

پیش آزمون

۱۰



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



پیش آزمون شماره ۱۰ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۱

اسفندماه ۱۴۰۲

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	—	فصل‌های ۸ و ۹	فصل‌های ۷ و ۸

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



سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

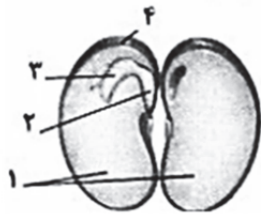
۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- (الف) هر میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد شده باشد، میوه حقیقی است.  
 (ب) هر میوه‌ای که از رشد نهنج به وجود آمده است، میوه کاذب است.  
 (ج) همه میوه‌های بدون دانه، بدون لقاح یاخته تخم‌زا و زامه (اسپریم) به وجود آمده‌اند.  
 (د) در همه میوه‌های دانه‌دار، فضای تخمدان با دیواره برچه‌ها به طور کامل تقسیم شده است.
- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۲- در حالت طبیعی دانه ذرتی با آندوسپرم AAABbbCCC مفروض است، ممکن نیست.....

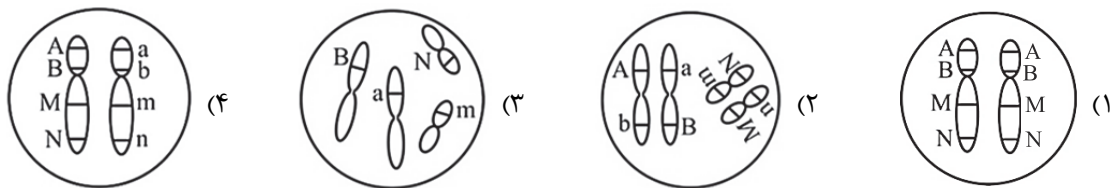
- (۱) لپه در این دانه دارای ژن‌نمود AAbbCC باشد.  
 (۲) پوسته این دانه دارای ژن‌نمود AaBbCc باشد.  
 (۳) رویان این دانه دارای ژن‌نمود AABbCC باشد.  
 (۴) ذرت‌های حاصل از رویش این دانه از لحاظ رخ‌نمود شبیه ذرت AABBCC باشد.

۳- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت نادرست بیان شده است؟



- (۱) بخش ۱ همانند بخش ۴، یاخته‌هایی با دو مجموعه فام‌تنی دارد.  
 (۲) بخش ۳ همانند بخش ۱، پس از جوانه‌زنی از زیر خاک توانایی تولید ATP نوری را دارد.  
 (۳) بخش ۴ برخلاف بخش ۲، از نظر نوع ژن‌ها همواره می‌تواند با گیاه مادر یکسان باشد.  
 (۴) بخش ۳ برخلاف بخش ۲، به دنبال رویش زیرزمینی از خاک خارج می‌شود.

۴- کدام یک، شکل فام‌تن‌های یاخته زایشی را در گیاهی دولاد نشان می‌دهد که ژن‌نمود (ژنوتیپ) زامه‌های حاصل از تقسیم آن می‌باشد؟



۵- کدام موارد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در گیاه آلبالو با ژن‌نمود (ژنوتیپ) AaBb، همه ..... ژنوتیپ یکسانی دارند.»

- (الف) یاخته‌های مولد دانه‌های گرده نارس  
 (ب) گرده‌های نارس حاصل از تقسیم یک یاخته  
 (ج) یاخته‌های پارانشیمی موجود در تخمک‌ها  
 (د) یاخته‌های مستقر در دو قطب کیسه رویانی یک تخمک  
 (ه) یاخته‌های موجود در کیسه‌های رویانی یک مادگی  
 (و) یاخته‌های اصلی تولید شده در یک مادگی

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

۶- گیاهان را براساس نیاز به نور، برای تبدیل سرلاد رویشی به سرلاد زایشی دسته‌بندی می‌کنند، با توجه جدول زیر هر گیاه با کدام دسته ارتباط دارد؟

دسته	گیاه
(الف) شب کوتاه	(a) داوودی
(ب) بی تفاوت	(b) شبدر
(ج) روز کوتاه	(c) گوجه‌فرنگی

(۱) a - b، الف، c - ج

(۲) a - ج، b - الف، c - ب

(۳) a - الف، b - ج، c - ب

(۴) a - الف، b - ب، c - ج

۷- کدام عبارت در ارتباط با پاسخ گیاهان به عوامل محیطی نادرست است؟

(۱) عامل بسته شدن برگ تله‌مانند گیاه گوشتخوار، راه‌اندازی پیام در نوعی یاخته‌تئ تمایز یافته روپوستی است.

(۲) تا شدن برگ گیاه حساس به علت تغییر فشار پروتوپلاست‌های یاخته‌های قاعده برگ به دیواره‌شان است.

(۳) پیچش برگ درخت مو به علت تفاوت رشد یاخته‌ها در محل تماسشان به تکیه‌گاه‌ها است.

(۴) در دانه‌رست گندم ساقه در خلاف جهت گرانش و ریشه در جهت گرانش زمین رشد می‌کند.

۸- در پاسخ‌هایی از جنس دفاع چند مورد می‌تواند از نوع «تلاش برای جلوگیری از ورود» باشد؟

(الف) کانی شدن دیواره یاخته‌تئ سامانه پوششی برگ گندم

(ب) پوشیده شدن سامانه پوششی ریزوم زنبق توسط پوستک

(ج) مرگ پروتوپلاست یاخته‌های بافت خارجی پیراپوست در تنه درختان

(د) لیگنینی شدن دیواره پسیل کلانشیم‌ها (چسب‌آکنه) در ساقه درختان

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در دفاع شیمیایی گیاهان، هر ترکیبی که گیاه تولید می‌کند.....»

(۱) تنفس یاخته‌ای را متوقف می‌کند.

(۲) سبب مرگ جانوران گیاه‌خوار می‌شود.

(۳) توسط سازوکار خاصی مانع از اثر آن بر فرایندهای یاخته‌ای خودش می‌شود.

(۴) در شیرابه وجود داشته و سبب دور کردن جانوران گیاه‌خوار می‌شود.

۱۰- کدام عبارت در مورد حفاظت جانوران از گیاهان درست است؟

(۱) عاملی که مانع از رشد گیاهان دارزی روی درخت آکاسیا می‌شوند، مانعی برای عامل گرده‌افشانی این گیاه هستند.

(۲) درخت آکاسیا قبل از باز شدن گل‌هایش نوعی ترکیب شیمیایی برای فرار مورچه‌ها ترشح می‌کند.

(۳) به دنبال خورده شدن برگ تنباکو توسط نوزاد کرمی‌شکل، نوعی ترکیب فرار از یاخته‌های سالم برگ ترشح می‌شود.

(۴) زنبور وحشی پس از یافتن آفت گیاه تنباکو به آن حمله و پس از مرگ آفت روی آن تخم‌گذاری می‌کنند.

۱۱- با قطع جوانه‌رأسی در ساقه یک گیاه جوان، مقدار نوعی هورمون گیاهی در جوانه‌های جانبی گیاه افزایش و مقدار نوع دیگری هورمون

در این جوانه‌ها کاهش خواهد یافت. در یک گیاه دارای جوانه‌رأسی ساقه، نقش این دو هورمون به ترتیب کدام است؟

(۱) ریزش برگ با تشکیل لایه جداکننده - تحریک ریشه‌زایی

(۲) تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی - رشد طولی یاخته‌ها

(۳) تحریک تقسیم یاخته‌ای - بستن روزنه‌های هوایی در شرایط خشکی

(۴) کاهش رشد گیاه در شرایط نامساعد محیطی - ایجاد یاخته‌های جدید

- ۱۲- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟  
«رفتار مراقبت مادری در موش، رفتاری .....»  
(۱) غریزی بوده و تحت تأثیر چند جایگاه ژنی است.  
(۲) از نوع یادگیری بوده و بعد از واری نوزادان ایجاد می‌شود.  
(۳) غریزی بوده و تحت تأثیر یک جایگاه ژنی است.  
(۴) از نوع یادگیری بوده و حاصل تجربه پرورش نوزادان قبلی است.
- ۱۳- در هر نوع رفتار شرطی شدن .....  
(۱) یک محرک بی‌اثر با محرک طبیعی همراه می‌شود.  
(۲) جانور با آزمون و خطا رفتار غریزی خود را تغییر می‌دهد.  
(۳) جانور یاد می‌گیرد در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری کند.  
(۴) یک رفتاری که اساس آن در همه افراد یک‌گونه یکسان است، در اثر تجربه تغییر می‌یابد.
- ۱۴- در هر نوع رفتاری از نوع ..... نیاز به ..... است.  
(۱) خوگیری - عملکرد دستگاه عصبی مرکزی و محیطی (۲) حل مسئله - برنامه‌ریزی آگاهانه  
(۳) درخواست غذا - برهم‌کنش بین غریزه و یادگیری (۴) غریزی - محرک‌های خارجی
- ۱۵- پژوهشگران در بررسی یک رفتار تلاش می‌کنند به دو نوع پرسش پاسخ دهند برای پاسخ به پرسش نوع اول به چند فرایند زیر توجه می‌کنند؟  
الف) فرایندهای ژنی      ب) انتخاب طبیعی      ج) رشد و نمو      د) عملکرد بدن  
(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴
- ۱۶- در ارتباط با رفتار زادآوری کدام عبارت نادرست است؟  
(۱) در جانوران، ماده‌ها بیشتر از نرها رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهند.  
(۲) داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است.  
(۳) در هر نوع نظام جفت‌گیری هر دو جانور نر و ماده در نگهداری از زاده‌ها نقش مستقیمی دارند.  
(۴) در رفتار انتخاب جفت جانوری که هزینه بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد، جفت را انتخاب می‌کند.
- ۱۷- لاک‌پشت مشخص شده در شکل زیر وقتی در آزمایشگاه با ..... قرار گیرد .....  
(۱) غذا و آب کافی - رکود تابستانی را نشان نمی‌دهد.  
(۲) غذا و آب کافی - رکود تابستانی را نشان می‌دهد.  
(۳) شرایط زمستانی - به خواب عمیقی می‌رود و یک دوره کاهش فعالیت را طی می‌کند.  
(۴) شرایط زمستانی - پیش از ورود به خواب زمستانی برای ذخیره چربی مقدار زیادی غذا مصرف می‌کند.
- ۱۸- کدام گزینه در مورد ارتباط بین جانوران نادرست است؟  
(۱) صدای جیرجیرک نر اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت را به اطلاع جیرجیرک ماده می‌رساند.  
(۲) زنبورهای کارگر با کمک حس بویایی خود و اطلاعات کلی دریافتی از زنبور یابنده محل دقیق غذا را پیدا می‌کند.  
(۳) در دم‌عصایی‌ها (meerkat) جانور نگهبان در هنگام احساس وجود شکارچی، دیگران را با فریاد آگاه می‌کند.  
(۴) راه ارتباطی که جوجه کاکایی برای درخواست غذا از والد خود دارد، بلافاصله بعد از خروج از تخم به طور کامل بروز می‌کند.



۱۹- کدام عبارت در مورد جانورانی که به صورت گروهی زندگی می‌کنند، درست است؟

(۱) همهٔ افراد گروه از نظر اندازه و شکل شباهت دارند.

(۲) همهٔ افراد گروه از نظر عدد فام‌تنی یکسان هستند.

(۳) همهٔ افراد از لحاظ شانس بقا و تولیدمثل شبیه هم هستند.

(۴) شانس بقای ژن‌های گونه و انتقال آنها به نسل‌های بعد افزایش می‌یابد.

۲۰- برای تولید گیاه پنبه تراژنی مقاوم به نوعی آفت کرمی با روش مهندسی ژنتیک، کدام گزینه درست است؟

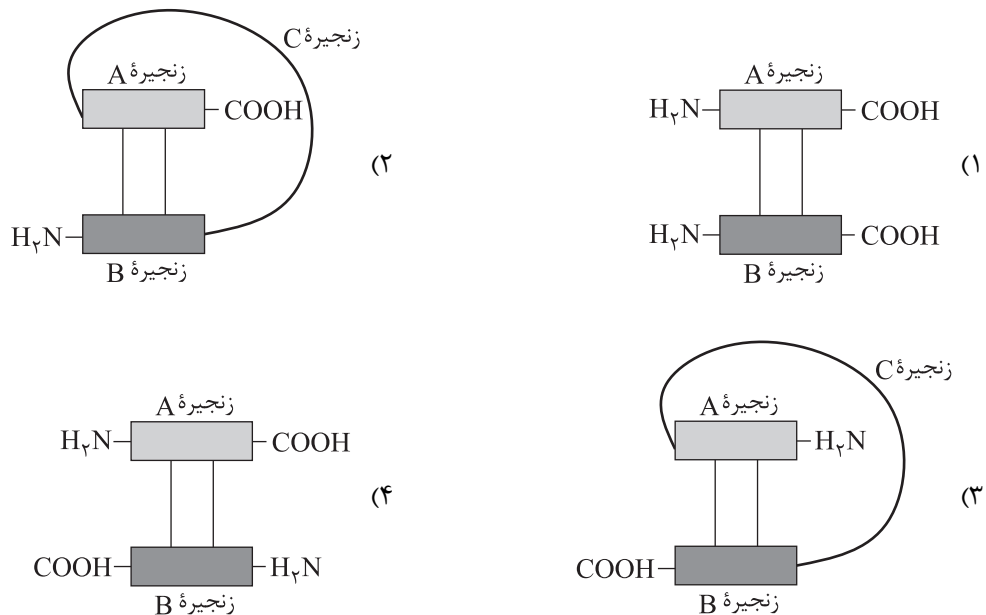
(۱) باید در مرحله‌ای از رشد نوعی باکتری خاک‌زی، نوعی مولکول غیرفعال را استخراج و به غوزهٔ پنبه منتقل کرد.

(۲) پروتئین‌های تولیدشده توسط گیاه پنبه باید قابل شکسته شدن توسط آنزیم‌های گوارشی آفت کرمی باشد.

(۳) ابتدا باید نوعی ژن از ژنوم گیاه پنبه جداسازی و پس از همسانه‌سازی به باکتری انتقال داد.

(۴) باید گیاه پنبه را طوری تغییر داد که یک آمینواسید در آن جانشین نوعی دیگر شود.

۲۱- کدام شکل مربوط به هورمون انسولین فعال است؟



۲۲- چند مورد جملهٔ زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«با توجه به مراحل مهندسی ژنتیک در ارتباط با ایجاد گیاهان زراعی تراژنی، مرحلهٔ ..... بلافاصله بعد از مرحلهٔ ..... انجام می‌شود.»

الف) بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان - تولید گیاه تراژنی

ب) تعیین صفت یا صفات مطلوب - تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی

ج) آماده‌سازی و انتقال ژن جایگاه - استخراج ژن یا ژن‌های صفت موردنظر

د) تولید گیاه تراژنی - استخراج ژن یا ژن‌های صفت موردنظر

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳- کدام مورد نادرست است؟

(۱) برای تشخیص ایدز از رناهای استخراج شده از لنفوسیت T کمک کننده استفاده می‌کنند.

(۲) از اهمیت‌های تولید جانوران تراژنی در زیست فناوری، مطالعه بیماری آلزایمر است.

(۳) زیست‌فناوری در تحقیقاتی مانند مطالعه در مورد دنای فسیل‌ها کاربرد دارد.

(۴) اولین ژن درمانی در ارتباط با یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی بود.

۲۴- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در اولین ژن درمانی، قبل از مرحله ..... لازم بود که .....»

الف) تزریق یاخته‌های تغییر یافته به بدن بیمار - این یاخته‌ها در محیط کشت تکثیر شوند.

ب) انتقال ژن سالم به لئوسیت‌ها - این یاخته‌ها از بدن فرد بیمار، خارج و کشت داده شود.

ج) جاسازی ژن درون ویروس - ویروس را در آزمایشگاه طوری تغییر دهند که نتواند تکثیر شود.

د) ادغام ژنگان ویروس تغییر یافته با ژنگان فرد بیمار - یکی از رشته‌های ژن کارآمد در ویروس جاسازی شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«در جعبه اسکینر ..... آزمایش پاولف .....»

۱) برخلاف - محرک سبب می‌شود یک رفتار غریزی بروز یافته در جانور، تقویت یا تضعیف شود.

۲) برخلاف - جانور یاد می‌گیرد رفتار غریزی خود را در برابر یک محرک غیرطبیعی تغییر دهد.

۳) همانند - جانور یاد می‌گیرد در موقعیتی خاص، رفتار مشخصی انجام دهد و یا اینکه آن را انجام ندهد.

۴) همانند - یک محرک بی‌اثر جایگزین محرک طبیعی شده و همواره سبب بروز آن رفتار در جانور می‌شود.

۲۶- چند مورد درباره رفتار مختلف جانوران صحیح است؟

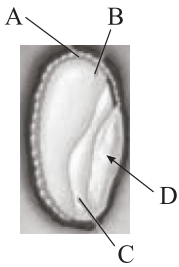
الف) در رکود تابستانی همانند خواب زمستانی جانور قبل ورود به یک دوره کاهش فعالیت، مواد غذایی زیادی مصرف می‌کند.

ب) در جابه‌جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران، یادگیری نقش دارد.

ج) مصرف خاک رس برای طوطی‌ها، محتوای انرژی زیادی دارد.

د) گربه‌ها از فرومون برای غذاییابی استفاده می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۲۷- با توجه به شکل زیر، کدام موارد صحیح‌اند؟

الف) A، هورمون جیبرلیک‌اسید ترشح می‌کند.

ب) بخش C، از نظر عدد فام‌تنی با بخش B تفاوت دارد.

ج) B، از یاخته‌هایی تشکیل شده که دارای دیواره نخستین نازک‌اند.

د) D، دارای برگ‌های رویانی است که مواد غذایی را در خود ذخیره کرده‌اند.

۱) الف - ج ۲) الف - ب

۳) ج - ب ۴) ب - د

۲۸- چند مورد در ارتباط با هر گیاه دو لاد (2n) که دارای گل کامل است، صحیح می‌باشد؟

الف) در هر مادگی، تنها یک یاخته از بافت خورش، تقسیم کاستمان انجام می‌دهد.

ب) از چهار گرده نارس متصل به هم، در مجموع ۸ گامت نر پدید خواهند آمد.

ج) هر یاخته با هسته‌های تک‌لاد، درون کیسه رویانی، توانایی لقاح دارد.

د) در گرده‌افشانی همیشه دانه گرده گلی به گل دیگر منتقل می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۹- به طور معمول، در ارتباط با تخم اصلی در یک گل دو جنسی دولاد (دیپلوئید)، کدام مورد نادرست است؟

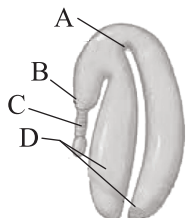
(۱) در بخش متورم مادگی یافت می‌شود.

(۲) در گوشه‌ای از کیسه رویانی تشکیل می‌شود.

(۳) هر ساختار پدید آمده از آن بخشی از رویان است.

(۴) دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دارد.

۳۰- کدام گزینه در مورد شکل زیر نادرست است؟



(۱) دارای یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک است.

(۲) دارای یاخته‌هایی است که بیشتر فضای آن با هسته اشغال شده است.

(۳) از تقسیم یاخته کوچک حاصل از اولین تقسیم یاخته تخم پدید آمده است.

(۴) D می‌تواند به مدت کوتاهی ریبولوزیس فسفات را به اسید شش کربنی تبدیل کند.

پیش آزمون

۱۰



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



دفترچه شماره ۲

اسفندماه ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

تعداد سؤال: ۵۵      مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۵۶	۸۵	۳۳ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	فصل ۲	فصل ۱۴ (فیزیک اتمی و هسته‌ای)
شیمی	—	فصل ۳	فصل ۴

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



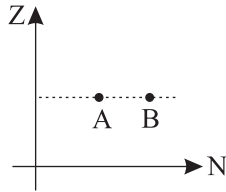


## فیزیک

- ۳۱- چه تعداد از گزینه‌های زیر درست است؟  
 الف) برای تشکیل طیف گسیلی خطی یک گاز، گاز را رقیق و کم‌فشار کرده و آن را تحت ولتاژ بالا قرار می‌دهیم.  
 ب) طیف گسیلی خطی نشان‌دهنده گسسته بودن ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم است.  
 ج) طیف نشری بخار رقیق عناصر، منحصربه‌فرد است.  
 د) تشکیل طیف پیوسته توسط یک جسم جامد داغ به علت برهم‌کنش قوی بین اتم‌های سازنده جسم است.  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۳۲- یک چشمه موج نوری با طول موج  $600\text{nm}$  گسیل می‌کند و شدت نور این چشمه بر روزه‌ای به مساحت  $2\text{cm}^2$  برابر  $100 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$  است.  
 چه تعداد فوتون در مدت  $3\text{s}$  از این روزه عبور می‌کند؟  
 (۱)  $2 \times 10^{18}$  (۲)  $10^{27}$  (۳)  $2 \times 10^{27}$  (۴)  $10^{18}$   
 (h =  $6.6 \times 10^{-34} \text{J.s}$ ,  $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )
- ۳۳- در اتم هیدروژن، هنگام گذار الکترون از مدار  $n = 4$  به مدار  $n' = 2$  طول موج فوتون تابش شده تقریباً چند نانومتر بوده و موج تابشی در چه ناحیه‌ای از امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟ ( $R = 0.09 \text{nm}^{-1}$ )  
 (۱)  $490$ ، آبی (۲)  $490$ ، نیلی (۳)  $410$ ، بنفش (۴)  $410$ ، نیلی
- ۳۴- در اتم هیدروژن برانگیخته، الکترون در مدار  $n = 4$  است. اگر فوتونی با انرژی  $2.55 \text{eV}$  به طرف این الکترون پرتاب شود، کدام فرایند زیر ممکن است رخ دهد؟ ( $E_R = 13.6 \text{eV}$ )  
 (۱) الکترون از مدار  $n = 4$  به مدار  $n = 6$  می‌رود. (۲) الکترون از مدار  $n = 4$  به مدار  $n = 2$  می‌رود.  
 (۳) الکترون از مدار  $n = 4$  به مدار  $n = 1$  می‌رود. (۴) الکترون از مدار  $n = 4$  به مدار  $n = 3$  می‌رود.
- ۳۵- بسامد دومین خط رشته پاشن ( $n' = 3$ ) در طیف اتمی هیدروژن چند تراهرتز است؟ ( $R = 0.09 \text{nm}^{-1}$ ,  $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )  
 (۱)  $\frac{1600}{3}$  (۲)  $\frac{640}{3}$  (۳)  $225$  (۴)  $750$
- ۳۶- در گذار یک الکترون در اتم هیدروژن شعاع مدار الکترون  $\frac{4}{9}$  برابر می‌شود. در این گذار، انرژی که الکترون می‌تواند ..... ریدبرگ تغییر کرده و اتم در این گذار فوتون .....  
 (۱)  $\frac{5}{36}$ ، تابش می‌کند (۲)  $\frac{5}{36}$ ، جذب می‌کند (۳)  $\frac{1}{88}$ ، تابش می‌کند (۴)  $\frac{1}{88}$ ، جذب می‌کند
- ۳۷- طی یک گذار در اتم هیدروژن، الکترون تقریباً  $12.09 \text{eV}$  انرژی جذب کرده و از تراز  $n_1$  به تراز  $n_2$  جابه‌جا می‌شود.  $n_1$  و  $n_2$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ( $E_R = 13.6 \text{eV}$ )  
 (۱) ۱ و ۳ (۲) ۲ و ۳ (۳) ۱ و ۳ (۴) ۲ و ۳
- ۳۸- چه تعداد از عبارتهای زیر در اتم هیدروژن درست است؟ ( $E_R = 13.6 \text{eV}$ )  
 الف) انرژی الکترون در دومین حالت برانگیخته برابر  $3/4$  الکترون‌ولت است.  
 ب) انرژی یونش الکترون در مدار اول برابر  $13.6 \text{eV}$  است.  
 ج) با افزایش شماره مدارهای انرژی، مقدار انرژی‌های حالت‌های برانگیخته مجاور هم، به هم نزدیک و نزدیک‌تر می‌شوند.  
 د) اگر الکترون بین دو حالت برانگیخته جابه‌جا شود، می‌تواند فوتونی با انرژی  $6/8$  الکترون‌ولت تابش یا جذب کند.  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۹- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) نیروی هسته‌ای به صورت جاذبه و کوتاه‌برد و تنها در فاصله کوچک‌تر از ابعاد هسته اثر می‌کند.  
 (ب) درون یک هسته، یک نوکلئون به تمام نوکلئون‌های هسته نیروی هسته‌ای وارد می‌کند.  
 (ج) در نمودار تغییرات  $Z$  بر حسب  $N$  شکل زیر،  $A$  و  $B$  را نمی‌توان به روش شیمیایی از هم جدا کرد.



(۴) ب و ج

(۳) الف و ج

(۲) الف و ب

(۱) الف، ب و ج

۴۰- در معادله واکنش هسته‌ای زیر به ترتیب از راست به چپ مقادیر  $Z$  و  $A$  کدام است؟



(۴) ۲۲۵ و ۸۶

(۳) ۲۲۵ و ۸۸

(۲) ۲۳۱ و ۸۶

(۱) ۲۳۱ و ۸۸

۴۱- در تبدیل انرژی به جرم، یک فوتون تبدیل به یک الکترون و پوزیترون می‌شود. بلندترین طول موج وابسته به این فوتون تقریباً چند پیکومتر

است؟ ( $h = ۶.۶ \times 10^{-34} \text{ J.s}$ ،  $c = ۳ \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و جرم الکترون و پوزیترون برابر  $۹ \times 10^{-31} \text{ kg}$  است.)

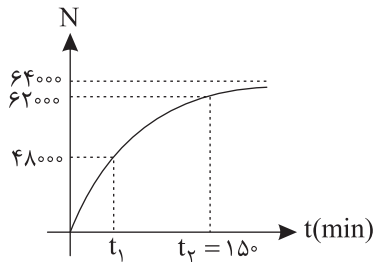
(۴) ۱۵

(۳) ۱۲

(۲) ۱/۵

(۱) ۱/۲

۴۲- نمودار تعداد هسته‌های واپاشیده بر حسب زمان برای یک ماده پرتوزا مطابق شکل است.  $t_1$  بر حسب ساعت کدام است؟



(۱) ۱

(۲) ۰.۷۵

(۳) ۰.۵

(۴) ۰.۲

۴۳- هسته پرتوزایی با نیمه‌عمر ۲۰ دقیقه دارای ۲۰۰۰ هسته اولیه است. پس از گذشت ۷۰ دقیقه تقریباً چه تعداد از هسته‌های پرتوزا

واپاشیده می‌شوند؟ ( $\log 2 = 0.3$ )

(۴) ۱۹۰۰

(۳) ۱۸۰۰

(۲) ۲۰۰

(۱) ۱۰۰

۴۴- شکل زیر دو کره رسانای مشابه‌اند. اگر کلید را ببندیم، در مدت ۱۸٪ دو کره به تعادل الکتریکی می‌رسند و بار کره (۲)، سه برابر بار

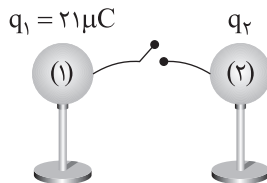
اولیه خود و مخالف آن می‌شود. جریان متوسط الکتریکی بین دو کره چند میلی‌آمپر است؟

(۱) ۰.۳

(۲)  $3 \times 10^{-4}$

(۳)  $12 \times 10^{-4}$

(۴) ۱/۲



محل انجام محاسبه

۴۵- از یک سیم رسانا جریان  $I$  به معادله  $I = 2t - 4$  در SI می‌گذرد. تعداد الکترون‌هایی که به طور خالص از یک مقطع سیم در بازه زمانی

$t = 1s$  تا  $t = 5s$  می‌گذرد، چند است؟ ( $e = -1.6 \times 10^{-19} C$ )

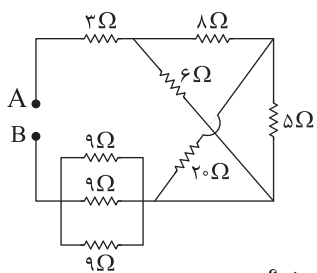
$5 \times 10^{19}$  (۴)

$5 \times 10^{18}$  (۳)

$2 \times 10^{19}$  (۲)

$2 \times 10^{18}$  (۱)

۴۶- در مدار شکل زیر مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟



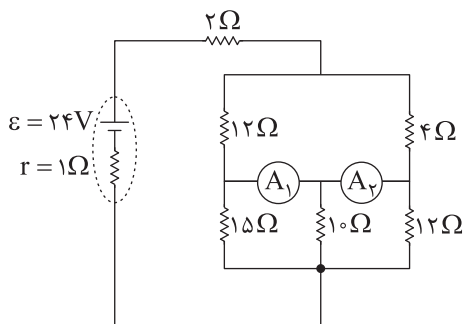
۸ (۱)

۱۰ (۲)

۱۲ (۳)

۱۵ (۴)

۴۷- در مدار شکل زیر آمپرسنج‌های آرمانی (۱) و (۲) به ترتیب چه اعدادی را بر حسب آمپر نشان می‌دهند؟



۰٫۹۶، ۰٫۴ (۱)

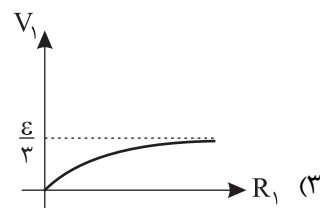
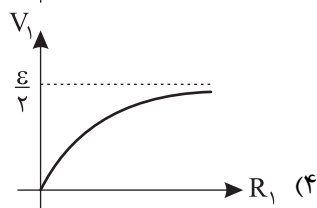
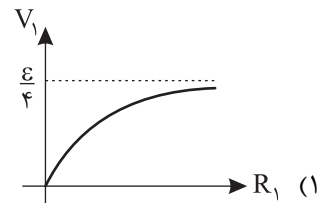
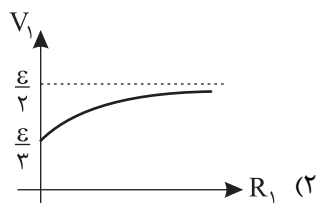
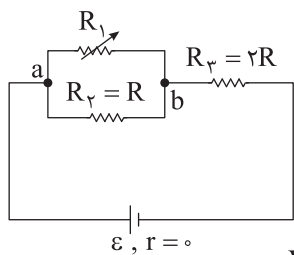
۱، ۰٫۴ (۲)

۰٫۹، ۰٫۱ (۳)

۱، ۰٫۱ (۴)

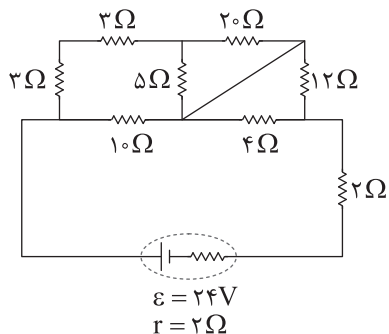
۴۸- در مدار شکل زیر مقاومت  $R_1$  را از صفر تا بی‌نهایت افزایش می‌دهیم. کدام گزینه نمودار اختلاف پتانسیل دو نقطه a و b را بر حسب

مقاومت متغیر  $R_1$  به درستی نشان می‌دهد؟



محل انجام محاسبه

۴۹- در مدار شکل زیر توان مصرفی مقاومت  $12\Omega$  بر حسب وات کدام است؟



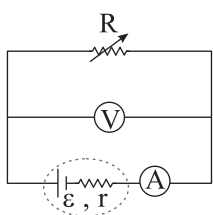
(۱)  $2/5$

(۲)  $2/75$

(۳)  $3$

(۴)  $3/5$

۵۰- در شکل زیر اگر مقاومت رئوستا را از مقدار  $R = r$  به صفر برسانیم به ترتیب از راست به چپ مقادیری که آمپرسنج و ولتسنج نشان می‌دهند، چه مقدار تغییر می‌کند؟ ( $\epsilon$  نیروی محرکه و  $r$  مقاومت درونی مولد است.)



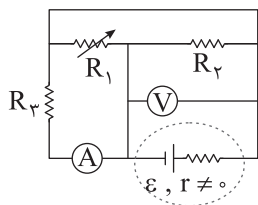
(۱)  $\epsilon$  و  $\frac{\epsilon}{r}$

(۲)  $\epsilon$  و  $\frac{\epsilon}{2r}$

(۳)  $\frac{\epsilon}{2}$  و  $\frac{\epsilon}{2r}$

(۴)  $\frac{\epsilon}{2}$  و  $\frac{\epsilon}{r}$

۵۱- در مدار شکل زیر اگر مقاومت رئوستا را زیاد کنیم، اعداد آمپرسنج و ولتسنج ایده‌آل به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



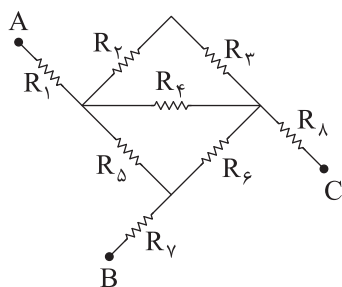
(۱) افزایش - افزایش

(۲) افزایش - کاهش

(۳) کاهش - کاهش

(۴) کاهش - افزایش

۵۲- در مدار شکل زیر اندازه هر یک از مقاومت‌های مدار  $16\Omega$  است. مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟



(۱)  $26$

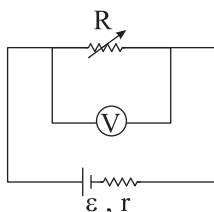
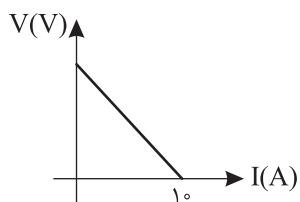
(۲)  $36/4$

(۳)  $42$

(۴)  $46/4$

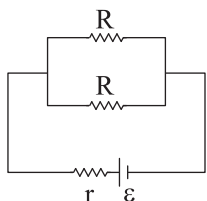
محل انجام محاسبه

۵۳- در شکل زیر نمودار اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت متغیر بر حسب جریان گذرنده از آن رسم شده است. اگر بیشینه توان خروجی باتری ۲۵ وات باشد، توان خروجی باتری به ازای  $R = 4\Omega$  چند وات است؟

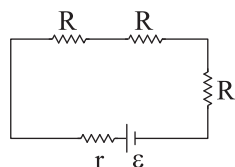


- (۱) صفر  
(۲) ۸  
(۳) ۱۶  
(۴) ۲۰

۵۴- در شکل زیر توان مصرفی هر یک از مقاومت‌های شکل (۱) چند برابر توان مصرفی هر مقاومت شکل (۲) است؟ (مقاومت درونی هر یک از مولدها با هر یک از مقاومت‌های  $R$  یکسان است.)



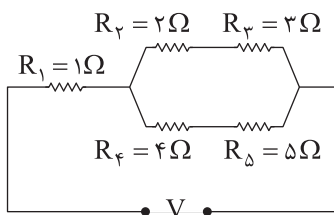
شکل (۱)



شکل (۲)

- (۱)  $\frac{16}{9}$   
(۲)  $\frac{32}{27}$   
(۳)  $\frac{4}{3}$   
(۴)  $\frac{2}{3}$

۵۵- در شکل زیر بیشترین توان مصرفی مربوط به کدام مقاومت است؟



- (۱)  $R_1$   
(۲)  $R_3$   
(۳)  $R_4$   
(۴)  $R_5$

۵۶- کدام گزینه در رابطه با «پنبه و کاربردهای آن» نادرست است؟

- ۱) یکی از الیاف طبیعی است که حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از آن تهیه می‌شود.
- ۲) الیاف سازنده آن شامل زنجیرهای بسیار بلندی است که از اتصال شمار بسیار زیادی از مولکول‌های سلولز تشکیل شده است.
- ۳) از جمله کاربردهای آن می‌توان به تولید پوشاک، رویه مبلی، پرده، تور ماهی‌گیری و گاز استریل اشاره کرد.
- ۴) الیاف سازنده آن شامل واحدهای تکرارشونده شش‌ضلعی است.

۵۷- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- کربن دی‌اکسید ( $\text{CO}_2$ )، برم ( $\text{Br}_2$ )، متان ( $\text{CH}_4$ )، آب ( $\text{H}_2\text{O}$ )، گوگرد تری‌اکسید ( $\text{SO}_3$ ) و هیدروکربن‌ها، نمونه‌ای از مواد مولکولی اند.
- تعداد اتم‌های تشکیل‌دهنده درشت‌مولکول‌ها زیاد بوده و به تبع آن جرم مولی زیادی دارند.
- در میان «تفلون، نشاسته، نایلون و انسولین» سه مورد جزو درشت‌مولکول‌های طبیعی هستند.
- الیاف ساختگی الیافی هستند که در طبیعت یافت نمی‌شوند، بلکه از واکنش میان مواد شیمیایی در شرکت‌های پتروشیمی تولید می‌شوند.

۱) ۲) ۳) ۴)

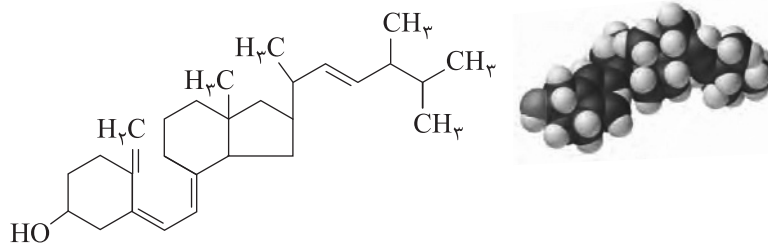
۵۸- کدام گزینه نادرست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۱) به فرایند انجام شده در شکل مقابل، بافندگی گفته می‌شود.
- ۲) درصد جرمی کربن در اتن بیشتر از درصد جرمی فلئور در تترافلئورو اتن است.
- ۳) ظروف نجسب از پلیمری تهیه می‌شوند که دارای ۴n پیوند اشتراکی (کربن - هیدروژن) اند.
- ۴) تفاوت جرم مولی سیانواتن با پروپین برابر ۱۱ گرم بر مول است.

۵۹- جرم مولی پلی‌استیرنی که در ساختار مولکول آن ۵۴۰ پیوند دوگانه وجود دارد، چند گرم بر مول است؟ ( $\text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۱) ۱۸۷۲۰ (۲) ۱۴۰۴۰ (۳) ۹۱۷۲۰ (۴) ۷۱۲۲۰

۶۰- با توجه به ساختار ویتامین D، کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) تعداد پیوندهای دوگانه موجود در آن، با تعداد الکترون‌های ناپیوندی آن برابر است.
- ۲) تعداد اتم‌های کربن موجود در آن، ۹ واحد بیشتر از مجموع تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در سه عضو نخست الکل‌های یک‌عاملی است.
- ۳) بر خلاف نفتالن آروماتیک نیست و شامل گروه عاملی هیدروکسیل می‌باشد.
- ۴) یک ویتامین محلول در چربی است که مصرف بیش از اندازه آن برای بدن مشکل ایجاد می‌کند.

محل انجام محاسبه

۶۱- در یک کارگاه تولیدی پتو، برای تولید محصولات از ۲۶/۵ کیلوگرم پلی سیانواتن استفاده شده است. شمار اتم‌های هیدروژن موجود در

این محصول کدام است؟

(۱)  $4/5 \times 10^{26}$  (۲)  $18/6 \times 10^{23}$  (۳)  $9/3 \times 10^{26}$  (۴)  $3/0 \times 10^{23}$

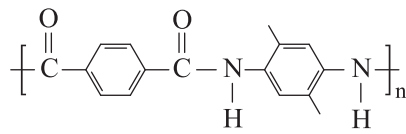
۶۲- چند موارد از عبارتهای بیان شده درست‌اند؟

- پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده به آرامی تجزیه می‌شوند.
- بسیاری از پلیمرها مانند انواع پلی‌اتن، پلی‌پروپن، پلی‌وینیل کلرید و ... جزء پلیمرهای ماندگارند.
- استفاده از پلیمرهای ماندگار صرفه اقتصادی دارد و از نظر توسعه پایدار الگوی مصرف مطلوبی است.
- اگر محلول سفیدکننده‌ها را به طور مستقیم روی لباس‌ها بریزیم، رنگ لباس در محل تماس به سرعت از بین می‌رود.
- یونیده شدن لباس‌های پلی‌استری و پلی‌آمیدی به معنای شکسته شدن پیوندهای استری و آمیدی و سست شدن تار و پود لباس است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

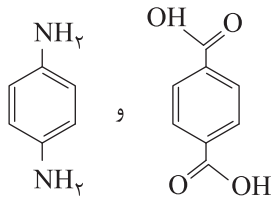
۶۳- در اثر آبکافت ۱۰۷۲ گرم از ترکیبی با ساختار زیر، ۲۲۰/۸ گرم دی‌آمین حاصل شده است. بازده درصدی واکنش کدام است؟

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

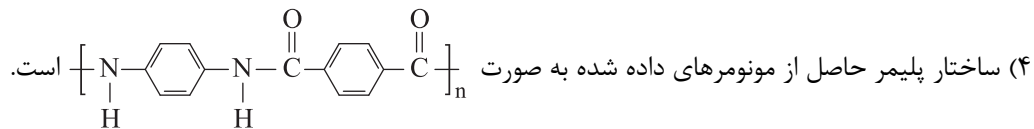


- (۱) ۵۰  
(۲) ۶۰  
(۳) ۴۰  
(۴) ۳۰

۶۴- مونومرهای سازنده کولار به صورت زیر هستند. کدام گزینه در مورد آن نادرست است؟

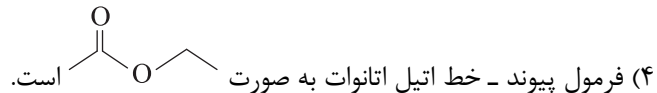


- (۱) این پلیمر همانند متانول و بر خلاف اتیل استات، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.  
(۲) کولار پلی‌آمید آروماتیکی است که در طبیعت یافت نمی‌شود.  
(۳) نسبت شمار پیوندهای اشتراکی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در دی‌اسید آن برابر ۳ است.



۶۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اسید سازنده متیل اتانوات، آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است.  
(۲) نقطه جوش کربوکسیلیک اسیدها از نقطه جوش استرهای هم‌کربن بیشتر است.  
(۳) الکل سازنده استری که عامل طعم و بوی خوش آناناس است، انحلال‌پذیری کمی در آب دارد.



۶۶- طی واکنش ۹۲ گرم اتانول با خلوص ۵۰٪ با مقدار کافی از یک کربوکسیلیک اسید یک عاملی خطی سیر شده، ۱۵۸ گرم استر حاصل

شده است. تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در کربوکسیلیک سازنده این استر کدام است؟ ( $C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۱۰

۶۷- رهایی یافتن از اثر نامطلوب پلیمرهای ماندگار در طبیعت در گرو انجام کدام دسته از فعالیت‌های زیر است؟

- (۱) بازیافت نمودن پلیمرهای ماندگار، جایگزین نمودن پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیر با پلیمرهای ساختگی با پایه نفتی
- (۲) جایگزین نمودن پلیمرهای زیست‌تخریب‌ناپذیر با پلیمرهای ساختگی، بازیافت نمودن پلیمرهای ماندگار
- (۳) جایگزین نمودن پلیمرهای ساختگی با پایه نفتی با پلیمرهای زیست‌تخریب‌ناپذیر، حذف این مواد از زندگی روزمره
- (۴) بازیافت نمودن پلیمرهای ماندگار، حذف این مواد از زندگی روزمره

۶۸- چند مورد از عبارات‌های بیان شده درست است؟

- در الکل‌ها دو نوع نیروی بین مولکولی پیوند هیدروژنی و وان‌دروالسی وجود دارد.
- انحلال‌پذیری  $C_7H_{15}OH$  در چربی، از انحلال‌پذیری  $C_8H_{17}OH$  بیشتر است.
- با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در کربوکسیلیک اسیدها قطبیت مولکولی همانند انحلال‌پذیری در آب افزایش می‌یابد.
- فورمیک اسید نخستین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی است که در طبیعت یافت نمی‌شود.
- اتانول الکلی دوکربنی، بی‌رنگ و فرّار است که تهیهٔ محلول سیر شده از آن ناممکن است.

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۳

۶۹-  $RCOOH$  یک کربوکسیلیک اسید زنجیری و سیر شده است. ۲/۹ گرم از این اسید با ۵۰ میلی‌لیتر سدیم هیدروکسید ۰/۵ مولار طبق

معادلهٔ زیر به طور کامل واکنش می‌دهد. این اسید با کدام یک از استرهای زیر ایزومر است؟



- (۱) متیل هپتانوات (۲) اتیل بوتانوات (۳) متیل اتانوات (۴) اتیل پنتانوات

۷۰- شیر ترش شده دارای لاکتیک اسید با فرمول ساختاری زیر است. چند مورد از عبارات‌های بیان شده نادرست است؟

- از پلیمر آن برای تولید انواع ظروف پلاستیکی یکبار مصرف استفاده می‌شود.
- واحد تکرار شونده پلیمر آن به صورت  $\left[ \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{COO}) \right]_n$  است.

● شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار آن با شمار اتم‌های کربن در مولکول گلوکز برابر است.

● می‌توان آن را از واکنش پلیمری شدن فراورده‌های کشاورزی همچون ذرت و نیشکر تهیه کرد.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۷۱- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) هر سه واکنش مربوط به حذف آلاینده‌های  $CO$ ،  $NO$  و  $C_xH_y$  از نوع اکسایش - کاهش و گرماده می‌باشند.

(ب) کاتالیزگر سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها را نسبت به سطح انرژی قله نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» به یک نسبت کاهش می‌دهد.

(پ) در دمای اتاق، سرعت واکنش فسفر سفید با اکسیژن از سرعت واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن بیشتر است.

(ت) هرچه  $\Delta H$  واکنشی منفی‌تر باشد، تفاوت پایداری واکنش‌دهنده(ها) و فراورده(ها) در آن کمتر است.

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



- ۷۲- با توجه به واکنش روبه‌رو کدام مطلب نادرست است؟ ( $X_2$  یک هالوژن است)
- (۱) اگر  $X_2$  فلئور باشد،  $E_a$  واکنش در مقایسه با کلر بیشتر است.
- (۲) اگر  $X_2$  کلر باشد، در دمای  $5^\circ\text{C}$  در این واکنش اسید آرنیوس تولید نمی‌شود.
- (۳) این واکنش همانند واکنش سوختن کامل متان می‌تواند گرماده باشد.
- (۴) با افزایش شعاع اتمی هالوژن در این واکنش انرژی فعال‌سازی افزایش می‌یابد.
- ۷۳- با توجه به جدول زیر که به واکنش گازهای  $H_2$  و  $O_2$  در حضور جرقه، پلاتین و همچنین روی در دمای  $25^\circ\text{C}$  مربوط است چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

شرایط آزمایش	دما ( $^\circ\text{C}$ )	سرعت واکنش	آنتالپی واکنش
ایجاد جرقه در مخلوط	۲۵	انفجاری	-۵۷۲
در حضور پودر فلز A	۲۵	سریع	؟
در حضور توری از جنس فلز B	۲۵	انفجاری	؟

- (آ) در حضور جرقه و کاتالیزگر B، انرژی فعال‌سازی واکنش یکسان است، زیرا هر دو انفجاری انجام می‌شوند.
- (ب) در سلول گالوانی حاصل از فلزهای A و B، نقش آند سلول را دارد.
- (پ) فلز B بر خلاف فلز A، همانند طلا یک فلز نجیب بوده و با محلول هیدروکلریک اسید واکنش نمی‌دهد.
- (ت) در هر سه واکنش به ازای تولید ۱ مول  $H_2O(l)$  مقدار ۵۷۲ کیلوژول گرما تولید می‌شود.
- (ث) نسبت  $E_a$  رفت واکنش در حضور کاتالیزگر B به  $E_a$  رفت واکنش در حضور کاتالیزگر A، از یک کوچک‌تر است.
- ۷۴- تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده(ها) و سد انرژی در یک واکنش برابر  $120$  کیلوژول و تفاوت سطح انرژی فرآورده(ها) و سد انرژی در آن برابر  $90$  کیلوژول می‌باشد. نسبت انرژی فعال‌سازی رفت به  $\Delta H$  این واکنش کدام است؟
- ۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲
- ۷۵- مقدار CO خروجی از آگزوز خودروها به تقریب برابر  $1/66$  گرم بر کیلومتر می‌باشد. اگر در حضور مبدل کاتالیستی تنها  $6\%$  گرم از آن باقی بماند و CO تولید شده از تعداد a خودرو در حضور مبدل کاتالیستی (پس از طی مسافت  $10$  کیلومتر توسط هر خودرو) برابر  $12/5$  مول باشد، مقدار a به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟
- ۱) ۵۸ (۲) ۹۱۰ (۳) ۵۸۰ (۴) ۹۱
- ۷۶- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) در معادله نمادی  $C_xH_y + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$  ضریب استوکیومتری  $O_2$  پس از موازنه برابر  $\frac{x+y}{4}$  می‌باشد.
- (ب) در سطح سرمایه‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا  $10$  نانومتر وجود دارند.
- (پ) کاتالیزگر در شرایط انجام واکنش باید پایداری شیمیایی و گرمایی مناسبی داشته باشد.
- (ت) برای حذف آلاینده‌های NO و  $NO_2$  در مبدل‌های دیزلی از یک باز آرنیوس استفاده می‌شود.
- (ث) انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن CO از انرژی فعال‌سازی تجزیه NO بیشتر است.
- ۱) آ، ب و پ (۲) ب، پ و ت (۳) آ، ت و ث (۴) پ، ت و ث

۷۷- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در یک واکنش تعادلی با افزایش غلظت یکی از مواد شرکت کننده در دمای ثابت، تعادل در جهتی پیش می رود که تا حد امکان مقداری از آن را مصرف کند.
- (۲) با توجه به تعادل گازی  $2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2$ ,  $\Delta H > 0$ ، با افزایش دما تعادل در جهت رفت جابه جا شده و ثابت تعادل افزایش می یابد.
- (۳) در تعادل  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$  با کاهش حجم ظرف تعادل در دمای ثابت، تعادل در جهت تولید  $N_2O_4$  جابه جا شده و ثابت تعادل کاهش می یابد.

(۴) برای تعادل  $3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightleftharpoons Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$  عبارت ثابت تعادل به صورت  $K = \frac{[H_2]^4}{[H_2O]^4}$  می باشد.

۷۸- مقدار ۶ مول A و ۱۴ مول B را در ظرف سر بسته ۲ لیتری تا برقراری تعادل زیر گرم نموده ایم. اگر غلظت تعادلی  $AB_3$  برابر ۴ مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل در شرایط آزمایش کدام است؟



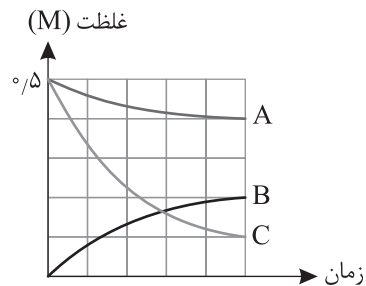
(۴) ۶۴

(۳) ۸

(۲) ۰/۷

(۱) ۱۶

۷۹- با توجه به نمودار زیر که غلظت های تعادلی A، B و C برای یک تعادل گازی در ظرف سر بسته ۱۰ لیتری در دمای ثابت را نشان می دهد ثابت تعادل کدام است؟



(۱) ۱۵/۶۲۵

(۲)  $1/56 \times 10^4$ (۳)  $10^4$ (۴)  $10^3$ 

۸۰- پاسخ درست هر سه جای خالی زیر در کدام گزینه آمده است؟

- (آ) با افزایش فشار در دمای ثابت، در تعادل  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$  غلظت هر یک از مواد شرکت کننده در تعادل ..... می باشد.
- (ب) نمودار درصد مولی آمونیاک بر حسب فشار در واکنش تعادلی تهیه آمونیاک به روش هابر به صورت ..... می باشد.
- (پ) در برخی کشورها برای افزایش بازده فراورده های کشاورزی، آمونیاک ..... را به عنوان کود شیمیایی به طور مستقیم به خاک تزریق می کنند.

(۲) افزایش می یابد - منحنی و صعودی - مایع

(۱) ثابت می ماند - خطی و صعودی - گازی

(۴) افزایش می یابد - خطی و صعودی - گازی

(۳) ثابت می ماند - منحنی و صعودی - مایع

۸۱- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) تصفیه آب، خودروسازی، ساختمان سازی و صنایع دفاعی همگی جزو صنایع مرتبط با صنایع شیمیایی می باشند.
- (۲) برخلاف اتیل استات، اتانول و استیک اسید را به طور مستقیم می توان از اتن تهیه نمود.
- (۳) کلرواتان ترکیبی با فرمول  $C_7H_5Cl$  می باشد و از آن در افشانه بی حس کننده موضعی استفاده می شود.
- (۴) بخش کنترل کیفی هر کارخانه ای موظف است که با استفاده از روش های شیمیایی و استفاده از ابزارها و دستگاه های اندازه گیری، محتویات و اجزای سازنده محصولات و مقدار آنها را تعیین و کنترل کند.

محل انجام محاسبه

۸۲- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) یکی از مونومرهای پلیمر سازنده بطری آب یک دی‌اسید آروماتیک با فرمول  $C_8H_6O_4$  است و در نفت خام یافت نمی‌شود.  
 (ب) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در اتیلن گلیکول برابر عدد اکسایش O در اغلب ترکیبات است.  
 (پ) مجموع شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در پارازایلن و سیکلوهگزان یکسان است.  
 (ت) پلیمر PET بر خلاف پلیمرهایی مانند پلی‌اتن و پلی‌پروپن ماندگاری زیادی نداشته و در طبیعت به آسانی تجزیه می‌شود.  
 (ث) پلاستیک‌ها به دلیل ویژگی‌هایی مانند چگالی زیاد، نفوذناپذیری نسبت به هوا و آب، ارزان بودن و مقاومت در برابر خوردگی، کاربردهای وسیعی در زندگی پیدا کرده‌اند.

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

۸۳- در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید کدام مورد تغییری نمی‌کند؟

(۱) شمار پیوندهای دوگانه

(۲) شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر

(۳) انحلال‌پذیری در آب

(۴) شمار پیوندهای C - H

۸۴- کدام مطلب نا درست است؟

(۱) گاز متان سازنده اصلی گاز طبیعی است که در میدان‌های نفتی به فراوانی یافت می‌شود.

(۲) در معادله واکنش  $CH_4(g) + H_2O(g) \xrightarrow{\text{کاتالیزگر}} x(g) + 3H_2(g)$ ، ساختار لوویس گاز X با گاز  $N_2$  مشابه است.

(۳) متانول مایعی بی‌رنگ و بسیار سمی است که می‌توان آن را از چوب نیز تهیه کرد.

(۴) تغییر عدد اکسایش کربن در واکنش  $CO(g) + 2H_2(g) \xrightarrow[\text{دما و فشار مناسب}]{\text{کاتالیزگر}} CH_3OH(l)$  برابر ۶ می‌باشد.

۸۵- همه عبارتهای زیر درست‌اند به جز ..... ( $H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$ )

(۱) استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب، بازده درصدی واکنش تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید را افزایش می‌دهد.

(۲) پلیمر بطری آب از دسته پلی‌استرها است و واکنش تهیه آن از مونومرهای سازنده با تغییر عدد اکسایش برخی اتم‌ها همراه است.

(۳) ترفتالیک اسید همانند استیک اسید و فورمیک اسید، یک اسید آلی ضعیف می‌باشد.

(۴) تفاوت جرم مولی بنزن و پارازایلن با جرم مولی نخستین آلکن یکسان است.

پیش آزمون

۱۰



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



دفترچه شماره ۳

اسفندماه ۱۴۰۲

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۲۵	۸۶	۱۱۰	۴۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۱۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	فصل ۱ (درس ۱ و ۲) (مجموعه) و فصل ۶ (شمارش) و فصل ۷ (درس ۱) (احتمال)	فصل ۷ (درس ۱) (احتمال)	فصل ۷ (احتمال)
زمین‌شناسی	—	فصل ۷	—

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



سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۸۶- اگر  $n(A) = 2n(A' \cap B)$  و  $n(B) = 4n(A \cap B)$  باشد، کدام عدد نمی تواند تعداد اعضای  $A \cup B$  باشد؟

- (۱) ۹ (۲) ۲۷ (۳) ۳۴ (۴) ۵۴

۸۷- در یک آموزشگاه زبان های خارجی از یک کلاس ۲۰ نفره، ۶ نفر بر زبان های انگلیسی و آلمانی مسلط اند. اگر ۱۳ نفر حداکثر زبان

انگلیسی و ۵ نفر حداکثر زبان آلمانی بدانند، چند نفر بر هیچ یک از دو زبان مسلط نیستند؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۸۸- به ازای چند مقدار صحیح  $m$ ، متمم مجموعه  $(-∞, m+3)$  و  $(m^2 - 7m + 9, +∞)$  برابر مجموعه مرجع نمی شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) نشدنی

۸۹- در یک صفحه شطرنجی  $4 \times 6$  چند مستطیل وجود دارد که دو ضلع مجاورش برابر نیستند؟

- (۱) ۲۱۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۱۶۰

۹۰- ۴ دانش آموز تجربی و تعدادی دانش آموز از ۶ دانش آموز ریاضی را انتخاب می کنیم تا به تصادف دور یک میز گرد بنشینند؛ به طوری

که دانش آموزان ریاضی و تجربی یک در میان قرار بگیرند. این کار به چند طریق امکان پذیر است؟

- (۱) ۲۴۲۰ (۲) ۲۱۶۰ (۳) ۱۸۸۰ (۴) ۱۸۴۸

۹۱- ۴ کتاب متمایز با عنوان ریاضی و ۳ کتاب متمایز با عنوان زیست را به چند طریق می توان روی هم قرار داد؛ به طوری که حداقل دو

کتاب هم عنوان کنار هم بوده و وقتی آنها را یکی یکی برمی داریم تا در گوشه دیگر اتاق روی هم بچینیم ترتیب عنوان کتابها (ریاضی

و زیست) مانند قبل باشد؟

- (۱) ۶۳۰ (۲) ۴۳۲ (۳) ۳۱۵ (۴) ۲۸۸

۹۲- از هر یک از مدارس A, B, C و D به ترتیب ۳، ۴، ۵ و ۶ نفر برای شرکت در یک اردو دعوت شده اند. به چند طریق می توان ۳

دانش آموز از بین آنها انتخاب کرد که دوه دو غیرهم مدرسه ای باشند؟

- (۱) ۲۵۲ (۲) ۳۱۰ (۳) ۳۳۷ (۴) ۳۴۲

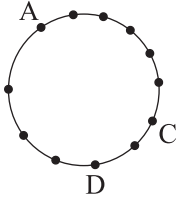
۹۳- چند عدد ۵ رقمی وجود دارد که با حذف یکی از ارقام آن عدد ۲۴۴۰ به دست آید؟

- (۱) ۴۵ (۲) ۳۸ (۳) ۳۹ (۴) ۴۲

۹۴- چهار مادر و چهار فرزند به چند طریق می توانند در دو طرف شمال و جنوب یک میز مستطیل شکل بنشینند؛ به طوری که هر فرزند روبه روی مادرش بوده و در هر کدام از دو طرف حداقل یک فرزند قرار داشته باشد؟

- (۱) ۳۳۶ (۲) ۳۸۴ (۳) ۲۸۸ (۴) ۲۱۶

۹۵- ۱۲ نقطه مطابق شکل روی دایره قرار گرفته اند. چند چهارضلعی که این نقاط رأس های آن باشند می توان ساخت به طوری که قطر AC چهارضلعی یا AD ضلع آن باشد؟



- (۱) ۴۳

- (۲) ۴۸

- (۳) ۴۴

- (۴) ۴۹

۹۶- در یک آجیل فروشی ۱۲ نوع خشکبار وجود دارد که در ۳ گروه ۴ تایی طبقه بندی شده اند. هر آجیل ترکیبی از ۴ نوع خشکبار است که حداقل از دو گروه انتخاب شده اند. به چند صورت این آجیل ممکن است درست شود؟

- (۱) ۴۴۴ (۲) ۲۸۸ (۳) ۳۹۲ (۴) ۴۹۲

۹۷- ۸ نفر قرار است در یک سمینار سخنرانی کنند. این افراد به چند طریق می توانند این کار را انجام دهند، هرگاه دو فرد A و B پشت سر هم سخنرانی کنند و بین D و C دقیقاً ۳ نفر فاصله باشد؟

- (۱) ۹۶۰ (۲) ۲۳۰۴ (۳) ۱۹۲۰ (۴) ۱۳۴۴

۹۸- چند تابع یک به یک از مجموعه  $\{1, 2, 3, 4\}$  به خودش وجود دارد که  $f(f(i)) \neq i$ ؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۰ (۳) ۲۲ (۴) ۲۴

۹۹- ۱۲ دانش آموز جدید بین سه کلاس به طور یکسان تقسیم می شوند. اگر ۳ دانش آموز باهوش در بین این ۱۲ نفر باشند، احتمال اینکه در هر کلاس یک دانش آموز باهوش وجود داشته باشد کدام است؟

- (۱)  $\frac{48}{55}$  (۲)  $\frac{8}{165}$  (۳)  $\frac{16}{55}$  (۴)  $\frac{17}{55}$

۱۰۰- احتمال اینکه تیراندازهای A و B هدفی را با یک بار تیراندازی مورد اصابت قرار دهند، به ترتیب  $\frac{1}{3}$  و  $\frac{2}{5}$  است. تاسی را پرتاب می کنیم. تیرانداز A شلیک می کند، اگر تاس زوج ظاهر شود و تیرانداز B شلیک می کند، اگر تاس مضرب ۳ ظاهر شود و در یک بار پرتاب تاس احتمال اینکه هدف مورد اصابت قرار گیرد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{18}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{5}{36}$  (۴)  $\frac{7}{36}$

محل انجام محاسبه

۱۰۱- دانش آموزی دو درس A و B را به صورت هم نیاز انتخاب می کند. اگر او درس A را قبول نشود، درس B او حذف می شود و اگر درس A را قبول شود، نمره درس B هر چه باشد، برایش ثبت می شود. احتمال قبول شدن تنها در درس A،  $\frac{3}{8}$  و قبولی در هر دو درس  $\frac{1}{8}$  و کسب نمره قبولی در دقیقاً یک درس  $\frac{5}{8}$  است. اگر بدانیم درس B حذف شده است؛ احتمال آنکه نمره قبولی آن را گرفته باشد، کدام است؟

$$(1) \frac{5}{8} \quad (2) \frac{5}{6} \quad (3) \frac{6}{7} \quad (4) \frac{4}{8}$$

۱۰۲- عدد x به تصادف از  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$  انتخاب می شود. سپس عددی به تصادف از مجموعه ۱ تا x انتخاب می کنیم؛ احتمال اینکه عدد دوم زوج باشد، تقریباً کدام است؟

$$(1) \frac{34}{80} \quad (2) \frac{36}{80} \quad (3) \frac{33}{80} \quad (4) \frac{35}{80}$$

۱۰۳- علی و احمد و حسین به همراه ۷ نفر دیگر از دوستانشان یکی یکی وارد کلاس می شوند. احتمال اینکه علی زودتر از احمد و احمد زودتر از حسین وارد کلاس شود، کدام است؟

$$(1) \frac{1}{4} \quad (2) \frac{1}{8} \quad (3) \frac{1}{6} \quad (4) \frac{1}{2}$$

۱۰۴- اگر A و B دو پیشامد از فضای S باشند و  $P(A|B') = P(A)$  و  $P(A) = \frac{3}{8}$  و  $P(A \cup B) = \frac{44}{80}$  باشد، حاصل  $P(B)$  کدام است؟

$$(1) \frac{3}{8} \quad (2) \frac{2}{8} \quad (3) \frac{4}{8} \quad (4) \frac{25}{80}$$

۱۰۵- یک تاس را ۳ مرتبه پرتاب می کنیم. اگر بدانیم عدد تاس اول از عدد تاس های دوم و سوم بزرگ تر است، احتمال آنکه عدد تاس اول ۳ باشد چقدر است؟

$$(1) \frac{3}{55} \quad (2) \frac{4}{55} \quad (3) \frac{3}{72} \quad (4) \frac{4}{72}$$

۱۰۶- کیسه ای شامل ۳ مهره سفید و ۷ مهره سیاه است. از این کیسه مهره ای به تصادف انتخاب می کنیم، اگر مهره سفید باشد، آن را به کیسه برمی گردانیم و اگر مهره سیاه باشد، آن را از کیسه خارج می کنیم. سپس مهره دیگری برمی داریم. احتمال آنکه این مهره سفید باشد، چقدر است؟

$$(1) \frac{94}{300} \quad (2) \frac{95}{300} \quad (3) \frac{96}{300} \quad (4) \frac{97}{300}$$

۱۰۷- یک تاس را ۳ مرتبه پرتاب می کنیم و اعداد روشده را به ترتیب a، b و c می نامیم. اگر معادله  $ax^2 - bx + c = 0$  یک ریشه برابر با ۱ داشته باشد، احتمال آنکه ریشه دیگر برابر با ۲ باشد، چقدر است؟

$$(1) \frac{1}{15} \quad (2) \frac{2}{15} \quad (3) \frac{3}{15} \quad (4) \frac{5}{15}$$

۱۰۸- خانواده A، سه فرزند و خانواده B دو فرزند دارند. احتمال آنکه تعداد دختران خانواده A از تعداد دختران خانواده B بیشتر باشد، کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$       (۲)  $\frac{3}{5}$       (۳)  $\frac{3}{8}$       (۴)  $\frac{5}{8}$

۱۰۹- اگر سینا در یک آزمون تقلب نکند به احتمال  $\frac{1}{4}$  قبول می‌شود. احتمال آنکه او در آزمون تقلب نکند، اما قبول شود  $\frac{1}{4}$  است.

احتمال آنکه او تقلب کند، اما قبول نشود،  $\frac{3}{4}$  است. اگر او قبول شده باشد، به چه احتمالی تقلب کرده است؟

(۱) ۶۵٪      (۲) ۷۰٪      (۳) ۷۵٪      (۴) ۸۰٪

۱۱۰- در همسایگی سارا و نسیم یک همسایه جدید ساکن شده است. این خانواده ۲ فرزند دارد. یک بار سارا و یک بار نسیم یکی از فرزندان این خانواده را به تصادف می‌بینند. احتمال آنکه هر دو دختر مشاهده کنند، چقدر است؟

(۱)  $\frac{1}{4}$       (۲)  $\frac{1}{2}$       (۳)  $\frac{3}{8}$       (۴)  $\frac{3}{4}$



## زمین‌شناسی

- ۱۱۱- قدیمی‌ترین سنگ‌های ایران بین ..... میلیون سال تا ..... میلیون سال سن دارند و در پهنه ..... قرار دارند.
- (۱) ۲۵۰ - ۶۰۰ - ایران مرکزی  
(۲) ۶۰۰ - ۱۰۰۰ - ایران مرکزی  
(۳) ۲۵۰ - ۶۰۰ - البرز  
(۴) ۶۰۰ - ۱۰۰۰ - البرز
- ۱۱۲- در نقشه‌های زمین‌شناسی کدام مورد از گزینه‌های زیر نمایش داده نمی‌شود؟
- (۱) موقعیت کانسارها  
(۲) روابط سنی سنگ‌ها  
(۳) پوشش گیاهی  
(۴) وضعیت شکستگی‌ها و چین‌خوردگی‌ها
- ۱۱۳- کدام یک از پهنه‌های زیر دارای رگه‌های زغال سنگی می‌باشد؟
- (۱) کپه داغ (۲) البرز (۳) زاگرس (۴) همه موارد
- ۱۱۴- کدام یک از موارد زیر موقعیت جغرافیایی پهنه کپه داغ می‌باشد؟
- (۱) جنوب شرق (۲) شمال غرب (۳) شمال شرق (۴) جنوب غرب
- ۱۱۵- کدام یک از موارد زیر در مورد ذخایر نفت و گاز ایران صحیح است؟
- (۱) اولین چاه در اهواز حفر شد.  
(۲) اولین چاه در سال ۱۲۸۷ حفر شد.  
(۳) میدان اهواز بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران است.  
(۴) ذخایر عمده نفتی و گازی در ۲ منطقه زاگرس و خلیج فارس می‌باشد.
- ۱۱۶- کدام گسل از نظر انواع اصلی و فرعی با بقیه تفاوت دارد؟
- (۱) کپه داغ (۲) خزر (۳) ارس (۴) تبریز
- ۱۱۷- با بسته شدن ..... در حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش پهنه ..... در ایران تشکیل شد.
- (۱) تتیس جوان - زاگرس (۲) تتیس جوان - البرز (۳) تتیس کهن - زاگرس (۴) تتیس کهن - البرز
- ۱۱۸- کدام یک از موارد زیر در مورد تاریخچه زمین‌شناسی ایران صحیح است؟
- (۱) بخش‌های مختلف تشکیل‌دهنده سرزمین ایران قسمتی از ابرقاره گندوانا و لورازیا بوده است.  
(۲) سن البرز ۶۵ میلیون سال می‌باشد.  
(۳) البرز حاصل بسته شدن تتیس جوان می‌باشد.  
(۴) سن زاگرس ۱۸۰ میلیون سال است و حاصل برخورد ورقه عربستان به ایران است.
- ۱۱۹- کدام یک از موارد زیر مربوط به پهنه کپه‌داغ نمی‌باشد؟
- (۱) حوضه رسوب‌گذاری تتیس کهن می‌باشد.  
(۲) دارای ذخایر عظیم گاز می‌باشد.  
(۳) دارای سنگ‌های آذرین و آتشفشانی می‌باشد.  
(۴) در شمال شرق ایران واقع شده است.
- ۱۲۰- فلش زیر، کدام پهنه را در نقشه ایران نشان می‌دهد؟
- (۱) پهنه ایران مرکزی  
(۲) پهنه ارومیه - دختر  
(۳) پهنه کپه‌داغ  
(۴) پهنه زاگرس



۱۲۱- ذخایر عظیم گازی در کدام یک از پهنه‌های زیر وجود دارد؟

- (۱) زاگرس (۲) البرز (۳) کپه‌داغ (۴) بزمان

۱۲۲- کدام جمله صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) ذخایر نفت و گاز ایران به طور عمده تنها در منطقه زاگرس قرار دارند.  
 (۲) کشور ایران از چند ورقه جدا از هم تشکیل شده است.  
 (۳) قدمت سنگ‌های ایران از سنگ‌های استرالیا و هند کم‌تر است.  
 (۴) در نقشه‌های زمین‌شناسی، روابط سنی سنگ‌ها نیز نشان داده می‌شود.

۱۲۳- تئیس نوین در چه زمانی به وجود آمده است؟

- (۱) اواسط کامبرین (۲) اوایل پرمین (۳) اواخر پرکامبرین (۴) اواخر پرمین

۱۲۴- استخراج فلزات برای اولین بار به غیر از ایران در کجا صورت گرفت؟

- (۱) فلات هیمالیا (۲) چین (۳) فلات آناتولی (۴) مصر

۱۲۵- کدام گروه از پهنه‌های زیر از نظر سنگ‌های اصلی، یکسان هستند؟

- (۱) زاگرس - سنندج سیرجان - البرز  
 (۲) زاگرس - البرز - ارومیه دختر  
 (۳) ارومیه دختر - سنندج سیرجان - ایران مرکزی  
 (۴) زاگرس - البرز - کپه‌داغ



# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیشی آزمون شماره ۱۰  
اسفندماه ۱۴۰۲

دوازدهم  
تجربی

## پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست شناسی	علی کرامت	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی	
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	نصرالله افاضل - مرتضی میرخانی	محمد رضا خادمی - امیرعلی قزوینیان
۳	شیمی	مسعود جعفری	محمد عظیمیان زواره - هادی مهدی زاده	محمد مهدی صوفیان - کوثر گلیج
۴	ریاضی	عباس نعمتی فر	رضا توکلی - کیوان دارابی مصطفی دیداری - آرش عمید	سجاد داوطلب - ابوالفضل فروغی
۵	زمین شناسی	رضا ملکان پور		—

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)  
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

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



## زیست‌شناسی

## ۱. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ب) صحیح هستند.  
بررسی موارد نادرست:

(ج) در میوه‌های بدون دانه ممکن است لقاح انجام شده باشد؛ اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین رفته باشد.

(د) با توجه به فعالیت ۷، صفحه ۱۳۳ کتاب زیست یازدهم مشخص می‌شود. این مورد نادرست است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۴)

## ۲. گزینه ۱ صحیح است.

برای تشکیل دانه ذرتی با آندوسپرم AAABbbCCC زامه باید ABC و یاخته دوهسته‌ای باید به صورت AAbbCC باشد، پس ژن نمود یاخته تخم‌زا تنها به صورت AbC خواهد بود. در این صورت لپه در این دانه ژن نمود AABbCC خواهد داشت.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۸)

## ۳. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) لپه‌ها، (۲) ریشه روپانی، (۳) ساقه روپانی، (۴) پوسته دانه ساقه روپانی و لپه‌ها، رویش رو زمینی دارند و از خاک خارج می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لپه‌ها و پوسته دانه (تغییر یافته پوسته تخمک) هر دو، دو مجموعه فام‌تی دارند.

(۲) لپه‌ها همانند ساقه روپانی توانایی فتوسنتز (تولید ATP نوری) را دارند.

(۳) بخش «۴» پوسته تخمک تغییر یافته است که متعلق به گیاه مادر است و قطعاً از نظر ژن‌ها همواره با گیاه مادر یکسان است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۲)

## ۴. گزینه ۳ صحیح است.

یاخته زایشی و زامه‌های حاصل از آن همگی تک‌لاد هستند، در بین گزینه‌ها تنها گزینه ۳ یاخته تک‌لاد را نشان می‌دهد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

## ۵. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) منظور یاخته‌های دولاد در کیسه‌های گرده است.

(ب) گرده‌های نارس حاصل تقسیم میوز هستند، پس همگی ژن نمود یکسان ندارند.

(ج) منظور یاخته‌های دولاد بافت خورش است.

(د) منظور یاخته‌های تک‌لاد حاصل از تقسیم میتوز یاخته باقی‌مانده است.

(ه) کیسه‌های روپانی در یک مادگی حاصل تقسیم چندین میوز هستند، پس می‌تواند ژنوتیپ یکسان نداشته باشند.

(و) یاخته‌های تخم اصلی در یک مادگی می‌توانند از نظر ژن نمودی متفاوت باشند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۴ تا ۱۲۸)

## ۶. گزینه ۲ صحیح است.

(a) داوودی  $\Leftarrow$  (ج) روز کوتاه (b) شبدر  $\Leftarrow$  (الف) روز بلند (شب کوتاه) (c) گوجه‌فرنگی  $\Leftarrow$  (ب) بی تفاوت

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

## ۷. گزینه ۳ صحیح است.

دقت کنید پیچش ساقه مو (نه برگ آن) به علت تفاوت رشد یاخته‌ها در محل تماسشان به تکیه‌گاه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کرک نوعی یاخته تمایز یافته روپوستی است.

(۲) فشار تورژسانسی حاصل فشار پروتوپلاست یاخته به دیواره است.

(۴) با توجه به شکل ۸ صفحه ۱۴۳ کتاب زیست‌شناسی یازدهم ریشه به سمت زمین و ساقه در جهت مخالف آن رشد می‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۳، ۱۴۷ و ۱۴۸)

## ۸. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ج) در ارتباط با «تلاش برای جلوگیری از ورود» صحیح هستند. بررسی موارد:

(الف) سیلیسی شدن دیواره یاخته‌های روپوستی (کانی شدن) یکی از عوامل افزایش توان سد فیزیکی دیواره است.

(ب) ریزوم زینق نوعی ساقه زیرزمینی است که فاقد پوستک است.

(ج) بافت چوب پنبه در اندام‌های مسن گیاهی حاصل مرگ پروتوپلاست یاخته‌های بافت خارجی پیراپوست در تنه درختان است.

(د) دیواره کلانشیم‌ها لیگنینی نمی‌شود، لیگنینی شدن در دیواره اسکلرانشیم‌ها رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۱، ۱۴۸ و ۱۴۹)

## ۹. گزینه ۳ صحیح است.

مشخص شده است که گیاهان سازوکارهای متفاوتی برای جلوگیری از اثر ترکیبات شیمیایی تولید شده در دفاع شیمیایی بر فرایندهای یاخته‌ای خود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنها برای سیانید صحیح است.

(۲) ممکن است مسموم کند و جانور را نکشد.

(۴) مربوط به آلکالوئیدها نظیر نیکوتین است نه هر ترکیب دفاعی

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۵۰)

## ۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

مورچه‌های محافظ درخت آکاسیا مانع از رشد گیاهان دارزی روی درخت آکاسیا می‌شوند. آنها به هر جانداري که به این گیاه نزدیک شود، حمله می‌کنند، پس مانعی برای زنبورهای گرده‌افشان این گیاه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تولید و انتشار ترکیب شیمیایی فرار دهنده مورچه‌ها وقتی است که گل‌های آکاسیا باز می‌شوند.

(۳) از یاخته‌های آسیب‌دیده برگ، ترکیب فرار متصاعد می‌شود نه یاخته‌های سالم.

(۴) از بین رفتن آفت گیاه تنباکو بعد از خارج شدن نوزاد کرمی شکل از تخم و تغذیه آنها از این آفت است نه در هنگام تخم‌گذاری زنبور وحشی ماده.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۵۱ و ۱۵۲)

## ۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

با قطع جوانه رأسی مقدار سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش و مقدار اکسین آنها کاهش می‌یابد. سیتوکینین با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد. اکسین نیز با افزایش رشد طولی یاخته‌ها سبب افزایش طول ساقه می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۱)

## ۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

رفتارهای گروهی از جمله رفتار دگرخواهی به علت اینکه احتمال بقا و تولیدمثل افراد گروه افزایش می‌یابد، در نتیجه شانس بقای ژن‌های گونه و انتقال ژن‌ها به نسل‌های بعد افزایش می‌یابد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) برای مورچه‌های برگ‌بر و محافظان آنها صادق نیست.
- (۲) برای زنبورهای عسل نر و ماده صادق نیست.
- (۳) برای زنبورهای ماده کارگر و ملکه صادق نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

## ۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

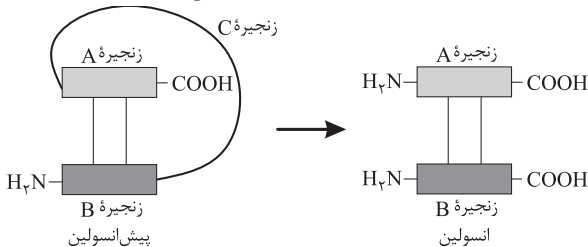
پیش‌سم غیرفعال، تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی موجود در لوله گوارش حشره شکسته و فعال می‌شود. سم فعال شده باعث تخریب یاخته‌های لوله گوارش و سرانجام مرگ حشره می‌شود. برای تولید گیاه مقاوم به آفت، ابتدا ژن مربوط به این سم از ژنوم باکتری جداسازی و پس از همسانه‌سازی به گیاه موردنظر انتقال داده می‌شود. تاکنون با این روش چند نوع گیاه مقاوم مثل ذرت، پنبه و سویا تولید شده‌اند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ژن باید به سلول تخم منتقل شود نه غوزه.
- (۲) ژن از ژنوم گیاه پنبه جداسازی می‌شود نه باکتری.
- (۳) ژن از ژنوم گیاه پنبه جداسازی می‌شود نه باکتری.
- (۴) ژن مربوط به سم باید به گیاه منتقل شود نه اینکه فقط یک آمینواسید تغییر داده شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰۱)

## ۲۱. گزینه ۱ صحیح است.

طبق شکل ۱۳ صفحه ۱۰۲، گزینه (۱) صحیح است.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰۲)

## ۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

مراحل ایجاد گیاهان زراعی تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

- (۱) تعیین صفت یا صفات مطلوب (۲) استخراج ژن یا ژن‌های صفت موردنظر (۳) آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه (۴) تولید گیاه تراژنی (۵) بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست (۶) تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی.
- بنابراین فقط موارد (الف) و (ج) صحیح هستند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹۳)

## ۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

برای تشخیص ایدز در مراحل اولیه دناى موجود در خون فرد مشکوک را استخراج می‌کنند. دناى استخراج شده شامل دناى یاخته‌های بدن خود فرد و احتمالاً دناى ساخته شده از رناى ویروس است. سپس با استفاده از روش‌های زیست فناوری دناى ویروس تشخیص داده می‌شود.  
سایر گزینه‌ها طبق متن کتاب صحیح هستند

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

## ۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

رفتار مراقبت مادری رفتاری است که اساس ژنی و غریزی دارد. در این رفتار ابتدا ژن B در یاخته‌هایی در مغز موش مادر فعال می‌شود و دستور ساخت پروتئینی را می‌دهد که آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری را فعال می‌کند. در مغز جانور فرایندهای پیچیده‌ای به راه می‌افتد که در نتیجه آنها، موش ماده رفتار مراقبت مادری را نشان می‌دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

## ۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

اساس رفتار غریزی در همه افراد یک‌گونه یکسان است، زیرا ژنی و ارثی است. تغییر نسبتاً پایدار در رفتار غریزی که در اثر تجربه به وجود می‌آید یادگیری نام دارد. شرطی شدن کلاسیک و شرطی شدن فعال، هر دو انواعی از یادگیری هستند. گزینه ۱ مربوط به شرطی شدن کلاسیک و گزینه‌های ۲ و ۳ مربوط به شرطی شدن فعال هستند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

## ۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

در رفتار حل مسئله جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آنها برای حل مسئله جدید، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دستگاه عصبی مرکزی و محیطی در همه جانوران دیده نمی‌شود.
- (۲) نوک زدن اولیه جوجه کاکایی برای دریافت غذا از والد صرفاً رفتاری غریزی است.
- (۳) نوک زدن اولیه جوجه کاکایی برای دریافت غذا از والد صرفاً رفتاری غریزی است.

(۴) رفتار غریزی می‌تواند محرک‌های داخلی داشته باشند، مثلاً تغییر میزان هورمون‌ها یا گلوکز در بدن جانور

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰ و ۱۱۲)

## ۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

پژوهشگران در بررسی یک رفتار تلاش می‌کنند به دو نوع پرسش پاسخ دهند. پرسش نوع اول اینکه جانور چگونه رفتاری را انجام می‌دهد؟ برای پاسخ به این پرسش پژوهشگران فرایندهای ژنی، رشد و نمو و عملکرد بدن جانور را بررسی می‌کنند. پرسش نوع دوم این است که چرا جانور رفتاری را انجام می‌دهد؟ پرسش دوم به دیدگاه انتخاب طبیعی مربوط است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۱۵)

## ۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

یکی از رفتارهای تولیدمثلی در جانوران، نوع نظام جفت‌گیری آنهاست، طاووس نر نظام جفت‌گیری چند همسری دارد. در این نظام یکی از والدین پرورش و نگهداری زاده‌ها را انجام می‌دهد. طاووس نر در نگهداری مستقیم زاده‌ها نقشی ندارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

## ۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به فعالیت ۵ صفحه ۱۲۰ کتاب زیست‌شناسی دوازدهم، لاک‌پشت مورد نظر حتی وقتی در آزمایشگاه قرار دارد و غذا و آب کافی دریافت می‌کند، رکورد تابستانی را نشان می‌دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۲۰)

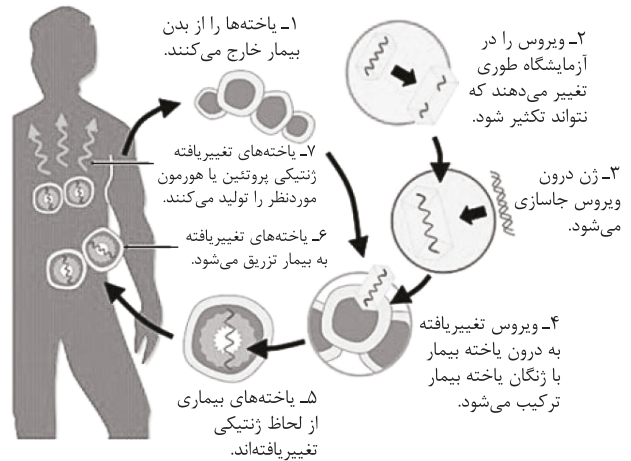
## ۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

در رفتار درخواست غذا، نوک زدن‌های جوجه کاکایی به منقار والد در ابتدا دقیق نیست، ولی به تدریج و با تمرین این رفتار دقیق‌تر و اصلاح می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۲۱ تا ۱۲۳)



## ۲۴. گزینه ۳ صحیح است.



اولین ژن درمانی موفقیت آمیز در سال ۱۹۹۰ برای یک دختر بچه ۴ ساله، دارای نوعی نقص ژنی، انجام شد. این ژن جهش یافته نمی‌توانست یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی را بسازد. برای درمان آن ابتدا لنفوسیت‌ها را از خون بیمار جدا کردند و در خارج از بدن کشت دادند. سپس نسخه‌ای از ژن کارآمد را به لنفوسیت‌ها منتقل و آنها را وارد بدن بیمار کردند. اگرچه این یاخته‌ها توانستند آنزیم مورد نیاز بدن را بسازند ولی چون قدرت بقای زیادی ندارند، لازم بود بیمار به طور متناوب لنفوسیت‌های مهندسی شده را دریافت کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰۴)

## ۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

در جعبه اسکینر فرایند شرطی شدن فعال، و در آزمایش پاولف فرایند شرطی شدن کلاسیک رخ می‌دهد. در شرطی شدن فعال، جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می‌کند. در شرطی شدن کلاسیک یک محرک که در ابتدا بی‌اثر است وقتی با محرک طبیعی همراه می‌شود سبب بروز پاسخ می‌شود. در شرطی شدن کلاسیک تضعیف رفتار غریزی بروز یافته رخ نمی‌دهد.

رد سایر گزینه‌ها:

(۲) «برخلاف» نادرست است.

(۳) در مورد آزمایش پاولف صدق نمی‌کند.

(۴) در مورد جعبه اسکینر درست نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

## ۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

فقط گزاره (ج) نادرست است. خاک رس محتوای انرژی چندانی ندارد. طولی‌ها آن را می‌خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آنها خنثی کند.

سایر گزاره‌ها:

(الف) این حالت برای جانورانی با خواب زمستانی صادق است ولی برای جانورانی با رکود تابستانی درست نیست.

(ب) جابه‌جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران مهاجرت نام دارد. مهاجرت رفتاری غریزی است که یادگیری در آن نقش دارد.

(د) گربه‌ها از فرومون برای تعیین قلمرو استفاده می‌کنند و استفاده اختصاصی از منابع قلمرو می‌تواند غذا و انرژی دریافتی جانور را افزایش دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

## ۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

(الف) هورمون جیبرلیک‌اسید توسط رویان تولید و روی آندوسپرم (A) اثر می‌گذارد.

(ب) لپه (C) است اما آندوسپرم (B)،  $2n$  است.

(ج) آندوسپرم از بافت پارانشیمی تشکیل شده است. پارانشیم دارای دیواره نخستین نازک می‌باشد.

(د) شکل مربوط به غلات بوده که تک‌لپه است، برگ‌های رویانی مربوط به لپه‌های دولپه‌ای‌اند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۸، ۱۳۱ و ۱۴۳)

## ۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (ج) صحیح‌اند:

(الف) اگر مادگی چند برجه‌ای باشد، بیش از یک تخمدان و یک تخمک داشته لذا بیش از یک یاخته میوز انجام خواهد داد.

(ب) هر گرده نارس به یک گرده رسیده تبدیل می‌شود از میتوز یاخته زایشی هم ۲ زامه پدید خواهد آمد.

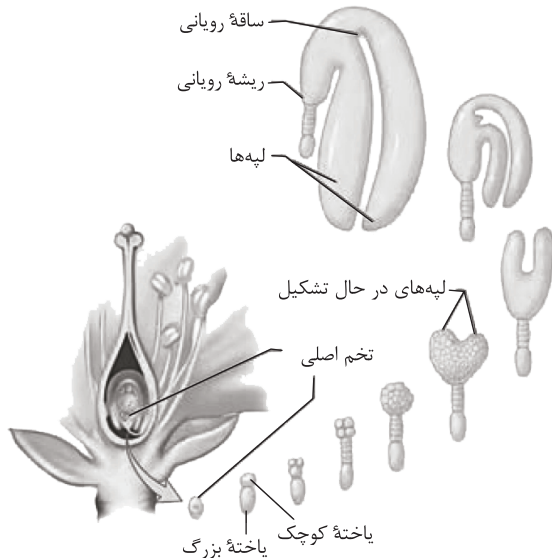
(ج) در کیسه رویانی، یاخته‌ای با هسته‌های تک‌لاده، یاخته ۲ هسته‌ای است و از لقاح آن تخم ضمیمه تشکیل می‌شود.

(د) گرده‌افشانی یعنی قرار گرفتن گرده روی بساک، لذا گرده یک گل دوجنسی می‌تواند روی بساک خودش قرار بگیرد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۴، ۱۲۶ و ۱۲۷)

## ۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

برای رابطی که سبب اتصال رویان به گیاه مادر می‌شود صحیح نیست:



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۷ و ۱۳۰)

## ۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

C از تقسیم یاخته بزرگ پدید آمده است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

موارد ۱ و ۲ به دلیل داشتن یاخته‌های مریستمی صحیح‌اند.

مورد ۴: لپه‌ها می‌توانند در رویش روزمینی از خاک خارج و برای مدت کوتاهی فتوسنتز کنند لذا با انجام چرخه کالوین ریبولوزیس فسفات را به اسیدهای شش کربنی تبدیل می‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)



## فیزیک

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

هر چهار مورد درست است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۷ و ۱۰۸)

۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

گام اول: از رابطه شدت موج یعنی  $I = \frac{E}{A.t}$  و همچنین انرژی موج

الکترومغناطیسی یعنی  $E = nhf$  و اینکه  $f = \frac{c}{\lambda}$  است استفاده

می‌کنیم و تعداد فوتون‌ها را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{nhc}{A.t.\lambda}$$

$$100 = \frac{n \times 6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{2 \times 10^{-4} \times 33 \times 600 \times 10^{-9}} \Rightarrow n = 2 \times 10^{-18}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹ و ۱۲۲)

۳۳. گزینه ۱ صحیح است.

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

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{16} \right) = R \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{16} \right) = R \left( \frac{3}{16} \right)$$

$$\lambda = \frac{16}{3} \times \frac{1}{R} = \frac{16}{3} \times \frac{1}{0.0109} \approx 490 \text{ nm}$$

توجه کنید در طیف اتم هیدروژن، ۴ خط اول سری بالمر که گذار الکترون‌ها از مدارهای بالا به مدار  $n = 2$  صورت می‌گیرد مرئی است و به ترتیب عبارتند از: قرمز، آبی - نیلی و بنفش

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow \begin{cases} E_1 = -13.6 \text{ eV} \\ E_2 = -3.4 \text{ eV} \\ E_3 = -1.51 \text{ eV} \\ E_4 = -0.85 \text{ eV} \\ E_5 = -0.54 \text{ eV} \end{cases}$$

$$E_4 - E_2 = -0.85 - (-3.4) = 2.55 \text{ eV}$$

انرژی این فوتون برابر اختلاف تراز انرژی الکترون در مدارهای ۲ و ۴ است. بنابراین می‌تواند در برخورد فوتون با این الکترون بدون آنکه فوتون انرژی از دست دهد به مدار  $n = 2$  برود و فوتونی با انرژی ۲.۵۵ eV تابش شود و در نتیجه ۲ فوتون با انرژی ۲.۵۵ eV خواهیم داشت. این فوتون ممکن است باعث خارج شدن الکترون از اتم شود، یعنی اتم را در این حالت یونیده کند و با انرژی جنبشی  $K = 2.55 - 0.85 = 1.7 \text{ eV}$  اتم را ترک کند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: در رشته پاشن  $n' = 3$  و دومین خط آن مربوط به  $n = 3 + 2 = 5$  است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 10^{-2} \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{5^2} \right)$$

$$\lambda = \frac{9 \times 25}{16} \times 10^0 \text{ nm} \Rightarrow \lambda = \frac{9 \times 25}{16} \times 10^0 \times 10^{-9} = \frac{9 \times 25}{16} \times 10^{-7} \text{ m}$$

گام دوم: بسامد این خط را حساب می‌کنیم:

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{9 \times 25} \times 16 \times 10^7$$

$$f = \frac{16}{75} \times 10^{15} \text{ Hz} = \frac{16}{75} \times 10^3 \text{ THz} = \frac{16 \times 10^3}{75} = \frac{640}{3} \text{ THz}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

گام اول: از رابطه  $r_n = n^2 a_0$  نسبت مدارهای جابه‌جا شده را حساب

$$\frac{r_n'}{r_n} = \left( \frac{n'}{n} \right)^2 \Rightarrow \frac{4}{9} = \left( \frac{n'}{n} \right)^2 \Rightarrow \frac{n'}{n} = \frac{2}{3}$$

گام دوم: از رابطه  $E_n = -\frac{E_R}{n^2}$  برای دو تراز  $n = 3$  و  $n' = 2$  استفاده

$$\Delta E = -E_R \left( \frac{1}{n_U^2} - \frac{1}{n_L^2} \right) \Rightarrow \Delta E = E_R \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right)$$

$$\Delta E = \frac{5}{36} E_R \Rightarrow \Delta E = \frac{5}{36} \text{ ریبرگ}$$

چون شعاع مدار کم شده، پس الکترون به ترازهای پایین رفته و انرژی آزاد می‌کند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

روش اول: چون الکترون انرژی جذب کرده است پس از تراز پایین‌تر به

تراز بالاتر رفته است. با استفاده از رابطه  $\Delta E = E_R \left( \frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right)$  و با

جای‌گذاری  $\Delta E = 12.09 \text{ eV}$  داریم:

$$12.09 = 13.6 \left( \frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right)$$

اگر  $n_L = 1$  و  $n_U = 3$  قرار دهیم رابطه فوق درست خواهد بود.

روش دوم: با توجه به انرژی الکترون در ترازهای انرژی اتم هیدروژن یعنی  $E_1 = 13.6 \text{ eV}$  و  $E_2 = 3.4 \text{ eV}$  و  $E_3 = 1.51 \text{ eV}$  می‌توان دریافت اختلاف  $\Delta E = 13.6 - 1.51 \approx 12.09 \text{ eV}$  الکترون ولت است، پس ترازها مربوط به  $n_L = 1$  و  $n_U = 3$  است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

(الف) نادرست، دومین حالت برانگیخته مربوط به  $n = 3$  و انرژی الکترون برابر  $-\frac{13.6}{9} \text{ eV}$  است.

(ب) درست

(ج) درست

(د) نادرست، مقدار  $6.8 \text{ eV}$  را نمی‌توان از رابطه  $\Delta E = -E_R \left( \frac{1}{n_U} - \frac{1}{n_L} \right)$  به دست آورد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

A و B دو عنصر با عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوتند پس ایزوتوپ هستند و ویژگی‌های شیمیایی یکسان دارند.

نیروی هسته‌ای در ابعاد کوچک‌تر از ابعاد هسته اثر می‌کند و درون هسته نوکلئون‌های مجاور بر هم نیروی جاذبه هسته‌ای وارد می‌کنند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۱۴)



۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه طرفین واکنش هسته‌ای باید مجموع عددهای جرمی و اتمی ذرات و عناصر برابر باشند داریم:

$$237 = A + 3 \times 4 \Rightarrow A = 225$$

$$93 = Z + 3 \times 2 - 1 \Rightarrow Z = 88$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۹)

۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$hf = mc^2 \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \gamma m_e c^2$$

$$\lambda = \frac{h}{\gamma m_e c} = \frac{6.6 \times 10^{-34}}{2 \times 9 \times 10^{-31} \times 3 \times 10^8} = 0.12 \times 10^{-11} \text{ m} = 1.2 \times 10^{-12} \text{ m} = 1.2 \text{ pm}$$

توجه کنید پوزیترون ذره‌ای است که دارای جرم الکترون است ولی بار آن مثبت است و وقتی بلندترین طول موج فوتون را می‌خواهیم بر طبق رابطه  $E = \frac{hc}{\lambda}$  انرژی فوتون حداقل مقدار است. یعنی انرژی جنبشی الکترون و پوزیترون ایجاد شده را صفر فرض کرده‌ایم.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۱۵)

۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$N = \frac{N_0}{\gamma^n} \text{ (دست‌نخورده)}$$

$$n = \frac{t}{T_{1/2}}$$

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

$$t \rightarrow \infty \Rightarrow n \rightarrow \infty \Rightarrow N' \rightarrow N_0 \Rightarrow N_0 = 64000$$

در زمان  $t_2$  داریم:

$$62000 = 64000 \left(1 - \frac{1}{\gamma^n}\right) \Rightarrow \frac{31}{32} = 1 - \frac{1}{\gamma^n}$$

$$\frac{1}{\gamma^n} = 1 - \frac{31}{32} = \frac{1}{32} = \frac{1}{2^5} \Rightarrow n_2 = 5$$

$$n_2 = \frac{t_2}{T_{1/2}} \Rightarrow 5 = \frac{15}{T_{1/2}} \Rightarrow T_{1/2} = \frac{15}{5} = 3 \text{ min}$$

در زمان  $t_1$  داریم:

$$48000 = 64000 \left(1 - \frac{1}{\gamma^n}\right) \Rightarrow \frac{3}{4} = 1 - \frac{1}{\gamma^n} \Rightarrow \frac{1}{\gamma^n} = \frac{1}{4}$$

$$n_1 = 2$$

$$n_1 = \frac{t_1}{T_{1/2}} \Rightarrow t_1 = 2 \times 3 = 6 \text{ min} = 1 \text{ h}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} = \frac{30}{10} = 3$$

$$N = \frac{N_0}{\gamma^n} \Rightarrow \frac{N_0}{\gamma^3} = \frac{N_0}{N} \Rightarrow \frac{N_0}{N} = \gamma^3 = 2^3 = 8$$

$$\log \frac{N_0}{N} = \log 2^3 = 3 \log 2 = 3 \log 2 \times 0.3 = 1.9 \approx 2$$

$$\log \frac{N_0}{N} = 2 \Rightarrow \frac{N_0}{N} = 100 \Rightarrow N = \frac{N_0}{100} = \frac{2000}{100} = 20$$

تعداد هسته‌های باقیمانده:  $2000 - 200 = 1800$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

گام اول: مقدار بار اولیه کره (۲) را حساب می‌کنیم:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} \quad q_2' = -3q_2' \Rightarrow -3q_2' = \frac{21 + q_2'}{2} \Rightarrow q_2' = -3 \mu\text{C}$$

گام دوم: بار شارش یافته بین دو کره را حساب می‌کنیم:

$$q_1' = \frac{21 - 3}{2} = 9 \mu\text{C}$$

$$\Delta q_1 = q_1' - q_1 \Rightarrow \Delta q_1 = 9 - 21 = -12 \mu\text{C}$$

گام سوم: جریان الکتریکی متوسط را حساب می‌کنیم:

$$I_{av} = \frac{|\Delta q|}{\Delta t} = \frac{12 \times 10^{-6}}{0.1}$$

$$I_{av} = 12 \times 10^{-4} \text{ A} \Rightarrow I_{av} = 12 \times 10^{-4} \times 10^3 = 1.2 \text{ mA}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴۱)

۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$I_{av} = \frac{|\Delta q|}{\Delta t} = \frac{ne}{\Delta t} \Rightarrow n = \frac{\bar{I} \Delta t}{e}$$

چون جریان الکتریکی تابع درجه اول زمان است، جریان متوسط در یک بازه معین برابر میانگین جریان در ابتدا و انتهای این بازه است و یا برابر جریان الکتریکی در وسط این بازه است.

$$I_{av(1-5)} = I_3 \Rightarrow I_{av(1-5)} = (2 \times 3) - 4 = 2 \text{ A}$$

$$n = \frac{2 \times 4}{1.6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^{19}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴۱)

۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

دو مقاومت  $5 \Omega$  و  $20 \Omega$  با یکدیگر موازی‌اند و معادل آنها  $R_1$  است.

$$R_1 = \frac{20 \times 5}{20 + 5} = 4 \Omega$$

مقاومت  $R_1$  با مقاومت  $8 \Omega$  متوالی است و معادل آنها برابر  $12 \Omega$  می‌شود. این مقاومت با مقاومت  $6 \Omega$  موازی است و معادل آنها  $R_2$  می‌شود.

$$R_2 = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = \frac{12 \times 6}{18} = 4 \Omega$$

سه مقاومت  $9 \Omega$  با یکدیگر موازی‌اند و معادل آنها  $3 \Omega$  می‌شود.

این مقاومت با مقاومت  $R_2$  و  $3 \Omega$  دیگر متوالی شده‌اند.

$$R_{eq} = 3 + 3 + 4 = 10 \Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

دو مقاومت  $12 \Omega$  و  $4 \Omega$  با یکدیگر موازی‌اند و مقاومت معادل آنها  $R_1$

$$R_1 = \frac{12 \times 4}{12 + 4} = 3 \Omega \quad \text{است:}$$

سه مقاومت  $15 \Omega$  و  $10 \Omega$  و  $12 \Omega$  با یکدیگر موازی‌اند و مقاومت معادل آنها  $R_2$  است.

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{15} + \frac{1}{10} + \frac{1}{12} = \frac{4 + 6 + 5}{60} = \frac{15}{60} = \frac{1}{4} \Rightarrow R_2 = 4 \Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + 2 = 3 + 4 + 2 = 9 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{24}{9 + 1} = 2.4 \text{ A}$$





دو مقاومت  $20\Omega$  و  $5\Omega$  با یکدیگر موازی و معادل آنها  $R_1$  است.

$$R_1 = \frac{20 \times 5}{20 + 5} = 4\Omega$$

مقاومت  $R_1$  با  $6\Omega$  متوالی و مجموعه آنها با مقاومت  $10\Omega$  موازی شده است و داریم:

$$R_2 = \frac{10}{2} = 5\Omega$$

دو مقاومت  $4\Omega$  و  $12\Omega$  با یکدیگر موازی و مقاومت معادل آنها با  $R_2$  متوالی است.

$$R_{AB} = \frac{4 \times 12}{4 + 12} + 5 = 8\Omega$$

$$R_{eq} = 8 + 2 = 10\Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{24}{10 + 2} = 2A$$

جریان  $2A$  در مقاومت‌های  $4\Omega$  و  $12\Omega$  به نسبت عکس مقاومت آنها تقسیم می‌شود. بنابراین جریانی که از مقاومت  $12\Omega$  می‌گذرد برابر

$$P = R I^2 = 12 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 = 3W \quad \frac{1}{3}A \text{ است.}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۹)

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

در حالت اول داریم:

$$I_1 = \frac{\epsilon}{R + r} \xrightarrow{R=r} I_1 = \frac{\epsilon}{2r}$$

$$V_1 = \frac{\epsilon R}{R + r} \xrightarrow{R=r} V_1 = \frac{\epsilon}{2}$$

$$\xrightarrow{R=\infty} I_2 = \frac{\epsilon}{r} \Rightarrow V_2 = \epsilon$$

در حالت دوم داریم:

بنابراین می‌توان نوشت:

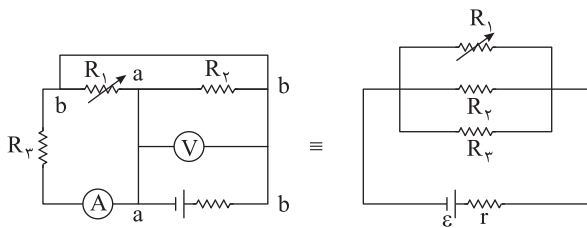
$$\Delta I = \frac{\epsilon}{r} - \frac{\epsilon}{2r} = \frac{\epsilon}{2r}$$

$$\Delta V = \epsilon - \frac{\epsilon}{2} = \frac{\epsilon}{2}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۵۱. گزینه ۱ صحیح است.

گام اول: شکل ساده‌تری از مدار رسم می‌کنیم، ملاحظه می‌شود که هر سه مقاومت موازی‌اند.



گام دوم: با افزایش مقاومت رئوستا، مقاومت معادل افزایش می‌یابد. ( $R_{eq} \uparrow$ )

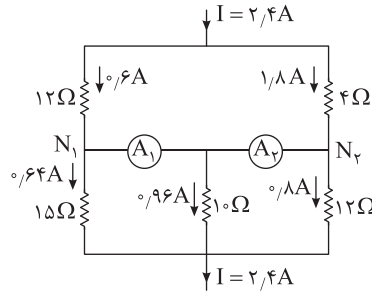
گام سوم: از رابطه  $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$  با افزایش  $R_{eq}$ ، نتیجه می‌گیریم جریان کل مدار کم می‌شود.

گام چهارم: از رابطه  $V_{باتری} = \epsilon - Ir$  با کاهش  $I$  نتیجه می‌گیریم  $V$  باتری (که در اینجا همان مقدار ولت‌سنج است) افزایش می‌یابد.

گام پنجم: چون  $R_3$  با باتری موازی است ولتاژ  $R_3$  نیز زیاد می‌شود و از رابطه  $V_3 = I_3 R_3$ ، می‌توان دریافت جریان گذرنده از  $R_3$  (که همان جریانی است که آمپرسنج نشان می‌دهد) نیز زیاد می‌شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۰ تا ۶۱)

جریان  $I = 2/4A$  را به نسبت عکس مقاومت‌های موازی  $4\Omega$  و  $12\Omega$  نیز  $15$ ،  $10$ ،  $12$  تقسیم می‌کنیم.



در گره‌های  $N_1$  و  $N_2$  داریم:



(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

اگر مقاومت  $R_1$  بسیار زیاد (بی‌نهایت) شود از آن جریان نمی‌گذرد و دو مقاومت  $R_3 = R$ ،  $R_2 = 2R$  متوالی می‌شوند و اختلاف پتانسیل‌ها به نسبت مقاومت بین آنها تقسیم می‌شود.

$$V_1 = \frac{R}{3R} \times \epsilon = \frac{\epsilon}{3}$$

با توجه به گزینه‌ها مشخص می‌شود که گزینه ۳ درست است. ولی برای درک دقیق‌تر داریم:

$$R_{eq} = \frac{R_1 R}{R_1 + R} + 2R = \frac{R_1 R + 2R(R_1 + R)}{R_1 + R} = \frac{3R_1 R + 2R^2}{R_1 + R}$$

$$V_1 = I \frac{R_1 R}{R_1 + R} = \frac{\epsilon(R_1 + R)}{3R_1 R + 2R^2} \times \frac{R_1 R}{R_1 + R}$$

$$V_1 = \frac{\epsilon R_1 R}{R(3R_1 + 2R)} = \frac{\epsilon R_1}{3R_1 + 2R} = \frac{\epsilon}{3 + \frac{2R}{R_1}}$$

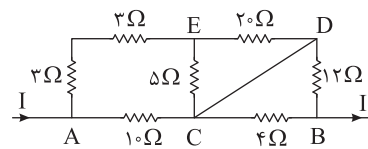
$$R_1 = 0 \Rightarrow V_1 = \frac{\epsilon}{\infty} = 0$$

$$R_1 \rightarrow \infty \Rightarrow V_1 \rightarrow \frac{\epsilon}{3}$$

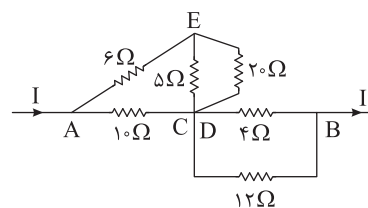
(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

مطابق شکل دو نقطه  $C$  و  $D$  چون با یک سیم بدون مقاومت به هم وصل شده‌اند هم‌پتانسیل‌اند.



و مدار بین دو نقطه  $A$  و  $B$  به شکل زیر ساده می‌شود.





پایه دوازدهم . پیش آزمون ۱۰ . پاسنامه تجربی

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: برای محاسبه مقاومت معادل بین دو نقطه A و B، مقاومت  $R_A$  را در نظر نمی‌گیریم و داریم:

$$(R_3 \text{ متوالی با } R_2) \Rightarrow R_{2,3} = 2R$$

$$(R_{2,3} \text{ موازی با } R_4) \Rightarrow R_{2,3,4} = \frac{2R \times R}{2R} = \frac{2}{3}R$$

$$R_{2,3,4,6} = \frac{2}{3}R + R = \frac{5}{3}R, R_{2,3,4,6,5} = \frac{\frac{5}{3}R \times R}{\frac{5}{3}R + R} = \frac{5}{8}R$$

$$R_{AB} = 2R + \frac{5}{8}R = \frac{21}{8}R \Rightarrow R_{AB} = \frac{21}{8} \times 16 = 42\Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: بیشینه توان مولد یعنی  $P_m = \frac{\mathcal{E}^2}{4r}$  را در نظر می‌گیریم و چون

در نمودار  $V - I$  به ازای  $I = \frac{\mathcal{E}}{r}$  ولتاژ مولد صفر می‌شود نتیجه

$$\begin{cases} \frac{\mathcal{E}^2}{4r} = 25 \\ \frac{\mathcal{E}}{r} = 10 \end{cases} \Rightarrow \mathcal{E} = 10V, r = 1\Omega$$

می‌گیریم:

گام دوم: اکنون از رابطه  $P = I^2 R = \frac{\mathcal{E}^2}{(R+r)^2} R$  استفاده می‌کنیم و

به ازای  $R = 4\Omega$  و جای گذاری مقادیر  $\mathcal{E}$  و  $r$  توان خروجی مولد را حساب می‌کنیم:

$$P = \frac{10^2 \times 4}{(4+1)^2} \Rightarrow P = 16W$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

گام اول: برای محاسبه توان مصرفی کل مقاومت‌ها در هر شکل از رابطه

$$P = \frac{\mathcal{E}^2 R_{eq}}{(R_{eq} + r)^2}$$

استفاده می‌کنیم:

$$\text{شکل (۱)} \xrightarrow{R_{eq} = \frac{R}{2}} P_1 = \frac{\mathcal{E}^2 (\frac{R}{2})}{(\frac{R}{2} + R)^2} \Rightarrow P_1 = \frac{2\mathcal{E}^2}{9R}$$

در این حالت توان مصرفی هر مقاومت نصف  $P_1$  می‌شود و برابر است با:

$$P_{1R} = \frac{\mathcal{E}^2}{9R}$$

$$\text{شکل (۲)} \xrightarrow{R_{eq} = 3R} P_2 = \frac{\mathcal{E}^2 \times 3R}{(3R + R)^2} = \frac{3\mathcal{E}^2}{16R}$$

در این حالت نیز توان مصرفی هر مقاومت  $\frac{1}{3}$  برابر  $P_2$  می‌شود و برابر

$$P_{2R} = \frac{\mathcal{E}^2}{16R}$$

است با:

گام دوم: نسبت توان مصرفی هر مقاومت در شکل (۱) به شکل (۲) را حساب می‌کنیم:

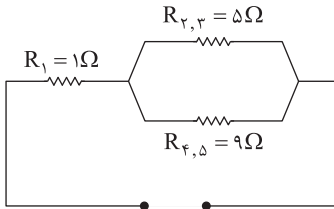
$$\frac{P_{1R}}{P_{2R}} = \frac{\frac{\mathcal{E}^2}{9R}}{\frac{\mathcal{E}^2}{16R}} = \frac{16}{9}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: مدار را یک مرحله ساده‌تر می‌کنیم.  $R_3$  و  $R_4$  متوالی‌اند و  $R_5$  و  $R_6$  نیز متوالی‌اند.

اگر جریان گذرنده از  $R_{4,5}$  را  $I$  در نظر بگیریم بنا بر قانون تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی  $R_{2,3}$  با  $R_{4,5}$  می‌توان نوشت:



$$\frac{I_{4,5}}{I_{2,3}} = \frac{R_{2,3}}{R_{4,5}} \Rightarrow \frac{I}{I_{2,3}} = \frac{5}{9} \Rightarrow I_{2,3} = \frac{9}{5}I$$

گام دوم: جریان گذرنده از  $R_1$  را حساب می‌کنیم:

$$I_1 = I_{2,3} + I_{4,5} = \frac{9}{5}I + I$$

$$I_1 = \frac{14}{5}I$$

گام سوم: از رابطه توان مصرفی مقاومت یعنی  $P = RI^2$  استفاده می‌کنیم و توان هر مقاومت را بر حسب  $I$  مشخص کرده و بیشترین توان مصرفی را تعیین می‌کنیم:

$$P_1 = (\frac{14}{5})^2 I^2 = \frac{196}{25} I^2 \quad P_2 = 3 \times \frac{11}{25} I^2$$

$$P_5 = 5 \times \frac{25}{81} I^2$$

بنابراین توان مصرفی  $R_3$  بیشتر از مقاومت‌های دیگر است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

### شیمی

۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

الیاف سازنده پنبه سلولز است که خود سلولز شامل زنجیره‌های بسیار بلندی است که از اتصال شمار بسیاری از مولکول‌های گلوکز تشکیل شده است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های دوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: فرمول مولکولی گوگرد تری‌اکسید به صورت  $SO_3$  است.

عبارت سوم: در میان «تفلون، نشاسته، نایلون و انسولین» تنها نشاسته و انسولین جزو درشت‌مولکول‌های طبیعی هستند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

ظروف نجسب از تفلون تهیه می‌شوند که تفلون دارای  $4n$  پیوند اشتراکی (کربن - فلورین) می‌باشد و فاقد اتم هیدروژن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به فرایند انجام شده در شکل زیر، بافندگی گفته می‌شود.

نخ ← پارچه خام

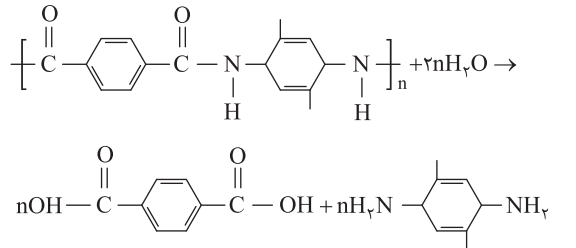


عبارت سوم: هر چند استفاده از پلیمرهای ماندگار صرفه اقتصادی دارد اما از نظر توسعه پایدار، استفاده از این پلیمرها الگوی مصرف مطلوبی نیست، زیرا ماندگاری در طبیعت داشته و مشکلاتی را ایجاد می کند.

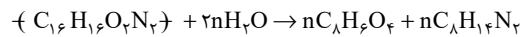
(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

### ۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

واکنش آبکافت پلی آمید داده شده به صورت زیر است:



معادله واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



$$\frac{\text{پلی آمید } 1 \text{ mol}}{\text{پلی آمید } 268 \text{ ng}} \times \text{پلی آمید } 10.72 \text{ g} = (\text{مقدار نظری}) \text{ دی اسید } \text{g}?$$

$$\times \frac{\text{دی آمین } 138 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{\text{دی آمید } 1 \text{ mol}}{\text{پلی آمید } 1 \text{ mol}} = 552 \text{ g}$$

$$(\%R) = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{220.8}{552} \times 100 = 40\%$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{R}{100} \times \text{جرم پلی آمید} = \frac{\text{جرم دی آمین}}{100} \Rightarrow \frac{R}{100} \times 10.72 = \frac{220.8}{1 \times 268n}$$

$$= \frac{220.8}{n \times 138} \Rightarrow R = 40\%$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۴ تا ۱۱۷)

### ۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

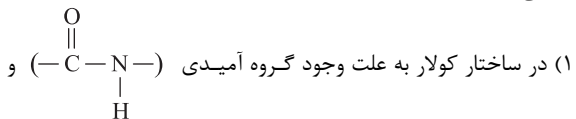
فرمول مولکولی دی اسید به صورت  $C_8H_6O_4$  می باشد که دارای ۸ جفت الکترون ناپیوندی است.

$$C_8H_6O_4 \text{ در } C_8H_6O_4 = \frac{(8 \times 4) + (6 \times 1) + (4 \times 2)}{2} = \frac{46}{2}$$

$$= 23$$

$$\Rightarrow \frac{\text{شمار پیوندهای اشتراکی}}{\text{شمار جفت الکترون های ناپیوندی}} = \frac{23}{8} = 2.875$$

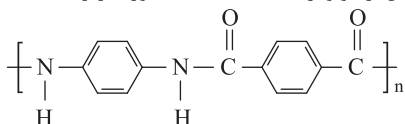
بررسی سایر گزینه ها:



H متصل به N، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد. متانول دارای گروه هیدروکسیل (OH-) است و همانند کولار و برخلاف اتیل استات (نوعی استر) می تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد. دقت کنید که در ساختار استرها H متصل به O، F یا N وجود ندارد.

(۲) کولار یک پلی آمید ساختگی است و در طبیعت یافت نمی شود.

(۴) ساختار پلیمر حاصل از مونومرهای داده شده به صورت زیر است:



(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۴ تا ۱۱۷)

(۲)

$$(C_7H_7)_n = \frac{(2 \times 12)}{(2 \times 12) + (4 \times 1)} \times 100 \approx 78.6\%$$

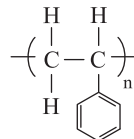
$$(C_7H_7)_n = \frac{(4 \times 19)}{(4 \times 19) + (2 \times 12)} \times 100 \approx 76\%$$

(۴) تفاوت جرم مولی سیانواتن ( $C_7H_7N$ ) با پروپن ( $C_3H_6$ ) برابر ۱۱ گرم بر مول است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۹۹، ۱۰۳ تا ۱۰۵)

### ۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

فرمول ساختاری پلی استیرن به صورت زیر است:



از آنجا که در هر واحد تکرارشونده از پلی استیرن، ۳ پیوند دوگانه وجود دارد، می توانیم واحدهای تکرارشونده (n) را در مولکول پلی استیرن مورد نظر پیدا کنیم:

شمار واحدهای تکرارشونده (n)

$$= \frac{\text{شمار پیوندهای دوگانه موجود در پلیمر}}{\text{شمار پیوندهای دوگانه موجود در واحد تکرارشونده}} = \frac{540}{3} = 180$$

بنابراین با توجه به اینکه جرم مولی پلی استیرن ( $C_8H_8$ ) ۱۰۴ گرم بر مول است، پس در نمونه ای شامل ۱۸۰ واحد تکرارشونده داریم:

$$180 \times 104 = 18720 \text{ g mol}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

### ۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

در ساختار ویتامین D، ۲۸ اتم کربن وجود دارد که این مقدار ۱۰ واحد بیشتر از مجموع تعداد اتم های هیدروژن در سه عضو نخست الکل های یک عاملی (متانول ( $CH_3O$ )، اتانول ( $C_2H_5O$ ) و پروپانول ( $C_3H_7O$ )) است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۱ و ۱۱۲)

### ۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

جرم مولی پلی سیانواتن ( $C_7H_7N$ )، ۵۳ گرم بر مول است و داریم:

$$\text{واحد تکرارشونده } n \text{ mol} \times \frac{\text{پلیمر } 100 \text{ g}}{\text{پلیمر } 53 \text{ n g}} \times \frac{\text{پلیمر } 26.5 \text{ kg}}{\text{پلیمر } 1 \text{ kg}} \times \text{atom H} = 26.5 \text{ kg}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol H}}{1 \text{ mol}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom H}}{1 \text{ mol H}} = 9.03 \times 10^{26} \text{ atom H}$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{تعداد اتم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{\text{تعداد اتم}}{\text{جرم مولی}} \times \text{ضریب}$$

$$\Rightarrow \frac{26.5 \times 10^3}{53n \times 1} = \frac{x}{n \times 3 \times 6.02 \times 10^{23}} \Rightarrow x = 9.03 \times 10^{26} \text{ atom H}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

### ۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت های دوم، چهارم و پنجم درست اند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت اول: پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیر نشده، تمایلی به انجام واکنش ندارند و این مواد در طبیعت تجزیه نمی شوند.



## پایه دوازدهم . پیش آزمون ۱۰ . پاسفنامه تجربی

بنابراین کربوکسیلیک اسید شرکت کننده در این واکنش دارای ۶ اتم کربن است و با اتیل بوتانات ایزومر است.  
توجه: کربوکسیلیک اسیدها و استرهای هم کربن ایزومراند.  
روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{مولار} \times \text{حجم}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم}} \Rightarrow \frac{29}{14n + 32} = \frac{5 \times 5}{1}$$

$$\Rightarrow n = 6$$

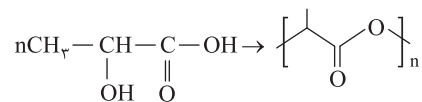
(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۲ و ۱۱۳)

### ۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

تنها عبارت چهارم نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: از پلی لاکتیک اسید (پلیمر حاصل از لاکتیک اسید) برای تولید انواع ظروف پلاستیکی یکبار مصرف استفاده می‌شود.  
عبارت دوم:



عبارت سوم: در ساختار لاکتیک اسید ۳ اتم اکسیژن وجود دارد که هر اتم اکسیژن دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی است.

بنابراین در ساختار لاکتیک اسید ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد که این تعداد با شمار اتم‌های کربن موجود در گلوکز (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) برابر است.  
عبارت چهارم: لاکتیک اسید مونومری است که از فرآورده‌های کشاورزی همچون ذرت و نیشکر به دست می‌آید و در اثر پلیمری شدن در شرایط مناسب به پلی لاکتیک اسید تبدیل می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۱۹)

### ۷۱. گزینه ۱ صحیح است.

(آ) درست، در هر سه واکنش عنصر آزادی مصرف یا تولید می‌شود  
بنابراین از نوع اکسایش - کاهش می‌باشند و هر سه واکنش گرماده هستند.  
(ب) نادرست، کاتالیزگر سطح انرژی سد انرژی نسبت به واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها را به یک مقدار کاهش می‌دهد.

(پ) درست، انرژی فعال سازی واکنش فسفر سفید با اکسیژن کم بوده و در دمای اتاق تأمین می‌شود.

(ت) نادرست، تفاوت پایداری واکنش دهنده(ها) و فرآورده(ها) در آن بیشتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱)

### ۷۲. گزینه ۱ صحیح است.

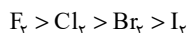
سرعت واکنش F<sub>۲</sub> با H<sub>۲</sub> بسیار بیشتر از سرعت واکنش Cl<sub>۲</sub> با H<sub>۲</sub> می‌باشد بنابراین E<sub>a</sub> واکنش آن کمتر است. بین E<sub>a</sub> و سرعت واکنش رابطه وارونه وجود دارد.

بررسی عبارت‌های درست:

(۲) گاز کلر در دمای ۲۵°C (دمای اتاق) با گاز H<sub>۲</sub> واکنش می‌دهد. در دمای ۵°C انرژی فعال سازی واکنش تأمین نمی‌شود.

(۳) این واکنش گرماده است. اگر X<sub>۲</sub>، I<sub>۲</sub> جامد باشد، واکنش گرماگیر است.

(۴) در شرایط یکسان سرعت واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن:



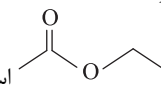
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۹۷ و ۹۸)

### ۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

الکل سازنده عامل طعم و بوی خوش آناناس (اتیل بوتانات) اتانول است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اسید سازنده متیل اتانوات، اتانویک اسید می‌باشد که آشنا ترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است.

(۲) کربوکسیلیک اسیدها به علت توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بیشتری نسبت به استرهای هم کربن دارند.

(۴) فرمول پیوند - خط اتیل اتانوات به صورت  است.  
(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۷ تا ۱۱۱)

### ۶۶. گزینه ۱ صحیح است.

جرم مولی استرهای سیر شده از رابطه ۱۴n + ۳۲ به دست می‌آید. (n): تعداد اتم‌های کربن موجود در استر)

$$\frac{\text{اتانول } 1 \text{ mol}}{46 \text{ g اتانول ناخالص}} \times \frac{\text{اتانول خالص } 5 \text{ g}}{100 \text{ g اتانول ناخالص}} \times \text{اتانول ناخالص } 92 \text{ g استر} = 92 \text{ g استر} \\ \Rightarrow n = 9$$

با توجه به اینکه الکل سازنده استر مورد نظر اتانول است، اسید سازنده آن هپتانویک اسید خواهد بود.

۱۴ = تعداد اتم‌های هیدروژن  $\Rightarrow C_7H_{14}O_2$ : هپتانویک اسید

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{100} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{100} \Rightarrow \frac{158}{1 \times (14n + 32)} = \frac{92 \times 5}{100 \times 46} \\ \Rightarrow n = 9$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۷ و ۱۰۸)

### ۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

برای رهایی از اثر نامطلوب پلیمرهای ماندگار در طبیعت می‌توان این پلیمرها را بازیافت کرد یا پلیمرهای زیست تخریب پذیر را با پلیمرهای ساختگی با پایه نفتی جایگزین نمود.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۸ و ۱۱۹)

### ۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های اول، دوم و پنجم درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت سوم: با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در کربوکسیلیک اسیدها، قطبیت مولکول همانند انحلال پذیری آنها در آب کاهش و انحلال پذیری در چربی افزایش می‌یابد.

عبارت چهارم: فورمیک اسید (متانویک اسید) نخستین عضو خانواده اسیدهای یک‌عاملی است که بر اثر گزش مورچه وارد بدن می‌شود، بنابراین در طبیعت نیز یافت می‌شود.

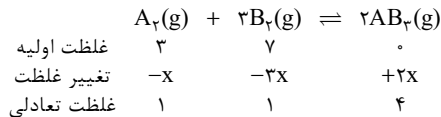
(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

### ۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

جرم مولی کربوکسیلیک اسیدهای سیر شده خطی از رابطه ۱۴n + ۳۲ به دست می‌آید. با توجه به آن داریم:

$$? \text{gRCOOH} = 50 \text{ mL NaOH} \times \frac{1 \text{ L NaOH}}{1000 \text{ mL NaOH}} \times \frac{5 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L NaOH}} \\ \times \frac{1 \text{ mol RCOOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{(14n + 32) \text{ g RCOOH}}{1 \text{ mol RCOOH}} = 29 \text{ g RCOOH}$$

$$\Rightarrow n = 6$$



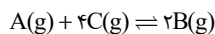
$$0 + 2x = 4 \Rightarrow x = 2$$

$$K = \frac{[AB_3]^2}{[A_2][B_2]^3} = \frac{4^2}{1 \times 1^3} = 16$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

#### ۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه غلظت‌های تعادلی این سه گاز در نمودار آمده است حجم ظرف تعادل (۱۰L) در محاسبات دخالت داده نمی‌شود! A و C واکنش‌دهنده و B فراورده است. از روی غلظت تعادلی آنها می‌توان نوشت:



$$K = \frac{[B]^2}{[A][C]^4} \Rightarrow K = \frac{(0.2)^2}{(0.1)^4 \times 0.4} = \frac{0.04}{0.4 \times 10^{-4}} = 10^2$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

#### ۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

ا) هر چند شمار مول‌های گونه‌های شرکت‌کننده در تعادل ثابت می‌ماند، اما به دلیل کاهش حجم ظرف تعادل غلظت این گونه‌ها افزایش می‌یابد.

ب) با افزایش فشار در تعادل گازی  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  درصد مولی آمونیاک افزایش می‌یابد و نمودار مربوط به آن به صورت منحنی و صعودی می‌باشد.

پ) برای این منظور آمونیاک مایع را به طور مستقیم به خاک تریق می‌کنند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۶ و ۱۰۷)

#### ۸۱. گزینه ۲ صحیح است.

استیک اسید به طور غیرمستقیم از اتن تهیه می‌شود. (از اتن، اتانول و از اتانول استیک اسید تهیه می‌کنند)

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

#### ۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

ا) درست، مونومرهای سازنده PET، اتیلن گلیکول ( $C_2H_6O_2$ ) و ترفتالیک اسید ( $C_8H_6O_4$ ) می‌باشند.



ب) درست

$$C_2H_6O_2 \Rightarrow 2x + 6 - 4 = 0 \Rightarrow 2x = -2$$

عدد اکسایش O در اغلب ترکیبات برابر ۲- می‌باشد.

پ) درست، در هر دو یکسان و برابر ۱۸ می‌باشد.  $C_6H_{12}$  و  $C_8H_{16}$   
ت) نادرست، ماندگاری PET نیز زیاد بوده و به آسانی در طبیعت تجزیه نمی‌شود.

ث) نادرست، چگالی پلاستیک‌ها کم است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

#### ۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

کاتالیزگر A، پودر فلز روی و کاتالیزگر B توری از جنس فلز پلاتین می‌باشد.

ا) نادرست، زیرا در حضور کاتالیزگر  $E_a$  واکنش کاهش می‌یابد.

ب) درست، زیرا قدرت کاهندگی Zn از Pt بیشتر است.

پ) درست، طلا و پلاتین جزو فلزهای نجیب بوده و با هیدروکلریک اسید واکنش نمی‌دهد.

ت) نادرست، گرمای تولیدشده به ازای تولید ۲ مول  $H_2O(l)$  می‌باشد.

ث) درست، پلاتین در مقایسه با روی  $E_a$  رفت را به میزان بیشتری کاهش می‌دهد.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۹۹)

#### ۷۴. گزینه ۲ صحیح است.

$\Delta H$  و  $E_a$  رفت این واکنش به ترتیب برابر  $+3^\circ$  و  $12^\circ$  کیلوژول می‌باشند.

$$\frac{E_a}{\Delta H} = \frac{12^\circ}{3^\circ} = 4$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۰)

#### ۷۵. گزینه ۱ صحیح است.

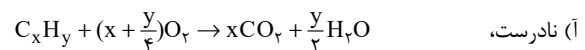
$$?g \text{ CO} = 12.5 \text{ mol CO} \times \frac{28g \text{ CO}}{1 \text{ mol CO}} = 350g \text{ CO}$$

(CO تولیدشده توسط a خودرو)  $10 \times 0.06 = 6g \text{ CO}$

$$a = \frac{350}{6} \approx 58.3$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۰۱)

#### ۷۶. گزینه ۲ صحیح است.



ا) نادرست، این توده‌های فلزی از جنس فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم می‌باشند.

پ) درست.

ت) درست، آمونیاک ( $NH_3$ ) باز آرنیوس محسوب می‌شود.



ث) نادرست، انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن CO از انرژی

فعال‌سازی تجزیه NO کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

#### ۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

کاهش حجم ظرف تعادل در دمای ثابت (افزایش فشار) تأثیری بر ثابت تعادل ندارد. تنها عامل مؤثر بر ثابت تعادل دما می‌باشد.

بررسی عبارت‌های درست:

۲) زیرا این تعادل گرماگیر است و تعادل در جهت مصرف گرما جابه‌جا شده است. افزایش دما، ثابت تعادل‌های گرماگیر را افزایش می‌دهد.

۴) از نوشتن مواد جامد یا مایع خالص در عبارت ثابت تعادل صرف‌نظر می‌کنیم.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

#### ۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

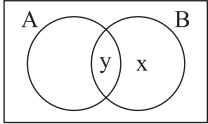
با توجه به حجم ظرف تعادل، غلظت‌های اولیه  $A_2$  و  $B_2$  به ترتیب برابر ۳ و ۷ مول بر لیتر می‌باشد.



## ریاضی

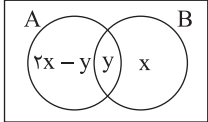
۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم  $A' \cap B = B - A$  است، با فرض  $n(B - A) = x$  و  $n(A \cap B) = y$  باشد، پس:



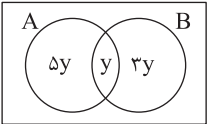
$$\Rightarrow n(A) = 2n(B - A) \Rightarrow n(A) = 2x$$

بنابراین نمودار ون به صورت زیر می‌شود و داریم:



$$n(B) = 4n(A \cap B) \Rightarrow x + y = 4y \Rightarrow x = 3y$$

حال داریم:

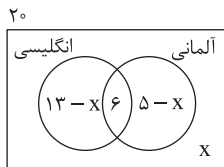


$$\Rightarrow n(A \cup B) = 9y$$

بنابراین  $n(A \cup B)$  نمی‌تواند ۳۴ باشد زیرا ۳۴ مضرب ۹ نیست.

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

فرض می‌کنیم  $x$  نفر بر هیچ‌یک از دو زبان مسلط نیستند، پس:



$$\Rightarrow 13 - x + 6 + 5 - x + x = 20 \Rightarrow 24 - x = 20 \Rightarrow x = 4$$

۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مجموعه  $\emptyset$  است که متمم آن  $U$  می‌شود پس حاصل اشتراک نباید تهی باشد.

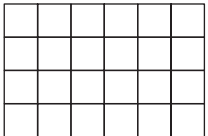
$$2m^2 - 7m + 9 < m + 3 \Rightarrow 2m^2 - 8m + 6 < 0$$

$$\Rightarrow 1 < m < 3 \quad m \in \mathbb{Z} \Rightarrow m = 2$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۳ و ۸)

۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

تعداد مستطیل‌هایی را می‌خواهیم که مربع نیستند، پس:



تعداد مستطیل‌ها که شامل مربع‌ها هم هست

تعداد مربع‌ها

$$\binom{5}{2} \times \binom{5}{2} - (\binom{5}{1} \times \binom{5}{1}) = (4 \times 6 + 3 \times 5 + 2 \times 4 + 1 \times 3) - (5 \times 5) = 21 \times 10 - 25 = 160$$

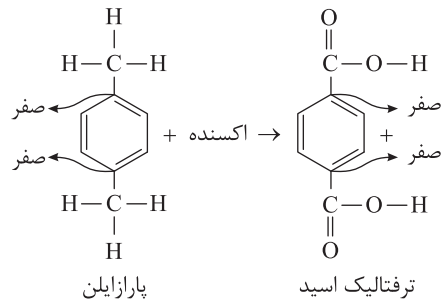
$$= 21 \times 10 - (24 + 15 + 8 + 3) = 210 - 50 = 160$$

۹۰. گزینه ۲ صحیح است.

برای آنکه دانش‌آموزان تجربی و ریاضی یک در میان قرار بگیرند باید ۴ دانش‌آموز ریاضی انتخاب کنیم، پس:

$$\binom{6}{4} \times 3! \times 4! = 15 \times 6 \times 24 = 2160$$

۸۳. گزینه ۲ صحیح است.



در هر کدام از مولکول‌های پاراایلین و ترفتالیک اسید دو اتم کربن با عدد اکسایش صفر وجود دارد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

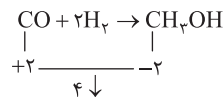
(۱) شمار پیوندهای دوگانه ۲ واحد افزایش می‌یابد.

(۳) به دلیل وجود گروه‌های قطبی  $\text{COOH}$  در ترفتالیک اسید، بر خلاف پاراایلین در آب محلول است!

(۴) شمار پیوندهای  $\text{C-H}$  در ترفتالیک اسید کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۱۷)

۸۴. گزینه ۴ صحیح است.



بررسی عبارت‌های درست:

(۲) گاز  $x$  گاز  $\text{CO}$  است. ساختار لوویس گاز  $\text{CO}$  و  $\text{N}_2$  مشابه است:



(۳) متانول ترکیبی با فرمول  $\text{CH}_3\text{OH}$ ، مایع، بی‌رنگ و سمی است و افزون بر واکنش موجود در گزینه ۴ می‌توان آن را از چوب نیز تهیه کرد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

واکنش استری شدن از نوع اکسایش - کاهش محسوب نمی‌شود.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) اکسایش پاراایلین به ترفتالیک اسید دشوار است و شیمی‌دان‌ها در پی یافتن شرایطی آسان‌تر برای انجام این واکنش با بازده بالا هستند.

آنها با پژوهش‌های فراوان دریافته‌اند که استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب می‌تواند راهگشا باشد.

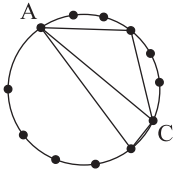
(۳) کریوکسیلیک اسیدها همگی اسیدهایی ضعیف‌اند.

(۴) با توجه به فرمول مولکولی بنزن ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) و پاراایلین ( $\text{C}_8\text{H}_{10}$ ) تفاوت جرم مولی آنها برابر جرم مولی اتن ( $\text{C}_2\text{H}_4 = 28 \text{ g.mol}^{-1}$ ) می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

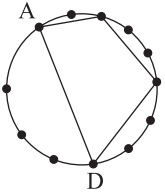


۹۵. گزینه ۳ صحیح است.



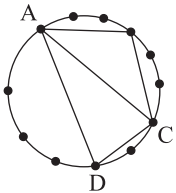
$$A: \text{ قطر } AC \Rightarrow n(A) = \binom{5}{1} \times \binom{5}{1} = 25$$

یک رأس از بالای AC      و      یک رأس از پایین AC



$$B: \text{ ضلع } AD \Rightarrow n(B) = \binom{3}{2} + \binom{7}{2} = 24$$

دو رأس از پایین AD      یا      دو رأس از بالای AD



$$A \cap B: \text{ ضلع } AD \text{ و قطر } AC \Rightarrow n(A \cap B) = \binom{5}{1} = 5$$

یک رأس از بالای AC

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 25 + 24 - 5 = 44$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۳۹)

۹۶. گزینه ۴ صحیح است.

دو حالت در نظر می‌گیریم:

(۱) خشکبار از دقیقاً دو گروه انتخاب شود:

$$\binom{3}{2} \left[ 2 \times \binom{4}{3} \binom{4}{1} + \binom{4}{2} \binom{4}{2} \right] = 3(32 + 36) = 204$$

از دو گروه از یک گروه ۳ نوع انتخاب دو گروه  
نوع ۲ و از دیگری ۱ نوع (یا بالعکس)

(۲) خشکبار از هر سه گروه تشکیل شود: از یک گروه دو نوع و از بقیه یک نوع انتخاب می‌شود:

$$\binom{3}{1} \times \binom{4}{2} \binom{4}{1} \binom{4}{1} = 3 \times 6 \times 4 \times 4 = 288$$

انتخاب گروهی که از آن دو نوع می‌آید

پس طبق اصل جمع تعداد آجیل‌ها برابر است با: ۴۹۲

(ریاضی دهم، صفحه ۱۴۰)

۹۷. گزینه ۴ صحیح است.

حالت‌های زیر را داریم:

(۱) جایگاه C و D به صورت زیر باشد



۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

برای آنکه اتفاق خواسته شده  
بیفتد باید کتاب‌های ریاضی و  
زیست به صورت متقارن روی  
هم باشند که دو حالت مقابل  
را داریم:  
بنابراین تعداد طرق ممکن  
برابر است با:

$$4! \times 3! \times 2 = 24 \times 6 \times 2 = 288$$

ریاضی ۱	زیست ۱
ریاضی ۲	ریاضی ۱
زیست ۱	ریاضی ۲
زیست ۲	زیست ۲
زیست ۳	ریاضی ۳
ریاضی ۳	ریاضی ۴
ریاضی ۴	زیست ۳

۹۲. گزینه ۴ صحیح است.

چون تعداد دانش‌آموزان مدارس متفاوت است، باید تک‌تک حالت‌ها را  
حساب کرده و با هم جمع کنیم:

$$\binom{3}{1} \binom{4}{1} \binom{5}{1} + \binom{3}{1} \binom{4}{1} \binom{6}{1} + \binom{3}{1} \binom{5}{1} \binom{6}{1} + \binom{4}{1} \binom{5}{1} \binom{6}{1}$$

$$= 60 + 72 + 90 + 120 = 342$$

۹۳. گزینه ۱ صحیح است.

رقم حذف شده ۲ باشد: ۲۲۴۴۰, ۲۴۲۴۰, ۲۴۴۲۰, ۲۴۴۰۲  
رقم حذف شده ۴ باشد: ۴۲۴۴۰, ۲۴۴۴۰, ۲۴۴۰۴  
رقم حذف شده صفر باشد: ۲۰۴۴۰, ۲۴۰۴۰, ۲۴۴۰۰  
رقم حذف شده به غیر از ۰ و ۲ و ۴ باشد که از یکی از مکان‌های خالی  
زیر حذف شده است:

$$\square \square 2 \square \square 4 \square \square 4 \square \square 0 \square \square$$

تعداد این اعداد برابر است با:

ارقام به غیر از ۰ و ۲ و ۴  $\binom{5}{1} \times 7 = 35$   
انتخاب یک جایگاه  
ارقام به غیر از ۰ و ۲ و ۴  $4 + 3 + 3 + 35 = 45$   
تعداد اعداد

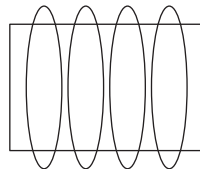
(ریاضی دهم، صفحه ۱۴۰)

۹۴. گزینه ۱ صحیح است.

هر مادر و فرزند را به صورت بسته‌بندی زیر در نظر می‌گیریم که به ۴!  
حالت می‌توانند در ۴ جایگاه مقابل قرار گیرند.



هر مادر و فرزند ۲! حالت جایگشت دارند.



پس تعداد کل حالت‌هایی که هر فرزند روبه‌روی مادرش بنشیند برابر  
است با:  $4! \times 16 = 4! \times 2! \times 2! \times 2! \times 2! = 4! \times 16$

در ۱۶ جایگشت حالتی که همه مادرها در شمال و فرزندان در جنوب  
میز باشند. (یا بالعکس) نامطلوب است پس تعداد جایگشت‌های مطلوب  
بین مادر و فرزندان برابر ۱۴ حالت می‌شود؛ بنابراین داریم:

$$\text{تعداد حالت‌ها} = 4! \times 14 = 24 \times 14 = 336$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۴۰)



$$\text{احتمال مطلوب} = \frac{9!}{\frac{3! \cdot 3!}{4! \cdot 4!}} = \frac{16}{55}$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۴۷ تا ۱۴۹)

۱۰۰. گزینه ۱ صحیح است.

در حالتی که تاس ۶ ظاهر می‌شود، هر دو تیرانداز شلیک می‌کنند و احتمال اینکه هدف مورد اصابت قرار گیرد زمانی است که حداقل یکی از آنها به هدف بزند.

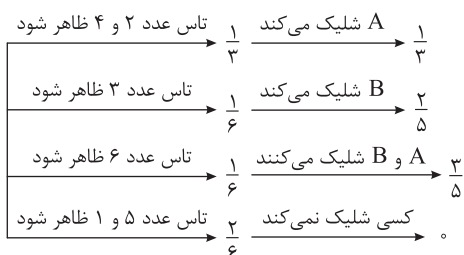
A = پیشامد اینکه تیر A به هدف بخورد

B = پیشامد اینکه تیر B به هدف بخورد

دقت کنید طبق شرایط مسئله A و B مستقل هستند.

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{7}{15}$$

حال نمودار درختی را رسم می‌کنیم.



$$\Rightarrow \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \times \frac{2}{5} + \frac{1}{6} \times \frac{3}{5} = \frac{5}{18}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۸)

۱۰۱. گزینه ۲ صحیح است.

پیشامدهای A و B را به فرم زیر معرفی می‌کنیم:

A : A قبولی در درس

B : B قبولی در درس

قبولی تنها در درس A، پیشامد A - B می‌باشد. پس

$P(A - B) = 0.3$  و قبولی در هر دو درس  $P(A \cap B) = 0.1$  و کسب

قبولی در دقیقاً یک درس  $P(A - B) + P(B - A) = 0.8$  می‌باشد.

$$P(A - B) + P(B - A) = 0.8 \Rightarrow P(B - A) = 0.5$$

$$P(A - B) = 0.3 = P(A) - P(A \cap B) = P(A) - 0.1 \Rightarrow P(A) = 0.4$$

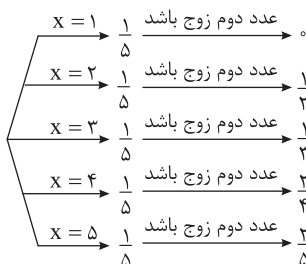
زمانی درس B حذف می‌شود که A را قبول نشود. پس خواست مسئله  $P(B|A')$  است.

$$P(B|A') = \frac{P(B \cap A')}{P(A')} = \frac{P(B - A)}{1 - P(A)} = \frac{0.5}{0.6} = \frac{5}{6}$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۵)

۱۰۲. گزینه ۱ صحیح است.

با استفاده از نمودار درختی مسئله را حل می‌کنیم:



$$\Rightarrow \text{احتمال مطلوب} = \frac{1}{5} \times \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{2}{4} + \frac{2}{5} \right) = \frac{26}{75} \approx 0.34$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۸)

(AB) ممکن است بین D و C یا خارج آنها باشند

جابه‌جایی B و A جایگاه B و A

بقیه افراد

$$2 \left[ \frac{2 \times 2! \times 4!}{D \text{ و } C \text{ بین } A \text{ و } B} + \frac{1 \times 2! \times 4!}{D \text{ و } C \text{ خارج } A \text{ و } B} \right] = 2(96 + 96) = 384$$

(۲) D و C به صورت زیر باشند:

\_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_

$$2 \left[ \frac{2 \times 2! \times 4!}{C \text{ و } D \text{ بین } A \text{ و } B} + \frac{1 \times 2! \times 4!}{A \text{ و } B \text{ سمت راست}} \right] = 2(96 + 48) = 288$$

(۳) دقیقاً مشابه ۲ تعداد برابر ۲۸۸ تا می‌شود.

\_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_

(۴) دقیقاً مشابه ۱ تعداد برابر ۳۸۴ تا می‌شود.

\_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_

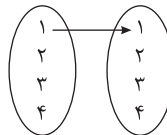
$$\text{تعداد حالت‌ها} = 2(288 + 384) = 1344$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۳۰)

۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

۳ حالت در نظر می‌گیریم:  $f(1) = 1$ .

در این صورت  $f(f(1)) = f(1) = 1$  که شرط برقرار است.

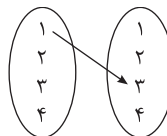


بقیه اعضای دامنه  $3 \times 2 \times 1$  حالت دارند پس در این حالت ۶ تابع یک به یک به دست می‌آید.

$f(1) = 2$  چون  $f$  یک به یک است، برای  $f(2)$  سه حالت  $\{1, 3, 4\}$  و برای بقیه اعضا نیز به ترتیب ۲ و ۱ حالت باقی

می‌ماند پس در اینجا نیز ۶ تابع به دست می‌آید.

$f(1) = 3$  در این حالت  $f(f(1)) = f(3) \neq 1$



پس برای  $f(3)$  دو حالت و برای دو عضو دیگر نیز دو حالت و یک حالت داریم، پس در اینجا  $2 \times 2 \times 1 = 4$  تابع یک به یک به دست می‌آید. دقیقاً شبیه همین اگر  $f(1) = 4$  باشد نیز ۴ تابع به دست می‌آید، پس:

$$20 = 6 + 6 + 4 + 4 = 20$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۲۰)

۹۹. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا تعداد کل حالت‌های تقسیم ۱۲ دانش‌آموز در ۳ کلاس را محاسبه می‌کنیم. دقت کنید هر کلاس ۴ دانش‌آموز می‌خواهد.

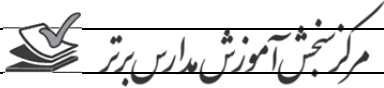
$$\text{حالات کل} = \binom{12}{4} \binom{8}{4} \binom{4}{4} = \frac{12!}{4!8!} \times \frac{8!}{4!4!} = \frac{12!}{4!4!4!}$$

چون می‌خواهیم در هر کلاس یک فرد باهوش باشد، ابتدا ۹ نفر بقیه را بین ۳ کلاس تقسیم می‌کنیم و بعد در هر کلاس یک دانش‌آموز باهوش قرار می‌دهیم.

$$\text{حالات مطلوب} = \binom{9}{3} \times \binom{6}{3} \times \binom{3}{3} \times 3! = \frac{9!}{3!6!} \times \frac{6!}{3!3!} \times 3! = \frac{9!}{3!3!}$$

تقسیم دانش‌آموزان باهوش





بنابراین عدد تاس دوم با مجموع اعداد تاس اول و سوم برابر است. تعداد اعضای این پیشامد برابر با ۱۵ است. زیرا اگر تاس دوم ۶ آمده باشد، باید مجموع دو تاس اول و سوم برابر با ۶ باشد که در ۵ حالت این اتفاق می‌افتد، اگر تاس دوم ۵ باشد، مجموع تاس اول و سوم باید ۵ باشد که در ۴ حالت این اتفاق می‌افتد و الی آخر. بنابراین:

$$n(B) = 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 15$$

از طرفی در پیشامد  $A \cap B$ ، یکی از جواب‌ها ۱ و جواب دیگر برابر با ۲ است. بنابراین:

$$1 \times 2 = \frac{c}{a} \Rightarrow c = 2a$$

پس عدد تاس سوم باید دو برابر عدد تاس اول باشد، در عین حال تاس دوم باید با مجموع اعداد تاس‌های اول و سوم برابر باشد.

$$\begin{cases} a = 1 \Rightarrow c = 2 \Rightarrow (1, 3, 2) \in A \cap B \\ a = 2 \Rightarrow c = 4 \Rightarrow (2, 6, 4) \in A \cap B \end{cases}$$

$$\Rightarrow A \cap B = \{(1, 3, 2), (2, 6, 4)\}$$

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{2}{15}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱۴)

### ۱۰۸. گزینه ۱ صحیح است.

مسئله را بر اساس تعداد دختران خانواده  $A$  تفکیک می‌کنیم. (۱) اگر خانواده  $A$ ، ۳ دختر داشته باشد، قطعاً تعداد دختران آنها از خانواده  $B$  بیشتر است.

$$P_1 = \frac{\binom{3}{3}}{2^3} \times 1 = \frac{1}{8}$$

(۲) اگر خانواده  $A$  دو دختر داشته باشد، خانواده  $A$  باید حداکثر یک دختر داشته باشد.

$$P_2 = \frac{\binom{3}{2} \left( \binom{2}{0} + \binom{2}{1} \right)}{2^3} = \frac{3}{8} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{32}$$

(۳) اگر خانواده  $A$  یک دختر داشته باشد، خانواده  $B$  نباید دختری داشته باشد.

$$P_3 = \frac{\binom{3}{1} \binom{2}{0}}{2^3} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{32}$$

بنابراین:

$$P = P_1 + P_2 + P_3 = \frac{1}{8} + \frac{9}{32} + \frac{3}{32} = \frac{4+9+3}{32} = \frac{16}{32} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱۵)

### ۱۰۹. گزینه ۳ صحیح است.

پیشامد  $A$  را پیشامد قبولی سینا و پیشامد  $B$  را پیشامد تقلب کردن او تعریف می‌کنیم. حال طبق اطلاعات سوال داریم:

$$\left. \begin{aligned} P(A|B') &= \frac{1}{14} \\ P(A \cap B') &= \frac{1}{20} \end{aligned} \right\} \Rightarrow P(A|B') = \frac{P(A \cap B')}{P(B')} \Rightarrow \frac{1}{14} = \frac{\frac{1}{20}}{P(B')}$$

$$P(A' \cap B) = \frac{3}{20}$$

$$\Rightarrow P(B') = \frac{14}{20} = \frac{7}{10}$$

$$\Rightarrow 1 - P(B) = \frac{7}{10} \Rightarrow P(B) = \frac{3}{10}$$

### ۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.

چون ۷ نفر دیگر ترتیب ورودشان به کلاس اهمیت ندارد فقط روی علی (a) و احمد (b) و حسین (c) بحث می‌کنیم. این ۳ نفر ترتیبشان نسبت به هم ۳! حالت دارد که فقط یکی از آنها قابل قبول است. پس احتمال مطلوب  $\frac{1}{6}$  است.

### ۱۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$P(A|B') = \frac{P(A \cap B')}{P(B')} = P(A) \Rightarrow P(A \cap B') = P(A)P(B')$$

پس  $A$  و  $B'$  مستقل هستند و در نتیجه  $A$  و  $B$  مستقل می‌شوند، پس

$$P(A \cap B) = P(A)P(B)$$

اما داریم:

$$0.44 = P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 0.3 + P(B) - 0.3P(B)$$

$$\Rightarrow P(B) = 0.2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۹)

### ۱۰۵. گزینه ۲ صحیح است.

پیشامدهای  $A$  و  $B$  را به ترتیب زیر تعریف می‌کنیم:  
 $A$ : پیشامد آنکه تاس اول ۳ باشد.

$B$ : پیشامد آنکه عدد تاس اول از تاس‌های دوم و سوم بزرگ‌تر باشد. برای شمردن  $n(B)$ ، بر حسب عدد رول شده در پرتاب اول حالت‌بندی می‌کنیم، مثلاً اگر تاس اول ۶ باشد، تاس دوم و سوم باید از اعداد ۱ تا ۵ باشند و هر کدام ۵ انتخاب دارند. اگر تاس اول ۵ باشد، تاس‌های دوم و سوم هر کدام ۴ انتخاب دارند و الی آخر. در پیشامد مطلوب یا همان  $A \cap B$  نیز باید تاس اول ۳ باشد، پس تاس‌های دوم و سوم هر کدام ۲ انتخاب دارند، بنابراین:

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{2^2}{5^2 + 4^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2} = \frac{4}{55}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱۴)

### ۱۰۶. گزینه ۴ صحیح است.

احتمال مطلوب ما به آن بستگی دارد که مهره اول چه رنگی باشد، پس با احتمال کل طرف هستیم، هر دو احتمال را محاسبه کرده و با هم جمع می‌کنیم.

$$P = P(\text{سفید, سفید}) + P(\text{سفید, سیاه}) = \frac{3}{10} \times \frac{3}{10} + \frac{7}{10} \times \frac{3}{9}$$

$$= \frac{3}{10} \left( \frac{3}{10} + \frac{7}{9} \right) = \frac{3}{10} \left( \frac{27+70}{90} \right) = \frac{3}{10} \times \frac{97}{90} = \frac{97}{300}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱۷)

### ۱۰۷. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا دو پیشامد  $A$  و  $B$  را به ترتیب زیر تعریف می‌کنیم.

$A$ : یکی از ریشه‌های معادله  $ax^2 - bx + c = 0$  برابر ۱ باشد.

$B$ : یکی از ریشه‌های معادله  $ax^2 - bc + c = 0$  برابر ۲ باشد.

بنابراین هدف ما پیدا کردن  $P(A|B)$  است.

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$$

پیشامد  $B$  رخ داده است یعنی  $x = 1$  یک جواب معادله است.

بنابراین  $x = 1$  در معادله صدق می‌کند:

$$ax^2 - bx + c = 0 \Rightarrow a \times 1^2 - b \times 1 + c = 0 \Rightarrow b = a + c$$



۱۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

گسل خزر از گسل‌های اصلی و رانده (معکوس) می‌باشد؛ ولی گسل‌های کپه داغ، ارس و تبریز راست لغز (امتداد لغز) می‌باشند.

۱۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

با بسته شدن تتیس کهن در حدود ۱۸۰ میلیون سال قبل، رشته کوه البرز در ایران تشکیل شد.

۱۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

سن البرز ۱۸۰ میلیون سال است.  
البرز حاصل بسته شدن تتیس کهن می‌باشد.  
سن زاگرس ۶۵ میلیون سال است.

۱۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

دارای سنگ‌های رسوبی بوده، زیرا حوضه رسوب‌گذاری تتیس کهن بوده است.

۱۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

فلش روی نقشه پهنه ارومیه - دختر یا سه‌د - بزمان را نشان می‌دهد.

۱۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

طبق جدول کتاب درسی، ذخایر عظیم گازی در پهنه کپه‌داغ می‌باشد.

۱۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

ذخایر نفت و گاز ایران به طور عمده در جنوب و غرب (منطقه زاگرس و خلیج فارس) و شمال (دریای خزر) قرار دارند.

۱۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

تتیس کهن در اواسط کامبرین بر اثر باز شدن پانگه‌آ به وجود آمد.  
تتیس نوین در اوایل پرمین بر اثر باز شدن قاره گندوانا در بخش جنوبی تتیس کهن به وجود آمد.

۱۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

استخراج و استفاده از فلزات برای اولین بار در فلات ایران و فلات آناتولی ترکیه صورت گرفت.

۱۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

زاگرس، البرز و کپه‌داغ پهنه‌هایی با سنگ‌های رسوبی هستند.  
سندج سیرجان دگرگونی و ارومیه دختر آذرین می‌باشد.  
ایران مرکزی همه گروه‌های سنگی (آذرین، دگرگون، رسوبی) را شامل می‌شود.

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

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

$$P(A \cap B') = P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = \frac{1}{10} \Rightarrow P(A) - \frac{1}{10} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

حال مطلوب ما  $P(B|A)$  است. بنابراین:

$$P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)} = \frac{\frac{1}{10}}{\frac{1}{5}} = \frac{1}{2} = 50\%$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱۴)

۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

مسئله را بر حسب تعداد دختران همسایه تفکیک می‌کنیم.  
(۱) همسایه ۲ دختر دارد. در این صورت سارا و نسیم هر کدام به احتمال ۱، دختر مشاهده می‌کنند.

$$P_1 = \binom{2}{2} \times 1 \times 1 = \frac{1}{4}$$

(۲) همسایه یک دختر و یک پسر دارد. در این صورت سارا و نسیم هر کدام به احتمال  $\frac{1}{2}$  دختر مشاهده می‌کنند.

$$P_2 = \binom{2}{1} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

(۳) همسایه دو پسر دارد. در این صورت سارا و نسیم به احتمال صفر دختر مشاهده می‌کنند.  
بنابراین:

$$P = P_1 + P_2 = \frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱۵)

### زمین‌شناسی

۱۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

قدیمی‌ترین سنگ‌های تشکیل‌دهنده مناطق مختلف ایران بین ۶۰۰ میلیون تا بیش از یک میلیارد سال سن دارند و در پهنه ایران مرکزی قرار دارند.

۱۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

در نقشه‌های زمین‌شناسی پوشش گیاهی نشان داده نمی‌شود.

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

پهنه البرز دارای سنگ‌های رسوبی می‌باشد که دارای دو بخش شرقی و غربی بوده و قله دماوند در آن قرار دارد. منابع اقتصادی البرز رگه‌های زغال سنگ می‌باشد.

۱۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

پهنه کپه داغ در شمال شرق کشور واقع شده است و از اسفرااین تا سرخس کشیده می‌شود.

۱۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

اولین چاه در مسجد سلیمان حفر شده است و در سال ۱۲۸۶ حفر گردیده است. ذخایر عمده نفت و گازی در ۲ منطقه زاگرس و خلیج فارس و دریای خزر قرار دارند.