



۱) با توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن در باکتری E. coli، به هنگام تنظیم

- ۱) مثبت رونویسی، توالی راه‌انداز با نقطه آغاز رونویسی ژن فاصله زیادی دارد.
- ۲) منفی رونویسی، هرگاه در محیط زندگی باکتری لاکتوز وجود داشته باشد، ژن‌ها روشن می‌شوند.
- ۳) مثبت رونویسی، تا زمانی که ژن‌ها روشن نشوند، مولکول‌های مالتوز نمی‌توانند وارد میان‌یاخته باکتری شوند.
- ۴) منفی رونویسی، در هنگام حضور پروتئین مهارکننده بر روی اپراتور، بخش کوچکی از یک مرحله رونویسی ژن‌ها قابل انجام است.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

در مرحله آغاز رونویسی آنزیم رنابسپاراز باید روی راه‌انداز بنشیند و دو رشته دنا را از یکدیگر باز نماید. همان‌طور که می‌دانید هنگامی که مهارکننده بر روی اپراتور قرار داشته باشد، رنابسپاراز می‌تواند روی راه‌انداز ژن‌ها بنشیند اما ادامه مراحل رونویسی را نمی‌تواند انجام دهد. بنابراین بخش کوچکی از مرحله آغاز رونویسی انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تنظیم مثبت رونویسی، اپراتور وجود ندارد و به همین دلیل راه‌انداز به ابتدای بخش ساختار ژن (که رونویسی از آن‌جا آغاز می‌شود) چسبیده است.

گزینه «۲»: اگر گلوکز در محیط وجود داشته باشد، حتی در حضور لاکتوز هم ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز خاموش می‌ماند.

گزینه «۳»: برای این‌که در تنظیم مثبت ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز روشن شوند، باید مالتوز وارد سلول شود تا بتواند به پروتئین فعال‌کننده بچسبد و موجب اتصال آن به جایگاهش در دنا شود. پس وقتی ژن‌ها خاموش هستند هم مالتوز می‌تواند وارد سلول شود.

۲) چند مورد، عبارت مقابل را صحیح تکمیل می‌کند؟ «در عامل مولد بیماری سینه‌پهلو در موش، امکان ندارد نوعی مولکول رنا»

الف - توسط آنزیمی متفاوت با آنزیم‌های سازنده سایر رناها تولید شود.

ب - قبل از جدا شدن کامل از دنا به بخش کوچک رناتن متصل شود.

ج - در تمام بخش‌های خود حاوی توالی‌های قابل ترجمه باشد.

د - پس از اتمام رونویسی به میان یاخته (سیتوپلاسم) منتقل شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: **گزینه ۳**

گزینه «۳»

موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت را به درستی تکمیل می‌کند. بررسی موارد:

الف) پروکاریوت‌ها یک نوع آنزیم رنابسپاراز دارند.

ب) در پروکاریوت‌ها چون محل رونویسی و ترجمه جدا نیست این دو عمل می‌توانند همزمان با هم رخ دهند. (شکل ۱۵ فصل ۲ زیست‌شناسی ۳)

ج) تنها رنای پیک قابلیت ترجمه شدن دارد. بخشی از مولکول رنای پیک که قبل از کدون آغاز و بعد از کدون پایان قرار دارد ترجمه نمی‌شود. بنابراین هیچ رنای پیکی وجود ندارد که همه بخش‌های آن ترجمه شود.

د) پروکاریوت‌ها هسته ندارند و تولید رنا در سیتوپلاسم صورت می‌گیرد. بنابراین انتقال رنا پس از تولید به سیتوپلاسم مفهومی ندارد.

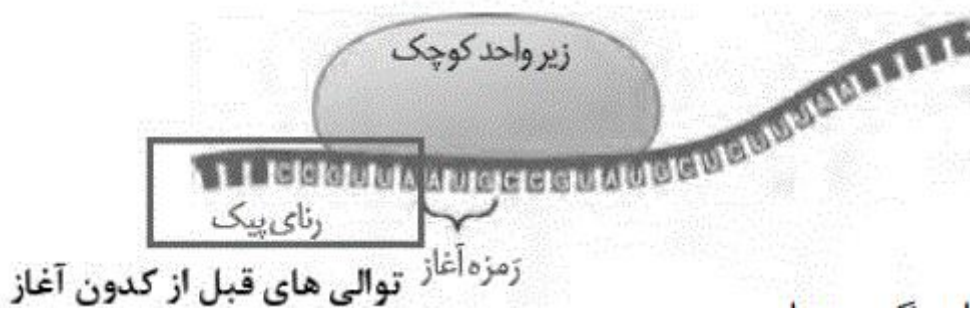
۳) کدام مورد در رابطه با جاننداری که هم در آزمایشات گریفیت و هم در آزمایشات ایوری مورد استفاده قرار گرفت، درست است؟

- ۱) در ساختار کروموزوم اصلی خود فاقد مجموعه‌ای از پروتئین‌ها است.
- ۲) فقط نوع بدون پوشینه‌اش، سیستم ایمنی بدن را تحریک می‌کند.
- ۳) اولین نوکلئوتید رناهای پیک قابل ترجمه این جاندار قطعاً مربوط به کدون آغاز نمی‌باشد.
- ۴) هر نوع نوکلئیک اسید دارای پیوند هیدروژنی در این جاندار، فاقد گروه فسفات آزاد است.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

جاندار مشترک آزمایشات ایوری و گریفیت، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است که دنای حلقوی دارد. با توجه به شکل زیر، می‌توان فهمید در ساختار مولکول رنای پیک، قبل از کدون آغاز دارای توالی نوکلئوتیدی دیگری می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید در ساختار فام‌تن اصلی باکتری‌ها نیز پروتئین‌هایی مشاهده می‌شود که این پروتئین‌ها، هیستون نیستند.

گزینه «۲»: هر دو نوع پوشینه‌دار و بدون پوشینه‌اش سیستم ایمنی را تحریک می‌کنند. اما فقط نوع پوشینه‌دار آن می‌تواند منجر به ایجاد بیماری شود.

گزینه «۴»: در تمام جانداران، دنا و رنای ناقل دارای پیوندهای هیدروژنی در ساختار خود می‌باشند در حالی که در باکتری‌ها، به دلیل حلقوی بودن دنا، فسفات آزاد ندارند، اما در رنای ناقل، یک انتهای رشته دارای فسفات آزاد و انتهای دیگر دارای هیدروکسیل آزاد می‌باشد.

۴) مورد از عبارتهای زیر به بیان شده است.

الف- در یک مولکول دنا توالی بین دو راهانداز الزاماً رونویسی می‌شود.

ب- هر دو ژن نزدیک به هم بر روی یک مولکول دنا، رونویسی را در جهت‌های مشابهی انجام می‌دهند.

ج- هر دو ژن موجود بر روی یک مولکول دنا که دارای جهت رونویسی یکسان هستند، رشته الگوی مشابهی دارند.

د- در بعضی ژن‌ها، توالی‌های معینی از دنا وجود در سلول طی پیرایش، جدا و حذف می‌شوند.

(۴) هر ۴ - درستی

(۳) ۲ - نادرستی

(۲) ۱ - درستی

(۱) ۱ - نادرستی

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

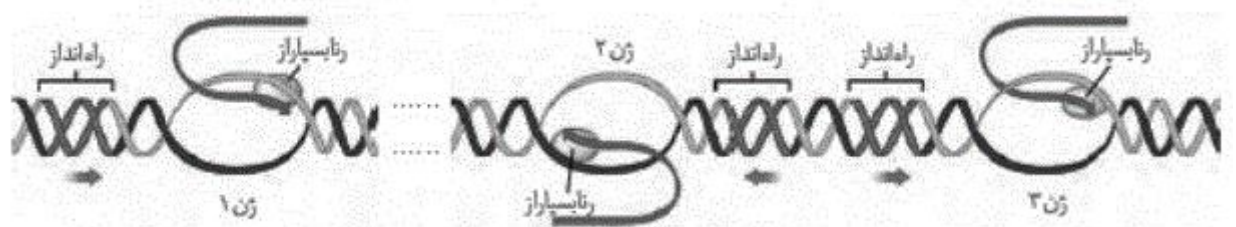
تنها مورد (ج) به درستی بیان شده است و سایر موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) با توجه به شکل زیر، دو راهانداز ژن ۲ و ۳ مجاور هم قرار دارند و این توالی رونویسی نمی‌شود.

ب) در دو ژن نزدیک به هم ممکن است رونویسی در جهت‌های مشابه و یا متفاوتی باشد و الزامی در متفاوت بودن جهت‌ها نیست.

ج) با توجه به شکل زیر، در ژن‌ها با رشته الگو یکسان قطعاً جهت رونویسی نیز یکسان است.



د) در بعضی ژن‌ها، توالی‌های معینی از رنا (نه دنا) ساخته شده، طی پیرایش جدا و حذف می‌شوند.

۵) کدام گزینه در رابطه با هوهسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها) نادرست است؟

- ۱) اتصال آمینواسیدهای جدید به رشته پلی‌پپتیدی از سمت گروه کربوکسیل رشته پلی‌پپتیدی صورت می‌گیرد.
- ۲) در طی فرایند پیرایش رنای اولیه، پیوند فسفودی استر توسط آنزیم‌ها تجزیه و تشکیل می‌شود.
- ۳) نزدیک‌ترین آمینواسید به سر آمینی رشته پلی‌پپتید در ساختار اول پروتئین‌ها، آمینواسید متیونین می‌باشد.
- ۴) هر رنایی که به رشته رمزگذار شباهت بسیار دارد، از طریق رمزه‌های خود با پادرمزه‌ها ارتباط برقرار می‌کند.

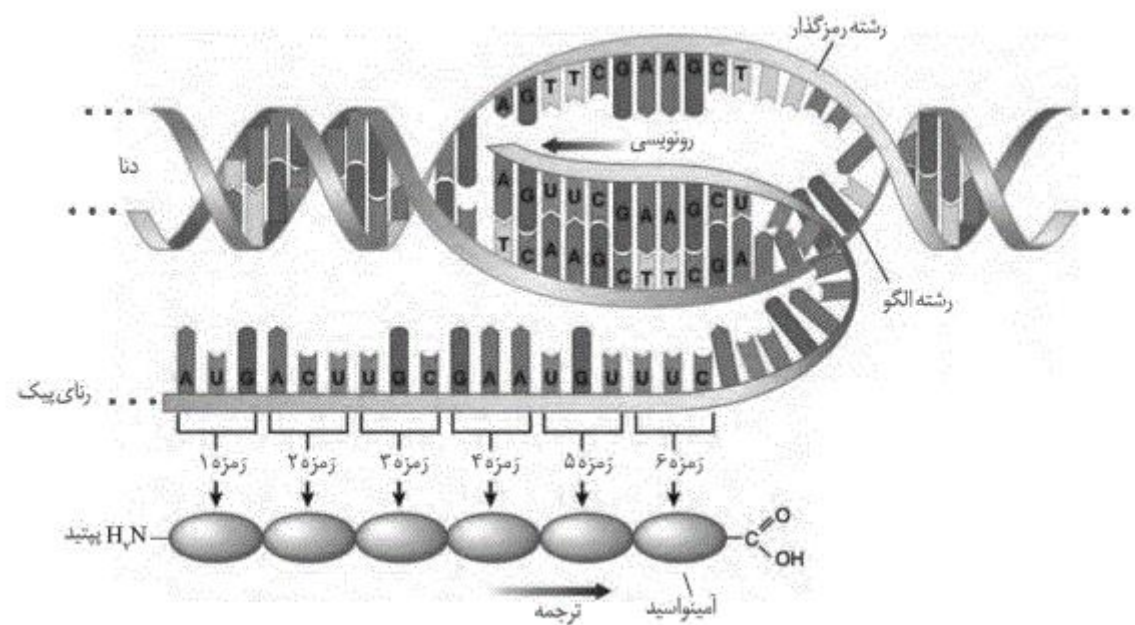
پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

دقت کنید هر ژنی که رونویسی می‌شود، دارای یک رشته الگو و یک رشته رمزگذار است. این ژن‌ها ممکن است مربوط به رنای پیک باشند و یا به انواع دیگر رنا مانند رنای ناقل مربوط باشد. در نتیجه ممکن است رنای حاصل از رونویسی (دارای شباهت بسیار به رشته رمزگذار)، پیش‌ساز رنای ناقل باشد. در این صورت فاقد رمزه می‌باشد. این مورد در کنکور سراسری ۹۸ خارج کشور مطرح شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) مطابق شکل زیر این مورد صحیح است.



گزینه ۲) برای شکستن پیوند فسفودی استر و هم چنین تشکیل آن در طی فرایند پیرایش نیازمند وجود آنزیم‌ها هستیم.

گزینه ۳) مطابق شکل بالا، نزدیک‌ترین آمینواسید به سر آمینی رشته پلی‌پپتید یک رشته پلی‌پپتیدی، اولین آمینواسید یعنی متیونین است.

۶) چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

« هر یاخته‌ای که ، به‌طور حتم »

الف- دناى اتصال نیافته به غشای یاخته‌ای دارد - در هر دناى خود چندین نقطه آغاز همانندسازی ایجاد می‌کند.

ب- از یک رشته دنا به عنوان الگو برای دو نوع آنزیم استفاده می‌کند - در بخشی از چرخه سلولی از آنزیم هلیکاز استفاده می‌کند.

ج- فقط یک نوع آنزیم رنابسپاراز دارد - همانندسازی را تنها زمانی انجام می‌دهد که هیچ پروتئینی به دنا متصل نباشد.

د- توانایی پیرایش رنای پیک نابالغ را دارد - دناهای هسته‌ای خود را همانندسازی می‌کند و برای انجام آن از بیش از دو نوع آنزیم پروتئینی استفاده می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

همه موارد نادرست هستند. بررسی همه موارد:

الف) در یوکاریوت‌ها دناى اصلی در فضای هسته محصور شده است و به غشای پلاسمایی متصل نیست. در پروکاریوت‌ها هم پلازمیدها در تماس با غشای سلول قرار ندارند. پروکاریوت‌ها می‌توانند در دناى خود دارای یک نقطه آغاز همانندسازی باشند.

ب) همه یاخته‌های زنده‌ای که همانندسازی هم داشته باشند می‌توانند از یک رشته دنا به عنوان الگو برای دو آنزیم دنابسپاراز و رنابسپاراز استفاده نمایند. پروکاریوت‌ها چرخه سلولی ندارند.

ج) دقت کنید که در پروکاریوت‌ها، فقط یک نوع رنابسپاراز وجود دارد. در این جانداران همانندسازی باید زمانی انجام شود که پروتئین‌های فشرده کننده به دنا متصل نباشند اما در این حالت پروتئین‌هایی مانند هلیکاز و دنابسپاراز به دنا متصل هستند.

د) فرایند پیرایش مولکول رنای پیک در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود. دقت کنید بعضی از سلول‌های یوکاریوتی در مرحله G₀ چرخه یاخته‌ای قرار دارند. در نتیجه نمی‌توان گفت این یاخته‌ها به طور حتم دناى اصلی خود را همانندسازی می‌کنند. دقت کنید در طی همانندسازی، علاوه بر هلیکاز و دنابسپاراز انواع دیگری از آنزیم‌ها نیز استفاده می‌شوند.

۷) در انواع نورون‌های موجود در دستگاه عصبی، برخی از قسمت‌های نورون‌ها ممکن نیست دارای هدایت جهشی پیام باشند. در رابطه با همه این بخش‌ها کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) فقط با بخشی که توانایی آزادسازی ناقل‌های عصبی را دارد، ارتباط همایه‌ای برقرار می‌کند.
- ۲) در این بخش‌ها مولکول‌هایی دیده می‌شوند که حاوی اطلاعات ساخت غلاف میلین هستند.
- ۳) علاوه بر اینکه ناقل‌های عصبی را از یاخته خارج می‌کنند، توانایی جذب مجدد آن‌ها را نیز دارد.
- ۴) در آن بخش، پروتئین‌هایی در غشا وجود دارند که قطعاً شبکه آندوپلاسمی در سرنوشت آن‌ها نقش دارد.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

در بخشی از یاخته عصبی که غلاف میلین وجود داشته باشد، هدایت جهشی پیام مشاهده می‌شود. با توجه به شکل ۳ صفحه ۳ کتاب زیست‌شناسی ۲، جسم یاخته‌ای و انتهای آکسون و همچنین تمام بخش‌های نورون رابط غلاف میلین مشاهده نمی‌شود.

همه این بخش‌ها در غشای خود دارای پروتئین‌های غشایی هستند که شبکه آندوپلاسمی در سرنوشت آن‌ها نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از بین این بخش‌ها، پایانه آکسونی در همه نورون‌ها می‌تواند در سیناپس با سلول دیگری شرکت کند. هم چنین دقت کنید بخش پس‌سیناپسی می‌تواند دندریت یا جسم سلولی نیز باشد.

۲) دقت کنید این مورد صرفاً برای جسم یاخته‌ای که دارای هسته است، صادق است.

۳) این مورد فقط برای پایانه آکسونی صادق است.

۸) چند مورد از موارد زیر عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «در همه مراحل ترجمه رنا (های) پیک بالغ مربوط به اینترفرون در بدن انسان،»

الف) با فعالیت نوعی کاتالیزور زیستی، یک مولکول آب در جایگاه A آزاد می‌شود.

ب) درون جایگاه P ریبوزوم یک آمینواسید یا زنجیره‌ای از آمینواسیدهای متصل به نوکلئوتید وجود دارد.

ج) حداقل یک محصول حاصل از فعالیت رنابسپاراز ۳ درون ریبوزوم یافت می‌شود.

د) تعدادی بسپار زیستی که واجد پیوند پپتیدی در ساختار خود هستند، در ریبوزوم یافت می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

موارد «ب»، «ج» و «د» صحیح است.

بررسی موارد:

الف) تنها در مورد مرحله طویل‌شدن صحیح است.

ب) در مرحله آغاز و اوایل مرحله ادامه، رنای ناقل موجود در جایگاه P متصل به یک آمینواسید و در بقیه مراحل متصل به زنجیره‌ای دارای بیش از یک آمینواسید است.

ج) در همه مراحل پروتئین‌سازی، حداقل یک مولکول رنای ناقل در ریبوزوم وجود دارد.

د) ریبوزوم از رناهای رناتنی و پروتئین‌ها تشکیل شده است. بنابراین در ساختار ریبوزوم همواره رناها و پروتئین‌ها یافت می‌شوند.

۹) گرفتار برای کشف واکسنی علیه آنفلوانزا با دو نوع از یک جاندار، آزمایش‌هایی را روی موش‌ها انجام داد. در هر دو نوع از این جاندار،

.....

- ۱) اولین ساختار شکل گرفته در پروتئین‌ها می‌توانست به آن‌ها نمای صفحه‌ای بدهد.
- ۲) تولید همزمان انواع مولکول‌های رنا در محل فرایند ترجمه، ممکن است.
- ۳) هر واحد سازنده عامل اصلی بیماری‌زایی، نقش کلیدی در تشکیل شکل انرژی رایج در یاخته دارد.
- ۴) می‌توان مطابق مدل ویلکینز و فرانکلین، ماده وراثتی را به یک نردبان مارپیچ تشبیه کرد.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

در یاخته‌های زنده دارای ماده وراثتی، انواعی از مولکول‌های رنا وجود دارد که هر کدام ژن‌های متفاوتی روی دنا دارند؛ بنابراین تولید همزمان آن‌ها غیرممکن نیست. ضمناً در باکتری‌ها محل رونویسی (تولید رنا) و ترجمه، یکسان (سیتوپلاسم) است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نمای صفحه‌ای مربوط به ساختار دوم پروتئین‌هاست.

گزینه «۳»: عامل اصلی بیماری‌زایی در باکتری استرپتوکوکوس نومونیا، دنا است و واحد سازنده آن نوکلئوتید است. واحدهای سازنده دنا نوکلئوتیدهای آدنین‌دار، گوانین‌دار، سیتوزین‌دار و تیمین‌دار هستند درحالی‌که ATP شکل رایج انرژی در یاخته است.

گزینه «۴»: مدل نردبان مارپیچ مربوط به واتسون و کریک است نه ویلکینز و فرانکلین.

«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 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)

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

موارد «الف» و «د» صحیح هستند.

بررسی 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 حالی‌که آنزیم دنابسپاراز، تنها به یکی از رشته‌ها متصل شده و فقط از همان رشته الگوبرداری می‌کند.

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 فرایند این آنزیم می‌تواند برگردد و پیوند فسفودی‌استر را بشکند و نوکلئوتید اشتباه را با نوکلئوتید صحیح جایگزین کند. آنزیم دنابسپاراز بر پیوند بین قند و فسفات داخل یک نوکلئوتید اثری ندارد.

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.

۱۱) اطلاعات وراثتی در واحدهایی سازماندهی شده‌اند که

- ۱) براساس آزمایش‌های ویلکینز و فرانکلین، بر روی مولکولی دو رشته‌ای به نام دنا قرار گرفته‌اند.
- ۲) بیان هر کدام از آن‌ها نیاز به فعالیت انواع مختلفی از رنابسپارازها در سیتوپلاسم دارد.
- ۳) دستورالعمل‌های آن‌ها به وسیله گروهی از نوکلئیک اسیدها به اجرا در می‌آید.
- ۴) مزلسون و استال برای شناسایی هر کدام از آن‌ها از نوکلئوتیدهای نشان‌دار استفاده کردند.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

اطلاعات وراثتی در واحدهایی به نام ژن در دنا سازماندهی شده‌اند. رنا، نوکلئیک اسیدی است که دستورالعمل‌های دنا را به اجرا در می‌آورد. (صفحه ۸ کتاب زیست‌شناسی ۳). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اینکه اطلاعات وراثتی در دنا قرار دارند از نتایج آزمایش‌های ایوری و همکارانش بود.

گزینه «۲»: همواره از روی یک ژن تنها یک نوع رنابسپاراز رونویسی می‌کند.

گزینه «۴»: مزلسون و استال به دنبال آزمایش طرح‌های مطرح‌شده در مورد همانندسازی دنا بودند نه شناسایی ژن‌ها.

۱۲) کدام عبارت، در مورد همه جاندارانی که دارای مولکول‌های وراثتی در سیتوپلاسم یاخته خود می‌باشند، صحیح است؟

- ۱) شروع رونویسی توسط رنابسپاراز می‌تواند تحت تأثیر پروتئین‌هایی باشد که به دنا متصل می‌شوند.
- ۲) فام‌تن اصلی به صورت یک مولکول دنای حلقوی است که در غشا محصور نشده است.
- ۳) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.
- ۴) همانندسازی همواره در یک نقطه شروع و در دو جهت ادامه می‌یابد تا به یکدیگر برسند.

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

هم یوکاریوت‌ها و هم پروکاریوت‌ها دارای مولکول‌های وراثتی در سیتوپلاسم یاخته خود می‌باشند. در پروکاریوت‌ها شروع رونویسی توسط رنابسپاراز تحت تأثیر پروتئین‌های مهارکننده و فعال‌کننده و در یوکاریوت‌ها تحت تأثیر عوامل رونویسی می‌باشد که همه این پروتئین‌ها به دنا متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: تنها در پروکاریوت‌ها، فام‌تن اصلی به صورت یک مولکول دنای حلقوی است که در غشا محصور نشده است. در یوکاریوت‌ها دنا هسته‌ای در هر فام‌تن به صورت خطی است و مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند همراه آن قرار دارند و توسط غشای هسته محصور شده است.

گزینه «۳»: تنها در یوکاریوت‌ها تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود، در حالی که در پروکاریوت‌ها چنین نیست.

گزینه «۴»: در پروکاریوت‌ها همانندسازی در یک نقطه شروع و در دو جهت ادامه می‌یابد تا به یکدیگر برسند. در حالی که در یوکاریوت‌ها همانندسازی دنای هسته‌ای در بیش از یک نقطه آغاز شده و ساختارهای Y مانند یک حباب همانندسازی به یکدیگر نمی‌رسند.

۱۳) نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای می‌تواند طی چرخه یاخته‌ای خود و با گذشت از نقاط واریسی، تولیدمثل نماید. کدام عبارت، درباره این جاندار، درست است؟

- ۱) به منظور تولید یک پروتئین ساختاری، رنابسپاراز به کمک مجموعه راه‌انداز و پروتئین، هدایت می‌شود.
- ۲) راه‌انداز ژن‌های tRNA و mRNA، توسط یک نوع آنزیم رنابسپاراز شناسایی می‌گردد.
- ۳) فقط بخش‌هایی از محصول اولیه هر آنزیم رنابسپاراز، مورد ترجمه قرار می‌گیرد.
- ۴) محصول اولیه فعالیت رنابسپاراز، همواره الگوی ساختن یک پروتئین را دارد.

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

نقاط واریسی در چرخه یاخته‌ای در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود. در یوکاریوت‌ها به منظور رونویسی از ژن‌ها از جمله ژن‌های پروتئین‌های ساختاری، رنابسپاراز برای رونویسی از ژن باید به راه‌انداز متصل شود که این امر به کمک پروتئین‌های مخصوص به نام عوامل رونویسی که به راه‌انداز متصل شده‌اند، صورت می‌پذیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۲»: در یوکاریوت‌ها رونویسی از ژن‌های tRNA و mRNA به ترتیب توسط رنابسپارازهای ۳ و ۲ صورت می‌پذیرد.
- گزینه‌های «۳» و «۴»: تنها در ارتباط با ژن‌های پیش‌ساز mRNA می‌باشد.

۱۴) در نوعی بافت گیاهی،، همه انواع یاخته‌های این بافت‌ها می‌توانند

- ۱) یاخته‌های اصلی هسته خود را از دست داده‌اند - دارای دیواره نخستین حداقل در بخشی از طول حیات خود باشند.
- ۲) دیواره یاخته‌ای خروج آب از یاخته را کنترل می‌کند - در دیواره یاخته‌ای اطراف خود، ترکیبات لیپیدی داشته باشند.
- ۳) دیواره نازک یاخته‌های زمینه‌ای، شکل چندوجهی دارد - در حضور نور، ژن‌های) مربوط به ساخت سبزینه (کلروفیل) را فعال کنند.
- ۴) تولید رِنای پیک (mRNA) در یاخته‌هایی با دیواره چوبی انجام می‌شود - در سامانه بافت آوندی حضور داشته باشند.

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

اصلی‌ترین یاخته‌های بافت آوند چوبی و بافت آوند آبکشی، یاخته‌هایی هستند که آوندها را می‌سازند. آوندهای چوبی مرده هستند و همه محتویات درون خون را از دست داده‌اند. آوندهای آبکشی نیز هسته ندارند. دقت داشته باشید که همه یاخته‌های گیاهی، حداقل در بخشی از طول حیات خود، دارای دیواره نخستین هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دیواره یاخته‌های عملکردهای متفاوتی دارد که کنترل تبادل مواد (مثل آب) بین یاخته‌ها یکی از آن‌هاست، بنابراین، در همه یاخته‌های گیاهی، خروج آب از یاخته توسط دیواره کنترل می‌شود. اما ترکیبات لیپیدی فقط در دیواره یاخته‌هایی وجود دارد که دیواره آن‌ها کوتینی یا چوب‌پنبه‌ای شده باشد.

گزینه «۳»: در سامانه بافت زمینه‌ای، یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای (پارانیشیمی) دیواره نازک دارند و همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، این دیواره چندوجهی هست. بافت نرم‌آکنه‌ای کارهای متفاوتی، مانند ذخیره مواد و فتوسنتز انجام می‌دهد. نرم‌آکنه سبزینه‌دار به فراوانی در اندام‌های سبز گیاه مانند برگ دیده می‌شود. در این یاخته‌ها، در حضور نور، ژن‌های) لازم برای ساخت سبزینه فعال می‌شود و سبزینه ساخته می‌شود. در سایر یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای، حتی در حضور نور، ژن‌های) لازم برای ساخت سبزینه فعال نمی‌شود.

گزینه «۴»: یاخته‌های سخت‌آکنه‌ای (اسکلرانیشیم) دیواره پسین ضخیم و چوبی‌شده دارند. چوبی‌شدن دیواره، اغلب سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود. پس بعضی از یاخته‌های سخت‌آکنه‌ای که دیواره چوبی دارند، پروتوپلاست خود را حفظ می‌کنند و زنده هستند. در یاخته‌های زنده، تولید رِنای پیک (mRNA) می‌تواند انجام شود. دو نوع یاخته سخت‌آکنه‌ای وجود دارد: اسکلرئیدها و فیبرها. یاخته‌های فیبر می‌توانند در سامانه بافت آوندی نیز حضور داشته باشند.

۱۵) در تنظیم منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلای، به دنبال امکان
.....

- ۱) ایجاد ساختار شبیه دانه‌های تسبیح بر روی رنا - جدا شدن مهارکننده از بخش تنظیمی ژن وجود دارد.
- ۲) افزایش ورود نوعی دی‌ساکارید به درون یاخته - افزایش غلظت فسفات آزاد درون یاخته وجود ندارد.
- ۳) حرکت آنزیم رنابسپاراز روی رشته دنا - تولید چند نوع رشته پلی‌پپتیدی از مولکول رنای پیک وجود دارد.
- ۴) اتصال نوعی پروتئین به بخش غیرقابل رونویسی دنا - افزایش مصرف لاکتوز در یاخته وجود ندارد.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز همگی یک راه‌انداز دارند، بنابراین از مولکول رنای پیک که از رونویسی آن‌ها تولید می‌شود، امکان تولید چند نوع پلی‌پپتید وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: توجه کنید که جدا شدن مهارکننده از اپراتور قبل از آغاز رونویسی رخ می‌دهد. هنگام رونویسی با تشکیل هم‌زمان چند مولکول رنا از روی ژن (ها)، رناتن‌ها می‌توانند به مولکول‌های رنای در حال ساخت متصل شوند و عمل ترجمه را به‌صورت هم‌زمان آغاز و حالتی شبیه دانه‌های تسبیح ایجاد کنند.

گزینه «۲»: با ورود لاکتوز (نوعی دی‌ساکارید) و فعال شدن رونویسی از ژن‌ها، مصرف نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته و تولید فسفات آزاد افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: راه‌انداز و اپراتور بخش‌های غیررونویسی شونده دنا هستند. اگر مهارکننده به اپراتور متصل شود، رونویسی متوقف می‌شود و آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز تولید نمی‌شوند. اگر مهارکننده جدا شده و رنابسپاراز به بخش تنظیمی متصل شود، ژن‌های تجزیه‌کننده لاکتوز بیان خواهند شد.

۱۶) در صورت وجود لاکتوز در محیط باکتری اشرشیاکلای، کدام گزینه همواره درست است؟

- ۱) مرحله آغاز رونویسی به‌طور کامل انجام می‌شود.
- ۲) رونویسی از روی راه‌انداز ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز آغاز می‌شود.
- ۳) رونویسی از ژن پروتئین مهارکننده صورت می‌گیرد.
- ۴) پروتئین مهارکننده توانایی اتصال به اپراتور را ندارد.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر گلوکز در محیط باکتری باشد، در این صورت نیازی به رونویسی از ژن‌های تجزیه‌کننده لاکتوز نیست.

گزینه «۲»: طبق کنکور سراسری ۹۸ و شکل ۲ صفحه ۲۴ کتاب زیست‌شناسی ۳ راه‌انداز رونویسی نمی‌شود.

گزینه «۳»: چه گلوکز یا لاکتوز در محیط باشد یا نباشد، همواره از ژن پروتئین مهارکننده رونویسی انجام می‌شود، چون همواره این پروتئین در یاخته وجود دارد.

گزینه «۴»: اگر گلوکز در محیط باشد، در این صورت نیازی به رونویسی از ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز نیست و پروتئین مهارکننده متصل به اپراتور باقی می‌ماند.

« هر یاخته‌ای که هر نوکلئوتید موجود در دناى اصلی آن در تشکیل دو پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کند، »

- ۱) ممکن است برای جبران عمر کوتاه رنای پیک، پروتئین‌سازی را قبل از پایان رونویسی شروع کند.
- ۲) می‌تواند ساخت پروتئین‌ها را به‌طور هم‌زمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها انجام دهد.
- ۳) رنای پیک حاصل از رونویسی، در آن دارای توالی مخصوصی جهت اتصال به بخش کوچک ریبوزوم است.
- ۴) تعداد نقاط آغاز همانندسازی دنا در هنگام همانندسازی می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.

پاسخ: **گزینه ۴**

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته با مشخصات معرفی شده دناى اصلی حلقوی دارد و پیش‌هسته‌ای می‌باشد. در پیش‌هسته‌ای‌ها چون طول عمر رنای پیک کوتاه است، برای جبران آن ممکن است پیش از پایان رونویسی پروتئین‌سازی آغاز شود.

گزینه «۲»: در پیش‌هسته‌ای‌ها راه دیگر برای کوتاهی عمر رنای پیک، استفاده از تجمع رناتن‌ها برای تولید پروتئین می‌باشد که در زمان کوتاه‌تر، پروتئین بیش‌تر تولید می‌کنند (البته این مورد در هوهسته‌ای‌ها هم دیده می‌شود).

گزینه «۳»: در مرحله آغاز ترجمه، بخش‌هایی از رنای پیک زیرواحد کوچک رناتن را به سوی رمزه آغاز، هدایت می‌کند. سپس در این محل رنای ناقلی که مکمل رمزه آغاز است به آن متصل می‌شود. با افزوده‌شدن زیر واحد بزرگ رناتن به این مجموعه، ساختار رناتن کامل می‌شود.

گزینه «۴»: در پیش‌هسته‌ای‌ها دنا اصلی اغلب یک نقطه آغاز همانندسازی دارد.

داشتن تعداد زیادی نقاط آغاز همانندسازی برای دنا خطی هوهسته‌ای‌ها می‌باشد.

نکته: در دناى خطی نوکلئوتیدهای موجود در دوانتهای رشته در یک پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کنند.

۱۸) کدام عبارت درباره هر جانداري که رنابسپاراز آن برای اتصال به راهانداز به پروتئين‌هايی احتياج دارد به درستی بيان شده است؟

- ۱) عوامل رونویسی می‌توانند سبب بروز خمیدگی در دنا بشوند.
- ۲) با تغییر فشردگی فام‌تن دسترسی رنابسپاراز به ژن تنظیم می‌شود.
- ۳) سازوکارهایی برای حفاظت از رنای پیک در برابر تخریب وجود ندارد.
- ۴) دنابسپاراز برای حذف نوکلئوتید نامناسب، پیوند فسفودی‌استر را می‌شکند.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

در یاخته‌های یوکاریوتی رنابسپاراز برای اتصال به دنا احتياج به عوامل رونویسی دارد. از سوی دیگر در تنظیم مثبت ژن‌های مالتوز در اشرشیاکلاهی رنابسپاراز برای اتصال به راهانداز احتياج به پروتئين فعال‌کننده و مالتوز دارد. ویرایش دنا طی همانندسازی هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها مشاهده می‌شود. در فرایند ویرایش دنابسپاراز با فعالیت نوکلئازی خود با حذف نوکلئوتید نادرست، پیوند فسفودی‌استر را می‌شکند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عوامل رونویسی تنها در یاخته‌های یوکاریوتی وجود دارند.

گزینه «۲»: در یاخته‌های یوکاریوتی برخلاف پروکاریوتی تنظیم رونویسی پیش از رونویسی نیز صورت می‌گیرد. در این حالت با تغییر فشردگی فام‌تن دسترسی رنابسپاراز به ژن تنظیم می‌شود.

گزینه «۳»: در یوکاریوت‌ها یاخته‌ها سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد. بنابراین، فرصت بیش‌تری برای پروتئين‌سازی هست.

۱۹) در مورد فرایند پیرایش یک مولکول رنای پیک چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

- الف) در یک رنای پیک سیتوپلاسمی، رونوشت باقی‌مانده، توالی یکسانی با توالی رشته رمزگذار دارد.
- ب) باعث یکپارچه‌سازی نوعی مولکول مرتبط با ژن می‌شود.
- ج) هر تغییری بر روی مولکول رنای پیک با پیرایش همراه هست.
- د) پیرایش با شرکت انواع نوکلئوتیدهای آزاد ۳ فسفات انجام می‌گیرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

عبارت (الف)، (ج) و (د) نادرست است. بررسی موارد:

الف) رونوشت باقی‌مانده همان رونوشت بیانه‌ها هست که توالی مشابهی با بخش‌هایی از رشته رمزگذار دارد که مربوط به توالی بیانه‌ها است، (نه توالی یکسان).

ب) مولکول رنا نوعی مولکول مرتبط با ژن هست که فرایند پیرایش باعث یکپارچه‌سازی این مولکول می‌شود.

ج) رنا پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی یا پس از آن شود. یکی از این تغییرات فرایند پیرایش است.

د) در فرایند پیرایش فعالیت بسپارازی اتفاق نمی‌افتد و فقط قطعاتی از مولکول رنا به هم متصل می‌شوند. بنابراین نیاز به انواع نوکلئوتید آزاد نیست.

۲۰) کدام گزینه در رابطه با هر مرحله‌ای از رونویسی که بتوان شکل زیر را به آن نسبت داد، به درستی بیان شده است؟



- ۱) قطعاً رنابسپاراز بر روی رشته الگو، به سمت توالی پایان رونویسی در حال حرکت می‌باشد.
- ۲) رنای در حال رونویسی، مکمل رشته رمزگذار دنا و مشابه رشته الگوی دنا می‌باشد.
- ۳) به طور حتم در این مرحله از رونویسی، پیوند کووالانسی (اشتراکی) شکسته می‌شود.
- ۴) ممکن نیست در این مرحله، توالی‌هایی سبب توقف رونویسی توسط رنابسپاراز، شود.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

شکل مورد نظر را می‌توان به هر دو مرحله طویل‌شدن و پایان رونویسی نسبت داد. فقط عبارت موجود در گزینه «۳»، در رابطه با هر دوی این مراحل درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله پایان رونویسی، رنابسپاراز به سمت توالی پایان حرکت نمی‌کند. زیرا بر روی آن قرار دارد.

گزینه «۲»: رنای در حال رونویسی، مکمل رشته الگو و مشابه رشته رمزگذار است.

گزینه «۳»: در همه مراحل رونویسی، به هنگام اضافه‌شدن ریبونوکلوئوتیدهای سه‌فسفاته به رشته رنای در حال ساخت، پیوند اشتراکی بین فسفات‌ها شکسته می‌شود تا نوکلئوتیدها تک‌فسفاته شوند و بتوانند درون رشته رنا قرار بگیرند.

گزینه «۴»: در مرحله پایان رونویسی، توالی‌های ویژه‌ای وجود دارد که موجب پایان رونویسی توسط رنابسپاراز می‌شود.

۲۱) چند مورد از موارد زیر، عبارت روبه‌رو را همواره به‌درستی تکمیل می‌کند؟ « ژن مربوط به ساخت مولکول انتقال‌دهنده متیونین در یاخته، »

الف) توسط آنزیم رنابسپاراز ۳ رونویسی می‌شود.

ب) رونوشت‌هایی را در طی رونویسی به‌وجود می‌آورد که در محصول نهایی ژن دیده نمی‌شود.

ج) تنها توسط یک نوع آنزیم بسپاراز به عنوان الگو قرار می‌گیرد.

د) مولکولی تولید می‌کند که بلافاصله پس از تشکیل، قابل استفاده است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (صفر)

پاسخ: **گزینه ۱**

گزینه «۱»

تمام موارد نادرست هستند. منظور از مولکول انتقال‌دهنده متیونین، رنای ناقل است.

بررسی موارد:

الف) در مورد پروکاریوت‌ها صدق نمی‌کند.

ب) رونوشت‌ها از ژن و اینترون در رنای پیک اولیه دیده می‌شود، نه رنای ناقل.

ج) آنزیم‌های رنابسپاراز و دنابسپاراز هر دو از دنا به عنوان الگو استفاده می‌کنند.

د) در یوکاریوت‌ها مولکول‌های رنای پس از ساخته‌شدن ممکن است دچار تغییراتی شوند و سپس وارد میان یاخته می‌شوند.

۲۲) مواد اولیه مصرفی در ترجمه،

۱) مولکول‌هایی هستند که نوعی آنزیم با فعالیت نوکلئازی آن را می‌سازد.

۲) ممکن نیست در هسته یاخته با یکدیگر پیوند پپتیدی برقرار کنند.

۳) فاقد توانایی برقراری پیوند هیدروژنی‌اند.

۴) برخلاف دیگر عوامل لازم در ترجمه در بخش‌هایی از یاخته، به‌صورت غیرفعال هستند.

پاسخ: **گزینه ۲**

گزینه «۲»

مواد اولیه مصرفی در ترجمه، آمینواسیدها هستند. طی عمل ترجمه، آمینواسیدها با هم پیوند پپتیدی برقرار می‌کنند. ممکن نیست تشکیل پیوند پپتیدی و فعالیت رناتن (ریبوزوم)، درون هسته یاخته دیده شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دنابسپاراز خاصیت نوکلئازی دارد که نقشی در ساخت آمینواسید ندارد.

گزینه «۳»: آمینواسیدها در ساختار دوم و سوم پروتئین قادر به برقراری پیوند هیدروژنی هستند.

گزینه «۴»: رناتن یکی از عوامل لازم در ترجمه است. رناتن‌ها در بخش‌هایی از یاخته به‌صورت غیرفعال و در بخش‌هایی که پروتئین‌سازی دیده می‌شود، رناتن فعال دیده می‌شود.

۲۳) کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در مرحله‌ای از ترجمه که، بلافاصله از این مرحله، ممکن نیست.....»

- ۱) هر سه جایگاه رناتن فعال می‌تواند پذیرای رنای ناقل باشد - پس - دو جایگاه رناتن اشغال باشد.
- ۲) پیوند اشتراکی بین کربن و نیتروژن تشکیل می‌شود - قبل - جایگاه E رناتن، فاقد رنای ناقل باشد.
- ۳) پیوند میان رشته پلی‌پپتید و رنای ناقل شکسته می‌شود - قبل - جابه‌جایی رناتن مشاهده شود.
- ۴) تشکیل و شکست پیوند اشتراکی وجود ندارد - پس - شکست دو نوع پیوند، در یک جایگاه رخ دهد.

پاسخ: **گزینه ۴**

گزینه «۴»

در مرحله آغاز، تشکیل و شکست پیوند اشتراکی دیده نمی‌شود. پس از مرحله آغاز، مرحله طویل‌شدن اتفاق می‌افتد. در این مرحله، گسستن پیوند هیدروژنی در جایگاه E و شکست پیوند اشتراکی در جایگاه P مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله طویل‌شدن، در هر سه جایگاه می‌توانیم رنای ناقل مشاهده کنیم. در مرحله پایان، دو جایگاه P و A اشغال است.

گزینه «۲»: پیوند پپتیدی میان کربن و نیتروژن دو آمینواسید برقرار می‌شود. در مرحله طویل‌شدن، پیوند پپتیدی ایجاد می‌شود. در مرحله آغاز، جایگاه E رناتن فاقد رنای ناقل است.

گزینه «۳»: پیوند میان رشته پلی‌پپتید و رنای ناقل در مرحله طویل‌شدن و پایان شکسته می‌شود. در مرحله طویل‌شدن که مرحله قبل مرحله پایان است، جابه‌جایی رناتن دیده می‌شود.

۲۴) چند مورد عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«نوعی از آنزیم رنابسپاراز که محصول آن دارای است، نمی‌تواند.....»

* خاصیت آنزیمی - محصولات متنوعی تولید کند.

* رونوشت میانه - از مولکولی خطی به عنوان الگو استفاده کند.

* محل اتصال آمینواسید - رشته الگو و فراورده یکسانی داشته باشد.

* نقش در شکل‌گیری جایگاه P - مولکولی تولید کند که شکل نهایی آن پیوند هیدروژنی داشته باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

فقط مورد سوم عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.

رشته الگوی آنزیم‌های رنابسپاراز از جمله رنابسپاراز ۳، از جنس دنا و فراورده‌اش رنا می‌باشد.

بررسی سایر موارد:

مورد اول) برای مثال رنابسپاراز پروکاریوتی، محصولات متنوعی تولید می‌کند. محصول آنزیم‌های رنابسپاراز می‌تواند نوعی RNA دارای خاصیت آنزیمی باشد. آنزیم‌های رنابسپاراز پروکاریوتی توانایی تولید انواع متنوعی از مولکول‌های RNA را دارند.

مورد دوم) آنزیم رنابسپاراز ۲ از مولکول دنا یوکاریوتی رونویسی می‌کند. دنا هسته‌ای یوکاریوت‌ها خطی است. دقت کنید که دنا یوکاریوت‌ها توالی میانه ندارد.

مورد چهارم) برای رنابسپاراز پروکاریوتی صادق نیست.

۲۵) کدام گزینه عبارت مقابل را در ارتباط با ژن میوگلوبین به درستی تکمیل می‌کند؟ «در مرحله»

- ۱) آغاز رونویسی، رنابسپاراز دئوکسی‌ریبونوکلئوتید مکمل را مقابل دئوکسی‌ریبونوکلئوتید رشته الگوی DNA قرار می‌دهد.
- ۲) پایان رونویسی، رنابسپاراز رونویسی را از توالی ویژه‌ای از رشته رمزگذار DNA انجام می‌دهد و رونویسی پایان می‌یابد.
- ۳) آغاز ترجمه، اولین پادرمزه (آنتی‌کدون) در جایگاه P و دومین پادرمزه (آنتی‌کدون) در جایگاه A ریبوزوم با رمزه‌ها (کدون‌ها) جفت می‌شوند.
- ۴) پایان ترجمه، با ورود رمزه (کدون) پایان به جایگاه A رناتن، آخرین رنای ناقل (tRNA) در جایگاه P ریبوزوم قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله آغاز رونویسی، رنابسپاراز، ریبونوکلئوتیدهای (نه دئوکسی ریبونوکلئوتید) مکمل را مقابل دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای رشته الگوی DNA قرار می‌دهد.

گزینه «۲»: در مرحله پایان رونویسی، رنابسپاراز رونویسی را از توالی ویژه‌ای در رشته الگو (نه رمزگذار) DNA انجام می‌دهد و رونویسی پایان می‌یابد.

گزینه «۳»: در مرحله آغاز ترجمه، اولین آنتی‌کدون در محل شکل‌گیری جایگاه P ریبوزوم با اولین کدون جفت می‌شوند. در مرحله آغاز فقط جایگاه P پر شده است و جایگاه A و E خالی می‌ماند.

گزینه «۴»: در مرحله پایان ترجمه، با ورود کدون پایان به جایگاه A ریبوزوم، آخرین tRNA در جایگاه P ریبوزوم قرار می‌گیرد؛ زیرا برای رمزه پایان، پادرمزه‌ای وجود ندارد.