

نام آزمون: زیست ۳ فصل ۱

زمان برگزاری: ۱۸ دقیقه

۱ کدام گزینه در ارتباط با یاخته زنده سنگفرشی چندلایه پوست در انسان، عبارت زیر را صرف نظر از فعالیت نوکلئازی دنا بسپاراز به طور مناسب تکمیل می کند؟

نخستین مرحله از فرایند همانندسازی در این یاخته شامل ..... بوده و آخرین مرحله از این فرایند شامل ..... می باشد. (باتغییر)

۱. جداسدن پروتئین های هیستون و بازشدن پیچ و تاب دنا - برقراری پیوند فسفو دی استر

۲. ساخته شدن نوکلئوتیدهای آزاد سه فسفات - حرکت دنا بسپاراز بر روی هر دو رشته مولکول دنا

۳. قرارگیری هر دو رشته مولکول دنا در جایگاه فعال آنزیم هلیکاز - اتصال نوکلئوتید تک فسفات به ادامه رشته در حال ساخت

۴. شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی و بازشدن دو رشته دنا - تشکیل پیوند بین بازهای آلی

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

۱. به عصاره حاصل، پروتئاز افزوده و به محیط کشت باکتری های زنده بدون کپسول اضافه کرد و مشاهده کرد انتقال صفت صورت گرفت.

۲. در لایه های موجود در لوله سانتریفیوژ شده، مولکول هایی وجود دارد که می توانند موجب کپسول دار شدن باکتری زنده بدون کپسول شوند.

۳. به دنبال تزریق یکی از لایه های تشکیل شده در لوله سانتریفیوژ شده به موش، موش بیمار شد.

۴. در بیشتر از یک لایه از لایه های موجود در لوله سانتریفیوژ شده، مولکولی واجد فسفات یافت می شود.

۳ آنزیم دنا بسپاراز ..... آنزیم هلیکاز .....

۱. همانند - فاقد توانایی تشکیل پیوند فسفو دی استر می باشد.

۲. همانند - دارای توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی می باشد.

۳. برخلاف - نمی تواند به دنبال فعالیت نوکلئازی خود موجب تشکیل پیوند هیدروژنی شود.

۴. برخلاف - می تواند از طریق فعالیت ویرایشی خود موجب تشکیل پیوند فسفو دی استر شود.

۴ در مورد هر دوراهی همانندسازی در دنا هسته ای، چند مورد درست بیان شده است؟

الف) فعالیت بسپارازی آنزیم دنا بسپاراز، می تواند با کاهش اشتباه در همانندسازی همراه شود.

ب) پیچ و تاب دنا در طول همانندسازی باز می شود.

ج) پیوندهای اشتراکی در نوکلئوتیدها شکسته می شوند.

د) آنزیم های هلیکاز فعالیت می کنند.

۱ ۲ ۳ ۴

۵ در ارتباط با آزمایش های گریفیت نمی توان گفت .....

۱. باکتری های پوشینه دار برخلاف باکتری های فاقد پوشینه توانایی مقابله با سیستم ایمنی میزبان را دارند.

۲. باکتری های فاقد پوشینه، بخشی از انرژی دریافتی برای انجام فعالیت های زیستی خود را به صورت گرما از دست می دهند.

۳. همه انواع باکتری های زنده از جمله دارای پوشینه و فاقد پوشینه، نسبت به محرک های محیطی پاسخ می دهند.

۴. باکتری هایی که سبب کشته شدن موش ها شدند، لزوماً از تقسیم یاخته های پوشینه دار ایجاد می شوند.

۶ در هر مرحله ای از آزمایش گریفیت که ..... ، مشاهده ..... دور از انتظار است.

۱. تزریق مخلوطی از باکتری ها به بدن موش انجام می شود - اجزای باکتری های کشته شده در خون موش

۲. مرگ موش ها به دنبال تزریق باکتری بیماری زای زنده دیده می شود - اضافه شدن پوششی به باکتری های آزمایش

۳. از عصاره سلولی باکتری های پوشینه دار کشته شده با گرما استفاده شد - مرگ موش ها به دنبال آسیب رسانی به دستگاه تنفس

۴. تغییر در ساختار باکتری ها ایجاد شد - افزایش توان دفاعی باکتری ها در برابر دستگاه ایمنی موش



## ۷ کدام عبارت صحیح نمی باشد؟

- ۱ طبق مدل نردبانی دنا، پیوندهای هیدروژنی در پله های آن و پیوندهای فسفو دی استر در ستون های این نردبان است.
- ۲ باز آلی نوکلئوتید موجود در دنا همانند قند پنج کربنه آن می تواند با نوکلئوتید موجود در رنا متفاوت باشد.
- ۳ پیوند فسفو دی استر بین نوکلئوتیدها، بین فسفات یک نوکلئوتید و فسفر تشکیل دهنده حلقه قند نوکلئوتید دیگر می باشد.
- ۴ در پله های مدل نردبانی دنا، همواره مجموع حلقه های بازهای هر پله با پله های دیگر یکسان می باشد.

## ۸ اسید نوکلئیک دارای پیوند هیدروژنی، قطعاً .....

- ۱ دارای قند دئوکسی ریبوز است.
- ۲ فاقد باز آلی یوراسیل است.
- ۳ قانون چارگاف درباره آن صدق می کند.
- ۴ دارای قند بین دو گروه فسفات است.

## ۹ هر یک از سطوح ساختاری پروتئین ها که ..... الزاماً می تواند .....

- ۱ با تشکیل پروتئین های کروی همراه است - در  $pH$  اسیدی دچار تغییر شود.
- ۲ تحت تأثیر توالی های آمینواسیدها قرار دارد - در رنگدانه قرمز تارهای ماهیچه ای نوع کند دیده شود.
- ۳ در آن هریک از زنجیره ها در شکل گیری پروتئین ها نقش کلیدی دارد - در انجام فرآیندهای یاخته ای نقش مهمی داشته باشد.
- ۴ در اثر برهمکنش های آبریز به وجود می آید - بر عملکرد هر مولکول افزایش دهنده سرعت واکنش های زیستی مؤثر باشد.

## ۱۰ کدام گزینه، درباره هر آنزیمی درست است که در فرایند همانندسازی مولکول دنا توانایی شکستن پیوند میان نوکلئوتیدهای آدین دار و تیمین دار را دارد؟

- ۱ قبل از همانندسازی، پیچ و تاب دنا را باز می کند.
- ۲ در تشکیل پیوند میان نوکلئوتیدها فاقد نقش است.
- ۳ قادر به جداسازی پروتئین های هیستون از دنا نمی باشد.
- ۴ دو رشته دنا را در محل انجام همانندسازی از هم باز می کند.

## ۱۱ در همانندسازی حفاظتی ..... همانندسازی نیمه حفاظتی در محیطی با نوکلئوتیدهای متفاوت از نظر نوع نیتروژن .....

- ۱ برخلاف - پیوند هیدروژنی میان بازهای آلی رشته دنا اولیه و رشته دنا جدید به وجود می آید.
- ۲ همانند - در دناهای حاصل نمی توان رشته قدیم و رشته جدید را در کنار یکدیگر دید.
- ۳ برخلاف - تأیید نتایج آزمایش مزلسون و استال برای مدل همانندسازی دنا رخ نمی دهد.
- ۴ همانند - پس از گریز دادن دناهای حاصل، یک نوار در انتهای لوله تشکیل می شود.

## ۱۲ کدام گزینه، درباره همه نوکلئیک اسیدها صدق می کند؟

- 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 دی استر و هیدروژنی در ساختارشان دیده می شود. در یک انتها گروه فسفات و در انتهای دیگر گروه هیدروکسیل آزاد دارند.
- ۴

## ۱۳ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«هر نوکلئیک اسیدی که دو انتهای آن به یکدیگر متصل .....»

- ۱ نیست، در ساختار هر واحد تکرار شونده آن یک حلقه شش ضلعی وجود دارد.
- ۲ است، در سیتوپلاسم قرار داشته و به غشای یاخته متصل است.
- ۳ نیست، دارای تعداد برابری از باز آلی پورین و پیریمیدین است.
- ۴ است، فقط دارای یک جایگاه آغاز همانندسازی می باشد.



## آکادمی آموزشی انگیزشی رویش

۱۴ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی به غشای یاخته، متصل ..... امکان مشاهده ..... وجود ندارد.»

۱ است - دو انتهای متفاوت در نوعی نوکلئیک اسید در سیتوپلاسم آن‌ها

۲ نیست - فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا ( $DNA$ )ی اصلی آن‌ها

۳ نیست - تغییر در تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی دنا ( $DNA$ )ی اصلی آن‌ها

۴ است - فعالیت بیش از یک هلیکاز، طی همانندسازی یک نوکلئیک اسید در سیتوپلاسم آن‌ها

۱۵ در مورد همه رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی طبیعی موجود در یک یاخته هویسته‌ای (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 نیتروژن دار تک حلقه و دو حلقه در آن‌ها با هم برابر است.

۴ در ساختار هر تک پار (مونومر) سازنده این رشته‌ها، گروه فسفات به‌طور مستقیم به کربن‌های موجود در حلقه آلی قند ۵ کربنی متصل نیست.

۱۶ طی همانندسازی مولکول  $DNA$  در جانور مورد مطالعه گریفیت در آزمایش تولید واکسن آنفلوآنزا کدام مورد دیرتر اتفاق می افتد؟

۱ ایجاد ساختارهای  $Y$  مانند در بخشی از مولکول دئوکسی ریبونوکلئیک اسید

۲ افزایش غلظت فسفات‌های آزاد در یاخته بر اثر فعالیت آنزیم دناسپاراز

۳ جداسازی هیستون‌ها از مولکول دنا توسط تعدادی آنزیم

۴ انجام ویرایش در مولکول دنا در حال ساخت توسط آنزیم رنابسپاراز

۱۷ چند مورد درباره همه مولکول‌های زیستی کاهنده انرژی فعال‌سازی واکنش‌های یاخته‌ای صحیح است؟

\* به دنبال فعالیت آنزیم سازنده خود تولید می شوند.

\* در تشکیل ساختار آن، کربوهیدرات شرکت نمی کند.

\* ژن آن توسط رنابسپاراز ( $RNA$  پلی مرز) ۲ رونویسی می شود.

\* ویژگی‌های منحصر به فرد هر واحد سازنده آن به گروه  $R$  بستگی دارد.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۱۸ حین همانندسازی دنا، عامل سینه‌پهلوی کدام یک از موارد زیر روی می دهد؟

۱ انواعی از آنزیم‌ها موجب جداسازی مولکول دنا از پروتئین‌های هیستون می شوند.

۲ آنزیمی با توانایی ویرایش، موجب شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای یک رشته می شود.

۳ آنزیم دور کننده دو رشته دنا از یکدیگر، در برداشته شدن نوکلئوتیدهای اشتباه از رشته در حال تشکیل مستقیماً نقش دارد.

۴ هم‌زمان با فعالیت آنزیم تشکیل دهنده پیوند فسفودی استر، افزایش غلظت گروه‌های فسفات میان یاخته قابل انتظار است.

۱۹ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می کند؟

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

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

۳ درون سیتوپلاسم خود، قطعاً دارای نوکلئیک اسیدهای خطی است.

۴ می تواند وضع درونی یاخته‌های خود را در محدوده‌ای ثابت نگه دارد.



## آکادمی آموزشی انگیزشی رویش

۲۰ در ساختار سوم پروتئین‌ها، ..... امکان پذیر نیست.

۱ مشاهده ساختارهای ماریچی و صفحه‌ای

۲ مشاهده ساختار اول در بین ساختارهای دوم

۳ تاخوردگی بیشتر زنجیره آمینواسیدها نسبت به حالت ماریچی

۴ تشکیل ساختار آبگریز به دنبال برقراری پیوندهای هیدروژنی بین گروه‌های R

۲۱ در یوکاریوت‌ها آنزیم‌هایی که در داخل یاخته فعالیت می‌کنند ..... آنزیم‌هایی که در خارج از یاخته فعالیت می‌کنند، .....  
 ۱ همانند - تماماً در سیتوپلاسم یاخته‌ها ساخته می‌شوند.  
 ۲ برخلاف - می‌توانند سرعت بیش از یک نوع واکنش را افزایش دهند.  
 ۳ همانند - با کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش‌ها را افزایش می‌دهند.  
 ۴ برخلاف - تحت تأثیر تغییر pH محیط اطراف خود، میزان فعالیت‌شان تغییر نمی‌کند.

۲۲ در هموگلوبین طبیعی انسان ..... میوگلوبین طبیعی .....  
 ۱ برخلاف - ۴ نوع زنجیره پلی‌پپتیدی وجود دارد.  
 ۲ برخلاف - یاخته بالغ دارای آن، فاقد دنا ی خطی است.  
 ۳ همانند - در ساختار سوم، هر یک از زنجیره‌ها به صورت یک زیرواحد، تاخوردگی 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.

۲۳ چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟  
 «در ساختار ..... پروتئین‌ها برخلاف ساختار سوم پروتئین‌ها .....»  
 الف) اول - تغییر در جایگاه یک آمینواسید الزاماً باعث تغییر در فعالیت پروتئین نمی‌شود.  
 ب) چهارم - بیش از یک زنجیره پلی‌پپتیدی مشاهده می‌شود.  
 ج) اول - فقط پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها وجود دارد.  
 د) دوم - تنوع پیوندهای بین آمینواسیدها بیشتر است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۲۴ چند مورد از موارد زیر عبارت را به درستی کامل می‌کنند؟  
 «در یک یاخته پروکاریوتی، هر آنزیمی که توانایی ..... را دارد، می‌تواند .....»  
 الف) تولید رشته پلی‌نوکلئوتیدی - در هر بار فعالیت، نوکلئوتیدهای مکمل را تنها در مقابل یکی از رشته‌های دنا قرار دهد.  
 ب) ایجاد پیوند بین فسفات و قند دئوکسی‌ریبوز - در صورت نیاز، هر پیوند بین فسفات و قند دئوکسی‌ریبوز را بشکند.  
 ج) قرار دادن نوکلئوتیدهای مکمل در مقابل نوکلئوتیدهای دنا - هنگام فعالیت خود، به هر دو رشته مولکول دنا ی اولیه متصل شود.  
 د) شکستن پیوندهای موجود در پله‌های نردبان پیچ‌خورده دنا - بیش از یک بار در طول زندگی یاخته آن فعالیت کند.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۲۵ در آزمایش مزلسون و استال، سه نمونه باکتری در زمان‌های صفر، دقیقه ۲۰ و ۴۰م از محیط کشت جدا شدند و DNA آن‌ها استخراج و تحت شرایطی در سرعت بسیار بالا گریز داده شد. کدام عبارت، در ارتباط با نتیجه دومین مرحله آزمایش درست است؟  
 ۱ برخلاف سومین مرحله آزمایش، دنا ی باکتری‌ها نواری در میانه لوله تشکیل دادند.  
 ۲ برخلاف اولین مرحله آزمایش، نیمی از مولکول‌های دنا چگالی سنگین نداشتند.  
 ۳ همانند اولین مرحله آزمایش، دناهایی با رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی با چگالی برابر داشتند.  
 ۴ همانند سومین مرحله آزمایش، هیچ‌یک از دناهای دارای  $^{15}N$  نواری در انتهای لوله تشکیل ندادند.





## آکادمی آموزشی انگیزشی رویش

۲۶ چند مورد زیر در ارتباط با همانندسازی عامل اصلی انتقال صفات در جاندارانی که دناى اصلی یاخته‌های آن‌ها توسط غشایی از فضای آزاد میان یاخته جدا شده است، صحیح می‌باشد؟

(الف) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی دناى آن‌ها می‌تواند تغییر کند.

(ب) هر آنزیم هلیکاز در این یاخته، حداکثر بر روی یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی اثر می‌گذارد.

(ج) آنزیمی با توانایی شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشته آن، موجب جدا شدن دنا از هیستون می‌گردد.

(د) با آزاد شدن دو گروه فسفات از انتهای رشته در حال تشکیل، امکان ایجاد پیوند فسفودی‌استر جدید فراهم می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۷ چند مورد از موارد زیر به‌درستی بیان شده است؟

(الف) در ساختار هر واحد تکرار شونده دنا حداقل دو حلقه آلی یافت می‌شود.

(ب) پیوند فسفو دی‌استر بین گروه هیدروکسیل قند یک نوکلئوتید و گروه فسفات نوکلئوتید دیگر شکل می‌گیرد.

(ج) در صورت جدا شدن بخشی از دو رشته دنا از یکدیگر، همواره پایداری آن‌ها دستخوش تغییر می‌شود.

(د) پیوندهای هیدروژنی دو رشته دنا را در مقابل هم نگه می‌دارند. این پیوندها بین جفت بازها به‌صورت اختصاصی تشکیل می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۸ چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در هر جایگاه آغاز همانندسازی در یاخته‌هایی که دناى اصلی آن‌ها در تماس مستقیم با مایع میان یاخته است .....»

(الف) تشکیل پیوند فسفو دی‌استر بین نوکلئوتیدهای جدید، حداکثر در یک جهت مشاهده می‌شود.

(ب) آنزیم مؤثر در تصحیح اشتباهات همانندسازی در تغییر تعداد نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته موجود در هسته نقش دارد.

(ج) یکی از مهم‌ترین آنزیم‌های مؤثر در تشکیل رشته دناى جدید، موجب شکسته شدن پیوند فسفو دی‌استر در رشته الگو می‌شود.

(د) هر نوکلئوتید سه‌فسفاته پس از شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر ساختار آن، به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی اضافه می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۹ چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

(الف) آزمایشی که اولین بار قابلیت انتقال ماده وراثتی را مشخص کرد، با هدف تولید واکسن انجام شده بود.

(ب) برای رد پروتئینی بودن ماده وراثتی، ایوری و همکارانش آنزیم تخریب‌کننده پروتئین را به عصاره باکتری بدون کپسول وارد کردند.

(ج) در نوکلئوتیدهای آدنین‌دار، باز آلی آدنین از حلقه ۵ ضلعی خود به قند ۵ کربنه متصل می‌شود.

(د) در ساختار دنا، پیوند هر قند با هر فسفات را پیوند فسفو دی‌استر می‌نامند.

۴ مورد (۴)

۳ مورد (۳)

۲ مورد (۲)

۱ مورد (۱)

۳۰ با توجه به طرح‌های مختلف پیشنهاد شده برای همانندسازی دنا، کدام گزینه جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در همانندسازی ..... برخلاف همانندسازی ..... پس از یک مرحله همانندسازی، .....»

۱ حفاظتی - نیمه‌حفاظتی - نیمی از رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی، جدید خواهند بود.

۲ نیمه‌حفاظتی - پراکنده - در هر مولکول دنا، نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی دیده می‌شود.

۳ غیرحفاظتی - نیمه‌حفاظتی - ترتیب بازهای آلی در هر مولکول دنا شبیه به یکدیگر است.

۴ حفاظتی - غیرحفاظتی - رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی قدیمی به‌صورت دست‌نخورده دیده می‌شوند.



## پاسخنامه تشریحی

۱ گزینه ۳: یاخته‌های زنده سنگفرشی پوست جزئی از یاخته‌های بافت پوششی هستند که قدرت همانندسازی و تقسیم بالایی دارد.

اولین مرحله در فرایند همانندسازی، قرارگیری آنزیم هلیکاز به روی هر دو رشته مولکول دنا می‌باشد که این امر به جهت باز کردن مارپیچ دنا و جدا کردن دو رشته آن از هم می‌باشد. سپس دنابسپارازها بر روی دو رشته حرکت کرده و در مقابل نوکلئوتیدهای الگو، نوکلئوتیدهای مکمل را قرار می‌دهند. نوکلئوتیدها براساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می‌گیرند و در انتها در طی تشکیل پیوند فسفودی‌استر دو گروه فسفات از نوکلئوتیدهای آزاد، جدا می‌شوند.

۲ گزینه ۴: در یک لایه، نوکلئیک اسید و یک لایه، فسفولیپید وجود دارد و در هر دو فسفات وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در این آزمایش از پروتئاز استفاده نکرد.

گزینه ۲) فقط در یک لایه، DNA وجود دارد و می‌تواند موجب کپسول‌دار شدن باکتری زنده بدون کپسول شود.

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

۳ گزینه ۴: آنزیم هلیکاز پیوند هیدروژنی را می‌شکند و آنزیم دنابسپاراز پیوند فسفودی‌استر را تشکیل می‌دهد و می‌تواند این پیوند را بشکند و آنزیم دنابسپاراز می‌تواند با فعالیت ویرایش موجب شکل‌گیری پیوند هیدروژنی و پیوند فسفودی‌استر شود.

۴ گزینه ۱: فقط مورد ج درست است.

بررسی موارد:

مورد (آ): فعالیت نوکلئازی آنزیم دنابسپاراز در ویرایش، باعث کاهش اشتباه می‌شود، نه فعالیت بسپارازی این آنزیم.

مورد (ب): باز شدن پیچ و تاب دنا و جدا شدن پروتئین‌های همراه دنا، جزو مراحل قبل از همانندسازی هستند، نه در طول آن.

مورد (ج): در هر دوراهی، هنگام اضافه کردن نوکلئوتید به زنجیره در حال ساخت، دو فسفات آن جدا می‌شود و برای این عمل، پیوندهای اشتراکی بین فسفات‌ها شکسته می‌شود.

مورد (د): در هر دوراهی همانندسازی برای باز کردن دو رشته دنا، یک آنزیم هلیکاز فعالیت می‌کند، نه چند آنزیم.

۵ گزینه ۴: بررسی گزینه‌ها:

گزینه 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.

گزینه ۲)، ۳) و ۴): ویژگی تمامی جانداران می‌باشد.

گزینه ۴): ممکن است باکتری پوشینه‌دار، ابتدا فاقد پوشینه باشد که از والد فاقد پوشینه ایجاد شده است، ولی در اثر منتقل شدن ماده ژنتیک باکتری پوشینه‌دار، دارای پوشینه شود.

۶ گزینه ۲: در مرحله ۱، به دنبال تزریق باکتری بیماری‌زای زنده، مرگ موش‌ها دیده می‌شود. در مرحله ۱، اضافه شدن پوشش به اطراف باکتری مشاهده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): مخلوط باکتری‌ها در مرحله ۴، به موش‌ها تزریق شد و در خون موش‌ها، می‌توان اجزای باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما را مشاهده کرد.

گزینه ۳): در مراحل ۳ و ۴، از عصاره سلولی باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما استفاده شد. درحالی‌که تنها در مرحله ۴ به دستگاه تنفس موش آسیب رسید.

گزینه ۴): در مرحله ۳ به دنبال استفاده از گرما، ساختار باکتری‌ها تغییر کرد. در مرحله ۴، باکتری بدون پوشینه نیز پوشینه‌دار شد.

پوشینه‌دار شدن باکتری، به افزایش توان دفاعی آن در برابر دستگاه ایمنی موش کمک کرد.

۷ گزینه ۳: هنگام تشکیل پیوند فسفودی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدرکسیل از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر وصل می‌شود.

۸ گزینه 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 گزینه ۳: منظور پروتئین‌های دارای ساختار چهارم می‌باشد. می‌دانیم پروتئین‌ها در انجام فعالیت‌های یاخته‌ای نقش مهمی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): سطح ساختاری سوم با تشکیل ساختار کروی در پروتئین‌ها همراه است. بعضی پروتئین‌ها مثل پپسین معده در محیط اسیدی فعالیت می‌کنند. در نتیجه در pH اسیدی دچار تغییر ساختار نمی‌شوند.

گزینه ۲): تمام سطوح چهارگانه ساختاری پروتئین‌ها تحت تأثیر توالی آمینواسیدها قرار دارند. رنگدانه قرمز تارهای ماهیچه نوع کند، میوگلوبین است که فقط از یک زنجیره پلی‌پپتیدی ساخته شده و فاقد ساختار چهارم است.

گزینه ۴): سطح ساختاری سوم در اثر برهم‌کنش‌های آگریز به وجود می‌آید. بعضی پروتئین‌ها آنزیم نمی‌باشند و هر آنزیمی هم، پروتئینی نیست.

۱۰ گزینه ۳: در فرآیند همانندسازی، آنزیم‌های مختلفی شرکت می‌کنند. آنزیم‌های هلیکاز و دنابسپاراز از مهم‌ترین این آنزیم‌ها هستند. آنزیم هلیکاز به هنگام باز کردن دو رشته دنا از یکدیگر می‌تواند پیوند میان جفت بازهای مکمل مثل آدنین و تیمین را بشکند. هم‌چنین آنزیم دنابسپاراز هم در طی فرایند ویرایش می‌تواند پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید آدنین‌دار و تیمین‌دار موجود در یک رشته را بشکند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱ و ۳) قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب دنا باز و پروتئین‌های همراه آن، یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی به جز هلیکاز و دنابسپاراز انجام می‌شود. (درستی ۳ و نادرستی ۱)

گزینه ۲) آنزیم هلیکاز در تشکیل پیوند میان نوکلئوتیدها فاقد نقش است، اما دنابسپاراز در هنگام انجام فعالیت بسپارازی خود در تشکیل پیوند میان نوکلئوتیدها نقش دارد. (نادرست)

گزینه ۴) آنزیم هلیکاز دو رشته دنا را در محل انجام همانندسازی از هم باز می‌کند؛ اما دنابسپاراز در این امر نقشی ندارد. (نادرست)



۱۱ گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

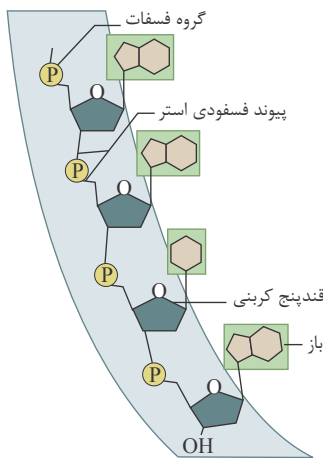
- گزینه ۱) در همانندسازی نیمه‌حفاظتی برخلاف حفاظتی، پیوند هیدروژنی میان رشته‌ی دناى اولیه و رشته‌ى دناى جدید ایجاد می‌شود.
- گزینه ۲) قرار گرفتن رشته‌ى دناى جدید و قدیم روبه‌روی هم، در همانندسازی نیمه‌حفاظتی برخلاف همانندسازی حفاظتی مشاهده می‌شود.
- گزینه ۳) حاصل آزمایش مزلسون و استال تأیید مدل همانندسازی نیمه‌حفاظتی می‌باشد.
- گزینه ۴) در همانندسازی حفاظتی نمی‌توان گفت یک نوار در لوله دیده می‌شود، چون اگر نوکلئوتید متفاوت از نظر وزن در دنا قرار گیرد، بیش از یک نوار تشکیل می‌دهد.

۱۲ گزینه ۱ در رنا الزامی وجود ندارد که نسبت معناداری میان بازهای آلی برقرار باشد.

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

گزینه چهار فقط مختص هر رشته‌ى دنا و رناى خطی است.

۱۳ گزینه ۱ نوکلئیک اسیدهایی که دو انتهای آن‌ها به یکدیگر متصل است، نوکلئیک اسید حلقوی و در غیر این صورت نوکلئیک اسید خطی هستند. نوکلئیک اسیدهای خطی شامل رناى خطی و دناى خطی می‌باشند. همه‌ى نوکلئوتیدها چه دارای باز پورینی و چه دارای باز پیریمیدینی باشند، مطابق شکل زیر، در ساختار باز آلی خود یک حلقه‌ى شش ضلعی دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۲) دناى حلقوی در پیش‌هسته‌ای‌ها در سیتوپلاسم قرار داشته و به غشای یاخته متصل است. اما دقت داشته باشید که دناى حلقوی در راکیزه و سبزدیسه‌ى هوهسته‌ای‌ها نیز وجود داشته و در آن‌جا به غشای یاخته متصل نیست.
- گزینه ۳) مولکول‌های دناى چه خطی و چه حلقوی، دارای تعداد برابری باز آلی پورین و پیریمیدین هستند. اما در مورد مولکول‌های رنا چنین نیست و می‌تواند متفاوت باشد.
- گزینه ۴) اغلب دناهای پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دناى خود دارند.

۱۴ گزینه ۲ عامل اصلی انتقال صفات  $DNA$  است. در پروکاریوت‌ها  $DNA$  اصلی به غشای سلول (یاخته) متصل است. در یوکاریوت‌ها،  $DNA$  اصلی در هسته و خطی است و به غشای یاخته متصل نیست.

بررسی گزینه‌ها:

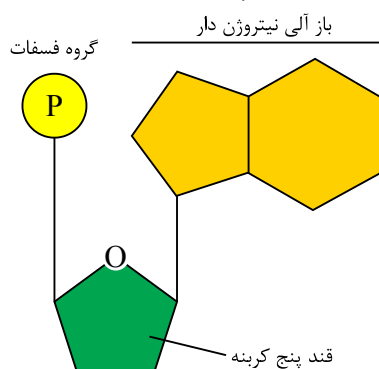
- گزینه ۱) در پروکاریوت‌ها در یک انتهای رنا ( $RNA$ ) گروه هیدروکسیل و در انتهای دیگر، گروه فسفات وجود دارد.
- گزینه ۲) در یوکاریوت‌ها، چند جایگاه آغاز همانندسازی در دنا ( $DNA$ ) اصلی که در هسته قرار دارد، استفاده می‌شود.
- گزینه ۳) در یوکاریوت‌ها، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی دنا ( $DNA$ ) اصلی بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود.
- گزینه ۴) در پروکاریوت‌ها طی همانندسازی یک مولکول دنا ( $DNA$ ) دو هلیکاز، در سیتوپلاسم آن‌ها فعالیت دارد.

۱۵ گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

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

گزینه ۱) در رابطه با رشته‌ى پلی‌نوکلئوتیدی رنا صادق نیست.

- گزینه ۲) رناهای موجود در سلول هوهسته‌ای، مورد توجه این گزینه نبوده در صورت سوال در مورد انواع رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی سؤال مطرح شده است که رناها را نیز شامل می‌شوند.
- گزینه ۳) نادرست است. دقت کنید که در یک رشته‌ى 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 رشته دنا، طبق تحقیقات چارگارف، میزان A با T و C با G برابر است.
- گزینه ۴) مطابق شکل زیر واضح است که فسفات به یک کربن در خارج از حلقه‌ى آلی متصل است.



گزینه ۲ جانور مورد مطالعهٔ گریفیت موش بود که نوعی یوکاریوت است. طی همانندسازی دنا با فعالیت آنزیم دنابسپاراز هنگام استفاده شدن هر نوکلئوتید سه فسفات برای تولید رشتهٔ جدید دو عدد از فسفات‌های آن جدا می‌شوند و نوکلئوتید به صورت تک فسفات به انتهای رشته متصل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ایجاد ساختار Y مانند در مولکول دنا هنگام ایجاد دو راهی همانندسازی اتفاق می‌افتد که این اتفاق قبل از فعالیت آنزیم دنابسپاراز روی می‌دهد.

گزینه ۳: قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب دنا باز و پروتئین‌های همراه آن مانند هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود.

گزینه ۴: ویرایش در مولکول دنا حین همانندسازی توسط آنزیم دنابسپاراز اتفاق می‌افتد نه رنابسپاراز.

گزینه ۱ تنها مورد اول صحیح است.

توجه: منظور از مولکول کاهندهٔ انرژی فعال‌سازی واکنش همان آنزیم‌ها هستند، بیشتر آنزیم‌ها از جنس پروتئین و بعضی از جنس رنا هستند. بررسی موارد نادرست:

مورد دوم) در ساختار آنزیم *rRNA*، کربوهیدرات (قند ریبوز) وجود دارد.

مورد سوم) ژن آنزیم‌های پروتئینی در یاختهٔ یوکاریوتی توسط رنابسپاراز ۲ رونویسی می‌شود.

مورد چهارم) تنها در ارتباط با آنزیم‌های پروتئینی صدق می‌کند.

گزینه ۴ عامل سینه‌پهلو باکتری استرپتوکوکوس نومونیاست. در این باکتری همزمان با فعالیت آنزیم دنابسپاراز (آنزیم تشکیل‌دهندهٔ پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای دنا) از نوکلئوتیدهای سه فسفاته‌ای که حین همانندسازی مصرف می‌شوند دو گروه فسفات آزاد می‌شود که منجر به افزایش غلظت گروه‌های فسفات در میان یاختهٔ آن‌ها می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در یاخته‌های پروکاریوتی، هیستون دیده نمی‌شود.

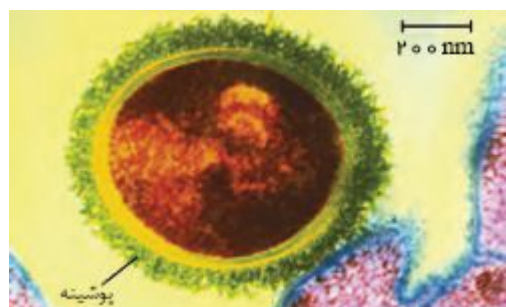
گزینه ۲: بین نوکلئوتیدهای یک رشته پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

گزینه ۳: آنزیم هلیکاز موجب جداسازی دو رشته دنا از یکدیگر می‌شود. این آنزیم در فرآیند ویرایش نقشی ندارد.

گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: باکتری‌های فاقد پوشینه این توانایی را ندارند.

گزینه ۲: باتوجه به شکل روبه‌رو، اندازهٔ این باکتری‌ها بیشتر از  $200\text{ nm}$  است.



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

گزینه ۴: باکتری‌ها همگی تک‌یاخته‌ای‌اند.

گزینه ۴ در ساختار سوم پروتئین‌ها، تشکیل نواحی ویژه به منظور این که قسمت‌های آب‌گریز در معرض آب قرار نگیرند، با تشکیل برهم‌کنش آب‌گریز (نه هیدروژنی) بین گروه‌های *R* آمینواسیدها رخ می‌دهد. اما تثبیت این ساختار با تشکیل پیوندهای دیگر، مانند پیوندهای هیدروژنی بین گروه‌های *R* انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در ساختار سوم، هر دو ساختار اول و دوم نیز وجود دارد. به عبارتی زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی ابتدا ساختار اول و سپس ساختار دوم را به دست می‌آورد و زمانی که ساختار سوم برای آن تشکیل می‌شود دو ساختار قبلی در ساختمان زنجیره قابل مشاهده است.

گزینه ۲) در ساختار سوم پروتئین، در بین ساختارهای دوم فقط بخشی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی با ساختار اول وجود دارد.



گزینه ۳) پروتئین‌ها در ساختار سوم با تاخوردگی بیشتر به شکل کروی درمی‌آیند.

۲۱) گزینه ۳ تمامی آنزیم‌ها با کاهش انرژی فعال‌سازی سرعت واکنش‌هایی را که در بدن موجود زنده انجام‌شدنی هستند، زیاد می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) برخی آنزیم‌ها غیرپروتئینی بوده و در هسته ساخته می‌شوند، مثل رناهای آنزیمی.

گزینه ۲) هم آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای و هم آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای می‌توانند روی یک یا چند پیش‌ماده اثر گذارند، پس می‌توانند سرعت بیش از یک نوع واکنش را افزایش دهند.

گزینه ۴) تمامی آنزیم‌ها تحت تأثیر  $pH$  و دمای محیط می‌باشند و تغییر این عوامل می‌تواند سبب افزایش و یا کاهش فعالیت آن‌ها شود.

۲۲) گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) در هموگلوبین ۴ زنجیره پلی‌پپتیدی از ۲ نوع وجود دارد.

گزینه ۲) در انسان گلوبول قرمز بالغ فاقد هسته و دنا ی خطی است.

گزینه ۳) میوگلوبین فقط دارای یک زنجیره پلی‌پپتیدی است.

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

۲۳) گزینه ۲ موارد الف و د عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند.

مورد الف) تغییر چه در ساختار اول و چه در ساختار سوم، می‌تواند به گونه‌ای صورت بگیرد که در فعالیت پروتئین تغییری صورت نگیرد.

مورد ب) ساختار چهارم مخصوص پروتئین‌هایی است که دو یا چند زنجیره پلی‌پپتیدی دارند؛ اما ساختارهای اول، دوم و سوم تنها در یک رشته پلی‌پپتیدی دیده می‌شود.

مورد ج) در ساختار اول، هنوز تاخوردگی در رشته پلی‌پپتیدی ایجاد نشده است. بنابراین در ساختار اول تنها پیوند پپتیدی به چشم می‌خورد. در ساختار سوم، پیوند یونی، هیدروژنی و اشتراکی دیده می‌شود.

مورد د) در ساختار دوم پیوند هیدروژنی دیده می‌شود. ساختار سوم دارای برهم‌کنش آب‌گریز، هیدروژنی، یونی و اشتراکی است.

۲۴) گزینه ۲ موارد «الف» و «د» صحیح هستند.

بررسی موارد:

موارد الف و ج) آنزیم رنابسپاراز، ریبونوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی در مقابل نوکلئوتیدهای دنا قرار می‌دهد و آنزیم دنابسپاراز، دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای مکمل را در مقابل نوکلئوتیدهای دنا قرار می‌دهد. آنزیم رنابسپاراز هم‌زمان به هر دو رشته دنا متصل می‌شود، اما فقط از یکی از رشته‌ها رونویسی می‌کند. در حالی که آنزیم دنابسپاراز، تنها به یکی از رشته‌ها متصل شده و فقط از همان رشته الگو برداری می‌کند.

مورد ب) آنزیم دنابسپاراز در هنگام همانندسازی، پیوند قند - فسفات بین گروه فسفات از یک نوکلئوتید و قند دئوکسی‌ریبوز از نوکلئوتید دیگر، تشکیل می‌دهد. در صورت بروز اشتباه در این فرآیند این آنزیم می‌تواند برگردد و پیوند فسفو دی‌استر را بشکند و نوکلئوتید اشتباه را با نوکلئوتید صحیح جایگزین کند. آنزیم دنابسپاراز بر پیوند بین قند و فسفات داخل یک نوکلئوتید اثری ندارد.

مورد د)  $DNA$  (دنا) ساختاری شبیه به نردبان پیچ‌خورده دارد که پله‌های آن از بازهای آلی و پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده است. آنزیم هلیکاز و رنابسپاراز می‌توانند پیوندهای هیدروژنی را بشکنند. آنزیم رنابسپاراز بیش از یک بار در یاخته فعالیت می‌کند. در صورتی که پلازمید در یاخته پروکاریوتی وجود نداشته باشد، آنزیم هلیکاز در هر چرخه زندگی یاخته، تنها یک بار فعالیت می‌کند. اما در صورت وجود پلازمید می‌تواند بیش از یک بار در یاخته فعالیت کند.

۲۵) گزینه ۴ در آزمایش مزلسون و استال، نمونه اول که در زمان صفر تهیه شد، شامل باکتری‌هایی بود که چگالی دنا آن‌ها سنگین بود و در هر رشته دنا، نیتروژن‌های  $^{15}N$  وجود داشت.

باکتری‌های نمونه دوم که در دقیقه ۲۰ تهیه شدند، شامل دناهایی با چگالی متوسط بودند که در یک رشته دارای نیتروژن ۱۵ و در رشته دیگر دارای نیتروژن ۱۴ بودند. در نمونه سوم باکتری‌ها که در دقیقه ۴۰ پس از شروع آزمایش تهیه شدند، نیمی از دناها چگالی متوسط (یک رشته نیتروژن ۱۵ و رشته دیگر نیتروژن ۱۴ داشتند) و نیمی دیگر چگالی سبک (هر دو رشته دارای نیتروژن ۱۴ بودند) داشتند. در نمونه دوم پس از گریز دادن، نواری در میانه لوله و در نمونه سوم پس از گریز دادن با سرعت بالا، یک نوار در میانه و یک نوار در بالای لوله تشکیل شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) هم در دومین و هم در سومین نمونه، نواری در میانه لوله تشکیل شد.

گزینه ۲ و ۳) در نمونه دوم همه مولکول‌های دنا دارای دو رشته غیر هم‌چگال بودند و لذا دارای چگالی متوسط بودند.

۲۶) گزینه ۱ منظور صورت سؤال، یاخته‌های هویسته‌ای (یوکاریوتی) است. فقط مورد «الف» در ارتباط با این یاخته‌ها درست است.

بررسی موارد:

مورد «الف» در یاخته‌های یوکاریوتی ممکن است تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی بسته به سرعت تقسیم در دنا افزایش یا کاهش یابد.

مورد «ب» هر آنزیم هلیکاز، بر روی دو رشته دنا اثر می‌گذارد و آن‌ها را از هم جدا می‌کند.

مورد «ج» آنزیم هلیکاز، دو رشته دنا را از هم جدا می‌کند، ولی این آنزیم نقشی در جداسازی هیستون‌ها از مولکول دنا ندارد.

مورد «د» هم‌زمان با افزوده شدن نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی، از این نوکلئوتید گروه فسفات آزاد می‌شود، نه از انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی.

۲۷) گزینه ۳ موارد الف، ب و د درست‌اند.

بررسی موارد:

مورد الف) هر واحد تکرار شونده دنا منظور نوکلئوتیدهاست. در ساختار نوکلئوتیدهای دنا یک قند دئوکسی‌ریبوز (یک حلقه آلی) و یک باز پورینی (دو حلقه‌ای) یا باز پیریمیدینی (تک حلقه‌ای) یافت می‌شود. بنابراین حداقل دو حلقه آلی دارد. (درست)

مورد ب) در تشکیل پیوند فسفو دی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود. (درست)

مورد ج) دو رشته دنا در موقع نیاز می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون این که پایداری آن‌ها به هم بخورد. (نادرست)

مورد د) پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشته دنا را در مقابل هم نگه می‌دارد. این پیوندها بین جفت بازها به صورت اختصاصی تشکیل می‌شوند. (درست)  
 گزینه ۴ منظور صورت سؤال یاخته‌های پروکاریوتی است که دای آن‌ها مستقیماً در تماس با مایع میان‌یاخته است. همه موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

مورد الف) در اغلب موارد در یاخته‌های پروکاریوتی، همانندسازی دنا در دو جهت صورت می‌گیرد.

مورد ب) منظور این گزینه، آنزیم دنباسپاراز می‌باشد که در ویرایش نقش دارد. این آنزیم، در تغییر تعداد نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته فضای میان یاخته می‌تواند مؤثر باشد. دقت کنید که یاخته‌های پروکاریوتی هسته ندارند.

مورد ج) آنزیم دنباسپاراز یکی از مهم‌ترین آنزیم‌های مؤثر در تشکیل رشته دنا جدید است. این آنزیم حین ویرایش، در شکسته شدن پیوند فسفو دی‌استر در رشته در حال تشکیل نقش دارد ولی به نوکلئوتیدهای رشته الگو کاری ندارد.

مورد د) هم‌زمان با افزوده شدن نوکلئوتید سه فسفاته به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی، دو گروه، فسفات از آن آزاد می‌شود. دقت کنید که پیوند بین گروه‌های فسفات از نوع پرانرژی است، نه از نوع فسفودی‌استر، در واقع در ساختار یک نوکلئوتید پیوند فسفو دی‌استر دیده نمی‌شود.

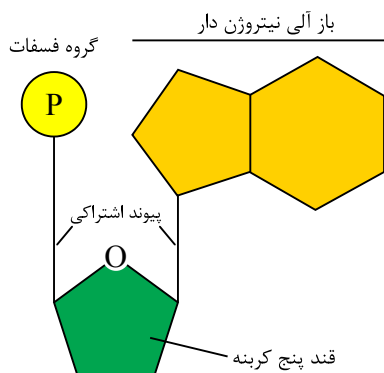
گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد الف: درست؛ منظور آزمایش گریفیت می‌باشد.

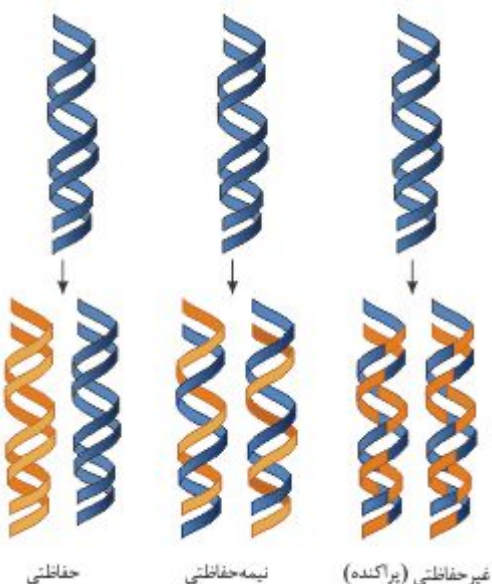
مورد ب: نادرست؛ برای رد پروتئینی بودن ماده وراثتی، ایوری و همکارانش آنزیم تخریب‌کننده پروتئین را به عصاره باکتری کپسول‌دار وارد کردند.

مورد ج: درست؛ با توجه به شکل صحیح می‌باشد.

مورد د: نادرست؛ در تشکیل پیوند فسفو دی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل ( $OH$ ) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.



گزینه ۴ برای فهم بهتر سوال به شکل ۹ فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی ۳ نگاه کنید.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) در همانندسازی حفاظتی و نیمه‌حفاظتی، پس از یک مرحله همانندسازی، نیمی از رشته‌ها قدیمی و نیمی جدید خواهند بود. با این تفاوت که در همانندسازی حفاظتی، یک مولکول دنا کاملاً از رشته‌های جدید تشکیل شده و در مولکول دنا، یک رشته جدید و یک رشته قدیمی وجود دارد.

گزینه ۲) در همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده) و نیمه‌حفاظتی، پس از یک مرحله همانندسازی، در هر مولکول دنا، هم نوکلئوتیدهای قدیمی و هم نوکلئوتیدهای جدید وجود خواهند داشت. با این تفاوت که در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، در هر دو مولکول دنا، یک رشته جدید و یک رشته قدیمی وجود دارد، اما در همانندسازی غیرحفاظتی، در هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی بخش‌هایی از رشته‌های جدید و قدیمی دیده می‌شود.

گزینه ۳) مولکول‌های حاصل از همانندسازی یک مولکول دنا، از نظر ترتیب بازهای آلی دقیقاً مشابه هم هستند و این مسئله ارتباطی به نوع همانندسازی ندارد.

گزینه ۴) در همانندسازی حفاظتی و نیمه حفاظتی رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی قدیمی به صورت دست نخورده دیده می‌شوند. اما در همانندسازی غیرحفاظتی، در هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی بخش‌هایی از رشته‌های جدید و قدیمی دیده می‌شود.

# پاسخنامه کلیدی

۱	۳	۷	۳	۱۳	۱	۱۹	۳	۲۵	۴
۲	۴	۸	۴	۱۴	۲	۲۰	۴	۲۶	۱
۳	۴	۹	۳	۱۵	۴	۲۱	۳	۲۷	۳
۴	۱	۱۰	۳	۱۶	۲	۲۲	۲	۲۸	۴
۵	۴	۱۱	۳	۱۷	۱	۲۳	۲	۲۹	۲
۶	۲	۱۲	۱	۱۸	۴	۲۴	۲	۳۰	۴