

- ۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ویژگی‌هایی مانند شکل، اندازه، توانایی رنگ و غیره تحت فرمان هسته است.
- ۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. غلط است زیرا در ساختار فام‌تن DNA و پروتئین داریم.
- ۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در ساختار فام‌تن DNA و پروتئین داریم.
- ۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:
(۱) در ساختار فام‌تن DNA و پروتئین داریم.
(۲) درست است.
(۳) شکل یاخته تحت فرمان هسته است.
(۴) فام‌تن در هسته قرار دارد.
- ۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی DNA است.
- ۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. استرپتوکوکوس نومونیایی کپسول‌دار در موش‌ها سبب سینه‌پهلو می‌شود.
- ۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کیفیت سعی داشت واکسنی برای سینه‌پهلو تولید کند.
- ۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
- ۹- صفحه ۳ فصل ۱ پاراگراف اول
- ۱۰- ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته‌ی دیگر منتقل شود.
- ۱۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ایوری و همکارانش ابتدا از عصاره‌ی استخراج شده از باکتری کشته شده و پوشینه‌دار استفاده کردند.
- ۱۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
- ۱۳- قرار دادن محلول در سانتریفیوژ و اضافه کردن هریک از لایه‌ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه
- ۱۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مقدار A با T و مقدار G با C در دنا برابر است.
- ۱۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چارگف نسبت توزیع ۴ نوع نوکلئوتید در دنا را مطالعه کرد.
- ۱۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دنا تصاویری تهیه کردند.

۱۷- دنا حالت ماریچی و بیش از یک رشته دارد و با استفاده از این روش ایجاد مولکولها را تشخیص دادند.

۱۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واتسون و کریک مدل مولکولی نردبان ماریچ را ساختند.

۲۰- نتایج آزمایش های چارگف، داده های تصاویر تهیه شده از پرتو ایکس و با استفاده از یاخته های خود.

۲۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. واتسون و کریک مدل نردبان ماریچ را ساختند.

۲۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تصویر صورت سؤال را ویلکینز و فرانکلین از مولکول دنا با استفاده از پرتو ایکس تهیه کردند. برای پاسخ گویی به این سؤال، ابتدا جدول زیر را مطالعه کنید.

دانشمندان به ترتیب زمان مطالعه‌ی خود بر روی مولکول دنا	نتایجی که از آزمایش‌های خود به دست آوردند:
گریفیت	ماده‌ی وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته‌ی دیگر منتقل شود.
ایوری و همکارانش	ماهیت ماده‌ی وراثتی مشخص شد.
چارگاف	نشان داد که مقدار آدنین موجود در یک مولکول دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند.
ویلکینز و فرانکلین	(۱) حالت مارپیچ و بیش از یک رشته بودن دنا (۲) اندازه‌گیری ابعاد مولکول دنا
واتسون و کریک	(۱) دو رشته بودن مولکول دنا (۲) نوع پیوند بین دو باز مکمل در هر مولکول دنا (پیوند هیدروژنی) (۳) نوع پیوند بین قند یک نوکلئوتید با فسفات نوکلئوتید دیگر (پیوند فسفو دی‌استر) (۴) دلیل برابر بودن مقدار آدنین با تیمین و سیتوزین با گوانین در هر مولکول دنا‌ی طبیعی

پس با توجه به جدول، قبل از این دو دانشمند یعنی توسط نتایجی که ایوری و همکارانش از آزمایش‌های خود به دست آوردند، ماهیت ماده‌ی وراثتی مشخص شد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) حالت مارپیچ و بیش از یک رشته بودن مولکول دنا نتایجی بود که از روی همین تصاویر (تصاویر تهیه شده با استفاده از پرتو ایکس) توسط ویلکینز و فرانکلین به دست آمد.

(۳) دقت کنید که برابر بودن نوکلئوتیدهای دارای بازهای مکمل، توسط چارگاف مشخص شد که قبل از ویلکینز و فرانکلین روی مولکول دنا مطالعه می‌کرد، ولی دلیل این برابری توسط واتسون و کریک مشخص شد که بعد از این دو دانشمند روی مولکول دنا تحقیق می‌کردند.

(۴) ماهیت پیوند بین بازهای روبه‌روی هم در یک مولکول دنا (پیوند هیدروژنی) توسط واتسون و کریک مشخص شد که بعد از ویلکینز و فرانکلین مطالعات خود را روی مولکول دنا شروع کردند.



۲۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد ب و ج عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. اطلاعات اولیه در مورد ماده‌ی وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری‌شناسی انگلیسی به نام گریفیت به دست آمد. گریفیت با دو نوع از باکتری استرپتوکوکوس نومونیا، ۴ آزمایش مختلف را روی موش‌ها انجام داد:

بررسی موارد:

(الف) گریفیت در سومین آزمایش خود، باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما را به موش‌ها تزریق و مشاهده کرد که موش‌ها سالم ماندند، بنابراین او نتیجه گرفت که وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

(ب) گریفیت در آزمایش چهارم و پایانی خود، مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما و زنده‌ی بدون پوشینه را به موش‌ها تزریق کرد و مشاهده کرد که موش‌ها برخلاف انتظار، مردند. دقت کنید که در این مرحله هیچ باکتری پوشینه‌دار زنده‌ای به موش‌ها تزریق نشد.

(ج) گریفیت در پایان آخرین آزمایش خود با

بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده، مقدار زیادی از باکتری‌های پوشینه‌دار زنده را مشاهده کرد. مسلماً باکتری‌های مرده زنده نشده‌اند، بلکه تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه به نحوی تغییر کرده و دارای پوشش پلی‌ساکاریدی (پوشینه) شده‌اند.

(د) نوع بیماری‌زای استرپتوکوکوس نومونیا که پوشینه‌دار است در موش‌ها سبب سینه‌پهلو می‌شود، ولی نوع بدون پوشینه‌ی آن، موش‌ها را بیمار نمی‌کند. گریفیت در دومین آزمایش خود مشاهده کرد، تزریق باکتری‌های بدون پوشینه به موش‌های مشابه، باعث بروز علائم بیماری نمی‌شود. در حالی که در اولین آزمایش، تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار باعث بروز علائم بیماری و مرگ در آن‌ها شده بود.

۲۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد «ج» جمله را به درستی تکمیل می کند و اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت ها و آزمایش های باکتری شناسی انگلیسی به نام گریفیت به دست آمد. بررسی سایر موارد:

الف: پس از تزریق باکتری بدون پوشینه به موش، لئوسیت های B آنتی ژن های سطحی باکتری مولد سینه پهلو را شناسایی می کنند و به سرعت تکثیر می شوند و یاخته های پادتن ساز را می سازند. یاخته های پادتن ساز پادتن ترشح می کنند. هنگام ترشح پادتن، بعضی پادتن های متصل شده به سطح باکتری از قسمت دم به ماکروفاژها وصل می شوند و بیگانه خواری را تسهیل می کنند.

ب: ژن سازنده پوشینه در ماده ژنتیک آن می باشد. پس باکتری های بدون پوشینه با دریافت ماده ژنتیک از عصاره یاخته ای آن می توانند پوشینه دار شوند که این فرایند سبب انتقال صفت شد.

ج: در مرحله دوم سیستم ایمنی موش ها علیه باکتری سینه پهلو فعال شده و موش ها زنده ماندند. در این مرحله هنوز نتیجه گیری از تغییر ژنتیکی در باکتری های بدون پوشینه نیست.

د: منظور از تغییر ژنتیک باکتری های بدون پوشینه همان پوشینه دار شدن باکتری های بدون پوشینه است. در مرحله چهارم، با بررسی خون و شش های موش های مرده مقدار زیادی از باکتری های پوشینه دار زنده مشاهده شد.

۲۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به آزمایشات چارگاف، می توان گفت نسبت مجموع آدینین و گوانین به مجموع تیمین و سیتوزین تقریباً برابر با یک است.

نکته: در مولکول دنا، روابط مقابل برقرار است: پورین ها = پیریمیدین ها، نوکلئوتیدهای آدینین دار = نوکلئوتیدهای تیمین دار و نوکلئوتیدهای سیتوزین دار = نوکلئوتیدهای گوانین دار. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: چون جنس ماده دنا از نوکلئوتید است، آنزیم پروتئاز (تخریب کننده پروتئین ها) بر آن اثری ندارد و دنا می تواند صفات را به باکتری های بدون پوشینه انتقال دهد.

گزینه «۳»: ویلکینز و فرانکلین با استفاده از اشعه ایکس توانستند پی ببرند که مولکول دنا ساختار مارپیچی دارد و قطعاً دارای بیش از یک رشته است.

گزینه «۴»: واتسون و کریک در مدل پیشنهادی خود اظهار داشتند که ساختار مولکول دنا همانند نردبانی است که به دور محور فرضی پیچیده شده است.

۲۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از نتایج آزمایش های گریفیت مشخص شد که ماده وراثتی می تواند از یاخته ای به یاخته دیگر منتقل شود، ولی چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در تحقیقات بعد از چارگاف، یعنی واتسون و کریک وجود رابطه مکملی بین جفت بازها تشخیص داده شد.

گزینه «۲»: ویلکینز و فرانکلین با بررسی تصاویر مولکول دنا، پی بردند که دنا بیش از یک رشته دارد (نه این که دو رشته دارد).

گزینه «۳»: مزلسون و استال فرضیه هایی را که برای همانندسازی دنا پیشنهاد شده بود، بررسی کردند.

۲۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ماده وراثتی باکتری پوشینه‌دار بر اثر گرما از بین نمی‌رود و توانایی این را دارد بعد از مرگ یاخته، به یاخته‌های بدون پوشینه زنده انتقال یابد، پس می‌توان گفت ماده وراثتی نسبت به حرارت پایدار است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هنگامی که هر دو باکتری کشته شوند، سبب مرگ موش‌ها نمی‌شوند.

گزینه «۲»: گرفتگی با آزمایشی که انجام داد نتوانست ماهیت ماده وراثتی را مشخص و بیان کند که باکتری‌های بدون پوشینه توانایی دریافت نوکلئیک اسید دو رشته‌ای را از محیط خارج دارند.

گزینه «۳»: با انجام مراحل «۱»، «۲» و «۳» از آزمایش، گرفتگی دریافت که پوشینه به تنهایی تنها عامل مرگ نیست.

۲۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در زمان گرفتگی به اشتباه باکتری استرپتوکوکوس نومونیا را عامل بیماری آنفلونزا می‌دانستند و وی به دنبال ساخت واکسن برای این بیماری بود.

گزینه ۲: عامل انتقال صفت را ایوری مشخص نمود.

گزینه ۳: باکتری‌های پوشینه‌دار زنده باعث ایجاد بیماری می‌شدند.

۳۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برای تحکیم ادعای خود عصاره‌ی باکتری‌های کپسول‌دار را تقسیم کردند و به هر قسمت آنزیم‌های تخریب‌کننده‌ی یک گروه از مواد آلی را افزودند.

گزینه ۳: ایوری و همکارانش ابتدا، پروتئین‌های عصاره‌ی باکتری‌های پوشینه‌دار را تخریب کردند.

گزینه ۴: ایوری و همکارانش بر روی عامل سینه‌پهل (استرپتوکوکوس نومونیا) کار می‌کردند، نه اشریشیاکالی!

۳۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

در زمان چارگاف، تصوی می‌شد چهار نوع باز آلی، فراوانی یکسانی در دنیا جانداران دارند.

۳۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ویلکینز و فرانکین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دنا، تصاویری تهیه کردند که با استفاده از این روش ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: واتسون و کریک با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتو ایکس و با استفاده از یافته‌های خود، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند که ستون‌های این نردبان را قند - فسفات و پله‌ها را بازهای آلی تشکیل می‌دهند.

گزینه «۲»: این عبارت در مورد رنا صدق نمی‌کند، زیرا در آن‌ها رابطه‌ای بین بازها وجود ندارد.

گزینه «۴»: در دنا دو رشته‌ای، مقدار آدنین با مقدار تیمین و مقدار سیتوزین با مقدار گواتین برابر است.

۳۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینه «۳»: در مرحله چهارم آزمایش این اتفاق افتاد.

گزینه «۴»: در آزمایش‌های گریفیت فقط انتقال ماده وراثتی کشف شد، نه ماهیت و شیوه انتقال آن.

۳۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارای پیوندهای هیدروژنی، دناى دو رشته‌ای یا رناى تک‌رشته‌ای می‌تواند باشد (با توجه به شکل صفحه ۵ کتاب زیست‌شناسی ۳)، توجه داشته باشید که با توجه به اطلاعات کتاب درسی برای شکل‌گیری یک رشته دنا در مقابل رشته الگو علاوه بر هلیکاز انواع دیگری از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند که یکی از مهم‌ترین آن‌ها دنا‌سپاراز است.

۳۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ایوری در نتیجهی آزمایش‌هایش دریافت که پروتئین‌ها، ماده‌ی وراثتی نیستند و این مولکول‌های دنا هستند که در انتقال صفات بین یاخته‌ها نقش دارند و عامل اصلی انتقال صفات هستند. جدول زیر مشاهدات ایوری را در سه مرحله جدا کرده است، دقت کنید:

مرحله‌ی آزمایش ایوری	شرح آزمایش	مشاهده و نتیجه‌ی آزمایش
اول	استخراج عصاره‌ی باکتری‌های کشته شده با گرما و تخریب پروتئین‌های این عصاره ← اضافه کردن این عصاره‌ی فاقد پروتئین به محیط کشت باکتری‌های فاقد پوشینه‌ی زنده	باکتری‌های بدون پوشینه، پوشینه‌دار شدند ← پروتئین‌ها، ماده‌ی وراثتی نیستند.
دوم	عصاره‌ی باکتری‌های کشته شده با گرما در دستگاه سانتریفیوژ قرار داده شده ← مواد موجود در این عصاره به صورت لایه‌لایه جدا شدند ← اضافه کردن هریک از این لایه‌ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه‌ی زنده	انتقال صفت پوشینه‌دار شدن به باکتری‌های فاقد پوشینه‌ی زنده فقط با لایه‌ی حاوی دنا انجام می‌شود ← عامل اصلی موثر بر انتقال صفات DNA است.
سوم	عصاره‌ی باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده را استخراج و به چند قسمت تقسیم کردند ← به هر قسمت، آنزیم تخریب‌کننده‌ی یک گروه از مواد آلی را اضافه کردند ← سپس هر کدام را به محیط کشت حاوی باکتری بدون پوشینه منتقل کردند.	در ظرفی که مولکول‌های دنا تخریب شده بودند، انتقال صفت روی نداد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در آزمایش‌های گریفیت مشخص نشد که دنا به عنوان ماده‌ی ذخیره‌کننده‌ی اطلاعات وراثتی عمل می‌کند.
- (۲) مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای طبیعی موجودات نشان داد که مقدار باز آلی آدنین موجود در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابر می‌کند، پس ممکن است مقدار بازهای آدنین با گوانین (یا سیتوزین) در یک مولکول دنا با هم برابر نباشد.
- (۴) در همانندسازی غیرحفاظتی، دناهای حاصل از همانندسازی، قطعاتی از رشته‌های قبلی و رشته‌های جدید را به صورت پراکنده در خود دارند. مزلسون و استال در نتیجه‌ی آزمایش‌های خود دریافتند که همانندسازی دنا، به صورت نیمه‌حفاظتی (نه غیرحفاظتی) انجام می‌شود.

۳۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به جدول زیر، آزمایش‌های گرفتیت در چهار مرحله انجام شدند. در نخستین مرحله، باکتری‌های کپسول‌دار زنده به بدن موش‌ها تزریق شدند (گزینه‌ی ۲) و در آخرین مرحله، باکتری‌های کپسول‌دار مرده و باکتری‌های بدون کپسول زنده به بدن موش‌ها تزریق شدند. در این دو مرحله، همگی موش‌ها مردند و درون خون و شش‌های آن‌ها باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا کپسول‌دار یافت می‌شد. بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) در هر دو آزمایش موش‌ها مردند، اما فقط نتایج آزمایش آخر بود که برخلاف انتظارات خود گرفتیت بود. (۲) در نخستین آزمایش، باکتری‌های بدون کپسول به بدن موش‌ها تزریق نشدند، پس امکان مشاهده‌ی آن‌ها درون شش‌های موش‌ها وجود ندارد.

شماره‌ی آزمایش و ماده‌ی تزریق شده به بدن موش	باکتری زنده‌ی پوشینه‌دار (۱)	باکتری بدون پوشینه‌ی زنده (۲)	باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما و باکتری‌های زنده‌ی بدون پوشینه (۴)	باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما (۳)
وضعیت موش‌ها	مردند	زنده ماندند	مردند	زنده ماندند
در باکتری تغییر شکل ظاهری داشتیم؟	خیر	خیر	بله	خیر
باکتری پوشینه‌دار در خون و شش‌ها دیده می‌شود یا نه؟	بله	خیر	بله	خیر
تصویر آزمایش	۱- باکتری‌های زنده‌ی پوشینه‌دار پوشش پلی‌ساکارییدی (پوشینه) → موش سرد.	۲- باکتری‌های زنده‌ی فاقد پوشینه موش زنده ماند.	۳- باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما موش زنده ماند.	۴- مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده و فاقد پوشینه‌ی زنده موش سرد.

۳۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در نتیجه‌ی آزمایش‌های ایوری مشخص شد که برخلاف عقیده‌ی بسیاری از دانشمندان، پروتئین‌ها عامل اصلی انتقال صفات نیستند، بلکه مولکول‌های دنا هستند که باعث انتقال ویژگی‌ها و صفات بین یاخته‌های مختلف می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) در نتیجه‌ی آزمایش‌های گرفتیت مشخص شد که ماده‌ی وراثتی از یک یاخته به یاخته‌ی دیگر منتقل می‌شود، اما در این آزمایش‌ها ماهیت ماده‌ی وراثتی و چگونگی انتقال آن مشخص نشد. (۲) در نتیجه‌ی آزمایش‌های ویلکینز و فرانکلین مشخص شد که مولکول دنا، مولکولی با حالت مارپیچی است که بیش از یک رشته دارد. (۳) در نتیجه‌ی آزمایش‌های چارگاف مشخص شد که در مولکول‌های دنا، میزان بازهای آلی آدنین با بازهای آلی تیمین و میزان بازهای آلی گوانین با بازهای آلی سیتوزین برابر است، اما دقت کنید که این نسبت درباره‌ی یک رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی مطرح نیست بلکه درباره‌ی مولکول‌های دنا به کار می‌رود.

۳۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد ج و د جمله‌ی موردنظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:
 الف) در مرحله‌ی اول، کیفیت به همه‌ی موش‌ها، باکتری‌های پوشینه‌دار استرپتوکوکوس نومونیا تزریق کرد.
 ب) در مرحله‌ی چهارم، کیفیت مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار (کپسول‌دار) کشته شده با گرما و بدون کپسول زنده را به موش‌ها تزریق کرد. در این مرحله از آزمایش، همه‌ی موش‌ها در اثر ابتلا به سینه‌پهلو مردند.
 ج) باکتری‌های مرحله‌ی دوم، زنده و فاقد پوشینه (کپسول) بودند.
 د) قید «همه» باعث نادرستی این عبارت شده است، زیرا تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه‌ی (کپسول) زنده در مرحله‌ی چهارم آزمایش، کپسول‌دار شدند.



۳۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در تصاویر تهیه شده از دنا توسط ویلکینز و فرانکلین مشخص شد که دنا از بیش از یک رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:
 ۱) کیفیت نتوانست عامل تغییر شکل باکتری‌ها را کشف کند.
 ۲) در مدل واتسون و کریک دنا حول محور طولی (نه عرضی) خود می‌پیچد.
 ۳) چارگاف هیچ حرفی در مورد مکمل بودن بازها نزد. مشاهدات آن نشان داد که در دنا‌ی طبیعی A با T و C با G برابر هستند و نسبتشان برابر ۱ است.

۴۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در همه‌ی مولکول‌های دنا (یوکاریوتی و پروکاریوتی)، اطلاعات لازم برای تولید انواعی از مولکول‌ها ذخیره شده‌اند. این اطلاعات در واحدهایی به نام ژن سازماندهی شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:
 (۱) در هوهسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها)، کروموزوم‌ها درون هسته قرار گرفته‌اند و توسط غشای هسته از سایر بخش‌ها جدا شده‌اند، اما در پیش‌هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) کروموزوم در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای خود یاخته متصل است.
 (۲) وقتی می‌گوییم در هر نقطه‌ی همانندسازی دو دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود یعنی همانندسازی دوجتهی است و وقتی می‌گوییم یک دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود یعنی همانندسازی یک‌جتهی است. در پیش‌هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) و هوهسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها) همانندسازی می‌تواند به صورت دوجتهی انجام شود.
 (۴) دنا‌ی هسته‌ای یاخته‌های هوهسته‌ای (یوکاریوتی) دارای دو انتهای آزاد است و خطی می‌باشد، اما دنا‌ی اصلی در یاخته‌های پیش‌هسته‌ای (پروکاریوتی) حلقوی است و دو انتهای آن با پیوند فسفو دی‌استر به هم متصل هستند.

۴۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در آزمایش گریفیت، ماده‌ی وراثتی از باکتری پوشینه‌دار کشته شده به باکتری بدون پوشینه وارد شد.

۴۲- درست (۰/۲۵) (ص ۶)

۴۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در آزمایش ایوری و همکارانش مشخص شد که عامل انتقال صفات و تغییر در باکتری‌های بدون پوشینه، مولکول دنا است. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه‌ی «۱» دقت کنید یک نوع از باکتری‌ها، ژن(ها)ی لازم برای ساخت پوشینه را ندارد.
 گزینه‌ی «۲»: تخریب پروتئین‌های عصاره‌ی یاخته‌ای مانع از انتقال صفات نمی‌شود، اما در صورت تخریب پروتئین‌های یک باکتری، عملاً باکتری قادر به انجام اعمال حیاتی خود نخواهد بود، زیرا پروتئین‌ها در انجام کارهای درون یاخته‌ای نقش دارند.
 گزینه‌ی «۳»: پس از حرارت دادن باکتری، عصاره‌ی یاخته‌ای به دست می‌آید که حاوی مولکول دنا است.

۴۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در آزمایش گریفیت سویه‌های بدون کپسول با جذب DNA باکتری‌های کپسول‌دار، کپسول‌دار شدند. این بدین معنا است که باکتری‌ها می‌توانند از یک سویه به سویه دیگر تبدیل شوند.

۴۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ایوری و همکارانش برای شناسایی ماهیت ماده‌ی وراثتی، ابتدا باکتری‌های بدون کپسول زنده را در عصاره‌ی بدون پروتئین استخراج شده از عصاره‌ی باکتری‌های کپسول‌دار، کشت دادند.

۴۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر نوع RNA توسط RNA پلی‌مراز خاصی رونویسی می‌شود، RNAها مستقیم‌ترین فراورده‌ی همه‌ی ژن‌ها هستند. tRNAها دارای پیوندهای هیدروژنی هستند.

۴۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. همه‌ی موارد نادرست هستند. پس از تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار در نخستین مرحله‌ی آزمایش و پس از تزریق مخلوطی از باکتری‌های فاقد پوشینه‌ی زنده و باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده در آخرین مرحله‌ی آزمایش، موش‌ها مردند. بررسی موارد:

(الف) نتیجه‌ی آزمایش اول مطابق انتظار کیفیت بود، اما نتیجه‌ی آخرین مرحله‌ی آزمایش برخلاف انتظار وی بود.
(ب) در اولین آزمایش کیفیت، باکتری‌های پوشینه‌دار به موش‌ها تزریق شدند؛ بنابراین درون خون آن‌ها ماکان مشاهده‌ی باکتری‌های پوشینه‌دار وجود دارد. در آخرین مرحله‌ی آزمایش، برخی از باکتری‌های بدون پوشینه به نحوی تغییر کرده و پوشینه‌دار شدند (نه همه‌ی آن‌ها)، بنابراین در خون موش‌های مرده آزمایش مرحله‌ی آخر، امکان مشاهده‌ی باکتری زنده‌ی پوشینه‌دار وجود داشت.

(ج) در نخستین مرحله‌ی آزمایش، ژنگان باکتری‌های تزریق شده تغییر نکرد، اما در آخرین مرحله‌ی آزمایش کیفیت، برخی از باکتری‌ها از محیط، اطلاعات مربوط به پوشینه‌دار شدن را دریافت کردند؛ در نتیجه ژنگان برخی از باکتری‌ها تغییر کرد.

(د) نیازی به توضیح درباره‌ی نخستین آزمایش کیفیت نمی‌باشد. از سوی دیگر دقت کنید که در آخرین آزمایش، باکتری‌های فاقد پوشینه از محیط خود پوشینه را دریافت نمی‌کنند، بلکه ژن مربوط به تولید آن‌را از محیط دریافت می‌کنند.

۴۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در نتیجه‌ی پژوهش‌های فرانکلین و ویلکینز مشخص شد که مولکول دنا بیش از یک رشته دارد (تک‌رشته‌ای نیست) و دارای حالت مارپیچی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دقت کنید که چارگاف روی دناهای طبیعی کار می‌کرد و تحقیقات وی نشان داد مقدار بازهای سیتوزین و گوانین در یک مولکول دنا برابر است، نه در هر رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی

(۳) از آزمایش‌های کیفیت مشخص شد که ماده‌ی وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته‌ی دیگر منتقل شود، ولی این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

(۴) از آزمایشات ایوری در زمینه‌ی شناسایی ماده‌ی ذخیره‌کننده‌ی اطلاعات وراثتی، مشخص شد که این ماده پروتئین نیست و به عبارت دیگر در ساختار خود پیوند پپتیدی ندارد.

۴۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در آزمایش سوم که باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده، با گرما به موش‌ها تزریق و مشاهده شد که موش‌ها سالم ماندند، کیفیت نتیجه گرفت وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

۵۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نتایجی که ویلکینز و فرانکلین از بررسی تصاویر مولکول‌های دنا با استفاده از پرتو ایکس به‌دست آوردند این بود که دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد و ابعاد مولکول را نیز تشخیص دادند، اما حلقوی یا خطی بودن دنا با این روش مشخص نشد.

۵۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آزمایشات ایوری مشخص کرد که اطلاعات وراثتی بر روی مولکول دنا قرار دارد (نه واتسون و کریگ).

۵۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در آزمایش اول و سوم ایوری از آنزیم پروتئاز استفاده شده و در آزمایش دوم از گریزان (ساتریفیوژ) استفاده گردید.

۵۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از نتایج آزمایشات گریفیث مشخص شد که ماده وراثتی می تواند از یاخته ای به یاخته دیگر منتقل شود، ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

۵۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به استثنای مورد «پ» یعنی رویت پیوندهای هیدروژنی، سه مورد دیگر را می توان به کمک تکنیک های پرتو ایکس تعیین کرد.