} = 3/32 g C_8H_6O_4$$

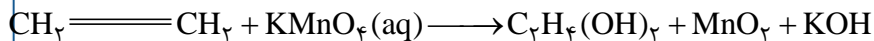
۷۰. پاسخ: گزینه ۳

بررسی همه گزینه‌ها



(۱)

(۲)



مگنز (IV) اتیلن گلیکول محلول رقیق کاهنده  
 اکسید پتاسیم پرمنگنات (گاز اتن) (اکسنده)

(۳) با افزایش دما گرچه شرایط انجام واکنش تأمین می‌شود، اما بازده همچنان مطلوب نیست.

(۴) هرچه ماده هدف پیچیده‌تر باشد به دانش پیشرفته‌تری نیاز است.

۷۱. پاسخ: گزینه ۱

۷۲. پاسخ: گزینه ۲

با رشد جهت جهان، مصرف پوشاک به میزان چشمگیری افزایش یافت.

۷۳. پاسخ: گزینه ۱

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) شیب صعودی: تولید الیاف پلی‌استری < تولید الیاف پنبه‌ای

(۳) طی سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۰ میلادی، میزان تولید الیاف نخی (پنبه) از میزان تولید الیاف ساختگی (پلی‌استری) بیشتر است.

(۴) به‌طور کامل الیاف ساختگی جایگزین الیاف طبیعی نشده است.

۷۴. پاسخ: گزینه ۲

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) انسولین همانند سلولز، نوعی درشت مولکول است.

(۳) آمارها نشان می‌دهد که حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.

(۴) پلیمر واژه‌ای یونانی است.

۷۵. پاسخ: گزینه ۱

۷۶. پاسخ: گزینه ۲

فقط عبارت (ت) نادرست است.

فرآورده این واکنش ۱، ۲- دی کلرو اتان نام دارد.

۷۷. پاسخ: گزینه ۳

 در نسبت مولی کاتالیزگر  $\frac{3 \text{ mol}_{13}\text{Al}}{1 \text{ mol}_{23}\text{Ti}}$  (عدد اتمی کوچک‌تر به عدد اتمی بزرگ‌تر) پل اتن با بیشترین جرم مولی به دست می‌آید.

۷۸. پاسخ: گزینه ۱

۴ - اتیل - ۲ - متیل - ۳ - هگزن



۷۹. پاسخ: گزینه ۴

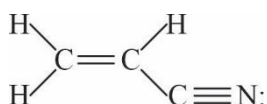
بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) مولکول سیانو اتن مونومر سازنده پلیمر پتو است.

(۲) واحدهای تکرارشونده پلی‌استیرن دارای حلقه بنزنی و آروماتیک است.

 (۳) پروپین ( $C_3H_4$ ) و استیرن ( $C_8H_8$ ) هر دو هیدروکربن هستند.

(۴)



$$\frac{C_2F_4}{C_2H_3Cl} \frac{\text{الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{12}{3} = 4$$

۸۰. پاسخ: گزینه ۲

 (آ) نادرست، بنزآلدهید ( $C_7H_6O$ ) موجود در بادام، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب را ندارد.

 (ب) درست: نسبت جرم مولی بنزویک اسید ( $C_7H_6O_2 = 122 \text{ g.mol}^{-1}$ ) به جرم مولی متانوات ( $C_2H_4O_2 = 60 \text{ g.mol}^{-1}$ )، بیش از ۲ برابر است.

(پ) نادرست: گروه عامل موجود در گشنیز و ویتامین A، الکل (هیدروکسیل) است.

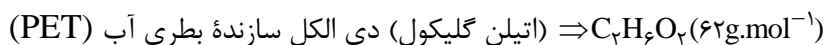
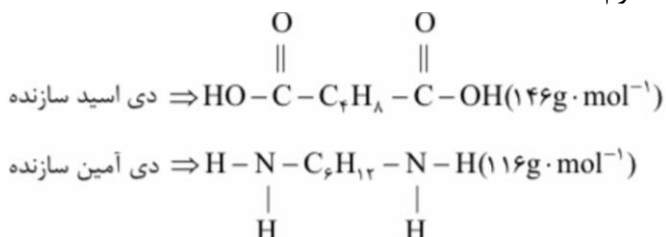
(ت) درست: از آبکافت اتیل بوتانوات، می‌توان اتانول تولید کرد که به هر نسبتی در آب حل می‌شود و نمی‌توان از آن محلول سیر شده تهیه کرد.

۸۱. پاسخ: گزینه ۴

- ساختار داده شده دارای دو گروه عاملی الکلی (هیدروکسیل) و دو گروه عاملی آمیدی است و از دو بخش مشابه تشکیل شده است. (آ) درست است. کلسترول و کولار به ترتیب دارای گروه عاملی هیدروکسیل و آمیدی هستند. (ب) درست است. مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن سه حلقه آن برابر (-۸) که برابر با  $C = -۸$  (نفتالن) است. (پ) نادرست است. برای آبکافت یک مول از مولکول آن نیاز به دو مول آب است. (ت) درست است

۸۲. پاسخ: گزینه ۱

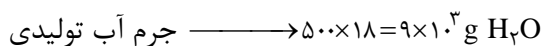
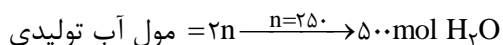
- (۱) درست است. نوعی پلی‌آمید بوده و به علت داشتن پیوندهای N-H در طول زنجیر خود، دارای نیروی بین مولکولی پیوند هیدروژنی است. (۲) نادرست است. تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده آن برابر ۳۰ گرم است:



تفاوت جرم مولی واحدهای سازنده PET برابر ۱۰۴ گرم است.

(۳) نادرست است. فرمول شیمیایی این پلی‌آمید به صورت  $\text{C}_{12}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_7$  است.

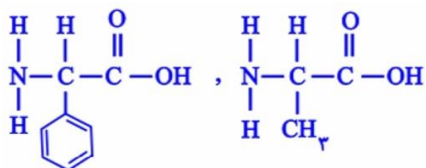
(۴) نادرست است. به ازای تولید هر مول پلی‌آمید با n واحد تکرارشونده به تقریب ۲n مول آب تولید می‌شود:



۸۳. پاسخ: گزینه ۳

(۱) نادرست است. عدد اکسایش اتم کربن متصل به بنزن، برابر صفر است.

(۲) نادرست است. مونومرهای سازنده آن غیریکسان هستند.



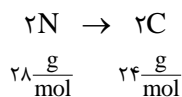
(۳) درست است.

(۴) نادرست است. اختلاف جرم مونومرها:



۸۴. پاسخ: گزینه ۴

سرتونین دارای فرمول مولکولی  $C_{11}H_{17}N_2O$  می باشد.  
 (۱) نادرست است. گروه عاملی آمیدی در آن وجود ندارد.  
 (۲) نادرست است.



اختلاف جرم ۴g نیست بنابراین نمی تواند برابر با عدد اتمی Be ۴ باشد. با جایگزین کردن اتم C به جای N با توجه به ظرفیت ۴ کربن بایستی یک هیدروژن نیز به ساختار اضافه شود تا قاعده اوکت (هشت تایی) رعایت شود. (دام زیر کانه طراح)  
 (۳) نادرست است. در ساختار سرتونین ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد که برابر با تعداد پیوندهای C-H در قسمت حلقوی ساختار است و در صورت استفاده از دو گروه آمینی، توانایی شرکت در واکنش پلی آمیدها را دارد.  
 (۴) نادرست است. این ترکیب دارای ۴ مول پیوند C=C است که با  $4 \text{ mol H}_2$  به ترکیب سیر شده تبدیل می شود.

$$H \text{ اتم} = 48 / 16 \times 10^{23} = 3 \times 10^{23} \text{ اتم} \times 2 \times \text{مولکول } H_2 = 24 / 0.8 \times 10^{23} = 3 \times 10^{23} \text{ اتم} \times 4 \text{ mol } H_2 \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } H_2} = \text{تعداد اتم H}$$

۸۵. پاسخ: گزینه ۳

با افزایش شمار اتم های کربن در الکل ها تفاوت انحلال پذیری دو الکل متوالی، همانند انحلال پذیری، کاهش می یابد. ولی به طور کلی با افزایش شمار اتم های کربن در الکل نقطه جوش آن ها افزایش می یابد، زیرا با افزایش جرم مولی الکل ها جاذبه بین مولکولی الکل ها بیشتر می شوند.

۸۶. پاسخ: گزینه ۱

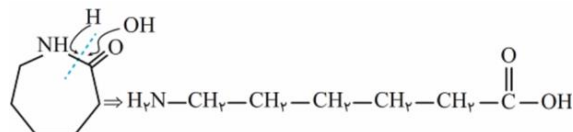
بررسی عبارت های نادرست:

(ب) به طور کلی واکنش آبکافت پلی استرها و پلی آمیدها کند است در حالی که پلی مرهای حاصل از هیدروکربن های سیر نشده، به انجام واکنش تمایل ندارند و از این رو پوشاک تهیه شده از این مواد در طبیعت تجزیه نمی شوند.  
 (پ) پلیمرهای طبیعی زیست تخریب پذیر در طبیعت توسط جانداران ذره بینی به مولکول های ساده و کوچک مانند کربن دی اکسید و متان و آب تبدیل می شوند.

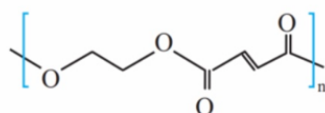
۸۷. پاسخ: گزینه ۳

گزینه های درست و نادرست به قرار زیر هستند:

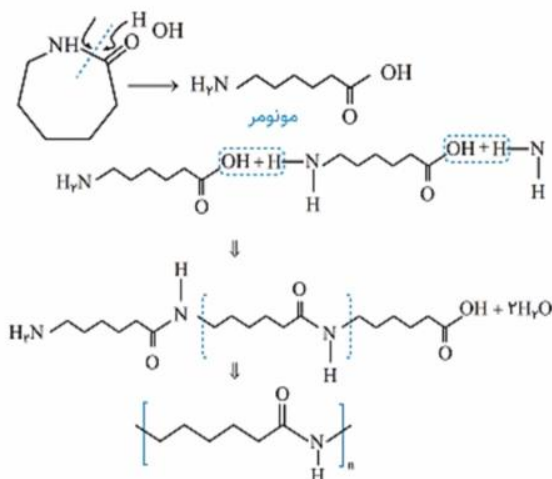
(۱) نادرست است. واکنش آبکافت ترکیب مورد نظر به صورت زیر است:



(۲) نادرست است. فقط یک پیوند دو گانه را فراموش کرده بود!



۳) درست است. به نحوه تشکیل پلیمر مورد نظر توجه نمایید.



۴) نادرست است. در ساختار فرآورده، شمار مولکول‌های آب خارج شده برابر است با:

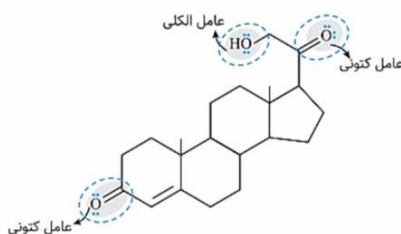
$$+ (2n - 1)H_2O \rightarrow \text{فرآورده استری} \rightarrow (\text{الکل دو عاملی}) + 1000 (\text{اسید دو عاملی}) + 1000$$

پس شمار مولکول‌های آب خارج شده برابر  $1999 = 2(1000) - 1$  مولکول است.

۸۸. پاسخ: گزینه ۲

مواد درست و نادرست عبارتند از:

آ) درست است. در ساختار ترکیب مورد نظر یک گروه الکلی (OH) وجود دارد که در شرایط مناسب می‌تواند با یک کربوکسیلیک اسید مانند استیک اسید (CH<sub>3</sub>COOH) واکنش داده و ترکیبی ایجاد کند که دارای گروه عاملی استری (-C(=O)-O-) است.



ب) درست است. هر اتم اکسیژن دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی است. ترکیب مورد نظر ۳ اتم اکسیژن و ویتامین C (C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>6</sub>) هم ۶ اتم اکسیژن دارد. بنابراین تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی ترکیب مورد نظر نصف این تعداد در ویتامین C است.

پ) نادرست است. فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر C<sub>21</sub>H<sub>30</sub>O<sub>3</sub> است.

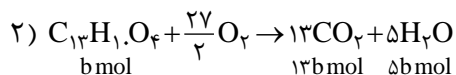
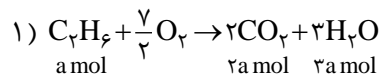
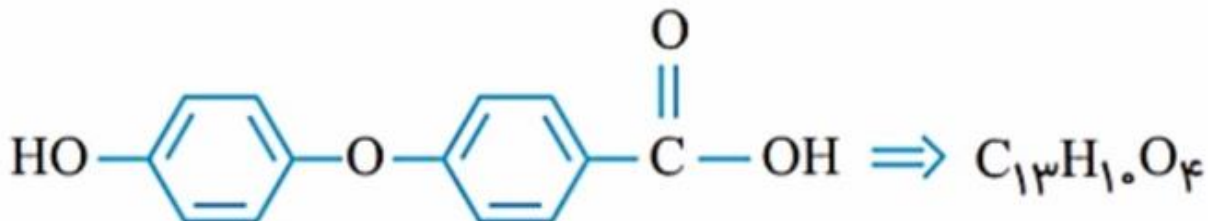
ت) نادرست است. با توجه به فرمول مولکولی این ترکیب (C<sub>21</sub>H<sub>30</sub>O<sub>3</sub>) که دارای ۲۱ اتم کربن است، از سوختن کامل یک مول از آن، ۲۱ مول گاز CO<sub>2</sub> تولید می‌شود که حجم آن در شرایط STP برابر است با:

$$C_{21}H_{30}O_3 \xrightarrow{\text{سوختن}} 21CO_2$$

$$1 \text{ mol } C_{21}H_{30}O_3 \times \frac{21 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_{21}H_{30}O_3} \times \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 470.4 \text{ L } CO_2$$

۸۹. پاسخ: گزینه ۳

فرض می‌کنیم a مول  $C_6H_6$  و b مول از ترکیب دیگر داریم. واکنش سوختن کامل این دو ترکیب به صورت زیر است:



و با توجه به اینکه در مجموع ۱۹۰/۴ لیتر (در شرایط STP) گاز  $CO_2$  و ۹۹ گرم آب تولید شده است، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} (3a+5b) \times 18 = 99 \\ (2a+13b) \times 22/4 = 190/4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3a+5b = 5/5 \\ 2a+13b = 8/5 \end{cases}$$

اکنون یک دستگاه دو معادله و دو مجهول داریم که به صورت زیر آن را حل می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \times(-2) & \begin{cases} 3a+5b = 5/5 \\ 2a+13b = 8/5 \end{cases} \\ \times(3) & \begin{cases} 3a+5b = 5/5 \\ 2a+13b = 8/5 \end{cases} \end{aligned}$$

جمع:  $39b - 10b = 25/5 - 11$

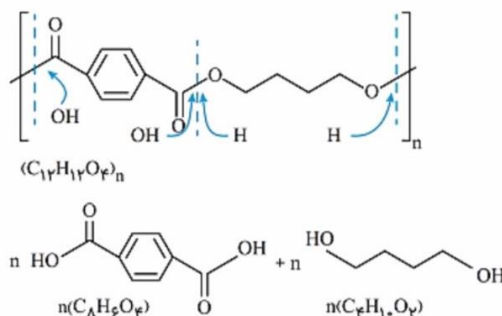
$29b = 14/5 \Rightarrow b = 0.48 \text{ mol} \Rightarrow a = 1 \text{ mol}$

با توجه به واکنش (۱) می‌توان نوشت:

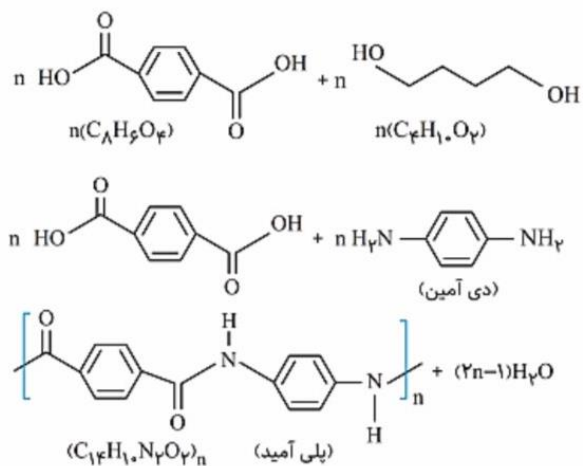
$$\bar{R}(C_6H_6) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{a \text{ mol}}{3 \cdot \text{min}} = \frac{1 \text{ mol}}{3 \cdot \text{min}} = 3/33 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۹۰. پاسخ: گزینه ۱

برای تعیین اسید و الکل سازنده پلی‌استر مورد نظر به صورت زیر عمل می‌کنیم:



دی اسید در واکنش با دی‌آمین موردنظر، پلی‌آمید تشکیل می‌دهد: (دقت کنید در واقعیت  $(2n-1)$  مولکول آب ولی طبق کنکور سراسری  $(2n)$  آب آزاد می‌کنیم)

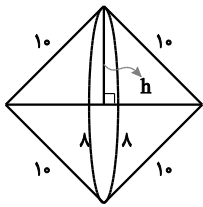


واکنش تبدیل پلی استر مورد نظر به پلی آمید را به صورت زیر می توان در نظر گرفت:

$$\left[ \frac{\text{گرم (g)}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \right]_{\text{(پلی استر)}} = \left[ \frac{\text{گرم (g)}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \right]_{\text{(پلی آمید)}} \Rightarrow \frac{264}{1 \times 220 \times n} = \frac{x}{1 \times 238 \times n} \Rightarrow x = 285 / 6 \text{ g پلی آمید}$$

۹۱. پاسخ: گزینه ۳

حجم حاصل از دوران دو مخروط قائم به شعاع قاعده وارد بر ساق و ارتفاع ضلع قائم به طول ۸ است که در قاعده به هم چسبیده‌اند.



$$h^2 = 10^2 - 8^2 \Rightarrow h = \sqrt{100 - 64} = \sqrt{36} = 6$$

$$\text{حجم حاصل} = 2 \times \frac{1}{3} \times r^2 h \Rightarrow V = 2 \times \frac{1}{3} \pi (6)^2 \times 8 = 192\pi$$

۹۲. پاسخ: گزینه ۴

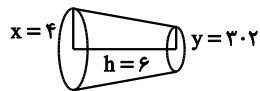
طول قطر بزرگ بیضی برابر  $2a = 10$  و در نتیجه  $a = 5$  و طول قطر کوچک بیضی  $2b = 8$  است. پس  $b = 4$ . طول قاعده بزرگ دوزنقه برابر  $BB' = 8$  (طول قطر کوچک بیضی) است. پس:  $BB' = 8$   
 طول قاعده کوچک دوزنقه برابر  $MN$  است که همان طول وتر کانونی بیضی است:

$$MN = \frac{2b^2}{a} = \frac{2(4)^2}{5} = \frac{32}{5} = 6.4$$

ارتفاع دوزنقه هم برابر  $c$  است که:

$$c^2 = a^2 - b^2 \Rightarrow c^2 = 25 - 16 = 9 \Rightarrow c = 3$$

وقتی دوزنقه را حول وتر کانونی دوران می‌دهیم، یک مخروط ناقص ایجاد خواهد شد که حجم آن برابر است با:



$$V = \frac{\pi}{3} h(x^2 + y^2 + xy) = \frac{\pi}{3} (3)(16 + (3/2)^2 + 4(3/2))$$

$$= \pi(16 + 10/24 + 12/8) = \pi(39/0.4) = 39/0.4\pi$$

۹۳. پاسخ: گزینه ۴

$$2b = 6 \Rightarrow b = 3, 2c = 8 \Rightarrow c = 4$$

$$c^2 = a^2 - b^2 \Rightarrow 16 = a^2 - 9 \Rightarrow a^2 = 25 \Rightarrow a = 5$$

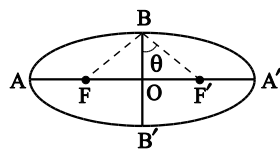
نقطه  $O(3, 4)$  مرکز بیضی است، مختصات دو سر قطر بزرگ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$A(3-a, 4) = A(-2, 4)$$

$$A'(3+a, 4) = (8, 4)$$

۹۴. پاسخ: گزینه ۱

با توجه به طول قطرهای داده شده داریم:



$$\begin{cases} a = 5 \\ b = \frac{5}{2} \end{cases} \Rightarrow c = \sqrt{a^2 - b^2} = \sqrt{5^2 - (\frac{5}{2})^2} = \sqrt{\frac{75}{4}} = \frac{5\sqrt{3}}{2}$$

در مثلث  $OBF'$  داریم:

$$\sin \theta = \frac{OF'}{BF'} = \frac{c}{a} = \frac{\frac{5\sqrt{3}}{2}}{5} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{3}$$

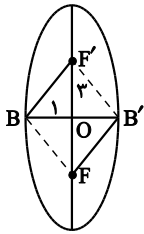
در نتیجه زاویه  $FBF'$  برابر  $\frac{2\pi}{3}$  است.

۹۵. پاسخ: گزینه ۲

با توجه به مختصات نقاط کانون‌های بیضی، نتیجه می‌گیریم که  $F$  و  $F'$  در راستای محور عرض‌ها قرار دارند و بیضی قائم است. به کمک این نقاط مختصات مرکز بیضی را می‌یابیم:

$$O\left(\frac{x_F + x_{F'}}{2}, \frac{y_F + y_{F'}}{2}\right) \Rightarrow O\left(\frac{2, 2}{2}, \frac{5-1}{2}\right) = (2, 2)$$

عرض نقاطی که در راستای قطر غیرکانونی بیضی و روی بیضی قرار دارند با عرض مرکز بیضی برابرند. اگر  $B$  و  $B'$  دو سر قطر کوچک بیضی باشند؛ پس  $B(1, 2)$ .



$$\Rightarrow \begin{cases} 2c = FF' \Rightarrow 2c = 6 \Rightarrow c = 3 \\ BO = b \Rightarrow 1 = b \end{cases}$$

بنابراین کافی است مساحت لوزی  $BFB'F'$  را با قطرهای  $FF' = 6$  و  $BB' = 2$  به دست آوریم:

$$S = \frac{1}{2} FF' \cdot BB' = \frac{1}{2} (6)(2) = 6$$

۹۶. پاسخ: گزینه ۱

می‌دانیم مجموع فواصل هر نقطه روی بیضی از دو تا کانون  $F$  و  $F'$  برابر با طول قطر بزرگ بیضی است:

$$2a = MF + MF' = \sqrt{(6-2)^2 + (1+2)^2} + \sqrt{(-2-2)^2 + (1+2)^2}$$

$$\Rightarrow 2a = \sqrt{16+9} + \sqrt{16+9} \Rightarrow 2a = 5+5 \Rightarrow a = \frac{10}{2} = 5$$

$$2c = FF' \xrightarrow{\text{هم عرض } F \text{ و } F'} 2c = 6 - (-2) \Rightarrow c = \frac{8}{2} = 4$$

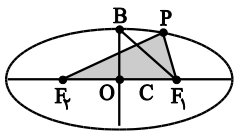
به علاوه داریم:

$$e = \frac{c}{a} = \frac{4}{5} = 0.8$$

و در نتیجه خروج از مرکز بیضی برابر است با:

۹۷. پاسخ: گزینه ۲

طول قطر کوچک بیضی ۶ واحد است؛ یعنی:



$$2b = 6 \Rightarrow b = 3$$

خروج از مرکز بیضی برابر  $\frac{4}{5}$  است؛ پس:

$$\frac{c}{a} = \frac{4}{5} \Rightarrow c = \frac{4}{5}a$$

در هر بیضی رابطه  $b^2 + c^2 = a^2$  برقرار است، بنابراین:

$$3^2 + \left(\frac{4}{5}a\right)^2 = a^2 \Rightarrow a^2 - \frac{16}{25}a^2 = 9 \Rightarrow \frac{9}{25}a^2 = 9 \Rightarrow a^2 = 25 \Rightarrow a = 5$$

$$c = \frac{4}{5}a = \frac{4}{5}(5) = 4$$

محیط مثلث برابر است با:

$$P_{\triangle PF_1PF_2} = F_1P + PF_1 + F_1F_2 = 2a + 2c = 10 + 8 = 18$$

۹۸. پاسخ: گزینه ۳

وقتی معادلهٔ ضمنی دایره را داشته باشیم، مرکز دایره به مختصات  $O(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2})$  است که  $a$  و  $b$  به ترتیب ضریب  $x$  و  $y$  هستند.

پس در معادلهٔ داده شده می توان نوشت:

$$\left(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2}\right) = (a+1, -2) \Rightarrow \begin{cases} a+1 = -\frac{a}{2} \xrightarrow{\times 2} 2a+2+a=0 \Rightarrow 3a=-2 \Rightarrow a=-\frac{2}{3} \\ -\frac{b}{2} = -2 \Rightarrow b=4 \end{cases}$$

و شعاع دایره نیز به صورت مقابل است:

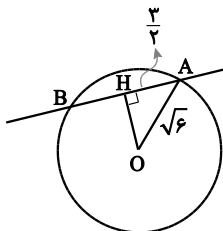
$$r = \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + b^2 - 4c} = \frac{1}{2}\sqrt{\left(-\frac{2}{3}\right)^2 + 4^2 - 4(4)} = \frac{1}{2}\sqrt{\left(-\frac{2}{3}\right)^2} = \frac{1}{2}\left(\frac{2}{3}\right) = \frac{1}{3}$$

۹۹. پاسخ: گزینه ۴

با توجه به معادلهٔ دایره مختصات مرکز و شعاع دایره را محاسبه می کنیم:

$$x^2 + y^2 - 4x + 2y - 1 = 0 \Rightarrow O(2, -1), R = \frac{1}{2} \times \sqrt{16 + 4 + 4} = \frac{\sqrt{24}}{2} = \sqrt{6}$$

در هر دایره شعاع عمود بر وتر منصف آن است، پس  $AH = \frac{3}{2}$  طبق رابطهٔ فیثاغورس در مثلث OAH داریم:



$$(\sqrt{6})^2 = OH^2 + \left(\frac{3}{2}\right)^2 \Rightarrow OH = \sqrt{6 - \frac{9}{4}} = \frac{\sqrt{15}}{2}$$

حالا فاصلهٔ مرکز دایره از خط داده شده را محاسبه می کنیم:

$$OH = \frac{|2(-1) + 2 - m|}{\sqrt{4+1}} = \frac{|m|}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{15}}{2}$$

$$|m| = \frac{5\sqrt{3}}{2} \Rightarrow m = \pm \frac{5\sqrt{3}}{2} \Rightarrow |m_2 - m_1| = 5\sqrt{3}$$

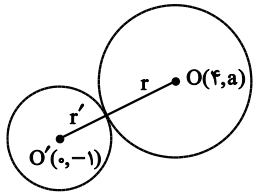
۱۰۰. پاسخ: گزینه ۴

مختصات مرکز و شعاع دایره  $x^2 + y^2 + 2y - 3 = 0$  را می یابیم:

$$O'(\cdot, -\frac{1}{2}) \Rightarrow O'(\cdot, -1)$$

$$r' = \frac{1}{2}\sqrt{0^2 + (2)^2 - 4(-3)} = \frac{1}{2}\sqrt{4+12} = 2$$

$$S = \pi r^2 = 9\pi \Rightarrow r = 3$$

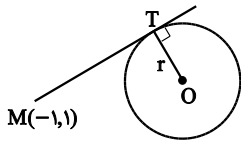


با توجه به فرض مساحت دایره C برابر  $9\pi$  است؛ پس شعاع این دایره برابر است با:

$$\begin{aligned} \Rightarrow OO' = r + r' &\Rightarrow \sqrt{(4-e)^2 + (a+1)^2} = 3+2 \\ &\Rightarrow \sqrt{16+a^2+2a+1} = 5 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow a^2 + 2a + 17 = 25 \Rightarrow a^2 + 2a - 8 = 0 \Rightarrow (a-2)(a+4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ a = -4 \end{cases}$$

۱۰۱. پاسخ: گزینه ۲



$$x^2 + y^2 + 4x - 6y + 12 = 0$$

$$\Rightarrow (x^2 + 4x + 4) + (y^2 - 6y + 9) = -11 + 4 + 9$$

$$(x+2)^2 + (y-3)^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} O(-2, 3) \\ r = 1 \end{cases}$$

معادله خط MT را به صورت پارامتری می‌نویسیم:

$$y - 1 = m(x + 1) \Rightarrow y = mx + m + 1 \quad (*)$$

حال باید فاصله نقطه O از خط MT برابر r باشد:

$$r = OT = \frac{|y_0 - mx_0 - m - 1|}{\sqrt{1 + m^2}} = 1 \xrightarrow{\substack{x_0 = -2 \\ y_0 = 3}} \frac{|3 + 2m - m - 1|}{\sqrt{1 + m^2}} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{|m + 2|}{\sqrt{1 + m^2}} = 1 \xrightarrow{\text{توان } 2} \frac{m^2 + 4m + 4}{m^2 + 1} = 1 \Rightarrow m^2 + 4m + 4 = m^2 + 1$$

$$\Rightarrow 4m + 3 = 0 \Rightarrow m = -\frac{3}{4} \xrightarrow{(*)} y = -\frac{3}{4}x + \frac{1}{4} \times 4 \Rightarrow 4y + 3x = 1$$

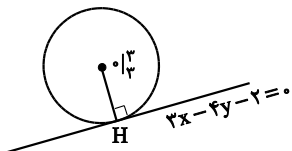
۱۰۲. پاسخ: گزینه ۱

معادله  $(m-1)x + (m^2+1)y = 6m$  به ازای مقادیر مختلف حقیقی m، بی‌شمار خط را نشان می‌دهد که همگی از مرکز دایره می‌گذرند. پس به m دو مقدار دلخواه می‌دهیم تا دو خط از این بی‌شمار خط به دست آید و از تلاقی آن‌ها، مرکز دایره به دست آید.

$$m = 1 \Rightarrow 0 \cdot x + 2y = 6 \Rightarrow y = 3$$

$$m = 0 \Rightarrow -x + y = 0 \Rightarrow y = x \Rightarrow x = 3 \Rightarrow O(3, 3)$$

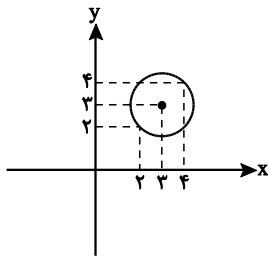
دایره بر خط  $3x - 4y = 2$  مماس است؛ پس فاصله نقطه O تا این خط برابر شعاع دایره است:



$$OH = \frac{|3 \times 3 - 4 \times 3 - 2|}{\sqrt{9 + 16}} = \frac{|-5|}{5} = 1 \Rightarrow R = 1$$

$$(x-3)^2 + (y-3)^2 = 1$$

با رسم دایره می‌بینیم این دایره محورهای مختصات را در هیچ نقطه‌ای قطع نمی‌کند؟



۱۰۳. پاسخ: گزینه ۳

 می‌دانیم در دایره به معادله  $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$  شعاع و مرکز از روابط زیر محاسبه می‌شوند:

$$R = \frac{\sqrt{a^2 + b^2 - 4c}}{2}, O\left(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2}\right)$$

برای دایره‌های داده‌شده داریم:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 + 2y = 0 \Rightarrow O(0, -1), R = 1 \\ x^2 + y^2 - 6x - 6y - b = 0 \Rightarrow O'(3, 3), R' = \sqrt{18 + b} \end{cases}$$

طول خط‌المركزین دو دایره را محاسبه می‌کنیم:

$$d = \sqrt{(0-3)^2 + (-1-3)^2} = 5$$

$$R + R' = 5 \Rightarrow 1 + \sqrt{18 + b} = 5 \Rightarrow \sqrt{18 + b} = 4 \xrightarrow{\text{به توان } 2} 18 + b = 16 \Rightarrow b = -2$$

مقدار عبارت خواسته‌شده برابر است با:

$$\sqrt{-2b + 5} = \sqrt{4 + 5} = 3$$

۱۰۴. پاسخ: گزینه ۳

 فرض کنیم تعداد مهره‌های سیاه  $n$  باشد، پس تعداد کل مهره‌ها  $(n+4)$  خواهد بود؛ بنابراین:

$$n(S) = \binom{n+4}{2} = \frac{(n+4)!}{2!(n+4-2)!} = \frac{(n+4)(n+3)(n+2)!}{2 \times (n+2)!} = \frac{(n+4)(n+3)}{2}$$

 پیشامد  $A$  این است که هر دو مهره انتخابی سیاه باشد، بنابراین:

$$n(A) = \binom{n}{2} = \frac{n!}{2!(n-2)!} = \frac{n(n-1)}{2}$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\frac{n(n-1)}{2}}{\frac{(n+4)(n+3)}{2}} = \frac{n(n-1)}{(n+4)(n+3)} = \frac{n^2 - n}{n^2 + 7n + 12} \xrightarrow{P(A) = \frac{1}{7}} \frac{n^2 - n}{n^2 + 7n + 12} = \frac{1}{7} \Rightarrow$$

$$7n^2 - 7n = n^2 + 7n + 12 \Rightarrow 6n^2 - 14n - 12 = 0 \xrightarrow{\div 2} 3n^2 - 7n - 6 = 0 \xrightarrow{\text{از دستور } \Delta \text{ حل کن}}$$

$$n = \frac{7 \pm \sqrt{121}}{2 \times 3} = \frac{7 \pm 11}{6} \Rightarrow \begin{cases} n = 3 \\ n = -\frac{2}{3} \rightarrow \text{غ ق ق} \end{cases}$$

۱۰۵. پاسخ: گزینه ۲

 در اختیار داشتن حداقل یکی از دو کارت  $A$  یا  $B$  به معنای محاسبه  $P(A \cup B)$  است، پس:

$$\begin{cases} P(A) = 0/34 \\ P(B) = 0/62 \\ P(A \cap B) = 0/15 \end{cases} \Rightarrow P(A \cup B) = 0/34 + 0/62 - 0/15 = 0/81$$

همراه داشتن هر دو کارت

بنابراین ۸۱ درصد احتمال دارد که مشتریان این فروشگاه با همراه داشتن حداقل یکی از دو کارت A یا B خرید کرده باشند.

۱۰۶. پاسخ: گزینه ۴

اولاً: فضای نمونه‌ای، انتخاب یک مهره از هر ظرف بوده و داریم:

$$n(S) = \underbrace{\binom{4+5+1}{1}}_{\text{۱ مهره از ظرف اول}} \times \underbrace{\binom{6+2}{1}}_{\text{۱ مهره از ظرف دوم}} = \binom{10}{1} \times \binom{8}{1} = 10 \times 8 = 80$$

ثانیاً: اگر A پیشامد «متفاوت بودن رنگ دو مهره» باشد، آن‌گاه A' پیشامد «هم‌رنگ بودن دو مهره» خواهد بود و می‌توان نوشت:

$$n(A') = \underbrace{\binom{4}{1}}_{\text{۱ مهره از سفید اول}} \times \underbrace{\binom{6}{1}}_{\text{۱ مهره از سفید دوم}} + \underbrace{\binom{1}{1}}_{\text{۱ سبز اول}} \times \underbrace{\binom{2}{1}}_{\text{۲ سبز دوم}} = 4 \times 6 + 1 \times 2 = 24 + 2 = 26$$

برای تعداد حالت‌های هم‌رنگ بودن، مهره سیاه را درگیر نکردیم. چرا که مهره‌های سیاه فقط در ظرف اول هستند و ظرف دوم مهره سیاهی ندارد و این یعنی انتخاب یک مهره سیاه از هر ظرف، بی‌معناست!

$$P(A') = \frac{n(A')}{n(S)} = \frac{26}{80} = \frac{13}{40} \Rightarrow P(A) = P(\text{متفاوت بودن رنگ دو مهره}) = 1 - \frac{13}{40} = \frac{27}{40}$$

۱۰۷. پاسخ: گزینه ۲

اگر مهره‌های سفید را با  $W_1, W_2, W_3, W_4, W_5$  و مهره‌های سیاه را با  $B_1, B_2, B_3, B_4, B_5$  نمایش دهیم، شرط سؤال این است که مجموع شماره‌های هر دو مهره ۶ باشد؛ پس پیشامد B به‌صورت زیر است:

$$B = \{W_1W_5, B_1B_5, W_1B_5, W_5B_1, W_2W_4, B_2B_4, W_2B_4, W_4B_2, W_3B_3\} \Rightarrow n(B) = 9$$

پیشامد مطلوب که زیرمجموعه‌ای از B است، تعداد حالت‌هایی است که هر دو مهره هم‌رنگ باشند، یعنی:

$$A \cap B = \{W_1W_5, B_1B_5, W_2W_4, B_2B_4\} \Rightarrow n(A \cap B) = 4$$

$$\Rightarrow P(\text{مجموع هر دو مهره ۶ باشد} | \text{هر دو مهره هم‌رنگ}) = P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{4}{9}$$

۱۰۸. پاسخ: گزینه ۳

$$P(A'|B) = \frac{P(A' \cap B)}{P(B)} = \frac{P(B-A)}{P(B)} = \frac{P(B) - P(A \cap B)}{P(B)} \xrightarrow{\text{کسر رو تفکیک کن}} P(A'|B) = \frac{P(B)}{P(B)} - \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

$$= 1 - \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Rightarrow P(A'|B) = 1 - P(A|B) = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9} = \frac{5 \times 125}{9 \times 125} = \frac{625}{1125} = 0.5555$$

۱۰۹. پاسخ: گزینه ۲

در این تاس یکبار عدد ۱، دوبار عدد ۲ و سه بار عدد ۳ آمده است. پس احتمال هر کدام از اعداد برابر است با:

$$P(1) = \frac{\text{تعداد ۱ها}}{\text{تعداد کل}} = \frac{1}{6} \quad P(2) = \frac{\text{تعداد ۲ها}}{\text{تعداد کل}} = \frac{2}{6} \quad P(3) = \frac{\text{تعداد ۳ها}}{\text{تعداد کل}} = \frac{3}{6}$$

از طرفی می‌دانیم که پرتاب دو تاس، دو پیشامد کاملاً مستقل‌اند. برای این که مجموع دو تاس ۴ باشد، یکی از حالت‌های زیر باید رخ دهد:

**حالت اول** تاس اول ۱ بیاید و تاس دومی ۳:

$$P_1 = P(1 \text{ تاس اول و } 3 \text{ تاس دوم}) = P(1) \times P(3) = \frac{1}{6} \times \frac{3}{6} = \frac{3}{36}$$

**حالت دوم** تاس اول ۳ بیاید و تاس دومی ۱:

$$P_2 = P(3 \text{ تاس اول و } 1 \text{ تاس دوم}) = P(3) \times P(1) = \frac{3}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{3}{36}$$

**حالت سوم** هر دو تاس ۲ بیاید:

$$P_3 = P(2) \times P(2) = \frac{2}{6} \times \frac{2}{6} = \frac{4}{36}$$

$$\Rightarrow P = P_1 + P_2 + P_3 = \frac{3}{36} + \frac{3}{36} + \frac{4}{36} = \frac{10}{36} = \frac{5}{18}$$

۱۱۰. پاسخ: گزینه ۲

فرض می‌کنیم که احتمال قبول شدن دوست رویا  $P(B) = x$  باشد، پس احتمال قبول شدن رویا  $P(A) = 2x$  خواهد بود. می‌دانیم که قبول شدن دو نفر در یک درس، دو پیشامد کاملاً مستقل است. پس:

$$\underbrace{P(A \cup B)}_{\text{حداقل یکی قبول شود}} = P(A) + P(B) - \underbrace{P(A) \times P(B)}_{A \text{ و } B \text{ مستقل هستند}}$$

$$\frac{P(A \cup B) = 625}{P(A) = 2x, P(B) = x} \rightarrow 625 = 2x + x - (2x)(x) \xrightarrow{\text{ساده و مرتب کن}} 2x^2 - 3x + 625 = 0 \xrightarrow{625 = 25 \times 25} \frac{625 = 25 \times 25}{1000 = 40 \times 25} \rightarrow 2x^2 - 3x + \frac{25}{4} = 0$$

$$\xrightarrow{\text{از دستور } \Delta \text{ حل کن}} x = \frac{3 \pm 2}{2 \times 2} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{3+2}{4} = \frac{5}{4} > 1 \text{ غ ق ق} \\ x = \frac{3-2}{4} = \frac{1}{4} \checkmark \end{cases} \Rightarrow \xrightarrow{\text{احتمال قبولی رویا}} P(A) = 2x = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$