



گزینه ۱

۱

تخریب پیوند هیدروژنی = جایگاه P و E
 تشکیل پیوند پپتیدی = جایگاه A
 محل ورود عامل آزادکننده = جایگاه A
 محل تشکیل پیوند هیدروژنی = جایگاه P و A
 تخریب پیوند پپتیدی = در فرآیند ترجمه، تخریب پیوند پپتیدی نداریم
 مشاهده کدون AUG = در هر ۳ جایگاه A و P و E
 نکته: کدون AUG را با کدون آغاز اشتباه نگیرید. کدون آغاز هرگز در جایگاه A قرار نمی‌گیرد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: امکان‌ناپذیر است

گزینه ۲: جایگاه A

گزینه ۳: جایگاه A

گزینه ۴: جایگاه A

گزینه ۴

۲

منظور از یاخته‌هایی که رونویسی از ژن‌های موردنیاز خود را فقط توسط یک نوع رنابسپاراز صورت می‌دهند، پروکاریوت‌ها است.

هم‌زمان با فعالیت آنزیم دنابسپاراز (آنزیم تشکیل‌دهنده پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای دنا)، از نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته‌ای که حین همانندسازی مصرف می‌شوند دو گروه فسفات آزاد می‌شود که منجر به افزایش غلظت گروه‌های فسفات آزاد می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور این گزینه، آنزیم دنابسپاراز است که در ویرایش نقش دارد. دقت کنید که یاخته‌های پروکاریوتی هسته ندارند.

گزینه ۲: آنزیم هلیکاز به هنگام بازکردن دو رشته دنا از یکدیگر می‌تواند پیوند میان جفت بازهای مکمل مثل آدنین و تیمین را بشکند. همچنین آنزیم دنابسپاراز هم در طی فرآیند ویرایش می‌تواند پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید سیتوزین‌دار و گوانین‌دار موجود در یک رشته را بشکند.

گزینه ۳: دنابسپاراز، مستقیماً در تولید رشته پلی‌نوکلئوتیدی دخالت دارد. همانندسازی دنا با دقت زیادی انجام می‌شود؛ این دقت تا حدود زیادی مربوط به رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها است. اگرچه آنزیم دنابسپاراز، نوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می‌دهد ولی گاهی در این مورد اشتباهی هم صورت می‌گیرد.

در یاخته‌های تازه تشکیل شده به منظور تولید مقادیر زیادی رنای رناتنی که در ساختار ریبوزوم‌ها شرکت می‌کند ساختارهای پر مانند تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پیرایش مربوط به رنای پیک است. ریبوزوم‌هایی که بر روی شبکه آندوپلاسمی زیر پروتئین‌سازی می‌کنند پس از تکمیل ساختار خود، ترجمه بخشی از رشته پلی‌پپتیدی را در فضای آزاد سیتوپلاسم انجام می‌دهند.

(۳) رنای ناقل ساختاری با پیوند هیدروژنی دارد. رنای ناقل هم در ساختار تاخوردگی اولیه و هم ساختار سه‌بعدی بخش‌های حلقه‌مانند دارد.

(۴) پیوند هیدروژنی بین کدون با آنتی‌کدون رنای ناقل انجام می‌شود. رنای ناقل همانند رنای پیک پس از فرآیند رونویسی دستخوش تغییراتی می‌شود به طوری که از ساختار تاخوردگی اولیه به ساختار سه‌بعدی در می‌آید.

سلول‌های یوکاریوتی دارای سازوکارهایی هستند که از تخریب رنای پیک جلوگیری می‌کند. در سلول‌های پروکاریوتی ترجمه رنای پیک می‌تواند قبل از اتمام رونویسی رخ بدهد اما در یوکاریوت‌ها این‌گونه نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سلول‌های یوکاریوتی، عوامل رونویسی و در سلول‌های پروکاریوتی پروتئین فعال‌کننده به رنابسپاراز کمک می‌کنند تا راه‌انداز را شناسایی کند. سلول‌های یوکاریوتی و برخی سلول‌های پروکاریوتی دارای چندین نقطه آغاز همانندسازی در دنا خود هستند.

(۲) سلول‌های یوکاریوتی می‌توانند بسته به مراحل رشدونمو تعداد نقاط آغاز همانندسازی را تنظیم کنند. در پروکاریوت‌ها دنا اصلی در تماس با غشا قرار دارد.

(۴) در دناهای حلقوی تعداد فسفات‌ها با پیوندهای فسفودی‌استر برابر است. هم سلول‌های یوکاریوتی و هم سلول‌های پروکاریوتی دارای دناهای حلقوی هستند؛ اما در سلول‌های یوکاریوتی انواعی از رنابسپاراز وجود دارد که رونویسی از ژن‌ها را انجام دهد.

در هر مرحله‌ای از ترجمه قطعاً مولکول tRNA دارای متیونین در ریبوزوم وجود دارد زیرا اولین آمینواسید در همه رشته‌های پلی‌پپتیدی باید متیونین باشد و در نتیجه اولین آمینواسید ورودی به ریبوزوم متیونین است. در تمام مراحل بعدی هم متیونین در رشته پلی‌پپتیدی قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

او (۲) به دنبال خروج رنای ناقل از جایگاه E، ممکن است در مرحله طویل شدن رنای ناقل بعدی وارد جایگاه A شود و یا در مرحله پایان عامل آزادکننده به جایگاه A وارد شود.

(۳) تشکیل پیوند هیدروژنی در جایگاه P ریبوزوم رخ نمی‌دهد (توجه داشته باشید که در مرحله آغاز هم پیوند هیدروژنی در بخشی تشکیل می‌شود که بعد از تکمیل ساختار ریبوزوم به اسم جایگاه P درخواهد آمد).

یکی از اجزای خاک میکروارگانیسم‌ها یا ریزاندامگان است. این جزء خاک شامل باکتری‌ها و قارچ‌ها می‌شود. باتوجه‌به اینکه در این جزء خاک هم پروکاریوت‌ها و هم یوکاریوت‌ها دیده می‌شوند برای همین باید ویژگی‌ای مشترک را انتخاب کنیم.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) داشتن چرخهٔ یاخته‌ای و تقسیم هسته‌ای از ویژگی‌های یوکاریوت‌ها است و در پروکاریوت‌ها دیده نمی‌شود.
- (۲) پروکاریوت‌ها فاقد ساختارهای غشادار درونی هستند و توانایی آگروسیتوز و آندوسیتوز مولکول‌ها را ندارند.
- (۳) این نوع تنظیم بیان ژن که نوعی مولکول رنای کوچک مکمل رنای پیک روند ترجمه را متوقف کند، تنها در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود.
- (۴) رنای ناقل در همهٔ موجودات زنده‌ای که روند ترجمه را انجام می‌دهند، پس از رونویسی دچار تغییراتی می‌شود تا ساختار نهایی خود را پیدا کند.

همهٔ موارد نادرست هستند.

(الف) mRNA به حمل اطلاعات مربوط به ساخت پروتئین‌ها می‌پردازد. این مولکول لزوماً پس از ساخت کوتاه‌تر نمی‌شود.

(ب) مولکول tRNA وظیفهٔ حمل آمینواسیدها تا ریبوزوم را برعهده دارد. این مولکول قطعاً فاقد آنتی‌کدون ACU است (چون در این صورت با کدون UGA که کدون پایان است می‌شود و ما می‌دانیم که کدون‌های پایان آنتی‌کدون ندارند). اما توجه داشته باشید که این مولکول می‌تواند در بخش‌های دیگری از خود دارای توالی ACU باشد.

(ج) مولکول tRNA دارای پیوند هیدروژنی در ساختار خود است و این مولکول در پروکاریوت‌ها به کمک رنابسپاراز پروکاریوتی تولید می‌شود.

(د) از ترجمهٔ mRNA پروتئین حاصل می‌شود. این مولکول به جز هسته ممکن است در میتوکندری، کلروپلاست و یا درون سیتوپلاسم باکتری‌ها تولید شده‌باشد و دیگر از منفذ هسته عبور نکند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در مرحلهٔ آغاز رونویسی، تشکیل پیوند هیدروژنی بین رنا و دنا صورت می‌گیرد. در مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمه نیز تشکیل پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون در جایگاه A صورت می‌گیرد. (درستی ۱)

(۲) در مرحلهٔ پایان ترجمه، میوسین آخرین آمینواسید و رنای ناقل (پیوند اشتراکی) هیدرولیزی می‌شود. در مرحلهٔ پایان رونویسی نیز تخریب پیوند بین فسفات دوم و سوم (پیوند اشتراکی) به‌منظور استفاده از نوکلئوتید در ساختار رنا صورت می‌پذیرد. (درستی ۲)

(۳) در فرآیند رونویسی پیوند پپتیدی تشکیل نمی‌شود. (نادرستی ۳)

(۴) خروج رنای ناقل از ساختار رناتن در مرحلهٔ طویل‌شدن از جایگاه E و در مرحلهٔ پایان ترجمه از جایگاه P انجام می‌شود. (درستی ۴)

در باکتری‌ها رناتن (ریبوزوم)ها، عمل ترجمه را قبل از پایان رونویسی آغاز می‌کنند. در سیتوپلاسم یاخته‌های یوکاریوتی نیز عمل ترجمه می‌تواند قبل از پایان رونویسی انجام شود (در میتوکندری و سیتوپلاسم). نوعی رنا که در ساختار خود رمزه (کدون) آغاز دارد، رنای پیک است؛ در پروکاریوت‌ها فرآیند پیرایش نداریم، همچنین در یاخته‌های یوکاریوتی نیز درون هسته پیرایش انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رنایی که در ساختار خود پیوندهای غیراشتراکی (پیوند هیدروژنی) دارد، رنای ناقل است؛ همه انواع رناها از روی یکی از رشته‌های دنا (DNA) رونویسی شده‌اند.

(۳) رنای ناقل به رشته پلی‌پپتیدی در حال ساخت اتصال دارد، هر مولکول رنای ناقل یک نوع آمینواسید خاص را به سمت رناتن (ریبوزوم)ها می‌برد.

(۴) رنای پیک، از طریق رمزه (کدون)های خود با پادرمزه (آنتی‌کدون)ها ارتباط دارد. همه انواع رنا در پروکاریوت‌ها توسط یک رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) ساخته می‌شوند.

منظور از صورت سوال هر دو نوع یاخته یوکاریوتی و پروکاریوتی می‌باشد. در یوکاریوت‌ها عوامل رونویسی پروتئین‌هایی هستند که به تسریع عمل رونویسی کمک می‌کنند؛ در پروکاریوت‌ها نیز می‌توان فعال‌کننده را نوعی پروتئین دانست که با اتصال به جایگاه خود وصل شدن رنابسپاراز به راه‌انداز را تسریع می‌کند.

در هر دو نوع یاخته، همکاری جمعی رناتن‌ها به پروتئین‌سازی سرعت بیشتری می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): فقط درباره یوکاریوت‌ها صحیح است.

گزینه (۲): در ارتباط با یاخته‌های یوکاریوتی که فاقد توانایی تقسیم هستند، صادق نیست.

گزینه (۳): در پروکاریوت‌ها، گروهی از ژن‌ها به یکدیگر اتصال دارند و بین آن‌ها توالی‌های بین‌ژنی قابل مشاهده نیست؛ مانند ژن‌هایی که مسئول ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز یا مالتوز هستند.

رشته پلی‌پپتیدی در مرحله طویل‌شدن و پایان ترجمه در جایگاه P از رنای ناقل جدا می‌شود. همچنین پروتئین آزادکننده نیز در مرحله پایان، وارد جایگاه A می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جایگاه P - جایگاه P

(۳) جایگاه A - جایگاه A و E

(۴) جایگاه P - جایگاه A و E

در یک یاخته پیوندی انسان، رِنا تن ها درون سیتوپلاسم و راکیزه حضور دارند. همه این رِنا تن ها از rRNA و پروتئین ساخته شده اند. رِنا ی رِنا تنی در فرآیند رونویسی توسط آنزیم پروتئینی رِنا بسپاراز تولید می شود و پروتئین نیز با دخالت آنزیم غیرپروتئینی rRNA طی ترجمه ساخته می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) رِنا تن های درون راکیزه رِنا های تولید شده در این اندامک را ترجمه می کنند.

(۲) برای رِنا تن راکیزه صدق نمی کند، زیرا رِنا ی رِنا تنی و پروتئین به کار رفته در آن ها، در همین اندامک ساخته شده اند.

(۴) ابتدا زیرواحد کوچک رِنا تن به رِنا ی پیک متصل شده و سپس ساختار رِنا تن کامل می گردد.

در ترجمه آنزیم رِنا ی رِنا تنی و در فرآیند رونویسی آنزیم رِنا بسپاراز شرکت می کند که نوع مونومرهای آن ها به ترتیب نوکلئوتید ریبوزدار و آمینواسید است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱ و ۲) در یاخته پادتن ساز فرآیند همانندسازی وجود ندارد.

(۳) هم پروتئین حاصل از فرآیند ترجمه و هم رِنا های حاصل از رونویسی دستخوش تغییراتی می شوند.

بخش ۱ تا ۳ به ترتیب نشان دهنده رونوشت اگزون در رِنا ی پیک، توالی اینترون در دنا و توالی اگزون در دنا است. توالی اگزون در رشته الگوی دنا دارای نوکلئوتیدهایی است که هم با نوکلئوتیدهای رِنا ی در حال تشکیل و هم با نوکلئوتیدهای رشته رمزگذار دنا می تواند مکمل باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) بخش هایی از رِنا ی پیک بالغ قابل ترجمه شدن نیست. مثلاً توالی های قبل از کدون آغاز و یا بعد از کدون پایان.

(۳) بخش ۲ بخشی از دنا است نه رِنا.

(۴) باتوجه به شکل کتاب درسی، طول توالی های اگزونی در دنا لزوماً با هم برابر نیست.

موارد (ب) و (ج) صحیح است.

(الف) گروهی از مولکول های رِنا (RNA) در تنظیم بیان ژن شرکت دارند. باز آلی یوراسیل (U) در ساختار رِنا وجود دارد.

(ب) در ساختار رِنا تن ها، پروتئین و RNA وجود دارد. قند موجود در رِنا، ریبوز است.

(ج) مولکول DNA و tRNA، نوکلئیک اسیدهایی هستند که در ساختار خود پیوندهای هیدروژنی دارند و هیچ کدام خاصیت آنزیمی ندارند.

(د) در پروکاریوت ها، محل تولید و فعالیت مولکول های RNA، سیتوپلاسم یاخته است.

در جایگاه E و P رنای ناقل فاقد آمینواسید دیده می‌شود. همان‌طور که می‌دانید در هر دوی این جایگاه‌ها پیوند هیدروژنی می‌تواند بین کدون و آنتی‌کدون شکسته شود. در مرحله طویل‌شدن در جایگاه E و در مرحله پایان در جایگاه P این اتفاق رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در سلول‌ها آنتی‌کدون AUU وجود ندارد زیرا باید با کدون UAA که نوعی کدون پایان است مکمل باشد و می‌دانیم که کدون‌های پایان آنتی‌کدون ندارند.
- (۲) کدون AUG در هر جایگاهی از ریبوزوم می‌تواند قرار گیرد، از جمله جایگاه A که محل تشکیل پیوند پپتیدی است. توجه داشته باشید که هر کدون AUG لزوماً کدون آغاز نیست.
- (۳) آخرین رنای ناقل هیچ‌گاه در جایگاه E ریبوزوم دیده نمی‌شود. مشخصاً این جایگاه به جایگاه P نزدیک‌تر است.

لاکتوز پس از اتصال به پروتئین مهارکننده آن را از اپراتور جدا کرده و موجب می‌شود رنابسپاراز اتصال یافته به راه‌انداز بتواند با عبور از اپراتور رونویسی از ژن‌ها را آغاز کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: مفهوم ارائه‌شده در بخش دوم سؤال کاملاً صحیح است؛ اما توجه کنید که تنظیم مثبت رونویسی در صورتی انجام می‌گیرد که در محیط خارج یاخته فقط لاکتوز وجود داشته باشد؛ یعنی شرط فقدان گلوکز محیط نیز باید وجود داشته باشد.
- گزینه ۲: بیان ژن پروتئین فعال‌کننده همواره صورت می‌گیرد و ورود مالتوز به درون یاخته محرک اتصال آن به توالی مربوط به خود است نه بیان شدن پروتئین.
- گزینه ۴: در توالی سه ژنی، ژن اول دارای جایگاه آغاز و فاقد جایگاه پایان، ژن دوم فاقد هر دو جایگاه و ژن سوم دارای جایگاه پایان و فاقد جایگاه آغاز رونویسی است. ژن دوم که فاقد جایگاه آغاز است، دیرتر از ژن اول که فاقد جایگاه پایان است رونویسی می‌شود.

تمامی موارد به‌نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

- (الف) تنها یک نوع رنابسپاراز توانایی رونویسی از یک ژن را دارد.
- (ب) ژن مربوط به پروتئین رناتنی (نه رنای رناتنی) توسط رنابسپاراز ۲ رونویسی می‌شود.
- (ج) در یوکاریوت‌ها، ممکن است عوامل رونویسی دیگری به بخش‌های خاصی از دنا به نام توالی افزاینده متصل شوند. با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزاینده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند.
- (د) ممکن است ژن مربوط به یک پروتئین نباشد؛ مثلاً رنای رناتنی را رمز کند.

طبق شکل کتاب درسی، در حالت عادی عدم رونویسی ژن‌ها را در غیاب لاکتوز داریم و رونویسی ژن‌ها را در حضور لاکتوز می‌بینیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) توالی‌های راه‌انداز انواع متفاوتی دارند. توالی راه‌انداز ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز و مالتوز با یکدیگر متفاوت هستند و این موضوع را از تمایل رناب‌سپاراز به آن‌ها می‌توان متوجه شد.

۲) هم اپراتور هم جایگاه اتصال فعال‌کننده هر دو توالی‌های بین ژنی دنا محسوب می‌شوند.

۴) شرط تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز، حضور مالتوز و عدم حضور گلوکز است (گلوکز قند ترجیحی باکتری است).

منظور از صورت سؤال نوعی قند است که توسط پیوند گلیکوزیدی یا قندی به یکدیگر متصل شده‌اند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: قسمتی از رنای پیک (نوکلئوتید) - پیوند بین نوکلئوتیدها فسفودی‌استر است و میان مونومرها گروه فسفات قرار می‌گیرد نه اکسیژن.

گزینه ۲: قسمتی از زنجیره پلی‌پپتیدی - ابتدای پلی‌پپتید ساخته شده مشخص می‌کند این مولکول باید به سمت شبکه آندوپلاسمی زبر برود یا اینکه پروتئین خود را آزاد کند.

گزینه ۳: مالتوز نوعی قند دی‌ساکارید است که سبب روشن شدن ژن‌های مسئول تجزیه مالتوز می‌شود.

گزینه ۴: آنزیم‌های ویرایش‌کننده در هسته.