نام و نام خانوادگی: سهیل حاج کرم

زمان برگزاری: ۳۰۰۰ دقیقه

نام آزمون: ۵۰تست زیست فصل یک دوازدهم گ ۱

تاریخ آزمون: ۱۳۹۹/۰۷/۲۴

آموزشگاه پرسا

۱ اگر تعداد پیوندهای فسفودی‌استر در یک مولکول DNA، با تعداد پیوندهای قند- باز برابر باشد، در این مولکول .....

۱) هر دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی موجود در آن دارای قطبیت هستند.

۲) تعداد پیوندهای قند- فسفات دو برابر تعداد گروه‌های فسفات است.

۳) تعداد پیوندهای قند- فسفات برابر تعداد قندهای پنج کربنی است.

۴) تعداد پیوندهای فسفودی‌استر دو عدد از تعداد نوکلئوتیدها کم‌تر است.

۲ در یکی از آزمایش‌های ایوری، از سانتریفیوژ استفاده شد. کدام گزینه در ارتباط با این آزمایش، عبارت درستی را بیان می‌کند؟

۱) به عصاره حاصل، پروتئاز افزوده و به محیط کشت باکتری‌های زندهٔ بدون کپسول اضافه کرد و مشاهده کرد انتقال صفت صورت گرفت.

۲) در لایه‌های موجود در لولهٔ سانتریفیوژ شده، مولکول‌هایی وجود دارد که می‌توانند موجب کپسول‌دار شدن باکتری زندهٔ بدون کپسول شوند.

۳) به دنبال تزریق یکی از لایه‌های تشکیل شده در لولهٔ سانتریفیوژ شده به موش، موش بیمار شد.

۴) در بیشتر از یک لایه از لایه‌های موجود در لولهٔ سانتریفیوژ شده، مولکولی واجد فسفات یافت می‌شود.

۳ در DNAی باکتری‌ها، مقدار پیوندهای ..... است.

۱) قند – فسفات، چهار برابر بازهای پیریمیدینی

۲) فسفودی استر، برابر با قندهای ریبوز

۳) قند – فسفات، کم‌تر از بازهای آلی است.

۴) فسفودی‌استر، بیش‌تر از مقدار پیوندهای هیدروژنی

۴ چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

الف) یک باکتری علاوه بر دناهای اصلی خود، ممکن است مولکول‌هایی از دنای دیگر به نام دیسک در اختیار داشته باشد.

ب) در یوکاریوت‌ها، دناها به صورت خطی و حلقوی دیده می‌شوند که به‌ترتیب در هسته و میان یاخته یافت می‌گردند.

ج) دنای خطی مجموعه‌ای از پروتئین‌ها را در کنار خود دارد.

د) هر دنای حلقوی قطعاً در میان یاخته قرار دارد و به غشای یاخته متصل است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵ در ارتباط با آزمایش‌های گریفیت نمی‌توان گفت ..... .

۱) باکتری‌های پوشینه‌دار برخلاف باکتری‌های فاقد پوشینه توانایی مقابله با سیستم ایمنی میزبان را دارند.

۲) باکتری‌های فاقد پوشینه، بخشی از انرژی دریافتی برای انجام فعالیت‌های زیستی خود را به‌صورت گرما از دست می‌دهند.

۳) همهٔ انواع باکتری‌های زنده از جمله دارای پوشینه و فاقد پوشینه، نسبت به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند.

۴) باکتری‌هایی که سبب کشته‌شدن موش‌ها شدند، لزوماً از تقسیم یاخته‌های پوشینه‌دار ایجاد می‌شوند.

۶ چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«پیوند اشتراکی ..... »

- هم درون نوکلئوتیدها و هم بین نوکلئوتیدها وجود دارد.
- بین قند و فسفات یک نوکلئوتید وجود دارد.
- بین قند و باز آلی یک نوکلئوتید وجود دارد.
- بین فسفات یک نوکلئوتید با فسفات نوکلئوتید دیگر وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷ در هر مرحله‌ای از آزمایش گریفیت که ..... ، مشاهده ..... دور از انتظار است.

۱) تزریق مخلوطی از باکتری‌ها به بدن موش انجام می‌شود - اجزای باکتری‌های کشته‌شده در خون موش

۲) مرگ موش‌ها به دنبال تزریق باکتری بیماری‌زای زنده دیده می‌شود - اضافه‌شدن پوششی به باکتری‌های آزمایش

۳) از عصارهٔ سلولی باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما استفاده شد - مرگ موش‌ها به دنبال آسیب‌رسانی به دستگاه تنفس

۴) تغییر در ساختار باکتری‌ها ایجاد شد - افزایش توان دفاعی باکتری‌ها در برابر دستگاه ایمنی موش

۸ اسیدنوکلئیک دارای پیوند هیدروژنی، قطعاً .....

۱) دارای قند دئوکسی ریبوز است.

۲) فاقد باز آلی یوراسیل است.

۳) قانون چارگاف دربارهٔ آن صدق می‌کند.

۴) دارای قند بین دو گروه فسفات است.

۹ در یک مولکول DNAی خطی که دارای ۱۰۰ نوکلئوتید است، تعداد کدام، بیش‌تر از سایرین است؟

۱) بازهای دو حلقه‌ای

۲) پیوندهای قند - فسفات

۳) پیوندهای هیدروژنی

۴) پیوندهای فسفودی استر

۱۰ کدام عبارت صحیح نمی‌باشد؟

۱) طبق مدل نردبانی دنا، پیوندهای هیدروژنی در پله‌های آن و پیوندهای فسفو دی‌استر در ستون‌های این نردبان است.

۲) باز آلی نوکلئوتید موجود در دنا همانند قند پنج کربنهٔ آن می‌تواند با نوکلئوتید موجود در رِنا متفاوت باشد.

۳) پیوند فسفو دی‌استر بین نوکلئوتیدها، بین فسفات یک نوکلئوتید و فسفر تشکیل‌دهندهٔ حلقهٔ قند نوکلئوتید دیگر می‌باشد.

۴) در پله‌های مدل نردبانی دِنا، همواره مجموع حلقه‌های بازهای هر پله با پله‌های دیگر یکسان می‌باشد.

۱۱ دربارهٔ باکتری استرپتوکوکوس نومونیا و تزریق آن به موش کدام گزینه صحیح است؟

«تزریق ..... به موش ..... »

۱) باکتری‌زنده بدون کپسول به همراه کپسول باکتری‌های کپسول‌دار- موجب مرگ آن می‌شود.

۲) باکتری مردهٔ کپسول‌دار بر خلاف باکتری زنده بدون کپسول - موجب مرگ آن می‌شود.

۳) مادهٔ ژنتیک باکتری کپسول‌دار مرده همراه مادهٔ ژنتیک باکتری بدون کپسول مرده - می‌تواند موجب مرگ آن شود.

۴) عصارهٔ سیتوپلاسمی باکتری کپسول‌دار حاوی نوکلئاز - موجب مرگ آن نمی‌شود.

۱۲ کدام گزینه، دربارهٔ همهٔ نوکلئیک‌اسیدها صدق می‌کند؟

۱) پلیمرهایی از واحدهای تکرار شونده هستند.

۲) دارای تعداد یکسانی از دو باز آلی سیتوزین و گوانین هستند.

۳) هر دو نوع پیوند فسفو دی‌استر و هیدروژنی در ساختارشان دیده می‌شود.

۴) در یک انتها گروه فسفات و در انتهای دیگر گروه هیدروکسیل آزاد دارند.

۱۳ اگر یک مولکول DNA که هر دو رشتهٔ آن رادیواکتیو است در محیط حاوی نوکلئوتیدهای غیررادیواکتیو همانندسازی کند، .....

۱) پس از دو نسل همانندسازی، ۴ مولکول رادیواکتیو در محیط دیده می‌شود.

۲) پس از سه نسل همانندسازی، رشته‌های رادیواکتیو ۷ برابر رشته های طبیعی است.

۳) پس از n نسل همانند سازی، در محیط تنها دو مولکول DNA با یک رشتهٔ رادیواکتیو وجود دارد.

۴) پس از n نسل همانندسازی، در محیط $n-۲$ مولکول DNA فاقد نوکلئوتید رادیواکتیو است.

۱۴ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«هر باکتری استرپتوکوکوس نومونیا، ..... »

۱) به‌طور حتم، توانایی ایجاد بیماری سینه‌پهلو در موش‌های سالم را دارد.

۲) تقریباً کروی‌شکل است و اندازه‌ای کمتر از ۲۰۰ نانومتر (nm) دارد.

۳) درون سیتوپلاسم خود، قطعاً دارای نوکلئیک‌اسیدهای خطی است.

۴) می‌تواند وضع درونی یاخته‌های خود را در محدوده‌ای ثابت نگه دارد.

۱۵ در مورد همهٔ رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی طبیعی موجود در یک یاختهٔ هوسته‌ای (یوکاریوتی)، کدام عبارت قطعاً درست است؟

۱) دور محوری فرضی پیچیده شده‌اند.

۲) دو برابر تعداد دناهای موجود در این سلول هستند.

۳) مقدار بازهای آلی نیتروژن‌دار تک‌حلقه و دوحلقه در آن‌ها با هم برابر است.

۴) در ساختار هر تک‌پار (مونومر) سازندهٔ این رشته‌ها، گروه فسفات به‌طور مستقیم به کربن‌های موجود در حلقهٔ آلی قند ۵ کربنی متصل نیست.

۱۶ در هر زنجیرهٔ DNA، .....

۱) تعداد قندها بیش‌تر از تعداد پیوند میان قندها و بازهاست.
۲) تعداد بازهای پورینی با تعداد بازهای پیریمیدینی برابر است.
۳) تعداد نوکلئوتیدها با تعداد پیوند میان نوکلئوتیدها برابر است.
۴) مجموع تعداد قندها و فسفات‌ها، بیشتر از تعداد پیوند میان قندها و فسفات‌هاست.

۱۷ در مادهٔ ژنتیک استرپتوکوکوس نومونیا، تعداد ..... بیش‌تر از سایرین است.(با تغییر)

۱) بازهای پورینی
۲) حلقه‌های آلی
۳) پیوندهای قند - فسفات
۴) دئوکسی ریبوزها

۱۸ هنگام همانندسازی یک مولکول DNAی رادیواکتیو در محیط غیر رادیواکتیو، .....

۱) بین بازهای آلی دو زنجیره، پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌شود.
۲) بین نوکلئوتیدهای رادیواکتیو و غیر رادیواکتیو، پیوند کووالانسی برقرار می‌شود.
۳) در هر مولکول DNAی نسل اول، نیمی از نوکلئوتیدها، غیررادیواکتیو هستند.
۴) در هر مولکول DNAی نسل اول، نیمی از نوکلئوتیدهای هر زنجیره غیررادیواکتیو هستند.

۱۹ در هموگلوبین طبیعی انسان ..... میوگلوبین طبیعی .....

۱) برخلاف - ۴ نوع زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی وجود دارد.
۲) برخلاف - یاختهٔ بالغ دارای آن، فاقد دنای خطی است.
۳) همانند - در ساختار سوم، هر یک از زنجیره‌ها به‌صورت یک زیرواحد، تاخورده و شکل خاصی پیدا می‌کند.
۴) همانند - ایجاد تغییر در پروتئین، حتی تغییر یک آمینواسید هم ساختار و عملکرد آن را قطعاً به شدت تغییر می‌دهد.

۲۰ هر حلقهٔ آلی موجود در ساختار واحدهای سازندهٔ هر نوع نوکلئیک اسید .....

۱) در تشکیل پیوند بین نوکلئوتیدهای مختلف شرکت می‌کند.
۲) با نوعی پیوند اشتراکی به گروه فسفات متصل می‌شود.
۳) در تشکیل مواد زائد نیتروژن‌دار در پیکر جانوران نقش دارد.
۴) حداقل به یک حلقهٔ آلی دیگر در ساختار نوکلئیک اسید متصل است.

۲۱ به محیط کشت باکتری‌های دارای یک کروموزوم با DNAی عادی، تا دو مرحلهٔ تکثیر متوالی تیمین رادیواکتیو افزودیم. چند درصد از باکتری‌های نسل دوم DNA با دو زنجیرهٔ رادیواکتیو دارند؟

۱) ۲۵
۲) ۵۰
۳) ۷۵
۴) ۱۰۰

۲۲ در نخستین آزمایشی که ایوری و همکارانش برای شناسایی عامل اصلی انتقال صفات وراثتی انجام دادند، در ابتدا ..... .

۱) با کمک عصارهٔ استخراج شده، باکتری پوشینه‌دار وادار به دریافت صفات شد.
۲) با کمک آنزیم‌ها، تمامی مولکول‌های زیستی یاخته نابود شدند.
۳) از عصارهٔ استخراج شده از باکتری‌های کشته شدهٔ پوشینه‌دار استفاده شد.
۴) مواد شیمیایی درون باکتری بدون پوشینه، استخراج شد.

۲۳ دربارهٔ تحقیقاتی که ایوری و همکارانش برای شناسایی عامل موثر در انتقال صفات بین جانداران انجام دادند، کدام عبارت زیر درست است؟

۱) با استفاده از نوعی آنزیم پروتئاز، فقط تمامی پروتئین‌های موجود در ساختار دنا را تخریب کردند.
۲) این دانشمندان با کشف مولکول دنا، به این نتیجه رسیدند که این مولکول همان ماده وراثتی یاخته‌ها می‌باشد.
۳) در نخستین آزمایش آن‌ها، اتفاقی مشابه آزمایش چهارم گریفیت رخ داد و تغییر شکل باکتری باعث مرگ موش‌ها شد.
۴) این دانشمندان برخلاف گریفیت، ماهیت عامل وراثتی را مشخص کردند.

۲۴ دربارهٔ تحقیقاتی که ایوری و همکارانش برای شناسایی عامل مؤثر در انتقال صفات بین جانداران انجام دادند، کدام عبارت زیر درست است؟

۱) با استفاده از نوعی آنزیم پروتئاز، فقط تمامی پروتئین‌های موجود در ساختار دنا را تخریب کردند.
۲) این دانشمندان با کشف مولکول دنا، به این نتیجه رسیدند که این مولکول همان مادهٔ وراثتی یاخته‌ها می‌باشد.
۳) در نخستین آزمایش آن‌ها، اتفاقی مشابه آزمایش چهارم گریفیت رخ داد و تغییر شکل باکتری باعث مرگ موش‌ها شد.
۴) این دانشمندان برخلاف گریفیت، ماهیت عامل وراثتی را مشخص کردند.

۲۵ کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در بررسی نتایج آزمایشات گریفیت ..... آزمایشات ایوری .....»

۱) برخلاف- قطعاً تخریب مادهٔ وراثتی صورت گرفت.

۲) همانند- تغییر در ژنوتیپ باکتری‌ها می‌تواند منجر به تغییر فنوتیپ شود.

۳) برخلاف- در همهٔ مراحل، انتقال ژن آنزیم سازندهٔ پوشینه صورت گرفت.

۴) همانند- در پی استخراج عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار، پروتئین‌های موجود در آن تخریب شدند.

۲۶ اگر یک پلازمید سه مرحله‌ی متوالی همانند سازی انجام دهد، چه تعداد از مولکول‌های DNA حاصل ، فاقد رشته‌ی مادری خواهند بود؟

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۶

۲۷ انواعی از بسپارهای زیستی در هسته وجود دارند که هر واحد تکرارشوندهٔ آن‌ها دارای قند پنج‌کربنه و باز آلی تک‌حلقه‌ای یا دوحلقه‌ای است. کدام مورد در رابطه با این مولکول‌ها نادرست است؟

۱) در همهٔ انواع آن‌ها پیوند کووالانسی میان قند و گروه فسفات دیده می‌شود.

۲) همهٔ آن‌هایی که در ساختار خود پیوندهای هیدروژنی دارند، در طی چرخهٔ یاخته‌ای تنها یک‌بار تولید می‌شوند.

۳) هر واحد تکرارشونده در ساختار آن‌ها، دارای تعداد گروه‌های فسفات متفاوتی با ADP می‌باشد.

۴) همهٔ آن‌هایی که در ساختار خود قند ریبوز دارند، تک‌رشته‌ای هستند.

۲۸ در سلول پوششی انسان، گروهی از کاتالیزورهای زیستی، به منظور انجام همانندسازی، مولکول‌های پروتئینی را از دنای خطی جدا می‌کنند. در رابطه با این مولکول‌ها می‌توان گفت .....

۱) فقط مولکول‌های هیستونی را از دنا جدا می‌کنند.

۲) بعد از تشکیل ساختار Yمانند، فعالیت خود را انجام می‌دهند.

۳) به کمک اطلاعات موجود در بخشی از دنای خطی تولید شده‌اند.

۴) در میان‌یاخته (سیتوپلاسم) سلول برخلاف هستهٔ سلول فعالیت می‌کنند.

۲۹ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«هر یک از واحدهای سازندهٔ نوکلئیک اسیدها در ساختار مولکول ..... ، همواره ..... »

۱) دنا - با پیوند اشتراکی فسفو دی‌استر با دو واحد دیگر در اتصال است.

۲) رنای خطی - از نظر نوع قند، باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات باهم متفاوت‌اند.

۳) دنا - به نسبت‌های مساوی در سراسر طول مولکول دنا توزیع شده‌اند.

۴) رنای خطی - در دو انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی، گروه‌های عاملی متفاوتی دارند.

۳۰ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در نخستین پژوهشی که براساس آن، ماهیت عامل مؤثر در انتقال صفات مشخص شد، .....»

۱) در آخرین مرحلهٔ آزمایش، باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده به موش‌ها تزریق شد.

۲) با استفاده از تصاویر حاصل از پرتو ایکس، ساختار و ابعاد مولکول DNA شناسایی شد.

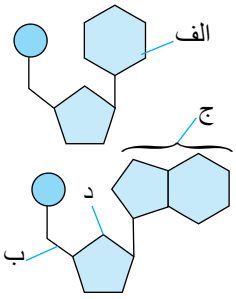
۳) با استفاده از نتایج آزمایش چارگاف و تصاویر DNA، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند.

۴) پس از سانتریفیوژ کردن عصارهٔ باکتری‌های کشته‌شده فقط در یک لایه انتقال صفت صورت گرفت.

۳۱ اگر یک مولکول DNA با نوکلئوتیدهای طبیعی تا ۳ نسل در محیط کشت رادیواکتیو تکثیر یابد، چه نسبتی از مولکول‌های حاصل در نسل سوم فقط دارای یک زنجیرهٔ رادیواکتیو هستند؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۸}$ ۳) $\frac{۱}{۱۶}$ ۴) $\frac{۱}{۳۲}$

۳۲ کدام گزینه دربارهٔ شکل مقابل نادرست است؟



۱) الف: نوعی باز آلی نیتروژن‌دار پیریمیدینی

۲) ب: بخشی از پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها

۳) ج: نوعی باز آلی مشترک بین انواع نوکلئیک اسیدها

۴) د: محل قرارگیری اتم اکسیژن در ساختار قند پنج‌کربنی

۳۳ کدام گزینه در مورد آزمایشی از ایوری و همکارانش که در آن آزمایش از آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مواد آلی استفاده نکردند، صادق است؟

۱) سانتریفیوژ عصارهٔ استخراج شده از باکتری‌های کشته‌شدهٔ پوشینه‌دار

۲) استخراج عصارهٔ مخلوط باکتری‌های پوشینه‌دار مرده و تقسیم آن به چهار قسمت

۳) سانتریفیوژ عصارهٔ باکتری‌های کشته‌شدهٔ فاقد پوشینه و انتقال به محیط کشت باکتری دارای پوشینه

۴) استخراج عصارهٔ باکتری و تخریب پروتئین‌های موجود در آن سپس انتقال به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه

۳۴ گریفیت در آزمایشات خود با تزریق ..... به موش‌ها پی برد که .....

۱) باکتری‌های فاقد پوشینه – وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

۲) باکتری‌های کشته شده با گرما – مولکول دنا عاملی اصلی ایجاد سینه پهلو در موش‌ها است.

۳) باکتری‌های پوشینه‌دار – مادهٔ وراثتی می‌تواند از یک باکتری به باکتری دیگر منتقل شود.

۴) مخلوط باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده و بدون پوشینهٔ زنده – باکتری‌ها توانایی تغییر ظاهر خود را دارند.

۳۵ کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در آزمایش‌های گریفیت، ..... »

۱) در آزمایش اول برخلاف آزمایش دوم موش‌ها زنده ماندند که مشخص کرد پوشینه عامل مرگ موش‌هاست.

۲) در سه مورد از آزمایش‌ها از باکتری‌های پوشینه‌دار استفاده شد که در دو مورد موش‌ها مردند.

۳) در آزمایش سوم تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه با ایجاد تغییر در خود، پوشینه ساختند.

۴) در آزمایشی که هر دو نوع از این باکتری حضور داشتند، ماهیت و شیوهٔ انتقال مادهٔ وراثتی یافت شد.

۳۶ گریفیت برای چه منظوری تعدادی از باکتری‌های کپسول‌دار را با گرما کشت و سپس آن‌ها را به موش‌ها تزریق کرد؟(با تغییر)

۱) برای بررسی این نکته که آیا DNA عامل انتقال صفت است یا خیر.

۲) به منظور رد این تصور عمومی که پروتئین عامل انتقال صفت است.

۳) به منظور تهیهٔ واکسنی علیه استرپتوکوکوس نومونیای بدون کپسول.

۴) برای بررسی این موضوع که آیا کپسول عامل مرگ موش‌هاست یا خیر.

۳۷ ایوری و همکارانش برخلاف گریفیت در آزمایشات خود، .....

۱) از باکتری‌های کشته‌شدهٔ پوشینه‌دار و باکتری‌های زندهٔ بدون پوشینه استفاده کردند.

۲) توانستند ماهیت و ساختار مادهٔ وراثتی در باکتری‌های مولد سینه‌پهلو را شناسایی کنند.

۳) با تزریق باکتری‌های بدون پوشینه به موش، توانستند علائم بیماری را در آن‌ها ایجاد کنند.

۴) با تخریب آنزیمی نوعی بسپار زیستی، مانع از انتقال صفت بین باکتری‌های مولد سینه‌پهلو شدند.

۳۸ اطلاعات اولیه در مورد مادهٔ وراثتی از فعالیت‌های فردی به دست آمد که در طی آزمایش‌هایش ..... (با تغییر)

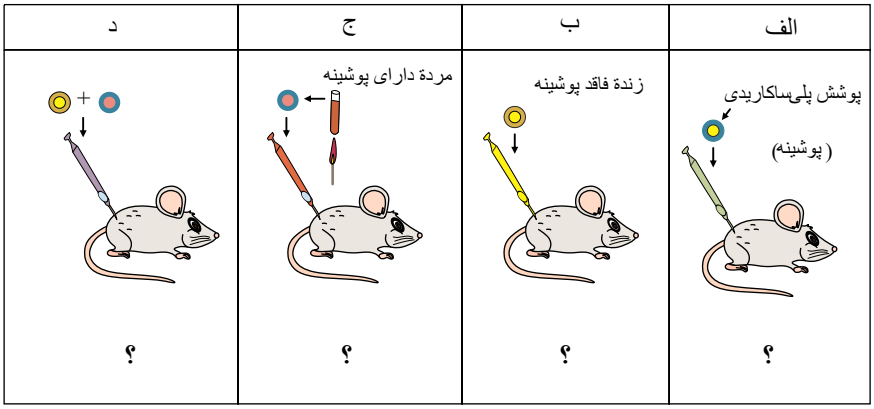
۱) ماهیت این ماده مشخص شد.

۲) چگونگی انتقال این ماده مشخص شد.

۳) از باکتری‌های کشته‌شدهٔ پوشینه‌دار استفاده نمی‌کرد.

۴) توانایی انتقال مادهٔ وراثتی از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر روشن شد.

۳۹ در آزمایش مقابل در مرحلهٔ ..... (با تغییر)



۱) «الف» همانند مرحلهٔ «ب»، همهٔ موش‌ها می‌میرند.

۲) «الف» برخلاف مرحلهٔ «د»، همهٔ موش‌ها می‌میرند.

۳) «ب» برخلاف مرحلهٔ «د»، همهٔ موش‌ها زنده ماندند.

۴) «ج» همانند «د»، موش‌ها می‌میرند.

۴۰ ویلکینز و فرانکلین در زمینهٔ شناسایی ساختار مولکول‌های DNA، ..... (با تغییر)

۱) مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ارائه دادند.
۲) مقدار بازهای آلی در DNAی جانداران مختلف را اندازه گرفتند.
۳) تصاویری از مولکول‌های DNA با استفاده از پرتو ایکس تهیه کردند.
۴) DNA باکتری‌های کپسول‌دار و بدون کپسول را به‌طور خالص تهیه نمودند.

۴۱ براساس بررسی‌های ..... ، امکان ..... وجود دارد. (با تغییر)

۱) چارگاف - برابر بودن مقادیر باز آدنین با تیمین در هر نوع اسید هسته‌ای
۲) ویلکینز و فرانکلین - پی بردن به تعداد بازهای آلی نیتروژن‌دار
۳) واتسون و کریک - توجیه قوانین جفت شدن در دئوکسی ریبونوکلئیک اسید
۴) چارگاف - پی بردن به نوع نوکلئوتیدها

۴۲ کدام گزینه دربارهٔ هر مرحله‌ای از آزمایشات گریفیت که موش‌ها مردند، به‌درستی بیان شده است؟

۱) فنوتیپ گروهی از باکتری‌های زندهٔ فاقد پوشینه، دچار تغییر شد.
۲) باکتری‌های پوشینه‌دار درون خون موش‌ها و اندام تنفسی آن‌ها یافت شدند.
۳) همهٔ باکتری‌های موجود در پیکر موش‌ها حاوی ژنگان کامل باکتری بیماری‌زا بودند.
۴) پوشینه از اطراف باکتری‌های پوشینه‌دار به باکتری‌های فاقد پوشینه منتقل گردید.

۴۳ کدام گزینه عبارت داده‌شدهٔ زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«می‌توان گفت وجه ..... ریبونوکلئیک اسید و دئوکسی ریبونوکلئیک اسید در این است که .....»

۱) تشابه ـ در ساختار آنها قند پنج کربنه مشاهده می‌شود و حداکثر در هر یک از آنها ۴ نوع نوکلئوتید براساس نوع باز آلی دارند.
۲) تمایز ـ RNA بر خلاف DNA هم در هسته هم در سیتوپلاسم یاختهٔ یوکاریوتی وجود دارد.
۳) تشابه ـ باز آلی نیتروژن‌دار موجود در آنها توانایی برقراری پیوند اشتراکی با جزء دیگر را دارد.
۴) تمایز ـ اغلب پیوند هیدروژنی ندارند، اما برخی از آنها فعالیت آنزیمی دارند.

۴۴ گزینه نادرست در مورد تحقیقات واتسون و کریک کدام است؟

۱) دنا را مولکولی دو رشته‌ای معرفی نمودند که امروزه نیز مورد تأیید می‌باشد.
۲) برای ارائه مدل مولکولی دنا، از داده‌های حاصل از پرتوهای ایکس سود بردند.
۳) یافته‌های خود را با نتایج آزمایشات چارگاف تطبیق دادند.
۴) مشخص کردند که دنا، مولکولی است با دو رشته که دور محورهای فرضی پیچیده شده‌اند.

۴۵ عبارت‌های ..... و ..... همانند ..... و برخلاف ..... از نتایج جفت شدن بازها به صورت مکمل در مقابل یکدیگر است.

الف) در مقابل هم قرار گرفتن بازهای تک‌حلقه‌ای روبه‌روی یکدیگر
ب) مشخص شدن ترتیب نوکلئوتیدی رشتهٔ دیگر با شناسایی رشتهٔ مکمل آن
ج) فشرده شدن بهتر کروموزوم‌ها هنگام تقسیم یاخته‌ای
د) پایداری اطلاعاتی که دِنا در اختیار دارد.

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

۴۶ کدام گزینه جملهٔ «در هر آزمایشی از گریفیت که ..... به‌طور حتم ..... » به‌درستی تکمیل می‌کند؟

۱) موش‌ها زنده نماندند ـ در مادهٔ تزریق‌شده به آنان باکتری بدون پوشینهٔ زنده وجود داشت.
۲) در خون موش‌ها تعداد زیادی باکتری پوشینه‌دار زنده دیده شد ـ گرما نقشی در روند آن داشت.
۳) موش‌ها زنده ماندند ـ گرما عاملی است که باعث مرگ باکتری‌ها می‌شود.
۴) باکتری پوشینه‌دار و فاقد پوشینه به‌طور همزمان در مادهٔ مورد تزریق دیده می‌شود ـ موش‌ها مردند.

۴۷ کدام‌یک در رابطه با مولکولی که وظیفه ذخیره و انتقال اطلاعات را بر عهده دارد صحیح نیست؟

۱) ممکن است ساختار حلقوی یا خطی داشته باشد.
۲) ممکن است تک‌رشته‌ای یا دو رشته‌ای باشد.
۳) می‌تواند پیش‌مادهٔ آنزیم رنابسپاراز باشد.
۴) نمی‌تواند فرآورده آنزیم رنابسپاراز باشد.

۴۸ کدام‌یک جملهٔ زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«..... اثبات نمود .....»

۱) چارگاف ـ مجموعهٔ A و T با مجموعه C و G برابر است.
۲) واتسون ـ دنا مولکولی با بیش از یک رشته است.
۳) فرانکلین ـ دنا قابلیت انتقال صفات بین یاخته‌ها را دارد.
۴) ایوری ـ محصولات رناتن، نقشی در انتقال صفت ندارند.

۴۹ با توجه به آزمایشاتِ ایوری، اگر مادهٔ A ، عصاره باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیای پوشینه‌دار و ظرف B، محیط کشت حاوی باکتری‌های بدون پوشینه باشد، موارد x و y، به‌ترتیب نشان‌دهندهٔ آنزیم‌های مخرب ..... و ..... می‌باشد.

* با افزودن مخلوط A و x به ظرف B، انتقال صفت صورت نمی‌گیرد.

* با افزودن مخلوط A و y به ظرف B، انتقال صفت صورت می‌گیرد.

۱) دنا ـ پروتئین ۲) پروتئین ـ دنا ۳) رنا ـ دنا ۴) پروتئین ـ رنا

۵۰ در آخرین آزمایش گریفیت که تغییرپذیری باکتری‌ها را اثبات کرد، ..... .

۱) ماهیت ماده وراثتی و چگونگی انتقال آن مشخص شد.

۲) در شش‌های موش‌های مرده، مقدار زیادی باکتریِ تغییر نیافته، مشاهده شد.

۳) مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند بین یاخته‌ها منتقل شود.

۴) تعدادی از باکتری‌های دارای پوشینه، تغییر کرده و زنده مانده بودند.

پاسخ‌نامه تشریحی

۱ ۱ ۲ ۳ ۴ در مولکول DNA زمانی تعداد پیوندهای فسفودی استر با تعداد پیوندهای قند-باز برابر می‌شود که مولکول DNAی حلقوی باشد. همیشه تعداد پیوندهای قند-باز برابر با تعداد نوکلئوتیدهاست. درحالی‌که، در یک مولکول DNAی خطی تعداد پیوندهای فسفودی استر دو عدد از تعداد نوکلئوتیدها کم‌تر است.

در واقع، در یک مولکول DNA، دو نوع پیوند قند - فسفات وجود دارد. ۱- پیوند قند با فسفات درون هر نوکلئوتید ۲- پیوند قند یک نوکلئوتید با فسفات نوکلئوتید دیگر، حال با یک محاسبه‌ی کوچک می‌توان دریافت که در DNAی حلقوی، تعداد پیوند قند-فسفات دو برابر تعداد فسفات موجود است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی مولکول DNA حلقوی فاقد قطبیت هستند.

گزینهٔ (۳): تعداد پیوند قند - فسفات $(2n)$ در یک مولکول DNA حلقوی ۲ برابر تعداد قندهای پنج کربنه (n) می‌باشد.

گزینهٔ (۴): تعداد پیوند فسفودی استر در مولکول DNA حلقوی برابر با تعداد نوکلئوتید (n) می‌باشد.

۲ ۱ ۲ ۳ ۴ در یک لایه، نوکلئیک اسید و یک لایه، فسفولیپید وجود دارد و در هر دو فسفات وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) در این آزمایش از پروتئاز استفاده نکرد.

گزینهٔ ۲) فقط در یک لایه، DNA وجود دارد و می‌تواند موجب کپسول‌دارشدن باکتری زندهٔ بدون کپسول شود.

گزینهٔ ۳) در آزمایش‌های ایوری، تزریق به موش، صورت نگرفت.

۳ ۱ ۲ ۳ ۴ در یک مولکول DNAی حلقوی باکتری‌ها، اگر تعداد نوکلئوتیدها را n فرض کنید، تعداد بازهای آلی دوحلقه‌ای نصف نوکلئوتیدها، یعنی $\frac{n}{2}$ است. تعداد پیوندهای فسفودی استر با تعداد نوکلئوتیدها برابر است (یعنی n) و تعداد پیوندهای قند - فسفات، دوبرابر تعداد نوکلئوتیدها (یعنی $2n$) است. حال اگر $n = ۲۰$ فرض شود:

$$\frac{2n}{\frac{n}{2}} \Rightarrow \frac{۲ \times ۲۰}{\frac{۲۰}{2}} = \frac{۴۰}{۱۰} = ۴$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

رد گزینهٔ ۲: در DNA حلقوی تعداد فسفودی استر با قندهای دئوکسی ریبوز برابراست نه ریبوز.

رد گزینهٔ ۳: تعداد پیوند قند فسفات بیشتر از تعداد باز آلی است.

رد گزینهٔ ۴: تعداد پیوند فسفودی استر نمی‌تواند بیشتر از تعداد پیوند هیدروژنی باشد.

در یک مولکول DNA حلقوی با n نوکلئوتید:
۱- تعداد نوکلئوتید = تعداد قند = تعداد باز آلی = تعداد فسفات $= n$
۲- تعداد پیوند قند - باز آلی $= n$
۳- تعداد پیوند بین مونومرها یا فسفودی استر $= n$
۴- تعداد پیوند قند - فسفات $= 2n$
۵- تعداد باز های پورینی = تعداد باز های پیریمیدینی $= \frac{n}{2}$
۶- تعداد پیوند هیدروژنی $= 2A + 3G$
۷- تعداد پیوند فسفودی استر (n) با تعداد پیوند قند- باز (n) برابر می‌باشد.

۴ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد «الف» و «د» نادرست است.

بررسی موارد:

الف) هر باکتری تنها یک دنای اصلی دارد؛ نه دناهای اصلی.

ب) در هوهسته‌ای‌ها، دنای هسته‌ای، خطی و دنای سیتوپلاسمی، حلقوی است.

ج) دنای خطی، دنای هسته‌ای در یوکاریوت‌ها است که در کنار خود دارای مجموعه‌ای از پروتئین‌ها (که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند) می‌باشد.

د) دنای حلقوی در یوکاریوت‌ها در میتوکندری و کلروپلاست وجود دارد.

۵ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: باکتری‌های پوشینه‌دار در بدن میزبان زنده می‌مانند و باعث مرگ میزبان می‌شوند. این نشان می‌دهد که سیستم ایمنی میزبان قادر به از بین بردن این باکتری‌ها نیست، در حالی که باکتری‌های بدون پوشینه را از بین می‌برد.

گزینهٔ «۲» و «۳»: ویژگی تمامی جانداران می‌باشد.

گزینهٔ «۴»: ممکن است باکتری پوشینه‌دار، ابتدا فاقد پوشینه باشد که از والد فاقد پوشینه ایجاد شده است، ولی در اثر منتقل‌شدن مادهٔ ژنتیک باکتری پوشینه‌دار، دارای پوشینه شود.

۶ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد اول، دوم و سوم صحیح‌اند.

پیوند اشتراکی هم درون نوکلئوتیدها (بین قند با فسفات و بین قند با باز آلی) و هم بین نوکلئوتیدها (پیوند فسفودی استر) وجود دارد.

۷ ۱ ۲ ۳ ۴ در مرحلهٔ ۱، به دنبال تزریق باکتری بیماری‌زای زنده، مرگ موش‌ها دیده می‌شود. در مرحلهٔ ۱، اضافه‌شدن پوشش به اطراف باکتری مشاهده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مخلوط باکتری‌ها در مرحلهٔ ۴، به موش‌ها تزریق شد و در خون موش‌ها، می‌توان اجزای باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما را مشاهده کرد.

گزینهٔ «۳»: در مراحل ۳ و ۴، از عصارهٔ سلولی باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما استفاده شد. درحالی‌که تنها در مرحلهٔ ۴ به دستگاه تنفس موش آسیب رسید.

گزینهٔ «۴»: در مرحلهٔ ۳ به دنبال استفاده از گرما، ساختار باکتری‌ها تغییر کرد. در مرحلهٔ ۴، باکتری بدون پوشینه نیز پوشینه‌دار شد.
پوشینه‌دارشدن باکتری، به افزایش توان دفاعی آن در برابر دستگاه ایمنی موش کمک کرد.

۸ ۱ ۲ ۳ **۴** پیوند هیدروژنی را هم در دنا و هم در رنا می‌توان مشاهده نمود. در هر دوی این مولکول‌ها، قند بین دو گروه فسفات مشاهده می‌شود.

۹ ۱ **۲** ۳ ۴ در این مولکول DNAی خطی با ۱۰۰ نوکلئوتید، حداقل ۱۰۰ و حداکثر ۱۵۰ پیوند هیدروژنی وجود دارد (اگر همه‌ی نوکلئوتیدها را A و T در نظر بگیریم ۱۰۰ پیوند هیدروژنی و اگر همه‌ی نوکلئوتیدها را C و G در نظر بگیریم ۱۵۰ پیوند هیدروژنی خواهیم داشت) که بیش‌تر از تعداد پیوندهای فسفودی استر (98) و تعداد پیوندهای فسفودی استر بیش‌تر از تعداد بازهای دوحلقه‌ای $(\frac{n}{2} = 50 =$ تعداد بازهای دو حلقه‌ای= تعداد بازهای تک‌حلقه‌ای) است. در هر رشته‌ی DNA که دارای ۵۰ نوکلئوتید است، $98 = 2 - (2 \times 50)$ پیوند فسفودی استر وجود دارد و در کل مولکول جمعاً، ۱۹۸ پیوند میان قندها و فسفات ها وجود دارد، چون یک مولکول قند هم با فسفات نوکلئوتید خودش و هم با فسفات نوکلئوتید مجاور در رشته، پیوند کووالانسی دارد. $2n - 2 = (2 \times 100) - 2 = 198$

۱۰ ۱ ۲ **۳** ۴ هنگام تشکیل پیوند فسفو دی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدرکسیل از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر وصل می‌شود.

۱۱ ۱ ۲ ۳ **۴** عصارهٔ باکتری حاوی اطلاعات ژنتیکی لازم برای انتقال صفت به باکتری بدون کپسول است. ولی اگر آنزیم نوکلئاز همراه آن باشد، مادهٔ ژنتیکی دیگر سالم باقی نمی‌ماند و انتقال صفت اتفاق نمی‌افتد. ضمناً عصاره به تنهایی باعث مرگ موش نمی‌شود.

بررسی موارد در سایر گزینه ها:

گزینهٔ (۱):DNA باکتری کپسول دار باعث کپسول دار شدن باکتری های بدون کپسول می شود نه کپسول آن!

گزینهٔ (۲): هیچ‌کدام باعث مرگ موش نمی‌شود.

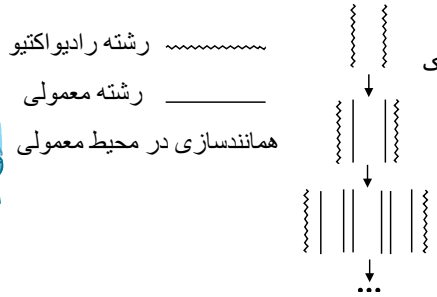
گزینهٔ (۳): DNA باکتری موجب مرگ موش نمی‌شود. مگر آن که همراه با باکتری زنده باشد.

۱۲ **۱** ۲ ۳ ۴ در رنا الزامی وجود ندارد که نسبت معناداری میان بازهای آلی برقرار باشد.

رنا فاقد پیوند هیدروژنی در ساختار خود است. (به جز $tRNA$)

گزینهٔ چهار فقط مختص هر رشتهٔ دنا و رنای خطی است.

۱۳ ۱ ۲ **۳** ۴ از آنجا که همانندسازی DNA نیمه حفظ شده است، هر DNAی دختری یک رشتهٔ جدید و یک رشتهٔ قدیمی دارد، پس با این شرایط پس از n نسل همانندسازی، در محیط تنها 2^n مولکول DNA خواهیم داشت که تنها دو مولکول از DNAهای تولید شده، دارای تنها یک رشتهٔ رادیواکتیو مشاهده می‌باشند.



بررسی سایر گزینه ها:

گزینهٔ (۱): پس از دو نسل همانندسازی ۴ مولکول DNA تولید می‌شود که ۲ مولکول از این چهار مولکول دارای یک رشتهٔ رادیواکتیواند.

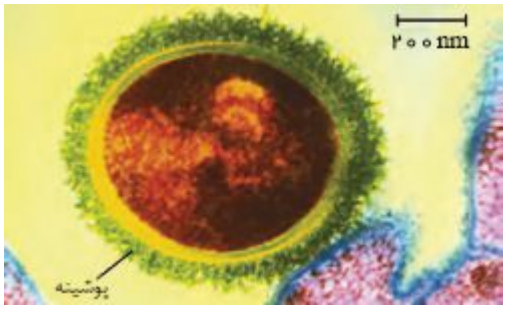
گزینهٔ (۲): پس از سه نسل همانندسازی ۸ مولکول DNA و ۱۶ رشته خواهیم داشت که تنها ۲ رشته‌ی آن رادیواکتیو و ۱۴ رشتهٔ غیر رادیواکتیواند. بنابراین تعداد رشته‌های غیر رادیواکتیو ۷ برابر رشته‌های رادیواکتیو خواهد شد.

گزینهٔ (۴): پس از n نسل همانندسازی در محیط غیر رادیواکتیو $2^n - 2$ مولکول DNA فاقد نوکلئوتید رادیواکتیو خواهیم داشت.

۱۴ ۱ ۲ **۳** ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: باکتری‌های فاقد پوشینه این توانایی را ندارند.

گزینهٔ «۲»: باتوجه به شکل روبه‌رو، اندازهٔ این باکتری‌ها بیشتر از $200nm$ است.



گزینهٔ «۳»: همهٔ جانداران درون سیتوپلاسم خود دارای رنا هستند که نوعی نوکلئیک‌اسید خطی است.

گزینهٔ «۴»: باکتری‌ها همگی تک‌یاخته‌ای‌اند.

۱۵ ۱ ۲ ۳ **۴** بررسی گزینه‌ها:

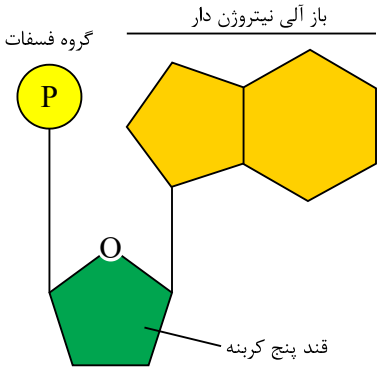
دقت کنید انواع رشته‌های پلی‌نوکلئوتید در یک سلول هوسته‌ای، هم دنا و هم رنا را شامل می‌شود.

گزینهٔ ۱) در رابطه با رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی رنا صادق نیست.

گزینهٔ ۲) رناهای موجود در سلول هوسته‌ای، مورد توجه این گزینه نبوده در صورت سوال در مورد انواع رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی سؤال مطرح شده است که رناها را نیز شامل می‌شوند.

گزینهٔ ۳) نادرست است. دقت کنید که در یک رشتهٔ دنا یا رنا، محدودیتی برای قرارگیری انواع نوکلئوتیدها وجود ندارد و ممکن است در یک رشته اصلاً باز A وجود نداشته باشد ولی در دو رشتهٔ دنا طبق تحقیقات چارگارف، میزان A با T و C با G برابر است.

گزینهٔ ۴) مطابق شکل زیر واضح است که فسفات به یک کربن در خارج از حلقهٔ آلی متصل است.



۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴ در یک زنجیرهٔ مولکول DNA با n نوکلئوتید: تعداد نوکلئوتید = تعداد قند = تعداد باز آلی نیتروژن‌دار = n

حال اگر در زنجیره‌ای از مولکول DNA که ۱۰نوکلئوتید وجود دارد $(n = ۱۰)$، مجموع تعداد قندها و فسفات ۲۰ $(n + n = ۱۰ + ۱۰ = ۲۰)$ و تعداد پیوند میان قندها و فسفات‌ها ۱۹ $(۲n - ۱ = ۲۰ - ۱ = ۱۹)$مورد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): تعداد قندها (n) با تعداد پیوند قند با بازآلی (n) برابر است.

گزینهٔ (۲): تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی در یک زنجیرهٔ DNA مشخص نیست اما تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی در دو رشتهٔ DNA با هم برابرند.

گزینهٔ (۳): تعداد نوکلئوتیدها (n) بیش‌تر از تعداد پیوند میان نوکلئوتیدها $(n - ۱)$ است.

در یک زنجیره‌ی مولکول DNA خطی با n نوکلئوتید :
۱– تعداد نوکلئوتید = تعداد قند = تعداد باز آلی $= n$
(چون هر نوکلئوتید در یک رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی علاوه بر فسفات حتماً دارای یک قند و یک باز آلی نیتروژن دار می‌باشد)
۲– تعداد پیوند قند - باز آلی $= n$
(چون در هر نوکلئوتید هر قند بوسیله یک پیوند به یک باز آلی متصل است)
۳– تعداد پیوند بین مونومرهای یک زنجیره DNA خطی یا پیوند فسفودی استر $= n - ۱$
(چون فسفات همه نوکلئوتیدها با قند نوکلئوتید مجاور پیوند فسفودی استر می‌دهند بجز فسفات نوکلئوتید
یکی از دو انتهای زنجیره که در پیوند فسفودی استر شرکت نمی‌کند به همین دلیل تعداد
پیوند فسفودی استر در یک زنجیره DNA برابر با $n - ۱$ می‌شود)
۴– تعداد پیوند قند-فسفات در یک زنجیره‌ی DNA خطی $= ۲n - ۱$
(چون هر قند از یک طرف یک پیوند با فسفات نوکلئوتید خودش و از طرف دیگر یک پیوند با فسفات نوکلئوتید
مجاور برقرار می‌کند (یعنی دو پیوند). بجز قند یکی از دو انتهای رشته، که فقط با فسفات نوکلئوتید
خودش پیوند دارد و از طرف دیگر آزاد است به همین دلیل تعداد پیوند قند- فسفات
در یک زنجیره‌ی DNA برابر با $۲n - ۱$ می‌شود
۵– تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی در یک زنجیره‌ی DNA مشخص نیست.

۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴ مادهٔ ژنتیک استرپتوکوکوس نومونیا DNAی حلقوی است. با فرض اینکه تعداد کل نوکلئوتیدهای آن n تا باشد:

نوکلئوتید یک حلقهٔ آلی در بخش قندی خود دارد، اگر نوکلئوتید پورین باشد دو حلقهٔ آلی در ساختمان باز آلی خود و اگر پیریمیدین باشد، یک حلقهٔ آلی در ساختمان باز آلی خود دارد. پس ۵۰٪ نوکلئوتیدها دو حلقهٔ آلی در ساختمان خود دارند و ۵۰٪ دیگر سه حلقهٔ آلی در ساختمان خود دارند. در مجموع می‌توان گفت: تعداد حلقه های آلی $= ۲٫۵ \times n$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در یک مولکول DNA ۵۰٪ نوکلئوتیدها دارای باز دو حلقه‌ای (پورینی) و ۵۰٪ دارای باز تک حلقه‌ای (پیریمیدینی) هستند.

گزینهٔ (۳): در DNAی حلقوی، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر با تعداد نوکلئوتیدها برابر است. علاوه بر این، در ساختمان هر نوکلئوتید یک پیوند بین قند و فسفات آن نوکلئوتید وجود دارد. پس می‌توان گفت: تعداد پیوند های قند فسفات $= ۲ \times n$

گزینهٔ (۴): در یک مولکول DNA به تعداد نوکلئوتیدها (n)، قند دئوکسی ریبوز وجود دارد.

۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴ در هنگام همانندسازی یک رشته (نیمی از مولکول) تازه ساخته شده از مواد جدید ساخته می‌شوند و یک رشته (نیمی از) مولکول از DNA سلول مادر می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در هر مولکول حاصل از همانندسازی، یک رشته‌ی قدیم و یک رشته‌ی جدید وجود دارد. بین بازهای آلی دوزنجیره، پیوند هیدروژنی برقرار است.

گزینهٔ (۲): بین نوکلئوتیدهای رادیواکتیو و غیررادیواکتیو پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

گزینهٔ (۴): در هر مولکول DNAی نسل اول، ۱۰۰ درصد نوکلئوتیدهای یکی از دو زنجیره رادیواکتیو و ۱۰۰ درصد نوکلئوتیدهای زنجیره‌ی مقابل غیر رادیواکتیو می‌باشد.

۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هموگلوبین ۴ زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی از ۲ نوع وجود دارد.

گزینه «۲»: در انسان گلبول قرمز بالغ فاقد هسته و دنای خطی است.

گزینه «۳»: میوگلوبین فقط دارای یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی است.

گزینه «۴»: ایجاد تغییر در پروتئین، حتی تغییر یک آمینواسید هم می‌تواند ساختار و عملکرد آن را به شدت تغییر دهد.

۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴ حلقه‌های آلی موجود در نوکلئوتید ممکن است قند یا هر یک از حلقه‌های موجود در باز آلی باشد. حلقهٔ آلی موجود در ساختار قند نوکلئوتیدها به یکی از حلقه‌های بازهای آلی متصل می‌باشد. همچنین در بازهای آلی دوحلقه‌ای، حلقهٔ شش‌ضلعی به حلقهٔ پنج‌ضلعی متصل است. حلقهٔ شش‌ضلعی در ساختار باز آلی تک‌حلقه‌ای نیز به‌وسیلهٔ پیوند به

مولکول قند متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مثلاً در ساختار مولکول رنای پیک، حلقهٔ شش‌ضلعی به کار رفته در ساختار بازهای آلی پورین، در تشکیل پیوند بین دو نوکلئوتید مختلف (هیدروژنی و فسفو دی‌استر) شرکت نمی‌کند.

گزینهٔ «۲»: در مورد حلقه(های) به‌کار رفته در بازهای آلی صادق نیست.

گزینهٔ «۳»: در مورد حلقهٔ مربوط به قند ۵کربنی که فاقد اتم نیتروژن است، صادق نیست.

۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴ بعد از نسل اول، دو مولکول DNA هر کدام ۱ زنجیرهٔ رادیواکتیو دارند، اما بعد از نسل دوم از چهار مولکول DNA، دو مولکول کاملاً رادیواکتیو و دو مولکول دیگر ۵۰٪ (یک رشته) رادیواکتیو دارند.

۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ایوری و همکارانش در ابتدا از عصارهٔ استخراج شده از باکتری‌های کشته شدهٔ پوشینه‌دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین‌های موجود را تخریب کردند.

۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

رد گزینهٔ ۱) تمام پروتئین‌ها را تخریب کردند، نه پروتئین‌های مربوط به دنا را.

رد گزینهٔ ۲) کشف مولکول دنا قبل از ایوری انجام شده بود.

رد گزینهٔ ۳) این دانشمندان فقط تغییر باکتری‌ها را بررسی می‌کردند و آن را روی موش آزمایش نمی‌کردند.

گزینهٔ ۴) گریفیت نتوانست ماهیت عامل وراثتی را مشخص کند ولی ایوری و همکارانش مشخص کردند که نوکلئیک اسیدها عامل وراثتی هستند.

۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ایوری و همکارانش برخلاف گریفیت توانستند بفهمند که عامل وراثتی همان مولکول دنا می‌باشد. در ارتباط با گزینهٔ «۲» باید دقت کنید اگرچه ایوری و همکارانش به این نتیجه رسیدند که دنا مادهٔ وراثتی یاخته‌ها است؛ اما این دانشمندان مولکول دنا را کشف نکردند.

۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: تخریب پروتئین‌های عصارهٔ باکتری فقط در آزمایشات ایوری صورت گرفت.

گزینهٔ «۲»: در فرایند انتقال صفت، ژن آنزیم سازندهٔ پوشینه، منتقل می‌شود (تغییر در ژنوتیپ) و سپس پوشینه ساخته می‌شود (تغییر در فنوتیپ).

گزینهٔ «۳»: در آزمایشات گریفیت، فقط در مرحلهٔ آخر، انتقال ژن صورت می‌گرفت.

گزینهٔ «۴»: در آزمایش گریفیت، مادهٔ وراثتی توسط آنزیم تخریب نمی‌شود.

۲۶ ۱ ۲ ۳ ۴ تعداد مولکول‌های DNAی حاصل را از فرمول زیر محاسبه می‌کنیم:

تعداد مولکول DNAی حاصل $= ۲^n$ که در این فرمول n تعداد مراحل همانندسازی است. بنابراین، در این سوال ۸ مولکول DNA حاصل می‌شود که فقط ۲ مورد از این مولکول‌ها یک رشته‌ی پلی نوکلئوتیدی مادری و یک رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی جدید دارند و ۶ مولکول دیگر دو رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی جدید دارند.

۲۷ ۱ ۲ ۳ ۴ منظور از صورت سؤال، دنا و رنا هستند که در ساختار هر نوکلئوتیدشان قند پنج‌کربنه و باز آلی نیتروژن‌دار وجود دارد. پیوند هیدروژنی در ساختار دنا و رنای ناقل دیده می‌شود. در یوکاریوت‌ها دنا در هر چرخهٔ سلولی طی همانندسازی دو برابر می‌شود، درحالی که رناها در سلول می‌توانند بارها طی رونویسی تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اساس تشکیل رشتهٔ نوکلئوتیدی در هر نوکلئیک اسید تشکیل پیوند فسفو دی‌استر است. ضمناً می‌دانیم که در ساختار هر نوکلئوتید، میان قند پنج‌کربنه و فسفات پیوند کووالانسی برقرار است.

گزینهٔ «۳»: هر نوکلئوتید برای شرکت در ساختار پلیمر (بسپار)، باید به‌صورت تک‌فسفاته دربیاید.

گزینهٔ«۴»: همهٔ رناها تک‌رشته ای هستند. رنای ناقل هم روی خودش تا می‌خورد و بخش‌های مختلف یک رشته با هم پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

۲۸ ۱ ۲ ۳ ۴ گروهی از آنزیم‌ها در سلول وجود دارند که قبل از شروع همانندسازی، پروتئین‌ها را از مولکول دنا جدا می‌کنند. فرض این سؤال این است که این مولکول دنا، خطی است؛ پس سلول یوکاریوتی است.

در همهٔ این سلول‌ها، اطلاعات لازم برای ساخت همهٔ آنزیم‌ها در مولکول دنا قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید در ساختار مولکول دنا، علاوه بر هیستون‌ها، پروتئین‌ها دیگری نیز یافت می‌شود که آنها نیز باید از دنای خطی جدا شوند.

گزینهٔ «۲»: فعالیت این آنزیم‌ها قبل از شروع همانندسازی است؛ اما تشکیل ساختار Y مانند بعد از شروع همانندسازی است.

گزینهٔ «۴»: این آنزیم‌ها درون هسته فعالیت می‌کنند.

۲۹ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) در مولکول‌های دنای خطی نوکلئوتیدهای اول و آخر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی از یک سمت آزاد بوده و فقط با یک نوکلئوتید اتصال دارند.

گزینهٔ ۲) نوکلئوتیدهایی که در ساختار مولکول رنا به کار می‌روند، همگی دارای قند ریبوز هستند و از این نظر مشابه‌اند، اما از نظر نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات می‌توانند با یکدیگر متفاوت باشند.

گزینهٔ ۳) در مولکول‌های دنا مقدار آدنین با مقدار تیمین و مقدار گوانین با مقدار سیتوزین برابر است و این طور نیست که همهٔ آن‌ها به یک نسبت مساوی در مولکول توزیع شده باشند.

گزینهٔ ۴) در نوکلئیک‌اسیدهای خطی مثل دنای اصلی در هوهسته‌ای و مولکول‌های رنا گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است. بنابراین هر رشتهٔ دنا و رنای خطی همواره دو سر متفاوت خواهند داشت.

۳۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ایوری و همکارانش به این نتیجه رسیدند که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، دنا است. به عبارت ساده‌تر، دنا همان مادهٔ وراثتی است. آن‌ها در آزمایش خود مخلوط به‌دست آمده را در یک گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا قرار دادند و مواد آن را به‌صورت لایه‌لایه جدا کردند. با اضافه کردن هر یک از لایه‌ها به‌صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه مشاهده کردند که انتقال صفت فقط با لایه‌ای که در آن دنا وجود دارد، انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نشان‌دهندهٔ کارهای انجام شده توسط گریفیت است.

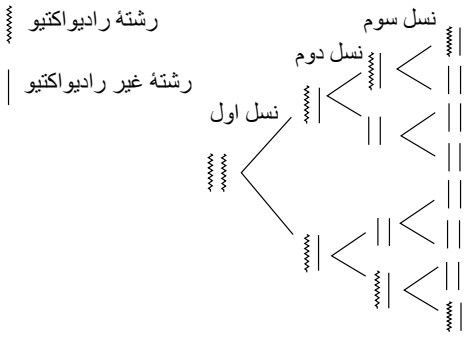
گزینهٔ «۲»: نشان‌دهندهٔ آزمایش‌های فرانکلین و ویلکینز است.

گزینهٔ «۳»: نشان‌دهندهٔ کارهای واتسون و کریک می‌باشد.

۳۱ ۱ ۲ ۳ ۴

در نسل سوم، ۸ مولکول DNA به وجود می‌آیند که دو مولکول دارای یک زنجیرهٔ جدید و یک زنجیرهٔ قدیمی هستند و ۶ مولکول دیگر دارای دو زنجیرهٔ جدید می‌باشند.

پس $\frac{۱}{۴} = \frac{۲}{۸}$ مولکول‌ها فقط دارای یک زنجیرهٔ جدید (رادیواکتیو) هستند.



از هشت مولکول DNA حاصل ۶ مولکول غیر رادیواکتیو و ۲ مولکول دارای یک رشته رادیواکتیو می‌باشند.

اگر یک مولکول DNA طبیعی در محیط کشت رادیواکتیو (نشان دار) همانندسازی کند پس از n نسل همانندسازی :

۱- تعداد مولکول‌های $DNA = ۲^n$

۲- تعداد مولکول‌های DNA با دو زنجیرهٔ رادیواکتیو $= ۲^n - ۲$

۳- تعداد مولکول‌های DNA با یک زنجیره طبیعی یا یک زنجیره رادیواکتیو $= ۲$

۴- تعداد زنجیره‌های $DNA = ۲^{n+1}$

۵- تعداد زنجیره‌های طبیعی $= ۲$

۶- تعداد زنجیره‌های رادیواکتیو $= ۲^{n+1} - ۲$

۳۲ ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: الف) نوعی باز آلی نیتروژن‌دار پیریمیدین (تک‌حلقه) می‌باشد.

گزینهٔ «۲»: ب) جزئی از ساختار قند پنج‌کربنه است و زیرمجموعه پیوند فسفو دی‌استر نیست.

گزینهٔ «۳»: ج) همهٔ بازهای آلی پورین (A و G) مشترک بین DNA و RNA می‌باشند.

گزینهٔ «۴»: د) محل قرارگیری اتم اکسیژن در ساختار قند پنج‌کربنی می‌باشد.

۳۳ ۱ ۲ ۳ ۴

ایوری و همکارانش سه آزمایش انجام دادند که در آزمایش اول و سوم از آنزیم‌ها استفاده کردند. این آنزیم‌ها می‌توانستند مواد آلی را تجزیه کنند، ولی در مرحلهٔ دوم از آنزیم‌های تجزیه‌کننده استفاده نکردند، بلکه در این مرحله عصارهٔ استخراج‌شده از باکتری‌های کشته‌شدهٔ پوشینه‌دار را سانتریفیوژ کردند.

۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴

وقتی گریفیت مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده و بدون پوشینه زنده را به موش‌ها تزریق کرد، مشاهده کرد که تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه تغییر کرده و پوشینه‌دار شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: گریفیت در آزمایش سوم خود (تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما) متوجه شد که وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

گزینهٔ «۲»: ایوری و همکارانش متوجه شدند که مادهٔ وراثتی همان مولکول دنا است (نه گریفیت).

گزینهٔ «۳»: این نتیجه در آزمایش آخر گریفیت به دست آمد. (تزریق مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده و بدون پوشینهٔ زنده.

۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مرحلهٔ اول آزمایش موش‌ها مردند. همچنین طبق آزمایشات بعدی مشخص شد پوشینه عامل مرگ موش‌ها نیست.

گزینهٔ «۳»: در مرحلهٔ چهارم آزمایش این اتفاق افتاد.

گزینهٔ «۴»: در آزمایش‌های گریفیت فقط انتقال مادهٔ وراثتی کشف شد، نه ماهیت و شیوهٔ انتقال آن.

۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴

گریفیت برای بررسی این که آیا کپسول عامل مرگ موش‌هاست یا خیر، تعدادی باکتری کپسول‌دار را با گرما کشت و سپس آن‌ها را به موش‌ها تزریق کرد. او مشاهده کرد که موش‌ها پس از آن بیمار نشدند و زنده ماندند. گریفیت دریافت که کپسول باکتری عامل مرگ موش‌ها نیست.

۳۷ ۱ ۲ ۳ ۴

ایوری و همکارانش در مرحلهٔ آخر آزمایشات خود، عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار را استخراج و به چهار قسمت تقسیم کردند. به هر قسمت، آنزیم تخریب‌کنندهٔ یک گروه از مواد آلی را اضافه کردند. درنهایت مشاهده کردند که انتقال صفت در همهٔ ظروف صورت می‌گیرد، به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب‌کنندهٔ دنا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: گریفیت در مرحلهٔ چهارم آزمایشات خود، باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما را با باکتری‌های زندهٔ بدون پوشینه مخلوط و به موش‌ها تزریق کرد. ایوری و همکارانش نیز، عصارهٔ باکتری‌های کشته شدهٔ پوشینه‌دار را تهیه کرده و پس از تخریب پروتئین‌های این عصاره، آن را به محیط کشت باکتری‌های زندهٔ بدون پوشینه اضافه کردند.

گزینهٔ «۲»: دقت کنید که ایوری و همکارانش توانستند عامل انتقال صفات را شناسایی کنند و ساختار آن توسط دانشمندان دیگر مشخص شد.

گزینهٔ «۳»: ایوری و همکارانش در آزمایشات خود از موش استفاده نکردند.

۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴

اطلاعات اولیه در مورد مادهٔ وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های گریفیت به‌دست آمد که سعی داشت واکسنی علیه آنفلوانزا تولید کند. از نتایج این آزمایش‌ها مشخص شد که مادهٔ وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر منتقل شود ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

۳۹ ۱ ۲ ۳ ۴

در مرحلهٔ «ب» چون باکتری‌های تزریق شده، بدون کپسول هستند، پس تمام موش‌ها زنده می‌مانند، در حالی‌که در مرحلهٔ «د» که تزریق مخلوط باکتری‌های بدون کپسول زنده و باکتری‌های کپسول‌دار کشته شده صورت گرفت، همه موش‌ها مردند.

در مرحلهٔ الف و د همهٔ موش‌ها می‌میرند.

در مرحلهٔ ب و ج موش‌ها زنده باقی می‌ماند.

۴۰ ۱ ۲ ۳ ۴

ویلکینز و فرانکلین از مولکول‌های DNA با استفاده از روش پرتو ایکس تصاویری تهیه کردند.

مدل مولکولی نردبان مارپیچ: مربوط به واتسون و کریک می‌باشد (رد گزینه‌ی ۱). اندازه گیری بازهای آلی در جانداران مختلف مربوط به آقای چارگف (رد گزینه‌ی ۲) و خالص سازی DNA

باکتری‌های کپسول‌دار و بی‌کپسول مربوط به آزمایش‌های آقای ایوری و همکارانش است (رد گزینه‌ی ۴).

۴۱ ۱ ۲ **۳** ۴ بررسی‌های واتسون و کریک نشان دادند که DNA از دو رشته‌ی پلی نوکلئوتیدی تشکیل شده است که حول یک محور فرضی، به دور یکدیگر پیچ می‌خورند. پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشته را کنار یک‌دیگر نگه می‌دارد که براساس رابطه‌ی مکملی بین جفت بازها می‌باشد. جفت شدن بازهای مکمل اصل چارگاف را توجیه می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دو نوع اسید هسته‌ای، یعنی DNA و RNA وجود دارد. براساس بررسی‌های چارگاف امکان برابر بودن مقادیر باز آدنین با تیمین در DNA وجود دارد نه در RNA!

گزینهٔ (۲): براساس تحقیقات ویکنز و فرانکلین مشخص شد دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد پس نمی‌توان به تعداد بازهای آلی نیتروژن‌دار پی برد.

گزینهٔ (۴): براساس شاهدات چارگاف مشخص شد که $A = T$ و $C = G$ است پس نمی‌توان به نوع نوکلئوتیدها پی برد.

۴۲ ۱ **۲** ۳ ۴ مرحلهٔ اول (تزریق باکتری‌های زندهٔ پوشینه‌دار به موش‌ها) و مرحلهٔ چهارم (تزریق مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده و فاقد پوشینهٔ زنده به موش‌ها) آزمایشات گریفیت، منجر به مرگ موش‌ها شد. در هر دو مرحلهٔ اول و چهارم که موش‌ها مردند، در پیکر موش‌های مرده باکتری‌های پوشینه‌دار یافت شدند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: فقط در آزمایش چهارم تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه تغییر کرده و پوشینه‌دار شدند و در واقع فنوتیپ آن‌ها تغییر کرد.

گزینهٔ «۳»: در آزمایش چهارم تنها گروهی از باکتری‌ها (نه همه)، دارای ژنوم کامل باکتری‌های فاقد پوشینه و بخشی از (نه همهٔ) ژنوم باکتری‌های پوشینه‌دار هستند.

گزینهٔ «۴»: در آزمایش چهارم، انتقال ژن(های) مربوط به آنزیم(های) سازندهٔ پوشینه (نه انتقال خود پوشینه) بین باکتری‌ها صورت گرفت.

۴۳ ۱ **۲** ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: قند پنج کربنهٔ موجود در رنا، ریبوز و قند پنج کربنهٔ موجود در ساختار دنا، دئوکسی‌ریبوز است. هم دنا و هم رنا حداکثر چهار نوع نوکلئوتید براساس نوع باز آلی دارند.

گزینهٔ «۲»: در یوکاریوت‌ها RNA هم در هسته و هم در سیتوپلاسم وجود دارد. در این یاخته‌ها DNA علاوه بر هسته در سیتوپلاسم (میتوکندری و کلروپلاست) نیز وجود دارد.

گزینهٔ «۳»: هر نوکلئوتید در ساختار خود قند پنج کربنه، باز آلی نیتروژن‌دار و یک تا سه گروه فسفات را دارد. RNA و DNA در ساختار خود چندین عدد نوکلئوتید دارند و در ساختار نوکلئوتید نوعی پیوند اشتراکی (کووالان) بین باز آلی نیتروژن‌دار و قند پنج کربنه برقرار می‌شود.

گزینهٔ «۴»: مولکول‌های DNA پیوند هیدروژنی دارند، اما فعالیت آنزیمی ندارند. توجه کنید که برخی مولکول‌های RNA مثل RNA ناقل پیوند هیدروژنی دارند. برخی از رناها (نوعی رنای ریبوزومی) فعالیت آنزیمی دارد.

۴۴ ۱ ۲ ۳ **۴** با توجه به تحقیقات واتسون و کریک مشخص شد که دنا مولکولی است با ۲ رشته که دور یک محور فرضی پیچیده شده‌اند نه محورهای فرضی! بنابراین گزینه ۴ نادرست است و سایر موارد ذکر شده در گزینه‌ها با توجه به تحقیقات واتسون و کریک کاملاً صحیح می‌باشد.

۴۵ **۱** ۲ ۳ ۴ عبارت‌های «ب»، «ج» و «د» صحیح می‌باشند. علت نادرستی عبارت «الف» این است که در روابط مکملی بازهای تک‌حلقه روبه‌روی هم قرار نمی‌گیرند.

۴۶ **۴** ۳ ۲ ۱ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در آزمایش‌های اول و چهارم گریفیت موش‌ها زنده نماندند. در آزمایش اول باکتری‌های زندهٔ پوشینه‌دار و در آزمایش چهارم مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده و فاقد پوشینهٔ زنده به موش‌ها تزریق شد.

گزینهٔ «۲»: در آزمایش اول و چهارم در خون و شش‌های موش‌های مرده تعداد زیادی باکتری پوشینه‌دار زنده مشاهده شد، توجه کنید که در آزمایش اول گرما دخالتی نداشت.

گزینهٔ «۳»: در آزمایش دوم و سوم موش‌ها زنده ماندند که در این بین گرما تنها در آزمایش سوم استفاده شد.

گزینهٔ «۴»: منظور آزمایش چهارم است که از مخلوط دو نوع باکتری استفاده شد. این مخلوط در نهایت باعث مرگ موش‌ها گردید.

۴۷ **۴** ۳ ۲ ۱ در یاخته DNA و RNA وظیفه ذخیره و انتقال اطلاعات را بر عهده دارند. انواع رنا مولکول‌های تک رشته‌ای و دنا مولکولی دو رشته‌ای با ساختار خطی یا حلقوی است (تأیید گزینه‌های ۱ و ۲) ضمناً پیش‌ماده رنابسپاراز مولکول دنا و فرآورده آن یکی از انواع رنا است. (تأیید گزینه ۳ و رد گزینه ۴)

۴۸ **۴** ۳ ۲ ۱ ایوری با استفاده از پروتئازها اثبات نمود، محصولاتِ رناتن یعنی پروتئین‌ها، نقشی در انتقال صفت ندارند.

۴۹ **۱** ۲ ۳ ۴ از آنجا که با افزودن عصاره باکتری پوشینه‌دار و آنزیم x به ظرف حاوی باکتری‌های بدون پوشینه، انتقال صفت صورت نمی‌گیرد می‌توان گفت آنزیم x، آنزیم مخرب دِنا است و چون عکس این موضوع در مورد آنزیم y صادق است می‌توان گفت که آنزیم y، آنزیم تخریب‌کننده هر ماده‌ای می‌تواند باشد به‌جز دنا، بنابراین گزینه قابل قبول گزینه ۱ است.

۵۰ ۱ ۲ **۳** ۴ گریفیت در آخرین آزمایش خود، مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با حرارت و باکتری‌های بدون پوشینه را به موش‌ها تزریق کرد و مشاهده نمود که این مخلوط سبب مرگ موش‌ها می‌شود و در شش‌های موش‌های مرده مقدار زیادی باکتری تغییر یافته [باکتری دارای پوشینه] مشاهده کرد. این آزمایشات نشان داد که ماده وراثتی می‌تواند بین یاخته‌ها منتقل شود اما ماهیت ماده وراثتی و چگونگی انتقال آن را مشخص ننمود بنابراین گزینه ۳ صحیح است. ضمناً علت نادرست بودن گزینه ۴ آن است که به تغییر کردن باکتری‌های دارای پوشینه اشاره کرده است!

پاسخ‌نامه کلیدی

۱	۲	۱۴	۳	۲۷	۲	۴۰	۳
۲	۴	۱۵	۴	۲۸	۳	۴۱	۳
۳	۱	۱۶	۴	۲۹	۴	۴۲	۲
۴	۲	۱۷	۲	۳۰	۴	۴۳	۲
۵	۴	۱۸	۳	۳۱	۱	۴۴	۴
۶	۳	۱۹	۲	۳۲	۲	۴۵	۱
۷	۲	۲۰	۴	۳۳	۱	۴۶	۴
۸	۴	۲۱	۲	۳۴	۴	۴۷	۴
۹	۲	۲۲	۳	۳۵	۲	۴۸	۴
۱۰	۳	۲۳	۴	۳۶	۴	۴۹	۱
۱۱	۴	۲۴	۴	۳۷	۴	۵۰	۳
۱۲	۱	۲۵	۲	۳۸	۴		
۱۳	۳	۲۶	۱	۳۹	۳		