

نام آزمون: آزمایش مزلسون استال

تاریخ آزمون: ۱۴۰۵/۰۷/۱۵

۱ اگر به هنگام همانندسازی مولکول DNA نوکلئوتیدهای مورد استفاده رادیواکتیو باشد، نسبت و نحوه توزیع زنجیره رادیواکتیو در مولکولهای حاصل چگونه خواهد بود؟

- ۱) ۱) نیمه از یکی از دو زنجیره
۲) ۲) نیمه از دو زنجیره هر مولکول
۳) ۳) یک زنجیره هر مولکول به طور کامل
۴) ۴) دو زنجیره هر مولکول به طور کامل

۲ مزلسون و استال ایوری

- ۱) ۱) همانند - دنا را استخراج کردند.
۲) ۲) همانند - دنا را استخراج نکردند.
۳) ۳) برخلاف - دنا را استخراج کردند.
۴) ۴) برخلاف - دنا را استخراج نکردند.

۳ در آزمایش مزلسون و استال بر اساس نوع دنا تشکیل شده در هر مرحله را تشخیص دادند.

- ۱) ۱) توالی نوکلئوتیدی
۲) ۲) نوع باز آلی
۳) ۳) چگالی
۴) ۴) اندازه مولکول

۴ طرح مقابل مربوط به آزمایش مزلسون و استال در زمان ۴۰ دقیقه است. کدام گزینه در این مورد درست است؟



۴۰ دقیقه

- ۱) ۱) در نوار پایین پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با چگالی متفاوت مشاهده می شود.
۲) ۲) در نوار پایین پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهایی با چگالی مساوی مشاهده می شود.
۳) ۳) در نوار بالا پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با چگالی متفاوت مشاهده می شود.
۴) ۴) در نوار بالا پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهایی با چگالی متفاوت دیده می شود.

۵ کدام مورد زیر می تواند نتیجه ای باشد که مزلسون و استال با بررسی دناهای دور اول همانندسازی به دست آوردند؟

- ۱) ۱) هر یک از دناهای حاصل جرم برابری با دناي اولیه دارد.
۲) ۲) هر یک از رشته های دناهای حاصل، چگالی متوسط دارند.
۳) ۳) در هر یک از دناهای حاصل بخش یا بخش هایی از دناي اولیه وجود دارد.
۴) ۴) هر یک از رشته های جدید به همراه یک رشته قدیمی، دنا تشکیل داده است.

۶ در همانندسازی DNA به روش نیمه حفاظتی

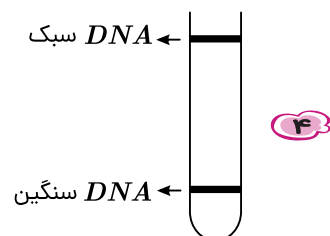
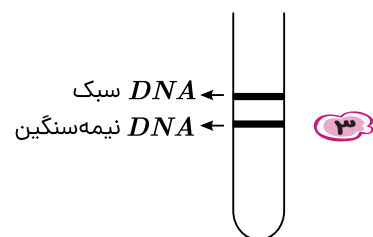
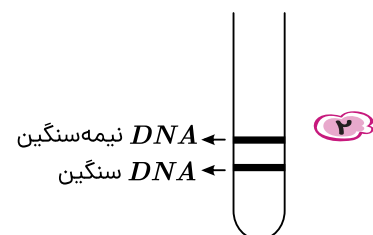
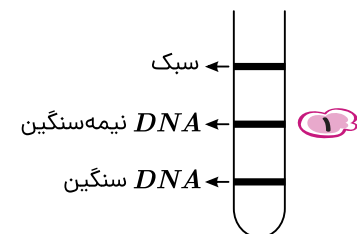
- ۱) ۱) نیمه از مولکول DNA مادری به عنوان الگو عمل می کند.
۲) ۲) یکی از دو رشته DNA به عنوان الگو عمل می کند.
۳) ۳) هر سلول دختری ۵۰ درصد از هر رشته DNA مادری را دریافت می کند.
۴) ۴) ۱۰۰ درصد یک رشته از هر مولکول مادری وارد هر سلول دختری می شود.

۷ اگر یک مولکول DNA رادیواکتیو، سه بار در یک محیط غیر رادیواکتیو، به طریقه نیمه حفظ شده همانندسازی کند، چند مولکول DNA حاوی رادیواکتیو خواهد بود؟

- ۱) ۱)
۲) ۲)
۳) ۳)
۴) ۴)
۸) ۸)



۸ اگر نوکلئوتیدهای به کار رفته برای رشته‌های جدید DNA نسبت به نوکلئوتیدهای DNA اولیه سنگین‌تر باشند بعد از ۳ نسل همانندسازی DNA اولیه کدام لوله آزمایش سانتریفیوژ شده محصولات DNA را به درستی نشان می‌دهد؟



۹ اگر یک مولکول DNA که هر دو رشته 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 رشته‌های طبیعی است.

۳ پس از n نسل همانندسازی، در محیط تنها دو مولکول DNA با یک رشته رادیواکتیو وجود دارد.

۴ پس از n نسل همانندسازی، در محیط $2 - n$ مولکول DNA فاقد نوکلئوتید رادیواکتیو است.

۱۰ اگر یک پلازمید سه مرحله متوالی همانندسازی انجام دهد، چه تعداد از مولکول‌های DNA حاصل، فاقد رشته مادری خواهند بود؟

۱۶ ۴

۱۲ ۳

۸ ۲

۶ ۱

۱۱. مزلسون و استال

۱. نتوانستند رشته‌های دناى نوساز را از رشته‌های قدیمی تشخیص دهند.

۲. توانستند با ایزوتوپ سنگین ^{14}N نوکلئوتیدها را نشانه‌گذاری کنند.

۳. توانستند پس از یک مرحله همانندسازی مدل همانندسازی حفاظتی را رد کنند.

۴. توانستند طرح‌های همانندسازی دنا را پیشنهاد دهند.

۱۲. با توجه به آزمایش مزلسون و استال، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«با گذشت از شروع نخستین تقسیم، می‌توان گفت که ضخامت نوار دارای دناهای با چگالی یافته است.»

۱. ۵۰ دقیقه - متوسط، کاهش ۲. ۶ دقیقه - سبک، افزایش ۳. ۴۰ دقیقه - متوسط، کاهش ۴. ۱۰ دقیقه - سبک، افزایش

۱۳. در آزمایش مشابه مزلسون و استال در صورتی که همانندسازی از نوع باشد،

۱. حفاظتی - همانند نیمه‌حفاظتی پس از یک نسل همانندسازی یک نوار دیده می‌شود.

۲. نیمه‌حفاظتی - برخلاف حفاظتی پس از دو نسل همانندسازی دو نوار دیده می‌شود.

۳. غیر حفاظتی - همانند نیمه‌حفاظتی پس از دو نسل همانندسازی دو نوار دیده می‌شود.

۴. حفاظتی - برخلاف نیمه‌حفاظتی پس از یک نسل همانندسازی دو نوار دیده می‌شود.

۱۴. عامل مولد آنفلوانزا در تصورات گریفیت جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال،

۱. همانند - اطلاعات وراثتی درون غشای سلول محصور شده است.

۲. برخلاف - در حدود یک ساعت ۳ بار همانندسازی دنا می‌کند.

۳. همانند - ژن دنا بسیار از درون پلازمید وجود دارد.

۴. برخلاف - بسته به مراحل رشد و نمو تعداد نقاط آغاز همانندسازی افزایش نمی‌یابد.

۱۵. کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«از یافته‌های می‌توان نتیجه گرفت که»

۱. چارگاف - میزان آدنین در تمامی نوکلئیک‌اسیدهای موجودات زنده با مقدار تیمین برابر است.

۲. مزلسون و استال - در هر رشته دناى دختر بخش‌هایی از دناى قبلى و دناى جدید یافت می‌شود.

۳. ویلکینز و فرانکلین - با کمک پرتوهای ایکس، ساختار مولکول دنا و ابعاد آن قابل تشخیص است.

۴. ایوری - دنا در عصاره حاوی باکتری‌های بدون پوشینه کشته‌شده، باعث تغییر شکل باکتری‌ها می‌شود.

۱۶. کدام گزینه درباره ماده وراثتی درست است؟

۱. ویژگی‌های تمامی یاخته‌های بدن انسان همواره مستقیماً تحت تأثیر دناى هسته است.

۲. گریفیت به‌طور اتفاقی به قابلیت انتقال ماده وراثتی پی برد.

۳. ایوری در تمامی مراحل آزمایش خود از گریزانه (سانترفیوژ) استفاده کرد.

۴. هر نوع باکتری که ایوری از آن استفاده کرد، توانایی دو برابر کردن ماده وراثتی را داراست.

۱۷. نمی‌توان گفت در طرح همانندسازی

۱. حفاظتی، هر دو رشته دناى مادری وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شود.

۲. نیمه‌حفاظتی، در هر یاخته حاصل از یاخته مادری فقط یکی از دو رشته دناى قبلى وجود دارد.

۳. غیر حفاظتی، قطعاتی از رشته‌های قبلى و رشته‌های جدید را به‌صورت پراکنده در خود دارند.

۴. دنا، به‌طور طبیعی حاصل جمع فراوانی پورین‌ها و پیریمیدین‌ها نابرابر است.



۱۸. براساس نتایج بررسی‌های می‌توان

- ۱. ویلکینز و فرانکلین – تعداد نوکلئوتیدهای پورین‌دار را در دنا مشخص کرد.
- ۲. چارگاف – گفت که تعداد پورین‌ها با پیریمیدین‌ها در تمامی اسیدهای هسته‌ای برابر است.
- ۳. مزلسون و استال – نتیجه گرفت که نیمی از مولکول دنا جدید، دو رشته سنگین دارد.
- ۴. واتسون و کریک – قوانین جفت شدن بازها در دئوکسی ریبونوکلیک اسید را توجیه کرد.

۱۹. کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

..... به دنبال انجام تحقیقات خود

- ۱. چارگاف – وجود رابطه مکملی بین جفت بازها را تشخیص داد.
- ۲. ویلکینز و فرانکلین – بیان داشتند مولکول دنا مولکولی دورشته‌ای است.
- ۳. مزلسون و استال – فرضیه‌ای را برای همانندسازی دنا پیشنهاد دادند.
- ۴. گریفیت – نتوانست چگونگی انتقال ماده وراثتی بین یاخته‌ها را توضیح دهد.

۲۰. می‌توان گفت

- ۱. تشخیص دناهای نشانه‌گذاری شده و عادی در آزمایش مزلسون و استال با سانتریفیوژ سرعت پایین انجام پذیرفت.
- ۲. مزلسون و استال نظریه‌های متعدد را در نظر گرفتند و با توجه به امکانات، آزمایشی طراحی کردند.
- ۳. براساس مدل واتسون و کریک و رابطه مکملی بازهای آلی، طرح‌های متفاوتی برای همانندسازی دنا پیشنهاد شده بود.
- ۴. در همانندسازی حفاظتی در هر یاخته یکی از رشته‌های دنا تازه ساخت و رشته دیگر متعلق به دنا اولیه است.

پاسخنامه تشریحی

۱ گزینه ۳ بر اساس روش همانندسازی نیمه حفاظت شده، در هر مولکول DNA ساخته شده، یک زنجیره از قدیم و یک زنجیره جدید (رادیاکتیو) وجود خواهد داشت.

۲ گزینه ۱ هم در آزمایش ایوری و هم مزلسون و استال دنا استخراج شد. در آزمایش ایوری به کمک فراگریزانه و در آزمایش مزلسون و استال برای فراگریزانه.

۳ گزینه ۳ در آزمایش آن‌ها مواد براساس چگالی به بخش‌های متفاوتی از محلول در لوله قرار گرفتند.

۴ گزینه ۱

در آزمایش مزلسون و استال یک دنا با نیتروژن سنگین در محیطی با نیتروژن سبک قرار داده شد و در فواصل ۲۰ دقیقه‌ای، دناهای تولید شده استخراج و گریزانه شد. در شکل نشان داده شده در نوار پایین‌تر، دناهایی وجود دارند که یک رشته آنها نیتروژن سبک و رشته دیگر، نیتروژن سنگین دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در مولکول دنا، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای مجاور و در یک رشته ایجاد می‌شود. در نوار پایین‌تر هر مولکول دنا یک رشته سبک و یک رشته سنگین دارد. پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید با نیتروژن سبک و یا دو نوکلئوتید که نیتروژن سنگین دارند، تشکیل می‌شود.

۳ و ۴ نوار بالا، دناهای سبک را دارد. در این دناها همه نوکلئوتیدها در ساختار نیتروژن سبک را دارند؛ در نتیجه پیوندهای هیدروژنی و فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهایی با نیتروژن سبک ایجاد می‌شود.

۵ گزینه ۳

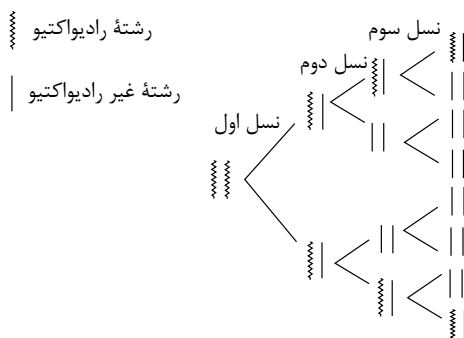
دناهای دور اول همانندسازی یک نوار در میانه لوله تشکیل دادند. مزلسون و استال با بررسی این نوارها نسبت به دقیقه صفر حدس زدند که در دناهای حاصل بخش‌هایی با ایزوتوپ سنگین نیتروژن و بخش‌هایی با ایزوتوپ سبک نیتروژن وجود دارد؛ چون دناهای حاصل چگالی متوسط داشتند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هر یک از دناهای حاصل از دور اول همانندسازی سبک‌تر از دناهای اولیه است.

۲ و ۴ مزلسون و استال در بررسی دناهای دور اول نتوانستند بین الگوهای نیمه حفاظتی و غیر حفاظتی یکی را انتخاب کنند.

۶ گزینه ۴ هنگام همانندسازی از هر دو رشته به‌عنوان الگو استفاده می‌شود. هر سلول دختری ۵۰ درصد از مولکول DNA مادری که شامل ۱۰۰ درصد یک رشته است، را دریافت می‌کند. اما به هنگام رونویسی یک ژن، بخشی از یک رشته مولکول DNA به‌عنوان الگو عمل می‌کند.

۷ گزینه ۲ چون محیط رادیاکتیو نیست، پس رشته‌های DNA همانندسازی شده رادیاکتیو نخواهند بود و تعداد رشته‌های رادیاکتیو تغییر نمی‌کند. تعداد این رشته‌ها در DNA اولیه ۲ است و در نهایت نیز همان ۲ باقی می‌ماند.



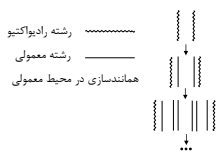
از هشت مولکول DNA حاصل ۶ مولکول غیر رادیاکتیو و ۲ مولکول دارای یک رشته رادیاکتیو می‌باشند.

- اگر یک مولکول DNA طبیعی در محیط کشت رادیاکتیو (نشان دار) همانندسازی کند، پس از n نسل همانندسازی:
- ۱- تعداد مولکول‌های $DNA = 2^n$
 - ۲- تعداد مولکول‌های DNA با دو زنجیره غیر رادیاکتیو $= 2^n - 2$
 - ۳- تعداد مولکول‌های DNA با یک زنجیره طبیعی یا یک زنجیره رادیاکتیو $= 2$
 - ۴- تعداد زنجیره‌های $DNA = 2^{n+1}$
 - ۵- تعداد زنجیره‌های رادیاکتیو $= 2$
 - ۶- تعداد زنجیره‌های غیر رادیاکتیو $= 2^{n+1} - 2$

۸ گزینه ۲ اگر رشته‌های DNA اولیه را که سبک هستند به صورت AA نشان دهیم و رشته‌های جدید را که نسبت به DNA اولیه سنگین‌ترند به صورت BB نشان دهیم بعد از ۳ نسل همانندسازی ۸ مولکول DNA به وجود می‌آید که دو تای آنها نیمه سنگین‌اند (AB) و بقیه سنگین (BB) می‌باشند. لذا پس از سانتریفوژ این مولکول‌ها، ۲ مولکول نیمه سنگین در وسط لوله آزمایش قرار می‌گیرند در حالی که رشته‌های سنگین (BB) در پایین لوله آزمایش قرار می‌گیرند.

۹ گزینه ۳

از آنجا که همانندسازی DNA نیمه حفظ شده است، هر DNA دختری یک رشته جدید و یک رشته قدیمی دارد، پس با این شرایط پس از n نسل همانند سازی، در محیط تنها 2^n مولکول DNA خواهیم داشت که تنها دو مولکول از DNAهای تولید شده، دارای تنها یک رشته رادیواکتیو مشاهده می‌باشند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): پس از دو نسل همانندسازی ۴ مولکول DNA تولید می‌شود که ۲ مولکول از این چهار مولکول دارای یک رشته رادیواکتیو دارند.

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

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

۱۰ گزینه ۱ تعداد مولکول‌های DNA حاصل را از فرمول زیر محاسبه می‌کنیم:

تعداد مولکول DNA حاصل $2^n = 2$ 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 رشته پلی‌نوکلئوتیدی مادری و یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی جدید دارند و ۶ مولکول دیگر دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی جدید دارند.

۱۱ گزینه ۳ در آزمایش آن‌ها پس از یک مرحله همانندسازی فقط یک نوار در میانه لوله مشاهده شد، ولی اگر همانندسازی حفاظتی بود دو نوار دیده می‌شد.

ایزوتوپ ^{15}N نوکلئوتیدها را نشانه‌گذاری کردند. مشاهده نتایج آزمایش طرح نیمه حفاظتی را تأیید کرد (نه طرح‌ها)

۱۲ گزینه ۲ گزینه‌های «۱» و «۳»: با گذشت ۵۰ دقیقه هنوز تقسیم کامل نشده است (دور سوم همانندسازی) بنابراین نمی‌توان در مورد ضخامت نوارها (که بستگی به تعداد دناهای با چگالی مشخص دارد)، قضاوت کرد. البته اصلاً تعداد دناهای با چگالی متوسط از دور دوم همانندسازی به بعد تغییری نمی‌کند و اصطلاح ضخامت نوار را براساس تعداد دنا می‌توان از طریق استدلال به دست آورد.

گزینه «۲»: با انجام دور سوم همانندسازی تعداد دناهای با چگالی سبک که هم از همانندسازی دناهای با چگالی سبک و هم از همانندسازی دناهای با چگالی متوسط تولید می‌شوند، طبیعتاً افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: همان‌طور که در مورد گزینه «۱» نیز گفته شد، تا هر دور تقسیم به پایان نرسد، نمی‌توان در مورد ضخامت نوار (تعداد دناها) قضاوت کرد.

۱۳ گزینه ۴ در صورت حفاظتی بودن همانندسازی دنا در پایان مرحله اول همانندسازی دو نوار و در صورت نیمه حفاظتی بودن همانندسازی یک نوار در لوله قابل مشاهده است.

۱۴ گزینه ۱ جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال باکتری *E. coli* است و عامل مولد آنفلوآنزا باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است که در هر دو دنا درون توسط غشای یاخته احاطه شده است.

۱۵ گزینه ۳ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: چارگاف دریافت که میزان آدنین در دناهای طبیعی (نه تمامی نوکلئیک اسیدها) با مقدار تیمین برابر است.

گزینه «۲»: طبق مطالعات مزلسون و استال، همانندسازی دنا به صورت نیمه حفاظتی است؛ یعنی در هر دنا دختر (نه هر رشته دنا دختر) قطعاتی از دنا قلمی و دنا جدید یافت می‌شود.

گزینه «۴»: ایوری در آزمایشاتش از عصاره حاوی باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده استفاده کرد.

۱۶ گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گلوبول قرمز هسته ندارد. (توجه کنید گفته دنا هسته)

گزینه «۲»: درست است.

گزینه «۳»: تنها در مرحله دوم از آن استفاده شد.

گزینه «۴»: ایوری از عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده استفاده کرد؛ در نتیجه این باکتری‌ها مرده بودند و این توانایی را نداشتند.

۱۷ گزینه ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در همانندسازی حفاظتی دو رشته دنا قلمی دست‌نخورده باقی می‌مانند و وارد یکی از یاخته‌های حاصل می‌شوند.

گزینه «۲»: در همانندسازی نیمه حفاظتی در هر یاخته تنها یکی از دو رشته دنا قلمی وجود دارد.

گزینه «۳»: در همانندسازی غیر حفاظتی دناهای حاصل، قطعاتی از رشته‌های قلمی و جدید را به صورت پراکنده در خود دارند.

۱۸ گزینه ۴ بررسی‌های واتسون و کریک مشخص کرد که دنا از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است و بازهای دو رشته با پیوند هیدروژنی به هم متصل می‌شوند و بر اساس رابطه مکملی بین جفت بازها اصل چارگاف توجیه می‌شود.

گزینه «۱»: بررسی مولکول دنا با اشعه X توسط ویلکینز و فرانکلین مشخص کرد که مولکول دنا مارپیچی بوده و از بیش از یک رشته ساخته شده است.

گزینه «۲»: تعداد بازهای پورین و پیریمیدین فقط در دنا که دو رشته‌ای است با هم برابر است و در رنا این گونه نیست.

گزینه «۳»: بر اساس نتایج آزمایش‌های مزلسون و استال مشخص شد که همانندسازی دنا، نیمه حفاظتی است و در مولکول جدید، یک رشته جدید و سنگین و یک رشته قدیمی و سبک است.

۱۹. گزینه ۴: از نتایج آزمایش‌های گریفیت مشخص شد که مادهٔ وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر منتقل شود، ولی چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در تحقیقات بعد از چارگف، یعنی واتسون و کریک وجود رابطهٔ مکملی بین جفت بازها تشخیص داده شد.

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

گزینهٔ ۳: مزلسون و استال فرضیه‌هایی را که برای همانندسازی دنا پیشنهاد شده بود، بررسی کردند.

۲۰. گزینه ۳: بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: سانتزرفیوژ با دور و سرعت بالا نه پایین!

گزینهٔ ۲: فرضیه‌های (نه نظریه‌های) متعدد ارائه شده (توسط دیگران نه خودشان) را در نظر گرفتند.

گزینهٔ ۴: این ویژگی مربوط به همانندسازی نیمه‌حفظ شده است.

پاسخنامه کلیدی

۱	۳	۵	۳	۹	۳	۱۳	۴	۱۷	۴
۲	۱	۶	۴	۱۰	۱	۱۴	۱	۱۸	۴
۳	۳	۷	۲	۱۱	۳	۱۵	۳	۱۹	۴
۴	۱	۸	۲	۱۲	۲	۱۶	۲	۲۰	۳