

۱- در همانندسازی DNA در صورتی که نوکلئوتید اشتباهی به DNAی دختر اضافه شود، کدام آنزیم، نوکلئوتید غلط را جدا و آن را با نوکلئوتید درست تعویض می‌کند؟

- ① DNA پلی‌مراز ② RNA پلی‌مراز ③ هلیکاز ④ نوکلئاز

۲- کدام مطلب در مورد عوامل و مراحل همانندسازی صحیح است؟

- ① در جایگاه آغاز همانندسازی آنزیم هلیکاز ابتدا دو رشته دنا را از هم فاصله می‌دهد، سپس هیستون‌ها از آن جدا می‌شوند.
② پس از جدا شدن پروتئین‌های اطراف دنا، دو رشته الگو از هم باز می‌شوند.
③ تنها آنزیمی که در ساخته شدن یک رشته دنا در مقابل رشته الگو نقش دارد، دنباسپاراز است.
④ هر دوراهی همانندسازی از دو ساختار Y مانند تشکیل شده است.

۳- کدام گزینه نمی‌تواند از مهم‌ترین عوامل موثر در همانندسازی دنا باشد؟

- ① وجود نوکلئوتیدهای آزاد سه‌فسفاته در یاخته ② وجود دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی به عنوان الگو
③ وجود آنزیمی برای باز کردن دو رشته از هم ④ وجود مولکولی که دستورالعمل‌های دنا را اجرا کند

۴- کدام یک از مراحل همانندسازی دنا (DNA) در یک یاخته یوکاریوت سالم و فعال، بدون کمک آنزیم انجام می‌شود؟

- ① تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو باز آلی مکمل ② جدا شدن هیستون‌ها از مولکول دنا (DNA)
③ تک‌فسفاته شدن نوکلئوتیدهای آزاد ④ شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر

۵- درباره نوکلئوتیدهایی که درون یاخته‌های بدن انسان یافت می‌شوند کدام جمله نادرست است؟

- ① در ساختار تمام آنها نیتروژن ^{14}N شرکت دارد. ② برای ساخت آنها در یاخته نیاز به فعالیت آنزیم‌هایی با خاصیت غیر پلیمرازی است.
③ فقط برخی از آنها پیش‌ماده آنزیم دنباسپاراز قرار می‌گیرند. ④ در ساختار هر یک حداقل یک پیوند فسفودی‌استری مشاهده می‌شود.

۶- در ارتباط با همانندسازی دنا در یاخته‌های پوست انسان در پی جدا شدن هیستون‌ها کدام مورد اتفاق نمی‌افتد؟

- ① اتصال انواعی از پروتئین‌ها به دنا ② حضور نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار در محل همانندسازی
③ الگو بودن تنها یکی از رشته‌های دنا ④ باز شدن پیچ‌وتاب فامینه

۷- کدام جمله عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول در یاخته‌های یوکاریوتی که سرعت تقسیم زیادی دارند»

- ① آنزیم دنباسپاراز با سرعت بیشتری نوکلئوتیدها را در رشته در حال ساخت قرار می‌دهد.
② تعداد دوراهی‌های همانندسازی در طول مولکول دنا افزایش می‌یابد.
③ تعداد آنزیم‌های ویرایش‌کننده در طول مولکول دنا بیشتر می‌شوند.
④ تعداد آنزیم‌های بازکننده پیچ‌وتاب فامینه بیشتر می‌شوند.

۸- چند مورد را می‌توان مربوط به رابطه مکملی بین بازهای آلی دانست؟

- الف) دقت زیاد در انجام فرایند همانندسازی
ب) یکسان بودن قطر مولکول دنا در سراسر آن
ج) نوکلئوتیدهای مورد استفاده در فعالیت بسپارازی دنباسپاراز
د) مشخص کردن توالی نوکلئوتیدی یک رشته از روی رشته دیگر

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۹- در یک مولکول نوکلئیک اسید طبیعی میتوکندریایی، ممکن

- (۱) است تعداد بازهای سیتوزین و گوانین برابر نباشد.
(۲) نیست تعداد حلقه‌های آلی بیش از دو برابر نوکلئوتیدها باشد.
(۳) است، پروتئین هیستون باعث افزایش فشردگی شود.
(۴) نیست بیش از یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده وجود داشته باشد.

۱۰- در طی فرآیند همانندسازی دنا

- (۱) توالی نوکلئوتیدهای رشته‌های تولید شده یکسان‌اند.
(۲) مقدار پورین رشته‌های تولید شده یکسان‌اند.
(۳) تعداد فسفات آزاد شده در رشته‌های تولید شده یکسان‌اند.
(۴) وزن رشته‌های تولید شده یکسان‌اند.

۱۱- کدام عبارت زیر در مورد همانندسازی دنا صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) رابطه مکملی بین بازهای مکمل رشته‌های الگو نقش مهمی در این فرآیند دارد.
(۲) در هر دنا، دختر فقط یک رشته توسط دنا بسپاراز ساخته می‌شود.
(۳) دنا بسپاراز در تصحیح اشتباه رشته‌های الگو نقش ندارد.
(۴) دنا بسپاراز در فرآیند ویرایش پیوند فسفودی‌استر را می‌شکند.

۱۲- کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (۱) هلیکاز ابتدا دو رشته دنا را از هم فاصله می‌دهد و سپس هیستون‌های همراه دنا از آن جدا می‌شوند.
(۲) در محلی که هیستون‌های اطراف دنا از آن جدا می‌شوند، بلافاصله ساختار Yمانندی به وجود می‌آید که دو راهی همانندسازی نام دارد.
(۳) رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها، دقت همانندسازی دنا توسط دنا بسپاراز را افزایش داده است.
(۴) فعالیت بسپارازی دنا بسپاراز که باعث تصحیح اشتباهات در همانندسازی می‌شود، ویرایش نام دارد.

۱۳- به‌طور معمول، در همه جاندارانی که دارای دنا، حلقوی هستند،

- (۱) آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام‌تن انجام می‌شود.
(۲) همانندسازی به صورت دو جهتی در طول دنا مشاهده می‌شود.
(۳) مولکول وراثتی اصلی به غشای پلاسمایی یاخته متصل است.
(۴) با افزایش سرعت تقسیم یاخته، تعداد جایگاه آغاز همانندسازی می‌تواند افزایش یابد.

۱۴- در طی همانندسازی ماده وراثتی استرپتوکوکوس نومونیا، کدام مورد توسط آنزیم دنا بسپاراز زودتر انجام می‌شود؟

- (۱) جدا کردن هیستون‌ها از مولکول‌های دنا
(۲) بررسی رابطه مکملی بین بازهای آلی نیتروژن‌دار
(۳) تشکیل پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی دو حلقه و تک حلقه
(۴) ایجاد پیوندهای فسفودی‌استر بین گروه‌های (OH) از قند و فسفات

۱۵- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل نمی‌کند؟ «در پروکاریوت‌ها یوکاریوت‌ها»

- (۱) برخلاف - پروتئین هیستون در ساختار فام‌تن وجود ندارد.
(۲) همانند - دنا، حلقوی دیده می‌شود.
(۳) برخلاف - تغییر در تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی مولکول دنا قابل انتظار نیست.
(۴) همانند - آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی تنها دنا بسپاراز و هلیکاز هستند.

۱۶- چند مورد زیر عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در یوکاریوت‌ها در همانندسازی مولکول دنا به روش نیمه‌حفاظتی،»

- یکی از دو رشته مولکول دنا، به عنوان الگو استفاده می‌شود.
• آنزیم دنا بسپاراز فقط توانایی ایجاد پیوند بین قند و فسفات را دارد.
• هر مولکول جدید، نیمی از هر رشته قدیمی را دریافت می‌کند.
• در دنا، هسته‌ای هر یاخته حاصل از تقسیم در پایان تقسیم سیتوپلاسم، فقط یک رشته از دنا، نسل قبل وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷- در فرایند همانندسازی دنا، به دنبال

- ۱) تشکیل ساختار Y مانند، نوکلئوتیدهای تک فسفات موجود در محیط توسط آنزیم دنا بپاراز مصرف می‌شوند.
- ۲) فعالیت هر آنزیم هلیکاز، در آنزیم همانندسازی کننده در طی فعالیت نوکلئازی، پیوندهای فسفودی‌استر را تشکیل می‌دهند.
- ۳) اتصال نوکلئوتیدها به انتهای رشته‌های در حال ساخت، دو مولکول فسفات از نوکلئوتیدها جدا می‌شوند.
- ۴) برقراری پیوند فسفودی‌استر، آنزیم همانندسازی کننده صحت رابطهٔ مکملی بین بازهای آلی را بررسی می‌کند.

۱۸- در بدن یک انسان، باکتری هلیکوباکتر پیلوری می‌تواند باعث بروز عفونت در معده شود، در این باکتری به‌طور قطع

- ۱) قبل از شروع همانندسازی، ابتدا پیچ و تاب دنا باز می‌شود.
- ۲) فقط از روی دو رشتهٔ دنا متصل به غشاء، رشته‌های مکمل ساخته می‌شود.
- ۳) هر نوکلئوتید دارای قند ریبوز و سه فسفات، فقط برای تولید رنا فسفات از دست می‌دهد.
- ۴) جهت ایجاد رابطهٔ مکملی با نوکلئوتید تیمین دار، ATP با از دست دادن دو فسفات در ساختار DNA قرار می‌گیرد.

۱۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«نوعی آنزیم شرکت‌کننده در فرایند همانندسازی که می‌تواند»

- ۱) در تولید مستقیم نوعی بسیار دخالت دارد- بین بازهای مکمل، پیوند هیدروژنی ایجاد کند.
- ۲) در شکستن پیوندهای هیدروژنی میان دو رشتهٔ دنا مادری نقش دارد- نوکلئوتیدهای مکمل را با رشتهٔ الگو جفت کند.
- ۳) نوکلئوتیدهای مکمل را با رشتهٔ الگو جفت کند - فعالیت بپاراز داشته باشد.
- ۴) در شکستن پیوند هیدروژنی نقش دارد- سبب تشکیل فسفودی‌استر شود.

۲۰- در فرایند همانندسازی در یوکاریوت‌ها پروکاریوت‌ها

- ۱) همانند-پیچ و تاب دنا باز و هیستون‌ها جدا می‌شوند.
- ۲) برخلاف- در هر بخش باز شدهٔ دنا، بیش از یک آنزیم دنا بپاراز فعالیت می‌کند.
- ۳) همانند- هر نوکلئیک اسیدی که تحت تأثیر هلیکاز قرار می‌گیرد، قطعاً دو رشته‌ای است.
- ۴) برخلاف- فقط در مرحلهٔ دوم چرخهٔ یاخته‌ای، بر مقدار ژنوم یاخته افزوده می‌شود.

۲۱- ناحیه‌ای از مولکول DNA برای همانندسازی باز شده است و همانندسازی دو طرفه انجام می‌شود. در این ناحیهٔ همانندسازی

- ۱) دو دوراهی همانندسازی دیده می‌شود که در ابتدای همانندسازی به هم نزدیک می‌شوند.
- ۲) آنزیم هلیکاز نوکلئوتیدهای حاوی باز تک حلقه‌ای را مقابل نوکلئوتید حاوی باز ۲ حلقه‌ای قرار می‌دهد.
- ۳) دو برابر تعداد آنزیم هلیکاز، آنزیم دنا بپاراز به کار رفته است.
- ۴) آنزیم هلیکاز در میان مولکول دنا حرکت می‌کند و پیوندهای فسفودی‌استر را می‌شکند.

۲۲- حین همانندسازی دنا اصلی عامل سینه‌پهلوی کدام یک از موارد زیر روی می‌دهد؟

- ۱) انواعی از آنزیم‌ها موجب جداسازی مولکول دنا از پروتئین‌های هیستون می‌شوند.
- ۲) آنزیمی با توانایی ویرایش، موجب شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای یک رشته می‌شود.
- ۳) آنزیم دورکنندهٔ دو رشتهٔ دنا از یکدیگر، در برداشته شدن نوکلئوتیدهای اشتباه از رشتهٔ در حال تشکیل مستقیماً نقش دارد.
- ۴) هم‌زمان با فعالیت آنزیم تشکیل‌دهندهٔ پیوند فسفودی‌استر، افزایش غلظت گروه‌های فسفات میان یاخته قابل انتظار است.

۲۳- در مورد هر دوراهی همانندسازی در دنا هسته‌ای، چند مورد درست بیان شده است؟

- الف) فعالیت بپارازی آنزیم دنا بپاراز، می‌تواند با کاهش اشتباه در همانندسازی همراه شود.
- ب) پیچ و تاب دنا در طول همانندسازی باز می‌شود.
- ج) پیوندهای اشتراکی در نوکلئوتیدها شکسته می‌شوند.
- د) آنزیم‌های هلیکاز فعالیت می‌کنند.

۲۴ - کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «فعالیت بسپارازی آنزیم دنباسپاراز»

- ① می‌تواند با شکستن پیوندهای پرانرژی همراه باشد.
② می‌تواند اشتباهات هنگام همانندسازی را رفع کند.
③ همراه با بررسی روابط مکملی بین بازها انجام می‌گیرد.
④ پس از فعالیت آنزیم هلیکاز انجام می‌شود.

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

- ① فقط مولکول‌های هیستونی را از دنا جدا می‌کنند.
② بعد از تشکیل ساختار Y مانند، فعالیت خود را انجام می‌دهند.
③ به کمک اطلاعات موجود در بخشی از دناى خطی تولید شده‌اند.
④ در میان‌یاخته (سیتوپلاسم) سلول برخلاف هسته سلول فعالیت می‌کنند.

پاسخنامه تشریحی

- ۱ - گزینه ۱ آنزیم *DNA* پلی مرز، علاوه بر قدرت تشکیل پیوند فسفودی استر، توانایی شکست این پیوند (ویرایش) را نیز دارد و به این وسیله از میزان جهش می کاهد.
۲ - گزینه ۲ بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۱: در جایگاه آغاز همانندسازی ابتدا هیستون ها از آن جدا می شوند، سپس دو رشته دنا با فعالیت هلیکاز از هم فاصله می گیرند.

گزینه ۳: دنباسپاراز یکی از مهم ترین آنزیم های همانندسازی است اما تنها آنزیم نیست بلکه انواع دیگری از آنزیم ها نیز در این فرایند نقش دارند.

گزینه ۴: هر دوراهی همانندسازی از یک ساختار Y مانند تشکیل شده است.

۳ - گزینه ۴ طبق کتاب درسی، مهم ترین عوامل همانندسازی عبارتند از:

مولکول دنا، واحدهای سازنده دنا (نوکلئوتیدها) و آنزیم های لازم برای همانندسازی (دنباسپاراز، هلیکاز و ...)، درحالی که رنا (مولکولی که دستورالعمل دنا را اجرا می کند). در کتاب درسی جزو مهم ترین عوامل مؤثر در همانندسازی نیست.

۴ - گزینه ۱ قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب فامینه باز و پروتئین های همراه آن، یعنی هیستون ها از آن جدا شوند که این کارها به کمک آنزیم هایی انجام می شود. (رد گزینه ۲) سپس آنزیم هلیکاز با شکستن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی مکمل، دو رشته الگو را در نقاط مختلف (چون یاخته یوکاریوتی است) از هم باز می کند. با باز شدن دو رشته الگو، فعالیت آنزیم دنباسپاراز (*DNA* پلی مرز) آغاز می شود. این آنزیم نوکلئوتیدهای آزاد را به انتهای رشته در حال تشکیل اضافه می کند. نوکلئوتیدهای آزاد سه فسفات هستند و هنگام اضافه شدن به انتهای رشته در حال تشکیل، با از دست دادن دو فسفات، تک فسفات می شوند. بنابراین تک فسفات شدن نوکلئوتیدهای آزاد به کمک آنزیم دنباسپاراز است. (رد گزینه ۳) آنزیم دنباسپاراز بعد از اضافه کردن هر نوکلئوتید به انتهای رشته در حال تشکیل، باز می گردد و رابطه مکملی بازهای آلی را بررسی می کند و اگر اشتباه باشد، با شکستن پیوند فسفودی استر، فعالیت نوکلئاز را انجام می دهد که به این فرآیند ویرایش می گوئیم. (رد گزینه ۴) هرگاه دو باز آلی مکمل به درستی روبه روی یکدیگر قرار گیرند، پیوند هیدروژنی بدون دخالت هیچ آنزیمی بین آن ها تشکیل می شود. (درستی گزینه ۱)
۵ - گزینه ۴

در ساختار نوکلئوتید پیوند فسفودی استر به کار نرفته است. پیوندهای فسفودی استر مابین نوکلئوتیدها است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱. نیتروژن معمول در بدن جانداران و پیکر یاخته (چه پروکاریوت و چه یوکاریوت) نیتروژن ^{14}N است. (یعنی ایزوتوپ سبک نیتروژن)

۲. آنزیم هایی سبب پیوند فسفات به قند و باز آلی نیتروژن دار به قند می شوند. از آنجا که این آنزیم ها نوکلئوتیدها را می سازند پلیمرازی محسوب نمی شوند.

۳. فقط نوکلئوتیدهایی که قند آنها دئوکسی ریبوز است پیش ماده آنزیم دنباسپاراز قرار می گیرند.

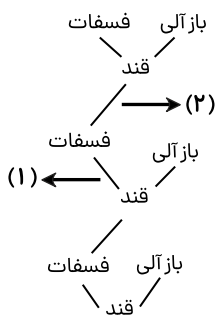
درسنامه سوال:

نکته مهم: برای ساختن نوکلئوتید در یاخته ها دو نوع آنزیم نیاز است. یکی برای ایجاد پیوند اشتراکی بین باز آلی نیتروژن دار و قند و دیگری پیوند اشتراکی بین فسفات و قند. این آنزیم ها جدا از آنزیم های دنباسپاراز و دنباسپاراز هستند. طبیعی است درون یاخته ها آنزیمی که قند ریبوز را به باز آلی تیمین متصل کند و قند دئوکسی ریبوز را به باز آلی یوراسیل متصل کند وجود ندارند.

سؤال مشابه:

با توجه به شکل کدام پیوند توسط نوعی پلیمرز ایجاد می شود؟

- پیوند شماره ۱
- پیوند شماره ۲



پاسخ سؤال مشابه: پیوند شماره ۲

۶ - گزینه ۳

۱. در هنگام همانندسازی اتصال پروتئین هایی مثل دنباسپاراز و هلیکاز به دنا به چشم می خورد.

۲. طبق شکل کتاب درسی در محل همانندسازی حضور نوکلئوتیدهای یوراسیل دار مشاهده می شود (و البته خارج کتاب هم باید گفت اتفاقاً در همانندسازی شرکت هم می کنند اما بعد حذف می شوند).

۳. هر دو رشته مولکول دنا به عنوان الگو است (نه فقط یک رشته آن)

۴. باز شدن پیچ و تاب فامینه در نتیجه جدا شدن هیستون رخ می دهد.

درسنامه سوال:

حضور نوکلئوتیدهای یوراسیل دار در محل همانندسازی:

همان طور که می دانید آنزیم دنا پلی مرز با انجام فرایند ویرایش نوکلئوتید اشتباه را از رشته در حال ساخت برمی دارد. این عمل آنزیم فقط زمانی می تواند محقق شود که چند نوکلئوتید در رشته قرار

گرفته باشند. به عبارت دیگر آنزیم نمی‌تواند ابتدای رشته در حال ساخت دنا را ویرایش کند لذا در ابتدای هر رشته در حال ساخت توسط آنزیمی که نام آن در کتاب درسی نیست و به آن پرایمر می‌گویند چندین نوکلئوتید با قند ریبوز (نه دئوکسی ریبوز) قرار داده می‌شود طبیعی است که در بین این نوکلئوتیدها ریبونوکلئوتید یوراسیل‌دار هم قرار بگیرد. البته در ادامه این نوکلئوتیدها توسط آنزیم دیگری برداشته خواهد شد و دئوکسی ریبونوکلئوتید مناسب به جای آنها قرار داده می‌شود.

۷ - گزینه ۱

حل و بررسی تست:

در یاخته‌هایی که سرعت تقسیم زیادی دارند تعداد جایگاه‌های شروع همانندسازی زیاد می‌شود نه سرعت عملکرد آنزیم دنابسپاراز. سرعت عملکرد آنزیم به عواملی مثل افزایش دما و غلظت پیش‌ماده مربوط می‌شود. لذا زمانی که تعداد جایگاه‌ها بیشتر می‌شود طبیعی است تعداد آنزیم‌های دنابسپاراز و هلیکازها نیز افزایش می‌یابند و همچنین نیاز به آنزیم‌های بیشتری برای باز کردن پیچ‌وتاب کروماتین وجود دارد.

۸ - گزینه ۴

بررسی همه موارد:

الف) همانندسازی دنا با دقت زیادی انجام می‌شود؛ این دقت تا حدود زیادی مربوط به رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها است.

ب) قرارگیری جفت بازهای مکمل (آدنین در مقابل تیمین و سیتوزین در برابر گوانین) باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد.

ج) دنابسپاراز در فعالیت بسپارازی خود، نوکلئوتیدهایی را استفاده می‌کند که باز آلی مکمل با نوکلئوتید رشته الگو داشته باشند.

د) اگر چه دو رشته یک مولکول دنا یکسان نیستند، ولی شناسایی ترتیب نوکلئوتیدهای هر کدام می‌توان ترتیب نوکلئوتیدهای رشته دیگر را هم مشخص کند.

۹ - گزینه ۱ میتوکندری حاوی DNA و RNA است. در مولکول RNA تعداد بازهای سیتوزین و گوانین برابر نیست.

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): هر نوکلئوتید دارای باز آلی A و G دارای سه حلقه آلی (دو حلقه برای باز آلی و یک حلقه برای قند پنتوز) می‌باشد. در مولکول DNA طبیعی با n نوکلئوتید $\frac{\Delta n}{4}$ حلقه آلی وجود دارد. بنابراین تعداد حلقه‌های آلی می‌تواند بیش از دو برابر نوکلئوتیدها باشد.

گزینه (۳): هیستون‌ها مخصوص دنا هسته‌ای یوکاریوتی‌هاست.

گزینه (۴): مولکول DNA درون میتوکندری یا هر DNA دیگر ممکن است چندین جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده داشته باشد.

۱۰ - گزینه ۳ در همانندسازی دنا در مقابل هر رشته الگو یک رشته جدید به وجود می‌آید که توالی رشته‌های تازه تولید شده مکمل هم است ولی تعداد نوکلئوتیدهای آن مشابه است. پس تعداد فسفات‌های آزادشده آن با هم برابر است.

دقت داشته باشید در همانندسازی دنا، دو دنا به وجود می‌آید که هر کدام یک رشته جدید دارد. پس دو رشته‌ای که تازه ساخته شده‌اند، مکمل هم‌اند نه مشابه. پس تعداد پورین‌ها و پیریمیدین‌ها و وزن آن‌ها هم ممکن است فرق کند.

۱۱ - گزینه ۱ رابطه مکملی بین نوکلئوتیدهای رشته الگو و رشته در حال ساخت نقش مهمی در همانندسازی دارد.

نکته: بین نوکلئوتیدهای یک رشته الگو رابطه مکملی وجود ندارد. چون دو نوکلئوتید یک رشته با یکدیگر پیوند هیدروژنی و رابطه مکملی برقرار نمی‌کنند.

۱۲ - گزینه ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ابتدا هیستون‌های اطراف دنا به کمک آنزیم‌هایی از آن جدا می‌شوند و سپس دو رشته دنا به وسیله هلیکاز در محلی از هم فاصله می‌گیرند.

گزینه «۲»: به دنبال جدا شدن هیستون‌های اطراف دنا، دو رشته دنا الگو از هم باز شده، سپس دو ساختار Y مانند به وجود می‌آید که به هریک از آنها دوراهی همانندسازی می‌گویند. پس ساختار Y مانند بلافاصله بعد از جدا شدن هیستون‌ها از دنا به وجود نمی‌آید.

گزینه «۴»: فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز، ویرایش نام دارد.

۱۳ - گزینه ۲ دنا حلقوی در تمام پروکاریوت‌ها (باکتری‌ها) و در میتوکندری و کلروپلاست یاخته‌های یوکاریوت‌ها یافت می‌شود. پس به عبارتی منظور سؤال تمام جانداران و فرمانرها است. در همه فرمانرها، همانندسازی دنا به صورت دو جهتی در طول مولکول دنا مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در یوکاریوت‌ها آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام‌تن انجام می‌شود. (نه باکتری‌ها)

گزینه «۳»: در باکتری‌ها مولکول وراثتی اصلی به غشای پلاسمایی یاخته متصل است. (مولکول دنا هسته‌ای در یوکاریوت‌ها توسط غشای هسته محصور است.)

گزینه «۴»: در یوکاریوت‌ها دیده شده که با افزایش سرعت تقسیم یاخته، تعداد جایگاه آغاز همانندسازی می‌تواند افزایش یابد.

۱۴ - گزینه ۴ آنزیم دنابسپاراز ابتدا نوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می‌دهد و پس از برقراری هر پیوند فسفودی استر، برمی‌گردد و مجدد رابطه مکملی نوکلئوتید را بررسی می‌کند.

در مورد گزینه «۱»: آنزیم دنابسپاراز نقشی در جدا کردن هیستون‌ها از دنا ندارد.

در مورد گزینه «۳»: هیچ آنزیمی توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را ندارد؛ پیوند هیدروژنی خودبه‌خودی تشکیل می‌شود.

۱۵ - گزینه ۴ هیستون مختص یوکاریوت‌هاست. در میتوکندری و کلروپلاست هم دنا حلقوی وجود دارد. اغلب پروکاریوت‌ها تنها یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند. انواعی از آنزیم‌ها در همانندسازی فعالیت می‌کنند که دوتای آنها هلیکاز و دنابسپاراز هستند.

۱۶ - گزینه ۱ فقط مورد آخر صحیح است.

بررسی همه موارد:

مورد اول: در همانندسازی، هر دو رشته دنا به عنوان الگو استفاده می‌شوند.

مورد دوم: آنزیم دنابسپاراز علاوه بر ایجاد پیوند فسفودی استر (پیوند قند - فسفات) توانایی شکستن این پیوند را نیز دارد که فعالیت نوکلئازی این آنزیم به شمار می‌رود.

مورد سوم: هر مولکول دنا جدید حاصل از همانندسازی، یکی (نه نیمی) از دو رشته قدیمی را دریافت می‌کند. (نیمی از دنا قبلی)

مورد چهارم: طی همانندسازی مولکول دنا به روش نیمه‌حفاظتی، در دنا هسته‌ای هر یاخته حاصل، فقط یک رشته از دنا قبلی حضور دارد.

۱۷ - گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳»: نوکلئوتیدهای موجود در محیط، که به صورت سه فسفات هستند، هنگام (نه به دنبال) وارد شدن به ساختار دنا جدید دو فسفات از آنها جدا می‌شود. گزینه «۲»: آنزیم دنا بپاراز با فعالیت بپارازی خود پیوند فسفودی‌استر را تشکیل می‌دهد.

۱۸ - گزینه ۱ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قبل از شروع همانندسازی، ابتدا پیچ و تاب دنا باز می‌شود.

گزینه «۲»: پلازمید برخلاف دنا اصلی، به غشا متصل نیست.

گزینه «۳»: مثلاً ATP برای تولید انرژی در یاخته دو فسفات از دست می‌دهد.

گزینه «۴»: ATP قند ریبوز دارد، بنابراین نمی‌تواند در ساختار دنا شرکت کند.

۱۹ - گزینه ۳ مهم‌ترین آنزیم‌هایی که در فرایند همانندسازی شرکت می‌کنند، عبارت‌اند از: هلیکاز و دنا بپاراز. آنزیم دنا بپاراز طی فعالیت بپارازی خود در همانندسازی، نوکلئوتیدهای مکمل رشته الگو را کنار هم قرار می‌دهد و پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پس از فعالیت بپارازی دنا بپاراز، پیوند هیدروژنی خود به خود ایجاد می‌شود.

گزینه «۲»: هلیکاز قادر به شکستن پیوندهای هیدروژنی دو رشته دنا مادری است؛ ولی این دنا بپاراز است که می‌تواند نوکلئوتیدهای مکمل را با رشته‌های الگو جفت کند.

گزینه «۴»: هلیکاز در تشکیل فسفودی‌استر نقش ندارد.

۲۰ - گزینه ۳ هلیکاز بر مولکول‌های دنا اثر دارد و مولکول‌های دنا دو رشته‌ای هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هیستون‌ها فقط در یاخته‌های یوکاریوتی وجود دارند و در پروکاریوت‌ها دیده نمی‌شوند.

گزینه «۲»: در هر دوراهی همانندسازی یک آنزیم هلیکاز و دو آنزیم دنا بپاراز وجود دارد.

گزینه «۴»: دقت کنید مرحله دوم چرخه یاخته‌ای، میتوز (تقسیم یاخته) است، در حالی که همانندسازی در مرحله دوم میان چهر (اینترفاز)، یعنی مرحله ۸ رخ می‌دهد.

۲۱ - گزینه ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) دو دوراهی همانندسازی به دو سمت می‌روند و از هم دور می‌شوند، اگر DNA را حلقوی در نظر بگیریم باز هم ابتدای همانندسازی از هم دور می‌شوند و در انتها به هم نزدیک می‌شوند.

گزینه ۲) آنزیم دنا بپاراز این فعالیت را انجام می‌دهد.

گزینه ۴) هلیکاز پیوند هیدروژنی میان دو رشته دنا قدیمی را می‌شکند.

۲۲ - گزینه ۴ عامل سینه‌پهلوی باکتری استرپتوکوکوس نومنیاست. در این باکتری همزمان با فعالیت آنزیم دنا بپاراز (آنزیم تشکیل‌دهنده 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 یاخته 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.

۲۳ - گزینه ۱ فقط مورد ج درست است.

بررسی موارد:

مورد (آ): فعالیت نوکلئازی آنزیم دنا بپاراز در ویرایش، باعث کاهش اشتباه می‌شود، نه فعالیت بپارازی این آنزیم.

مورد (ب): باز شدن پیچ و تاب دنا و جداسازی 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.

۲۴ - گزینه ۲ دنا بپاراز دارای دو نوع فعالیت بپارازی و نوکلئازی است. عمل ویرایش آنزیم دنا بپاراز با فعالیت نوکلئازی همراه است. فعالیت بپارازی آن با تشکیل پیوند فسفودی‌استر همراه است. ویرایش جزء فعالیت‌های بپارازی دنا بپاراز نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هنگام اضافه شدن نوکلئوتید به زنجیره، دو فسفات از آن جدا می‌شود. (پیوندهای پرانرژی)

گزینه «۳»: برای شکل‌گیری زنجیره جدید، ابتدا باید رابطه مکملی بین بازها بررسی شود.

گزینه «۴»: فعالیت آنزیم دنا بپاراز، پس از فعالیت آنزیم هلیکاز در باز کردن مارپیچ دنا انجام می‌گیرد.

۲۵ - گزینه ۳ 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 همه این سلول‌ها، اطلاعات لازم برای ساخت همه آنزیم‌ها در مولکول دنا قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

پاسخنامه کلیدی

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