

دفترچه شماره ۱



کد مدرسه

آزمون

۱۰



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۲/۱۰

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.



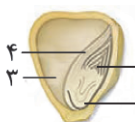
سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

زیست‌شناسی

- ۱- یکی از هفت ویژگی جانداران؛ پاسخ به شرایط محیطی است. کدام گزینه در گیاهان در مورد این ویژگی به درستی بیان شده است؟
 (۱) هر ماده سمی موجود که در گیاهان یافت می‌شود توسط گیاه برای مقابله با مهاجم ساخته شده است.
 (۲) با سخت شدن مواد چسبنده تولیدی در پاسخ به زخم، همواره جاندار مهاجم به دام افتاده را به سنگواره تبدیل می‌کند.
 (۳) اندام منتشرکننده مولکول برای مقابله با جانوران در آکاسیا و تنباکو متفاوت است اما هر دو باعث نزدیک شدن زنبور به گیاه خواهد شد.
- ۲- (۴) برای پیچش ساقه گیاه سس لازم است، رشد آن دسته از یاخته‌های در تماس با گیاه میزبان نسبت به سمت دیگر افزایش یابد. کدام موارد زیر نشان‌دهنده وظیفه یک هورمون گیاهی است؟
 (۱) کاهش میزان کلروفیل در یاخته‌های پارانشیم - جلوگیری از لقاح اسپرم و تخم‌زا
 (۲) ایجاد توده‌های حاصل از تقسیمات کنترل نشده - جلوگیری از تجزیه پلی‌ساکارید در دانه
 (۳) عدم رویش جوانه‌های احاطه شده با برگ‌های پولکی‌مانند - خروج یون‌ها از یاخته نگهبان روزنه و کاهش میزان فاصله بین یاخته‌های نگهبان
 (۴) حرکت از مسیر سیمپلاستی از جوانه رأسی به جوانه جانبی - در فرآیند کشت بافت در مقادیر بالا باعث ایجاد ساقه‌زایی می‌شود.
- ۳- کدام گزینه در مورد حلقه‌های گل آلبالو به درستی بیان شده است؟
 (۱) مکان اتصال حلقه‌های میانی به نهنج در مجاور هم است.
 (۲) در حلقه سوم میله‌ها دیده می‌شود که همگی طول برابری دارند.
 (۳) هر قسمت متورم گل دارای سلول‌هایی با توانایی تشکیل تتراد می‌باشد.
 (۴) به دلیل کامل بودن این گل تولید گامت در دو حلقه متفاوت انجام می‌شود.
- ۴- کدام یک از گزینه‌های زیر تکمیل‌کننده جمله زیر است؟
 «در هر یک از مراحل همسانه‌سازی دنا که می‌توان»
 (۱) بزرگ مولکول بدون تشکیل ریزکیسه به یاخته وارد شد - مولکول حلقوی را به خطی تبدیل کرد.
 (۲) جاندار تراژن به شکل کامل تشکیل شد - ورود آنزیم به محیط کشت باکتری را مشاهده کرد.
 (۳) پیوند فسفودی‌استر بین باز آلی آدنین و تیمین برقرار شد - آنزیم برش‌دهنده استفاده کرد.
 (۴) از بخشی از سامانه دفاعی باکتری استفاده شد - تجزیه پیوند فسفودی‌استر را مشاهده کرد.
- ۵- چند مورد از موارد زیر در مورد مهندسی بافت به درستی بیان شده است؟
 (الف) سلول‌های بنیادی مغز قرمز استخوان در ناحیه قفسه سینه نسبت به ناحیه شکمی بیشتر مشاهده می‌شوند.
 (ب) یاخته‌های بنیادین جنینی که می‌توانند پرده‌ها و جفت را بسازند فقط در محوطه رحمی مشاهده می‌شوند.
 (ج) در روش مهندسی بافت امروزه می‌توان یک جنین کامل را در آزمایشگاه تولید کرد.
 (د) سلول‌های بنیادین بالغ را می‌توان از خون افراد نابالغ نیز به دست آورد.
- ۶- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
 چند مورد از موارد زیر درست است؟
 (الف) رویان قلبی شکل را می‌توان در ذرت مشاهده کرد.
 (ب) ریشه رویانی با ساختاری چند سلولی که از تقسیم رشتان متوالی یاخته بزرگ ایجاد شده، در ارتباط است.
 (ج) میوه هلو برخلاف سیب حاصل رشد و نمو بخشی از برچه گل است.
 (د) بزرگ‌ترین بخش رویان هر دانه در نهان‌دانگان به دنبال تقسیم نامساوی یاخته تخم ایجاد می‌شود.
- ۷- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
 چند مورد از موارد زیر به درستی بیان شده است؟
 (الف) آنزیم لیگاز همانند آنزیم‌های دنا‌بسیاراز و رنا‌بسیاراز توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر را دارد اما نمی‌تواند پیوندی بشکند.
 (ب) برای اتصال ژن خارجی به دیسک در مجموع چهار پیوند فسفودی‌استر توسط آنزیم لیگاز ایجاد می‌شود.
 (ج) تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه با وارد کردن ژن‌های تولیدکننده بعضی از این مواد از گیاه به باکتری ممکن است.
 (د) با توجه به مراحل ایجاد گیاهان زراعی تراژنی تولید گیاه تراژنی ۳ مرحله پس از استخراج ژن یا ژن‌های صفت موردنظر است.
- ۸- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
 چند مورد از موارد زیر نادرست است؟
 (الف) یاخته‌های بنیادی توده یاخته‌ای همانند مورولا به همه انواع یاخته‌های جنینی و خارج جنینی متمایز می‌شود.
 (ب) امروزه پلاسمین‌هایی که با فناوری مهندسی پروتئین تولید می‌شوند نسبت به پلاسمین‌های طبیعی، مدت زمان فعالیت پلاسمایی بیشتر اما اثرات درمانی کمتری دارند.
 (ج) مهندسی پروتئین و بافت از علمی بهره می‌برند که در ساخت واکسن علیه ویروسی از خانواده ویروسی تاجی بسیار مفید بود.
 (د) آنزیمی که از آنزیم‌های پرکاربرد در صنعت است در رشد رویان نیز مؤثر هست.
- ۹- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
 کدام گزینه در مورد اولین ژن درمانی موفقیت‌آمیز درست است؟
 (۱) جاندار تراژن ایجاد شد.
 (۲) یاخته‌های تغییر یافته دارای دو نسخه ژن برای فاکتور انعقادی شماره ۸ بود.
 (۳) در ششمین مرحله آن یاخته‌های بیمار از لحاظ ژنتیکی تغییر یافتند.
 (۴) ناقل ژنی در این درمان، به طور معمول در باکتری‌ها وجود دارد.
- ۱۰- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
 چند مورد از موارد زیر درست هستند؟
 (الف) براساس شکل‌های کتاب درسی درباره نورگرایی در خارجی‌ترین سلول‌های سمت تاریکی اکسین بیشتری مشاهده می‌شود.
 (ب) با قطع جوانه رأسی در جوانه‌های جانبی هورمون ساقه‌زایی برخلاف هورمون ریشه‌زایی افزایش می‌یابد.
 (ج) عامل چیرگی رأسی تولید عامل ریزش برگ‌ها در جوانه جانبی را کاهش می‌دهد.
 (د) اتیلن‌ها بازدارنده رشد هستند و در رسیدگی میوه و ریزش آن مؤثر هستند.

- ۱۱- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟
 (الف) هنگام برش هر ناقل همسان‌سازی جهت وارد کردن DNA جدید فقط دو پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود.
 (ب) در هر انتهای چسبیده حاصل عمل آنزیم برش‌دهنده چهار نوکلئوتید جفت‌نشده مشاهده می‌شود.
 (ج) تعداد قطعات DNA حاصل از برش توسط EcoRI با تعداد جایگاه‌های تشخیص برابر است.
 (د) DNA ناقل همسان‌سازی توسط DNA پلیمرز باکتریایی ساخته شده است.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۲- کدام یک از جملات زیر نادرست هستند؟
 (۱) بعضی دیسک‌ها فاقد ژن مقاومت به آنتی بیوتیک هستند.
 (۲) باکتری می‌تواند فاقد دیسک دارای یک دیسک یا چند دیسک باشد.
 (۳) در سیتوپلاسم باکتری دارای دیسک امکان مشاهده اسیدهای نوکلئیک خطی وجود ندارد.
 (۴) در یک یاخته مخمر حاوی دیسک قطعاً تعداد DNAهای حلقوی بیشتر از دو عدد می‌باشد.
 ۱۳- درباره جانوران و رفتارهای آنها کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) در جیرجیرک همانند ملخ پاهای عقبی بلندترین پاها هستند.
 (۲) خواب زمستانی همانند رکود تابستانی شانس بقا را افزایش می‌دهد.
 (۳) انتخاب جفت در نوعی جانور که دارای دو عدد محفظه هوا بر روی پاهای جلویی خود است برخلاف بسیاری از جانوران می‌باشد.
 (۴) نوعی ماده غذایی که در خواب زمستانی ذخیره آن افزایش می‌یابد بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه را فراهم می‌کند.
 ۱۴- درباره کاربردهای سلول‌های بنیادی در مهندسی بافت کدام گزینه درست است؟
 (۱) در پوست سلول‌هایی وجود دارد که توانایی تکثیر زیاد و تمایز به انواع سلول‌ها را دارد.
 (۲) در ساختار پروتئین جلوگیری کننده از سگته قلبی و مغزی تغییر در ساختار اول ایجاد می‌شود.
 (۳) در این روش می‌توان از نوعی سلول پیوندی استفاده کرد که در ماده زمینه‌ای آن پروتئین و کلاژن وجود دارد.
 (۴) پس از مهندسی پروتئین در نوعی پروتئین شرکت کننده در خط ۲ دفاع غیراختصاصی، فعالیت و پایداری این پروتئین بیشتر از پروتئین عادی می‌شود.
 ۱۵- کدام گزینه درباره ساختار نوعی هورمون ترشح شده از پانکراس که موجب کاهش گلوکز خون می‌شود، درست است؟
 (۱) پیش‌هورمون دارای ساختار نهایی سوم است.
 (۲) بلندترین زنجیره این هورمون دارای سر آزاد کربوکسیل است.
 (۳) برای تولید این هورمون ابتدا زنجیره A، سپس زنجیره B و در نهایت زنجیره C اضافه شده است.
 (۴) پیوند بین زنجیره‌ها در انسولین فعال نوعی پیوند کووالانسی است که باعث تشکیل ساختار اول پروتئین‌ها می‌شود.
 ۱۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «در رفتار مراقبت از زاده در موش‌ها، موش‌های ماده طبیعی موش ماده دارای جهش در ژن B»
 (۱) برخلاف - موش‌های تازه متولدشده را وارسی می‌کردند.
 (۲) همانند - نوزادان متولدشده را به سمت خود هدایت می‌کردند.
 (۳) برخلاف - پس از بیان ژن B کاتالیزورهای زیستی متعددی فعالیت می‌کردند.
 (۴) برخلاف - از طریق حواس ویژه اطلاعاتی را به مغز ارسال می‌کنند که باعث بیان ژن B در همه سلول‌های مغز می‌شود.
 ۱۷- در مورد رفتارهای غذایی در جانداران مختلف چند مورد از گزینه‌های زیر درست است؟
 (الف) خرچنگ‌های ساحلی صدف‌های با اندازه متوسط را ترجیح می‌دهند چون انرژی بیشتری دارند.
 (ب) در نوعی از طوطی‌ها، ترکیباتی مصرف می‌شود که می‌توانند از اثرات ترکیبات دفاعی سیانیددار جلوگیری کند.
 (ج) در صورت وجود هوای ابری جهت یابی در کبوترها با روشی مشابه جهت یابی لاک‌پشت‌های دریایی انجام می‌شود.
 (د) در رفتار قلمروخواهی اگر آواز مؤثر نباشد، پرندۀ صاحب قلمرو قطعاً برای بیرون راندن مزاحم به آن حمله می‌کند.
 ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۳)
- ۱۸- با توجه به نوعی روش تکثیر در گیاهان که به وسیله بخش‌های رویشی انجام می‌شود کدام گزینه درست است؟
 (۱) در روش پیوند زدن گیاهی که پیوندک از آن گرفته می‌شود نسبت به شوری سازگار است.
 (۲) در گیاه آلبالو همه ریشه‌ها، دارای زمین‌گرایی مثبت می‌باشند و قطر متفاوت دارند.
 (۳) هر جوانه موجود روی غده گیاه می‌تواند یک گیاه کامل را بسازد.
 (۴) در سیب‌زمینی همه ساقه‌های زیرزمینی حجیم شده و دارای ذخایر غذایی فراوان هستند.
 ۱۹- مطابق مطالب کتاب درسی کدام یک از گزینه‌های زیر درباره گیاهی که از نظر تعداد کروموزوم‌ها با انسان برابر است، نادرست است؟
 (الف) درون دانه گرده رسیده آن ۴۶ کروموزوم می‌توان مشاهده کرد.
 (ب) گامت نر درون لوله گرده، اندازه‌ای بزرگ‌تر از سلول رویشی دارد.
 (ج) در سلول‌های موجود در کیسه رویانی می‌توان سلولی دیپلوئید با دو آلل یکسان مشاهده کرد.
 (د) پس از تقسیم میوز پارانیشیم خورش در تخمک ۴ سلول ایجاد می‌شود که یکی بزرگ‌تر و سه تا کوچک با اندازه یکسان هستند.
 ۱ (الف و ج) ۲ (ب، ج و د) ۳ (الف، ب و ج) ۴ (الف، ج و د)
- ۲۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، مورچه‌های کارگر»
 (۱) بزرگ‌تر - می‌توانند از نوعی برگ تغذیه کنند.
 (۲) کوچک‌تر - همانند گرگ‌ها و برخلاف خفاش‌های خون‌آشام زندگی گروهی دارند.
 (۳) بزرگ‌تر - در حین حمل برگ به لانه از مورچه‌های دیگر دفاع می‌کنند.
 (۴) کوچک‌تر - می‌توانند با انجام رفتاری، بقای تولیدمثل مورچه بزرگ‌تر را با هزینه کاسته شدن بقا و تولیدمثل خودشان افزایش دهند.

- ۲۱- با توجه به انواع یادگیری در جانداران چند مورد درست است؟
 (الف) خوگیری نوعی تغییر نسبتاً پایدار در رفتار که در اثر تجربه به وجود می‌آید.
 (ب) در شرطی شدن فعال برخلاف حل مسئله از آزمون و خطا استفاده می‌کنیم.
 (ج) در همه جانوران با استفاده از تجربه‌های قبلی برای حل مسئله آگاهانه برنامه‌ریزی انجام می‌گیرد.
 (د) در شرطی شدن کلاسیک برای بروز پاسخ به یک محرک بی‌اثر، می‌توانیم آن را با یک محرک طبیعی همراه کنیم.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۲- با توجه به تاریخچه زیست‌فناوری کدام مورد صحیح است؟
 (۱) دوره سنتی با تولید محصولات مثل سرکه و نان آغاز شد.
 (۲) در دوره کلاسیک برای اولین بار از روش تخمیر استفاده شد.
 (۳) در دوره کلاسیک برای اولین بار از میکروارگانیسم‌ها (ریزجانداران) استفاده شد.
 (۴) دوره نوین با انتقال ژن از یک جاندار به جاندار دیگر آغاز شد.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۳- چند مورد از موارد زیر می‌تواند ویژگی یاخته‌ای متمایز شده از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان باشد؟
 (الف) این یاخته تحریک‌پذیر است و توانایی هدایت پیام تولیدشده در خودش را دارد.
 (ب) این یاخته‌ها تا اواخر سن رشد ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند، اما با افزایش سن کم‌کار می‌شوند.
 (ج) این یاخته‌ها می‌توانند دارای ارتباط ویژه‌ای از طریق صفحات بینابینی باشند.
 (د) در دوران جنینی این یاخته‌ها در کبد و طحال ساخته می‌شوند.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۴- با توجه به تقسیم‌بندی گیاهان براساس نیاز به نور برای گل‌دهی کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) گیاه داوودی برای گل دادن نیاز به شب‌های طولانی پاییز دارد.
 (۲) شبدر زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی بیشتر نباشد.
 (۳) گیاه گوجه‌فرنگی برخلاف شبدر می‌تواند در شب‌های بلند نیز گل دهد.
 (۴) شکستن شب با یک جرعه نوری تأثیری بر گل‌دهی گیاه داوودی ندارد.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۵- با توجه به پاسخ‌های دفاعی گیاهان کدام مورد درست است؟
 (۱) برگ‌های آکاسیا با آزاد کردن نوعی ترکیب شیمیایی سبب فراری دادن مورچه‌ها می‌شوند.
 (۲) بعضی گیاهان می‌توانند با تولید موادی که برای گیاهان دیگر سمی‌اند، از رویش دانه یا رشد آنها جلوگیری کنند.
 (۳) همه گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آنها نقش دارد.
 (۴) حشره‌های کوچک توانایی حرکت بر روی برگ‌های کرک‌دار را ندارند.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۶- «مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت هورمون a به هورمون b، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند.» کدام گزینه درست است؟
 (۱) هورمون a در شرایط نامساعد محیطی مانند تنش کم‌آبی تولید می‌شود.
 (۲) هورمون b همانند هورمون جوانی ریشه‌زایی و ساقه‌زایی را تحریک می‌کند.
 (۳) هورمون a برخلاف هورمون b در چیرگی رأسی مؤثر است.
 (۴) هورمون a همانند هورمون b، به طور مصنوعی تولید می‌شود.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۷- با توجه به نحوه تشکیل دانه‌های گرده و کیسه رویانی در گل آلبالو کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «در پرچم برچه»
 (الف) همانند - به ترتیب تقسیم میوز و میتوز رخ می‌دهد.
 (ب) برخلاف - بعد از کاستمان تمامی یاخته‌های به وجود آمده زنده می‌مانند.
 (ج) همانند - ۴ یاخته حاصل از کاستمان (میوز) هم‌اندازه نیستند.
 (د) برخلاف - تمامی یاخته‌های حاصل از میوز در تولیدمثل جنسی شرکت می‌کند.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در بدون دانه، گیاه در پی تشکیل می‌شود.»
 (۱) پرتقال - جلوگیری از لقاح یاخته جنسی نر و ماده
 (۲) موز - عدم به وجود آمدن رویان
 (۳) پرتقال - جلوگیری از تکمیل مراحل رشد و نمو رویان
 (۴) موز - استفاده از تنظیم‌کننده‌های رشد مانند اکسین و جیبرلین
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۹- شکل زیر، دانه تشکیل‌شده نوعی گیاه است و بخشی که با شماره در این شکل است، قطعاً
 (۱) شماره (۳) - از تقسیم تخم ضمیمه تشکیل‌شده جذب لپه‌ها نمی‌شود و به عنوان اندوخته باقی می‌ماند.
 (۲) شماره (۱) - حاصل تقسیم میوز یاخته تخم بوده و اولین بخشی است که در جوانه‌زنی دانه رشد می‌کند.
 (۳) شماره (۲) - پس از شکافته شدن پوسته دانه رشد می‌کند و اکسین بر آن مؤثر است.
 (۴) شماره (۴) - سبب انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان شده و توانایی فتوسنتز دارد.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۳۰- چند مورد صحیح است؟
 (الف) همزمان با پاسخ گیاه مو به برخورد با تکیه‌گاه قطعاً به علت تجزیه نوعی تنظیم‌کننده رشد در سمت رو به نور ساقه گیاه خمیده می‌شود.
 (ب) گیاهان حشره‌خوار در مناطقی که خاک آنها فقیر از نیتروژن است، رشد می‌کنند.
 (ج) گیاه حشره‌خوار انگل است و فاقد توانایی تولید قند سه‌کربنه در کالوین می‌باشد.
 (د) گیاه مو همزمان با برخورد به تکیه‌گاه برگ‌هایش به حالت پیچش درمی‌آید.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



دفترچه شماره ۲



آزمون

۱۰



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

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 ۴ (فیزیک اتمی و هسته‌ای)
شیمی	—	فصل ۳	فصل ۴ (از ابتدای ارزش فناوری‌ها صفحه ۱۱۱ تا انتهای فصل)

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- بر طبق الگوی اتمی رادرفورد، حرکت شتابدار الکترون به دور هسته سبب می‌شود، ضمن تابش امواج الکترومغناطیسی، شعاع مدار الکترون و طول موج نور تابشی می‌یابد.

(۱) کاهش - افزایش (۲) افزایش - کاهش (۳) افزایش - افزایش (۴) کاهش - کاهش

۳۲- در اتم هیدروژن، الکترونی انرژی $\frac{3}{16}$ ریدبرگ را جذب کرده و از تراز n_1 به n_2 جابه‌جا می‌شود، به ترتیب از راست به چپ n_1 و n_2 کدام‌اند؟

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

۳۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(الف) در دمای اتاق، بیشتر الکترون‌های اتم هیدروژن در حالت برانگیخته قرار دارند.

(ب) طیف نور خورشید در سطح زمین یک طیف پیوسته است.

(ج) طیف خطی جذبی، با عبور نور سفید از گاز بسیار رقیق عنصر به دست می‌آید.

(د) براساس الگوی اتمی رادرفورد، طیف گسیلی بخار عناصر باید یک طیف پیوسته باشد.

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

۳۴- طول موج خط چهارم رشته بالمر ($n = 2$) در طیف هیدروژن اتمی برحسب نانومتر کدام است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

(۱) $\frac{1600}{3}$ (۲) ۴۵۰ (۳) $\frac{3200}{3}$ (۴) ۹۰۰

۳۵- از یک لامپ لیزر ۲۰ واتی که نوری با طول موج ۶۶۰ نانومتر تابش می‌کند، در مدت ۱۰ دقیقه چند فوتون گسیل می‌شود؟

$$(h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

(۱) 10^{22} (۲) 10^{31} (۳) 4×10^{22} (۴) 4×10^{31}

۳۶- در مورد پدیده فوتوالکتریک چه تعداد از گزینه‌های زیر الزاماً درست است؟

(الف) در صورت رخ ندادن پدیده فوتوالکتریک با یک نور تک‌فام بر روی یک فلز معین، با افزایش دامنه میدان الکتریکی نور تابیده شده امکان رخ دادن پدیده وجود دارد.

(ب) در صورت رخ ندادن پدیده فوتوالکتریک با یک نور تک‌رنگ روی یک فلز معین، با کاهش طول موج نور تابیده شده به فلز امکان رخ دادن پدیده وجود دارد.

(ج) در صورت رخ دادن پدیده فوتوالکتریک بر روی یک فلز معین، اگر در بسامد ثابت شدت نور افزایش یابد، انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌ها افزایش می‌یابد.

(د) بر طبق پیش‌بینی فیزیک کلاسیک، برای جداسدن الکترون از سطح فلز باید بسامد نور تابشی از بسامد آستانه بیشتر باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- اندازه انرژی الکترون در اتم هیدروژن در دومین حالت برانگیخته، چند برابر اندازه انرژی همین الکترون در سومین حالت برانگیخته است؟

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

محل انجام محاسبات

۳۸- هسته پرتوزای ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ با تابش تعدادی ذره آلفا و بتا منفی به هسته پایدار ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ تبدیل شده است. تعداد ذرات آلفا و بتای منفی تابش شده از هسته به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

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

۳۹- نیمه عمر یک ماده پرتوزا T است. اگر در بازه زمانی $t = 4T$ تا $t = 6T$ تعداد هسته های تجزیه شده ۴۸ هسته باشد، تعداد هسته های این ماده پرتوزا در $t = 0$ کدام است؟

- (۱) ۲۰۴۸ (۲) ۱۹۲۰ (۳) ۱۰۲۴ (۴) ۳۸۴۰

۴۰- فرض کنید در لحظه $t = 0$ ، تعداد هسته های پرتوزای یک ماده رادیواکتیو N_0 است. تعداد هسته های واپاشیده پس از ۴۵ دقیقه، ۵۶ برابر تعداد هسته های باقیمانده (تجزیه نشده) پس از ۹۰ دقیقه است. نیمه عمر این ماده پرتوزا چند دقیقه است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۹ (۴) ۱۵

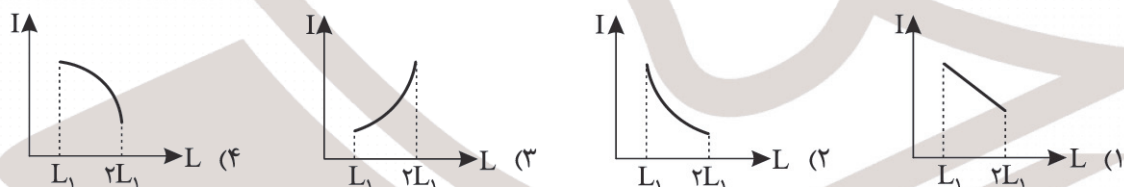
۴۱- در اثر واپاشی یک هسته رادیواکتیو، یک پوزیترون و یک ذره آلفا از این هسته گسیل می شود. تعداد پروتون های هسته چند واحد تغییر می کند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

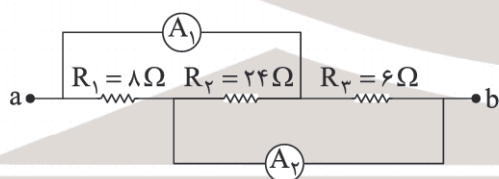
۴۲- درون هسته یک اتم، نیروی ربایشی هسته ای کدام دو زوج مجاور بیشتر است؟

- (۱) نوترون - نوترون (۲) نوترون - پروتون (۳) پروتون - پروتون (۴) نیروی یکسان بین هر دو نوکلئون مجاور هم وجود دارد.

۴۳- یک سیم راست استوانه ای شکل مسی به جرم m و طول L_1 که به اختلاف پتانسیل ثابت V بسته شده را به تدریج می کشیم تا طول آن دو برابر شود. نمودار جریان الکتریکی گذرنده از سیم بر حسب طول سیم در کدام گزینه درست نشان داده شده است؟ (حجم سیم در حین کشیدن سیم ثابت است.)



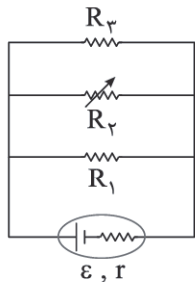
۴۴- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می دهد. اگر آمپرسنج A_1 جریان $1A$ را نشان دهد، آمپرسنج A_2 جریان چند آمپر را نشان می دهد؟



- (۱) $1/2$ (۲) ۱ (۳) $0/8$ (۴) $0/4$

محل انجام محاسبات

۴۵- در مدار شکل زیر اگر مقاومت R_2 افزایش یابد، اختلاف پتانسیل دو سر آن و جریانی که از آن می‌گذرد، به ترتیب از راست به چپ چه تغییری می‌کند؟



- (۱) کاهش، کاهش
- (۲) کاهش، افزایش
- (۳) افزایش، افزایش
- (۴) افزایش، کاهش

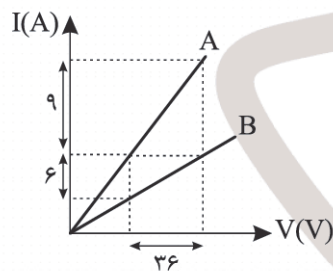
۴۶- یک سیم استوانه‌ای شکل به مقاومت الکتریکی 100Ω را به دو قسمت تقسیم می‌کنیم. به طوری که طول یکی از آنها ۴ برابر دیگری است. اگر سیم کوتاه‌تر را آن قدر بکشیم تا طول آن با سیم بلندتر یکسان شود و سپس این دو سیم را با هم موازی کنیم، مقاومت معادل آنها چند اهم می‌شود؟

- (۱) ۳۲
- (۲) ۴۸
- (۳) ۶۴
- (۴) ۷۲

۴۷- در مدت ۱۶ ساعت، ۸۰ درصد بار الکتریکی یک باتری ۶۴۰۰ میلی آمپر ساعت، تخلیه می‌شود. اگر اختلاف پتانسیل باتری ۹ ولت باشد، جریان الکتریکی متوسط باتری و توان متوسط داده شده به مدار توسط باتری به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟

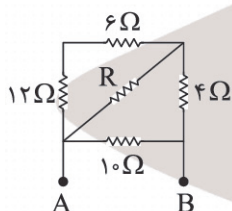
- (۱) $1/44 - 0/32$
- (۲) $2/88 - 0/32$
- (۳) $2/88 - 0/4$
- (۴) $1/44 - 0/4$

۴۸- شکل زیر نمودار جریان بر حسب ولتاژ دو سیم رسانای A و B را نشان می‌دهد. اگر طول و جنس دو سیم یکسان باشد، قطر مقطع سیم A چند برابر قطر مقطع سیم B است؟



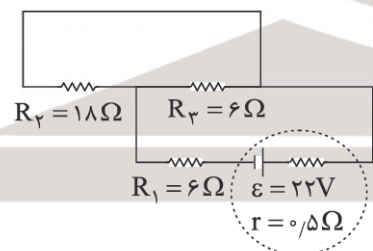
- (۱) $\frac{3}{2}$
- (۲) $\frac{2}{3}$
- (۳) $\frac{\sqrt{6}}{3}$
- (۴) $\frac{\sqrt{6}}{2}$

۴۹- در شکل زیر مقاومت معادل مدار بین دو نقطه A و B، ۵ اهم است. مقدار مقاومت R چند اهم است؟



- (۱) ۱۸
- (۲) ۹
- (۳) ۶
- (۴) ۴

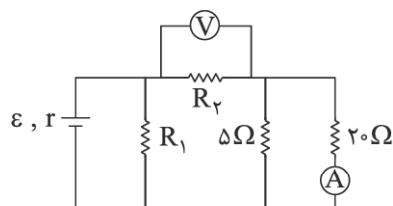
۵۰- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند ولت است؟



- (۱) ۱۶
- (۲) ۱۸
- (۳) ۲۰
- (۴) ۲۱

محل انجام محاسبات

۵۱- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج ایده‌آل عدد $۱۰V$ و آمپرسنج ایده‌آل عدد $۱A$ را نشان می‌دهند. اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند ولت است؟



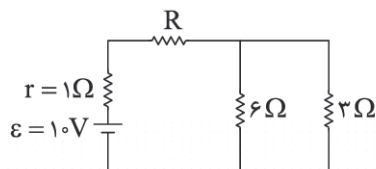
(۱) ۳۵

(۲) ۳۰

(۳) ۲۵

(۴) باید R_1 معلوم باشد.

۵۲- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت ۶Ω اهمی برابر ۶ وات باشد، توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟



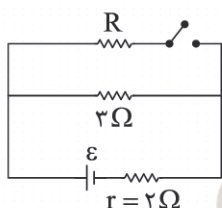
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۲/۵

(۴) ۳

۵۳- در مدار شکل زیر، اگر با باز یا بسته شدن کلید، توان خروجی مولد ثابت بماند، مقدار مقاومت الکتریکی R چند اهم است؟



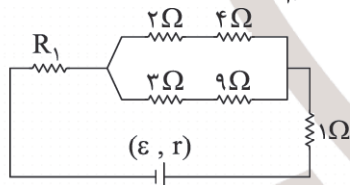
(۱) ۲/۴

(۲) ۲/۸

(۳) ۱/۵

(۴) ۳/۴

۵۴- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت‌های ۹Ω و R_1 یکسان باشد، مقاومت معادل مدار چند اهم است؟



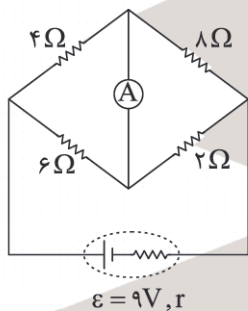
(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۰

۵۵- در مدار شکل زیر اگر آمپرسنج ایده‌آل جریان $۰.۸A$ را نشان دهد، مقاومت درونی مولد چند ولت است؟



(۱) ۰/۵

(۲) ۱

(۳) ۱/۵

(۴) ۲

محل انجام محاسبات

۵۶- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) اگرچه بیش از نیمی از الیاف تولیدی در جهان ساختگی هستند، اما حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از نوعی الیاف طبیعی تهیه می‌شود.
- ۲) گلوکز، مونومر سازنده مولکول‌های نشاسته و سلولز است، از این رو این دو ماده، خواص مشابهی دارند.
- ۳) شمار اتم‌های سازنده هر مولکول انسولین و نایلون مانند پروتئین موجود در پشم بسیار زیاد بوده و این مواد درشت مولکول به شمار می‌روند.
- ۴) با گذشت زمان میزان تولید الیاف پنبه و پلی‌استر افزایش یافته است و این مقدار در الیاف پلی‌استر از پنبه بیشتر است.

۵۷- عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز

- ۱) همه ترکیب‌های آلی سیرنشده و دارای پیوند $C = C$ در زنجیر کربنی خود، می‌توانند در شرایط مناسب در واکنش بسپارش شرکت کنند.
- ۲) پلیمرها فرمول مولکولی و جرم مولی دقیقی ندارند و از این رو برای آنها جرم مولی میانگین گزارش می‌شود.
- ۳) در ساختار پلی‌اتن به کار رفته در ساخت دبه‌های آب، برخی اتم‌های کربن به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل هستند.
- ۴) تفلون پلیمری با نقطه ذوب بالا و نامحلول در حلال‌های آلی است که از نظر شیمیایی بی‌اثر است.

۵۸- عبارت بیان شده در کدام گزینه به مطلبی نادرست اشاره دارد؟

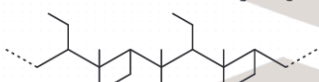
- ۱) برای تهیه کیسه پلاستیکی شفاف ابتدا پلی‌اتیلن دارای ساختار خطی را ذوب کرده و سپس عمل دمیدن هوا انجام می‌شود.
 - ۲) پلی‌استیرن و پلی پروپن همانند پلی تترافلوئورو اتن تنها از دو نوع عنصر ساخته شده‌اند.
 - ۳) ماده‌ای با فرمول مولکولی C_2F_4 نوعی گاز سردکننده است که در شرایط مناسب می‌تواند نوعی درشت مولکول تولید کند.
 - ۴) هر مول گاز اتن در واکنش با یک مول گاز کلر در حضور کاتالیزگر $FeCl_3$ به فراورده‌ای سیرشده تبدیل می‌شود.
- ۵۹- اگر هر مولکول پلی وینیل کلرید در ساختار خود ۱۷۱ جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد، نمونه‌ای از این ماده که شامل

$$10^4 \times 1/2 \text{ مولکول است، چند گرم جرم دارد؟ } (H = 1 : g.mol^{-1}, C = 12, Cl = 35.5)$$

- ۱) ۱۲۵ (۲) ۶۲/۵ (۳) ۱۰۱/۲ (۴) ۷۱/۲۵

۶۰- با توجه به ساختار زیر عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟ $(H = 1 : g.mol^{-1}, C = 12, O = 16)$

- ۱) ساختار داده شده مربوط به نوعی پلیمر ماندگار است که ساختاری شبیه به آلکان‌ها داشته و سیرشده است.



- ۲) تفاوت جرم مولی مونومر سازنده این پلیمر و مولکول‌های حاصل از تجزیه نشاسته برابر $96 g.mol^{-1}$ است.

- ۳) فرمول پیوند - خط مونومر سازنده آن به صورت است.

- ۴) استفاده از این پلیمر از نگاه پیشرفت پایدار الگوی مصرف مطلوبی نیست.

محل انجام محاسبات

۶۱- در چند مورد از عبارت‌های زیر مقایسه انجام شده نادرست است؟

- شمار اتم‌های نیتروژن در هر واحد فرمولی مونومر سازنده پلیمر به کار رفته در پتو و ساده‌ترین عضو خانواده آمین‌ها برابر است.
- شمار اتم‌های هالوژن در هر مولکول تترافلوئورو اتن چهار برابر هر واحد تکرارشونده پلیمر سازنده کیسه خون است.
- شمار اتم‌های کربنی که به هیچ هیدروژنی متصل نیستند، در واحد تکرارشونده پلی سیانواتن از پلی استیرن بیشتر است.
- نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در مونومر به کار رفته در ساخت پلیمر سازنده ظروف یکبار مصرف و سرنگ برابر یک است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

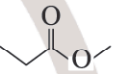
۶۲- عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز

- (۱) پلی استرها دسته‌ای از پلیمرهای ساختگی هستند که از اتم‌های C، H و O تشکیل شده‌اند.
- (۲) نسبت شمار اتم‌های کربن در فرمول مولکولی الکل سازنده استر عامل طعم و بوی آناناس به اسید سازنده آن برابر ۲ است.
- (۳) مواد آلی دارای گروه عاملی استری، منشأ بوی خوش شکوفه‌ها، گل‌ها و عطرها هستند.
- (۴) در الکل‌ها همانند کربوکسیلیک اسیدها با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی، نیروی جاذبه واندروالس بر هیدروژنی غلبه می‌کند.

۶۳- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

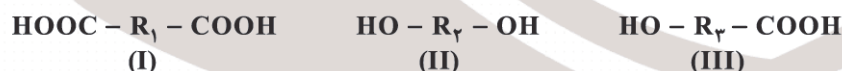
- اگر شمار اتم‌های کربن در یک الکل یک‌عاملی با شمار اتم‌های الکل سازنده استر موجود در انگور برابر باشد، الکل موردنظر در آب نامحلول است.
- اگر شمار اتم‌های هیدروژن در زنجیره سیر شده R الکی با فرمول کلی ROH با شمار اتم‌های سازنده هر مولکول نخستین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها برابر باشد، این الکل به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
- انحلال پذیری در آب برای الکل‌های یک‌عاملی برخلاف آلکان‌های راست‌زنجیر به شمار اتم‌های کربن در فرمول مولکولی آنها وابسته است.
- ویتامین (آ) را می‌توان یک الکل یک‌عاملی سیر نشده دانست که در هویج یافت می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۴- اگر در اثر آبکافت ۲۲۰ گرم از استری با ساختار  در محیط اسیدی، ۶۰ گرم از ماده آلی دارای گروه هیدروکسیل به دست آید، بازده درصدی واکنش برابر با کدام است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

(۱) ۸۰ (۲) ۷۰ (۳) ۷۵ (۴) ۶۵

۶۵- با توجه به ساختار مولکول‌های داده شده کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟



- (آ) مولکول (I) برخلاف مولکول (II)، افزون بر پلی استر در تهیه پلی آمیدها نیز به کار می‌رود.
- (ب) اگر R_1 و R_2 دو کربنه و سیر شده باشند، به تقریب ۳۳ درصد اتم‌های هر واحد تکرارشونده پلیمر حاصل از واکنش مولکول‌های (I) و (II) را کربن تشکیل می‌دهد.

(پ) مولکول (III) برخلاف مولکول‌های (I) و (II) می‌تواند به تنهایی در تهیه پلی استرها مورد استفاده قرار گیرد.

(ت) گروه‌های عاملی موجود در مولکول (III) در ساختار ویتامین (ث) نیز یافت می‌شود.

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

محل انجام محاسبات

۶۶- عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

- (۱) ویتامین K با دو عامل کتونی در ساختار خود، حلقوی و غیرآروماتیک است.
- (۲) درصد جرمی اتم هیدروژن در استرهای متیل اتانوات و اتیل متانوات برابر است.
- (۳) مولکول $N(CH_3)_3$ همانند C_3H_7COOH می‌تواند در واکنش تولید آمید شرکت کند.
- (۴) در واکنش پلی‌آمیدها با آب، پیوند میان اتم کربن و نیتروژن در گروه عاملی به سرعت شکسته می‌شود.

۶۷- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) جرم H_2O به دست آمده در فرایند تهیه ۲ مول استر موجود در سیب بیشتر از این مقدار در تهیه ۲ مول از استر موجود در موز است.
- (ب) در آبکافت پلی‌آمیدها، ۵۰ درصد مولی فراورده‌های حاصل در ساختار خود دارای اتم N هستند.

(پ) اگر شمار اتم‌های کربن در مونومرهای سازنده ترکیب $\left[\begin{array}{c} O \\ || \\ C - C - O - R - O \end{array} \right]_n$ برابر باشد، فرمول مولکولی بخش R قطعاً C_2H_4 است.

(ت) تفاوت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در هر واحد تکرارشونده پلی‌استرها و پلی‌آمیدها برابر ۲ است.

- (۱) آ و پ (۲) ب و ت (۳) آ و ب (۴) آ

۶۸- در ارتباط با پلی‌آمیدها همه گزینه‌های زیر درست است، به جز

- (۱) مو، ناخن، پوست بدن و شاخ حیوانات نمونه‌هایی طبیعی از این پلیمر به شمار می‌رود.
 - (۲) گروه عاملی موجود در ساختار یکی از مونومرهای سازنده این پلیمر و ترکیبات عامل بوی ماهی یکسان است.
 - (۳) کولار یکی از معروف‌ترین این مواد است که سبک و بسیار محکم بوده و از فولاد هم حجم خود پنج برابر مقاوم‌تر است.
 - (۴) در ساختار این پلیمرها ۴ نوع اتم متفاوت وجود دارد و گروه عاملی آمید در طول زنجیر کربنی تکرار می‌شود.
- ۶۹- در اثر آبکافت هر مول از یک آمید یک عاملی، جرم مواد آلی شرکت‌کننده در واکنش ۴۰ درصد افزایش می‌یابد. از آبکافت ۱۱۲/۵ گرم

از این ترکیب چند مولکول آلی (اسید و آمین) به دست می‌آید؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, g.mol^{-1}$)

$$(۱) 15/5 \times 10^{23} \quad (۲) 36/6 \times 10^{23}$$

$$(۳) 12/4 \times 10^{23} \quad (۴) 30/1 \times 10^{23}$$

۷۰- عبارت بیان شده در کدام گزینه جای خالی زیر ا به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«پلی لاکتیک اسید»

- (۱) پلیمری زیست تخریب‌پذیر است که محصولات حاصل از تجزیه آن مولکول‌های ساده مانند CO_2 و H_2O است.
- (۲) پلیمری سبز است که امکان تبدیل شدن به کود دارد و به همین دلیل ردپای کوچکی در محیط زیست بر جای می‌گذارد.
- (۳) درشت مولکولی است که مونومر سازنده آن در شیر ترش شده یافت می‌شود.
- (۴) ماده‌ای است که کاربرد آن رو به گسترش بوده و به طور مستقیم از فراورده‌های کشاورزی تهیه می‌شود.

محل انجام محاسبات

۷۱- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) CH_3OH ، $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ، $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ، NH_3 و H_2SO_4 ، موادی هستند که می‌توان به کمک فناوری‌های شیمیایی آنها را از نفت خام به دست آورد.

(۲) خام‌فروشی افزون بر نفت، برای منابع معدنی مانند سنگ معدن آهن، مس، روی و حتی منابع کشاورزی مانند پنبه نیز صادق است.

(۳) مواد آلی همگی در ساختار خود دارای گروه‌های عاملی گوناگون هستند که خواص و رفتار آنها را تعیین می‌کند.

(۴) با استفاده از مواد خام مانند نمک، سنگ معدن و هوا و به کمک انرژی، آب، فناوری شیمیایی و نیروی انسانی، می‌توان مواد شیمیایی جدید تولید کرد.

۷۲- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ($\text{Cl} = 35.5$ ، $\text{C} = 12$ ، $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})

● به تقریب ۵۵ درصد جرمی مولکول‌های سازندهٔ افشانه بی‌حس‌کننده موضعی که به طور مستقیم از واکنش اتن با HCl تهیه می‌شود را تم کمر تشکیل می‌دهد.

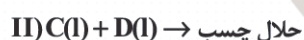
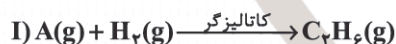
● گروه‌های عاملی $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}(=\text{O})-$ را برخلاف گروه عاملی $-\text{N}-$ ، می‌توان با استفاده از الکل‌ها سنتز کرد.

● گاز اتیلن در دما و فشار بالا به ترکیبی سیر شده با جرم مولی زیاد تبدیل می‌شود.

● استیک اسید نوعی اسید خوراکی است که در سرکه وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۳- با توجه به معادلهٔ واکنش‌های داده شده، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟



(آ) فراوردهٔ واکنش (I) به عنوان سوخت به کار می‌رود و A گازی است که به عنوان یکی از مهم‌ترین خوراک‌ها در صنایع پتروشیمی شناخته می‌شود.

(ب) نام فراوردهٔ واکنش (II) اتیل استات است و نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در ساختار آن برابر ۳/۵ است.

(پ) اگر C ماده‌ای با کاربرد ضد عفونی‌کننده باشد، می‌توان آن را از واکنش A با H_2O تهیه کرد.

(ت) اگر محلول آبی D دارای pH کمتر از ۷ باشد، این ماده را می‌توان با استفاده از C سنتز کرد.

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

۷۴- در اثر واکنش ترکیب آلی حاصل از واکنش زیر با ۲/۱ مول استیک اسید، چند گرم استر در شرایط مناسب تولید می‌شود؟



(۱) ۲۱۴/۲ (۲) ۲۴۳/۶ (۳) ۲۲۲/۶ (۴) ۲۷۱/۲

محل انجام محاسبات

۷۵- در فرایند تبدیل نخستین عضو خانواده آلکن ها به دومین عضو خانواده آلکان ها، اگر ۳۶ گرم فراورده به دست آید، به چند لیتر

مولکول گازی دواتمی در شرایطی که حجم مولی گازها برابر با ۲۴ لیتر بر مول می باشد، نیاز است؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲۸/۸ (۲) ۳۰/۹ (۳) ۱۴/۴ (۴) ۵۷/۶

۷۶- در ارتباط با هیدروکربن هایی که می توان آنها را طی فرایندهایی از نفت خام به دست آورد، همه گزینه های زیر درست است، به جز

- (۱) در میان آنها سرگروه هیدروکربن های آروماتیک و ساده ترین عضو آلکن ها وجود دارد.
(۲) تنها در یکی از این ترکیب ها، عدد اکسایش همه اتم های کربن با یکدیگر برابر است.
(۳) در میان آنها ترکیبی حلقوی یافت می شود که در ساختار آن دو اتم کربن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.
(۴) با استفاده از آنها می توان مونومرهای سازنده نوعی پلی استر را سنتز کرد.

۷۷- با توجه به واکنش اکسایش پارازایلن در حضور اکسنده مناسب، چند مورد از عبارات زیر درست است؟

($K = 39, Mn = 55, O = 16 : g.mol^{-1}$)

● محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات در این واکنش در نقش اکسنده حضور داشته و هر مول از $KMnO_4$ با دریافت ۳ مول الکترون به منگنز (IV) اکسید تبدیل می شود.

● نسبت جمع جبری عدد اکسایش اتم های کربن در ساختار دی اسید تولیدی به هیدروکربن مصرفی برابر $\frac{1}{5}$ است.

● اگر شمار جفت الکترون های ناپیوندی در ساختار فراورده آلی حاصل برابر $10^4 \times 1/806$ باشد، جرم اکسنده مصرفی با فرض بازدهی کامل، برابر با ۲۳۷ گرم است.

● شمار الکترون های مبادله شده به ازای مصرف هر مول گونه کاهنده در این واکنش ۶ برابر این مقدار در واکنش تهیه اتیلن گلیکول است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- درباره شرایط واکنش اکسایش پارازایلن به ترفتالیک اسید، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در این فرایند حتی با استفاده از محلول غلیظ $KMnO_4$ نیز شرایط انجام واکنش تأمین نمی شود.
(۲) این فرایند دشوار بوده و انرژی فعال سازی بالایی دارد.

(۳) با استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب، می توان بازدهی این فرایند را افزایش داد.

(۴) با افزایش دمای مخلوط واکنش، شرایط انجام واکنش تأمین شده و بازده آن مطلوب است.

۷۹- ۴۸۰ گرم از پلیمر پلی اتیلن ترفتالات در شرایط مناسب آبکافت می شود. اگر یکی از فراورده های تولیدی در واکنش با دومین عضو

الکل های یک عاملی، تولید دی استر کند، در شرایط STP چند لیتر گاز اتن برای تولید الکل مورد نیاز لازم است؟ (بازده فرایند آبکافت

را ۷۰ درصد در نظر بگیرید و ($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۱۲ (۲) ۷۸/۴ (۳) ۳۹/۲ (۴) ۶۷

۸۰- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) از اکسایش اتن در حضور محلول آبی و رقیق $KMnO_4$ ، الکی به دست می آید که هر واحد فرمولی آن شامل ۱۰ اتم است.

(۲) پلی اتیلن ترفتالات مانند سایر پلیمرهای سنتزی ماندگار است و در طبیعت به کندی تجزیه می شود.

(۳) تنها با استفاده از فرایندهای شیمیایی می توان پلی اتیلن ترفتالات را به مواد قابل استفاده تبدیل کرد.

(۴) پلاستیک ها افزون بر چگالی کم و نفوذناپذیری نسبت به هوا و آب، در برابر خوردگی نیز مقاوم هستند.

محل انجام محاسبات

۸۱- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در فرایند تهیه پلی اتیلن ترفتالات از مونومرهای سازنده آن، عدد اکسایش هیچ کدام از اتم‌های کربن تغییر نمی‌کند.
- PET در شرایط مناسب با ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌ها واکنش داده و به مواد مفیدی تبدیل می‌شود.
- در تهیه صنعتی متانول، CO نقش کاهنده و گاز هیدروژن نقش اکسندار دارد.
- مواد واکنش‌دهنده لازم برای تولید صنعتی متانول در دسترس نبوده و باید آنها را از واکنش میان متان و بخار آب با نسبت مولی یک به یک تهیه نمود.

۴ (۴)

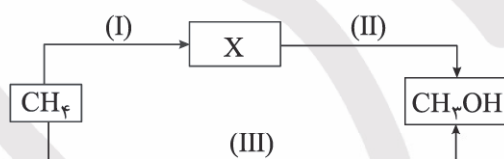
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۲- عبارت بیان شده در کدام گزینه از نظر درستی و نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

- (۱) در بازیافت پلی اتیلن ترفتالات و تبدیل آن به پرک، درصد جرمی اتم‌های کربن بدون تغییر باقی می‌ماند.
 - (۲) در بازیافت مواد پلاستیکی می‌توان با انجام فرایندهای ساده و کارآمد، آنها را به مونومرهای سازنده تبدیل کرد.
 - (۳) نوع دانش و فناوری به کار رفته در سنتز مولکول هدف با نوع و شمار گروه‌های عاملی موجود در آن رابطه مستقیم دارد.
 - (۴) تفاوت جرم مولی پارازیلین و ترفتالیک اسید با جرم مولی اسید آلی دوکربنه برابر است.
- ۸۳- در ارتباط با نخستین عضو خانواده الکل‌ها و نخستین عضو خانواده آلکان‌ها، همه عبارت‌های زیر درست است، به جز
- (۱) هر دو ترکیباتی سیر شده هستند و تبدیل آلکان به الکل دشوار است.
 - (۲) این آلکان ۴ اتمی سازنده اصلی گاز طبیعی است و می‌توان آن را از گاز مشعل و زیست گاز نیز تأمین نمود.
 - (۳) الکل مورد نظر متانول بوده که مایعی بی‌رنگ و بسیار سمی است که می‌توان آن را از چوب تهیه کرد.
 - (۴) با در نظر گرفتن ملاحظات زیست محیطی، تولید مستقیم الکل مورد نظر از متان به تولید غیرمستقیم آن برتری دارد.
- ۸۴- با توجه به شکل زیر که روش‌های تولید متانول را نمایش می‌دهد، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟



- (آ) در فرایندهای (II) و (III) برخلاف فرایند (I) از کاتالیزگر استفاده می‌شود.
- (ب) دما و فشار مورد نیاز برای انجام فرایند (II) بیشتر از فرایند (I) است.
- (پ) ۲۵ درصد مولی مخلوط X که بیانگر فراورده‌های حاصل از فرایند (I) است را اکسید ناپایدار کربن تشکیل می‌دهد.
- (ت) در فرایند (I) از H_2O و در فرایند (III) از O_2 برای انجام واکنش استفاده می‌شود.

۴ (۴) پ و ت

۳ (۳) آ، ب و پ

۲ (۲) ب و ت

۱ (۱) آ، پ و ت

۸۵- عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر نادرست‌اند، به جز

- (۱) یک واکنش هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه است که شمار بیشتری از اتم‌های واکنش‌دهنده به فراورده تبدیل شود.
- (۲) اگر در فرایند تولید ماده M، افزون بر این ماده یک حلال صنعتی نیز به دست آید، می‌توان دریافت که تنها بخشی از اتم‌های واکنش‌دهنده به مواد ارزشمند تبدیل شده‌اند.
- (۳) به منظور افزایش ایمنی، کل گاز متان موجود در میدان‌های نفتی را می‌سوزانند.
- (۴) شیمی سبز به دنبال طراحی واکنش‌هایی با کمترین آسیب به محیط زیست و بیشترین بازده است.

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۳



آزمون

۱۰



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۵

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	۵۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	فصل ۱ (درس ۱ و ۲) (مجموعه) و فصل ۶ (شمارش) و فصل ۷ (احتمال)	فصل ۷ (آمار و احتمال)	فصل ۷ (احتمال)
زمین‌شناسی	—	فصل‌های ۴ تا 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.



ریاضی

۸۶- فرض کنید $U = \mathbb{Z}$ و A مجموعه‌ای متناهی و B نامتناهی باشد. کدام مجموعه می‌تواند متناهی باشد؟

$$(1) A \cup B \quad (2) A' \quad (3) A' \cup B' \quad (4) A' \cap B'$$

۸۷- یک مدرسه در پایه دوازدهم رشته تجربی ۱۰۰ دانش آموز دارد. مدرسه برای این دانش آموزان دو کلاس فوق برنامه زیست و شیمی برگزار می‌کند. ۲۵ نفر از دانش آموزان تنها در درس زیست شرکت می‌کنند. ۳۳ نفر نیز در کلاس شیمی شرکت می‌کنند. اگر تعداد افرادی که در هیچ کدام از کلاس‌ها شرکت نمی‌کنند، دو برابر تعداد کسانی باشند که در هر دو کلاس شرکت می‌کنند، آنگاه چند دانش آموز فقط در کلاس شیمی شرکت می‌کنند؟

$$(1) 10 \quad (2) 11 \quad (3) 12 \quad (4) 13$$

۸۸- اگر $B - A' = B$ باشد، آنگاه متمم $A' \cap B'$ کدام است؟

$$(1) A \quad (2) A - B \quad (3) A' \quad (4) B'$$

۸۹- از جامعه‌ای به اندازه $20n + 300$ ، نمونه‌ای به اندازه n^2 گرفته شده است. اگر سرشماری انجام نشده باشد، اندازه جامعه چند حالت مختلف ممکن است داشته باشد؟ ($n \in \mathbb{N}$)

$$(1) 20 \quad (2) 29 \quad (3) 30 \quad (4) 40$$

۹۰- میانه اعداد سه رقمی مضرب ۷ را با M و میانگین آنها را با $\bar{X}$ نمایش می‌دهیم. حاصل $|M - \bar{X}|$ کدام است؟

$$(1) \text{ صفر} \quad (2) 1 \quad (3) \frac{7}{2} \quad (4) 7$$

۹۱- میانگین ۱۰ داده آماری برابر با ۸ است. ۳ داده برابر با ۵ را از بین آنها حذف می‌کنیم و یک داده ۷ را اضافه می‌کنیم. میانگین داده‌های جدید چقدر است؟

$$(1) 7/5 \quad (2) 8 \quad (3) 8/5 \quad (4) 9$$

۹۲- در یک اداره، دو گروه مشغول کار هستند. میانگین ساعات کارکرد و واریانس در گروه اول به ترتیب ۱۰۰ و ۳۰ و در گروه دوم ۸۰ و ۲۱ است. کدام گروه بهتر است؟

$$(1) \text{ گروه اول} \quad (2) \text{ گروه دوم} \quad (3) \text{ یکسان} \quad (4) \text{ نمی‌توان اظهار نظر کرد.}$$

۹۳- ضریب تغییرات داده‌های زیر کدام است؟

$$(1) \frac{2\sqrt{7}}{21} \quad (2) \frac{\sqrt{7}}{21} \quad (3) \frac{\sqrt{7}}{11} \quad (4) \frac{\sqrt{7}}{19}$$

۹۴- در یک دسته ۱۴ تایی از اعداد زوج متوالی، میانگین برابر یک پنجم واریانس است. کوچک‌ترین عضو دسته را حذف کرده و عضو جدید را طوری قرار دهیم که اعداد حاصل تشکیل اعداد زوج طبیعی متوالی بدهند. ساختن دسته‌ها را به این روش تا جایی ادامه می‌دهیم که میانگین دسته آخر مربع انحراف معیار باشد. میانگین کوچک‌ترین عضو دسته اول و بزرگ‌ترین عضو دسته آخر کدام است؟

$$(1) 40 \quad (2) 39 \quad (3) 38 \quad (4) 37$$

۹۵- واریانس ۸ داده آماری برابر با $13/75$ و میانگین آنها برابر با ۱۰ است. دو داده ۵ و ۱۵ را به این داده‌ها اضافه می‌کنیم. ضریب تغییرات داده‌های جدید چقدر است؟

$$(1) 0/25 \quad (2) 0/3 \quad (3) 0/4 \quad (4) 0/45$$

۹۶- در بین $5n + 1$ داده جمع‌آوری شده، انحراف از میانگین $n + 1$ داده برابر ۲ و انحراف از میانگین $4n$ داده دیگر برابر ۱ یا -۱ است. اگر واریانس داده‌ها برابر $\frac{12}{7}$ باشد، چند داده وجود دارد که یک واحد کمتر از میانگین باشد؟

$$(1) 3 \quad (2) 5 \quad (3) 12 \quad (4) 13$$

۹۷- تاسی را سه مرتبه پرتاب می‌کنیم. در چند حالت عدد ظاهر شده در پرتاب سوم از بقیه پرتاب‌ها بزرگ‌تر است؟

$$(1) 20 \quad (2) 55 \quad (3) 45 \quad (4) 60$$

۹۸- یک مجموعه n عضوی A ، ۳۵ زیرمجموعه ۲ یا ۳ عضوی دارد. تعداد زیرمجموعه‌های A کدام است؟

$$(1) 32 \quad (2) 128 \quad (3) 64 \quad (4) 256$$

محل انجام محاسبات

- ۹۹- می‌خواهیم از بین ۵ مرد و ۵ زن، یک گروه ۳ نفره انتخاب کنیم. در چند حالت تعداد مردان گروه بیشتر است؟
 (۱) ۶۰ (۲) ۷۰ (۳) ۵۰ (۴) ۷۵
- ۱۰۰- رأس‌های مربع ABCD را به چند طریق می‌توان با سه رنگ سبز، آبی و قرمز رنگ کرد، به طوری که رأس‌هایی که به هم متصل هستند، هم‌رنگ نیاشند؟ (استفاده از هر سه رنگ الزامی نیست).
 (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۲۴ (۴) ۱۸
- ۱۰۱- احمد و رضا به همراه ۷ نفر دیگر می‌خواهند در یک کنفرانس سخنرانی کنند. در چند حالت احمد قبل از رضا سخنرانی می‌کند و بین سخنرانی آنها، ۲ نفر فاصله می‌افتد؟
 (۱) $6 \times 7!$ (۲) ۱۴۴۰۰ (۳) $6! \binom{7}{2}$ (۴) ۵۶۰۰
- ۱۰۲- یک خانواده دارای ۳ فرزند پسر و ۲ فرزند دختر است. شهر آنها ۲ استخر پسرانه و ۴ استخر دخترانه دارد. این خانواده به چند طریق می‌تواند هر ۵ فرزندش را استخر بفرستد؟ (فرزندان هم‌جنس ممکن است استخرهای مختلف بروند).
 (۱) ۴۸ (۲) ۱۴ (۳) ۶۴ (۴) ۱۲۸
- ۱۰۳- احتمال آنکه یک شناگر رقیب اصلی خود را ببرد، $\frac{m}{n}$ است (m و n نسبت به هم اول هستند). احتمال قهرمانی وی $\frac{1}{3}$ است و در صورتی که اصلی‌ترین رقیبش را ببرد، این احتمال به $\frac{1}{4}$ افزایش پیدا کند، مقدار mn کدام باشد تا با احتمال $\frac{5}{8}$ حداقل یکی از این دو اتفاق (قهرمانی یا بردن اصلی‌ترین رقیب) افتاده باشد؟
 (۱) ۱۶۸ (۲) ۸۴ (۳) ۱۵۸ (۴) ۷۹
- ۱۰۴- یک مربی می‌خواهد یک بازیکن از بین دو تیم A و B انتخاب کند. اگر ۴۰ درصد از بازیکنان تیم A و ۶۵ درصد از بازیکنان تیم B شرایط لازم برای انتخاب شدن را داشته باشند و بدانیم تعداد بازیکنان A، $\frac{5}{3}$ تعداد بازیکنان B هستند، با کدام احتمال مربی، بازیکنی از تیم B انتخاب خواهد کرد؟
 (۱) $\frac{41}{800}$ (۲) $\frac{47}{800}$ (۳) $\frac{39}{43}$ (۴) $\frac{39}{79}$
- ۱۰۵- پنج ساختمان وجود دارد که در هر کدام سه جراح قلب طبابت می‌کنند. فردی برای درمان خود به دنبال دو جراح می‌گردد. با کدام احتمال می‌تواند پزشکان خود را انتخاب کند؛ به طوری که از یک ساختمان هر دو پزشک را انتخاب نکرده باشد؟
 (۱) $\frac{6}{7}$ (۲) $\frac{45}{103}$ (۳) $\frac{27}{110}$ (۴) $\frac{18}{105}$
- ۱۰۶- علی به احتمال $\frac{5}{8}$ در درس فیزیک و به احتمال $\frac{6}{7}$ در درس ریاضی قبول می‌شود. با چه احتمالی علی فقط در یکی از دو درس قبول می‌شود؟
 (۱) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{7}{8}$ (۴) $\frac{6}{7}$
- ۱۰۷- سه سکه متفاوت را با هم انداخته و به تعداد روهای ظاهر شده، تاسی پرتاب می‌کنیم. فضای نمونه چند عضو دارد؟
 (۱) ۲۵۸ (۲) ۳۳۳ (۳) ۳۴۲ (۴) ۳۴۳
- ۱۰۸- در پرتاب دو تاس آبی و قرمز اعداد روشده را به ترتیب m و n در نظر می‌گیریم. اگر بدانیم معادله $x^2 - mx + n = 0$ دو ریشه حقیقی دارد، با کدام احتمال $x = 2$ ریشه معادله است؟
 (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{2}{17}$ (۳) $\frac{3}{17}$ (۴) $\frac{1}{4}$
- ۱۰۹- احتمال پاسخ درست یک ربات هوش مصنوعی به هر پرسش، برابر $\frac{9}{10}$ است. با کدام احتمال این ربات از ۳ پرسش متوالی حداکثر به یک سؤال پاسخ غلط می‌دهد؟
 (۱) $\frac{757}{1000}$ (۲) $\frac{81}{1000}$ (۳) $\frac{972}{1000}$ (۴) $\frac{243}{1000}$
- ۱۱۰- درون جعبه‌ای ۵ مهره سفید و ۶ مهره سیاه وجود دارد. از جعبه ۳ مهره پشت سر هم و بدون جای‌گذاری خارج می‌کنیم. با کدام احتمال مهره‌های اول و سوم هم‌رنگ‌اند؟
 (۱) $\frac{4}{11}$ (۲) $\frac{61}{110}$ (۳) $\frac{5}{11}$ (۴) $\frac{50}{99}$

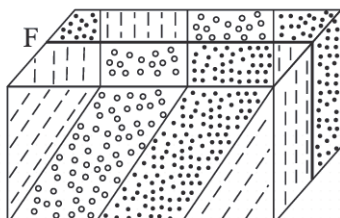
زمین‌شناسی

۱۱۱- کدام یک از گزینه‌های زیر واحد تنش را به درستی بیان می‌کند؟

$$\frac{F}{A} \text{ (۴)} \quad \frac{N}{m^2} \text{ (۳)} \quad \frac{N}{m} \text{ (۲)} \quad \frac{N}{m^3} \text{ (۱)}$$

۱۱۲- کدام یک از بخش‌های اصلی سد به منظور فرار آب از اهمیت کمتری برخوردار است؟

- (۱) مخزن سد (۲) تکیه‌گاه‌های سد (۳) بدنه سد (۴) پی سد



۱۱۳- در شکل زیر به ترتیب چه تنش‌هایی حاکم می‌باشد؟

- (۱) فشاری - کششی
(۲) فشاری - برشی
(۳) کششی - برشی
(۴) کششی - فشاری

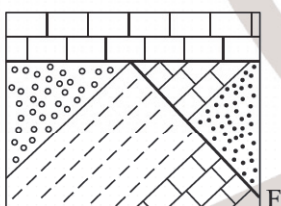
۱۱۴- با توجه به لیست عناصر زیر، چه تعدادی از آنها عناصر فرعی می‌باشند؟

«Mg - K - P - Mn - Na - Ca - Pb - Cu»

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۱۵- مهم‌ترین منشأ کادمیم کدام است؟

- (۱) معادن سرب و روی (۲) چشمه‌های آب گرم (۳) نوشیدن آب (۴) زغال سنگ



۱۱۶- با توجه به اینکه گسل از چین‌خوردگی قدیمی‌تر می‌باشد، نوع گسل را مشخص کنید؟

- (۱) قائم
(۲) معکوس
(۳) عادی
(۴) امتدادلغز

۱۱۷- مقدار SiO_2 در گدازه کدام یک از آتشفشان‌های زیر کمتر می‌باشد؟



۱۱۸- شکل زیر ناودیسی در مسیر جاده قم - تهران می‌باشد. لایه‌های A, B, C و D به ترتیب چه زمان‌هایی را نشان می‌دهند؟



(۱) پرمین - تریاس - کرتاسه - پالئوژن

(۲) کامبرین - اردوویسین - دوونین - کربونیفر

(۳) تریاس - ژوراسیک - کرتاسه - نئوژن

(۴) پرمین - دوونین - سیلورین - کامبرین

۱۱۹- اقیانوس تتیس در چه زمانی تشکیل گردید؟

(۱) اواسط کامبرین (۲) اوایل آرکتن

۱۲۰- کدام گسل از لحاظ روند جغرافیایی با بقیه متفاوت است؟

- (۱) هلیل‌رود (۲) مشاء (۳) باخترنه (۴) خاورنه



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۰
۱۰ اسفند ۱۴۰۳



پاسخنامه تجربی

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

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

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



زیست‌شناسی

۱.

گزینه ۳ صحیح است.

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

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

۲.

گزینه ۳ صحیح است.

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

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

۳.

گزینه ۱ صحیح است.

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

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

۴.

گزینه ۴ صحیح است.

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

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

۵.

گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (د) درست است.

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

۶.

گزینه ۳ صحیح است.

بررسی موارد:

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

۷.

گزینه ۲ صحیح است.

بررسی موارد:

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

۸.

گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

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

۹.

گزینه ۲ صحیح است.

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

۱۰.

گزینه ۲ صحیح است.

گزینه‌های (الف) و (ب) درست هستند.

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

۱۱.

گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد نادرست هستند.

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

۱۲.

گزینه ۳ صحیح است.

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



- ۱۳. گزینه ۴ صحیح است.**
در خواب زمستانی چربی افزایش می‌یابد اما بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه از گلوکز تامین شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) هم در جیرجیرک هم در ملخ پاهای عقبی بلندترین پاها هستند.
(۲) هر دو باعث افزایش شانس بقا می‌شوند.
(۳) در جیرجیرک انتخاب جفت با جنس نر می‌باشد در صورتی که در بسیاری از جانوران انتخاب جفت با جنس ماده است.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۲۰)
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۵۰)
- ۱۴. گزینه ۲ صحیح است.**
پروتئین مؤثر در جلوگیری از ایجاد لخته پلاسمین است که در مهندسی پروتئین با جابه‌جایی یک آمینواسید به جای آمینواسید دیگر تغییر در ساختار اول ایجاد می‌شود.
نادرستی سایر گزینه‌ها:
(۱) سلول‌های بنیادی پوست توانایی تکثیر زیاد و تمایز به انواع سلول‌های پوست را دارد نه همه سلول‌ها.
(۲) در این روش می‌توان از غضروف استفاده کرد که نوعی بافت پیوندی است ولی کلاژن جزء ماده زمینه‌ای بافت پیوندی نیست.
(۳) پروتئین شرکت‌کننده در خط ۲ دفاع غیراختصاصی که توسط مهندسی پروتئین تغییر یافت اینترفرون می‌باشد که فعالیت آن به اندازه پروتئین طبیعی افزایش می‌یابد نه بیشتر از آن.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)
- ۱۵. گزینه ۱ صحیح است.**
هورمون ترشح شده از پانکراس که باعث کاهش گلوکز خون می‌شود، انسولین است.
پیش‌هورمون دارای یک زنجیره پلی‌پپتیدی است و ساختار نهایی آن ساختار سوم است.
بررسی گزینه‌های نادرست:
(۲) بلندترین زنجیره، زنجیره C است که فاقد سر آزاد آمین و کربوکسیل است.
(۳) ابتدای هر رشته پلی‌پپتیدی سر آمین قرار دارد بنابراین ابتدا زنجیره B، سپس زنجیره C و در نهایت زنجیره A تولید می‌شود.
(۴) ساختار اول پروتئین‌ها بر اثر پیوند پپتیدی ایجاد می‌شود در حالی که پیوند بین زنجیره A و B در انسولین فعال پیوند پپتیدی نیست.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰۲)
- ۱۶. گزینه ۳ صحیح است.**
پس از فعال شدن ژن B دستور ساخته شدن پروتئین داده می‌شود که آنزیم‌ها در ژن‌های دیگری را فعال می‌کند.
نادرستی سایر گزینه‌ها:
(۱) در هر دو نوع موش، واری نوزادان تازه متولد شده انجام شد.
(۲) در موش‌های جهش یافته هدایت نوزادان به سمت مادر دیده نشد.
(۴) در موش طبیعی، این ژن در برخی از سلول‌های مغز بیان می‌شود نه همه آنها.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)
- ۱۷. گزینه ۱ صحیح است.**
موارد (ب) و (ج) درست است.
(ب) نوعی از طوطی‌ها با مصرف خاک رس سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش خنثی می‌کنند.
(ج) در کبوترها، جهت‌یابی علاوه بر موقعیت خورشید، توسط میدان مغناطیسی هم انجام می‌شود که این روش مشابه جهت‌یابی لاک‌پشت‌های دریایی است.
بررسی موارد نادرست:
(الف) صدف‌های با اندازه بزرگ انرژی بیشتری دارند و صدف‌های با اندازه متوسط انرژی خالص بیشتری دارند.
(د) در این نوع رفتار ممکن است پرنده صاحب قلمرو به مهاجم حمله کند نه به طور قطع.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۰)
- ۱۸. گزینه ۳ صحیح است.**
در غده چنبدین جوانه وجود دارد که هر یک از آنها می‌توانند در تولیدمثل رویشی تبدیل به گیاه کامل شود.
نادرستی سایر گزینه‌ها:
(۱) در پیوند زدن گیاهی که از آن پیوندک گرفته می‌شود ویژگی مطلوبی مثل میوه مناسب دارد و گیاه سازگار پایه پیوند را تشکیل می‌دهد.
(۲) در گیاه آلبالو برخی ریشه‌ها به صورت افقی حرکت می‌کنند و زمین‌گرایی مثبت ندارند.
(۳) در سیب‌زمینی برخی از ساقه‌ها افزایش حجم نمی‌دهند و ذخیره غذایی فراوان ندارند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲)
- ۱۹. گزینه ۲ صحیح است.**
فقط مورد (الف) درست است. درون دانه گرده دو سلول رویشی و زایشی وجود دارد که هر کدام ۲۳ کروموزوم دارد و مجموعاً ۴۶ کروموزوم دارند.
(ب) اگر چه هسته سلول رویشی کوچک‌تر از گامت نر است ولی اندازه سلول رویشی بزرگ‌تر از گامت نر است.
(ج) در سلول‌های موجود در کیسه رویانی می‌توان سلول دوهسته‌ای مشاهده کرد که ۲ آلل یکسان دارد ولی دولا (دیپلوئید) نیست.
(د) پس از تقسیم میوز ۳ سلول کوچک ایجاد می‌شود ولی اندازه یکسانی ندارند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۲۶)
- ۲۰. گزینه ۴ صحیح است.**
منظور رفتار دگرخواهی است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) توجه کنید آنها از برگ به عنوان کود برای پرورش نوعی قارچ استفاده می‌کنند که آن قارچ منبع تغذیه‌شان هست.
(۲) هر سه گونه نامبرده شده زندگی گروهی دارند.
(۳) وظیفه حمل بر عهده مورچه بزرگ‌تر و وظیفه دفاع بر عهده مورچه کوچک‌تر است.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۲۲)
- ۲۱. گزینه ۳ صحیح است.**
موارد (الف)، (ب) و (د) درست هستند.
(الف) درست، این تعریف به طور کلی برای تمامی انواع یادگیری صادق است.
(ج) نادرست، توجه کنید رفتار حل مسئله در برخی از جانوران رخ می‌دهد.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)
- ۲۲. گزینه ۳ صحیح است.**
بررسی گزینه‌ها:
(۱) نادرست، محصولات لبنی و تخمیری مربوط به این دوره هستند اما با آنها آغاز نشده است.
(۲) نادرست، در دوره سنتی نیز استفاده می‌شده است.
(۳) درست
(۴) نادرست، توجه کنید این انتقال ژن بین ریزجانداران رخ داده است.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹۲)
- ۲۳. گزینه ۴ صحیح است.**
(الف) یاخته عصبی
(ب) یاخته‌های متنوعی از بافت پیوندی می‌تواند موردنظر طراح باشد به طور مثال یاخته استخوانی
(ج) یاخته ماهیچه قلبی
(د) یاخته‌های خونی
همه این موارد می‌توانند از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان متمایز شوند.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹۹)
- ۲۴. گزینه ۴ صحیح است.**
خیر، چون گیاه داوودی روز کوتاه (در اصل شب‌بلند) است و باعث می‌شود گل ندهد.
بقیه موارد درست‌اند. توجه کنید که شبدر گیاه روزبلند، داوودی روز کوتاه و گیاه گوجه‌فرنگی بی‌تفاوت است.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)
- ۲۵. گزینه ۲ صحیح است.**
با توجه به فعالیت کتاب درسی
بررسی گزینه‌های نادرست:
(۱) توجه کنید از گل‌های آکاسیا این ترکیب آزاد می‌شود.
(۲) برخی گیاهان نه همه آنها
(۳) حرکت برای آنها سخت هست و به راحتی نمی‌توانند حرکت کنند نه اینکه کلاً نتوانند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۹، ۱۵۱ و ۱۵۲)
- ۲۶. گزینه ۴ صحیح است.**
هورمون a اتیلن و b اکسین است. به طور کلی چون فرمول شیمیایی تمام هورمون‌های گیاهی شناخته شده است، قابلیت تولید مصنوعی را دارند.
بررسی گزینه‌های نادرست:
(۱) این ویژگی آبسیزیک اسید است.
(۲) سیتوکینین (هورمون جوانی) در ساقه‌زایی و اکسین در ریشه‌زایی نقش دارد.
(۳) هر دو مؤثر هستند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۳ تا ۱۴۵)



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

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۷)

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

از رابطه پلانک استفاده می‌کنیم:

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

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

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (ب) درست است.

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

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

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

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

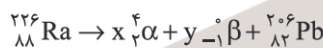
$$E_3 = -\frac{E_R}{9} \quad n = 3: \text{دومین حالت برانگیخته}$$

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

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

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۳۸. گزینه ۱ صحیح است.



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

$$226 = 4x + (y \times 0) + 206 \Rightarrow 4x = 20 \Rightarrow x = 5: \alpha \text{ ذرات}$$

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

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

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۹)

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) درست، در هر دو ابتدا کاستمان (میوز) و سپس رشتان (میوز)

رخ می‌دهد.

(ب) درست، زیرا از ۴ یاخته تولید شده توسط تقسیم کاستمان بافت

خورش، سه یاخته از بین می‌روند.

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

کاستمان در تخمک

(د) نادرست، درباره یاخته رویشی صادق نیست.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) توجه کنید چون لقاح رخ می‌دهد، رویان هم ایجاد می‌شود اما از

رشد و نمو آن جلوگیری می‌شود.

(۳) در پرتقال کلا لقاحی رخ نمی‌دهد.

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

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۳۴)

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بخش (۳) آندوسپرم است که چون گیاه ذرت است تنها یک لپه

دارد و نه لپه‌ها.

(۲) بخش (۱) ساقه رویانی است که حاصل تقسیم میتوز تخم بوده ولی

در هنگام جوانه‌زنی ریشه چه اولین بخش قابل رؤیت است.

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

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۳۲)

۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

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

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

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

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

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۴۸)

فیزیک

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

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

تندی چرخش الکترون به دور هسته زیاد می‌شود، در نتیجه بسامد نور

تابشی افزایش و طول موج نور تابشی کاهش می‌یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۰۴)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

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

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

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

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

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست، در حالت پایه قرار دارند.

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

(ج) درست

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

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

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

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



۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

با افزایش مقاومت R_p ، مقاومت کل مدار افزایش می‌یابد. بنابراین جریان شاخه اصلی که از باتری می‌گذرد طبق رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$ کاهش می‌یابد. اختلاف پتانسیل مقاومت‌ها، با اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر است. $V_p = \mathcal{E} - Ir$ با کاهش I ، افت پتانسیل در باتری کم شده بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن افزایش می‌یابد. چون اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های R_1 و R_3 افزایش یافته ولی مقاومت آنها تغییر نکرده است، برطبق رابطه $V = IR$ جریان I در هر دو از آنها افزایش می‌یابد. بنابراین چون جریان کل مدار کاهش یافته است، باید جریان مقاومت R_p نیز کاهش یافته باشد. $I_T = I_1 \uparrow + I_p \uparrow \Rightarrow I_p \downarrow$ (فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

وقتی سیم را به دو قسمت تقسیم می‌کنیم، مقاومت سیم کوتاه‌تر $\frac{1}{5}$ مقاومت کل یعنی 2Ω و مقاومت سیم بلندتر $\frac{4}{5}$ مقاومت کل یعنی 8Ω می‌شود. اگر بخواهیم طول سیم کوتاه‌تر هم اندازه سیم بلندتر شود، باید طول آن را ۴ برابر کنیم و در این صورت سطح مقطع آن $\frac{1}{4}$ برابر و در نتیجه مقاومت آن ۱۶ برابر یعنی 32Ω می‌شود. کافی است مقاومت معادل دو مقاومت 32Ω و 8Ω را حساب کنیم.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{8\Omega} + \frac{1}{32\Omega} = \frac{5}{32\Omega} \Rightarrow R_{eq} = \frac{32\Omega}{5} = 6.4\Omega$$

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

جریان گذرنده از باتری را حساب می‌کنیم:
 $\frac{8\Omega}{10\Omega} \times 6400 = I \times 16 \Rightarrow I = 32 \text{ mA} \Rightarrow I = \frac{32\Omega}{1000\Omega} = 0.32 \text{ A}$
 از رابطه $P = I \Delta V$ انرژی مورد نظر را حساب می‌کنیم.
 $P_{AV} = 0.32 \text{ A} \times 9 \text{ V} = 2.88 \text{ W}$ (فیزیک یازدهم، صفحه ۴۲)

۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

در نمودار جریان برحسب ولتاژ مقاومت رسانای اهمی، شیب خط برابر $\frac{1}{R}$ است و با توجه به این نکته مقاومت هر رسانا را حساب می‌کنیم:
 $\frac{1}{R_A} = \frac{9}{36} \Rightarrow R_A = 4\Omega$ ، $\frac{1}{R_B} = \frac{6}{36} \Rightarrow R_B = 6\Omega$
 سپس از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ استفاده می‌کنیم و با مقایسه دو مقاومت R_A و R_B ، نسبت $\frac{A_A}{A_B}$ را حساب می‌کنیم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A L_A A_B}{\rho_B L_B A_A} \Rightarrow \frac{4}{6} = 1 \times 1 \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow A_A = \frac{3}{2} A_B$$

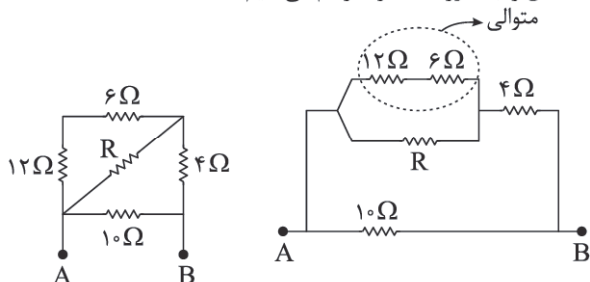
اکنون نسبت قطر مقطع A به قطر مقطع B را حساب می‌کنیم:

$$\frac{A_A}{A_B} = \left(\frac{d_A}{d_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{3}{2} = \left(\frac{d_A}{d_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{d_A}{d_B} = \sqrt{\frac{3}{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

شکل را به صورت گسترده رسم می‌کنیم:



۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

N_1 تعداد هسته‌های باقیمانده پس از ۴۵ دقیقه (۱۵ نیمه عمر)
 N_1' تعداد هسته‌های واپاشیده پس از ۴۵ دقیقه (۱۵ نیمه عمر)
 N_p تعداد هسته‌های باقیمانده پس از ۹۰ دقیقه (۳۰ تا نیمه عمر)

$$N_1 = \frac{N_0}{2^{15}}$$

$$N_1' = N_0 - N_1 = N_0 \left(1 - \frac{1}{2^{15}}\right)$$

$$N_p = \frac{N_0}{2^{30}}$$

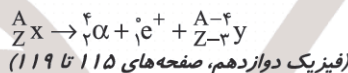
$$\frac{N_1'}{N_p} = \frac{N_0 \left(1 - \frac{1}{2^{15}}\right)}{\frac{N_0}{2^{30}}} = \left(1 - \frac{1}{2^{15}}\right) (2^{30})$$

$$56 = 2^{30} - 2^{15} \Rightarrow n = 3$$

$$45 = 3 T_{1/2} \Rightarrow T_{1/2} = 15 \text{ min}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۴۱. گزینه ۴ صحیح است.



۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

نیروی هسته‌ای کوتاه‌برد و رابیشی است و بین هر دو زوج مجاور درون هسته به وجود می‌آید و مستقل از بار الکتریکی است. بنابراین هر دو زوج مجاور، یکدیگر را با نیروی یکسانی می‌ربایند.
 (فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

چون جرم سیم و چگالی آن ثابت است، حجم سیم (V) در کشیدن آن ثابت می‌ماند.

$$A \cdot L = V \Rightarrow A = \frac{V}{L}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\frac{V}{L}} = \rho \frac{L^2}{V}$$

اگر اختلاف پتانسیل دو سر سیم را با نماد V' نمایش دهیم، داریم:

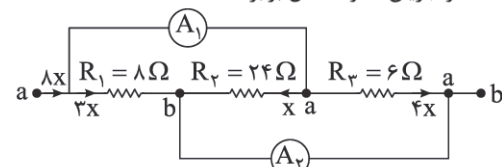
$$I = \frac{V'}{R} = \frac{V'}{\rho \frac{L^2}{V}} = \frac{V' \cdot V}{\rho L^2} \Rightarrow I \propto \frac{1}{L^2}$$

یعنی جریان عبوری با مجذور طول رابطه عکس دارد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

مقاومت‌های R_1 ، R_2 و R_3 با هم موازی‌اند. اگر جریان مقاومت R_p را x فرض کنیم، جریان مقاومت R_1 برابر $3x$ و جریان مقاومت 6Ω برابر $4x$ است و جریان مقاومت کل برابر $8x$ است.



$$I_{A_1} = 8x - 3x = 5x = 1 \Rightarrow x = 0.2 \text{ A}$$

$$I_{A_2} = 8x - 4x = 4x \Rightarrow I_{A_2} = 4 \times 0.2 = 0.8 \text{ A}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)



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

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

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۵۳. گزینه ۱ صحیح است.

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

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

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

بنابراین داریم:

$$\frac{1}{R} + \frac{1}{3} = \frac{1}{\frac{r^2}{3}} \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{3}{r^2} - \frac{1}{3} = \frac{9-4}{12} = \frac{5}{12}$$

$$\Rightarrow R = \frac{12}{5} = 2.4 \Omega$$

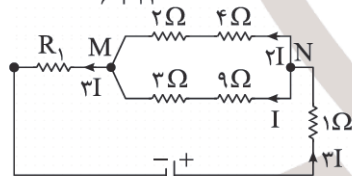
(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

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

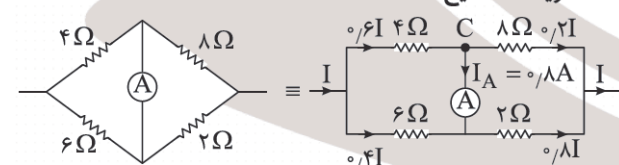
$$P_{R1} = P_{R9} \Rightarrow R_1 (3I)^2 = 9(I)^2 \Rightarrow R_1 = 1 \Omega$$

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



(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.



$$C \text{ گرہ} : 0.6I = 0.2I + I_A \Rightarrow 0.4I = 0.8 \Rightarrow I = 2A$$

$$R_{eq} = \frac{4 \times 6}{4+6} + \frac{2 \times 8}{2+8} = 2.4 + 1.6 = 4 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow 2 = \frac{9}{4+r} \Rightarrow 9 = 4 + 2r \Rightarrow r = 2.5 \Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

شیمی

۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

(۳) درست

(۴) درست

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

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

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

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

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

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

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

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

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

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

مقاومت‌های ۱۸Ω و ۶Ω موازی‌اند و معادل آنها با مقاومت $R_1 = 6 \Omega$ متوالی است. مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم:

$$R_{eq} = \frac{18 \times 6}{18+6} + 6 = 10.5 \Omega$$

اکنون جریان گذرنده از باتری را حساب می‌کنیم:

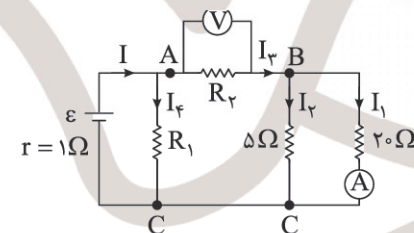
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{22}{10.5 + 0.5} = 2A$$

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

$$V = 2 \times 10.5 = 21V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.



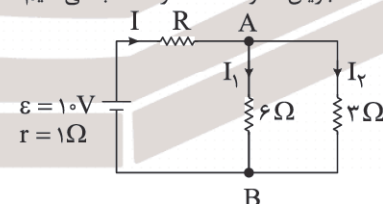
با توجه به اینکه $V_{AC} = V_{AB} + V_{BC}$ است و همچنین $V_{\text{باتری}} = V_{AC}$ می‌توان نوشت:

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

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

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



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

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

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

اکنون جریان شاخه اصلی مدار را حساب می‌کنیم:

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

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

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

اکنون توان خروجی باتری را حساب می‌کنیم:

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



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

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

استر موردنظر اتیل بوتانات است که الکل و اسید سازنده آن به ترتیب اتانول (C_2H_5OH) و بوتانویک اسید ($C_4H_8O_2$) می باشند، در نتیجه نسبت خواسته شده برابر با $\frac{1}{4}$ است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت ها:

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

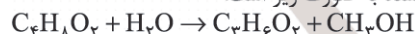
مورد سوم: در الکل ها با افزایش شمار اتم های کربن، میزان انحلال پذیری در آب کاهش می یابد در حالی که آلکان ها همگی ناقطبی و نامحلول در آب هستند.

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

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۱ تا ۱۱۵)

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

معادله فرایند انجام شده به صورت زیر است:



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

$$?g CH_3OH = 220g C_4H_8O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_8O_2}{88g C_4H_8O_2} \times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{1 \text{ mol } C_4H_8O_2} \times \frac{32g CH_3OH}{1 \text{ mol } CH_3OH} \times \frac{R}{100} = 60 \Rightarrow R = 75\%$$

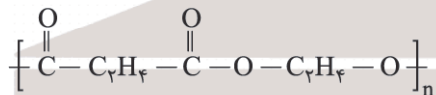
(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۴، ۱۱۵ و ۱۱۹)

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت ها:

(آ) مولکول (I) دی اسید است که در واکنش با دی الکل ها و دی آمین ها به ترتیب در واکنش تولید پلی استر و پلی آمید شرکت می کند.

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



$$\frac{\text{شمار اتم های کربن}}{\text{شمار کل اتم ها}} \times 100 = \frac{6}{18} \times 100 = 33\%$$

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

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

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

هر دو استر دارای فرمول مولکولی $C_7H_6O_2$ هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

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

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

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

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

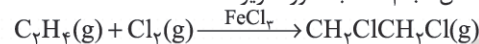
برای ساخت کیسه های پلاستیکی شفاف از پلی اتیلن سبک که دارای ساختار شاخه دار است استفاده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

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

(۳) درست

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



(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۶ تا ۱۰۹ و ۱۲۳)

۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

فرمول مولکولی این پلیمر به صورت $(CH_2-CH)_n$ است که هر واحد تکرار شونده آن دارای ۳ جفت الکترون π پیوندی است در نتیجه n

(شمار واحدهای تکرار شونده) برابر است با:

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

اکنون جرم موردنظر را محاسبه می کنیم:

$$?g = \frac{1 \text{ mol پلیمر}}{67.02 \times 10^{-3} \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mol}}{1000} \times 1000 = 17.1g$$

$$\times \frac{(62.5 \times 57)g \text{ پلیمر}}{1 \text{ mol پلیمر}} = 71.25g$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

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



بررسی سایر گزینه ها:

(۱) درست

(۲) فرمول مولکولی مونومر سازنده این پلیمر و مولکول های حاصل از تجزیه نشاسته (گلوکز) به ترتیب $C_6H_{12}O_6$ و $C_6H_{12}O_5$ است که

اختلاف جرم مولی آنها برابر با $96g \cdot mol^{-1}$ (6×16) است.

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

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۴ تا ۱۰۶، ۱۱۸ و ۱۲۰)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

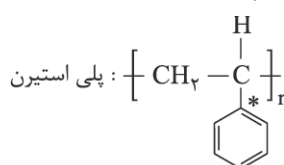
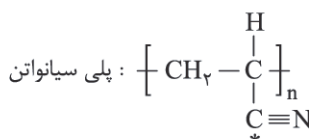
موارد سوم و چهارم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: مونومر به کار رفته در پلیمر سازنده پتو، سیانواتن با فرمول مولکولی C_2H_3N است و متیل آمین با فرمول مولکولی CH_3NH_2 نیز ساده ترین آمین است.

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

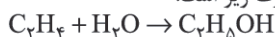
مورد سوم: در واحد تکرار شونده هر دو پلیمر تنها یک اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست. این اتم در ساختارهای زیر با علامت * مشخص شده است:



人



واکنش تولید اتانول از گاز اتن به صورت زیر است:



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

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

$$\times \frac{22.4 \text{ L } C_2H_4}{1 \text{ mol } C_2H_4} = 13.44 \text{ L } C_2H_4$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در این فرایند اتیلن گلیکول با فرمول مولکولی $(C_2H_6O)_n$ به دست می‌آید.

(۲) درست

(۴) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

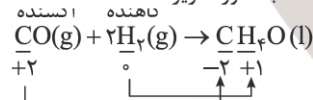
۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

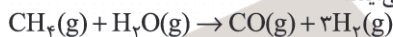
مورد اول: در واکنش اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید و تولید PET، عدد اکسایش اتم‌ها دستخوش تغییر نمی‌شود.

مورد دوم: PET در شرایط مناسب با متانول واکنش می‌دهد و به مواد مفیدی تبدیل می‌شود.

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



مورد چهارم: گازهای CO و H_2 لازم برای تولید صنعتی متانول از واکنش زیر به دست می‌آیند:



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۰، ۱۲۱ و ۱۲۲)

۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

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

بررسی گزینه‌ها:

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

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

(۳) درست

(۴) فرمول مولکولی پارازایلن و ترفتالیک اسید به ترتیب به صورت $C_8H_8O_4$ و $C_8H_4O_4$ است.

تفاوت جرم مولی این دو ماده با جرم مولی اتانواتیک اسید $(C_4H_4O_4)$ برابر است.

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

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۷، ۱۱۸ و ۱۲۰)

۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

نخستین عضو خانواده الکول‌ها، متانول (CH_3OH) و نخستین عضو خانواده آلکان‌ها، متان (CH_4) است که هر مولکول آن دارای ۵ اتم است.

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

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

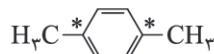
۸۴. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (پ) و (ت) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) در هر سه فرایند از کاتالیزگر استفاده می‌شود.

(۳) در ساختار پارازایلن، اتم‌های کربنی که با علامت * مشخص شده‌اند، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.



(۴) از اتن و پارازایلن به ترتیب برای سنتز اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید مورد استفاده در تولید پلی‌اتیلن ترفتالات استفاده می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

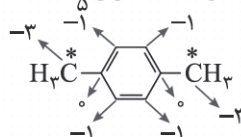
۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های اول، سوم و چهارم صحیح هستند.

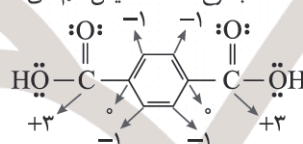
بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: عدد اکسایش منگنز در MnO_4^- و MnO_2 به ترتیب برابر با +۷ و +۴ است.

مورد دوم: با توجه به ساختارهای زیر، نسبت خواسته شده برابر $-\frac{1}{5}$ است.



$-10 =$ مجموع عدد اکسایش اتم‌های C



$+2 =$ مجموع عدد اکسایش اتم‌های C

مورد سوم: در این فرایند عدد اکسایش هر یک از اتم‌های کربن که در ساختار بالا با * مشخص شده‌اند، ۶ واحد تغییر می‌کند، در نتیجه به ازای مصرف هر مول پارازایلن و تولید هر مول ترفتالیک اسید، ۴ مول $KMnO_4$ نیاز است:

$$\begin{aligned} \text{مولکول ترفتالیک اسید} & \times \text{جفت } e \text{ ناپیوندی} = \frac{1}{8} \times 24 \times 106.6 \text{ g} \\ \text{جفت } e \text{ ناپیوندی} & \times \text{مولکول ترفتالیک اسید} = \frac{1}{8} \times 24 \times 106.6 \text{ g} \\ \text{مولکول ترفتالیک اسید} & \times \text{مولکول } KMnO_4 = \frac{1}{8} \times 24 \times 106.6 \text{ g} \\ \text{مولکول } KMnO_4 & \times \text{مولکول ترفتالیک اسید} = \frac{1}{8} \times 24 \times 106.6 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol ترفتالیک اسید}}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \times \frac{4 \text{ mol } KMnO_4}{1 \text{ mol ترفتالیک اسید}} \times \frac{158 \text{ g } KMnO_4}{1 \text{ mol } KMnO_4} = 237 \text{ g } KMnO_4$$

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

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

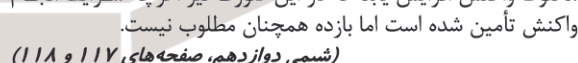
۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

در این فرایند حتی با استفاده از محلول غلیظ $KMnO_4$ نیز شرایط تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید تأمین نمی‌شود، مگر آنکه دمای مخلوط واکنش افزایش یابد که در این صورت نیز اگرچه شرایط انجام واکنش تأمین شده است اما بازده همچنان مطلوب نیست.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

معادله واکنش آبکافت PET به صورت زیر است:



ترفتالیک اسید تولیدی $(C_8H_6O_4)$ می‌تواند در واکنش با اتانول، تولید دی‌استر کند، در نتیجه ابتدا با توجه به جرم پلیمر مصرفی شمار مول‌های ترفتالیک اسید تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{70}{100} \times \frac{1 \text{ mol پلیمر}}{192 \text{ ng پلیمر}} \times \frac{1 \text{ mol پلیمر}}{480 \text{ g}} = 1.75 \text{ mol اسید}$$

هر مول ترفتالیک اسید با ۲ مول اتانول واکنش داده و تولید دی‌استر می‌کند، بنابراین شمار مول‌های اتانول لازم برابر است با:

$$? \text{ mol } C_2H_5OH = 1.75 \text{ mol اسید} \times \frac{2 \text{ mol } C_2H_5OH}{1 \text{ mol اسید}} = 3.5 \text{ mol } C_2H_5OH$$



۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

داده‌های اولیه: $5, 5, 5, x_1, x_2, \dots, x_7$
داده‌های ثانویه: $x_1, x_2, \dots, x_7, 7$

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

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

حال:

$$\bar{x}_7 = \frac{x_1+x_2+\dots+x_7+7}{8} = \frac{65+7}{8} = 9$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۶۱)

۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$CV_1 = \frac{\delta_1}{\bar{x}_1} = \frac{3}{10} = 0.3$$

$$CV_7 = \frac{\delta_7}{\bar{x}_7} = \frac{21}{80} = 0.2$$

 $CV_7 < CV_1$ پس گروه دوم کارکرد بهتری دارد.

۹۳. گزینه ۱ صحیح است.

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

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

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

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۶۰)

۹۴. گزینه ۲ صحیح است.

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

پس $\bar{x} = 13$ خواهد بود. پس دسته به صورت زیر خواهد بود: $\{0, 2, 4, \dots, 26\}$

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

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

کوچک‌ترین عضو دسته اول = ۰
بزرگ‌ترین عضو دسته آخر = ۷۸
میانگین: $\frac{78+0}{2} = 39$

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

میانگین دو داده اضافه شده همان ۱۰ است. بنابراین با اضافه شدن آنها به ۸ داده اولیه میانگین تغییری نمی‌کند. حال اگر واریانس ۸ داده اولیه را با σ_1^2 و واریانس ۱۰ داده ثانویه را با σ_7^2 نشان دهیم، خواهیم داشت:

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

$$= 13/75$$

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

$$\sigma_7^2 = \frac{(x_1-10)^2 + (x_2-10)^2 + \dots + (x_8-10)^2}{10}$$

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

$$\Rightarrow \sigma_7^2 = \frac{160}{10} = 16 \Rightarrow \sigma_7 = 4$$

$$\Rightarrow \text{ضریب تغییرات} = CV = \frac{\sigma_7}{\bar{x}} = \frac{4}{10} = 0.4$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۶۰)

ب) فرایند (I) در بازه دمایی $45^\circ\text{C} - 55^\circ\text{C}$ و فرایند (II) در دمای 35°C انجام می‌شود.

پ) معادله واکنش (I) به صورت $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 2\text{H}_2$ است که ۲۵ درصد مولی فراورده‌های حاصل را گاز CO تشکیل می‌دهد. (ت درست)

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) یک واکنش هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه است که شمار بیشتری از اتم‌های واکنش‌دهنده به فراورده‌های سودمند تبدیل شود.

(۲) در این فرایند همه اتم‌های مواد واکنش‌دهنده به مواد ارزشمند تبدیل شده‌اند.

(۳) به منظور افزایش ایمنی، بخش قابل توجهی از گاز متان موجود در میدان‌های نفتی می‌سوزانند.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۲۱)

ریاضی

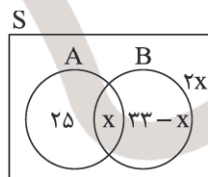
۸۶. گزینه ۴ صحیح است.

چون B نامتناهی است، گزینه ۱ حتماً نامتناهی است و چون A' نامتناهی است، گزینه‌های ۲ و ۳ حتماً نامتناهی هستند.

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

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



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

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

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

(ریاضی دهم، صفحه ۱۳)

۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

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

حال حکم را ساده می‌کنیم:

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

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۸۹. گزینه ۲ صحیح است.

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

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

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

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

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۵۶ و ۱۵۷)

۹۰. گزینه ۱ صحیح است.

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

بزرگ‌ترین داده + کوچک‌ترین داده = میانگین = میانه

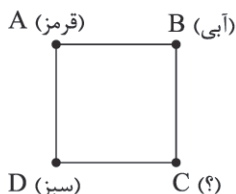
چون اعداد سه‌رقمی مضرب ۷ تشکیل یک دنباله حسابی می‌دهند، پس خواهیم داشت:

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

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۵)



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



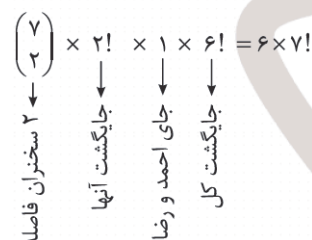
همان‌طور که دیده می‌شود، در این صورت C باید اجباراً با رنگ قرمز رنگ‌آمیزی شود. بنابراین در این حالت برای رأس‌های B، C و D، $2 \times 1 = 2$ انتخاب وجود دارد.

بنابراین اگر رأس A قرمز باشد، باقی رأس‌های مربع به $4 + 2 = 6$ طریق رنگ می‌شوند. از طرفی برای خود رأس A، ۳ انتخاب داشتیم، پس تعداد کل انتخاب‌ها برابر است با:

$$3 \times 6 = 18$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۲۴ تا ۱۲۶)

۱۰۱. گزینه ۱ صحیح است.



(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۰)

۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.

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

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

(ریاضی دهم، صفحه ۱۲۰)

۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

پیشامد قهرمانی: A
پیشامد برد اصلی‌ترین رقیب: B

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

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

$$P(A|B) = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{\frac{m}{n}} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = \frac{m}{2n}$$

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

$$\Rightarrow \frac{5}{8} = \frac{1}{3} + \frac{m}{n} - \frac{m}{2n} \Rightarrow \frac{5}{12} = \frac{m}{n}$$

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

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

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۱۶)

۹۶. گزینه ۴ صحیح است.

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

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

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

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

$$2, 2, 2, 2, 2, \overbrace{-1, -1, \dots, -1}^{n+1}, \overbrace{1, 1, \dots, 1}^{4n}$$

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

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۵۷)

۹۷. گزینه ۲ صحیح است.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۹۸. گزینه ۳ صحیح است.

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

پس $A = 64 = 2^6$ زیرمجموعه دارد.

(ریاضی دهم، صفحه ۱۳۸)

۹۹. گزینه ۱ صحیح است.

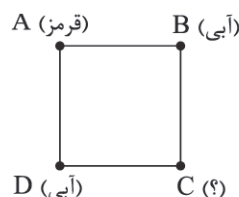
$$\binom{5}{3} \binom{5}{0} + \binom{5}{2} \binom{5}{1} = 10 + 50 = 60 \text{ یا } \frac{\binom{10}{3}}{3} = 60$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

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

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



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

