www.konkur.in

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی

دفترچه سؤال
آزمون سوم زیست پلاس

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۳

بودجه‌بندی آزمون	موضوع آزمون
فصل‌های ۱ و ۲ زیست دوازدهم (مولکول‌های اطلاعاتی + جریان اطلاعات در یاخته) صفحهٔ ۱ تا ۳۶	همانندسازی و پروتئین‌سازی
مدت پاسخگویی	
۳۰ دقیقه	

زیست پلاس

درس زیست‌شناسی	نام طراحان به ترتیب حروف الفبا			
	محمدکریم آذرمی ـ محمدمهدی روزبهانی ـ امیرمحمد رمضانی علوی ـ اشکان زرندی ـ سیدعلی خاتمی مبین قربانی ـ مهدی فاضلیان‌پور ـ امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی ـ پژمان یعقوبی			
	مسئول درس	گزینشگر	کارشناسان علمی ـ محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
	فاطمه آقاجانپور	امیرمحمد رمضانی علوی	روزا امیری ـ علی‌محمد باطبی موسی بیات ـ محمدمهدی روزبهانی ابوالفضل حاتمی ـ کوکب حبیبی اشکان زرندی	روزا امیری علیرضا تقوی محمدمهدی روزبهانی راضیه نصراله‌زاده

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

ویژگی‌های منحصر به فرد آزمون زیست پلاس

- اولین و تنها آزمون ترکیبی زیست‌شناسی
- تنها آزمون زیست‌شناسی با برنامه مطالعاتی مناسب برای موضوعی و ترکیبی خواندن درس زیست‌شناسی
- تنها آزمون زیست‌شناسی همراه با مرورنامه کامل از تمام مباحث آزمون و نکات ترکیبی مربوط به آن:

دو هفته قبل از هر آزمون، کل مباحث آزمون، به صورت جزوه جمع‌بندی، ترکیبی و تصویری در قالب مرورنامه، در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌گیرد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱- مطابق با مطالب کتاب درسی، در مولکول‌های شرکت‌کننده در مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمه، اتم‌های کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن وجود دارد. کدام مورد، ویژگی مشترک همهٔ انواع این مولکول‌ها را نشان می‌دهد؟

۱) هم‌زمان با افزایش طول رشتهٔ پپتیدی در حال ساخت، نقش ویژه‌ای را بر عهده دارند.

۲) برای انجام فرایندهای زیستی، از آن‌ها به منظور تأمین انرژی، استفاده می‌شود.

۳) دارای پیوندهای ضعیف هیدروژنی میان واحدهای سازندهٔ خود می‌باشند.

۴) شامل تعداد یکسانی از بازهای آلی پورینی و پیریمیدینی هستند.

۲- طبق اطلاعات کتاب درسی، به منظور انجام فرایندهای ویژه‌ای در ارتباط با مولکول دنا (DNA)، تاخوردگی‌هایی در آن ایجاد می‌گردد، کدام گزینه وجه مشترک تمامیِ تاخوردگی‌های ایجادشده در یک مولکول دنا (DNA)ی هسته‌ای یک یاختهٔ یوکاریوتی را نشان می‌دهد؟

۱) هم‌زمان با مشاهدهٔ بیشترین فشردگی فام‌تن (کروموزوم)، تشکیل آن در مولکول دنا به بیشترین مقدار رسیده است.

۲) به منظور دسترسیِ بیشتر نوعی آنزیم بسپاراز (پلی‌مراز) به مولکول دنا در بخش‌هایی از بین می‌روند.

۳) تشکیل آن‌ها مستلزم اتصال گروهی از پروتئین‌های کروی‌شکل به مولکول دنا است.

۴) توسط نوعی آنزیم پروتئینی، بازشده و انجام نوعی فرایند را تسهیل می‌کنند.

۳- کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در ..... مدل‌های پیشنهادشده برای همانندسازی مولکول دنا (DNA) که در نهایت پیوندهایی میان نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی تشکیل می‌گردد ..... .»

۱) همهٔ ـ توالی نوکلئوتیدی مولکول‌های دنای حاصل از همانندسازی با مولکول دنای اولیه یکسان است

۲) همهٔ ـ در طی هر بار شکسته‌شدن پیوند فسفودی‌استر، آنزیم دنابسپاراز نوعی نوکلئوتید را از رشتهٔ در حال ساخت جدا می‌کند

۳) فقط بعضی از ـ پیوندهای شکسته‌شده توسط آنزیم هلیکاز، مجدداً میان نوکلئوتیدهای دنا (DNA)ی اولیه برقرار می‌شود

۴) فقط بعضی از ـ آنزیم ویژه‌ای با قراردادن نوکلئوتیدها در جایگاه فعال خود، اتصال آن با نوکلئوتیدهای دیگر را قطع می‌کند

۴- کدام گزینه در خصوص همهٔ کاتالیزورهای زیستی درست است که امکان مشاهدهٔ آن‌ها در بخشی از محیط داخلی بدن وجود دارد؟

۱) فقط بعضی از آن‌ها پس از فعالیت گروهی از مولکول‌های زیستی با عمل اختصاصی تولید می‌شوند.

۲) همهٔ آن‌ها پس از قراردادن نوعی ترکیب شیمیایی در جایگاه فعال خود، آن را در محیط مایع تجزیه می‌نماید.

۳) پس از عبور از ساختاری فسفولیپیدی، فقط بعضی از آن‌ها برای کاهش انرژی فعال‌سازی نوعی واکنش به نوعی یون فلزی نیازمند هستند.

۴) همهٔ آن‌ها در پی خروج از ساختاری متشکل از کیسه‌ها و لوله‌های گسترده، با عبور از ساختار فسفولیپیدی به صورت فعال آزاد می‌شوند.

۵- چند مورد به منظور تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«آنزیم رونویسی‌کنندهٔ بخشی از مولکول دنا (DNA) که بدون نیاز به حضور پروتئین یا پروتئین‌های دیگری، توانایی اتصال به بخشی از توالی تنظیمی راه‌انداز را دارد، ..... .»

الف) می‌تواند به منظور انجام نوعی واکنشِ انرژی‌خواه، پیوند بینِ فسفاتی در ATP را بشکند

ب) پس از قراردادن نوکلئوتید مکمل در مقابل رشتهٔ الگوی ژن، جهت حرکت خود را عوض می‌کند

ج) می‌تواند با حرکت بر روی دئوکسی ریبونوکلئوتیدها، انواعی از مولکول‌های رنا (RNA) را تولید کند

د) دسترسی آن به توالی ژن، در پی کاهش تراکم ساختارهای نوکلئوزومی مادهٔ وراثتی، افزایش پیدا می‌کند

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۶- کدام گزینه در خصوص تغییراتی که بر روی مولکول‌های ریبونوکلئیک اسیدی، در یک یاختهٔ کمک‌کننده به جابه‌جایی شیرهٔ پرورده رخ می‌دهد، نادرست است؟

۱) در بخش‌هایی از ساختار خطی خود، ساختارهای حلقه‌ای می‌سازند.

۲) گروهی از آن‌ها پیش از عبور از منافذ پوششی هسته، کوتاه‌تر می‌شوند.

۳) به دنبال تشکیل پیوندهایی با انرژی کم، در بخش‌هایی از خود، تا می‌خورند.

۴) بروز هر تغییر فقط وابسته به تشکیل پیوندهای هیدروژنی و یا فسفودی‌استر بین ریبونوکلئوتیدها است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷- چند مورد به منظور تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مولکول‌هایی در بدن یک انسان سالم یافت می‌شوند که به انجام فرایندهای یاخته‌ای کمک می‌کنند. وجه شباهت همهٔ این مولکول‌ها در این است که ..... .»

الف) در ساختار خود واجد واحدهای نیتروژن‌دار هستند
ب) به گیرنده یا گیرنده‌هایی در یاختهٔ هدف متصل می‌گردند
ج) پیوندهای هیدروژنی میان واحدهای سازندهٔ آن یافت می‌شود
د) پس از تولید در یاخته، ابتدا به مایع بین یاخته‌ای وارد می‌شوند

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۸- همهٔ پیوندهای هیدروژنی که در نوعی پروتئین تک‌رشته‌ای و واجد ساختارهای صفحه‌ای و مارپیچ مشاهده می‌شود، به طور حتم چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) بین هیدروژن گروه آمین و اکسیژن گروه کربوکسیل، برقرار شده‌اند.
۲) شروع تشکیل آن‌ها همراه با جداشدن رشتهٔ پپتیدی ساخته‌شده از آخرین رنای ناقل است.
۳) همراه با آزادشدن یک مولکول آب تشکیل شده و سطح پایداری نسبی پروتئین را افزایش می‌دهند.
۴) گروهی از آمینواسیدهای رشتهٔ پلی‌پپتیدی را به یکدیگر متصل کرده و سبب تاخوردگی‌هایی در این رشته می‌شوند.

۹- کدام گزینه درست است؟

۱) پلی‌پپتیدهای تولیدشده توسط رناتن‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی ابتدا از طرف گروه کربوکسیلی خود به این اندامک وارد می‌شوند.
۲) گروهی از کیسه‌های غشادار جداشده از دستگاه گلژی، به منظور ترشح محتویات خود، به سمت غشای پلاسمایی یاخته حرکت می‌کنند.
۳) هر پروتئین موجود در وزیکول‌های غشادار در یاخته توسط رناتن‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر همان یاخته تولید شده است.
۴) هر ریزکیسهٔ جداشده از گلژی حاوی پروتئین‌هایی است که همگی از ترجمهٔ یک نوع رنای پیک حاصل شده‌اند.

۱۰- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«طی فرایند ترجمهٔ رنای پیک توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، ..... به طور حتم ..... .»

۱) بعد از قرار گرفتن رنای ناقل(tRNA) حامل توالی آمینواسیدی در جایگاهP رناتن ـ بر طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی افزوده می‌شود
۲) قبل از خروج رنای ناقل (tRNA) آغازگر از جایگاه E رناتن ـ رناتن به اندازهٔ یک رمزه (کدون) در طول رنا حرکت کرده است
۳) قبل از ورود هر رنای ناقل (tRNA) به جایگاه A رناتن ـ آمینواسید از tRNAی موجود در جایگاه P رناتن جدا می‌شود
۴) بعد از ورود هر رنای ناقل (tRNA) به جایگاه A رناتن ـ در جایگاه P رناتن، پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود

۱۱- با در نظر گرفتن فرایندهای مطرح‌شده در دو فصل اول زیست‌شناسی (۳)، چند مورد نادرست است؟ «همهٔ آنزیم‌هایی که ..... .»

الف) نوعی پیوند اشتراکی به کمک نوکلئوتیدها تشکیل می‌دهند، نوعی مولکول حاوی اطلاعات وراثتی می‌سازند
ب) پیوند بین دو نوکلئوتید را می‌شکنند، در جایگاه فعال خود حداقل یک رشته از مولکول دنا (DNA) را جای داده‌اند
ج) دو رشتهٔ مولکول دنا (DNA) را از هم فاصله می‌دهند، در تشکیل پیوندهای هیدروژنی هیچ نقشی ندارند
د) به صورت دوطرفه بر روی دنا (DNA) حرکت می‌کنند، با تشکیل نوعی پیوند، بسپار خطی را به حلقوی تبدیل می‌کنند

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۱۲- کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در دنا (DNA)ی جاندار تک‌یاخته‌ای مورد استفادهٔ گریفیت، اگر در حد فاصل میان دو توالی تنظیمی راه‌انداز متوالی، ..... باشد، آن‌گاه با قاطعیت می‌توان بیان کرد، ..... .»

۱) فقط یک ژن وجود داشته ـ فقط گروهی از نوکلئوتیدهای حد فاصل دو راه‌انداز در جایگاه فعال نوعی بسپاراز قرار می‌گیرند
۲) هیچ ژنی وجود نداشته ـ رشته‌ای از مولکول دنا (DNA) که در یک ژن الگو قرار می‌گیرد، در ژن دیگر، رمزگذار خواهد بود
۳) دو ژن وجود داشته ـ فاصلهٔ توالی‌های پایان رونویسی دو ژن از فاصلهٔ جایگاه‌های آغاز رونویسی آن دو، بیشتر خواهد بود
۴) هیچ ژنی وجود نداشته ـ دو نوع آنزیم رونویسی‌کننده از رشتهٔ الگوی دو ژن به تدریج از هم دور می‌شوند

۱۳- در فرایند همانندسازی نوعی مولکول دنا (DNA)، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر محصولات نهایی همانندسازی با تعداد نوکلئوتیدها برابر است. کدام گزینه به طور حتم دربارهٔ همانندسازی در این مولکول دنا (DNA) صحیح است؟

۱) آنزیم‌های بازکنندهٔ دو رشتهٔ دنا از یکدیگر با سرعت متفاوتی بر روی دنا (DNA) حرکت می‌کنند.
۲) پیش از شروع آن، اتصال گروهی از مولکول‌های پروتئینی با مولکول دنا (DNA) سست می‌شود.
۳) محل جداشدن آنزیم هلیکاز از دنا (DNA) در مقابل جایگاه اتصال این آنزیم به مولکول دنا قرار دارد.
۴) همهٔ آنزیم‌هایی که در این فرایند به مولکول دنا متصل می‌گردند، فقط بخشی از طول این مولکول را طی می‌کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در یاخته‌هایی که می‌توانند تنظیم بیان ژن را در مراحل بیشتری انجام دهند، هرگاه ..... قطعاً ..... قابل مشاهده است.»

۱) رنای پیک اولیه دچار تغییر در حین رونویسی یا پس از آن شود ـ حذف رونوشت توالی‌های اینترون رنا و اتصال رونوشت توالی‌های اگزون رنا

۲) پیش از خروج رنای پیک از هسته، توالی‌های اینترون آن حذف شوند ـ تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین رونوشت‌های اگزون با طول یکسان

۳) رنای پیک بالغ در مقابل رشتهٔ الگوی ژن سازندهٔ خود قرار داده شود ـ تشکیل حلقه‌های اینترونی بیرون از ساختار دورشته‌ای

۴) یکپارچه‌سازی رنای پیک اولیه در هسته رخ دهد ـ حذف رونوشت توالی راه‌انداز پیش از خروج رنای پیک از هسته

۱۵- کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در مولکول میوگلوبین در صورت تخریب همهٔ پیوندهای هیدروژنی، (در) سطحی که کم‌ترین آسیب را می‌بیند، ..... سطحی که ..... .»

۱) برعکس ـ تعیین‌کنندهٔ شکل نهایی آن است، با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد و خطی است

۲) همانند ـ امکان تشکیل پیوندهای یونی در آن وجود دارد، گروه‌های R در بعضی از پیوندهای بین آمینواسیدها شرکت می‌کنند

۳) برخلاف ـ الگوهایی منظم و تکراری در بخش‌هایی از زنجیره دارد، بین هر دو آمینواسید متوالی، بیش از یک پیوند وجود دارد

۴) نسبت به ـ به عنوان سطح تاخورده و متصل به هم شناخته می‌شود، گروه R هر آمینواسید به سمت خارج تاخوردگی زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی قرار می‌گیرد

۱۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول ..... مولکول‌های زیستی افزایش‌دهندهٔ احتمال برخورد مناسب بین مولکول‌ها، ..... .»

۱) فقط بعضی از ـ در صورت قرارگیری ماده‌ای سمی در جایگاه فعال آن‌ها، فعالیت خود را ادامه می‌دهند

۲) همهٔ ـ به کمک توالی آمینواسیدی مخصوصی به سوی مقصد خود هدایت می‌شوند

۳) فقط بعضی از ـ به دلیل شکل ویژهٔ جایگاه فعال خود، اختصاصی عمل می‌کنند

۴) همهٔ ـ ساختاری غیرمنشعب با دو انتهای آمینی و کربوکسیلی دارند

۱۷- در خصوص پروتئین‌سازی، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مرحلهٔ طویل‌شدن زمانی که تعدادی از رمزه‌های رنای پیک ترجمه شده است، هر آمینواسید متصل به رنای ناقل مستقر در جایگاه P که ..... فاصله را از توالی پادرمزه دارد، ..... .»

الف) کم‌ترین ـ به طور حتم ابتدا به کمک نوعی رنای ناقل وارد جایگاه A ریبوزوم شده است

ب) کم‌ترین ـ از طریق گروه آمینی خود در یک پیوند پپتیدی با آمینواسید دیگر شرکت کرده است

ج) بیشترین ـ فقط از سمت گروه کربوکسیل خود، در تشکیل پیوند اشتراکی پپتیدی شرکت کرده است

د) بیشترین ـ رمزهٔ سه‌نوکلئوتیدی مربوط به آن به طور حتم از هر سه جایگاه رناتن (ریبوزوم) عبور کرده است

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۸- یوکاریوت‌ها برای بیان ژن‌ها و تنظیم بیان آن‌ها، از مکانیسم‌های مختلفی استفاده می‌کنند. با توجه به این موضوع، چند مورد از موارد زیر، این جانداران را از پروکاریوت‌ها متمایز می‌سازد؟

الف) تغییر در طول عمر رنای پیک

ب) تغییر مدت‌زمان عملکرد پروتئین‌ها

ج) حذف بخش‌هایی از نوعی ریبونوکلئیک اسید پیک

د) استفاده از پروتئین‌هایی برای اتصال رنابسپاراز به دنا (DNA)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹- مطابق با کتاب درسی، کدام مورد در خصوص فقط بعضی از آنزیم‌هایی که در همانندسازی دنا (DNA)ی هسته‌ای لنفوسیت‌های T بعد از فعالیت هلیکاز، شروع به فعالیت می‌کنند، صحیح است؟

۱) در تولید یک رشتهٔ دنا (DNA) در مقابل رشتهٔ الگو مؤثرند.

۲) میزان پیچ‌وتاب فامینه را با تغییر موقعیت هیستون‌های متصل به آن، تغییر می‌دهند.

۳) از هر نوکلئوتیدی که به نوکلئوتید مکمل خود متصل می‌شود، دو فسفات جدا می‌کند.

۴) پیوندی اشتراکی بین گروه هیدروکسیل نوکلئوتید انتهای رشتهٔ درحال ساخت و فسفات نوکلئوتید جدید، ایجاد می‌کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در آزمایشات دانشمندی که اطلاعات اولیه در خصوص مادهٔ وراثتی از تحقیقات آن به دست آمد، به دنبال تزریق ..... به موش، بر میزان ..... افزوده شده و از میزان ..... کاسته می‌شود.»

۱) ترکیب مشابه با واکسن ـ فعالیت پروتئین‌های مکمل متصل به غشای میکروب ـ هیستامین موجود درون ماستوسیت‌های بدن

۲) مخلوطی از باکتری‌ها با ظاهر متفاوت از هم ـ مادهٔ وراثتی گروهی از یاخته‌ها ـ گروهی از لنفوسیت‌های بالغ مستقر در گره لنفی

۳) محتویات مرحلهٔ آخر آزمایش ـ پیک‌های شیمیایی سیاهرگ کلیه نسبت به سرخرگ کلیه ـ وقوع تخمیر در ماهیچه‌های اسکلتی

۴) باکتری پوشینه‌دار زنده ـ فاصلهٔ بین دو نقطهٔ وارسی در یاخته‌های مغز قرمز استخوان ـ تحریک گیرنده‌های حسی واجد انتهای آزاد

۲۱- چند مورد در خصوص هستهٔ یک یاختهٔ یوکاریوتی که در آن، آنزیم دنابسپاراز دچار اشتباه نمی‌شود، صادق است؟

الف) ممکن است در مقابل توالی نوکلئوتیدی راه‌انداز در دنا، نوکلئوتیدهای مکمل قرار گیرند.

ب) همواره به منظور تشکیل پیوند فسفودی‌استر، ابتدا پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها شکل می‌گیرد.

ج) همواره، هر نوکلئوتیدی که در مقابل نوکلئوتید مکمل خود قرار می‌گیرد، به رشتهٔ در حال ساخت اضافه می‌شود.

د) ممکن است نوعی آنزیم پیوندی را بشکند که تشکیل آن، بدون دخالت مولکول دارای جایگاه فعال است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۲- کدام گزینه عبارت زیر را به شیوهٔ مناسبی کامل می‌کند؟

«ساختار سوم در هر نوع مولکول زیستی که ..... است، به طور حتم ..... می‌باشد.»

۱) در گروهی از مویرگ‌های بدن غیر قابل مشاهده ـ دارای کربن مرکزی در حد فاصل بین دو تاخوردگی صفحه‌مانند خود

۲) واجد پیوندهای کم‌انرژی ـ دارای پیوندهایی بین گروه‌های آمینی و کربوکسیلی واحدهای سازندهٔ مولکول

۳) دارای ساختارهای مارپیچ و صفحه‌ای در سطح ساختاری دوم خود ـ دارای ساختارهای مارپیچی با تعداد پیوندهای پپتیدی یکسان

۴) ذخیره‌کنندهٔ مولکول‌های اکسیژن در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی ـ واجد پیوندهای هیدروژنی بین واحدهای سازندهٔ خود

۲۳- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«اگر در محیط کشت باکتری اشرشیاکلای قند ترجیحی مصرفی آن وجود نداشته باشد، در صورت حضور ..... در محیط کشت باکتری ..... ممکن ..... .»

۱) مالتوز ـ تولید رنایی در یاخته که حداقل سه رمزهٔ AUG در ساختار آن وجود دارد ـ نیست

۲) مالتوز ـ رونویسی از ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز در پی اتصال پروتئین فعال‌کننده به رنابسپاراز ـ است

۳) لاکتوز ـ تولید شکل رایج انرژی یاخته در پی برقراری رابطهٔ مکملی بین نوعی قند و جایگاه فعال نوعی پروتئین ـ نیست

۴) لاکتوز ـ شروع فرایند رونویسی در بخشی از مادهٔ وراثتی این باکتری، فقط پس از اتصال این دی‌ساکارید به نوعی پروتئین ـ است

۲۴- کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گروهی از دانشمندان طی سال‌های متوالی با آزمایشات خود در تلاش بودند که ساختار مولکولی دنا را کشف کنند. با توجه به مطالب فصل یک کتاب درسی دوازدهم، در ارتباط با تحقیقات این دانشمندان می‌توان گفت در آزمایشاتی که ..... به طورحتم ..... .»

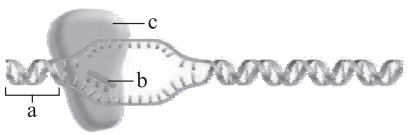
۱) طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی بعد از دو مرحله سانتریفیوژ تأیید شد ـ تشکیل و شکستن پیوند فسفودی‌استر مجاور دنابسپاراز رخ می‌دهد

۲) از نتایج حاصل از تحقیقات چارگاف و ویلکینز و فرانکلین استفاده شد ـ نتایجی حاصل شد که با پژوهش‌های امروزی مورد تأیید قرار گرفته‌اند

۳) ابعاد مولکول‌های دنا برای نخستین بار مشخص شد ـ ضمن کشف مدل نردبان مارپیچ، مشخص شد که دنا بیش از یک رشته دارد

۴) دلیل برابری مقدار آدنین با تیمین در مولکول دنا مشخص شد ـ آزمایشات مختلفی روی دناهای جانداران مختلف صورت گرفت

۲۵- با توجه به شکل مقابل که یکی از مراحل رونویسی را در یک یاختهٔ یوکاریوتی، نشان می‌دهد، کدام مورد صحیح است؟



۱) در این مرحله برخلاف سایر مراحل رونویسی، توالی نوکلئوتیدی ویژه در بخش (a)، توسط RNA پلی‌مراز شناسایی می‌شود.

۲) همانند مرحلهٔ پایان، در این مرحله نیز امکان حرکت آنزیم رنابسپاراز بر روی توالی نوکلئوتیدی مولکول دنا وجود ندارد.

۳) هم‌زمان با ساخته‌شدن بخش (b)، در قسمت عقبی بخش (c)، پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ ژن تشکیل می‌شود.

۴) در این مرحله همانند مرحلهٔ بعد از آن، شکسته‌شدن پیوند بین نوکلئوتیدهایی با قندهای متفاوت شروع می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی

دفترچه پاسخ

آزمون سوم
زیست پلاس

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۳

بودجه‌بندی آزمون	موضوع آزمون
فصل‌های ۱ و ۲ زیست دوازدهم (مولکول‌های اطلاعاتی + جریان اطلاعات در یاخته) صفحهٔ ۱ تا ۳۶	همانندسازی و پروتئین‌سازی

زیست پلاس

درس زیست‌شناسی	نام طراحان به ترتیب حروف الفبا				
	محمدکریم آذرمی ـ محمدمهدی روزبهانی ـ امیرمحمد رمضانی علوی ـ اشکان زرندی ـ سیدعلی خاتمی مبین قربانی ـ مهدی فاضلیان‌پور ـ امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی ـ پژمان یعقوبی				
	مسئول درس	گزینشگر	مولف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی ـ محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
	فاطمه آقاجانپور	امیرمحمد رمضانی علوی	محمدکریم آذرمی روزا امیری	روزا امیری ـ علی‌محمد باطبی موسی بیات ـ محمدمهدی روزبهانی ابوالفضل حاتمی ـ کوکب حبیبی اشکان زرندی	روزا امیری علیرضا تقوی محمدمهدی روزبهانی راضیه نصراله‌زاده

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

ویژگی‌های منحصر به فرد آزمون زیست پلاس

- اولین و تنها آزمون ترکیبی زیست‌شناسی
- تنها آزمون زیست‌شناسی با برنامه مطالعاتی مناسب برای موضوعی و ترکیبی خواندن درس زیست‌شناسی
- تنها آزمون زیست‌شناسی همراه با مرور نامه کامل از تمام مباحث آزمون و نکات ترکیبی مربوط به آن:

دو هفته قبل از هر آزمون، کل مباحث آزمون، به صورت جزوه جمع بندی، ترکیبی و تصویری در قالب مرور نامه، در اختیار دانش آموزان قرار می گیرد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱

مطابق با مطالب کتاب درسی، در مولکول‌های شرکت‌کننده در مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمه، اتم‌های کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن وجود دارد. کدام مورد، ویژگی مشترک همهٔ انواع این مولکول‌ها را نشان می‌دهد؟

۱) همزمان با افزایش طول رشتهٔ پپتیدی در حال ساخت، نقش ویژه‌ای را بر عهده دارند.
۲) برای انجام فرایندهای زیستی، از آن‌ها به منظور تأمین انرژی، استفاده می‌شود.
۳) دارای پیوندهای ضعیف هیدروژنی میان واحدهای سازندهٔ خود می‌باشند.
۴) شامل تعداد یکسانی از بازهای آلی پورینی و پیریمیدینی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره رنای پیک(mRNA)، رناهای ناقل(tRNA)، رناهای ریبوزومی(rRNA)، آمینواسیدها، انرژی زیستی (ATP) و پروتئین‌های سازندهٔ ریبوزوم، از جمله مولکول‌های شرکت‌کننده در مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمه هستند که در ساختار همهٔ آن‌ها اتم‌های کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن وجود دارد.

پاسخ تشریحی دقت کنید که همهٔ مولکول‌های ذکرشده در فرایند ترجمه نقش خاصی را بر عهده دارند و در ساخت رشتهٔ پپتیدی مؤثر هستند؛ مثلن رنای پیک نقش الگو را ایفا می‌کند و رنای ناقل آمینواسیدهای لازم را انتقال می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ این مورد کاملن نادرست است. به طور مثال، رنا در روند معمول یاخته‌ای برای تأمین انرژی زیستی مصرف نمی‌شود؛ دقت کنید یاخته‌ها به طور معمول از کربوهیدرات‌ها و لیپیدها به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند.

۳ مثلن در ساختار ATP و یا هر آمینواسید به تنهایی پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

نکته مولکول ATP یک نوکلئوتید است. بین اجزای یک نوکلئوتید فقط پیوند اشتراکی وجود دارد. پیوند بین قند با باز آلی و پیوند قند با فسفات، در ساختار هر نوکلئوتید وجود دارد.

۴ این گزینه در ارتباط با مولکول دنا درست است (در مورد رناها هم می‌تواند درست باشد، البته نه همواره و نه در مورد هر رنایی!). براساس مشاهدات و تحقیقات چارگاف، در دنای خطی و حلقوی تعداد بازهای آلی پورینی و پیریمیدینی یکسان است. به عبارتی در مورد نوکلئیک اسیدهای دورشته‌ای که از قانون جفت‌شدن بازهای مکمل پیروی می‌کنند این عبارت درست است.

تست و پاسخ ۲

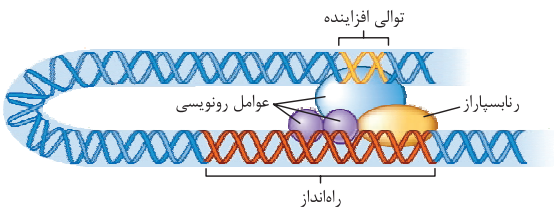
طبق اطلاعات کتاب درسی، به منظور انجام فرایندهای ویژه‌ای در ارتباط با مولکول دنا (DNA)، تاخوردگی‌هایی در آن ایجاد می‌گردد، کدام گزینه وجه مشترک تمامیِ تاخوردگی‌های ایجادشده در یک مولکول دنا (DNA)ی هسته‌ای یک یاختهٔ یوکاریوتی را نشان می‌دهد؟

۱) همزمان با مشاهدهٔ بیشترین فشردگی فام‌تن (کروموزوم)، تشکیل آن در مولکول دنا به بیشترین مقدار رسیده است.
۲) به منظور دسترسیِ بیشتر نوعی آنزیم بسپاراز (پلی‌مراز) به مولکول دنا در بخش‌هایی از بین می‌روند.
۳) تشکیل آن‌ها مستلزم اتصال گروهی از پروتئین‌های کروی‌شکل به مولکول دنا است.
۴) توسط نوعی آنزیم پروتئینی، بازشده و انجام نوعی فرایند را تسهیل می‌کنند.

تنظیم بیان ژن + فشرده‌شدن دنا

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی یکی از این تاخوردگی‌ها در مولکول دنا به منظور افزایش پیچ‌خوردگی و فشرده‌شدن فام‌تن در اینترفاز، به واسطهٔ فعالیت نوکلئوزوم‌ها و هیستون‌ها است؛ تاخوردگی دیگر هم ممکن است به واسطهٔ فعالیت برخی عوامل رونویسی باشد که به بخش‌های خاصی از دنا به نام توالی افزاینده متصل می‌شوند.



با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزاینده و ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند که این موضوع سرعت رونویسی را افزایش می‌دهد.

پروتئین‌های هیستون برای فشردگی مادهٔ وراثتی (تغییر در فشردگی) و عوامل رونویسی متصل به افزاینده با ایجاد خمیدگی در دنا وظیفهٔ خود را انجام می‌دهند. عوامل رونویسی همانند هیستون‌ها، طبق شکل کتاب درسی، پروتئین‌های کروی‌شکل هستند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته نوکلئوزوم‌ها ساختارهایی هستند که به منظور ایجاد فشردگی در مادهٔ وراثتی در هستهٔ یاخته‌های یوکاریوتی تشکیل می‌شوند. در این ساختارها مولکول دنا حدود دو دور در اطراف ۸ پروتئین هیستون می‌پیچد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید وقتی بیشترین میزان فشردگی فام‌تن (طی مرحلهٔ متافاز تقسیم) را داریم، رونویسی در کم‌ترین میزان ممکن است؛ پس ساختار خمیده حاصل از اتصال عوامل رونویسی به توالی افزاینده هم در کم‌ترین مقدار است.

نکته یکی از راه‌های تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها تغییر در میزان دسترسی رنابسپاراز به ژن است؛ هر چه دنا فشرده‌تر باشد، این دسترسی کم‌تر و رونویسی هم کم‌تر؛ حالا اگر این فشردگی کم‌تر باشد، امکان دسترسی رنابسپاراز به ژن بیشتر است و احتمال رونویسی‌شدن هم بیشتر خواهد بود.

۲) خمیدگی مربوط به عوامل رونویسی و توالی افزاینده برخلاف فشردگی حاصل از نوکلئوزوم‌ها، جهت دسترسی آنزیم رنابسپاراز به مولکول دنا از بین نمی‌روند؛ مثلن در طی همانندسازی، نوکلئوزوم‌ها از بین می‌روند تا آنزیم‌ها بتوانند به دنا متصل شوند؛ اما در طی رونویسی اتصال عوامل رونویسی به دنا باعث تحریک رونویسی می‌شوند.

۴) خمیدگی مربوط به اتصال عوامل رونویسی به توالی افزاینده برای بازشدن به آنزیم نیازی ندارد؛ ولی مارپیچ مولکول دنا توسط آنزیم هلیکاز و پیچ‌وتاب‌های آن توسط آنزیم‌های خاصی قبل از همانندسازی باز می‌شود! در ضمن بازشدن خمیدگی حاصل از عوامل رونویسی باعث تسهیل رونویسی نمی‌شود.

تست و پاسخ ۳

کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در ..... مدل‌های پیشنهادشده برای همانندسازی مولکول دنا (DNA) که در نهایت پیوندهایی میان نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی تشکیل می‌گردد ..... .»

نیمه‌حفاظتی و پراکنده

۱) همهٔ ـ توالی نوکلئوتیدی مولکول‌های دنای حاصل از همانندسازی با مولکول دنای اولیه یکسان است

۲) همهٔ ـ در طی هر بار شکسته‌شدن پیوند فسفودی‌استر، آنزیم دنابسپاراز نوعی نوکلئوتید را از رشتهٔ در حال ساخت جدا می‌کند

۳) فقط بعضی از ـ پیوندهای شکسته‌شده توسط آنزیم هلیکاز، مجدداً میان نوکلئوتیدهای دنا (DNA)ی اولیه برقرار می‌شود

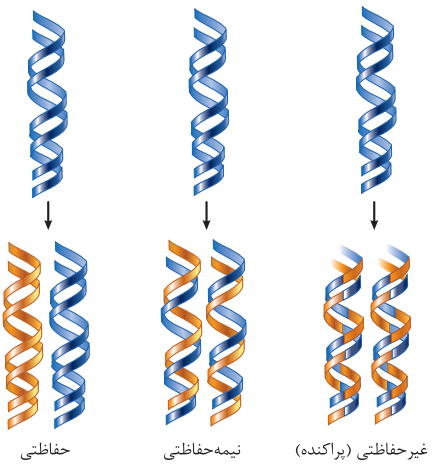
۴) فقط بعضی از ـ آنزیم ویژه‌ای با قراردادن نوکلئوتیدها در جایگاه فعال خود، اتصال آن با نوکلئوتیدهای دیگر را قطع می‌کند

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره منظور از عبارت صورت سؤال، مدل‌های همانندسازی نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی (پراکنده) است. در هر دوی این مدل‌ها، در نهایت، پیوندهای هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی برقرار می‌شود. در همانندسازی حفاظتی، پیوندها فقط بین جدیدها با هم و یا قدیمی‌ها با هم است.

نکته در مدل همانندسازی پراکنده (غیرحفاظتی) این امکان وجود ندارد که پیوندهای هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای جدید با جدید یا قدیمی با قدیمی تشکیل گردد. در همانندسازی پراکنده بین نوکلئوتیدهای جدید با قدیمی هم پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود (زمانی که در یک رشته هستند) و هم هیدروژنی (زمانی که در مقابل هم قرار می‌گیرند)، اما در نیمه‌حفاظتی بین جدیدها با قدیمی‌ها فقط پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

پاسخ تشریحی با توجه به شکل متوجه می‌شویم، از آن‌جا که توالی بازهای آلی دو رشتهٔ دنای اولیه ثابت است؛ در نتیجه توالی نوکلئوتیدی مولکول‌های دنای حاصل از همانندسازی نیز مشابه دنای اولیه می‌باشد. اگر غیر از این بود، مادهٔ وراثتی هر نسل نسبت به نسل قبلی تغییر می‌کرد.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در مدل همانندسازی پراکنده (غیرحفاظتی)، برخی پیوندهای فسفودی‌استر در مولکول دنای اولیه، شکسته می‌شوند که در این شرایط نوکلئوتیدی از رشتهٔ در حال ساخت جدا نمی‌شود.

نکته عواملی هستند که سبب حفظ مادهٔ وراثتی (عدم تغییر آن) از یک نسل به نسل بعدی می‌شوند، یکی از آن‌ها همانندسازی نیمه‌حفاظتی است که سبب می‌شود، دنای حاصل با دنای اولیه از نظر توالی نوکلئوتیدی یکسان باشد و دیگری عملکرد دنا بسپاراز در صحت همانندسازی است (ویرایش و اصلاح خطاهای همانندسازی).

۳ دقت داشته باشید در مدل همانندسازی حفاظتی پس از همانندسازی، مجددن دو رشتهٔ قدیمی به یکدیگر متصل می‌گردند و بین نوکلئوتیدهای دنای اولیه پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود، اما این گزینه در خصوص هیچ‌یک از مدل‌های نیمه‌حفاظتی و پراکنده درست نیست و در این مدل‌ها همواره پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید تشکیل می‌شود.

۴ در همهٔ این مدل‌ها در ابتدا پیوندهای هیدروژنی میان دو رشتهٔ دنای اولیه باز می‌شود تا بتوان از آن‌ها به عنوان الگو برای همانندسازی استفاده کرد؛ بنابراین در همهٔ این مدل‌ها، آنزیم ویژه‌ای با قراردادن نوکلئوتیدها در جایگاه فعال خود، اتصال آن با نوکلئوتیدهای دیگر را قطع می‌کنند. در ضمن در همانندسازی غیرحفاظتی، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای قدیمی و در همانندسازی نیمه‌حفاظتی پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای جدید (طی ویرایش) شکسته می‌شود.

جمع‌بندی مدل‌های همانندسازی:

مدل همانندسازی / ویژگی‌ها	نیمه‌حفاظتی	حفاظتی	غیرحفاظتی (پراکنده)
تشکیل مولکول دنای کاملن جدید (واجد فقط رشته‌های جدید)	–	✓	–
تشکیل رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی کاملن جدید	✓	✓	–
بازشدن پیوندهای هیدروژنی میان دو رشتهٔ دنای اولیه	✓	✓	✓
شکستن پیوند فسفودی‌استر در دنای اولیه	–	–	✓
تشکیل پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی	✓	–	✓
تشکیل مجدد پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنای اولیه	–	✓	–
امکان شکستن پیوند فسفودی‌استر در طی فرایند	✓ (ویرایش)	✓ (ویرایش)	✓ (ویرایش و بین نوکلئوتیدهای دنای اولیه)

تست و پاسخ ۴

کدام گزینه در خصوص همهٔ کاتالیزورهای زیستی درست است که امکان مشاهدهٔ آن‌ها در بخشی از محیط داخلی بدن وجود دارد؟

آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای

۱) فقط بعضی از آن‌ها پس از فعالیت گروهی از مولکول‌های زیستی با عمل اختصاصی تولید می‌شوند.

۲) همهٔ آن‌ها پس از قراردادن نوعی ترکیب شیمیایی در جایگاه فعال خود، آن را در محیط مایع تجزیه می‌نماید.

۳) پس از عبور از ساختاری فسفولیپیدی، فقط بعضی از آن‌ها برای کاهش انرژی فعال‌سازی نوعی واکنش به نوعی یون فلزی نیازمند هستند.

۴) همهٔ آن‌ها در پی خروج از ساختاری متشکل از کیسه‌ها و لوله‌های گسترده، با عبور از ساختار فسفولیپیدی به صورت فعال آزاد می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی منظور از عبارت صورت سؤال، آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای هستند که در خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای (محیط داخلی بدن) فعالیت می‌کنند. مثل پروترومبیناز! دقت کنید آنزیم‌هایی که مثلن درون لولهٔ گوارش فعالیت می‌کنند، در خارج از محیط داخلی قرار دارند.

طبق متن کتاب می‌دانیم که فقط بعضی از آنزیم‌ها برای فعالیت خود به کوآنزیم (مادهٔ آلی) و یا یون‌های فلزی نیاز دارند. این آنزیم‌ها، همگی از یاختهٔ سازندهٔ خود به روش برون‌رانی آزاد می‌شوند، پس، از غشای فسفولیپیدی عبور می‌کنند. هم‌چنین همهٔ آنزیم‌های فعال در کاهش انرژی فعالسازی واکنش‌ها نقش دارند.

نکته هر آنزیمی که از یاخته‌های سازندهٔ خود خارج می‌شود، لزومن در بیرون از یاخته (در فضای بین یاخته‌ای و یا خارج از محیط داخلی مثلن لولهٔ گوارش) فعالیت نمی‌کند؛ مثلن آنزیم القاکنندهٔ مرگ یاخته‌ای (برنامه‌ریزی‌شده) از یاختهٔ سازندهٔ خود خارج می‌شود، ولی برای اثر خود به درون یاختهٔ دیگری وارد می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همهٔ این آنزیم‌ها در ابتدا به کمک آنزیم‌های دیگری (مولکول‌هایی با عمل اختصاصی) ساخته می‌شوند. مثلن آنزیم‌های پروتئینی در رناتن در پی فعالیت آنزیم‌هایی که پیوند پپتیدی می‌سازند، تولید می‌شوند؛ این آنزیم‌ها از جنس RNA هستند. هم‌چنین آنزیم‌هایی که از جنس RNA هستند نیز در پی فعالیت آنزیم بسپاراز ایجاد شده‌اند.

نکته هر آنزیمی که در یاخته فعالیت می‌کند در سیتوپلاسم ساخته نشده است، مثلن آنزیم‌هایی که از جنس رنا هستند می‌توانند درون هسته ساخته شده باشند، پس هر آنزیمی هم که درون هسته فعالیت می‌کند، از منافذ آن عبور نکرده است و هر آنزیمی هم که در سیتوپلاسم فعالیت می‌کند توسط رناتن‌های آن ساخته نشده است، مثل همین آنزیم‌های رنا که ممکن است در هسته ساخته شده باشند و بعدن به سیتوپلاسم بیایند.

۲) لزومن همهٔ آنزیم‌هایی که در محیط داخلی بدن یافت می‌شوند، به انجام واکنش‌های تجزیه‌ای نمی‌پردازند؛ مثلن ممکن است در واکنش‌های ترکیب یا واکنش‌های دیگری فعالیت کنند. همهٔ بخش‌های محیط داخلی (خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای) نوعی محیط مایع محسوب می‌شوند.

نکته طبق توضیحات کتاب درسی، سیتوپلاسم جزء محیط داخلی بدن محسوب نمی‌شود.

نکته همهٔ آنزیم‌هایی که در خارج از یاخته‌های یوکاریوتی فعالیت می‌کنند از جنس پروتئین هستند.

۴) گروهی از آنزیم‌هایی که در مایع بین یاخته‌ای وجود دارند، به صورت فعال ترشح نشده‌اند؛ مثلن آنزیم ترومبین در ابتدا به صورت غیرفعال است (پروترومبین) و سپس تحت اثر پروترومبیناز فعال می‌شود.

نکته ترومبین نوعی پروتئین آنزیمی است که با اثر بر فیبرینوژن آن را به فیبرین تبدیل می‌کند. ترومبین از تغییر پروترومبین در بخشی از محیط داخلی بدن ایجاد می‌شود. هر دوی این پروتئین‌ها، نوعی پروتئین خارج یاخته‌ای هستند؛ پس توسط رناتن‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و با همکاری دستگاه گلژی تولید می‌شوند و سپس به کمک ریزکیسه‌های آزادشده از گلژی به بیرون یاخته آزاد می‌شوند. دقت کنید ترومبین در یاخته ساخته نمی‌شود؛ بلکه از تغییر پروترومبین در خارج از یاخته‌ها تولید می‌شود.

تست و پاسخ ۵

چند مورد به منظور تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«آنزیم رونویسی‌کنندهٔ بخشی از مولکول دنا (DNA) که بدون نیاز به حضور پروتئین یا پروتئین‌های دیگری، توانایی اتصال به بخشی از توالی تنظیمی راه‌انداز را دارد، ..... .»

رنابسپاراز پروکاریوتی (طی اتصال به راه‌انداز در تنظیم منفی رونویسی)

الف) می‌تواند به منظور انجام نوعی واکنشِ انرژی‌خواه، پیوند بینِ فسفاتی در ATP را بشکند

ب) پس از قراردادن نوکلئوتید مکمل در مقابل رشتهٔ الگوی ژن، جهت حرکت خود را عوض می‌کند

ج) می‌تواند با حرکت بر روی دئوکسی ریبونوکلئوتیدها، انواعی از مولکول‌های رنا (RNA) را تولید کند

د) دسترسی آن به توالی ژن، در پی کاهش تراکم ساختارهای نوکلئوزومی مادهٔ وراثتی، افزایش پیدا می‌کند

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی موارد «الف» و «ج» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

خودت حل کنی بهتره منظور از آنزیم رونویسی‌کنندهٔ بخشی از مولکول دنا (توالی ژن)، همان آنزیم رنابسپاراز است؛ رنابسپاراز پروکاریوتی در تنظیم منفی رونویسی برای اتصال به راه‌انداز، به هیچ پروتئینی نیاز ندارد و خودش به طور مستقل به راه‌انداز متصل می‌شود؛ بنابراین آنزیم مد نظر سؤال، رنابسپاراز پروکاریوتی است.

نکته در یوکاریوت‌ها سه نوع آنزیم رنابسپاراز ۱، ۲ و ۳ در هسته و نوعی هم در راکیزه‌ها (و دیسه‌ها در یاخته‌های فتوسنتزکننده) فعالیت می‌کنند، اما در پروکاریوت‌ها فقط یک نوع آنزیم رنابسپاراز یافت می‌شود. رنابسپاراز پروکاریوتی گاهن برای رونویسی از گروهی از ژن‌ها نیازمند کمک پروتئین(ها) برای اتصال به توالی راه‌انداز است، مانند تنظیم مثبت رونویسی. هم‌چنین رنابسپارازهای ۱، ۲ و ۳ در یوکاریوت‌ها، به کمک برخی پروتئین‌های عوامل رونویسی می‌توانند به توالی راه‌انداز متصل شوند. هر عامل رونویسی در یوکاریوت‌ها برای اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز کاربرد ندارد؛ بلکه برخی از آن‌ها با اتصال به افزاینده در افزایش مقدار رونویسی نقش دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی همهٔ موارد:

الف) می‌دانیم که ATP واجد قند ریبوز است؛ پس می‌تواند طی فرایند رونویسی به عنوان مونومر مولکول رنا استفاده شود. در واقع طی فرایند رونویسی که نوعی واکنش انرژی‌خواه است، پیوند بین فسفاتی در ATP شکسته می‌شود و سپس به صورت نوکلئوتید تک‌فسفاته در ساختار رنا وارد می‌شود.

ب) این مورد دربارهٔ آنزیم رنابسپاراز غلط است؛ دنابسپاراز برخلاف رنابسپاراز، توانایی ویرایش دارد و می‌تواند جهت حرکت خود را تغییر دهد. طی ویرایش، آنزیم دنابسپاراز پس از قراردادن هر نوکلئوتید در رشتهٔ در حال ساخت برمی‌گردد و رابطهٔ مکملی نوکلئوتیدها را چک می‌کند.

نکته هر آنزیم رنابسپاراز بعد از شروع رونویسی، فقط در یک جهت حرکت می‌کند از راه‌انداز به سوی توالی پایان رونویسی؛ اما آنزیم‌های رنابسپاراز در بخش‌های مختلف دنا می‌توانند در جهت یا خلاف جهت با آنزیم‌های رنابسپاراز دیگر، حرکت کنند.

ج) رنابسپاراز پروکاریوتی می‌تواند با رونویسی‌کردن از ژن‌های مختلف به تولید انواعی از مولکول‌های رنا بپردازد؛ در واقع همهٔ انواع رناها (رنای پیک، ناقل و رناتنی) در پروکاریوت‌ها توسط یک نوع آنزیم رنابسپاراز ساخته می‌شوند.

د) در فام‌تن حلقوی پروکاریوت‌ها، ساختارهای نوکلئوزومی و هیستون‌ها وجود ندارند و این موارد مختص فام‌تن هسته‌ای یوکاریوت‌ها می‌باشد.

تست و پاسخ ۶

کدام گزینه در خصوص تغییراتی که بر روی مولکول‌های ریبونوکلئیک اسیدی، در یک یاختهٔ کمک‌کننده به جابه‌جایی شیرهٔ پرورده رخ می‌دهد، نادرست است؟

۱) در بخش‌هایی از ساختار خطی خود، ساختارهای حلقه‌ای می‌سازند.

۲) گروهی از آن‌ها پیش از عبور از منافذ پوششی هسته، کوتاه‌تر می‌شوند.

۳) به دنبال تشکیل پیوندهایی با انرژی کم، در بخش‌هایی از خود، تا می‌خورند.

۴) بروز هر تغییر فقط وابسته به تشکیل پیوندهای هیدروژنی و یا فسفودی‌استر بین ریبونوکلئوتیدها است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره در یک یاختهٔ یوکاریوتی تغییرات مختلفی بر روی مولکول‌های رنا صورت می‌گیرد، از جمله پیرایش در رنای پیک، تاخوردگی در رنای ناقل و یا اتصال آمینواسید به رنای ناقل و ... .

پاسخ تشریحی پیرایش وابسته به شکستن پیوندهای فسفودی‌استر بین بخش‌هایی از رنا و تشکیل این پیوند، بین بخش‌های دیگری از آن است. تشکیل رنای ناقل هم وابسته به تشکیل پیوندهای هیدروژنی است. دقت کنید آمینواسید با پیوندی به رنای ناقل متصل می‌شود که نه هیدروژنی است و نه فسفودی‌استر!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مولکول رنای ناقل در بخش‌هایی از خود دارای ریبونوکلئوتیدهای مکمل است؛ پس پیوندهای هیدروژنی بین این بخش‌ها سبب تاخوردگی‌هایی می‌شود، اما بخش‌هایی از آن هم هستند که فاقد نوکلئوتیدهای مکمل هستند که این بخش‌ها به صورت حلقه در می‌آیند. ۲ طی پیرایش، مولکول رنای اولیه، رونوشت‌های اینترون خود را از دست می‌دهد؛ پس کوتاه‌تر می‌شود و سپس از منافذ هسته عبور می‌کند تا در سیتوپلاسم فعالیت کند.

۳ تاخوردگی‌های رنای ناقل به واسطهٔ تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از آن است.

نکته همهٔ رناهای ساخته شده در یاخته، تغییر نمی‌کنند حتی پیرایش هم در مورد همهٔ رناهای پیک یاختهٔ یوکاریوتی رخ نمی‌دهد (بعضی از آن‌ها این ویژگی‌ها را دارند)، اما همهٔ رناهای ناقل تغییر می‌کنند؛ چراکه برای عملکرددارشدن باید ساختار نهایی خود را پیدا کنند که وابسته به این تغییرات است.

تست و پاسخ ۷

چند مورد به منظور تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مولکول‌هایی در بدن یک انسان سالم یافت می‌شوند که به انجام فرایندهای یاخته‌ای کمک می‌کنند. وجه شباهت همهٔ این مولکول‌ها در این است که ..... .»

الف) در ساختار خود واجد واحدهای نیتروژن‌دار هستند

ب) به گیرنده یا گیرنده‌هایی در یاختهٔ هدف متصل می‌گردند

ج) پیوندهای هیدروژنی میان واحدهای سازندهٔ آن یافت می‌شود

د) پس از تولید در یاخته، ابتدا به مایع بین یاخته‌ای وارد می‌شوند

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۱

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خودت حل کنی بهتره مولکول‌های زیستی مختلفی به فرایندهای یاخته‌ای کمک می‌کنند، از جمله پیک‌های شیمیایی مانند هورمون‌ها که می‌توانند پروتئینی باشند (انسولین پروتئینی است) یا حتی غیرپروتئینی باشند! (از جنس کلسترول باشند)، ناقلین عصبی و مولکول‌های دنا، رنا و ... طبق متن کتاب درسی، همگی به انجام فرایندهای یاخته‌ای کمک می‌کنند.

پاسخ تشریحی همهٔ موارد عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) پروتئین‌ها از آمینواسیدها و دنا و رنا از نوکلئوتیدها تشکیل شده‌اند که می‌توانند اتم نیتروژن داشته باشند، اما پیک‌های شیمیایی یا هورمون‌هایی که از جنس کلسترول هستند، نوعی لیپید محسوب می‌شوند و فاقد اتم نیتروژن در ساختار خود هستند.

نکته همهٔ لیپیدها فقط از H، C و O تشکیل نشده‌اند؛ بلکه گروهی از آن‌ها مثل فسفولیپیدها، فسفات هم دارند.

ب) این مورد در خصوص پیک‌های شیمیایی نظیر هورمون‌ها و یا ناقل‌های عصبی درست است، اما در خصوص دنا و رنا صحیح نمی‌باشد.

ج) مثلن رنای پیک برخلاف پروتئین‌ها نمی‌تواند میان واحدهای سازندهٔ خود، پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

د) این مورد نیز در خصوص پیک‌های شیمیایی ترشحی مانند هورمون‌ها درست است؛ توجه کنید که رنا و دنا پس از تولید در یاخته، به مایع بین یاخته‌ای وارد نمی‌شوند.

تست و پاسخ ۸

همهٔ پیوندهای هیدروژنی که در نوعی پروتئین تک‌رشته‌ای و واجد ساختارهای صفحه‌ای و مارپیچ مشاهده می‌شود، به طور حتم چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) بین هیدروژن گروه آمین و اکسیژن گروه کربوکسیل، برقرار شده‌اند.

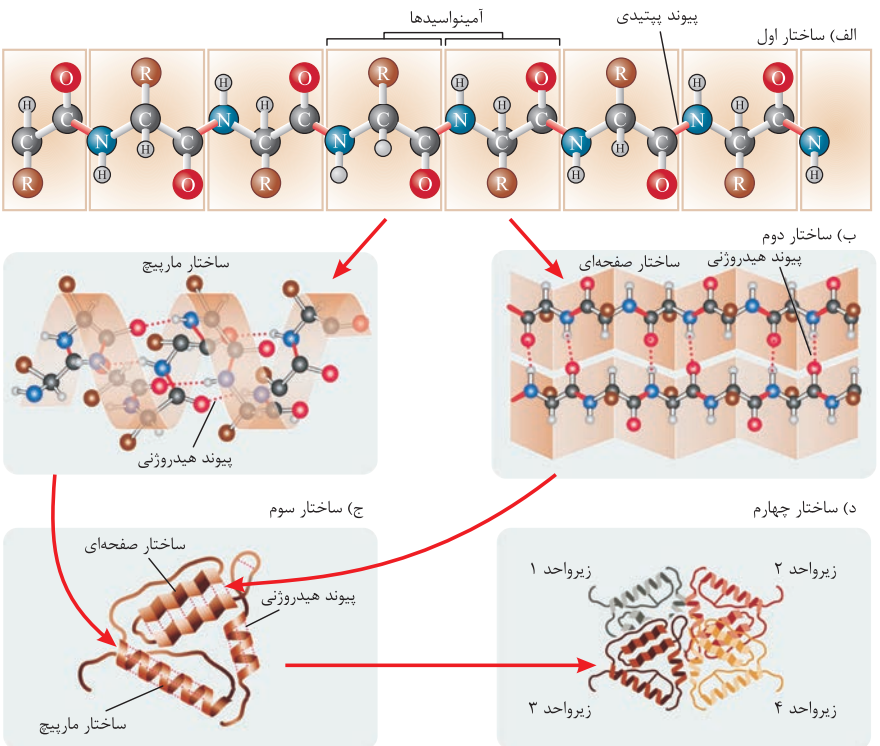
۲) شروع تشکیل آن‌ها همراه با جداشدن رشتهٔ پپتیدی ساخته‌شده از آخرین رنای ناقل است.

۳) همراه با آزادشدن یک مولکول آب تشکیل شده و سطح پایداری نسبی پروتئین را افزایش می‌دهند.

۴) گروهی از آمینواسیدهای رشتهٔ پلی‌پپتیدی را به یکدیگر متصل کرده و سبب تاخوردگی‌هایی در این رشته می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی بین بخش‌هایی از ساختار اول زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند که بین آمینواسیدهای مختلف تشکیل می‌شوند و سبب ایجاد تاخوردگی‌هایی در این رشته می‌شوند، هم‌چنین در سطح ساختاری سوم نیز پیوندهای هیدروژنی بین آمینواسیدهای دیگری تشکیل می‌شوند که این پیوندها، سبب تاخوردگی‌های بیشتر می‌شود؛ نتیجهٔ نهایی این پیوندها، تاخوردگی زنجیرهٔ پپتیدی است.



نکته اولین تاخوردگی‌های رشتهٔ پپتیدی به واسطهٔ پیوندهای هیدروژنی تشکیل‌شده در سطح دوم است، اما در ادامه هم‌چنان تاخوردگی‌هایی در سطح ساختاری سوم پروتئین‌ها مشاهده می‌شود که پیوندهای هیدروژنی نیز در آن‌ها نقش دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در سطح ساختاری دوم، پیوندهای هیدروژنی بین اتم اکسیژن و هیدروژن از گروه‌های COOH و NH_2 آمینواسیدهای مختلف تشکیل می‌شوند؛ در سطح سوم پروتئین‌ها نیز امکان تشکیل پیوندهای هیدروژنی وجود دارد، این پیوندها می‌توانند بین اتم‌هایی در گروه‌های R آمینواسیدها تشکیل شوند.

۲) برای تشکیل ساختار دوم، لزومن رشتهٔ پپتیدی به طور کامل ساخته نشده است؛ بلکه طبق شکل ۱۴ فصل دوم می‌توان گفت امکان تشکیل گروهی از این پیوندها، حتی حین ساخت رشته هم وجود دارد.

۳) تشکیل پیوند هیدروژنی همراه با تولید آب نیست! هم‌چنین تشکیل پیوندهای هیدروژنی در سطح سوم به همراه سایر پیوندها (مثل یونی و اشتراکی) و همین‌طور برهم‌کنش‌های آب‌گریز در ثبات نسبی رشته‌های پپتیدی نقش دارند.

مقایسهٔ ساختار مارپیچ و صفحه‌ای:

	ساختار مارپیچ	ساختار صفحه‌ای
ممکن است در یک پروتئین به طور مشترک یافت شوند؟	+	+
در ساختار دوم هموگلوبین وجود دارد؟	+	−
در ساختار دوم میوگلوبین وجود دارد؟	+	−
دارای پیوندهای هیدروژنی است؟	+	+
دارای پیوندهای پپتیدی است؟	+	+
جهت‌گیری گروه‌های R آمینواسیدها	به سمت بیرون و درون ساختار	به صورت عمود بر صفحات
محل قرارگیری کربن مرکزی آمینواسیدها	درون ساختار مارپیچ	در محل تاخوردگی (تقریبن)

تست و پاسخ ۹

کدام گزینه درست است؟

۱) پلی‌پپتیدهای تولیدشده توسط رناتن‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی ابتدا از طرف گروه کربوکسیلی خود به این اندامک وارد می‌شوند.

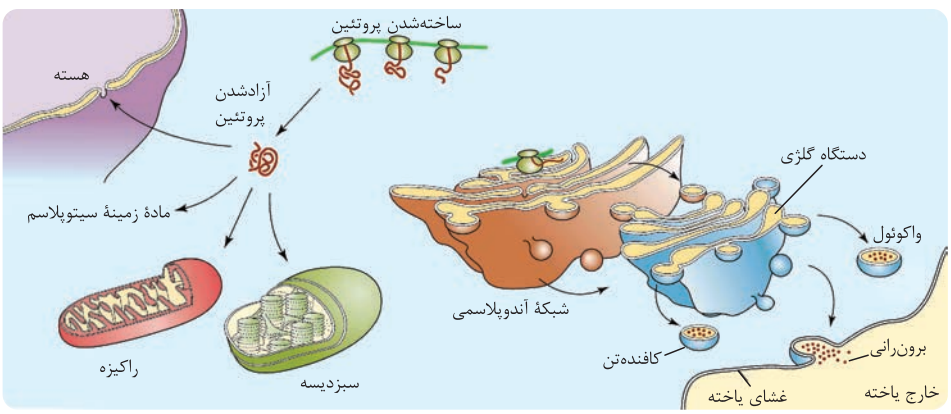
۲) گروهی از کیسه‌های غشادار جداشده از دستگاه گلژی، به منظور ترشح محتویات خود، به سمت غشای پلاسمایی یاخته حرکت می‌کنند.

۳) هر پروتئین موجود در وزیکول‌های غشادار در یاخته توسط رناتن‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر همان یاخته تولید شده است.

۴) هر ریزکیسهٔ جداشده از گلژی حاوی پروتئین‌هایی است که همگی از ترجمهٔ یک نوع رنای پیک حاصل شده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی هر ریزکیسهٔ جداشده از دستگاه گلژی ترشحی نیست؛ بلکه برخی از آن‌ها به واکوئول یا لیزوزوم تبدیل می‌شوند و فقط گروهی از آن‌ها هستند که محتویات خود را به بیرون یاخته ترشح می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رشتهٔ پلی‌پپتیدی درحال ساخت از ابتدای خود به درون شبکهٔ آندوپلاسمی زبر نفوذ می‌کند. گروه آمینی (نه کربوکسیلی!) در ابتدای رشتهٔ پلی‌پپتیدی در حال ساخت قرار دارد.

۳) دقت کنید گاهی اوقات در پی فرایند درون‌بری، مولکول(های) پروتئینی به درون یاخته وارد می‌شوند؛ در نتیجه در یک یاخته ممکن است یک وزیکول حاوی پروتئین مشاهده شود که خود یاخته، آن پروتئین را تولید نکرده است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته گروهی از آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای (مانند آنزیم‌های لیزوزومی) توسط رناتن‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر سنتز می‌شوند و گروه دیگر آن‌ها توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم تولید می‌گردند، اما گروهی دیگر مثل آنزیم القاکنندهٔ مرگ یاخته‌ای ممکن است از یاختهٔ دیگری به این یاخته‌ها وارد شده باشند.

۴ در یک ریزکیسه ممکن است پروتئین‌های مختلفی وجود داشته باشد، مثلن ریزکیسهٔ ترشحی در یاختهٔ کشندهٔ طبیعی هم پرفورین دارد و هم آنزیم القاکنندهٔ مرگ یاخته‌ای که هر یک از آن‌ها حاصل ترجمهٔ یک نوع رنای پیک هستند.

تست و پاسخ ۱۰

کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«طی فرایند ترجمهٔ رنای پیک توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، ..... به طور حتم .....».

۱) بعد از قرار گرفتن رنای ناقل(tRNA) حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P رناتن ـ بر طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی افزوده می‌شود

۲) قبل از خروج رنای ناقل (tRNA) آغازگر از جایگاه E رناتن ـ رناتن به اندازهٔ یک رمزه (کدون) در طول رنا حرکت کرده است

۳) قبل از ورود هر رنای ناقل (tRNA) به جایگاه A رناتن ـ آمینواسید از tRNAی موجود در جایگاه P رناتن جدا می‌شود

۴) بعد از ورود هر رنای ناقل (tRNA) به جایگاه A رناتن ـ در جایگاه P رناتن، پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی قبل از خروج tRNA آغازگر (نخستین رنای ناقل که مربوط به آمینواسید متیونین است) از جایگاه E در مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمه، ریبوزوم به اندازهٔ یک کدون در طول mRNA حرکت کرده است، یعنی اول آمینواسید این رنا با آمینواسید جایگاه A، پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد، بعد جابه‌جایی رناتن رخ می‌دهد تا این رنا به جایگاه E وارد شود و از آن‌جا خارج شود.

نکته برای خروج هر رنای ناقل فاقد آمینواسید طی مرحلهٔ طویل‌شدن، جابه‌جایی رناتن باید رخ دهد، اما در مرحلهٔ پایان، این خارج‌شدن وابسته به جابه‌جایی نیست، آخرین جابه‌جایی رناتن در پایان مرحلهٔ طویل‌شدن رخ می‌دهد که آخرین رنای ناقل را که هنوز به رشتهٔ پپتیدی متصل است به جایگاه P وارد می‌کند که در ادامه این رنا از همین جایگاه خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ قرارگرفتن رنای ناقل حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P در پی حرکات ریبوزوم در طی مرحلهٔ طویل‌شدن رخ می‌دهد. دقت کنید اگر در پی حرکت ریبوزوم، کدون پایان در جایگاه A و آخرین رنای ناقل متصل به توالی آمینواسیدی در جایگاه P رناتن قرار بگیرد، چون وارد مرحلهٔ پایان ترجمه شدیم، با قرارگیری عامل آزادکننده در جایگاه A دیگر بر طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی افزوده نمی‌شود.

۳ در مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمه ممکن است رناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A ریبوزوم شوند، ولی فقط رنایی که پادرمزهٔ آن، مکمل کدون جایگاه A است، استقرار پیدا می‌کند و در غیر این صورت جایگاه را ترک می‌کند. هم‌چنین دقت کنید بعد از استقرار رنای ناقل جدید، جداشدن آمینواسید یا رشتهٔ پپتیدی از رنای ناقل در جایگاه P ریبوزوم دیده می‌شود.

۴ ورود رنای ناقل به جایگاه A مربوط به مرحلهٔ طویل‌شدن است و در این مرحله، همواره پیوندهای هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون مکمل در جایگاه A تشکیل می‌شود و در جایگاه P پیوند هیدروژنی که بین پادرمزه و کدون وجود دارد، از قبل تشکیل شده است. هم‌چنین دقت کنید که بعد از ورود دومین رنای ناقل به ریبوزوم، یک توالی دو آمینواسیدی در ریبوزوم مشاهده می‌شود و در این حالت نیز پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدها، هنوز تشکیل نشده است.

برخی ویژگی‌های مراحل ترجمه:

مراحل ترجمه / ویژگی‌ها	مرحلهٔ آغاز	مرحلهٔ طویل‌شدن	مرحلهٔ پایان
تشکیل پیوند هیدروژنی میان رمزه و پادرمزه در کدام جایگاه؟	P	A	پیوند هیدروژنی بین این دو بخش تشکیل نمی‌گردد.
امکان تشکیل پیوند اشتراکی	−	+ (پیوند پپتیدی)	−
طویل‌شدن زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی	−	+	−
امکان پربودن هم‌زمان دو جایگاه از ساختار رناتن	−	+ (A و P یا P و E)	+ (رنای ناقل در P و عوامل آزادکننده در A)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مراحل ترجمه / ویژگی‌ها	مرحلهٔ آغاز	مرحلهٔ طویل‌شدن	مرحلهٔ پایان
شکسته‌شدن پیوند بین نوکلئوتید و آمینواسید (شکسته‌شدن پیوند اشتراکی)	−	+	+ (در جایگاه P)
خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید از ریبوزوم	−	+	+
خروج رنای ناقل از جایگاه A	−	+ (در صورت مکمل نبودن)	−
شکسته‌شدن پیوند پپتیدی	−	−	−
شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی	−	+ (خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید از رناتن)	+
امکان مشاهدهٔ رمزهٔ AUG در جایگاهی از رناتن	+	+	+
امکان مشاهدهٔ رنای ناقلی واجد توالی UAC در رناتن	+	+	+
حرکت رناتن بر روی رنای پیک	−	+	−
تشکیل پیوند اشتراکی میان گروه کربوکسیلی و آمینی در آمینواسیدهای مجاور	−	+	−
شناسایی توالی ویژه‌ای در مولکول رنای پیک	+ (توالی قبل از کدون آغاز و کدون آغاز)	−	+ (کدون پایان)
دخالت پروتئین‌های عوامل آزادکننده در انجام فرایند	−	−	+

تست و پاسخ ۱۱

با در نظر گرفتن فرایندهای مطرح‌شده در دو فصل اول زیست‌شناسی (۳)، چند مورد نادرست است؟ «همهٔ آنزیم‌هایی که ..... .»

الف) نوعی پیوند اشتراکی به کمک نوکلئوتیدها تشکیل می‌دهند، نوعی مولکول حاوی اطلاعات وراثتی می‌سازند

ب) پیوند بین دو نوکلئوتید را می‌شکنند، در جایگاه فعال خود حداقل یک رشته از مولکول دنا (DNA) را جای داده‌اند

ج) دو رشتهٔ مولکول دنا (DNA) را از هم فاصله می‌دهند، در تشکیل پیوندهای هیدروژنی هیچ نقشی ندارند

د) به صورت دوطرفه بر روی دنا (DNA) حرکت می‌کنند، با تشکیل نوعی پیوند، بسپار خطی را به حلقوی تبدیل می‌کنند

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی همهٔ موارد نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) این مورد دربارهٔ آنزیم‌هایی مثل دنابسپاراز، رنابسپاراز، آنزیم متصل‌کنندهٔ رنای ناقل به آمینواسید و سایر آنزیم‌هایی که برای فعالیت خود به انرژی زیستی ATP نیاز دارند، مطرح شده است. دقت داشته باشید آنزیم متصل‌کنندهٔ رنای ناقل به آمینواسید و یا برخی دیگر از آنزیم‌های مصرف‌کنندهٔ ATP، در تولید دنا و رنا (مولکول حاوی اطلاعات وراثتی) نقشی ندارند.

نکته هر آنزیمی که می‌تواند نوکلئوتید یا ترکیبات نوکلئوتیدی را در جایگاه فعال خود قرار دهد، لزومن توانایی انجام فعالیت بسپارازی ندارد! مانند آنزیم متصل‌کنندهٔ رنای ناقل به آمینواسید و پروتئین‌های سراسری که در زنجیرهٔ انتقال الکترون خاصیت آنزیمی دارند و مولکول‌هایی مثل NADH را تجزیه می‌کنند.

ب) آنزیم‌های هلیکاز، رنابسپاراز و هم‌چنین دنابسپاراز در زمان ویرایش، می‌توانند به ترتیب پیوندهای هیدروژنی، هیدروژنی و فسفودی‌استر و فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها را بشکنند؛ اما دقت کنید آنزیم‌های پیرایش‌کنندهٔ رنای پیک نابالغ در یوکاریوت‌ها نیز پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید را در رنای پیک، می‌شکنند، این آنزیم، دنا را در جایگاه فعال خود قرار نمی‌دهد.

ج) رنابسپاراز و هلیکاز با شکستن پیوندهای هیدروژنی، دو رشتهٔ مولکول دنا (DNA) را از هم فاصله می‌دهند؛ هلیکاز همانند رنابسپاراز، پیوندهای هیدروژنی تشکیل نمی‌دهد، اما رنابسپاراز به دلیل قراردادن نوکلئوتید مکمل با رشتهٔ الگو در رشتهٔ رنای در حال ساخت، در تشکیل پیوند هیدروژنی بین این نوکلئوتید و نوکلئوتید رشتهٔ الگو نقش دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته رنابسپاراز همانند دنابسپاراز، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد، اما خودشان به طور مستقیم سبب تشکیل پیوندهای هیدروژنی نمی‌شوند، اما به واسطهٔ قراردادن نوکلئوتید مکمل در انتهای رشتهٔ در حال ساخت در تشکیل خودبه‌خودی پیوندهای هیدروژنی بین این نوکلئوتید و نوکلئوتید رشتهٔ الگو نقش دارند.

د) دنابسپاراز توانایی ویرایش دارد و می‌تواند طی همانندسازی علاوه بر حرکت رو به جلو، به عقب نیز برگردد؛ در مرحلهٔ آخر همانندسازی دنای حلقوی، با تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین دو انتهای زنجیرهٔ در حال ساخت، بسپار خطی به حلقوی تبدیل می‌شود، اما توجه داشته باشید همهٔ دنابسپارازها دنای حلقوی تولید نمی‌کنند و این مورد فقط دربارهٔ دنابسپارازهای میتوکندریایی، دیسه‌ها و پروکاریوت‌ها درست است!

تست و پاسخ ۱۲

کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در دنا (DNA)ی جاندار تک‌یاخته‌ای مورد استفادهٔ گریفیت، اگر در حد فاصل میان دو توالی تنظیمی راه‌انداز متوالی، ..... باشد، آن‌گاه با قاطعیت می‌توان بیان کرد، ..... .»

باکتری استرپتوکوکوس نومونیا

۱) فقط یک ژن وجود داشته ـ فقط گروهی از نوکلئوتیدهای حد فاصل دو راه‌انداز در جایگاه فعال نوعی بسپاراز قرار می‌گیرند

۲) هیچ ژنی وجود نداشته ـ رشته‌ای از مولکول دنا (DNA) که در یک ژن الگو قرار می‌گیرد، در ژن دیگر، رمزگذار خواهد بود

۳) دو ژن وجود داشته ـ فاصلهٔ توالی‌های پایان رونویسی دو ژن از فاصلهٔ جایگاه‌های آغاز رونویسی آن دو، بیشتر خواهد بود

۴) هیچ ژنی وجود نداشته ـ دو نوع آنزیم رونویسی‌کننده از رشتهٔ الگوی دو ژن به تدریج از هم دور می‌شوند

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی جاندار تک‌یاختهٔ مورد مطالعهٔ گریفیت، استرپتوکوکوس نومونیا می‌باشد که دنای حلقوی دارد.

اگر در حد فاصل دو توالی راه‌انداز متوالی هیچ ژنی وجود نداشته باشد (مثل ژن‌های ۲ و ۳ در شکل کادر شکل‌نامه)، یعنی جهت حرکت رنابسپاراز و رونویسی از این دو ژن متفاوت خواهد بود؛ به عبارتی رنابسپارازها در خلاف جهت یکدیگر حرکت می‌کنند، که در این شرایط رشته‌های الگوی این دو ژن (مربوط به همین دو توالی راه‌انداز) بر روی دو رشتهٔ متفاوت دنا قرار دارند؛ در واقع رشته‌ای از دنا که در یک ژن رشتهٔ الگو می‌باشد؛ در ژن دیگر رشتهٔ رمزگذار خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر در حد فاصل دو توالی راه‌انداز متوالی فقط یک ژن وجود داشته باشد (همهٔ نوکلئوتیدها متعلق به ژن باشند و رونویسی شوند)، یعنی جهت حرکت آنزیم روی ژن‌ها هم‌جهت است؛ حالا اگر بین این دو توالی راه‌انداز فقط توالی‌های یک ژن وجود داشته باشد که رونویسی می‌شود و نوکلئوتیدهای دیگری که جزء ژن نیستند، وجود نداشته باشند، همهٔ نوکلئوتیدهای موجود می‌توانند توسط رنابسپاراز الگو قرار گیرند، از طرفی همهٔ این نوکلئوتیدها می‌توانند توسط دنابسپاراز در زمان همانندسازی الگو قرار بگیرند (در جایگاه فعال آنزیم قرار بگیرند).

نکته در پروکاریوت‌ها در حد فاصل بین دو ژن ممکن است توالی تنظیمی یا غیرتنظیمی باشد و حتی ممکن است هیچی نباشد، مثل ژن‌های مؤثر در تجزیهٔ لاکتوز و مالتوز که بین دو ژن، چیزی نیست و همهٔ آن‌ها یک توالی تنظیمی دارند.

۳) اگر در حد فاصل دو توالی راه‌انداز متوالی دو ژن وجود داشته باشد، یعنی این‌که راه‌اندازها از یکدیگر دور هستند و رنابسپارازها به سوی یکدیگر حرکت می‌کنند؛ در این حالت فاصلهٔ توالی‌های پایان رونویسی دو ژن از یکدیگر، از فاصلهٔ جایگاه‌های آغاز رونویسی این دو ژن کم‌تر خواهد بود. (مثل ژن‌های ۱ و ۲ در شکل)

۴) اگر در حد فاصل دو توالی راه‌انداز متوالی هیچ ژنی وجود نداشته باشد، یعنی جهت حرکت رونویسی متفاوت است و رنابسپارازها به تدریج از یکدیگر دور می‌شوند؛ اما توجه داشته باشید یاختهٔ مد نظر سؤال، پروکاریوت است و فقط یک نوع رنابسپاراز پروکاریوتی دارد، نه انواع رنابسپارازها!

شکل‌نامه جهت رونویسی از ژن‌ها

۱) اگر دو توالی راه‌انداز متوالی در مجاور یکدیگر باشند، آن‌گاه می‌توان نتیجه گرفت:

الف) جهت رونویسی از نوکلئوتیدهای هر دو ژن در خلاف یکدیگر است.

ب) آنزیم رنابسپاراز رونویسی‌کننده از دو ژن به تدریج با انجام رونویسی از یکدیگر دور می‌شوند.

ج) رشتهٔ الگوی مورد رونویسی در این دو ژن با یکدیگر متفاوت خواهد بود. به عبارتی در یک ژن، یک رشتهٔ دنا و در ژن دیگر، رشتهٔ دیگر دنا رونویسی می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

د) با توجه به جهت حرکت متفاوت دو آنزیم رنابسپاراز و رونویسی از دو رشتهٔ متفاوت از ژن‌ها در این حالت می‌توان نتیجه گرفت جهت حرکت رونویسی توسط رنابسپاراز همواره در یک جهت خواهد بود، یعنی همواره آنزیم رنابسپاراز از راه انداز دور می‌شود و این امکان وجود ندارد رشتهٔ مورد رونویسی از جهت دیگر نیز رونویسی شود!

۲) اگر میان دو توالی راه‌انداز فقط یک ژن وجود داشته باشد، می‌توان نتیجه گرفت:

الف) جهت رونویسی در ژن‌های مرتبط با این راه‌اندازها، به صورت هم‌جهت با یکدیگر است.

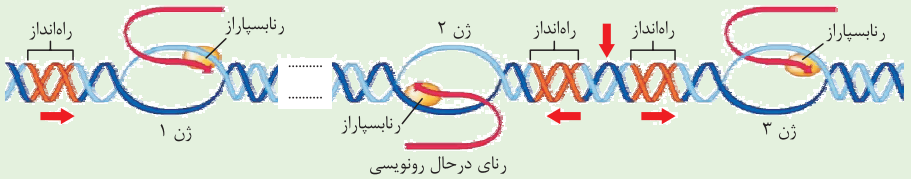
ب) رشته‌ای از دنا که به عنوان الگو قرار می‌گیرد، در این دو ژن، با یکدیگر یکسان خواهد بود.

۳) اگر میان دو توالی راه‌انداز، دو ژن وجود داشته باشد، آن‌گاه می‌توان نتیجه گرفت:

الف) جهت رونویسی از دو ژن برخلاف یکدیگر است.

ب) آنزیم‌های رنابسپاراز در زمان انجام رونویسی این دو ژن به تدریج به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

ج) رشتهٔ دنایی که در یکی از ژن‌ها رونویسی می‌شود، در ژن دیگر به صورت رمزگذار خواهد بود.



تست و پاسخ ۱۳

در فرایند همانندسازی نوعی مولکول دنا (DNA)، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر محصولات نهایی همانندسازی با تعداد نوکلئوتیدها برابر است. کدام گزینه به طور حتم دربارهٔ همانندسازی در این مولکول دنا (DNA) صحیح است؟

همانندسازی دنای حلقوی

۱) آنزیم‌های بازکنندهٔ دو رشتهٔ دنا از یکدیگر با سرعت متفاوتی بر روی دنا (DNA) حرکت می‌کنند.

۲) پیش از شروع آن، اتصال گروهی از مولکول‌های پروتئینی با مولکول دنا (DNA) سست می‌شود.

۳) محل جداشدن آنزیم هلیکاز از دنا (DNA) در مقابل جایگاه اتصال این آنزیم به مولکول دنا قرار دارد.

۴) همهٔ آنزیم‌هایی که در این فرایند به مولکول دنا متصل می‌گردند، فقط بخشی از طول این مولکول را طی می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال همانندسازی دنای حلقوی است؛ زیرا در این نوع همانندسازی محصولات نهایی، مولکول‌های دنای حلقوی هستند و در این مولکول‌ها تعداد پیوندهای فسفودی‌استر با تعداد نوکلئوتیدها برابر است؛ چراکه همهٔ نوکلئوتیدها از دو طرف خود، در پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کنند. همانندسازی پروکاریوت‌ها می‌تواند به صورت یک‌جهته یا دوجهته باشد؛ دقت کنید پروتئین‌های مختلفی ممکن است به دنا متصل باشند، حتی در دناهای حلقوی هم پروتئین‌هایی وجود دارند که در فشرده‌سازی آن‌ها نقش دارند یا پروتئین‌هایی مثل مهارکننده در دنای باکتری‌ها!

قبل از شروع همانندسازی، لازم است که فشردگی مادهٔ وراثتی کاهش پیدا کند و مسیر حرکت آنزیم در دنا، تسهیل شود که این اتفاق با سست‌شدن و جداشدن پروتئین‌ها با مولکول دنا رخ می‌دهد.

نکته اگرچه در مادهٔ وراثتی باکتری‌ها هیستون وجود ندارد، اما به هر حال پروتئین‌هایی برای فشرده‌سازی فام‌تن دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگر همانندسازی به صورت یک‌جهته باشد، فقط یک آنزیم هلیکاز دو رشتهٔ دنا را از یکدیگر باز می‌کند؛ بنابراین عبارت «آنزیم‌های بازکننده» نادرست است!

۳ محل جداشدن آنزیم هلیکاز از دنا همان محل پایان همانندسازی و محل اتصال هلیکاز هم همان محل شروع همانندسازی است؛ این گزینه فقط زمانی که همانندسازی به صورت دوجهته با سرعت یکسان در دنای حلقوی باشد، درست است؛ ولی اگر همانندسازی به صورت یک‌جهته باشد، جایگاه پایان همانندسازی همان جایگاه آغاز همانندسازی است!

۴ آنزیم‌های هلیکاز و دنابسپاراز در فرایند همانندسازی به مولکول دنا متصل می‌شوند؛ اگر همانندسازی تک‌جهته باشد، این آنزیم‌ها تمام طول مولکول دنا را طی می‌کنند، نه فقط بخشی از آن را!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه همانندسازی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها

در پروکاریوت‌ها که شامل همهٔ باکتری‌ها می‌شوند، مولکول‌های وراثتی آن‌ها (دنا) در غشا محصور نشده (فاقد هسته) و فام‌تن (کروموزوم) اصلی به صورت یک مولکول دِنای حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته متصل است.

پروکاریوت‌ها علاوه بر دِنای اصلی ممکن است مولکول‌هایی از دِنای دیگر به نام دیسَک (پلازمید) داشته باشند.

اطلاعات این دناهای کمکی می‌تواند ویژگی‌های دیگری را به باکتری بدهد که در فام‌تن اصلی آن وجود ندارد، مانند افزایش مقاومت باکتری در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها. (از این جمله می‌فهمیم همهٔ مقاومت باکتری‌ها به آنتی‌بیوتیک‌ها وابسته به پلازمید نیست؛ چراکه وجود پلازمید این مقاومت را افزایش می‌دهد، پس بخشی از این مقاومت می‌تواند به دلیل ژن‌های هسته‌ای باشد.)

هر دنایی که در پروکاریوت‌ها یافت می‌شود، حلقوی بوده ولی لزومن به غشای پلاسمایی اتصال نیافته است. (مثل دیسک‌ها یا پلازمیدها)، اما هر نوکلئیک اسیدی حلقوی نیست، مثل رناها!

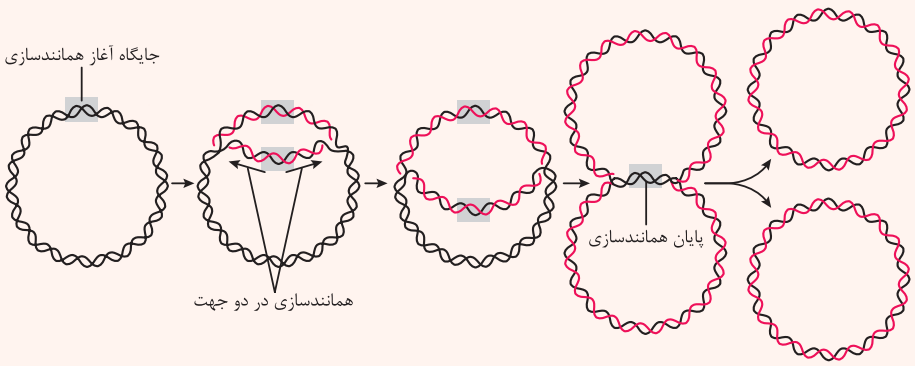
اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دِنای حلقوی خود دارند.

این جایگاه در بخش یا بخش‌های خاصی از دنا قرار دارد، در این جایگاه دو رشتهٔ دنا از هم باز می‌شوند. (محل آغاز فعالیت آنزیم‌های هلیکاز و دنابسپاراز)

همانندسازی در باکتری‌ها می‌تواند دوجهتی باشد، به این صورت که:

همانندسازی از یک جایگاه شروع و در دو جهت ادامه می‌یابد، به عبارتی آنزیم‌های هلیکاز و دنابسپاراز، ابتدا از هم دور می‌شوند و در ادامه به هم نزدیک می‌شوند.

جایگاه آغاز و پایان همانندسازی دوجهتی، تقریبن مقابل یکدیگر است (در صورت سرعت یکسان همانندسازی در دو جهت) و دو دوراهی همانندسازی در نقطهٔ پایان بهم می‌رسند.



همانندسازی دوجهتی دنا در پروکاریوت‌ها با یک نقطهٔ آغاز

در **یوکاریوت‌ها** که بقیهٔ موجودات زنده یعنی آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران را شامل می‌شوند دِنا در هر فام‌تن به صورت خطی است و مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند همراه آن قرار دارند، یعنی به‌جز هیستون‌ها، پروتئین‌های دیگری هم نقش دارند. ساختار نوکلئوزوم و پروتئین هیستون مخصوص یاخته‌های یوکاریوتی است.

در این جانداران فام‌تن‌ها (کروموزوم‌ها) درون هسته قرار دارند که به آن دِنای هسته‌ای گفته می‌شود. این فام‌تن‌ها، بیشترین مقدار دنای یاخته را تشکیل می‌دهند.

در یوکاریوت‌ها علاوه بر هسته در سیتوپلاسم نیز مقداری دنا وجود دارد که به آن دنای سیتوپلاسمی گفته می‌شود. این نوع از دنا که حالت حلقوی دارد، در راکیزه (میتوکندری) و دیسه‌ها دیده می‌شود.

همانندسازی و رونویسی انجام‌شده بر روی دنای حلقوی موجود در راکیزه و دیسه‌ها، می‌تواند مشابه همین فرایند در باکتری‌ها باشد.

همانندسازی در یوکاریوت‌ها بسیار پیچیده‌تر از پروکاریوت‌ها است. به علت:

۱) وجود مقدار زیاد دنا

۲) قرارداشتن دنا در چندین فام‌تن (کروموزوم) که هر کدام از آن‌ها چندین برابر دِنای باکتری هستند.

اگر فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در هر فام‌تن داشته باشند، مدت‌زمان زیادی برای همانندسازی لازم است. به همین علت در یوکاریوت‌ها، آغاز همانندسازی در چندین جایگاه در هر فام‌تن انجام می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

در یوکاریوت‌ها در هر فام‌تن بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد و همین موضوع سرعت همانندسازی را افزایش می‌دهد. تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها حتی می‌تواند بسته به مراحل رشد ونمو تنظیم شود، یعنی اگر نیاز به همانندسازی بیشتر باشد، تعداد این جایگاه‌ها، می‌تواند بیشتر هم شود.

هنگامی که سرعت تقسیم یاخته‌ها زیاد می‌شود، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی نیز افزایش می‌یابد. علت این است که جهت تقسیم یاخته‌ای نیاز به همانندسازی دنا وجود دارد. دقت کنید حتی اگر یاخته‌ای تقسیم نشود، هم‌چنان امکان همانندسازی دنا در آن وجود دارد. دنای راکیزه‌ها، دیسه‌ها و حتی پلازمیدها می‌تواند مستقل از فام‌تن‌های اصلی یاخته، همانندسازی شود.

تست و پاسخ ۱۴

کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

یوکاریوت‌ها

«در یاخته‌هایی که می‌توانند تنظیم بیان ژن را در مراحل بیشتری انجام دهند، هرگاه ..... قطعاً ..... قابل مشاهده است.»

۱) رنای پیک اولیه دچار تغییر در حین رونویسی یا پس از آن شود ـ حذف رونوشت توالی‌های اینترون رنا و اتصال رونوشت توالی‌های اگزون رنا

۲) پیش از خروج رنای پیک از هسته، توالی‌های اینترون آن حذف شوند ـ تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین رونوشت‌های اگزون با طول یکسان

۳) رنای پیک بالغ در مقابل رشتهٔ الگوی ژن سازندهٔ خود قرار داده شود ـ تشکیل حلقه‌های اینترونی بیرون از ساختار دورشته‌ای

۴) یکپارچه‌سازی رنای پیک اولیه در هسته رخ دهد ـ حذف رونوشت توالی راه‌انداز پیش از خروج رنای پیک از هسته

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی در یاخته‌های یوکاریوتی نسبت به پروکاریوت‌ها، تنظیم بیان ژن در مراحل بیشتری انجام می‌شود. رنای پیک بالغ یعنی رنایی که رونوشت‌های اینترون آن حذف شده و رونوشت‌های اگزون آن به هم متصل شده است. در یاخته‌های یوکاریوتی اگر این رنای پیک بالغ را با رشتهٔ الگوی ژن سازندهٔ آن در دنا مجاورت بدهیم، می‌بینیم که بخش‌هایی از رشتهٔ الگوی دنا با رنای رونویسی‌شده، دو رشتهٔ مکمل را تشکیل می‌دهند، ولی بخش‌هایی نیز فاقد رابطهٔ مکملی هستند. این بخش‌ها به صورت حلقه‌هایی بیرون از این ساختار دورشته‌ای، قرار می‌گیرند. این بخش‌های حلقه‌مانند همان توالی‌های اینترون دنا هستند که رونوشت آن‌ها از رنای پیک بالغ حذف شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تغییر رنای پیک در حین رونویسی یا پس از آن لزومن حذف رونوشت‌های توالی‌های اینترون رنا نیست. حذف رونوشت توالی‌های اینترون فقط یک نوع از تغییرات پس از رونویسی رنای پیک است. هم‌چنین دقت کنید هر رنای پیک یوکاریوتی لزومن دچار ویرایش نمی‌شود.

۲) طی پیرایش، توالی‌های اینترون، حذف نمی‌شوند؛ بلکه رونوشت آن‌ها از رنای پیک اولیه حذف می‌شود، اینترون‌ها و اگزون‌ها، توالی‌هایی در دنا هستند. از طرفی دقت کنید که توالی‌های اگزونی و اینترونی (و در نتیجه رونوشت آن‌ها) می‌توانند طول‌های متفاوتی داشته باشند.

۴) یکپارچه‌سازی رنای پیک اولیه در هسته، یعنی انجام‌شدن فرایند پیرایش. در فرایند پیرایش، رونوشت‌های اینترون حذف می‌شود. دقت داشته باشید که راه‌انداز ژن اصلن رونویسی نمی‌شود و در نتیجه رونوشت راه‌انداز عملن مشاهده نمی‌شود.

تست و پاسخ ۱۵

کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

سطح ساختاری اول

«در مولکول میوگلوبین در صورت تخریب همهٔ پیوندهای هیدروژنی، (در) سطحی که کم‌ترین آسیب را می‌بینند، ..... سطحی که ..... .»

۱) برعکس ـ تعیین‌کنندهٔ شکل نهایی آن است، با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد و خطی است

۲) همانند ـ امکان تشکیل پیوندهای یونی در آن وجود دارد، گروه‌های R در بعضی از پیوندهای بین آمینواسیدها شرکت می‌کنند

۳) برخلاف ـ الگوهایی منظم و تکراری در بخش‌هایی از زنجیره دارد، بین هر دو آمینواسید متوالی، بیش از یک پیوند وجود دارد

۴) نسبت به ـ به عنوان سطح تاخورده و متصل به هم شناخته می‌شود، گروه R هر آمینواسید به سمت خارج تاخوردگی زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی قرار می‌گیرد

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره پیوندهای هیدروژنی، در ایجاد ساختار دوم و تثبیت ساختار سوم نقش دارند؛ بنابراین در مولکول میوگلوبین در صورت تخریب پیوندهای هیدروژنی این دو سطح آسیب زیادی می‌بینند، ولی سطح اول آسیب نمی‌بینند، زیرا در این سطح تنها پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها وجود دارد.

پاسخ تشریحی تشکیل ساختار اول با ایجاد پیوندهای پپتیدی است و شکلی خطی دارد، اما سطحی که تعیین‌کنندهٔ شکل نهایی مولکول است، ساختار سوم است که در این سطح پیوند پپتیدی تشکیل نمی‌شود و ساختار سه بعدی (نه خطی) دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته در سطح اول فقط پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها تشکیل می‌شود. در سطح سوم نیز امکان تشکیل پیوند اشتراکی بین برخی آمینواسیدها وجود دارد، اما دقت کنید که این پیوند اشتراکی پپتیدی نیست، پیوند پپتیدی فقط در سطح اول تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در سطح ساختاری سوم امکان تشکیل پیوند یونی وجود دارد. گروه‌های R فقط در تشکیل ساختار سوم نقش دارند. در ساختار اول گروه‌های آمین و کربوکسیل آمینواسیدها در تشکیل پیوند شرکت می‌کنند.

۳ در ساختار اول بین آمینواسیدهای انتهایی زنجیره (انتهای آمین و انتهای کربوکسیل)، فقط یک پیوند پپتیدی وجود دارد. سایر آمینواسیدها هم از هر دو طرف در یک پیوند پپتیدی شرکت می‌کنند، در ساختار دوم، آمینواسیدها می‌توانند در بیش از یک پیوند شرکت کنند.

۴ ساختار سوم، به عنوان ساختار تاخورده و متصل به هم شناخته می‌شود. در ساختار سوم، گروه‌های R آب‌گریز به یکدیگر نزدیک می‌شوند و در بخش درونی ساختار قرار می‌گیرند.

نکته وضعیت گروه‌های R در سطوح مختلف ساختاری: ۱) سطح اول: به صورت یکی‌درمیان در بالای زنجیره و پایین آن ۲) سطح دوم: گروهی به سمت خارج و گروهی هم به سمت بخش‌های درونی ساختار مارپیچ (به عنوان مثال) ۳) سطح سوم و چهارم: Rهای آب‌گریز به سمت داخل (دور از آب) و Rهای آب‌دوست به سمت خارج ساختار.

تست و پاسخ ۱۶

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

آنزیم‌ها (از جنس رنا یا پروتئین)

«به طور معمول ..... **مولکول‌های زیستی افزایش‌دهندهٔ احتمال برخورد مناسب بین مولکول‌ها**، ..... .»

۱) فقط بعضی از ـ در صورت قرارگیری ماده‌ای سمی در جایگاه فعال آن‌ها، فعالیت خود را ادامه می‌دهند

۲) همهٔ ـ به کمک توالی آمینواسیدی مخصوصی به سوی مقصد خود هدایت می‌شوند

۳) فقط بعضی از ـ به دلیل شکل ویژهٔ جایگاه فعال خود، اختصاصی عمل می‌کنند

۴) همهٔ ـ ساختاری غیرمنشعب با دو انتهای آمینی و کربوکسیلی دارند

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی آنزیم‌ها مولکول‌هایی هستند که احتمال برخورد مناسب بین مولکول‌ها را افزایش می‌دهند و از این طریق انرژی فعالسازی واکنش‌ها را کاهش می‌دهند تا سرعت واکنش افزایش یابد. آنزیم‌ها می‌توانند از جنس پروتئین یا رنا باشند.

بعضی از آنزیم‌ها مواد سمی را تجزیه می‌کنند، به عبارتی پیش‌مادهٔ بعضی از آنزیم‌ها، مولکولی سمی است، مثلن آنزیم تولیدکنندهٔ اوره از آمونیاک! در این وضعیت با وجود قرارگیری مادهٔ سمی در جایگاه فعال، آنزیم هم‌چنان به فعالیت خود ادامه می‌دهد و اثر سمی آمونیاک را خنثی می‌کند.

نکته هر مولکولی که به بخش(هایی) از آنزیم متصل می‌شود لزومن پیش‌مادهٔ آن نیست، مثل یون‌های فلزی و کوآنزیم‌ها که عملکرد آنزیم را بهبود می‌بخشند و یا مواد سمی که فعالیت آنزیم را مهار می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی هستند؛ این گروه از آنزیم‌ها دارای توالی آمینواسیدی اختصاصی هستند که آن‌ها را به سوی مقصد هدایت می‌کند، دقت کنید این مورد برای رناهای آنزیمی صادق نیست. این رناها ممکن است توالی هدایت‌کننده داشته باشند، اما این توالی آمینواسیدی نیست!

۳ هر آنزیم روی یک یا چند پیش‌مادهٔ خاص مؤثر است. به عبارتی آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند. همهٔ آنزیم‌ها (چه پروتئینی و چه غیرپروتئینی) همگی جایگاه فعال با شکل سه بعدی اختصاصی دارند.

نکته هر مولکولی که عملکرد اختصاصی دارد، آنزیم نیست، مثل پادتن‌ها، گیرنده‌های آنتی‌ژنی و پیک‌های شیمیایی!

۴ همهٔ آنزیم‌ها ساختاری غیرمنشعب با دو انتهای متفاوت دارند. دقت کنید آنزیم‌هایی که از جنس رنا هستند؛ در یک انتها گروه هیدروکسیل و در انتهای دیگر گروه فسفات دارند. آنزیم‌های پروتئینی در یک انتها، گروه آمینی و در انتهای دیگر گروه کربوکسیلی دارند. از طرفی آنزیم‌های پروتئینی ممکن است بیش از یک رشته داشته باشند (چند انتهای آمینی و چند انتهای کربوکسیلی).

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۷

در خصوص پروتئین‌سازی، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مرحلهٔ طویل‌شدن زمانی که تعدادی از رمزه‌های رنای پیک ترجمه شده است، هر آمینواسید متصل به رنای ناقل مستقر در جایگاه P که ..... فاصله را از توالی پادرمزه دارد، ..... .»

الف) کم‌ترین ـ به طور حتم ابتدا به کمک نوعی رنای ناقل وارد جایگاه A ریبوزوم شده است

ب) کم‌ترین ـ از طریق گروه آمینی خود در یک پیوند پپتیدی با آمینواسید دیگر شرکت کرده است

ج) بیشترین ـ فقط از سمت گروه کربوکسیل خود، در تشکیل پیوند اشتراکی پپتیدی شرکت کرده است

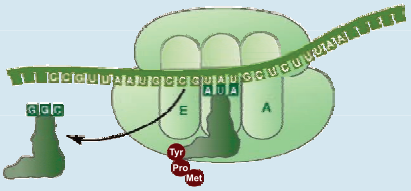
د) بیشترین ـ رمزهٔ سه‌نوکلئوتیدی مربوط به آن به طور حتم از هر سه جایگاه رناتن (ریبوزوم) عبور کرده است

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی فقط مورد «د» نادرست است.

خودت حل کنی بهتره در یک رنای ناقل مستقر در جایگاه P که زنجیره‌ای از آمینواسیدها به آن متصل است، اولین آمینواسید وارد شده به ریبوزوم بیشترین فاصله را از رنای ناقل و آخرین آمینواسید وارد شده، کم‌ترین فاصله را از رنای ناقل دارد. این موضوع از شکل برداشت می‌شود.



بررسی همهٔ موارد:

الف) به‌جز اولین آمینواسید رشتهٔ پپتیدی در حال ساخت، سایر آمینواسیدها ابتدا توسط یک رنای ناقل به جایگاه A و سپس به جایگاه P وارد می‌شوند.

ب) اولین آمینواسید (متیونین) از طریق گروه کربوکسیل خود در پیوند پپتیدی شرکت می‌کند و گروه آمین آن آزاد است و سر آمینی رشتهٔ پلی‌پپتیدی را می‌سازد، ولی سایر آمینواسیدهای واردشده به ریبوزوم از طریق گروه آمینی خود به آمینواسید یا توالی آمینواسیدی متصل به رنای ناقل متصل می‌شوند و گروه کربوکسیل آن‌ها به رنای ناقل متصل است.

ج) آمینواسید اول زنجیره (متیونین) فقط از انتهای کربوکسیل خود وارد پیوند پپتیدی می‌شود. این آمینواسید بیشترین فاصله را از رنای ناقل دارد.

د) رمزهٔ آغاز که مربوط به متیونین است، از جایگاه A رناتن عبور نمی‌کند!

نکته **تعداد رمزه‌ها و رناهای ناقل مکمل قابل مشاهده در هر یک از جایگاه‌های رناتن:**

۱) جایگاه E ← رمزهٔ پایان و رمزهٔ ماقبل پایان و آخرین رنای ناقل در این جایگاه مشاهده نمی‌شوند. توالی سه‌نوکلئوتیدی قبل از کدون آغاز در آن دیده می‌شود. (این توالی ترجمه نمی‌شود.)

۲) جایگاه P ← همهٔ رمزه‌ها به‌جز رمزهٔ پایان و همهٔ رناهای ناقل مستقرشده در رناتن، در این جایگاه مشاهده می‌شوند.

۳) جایگاه A ← همهٔ رمزه‌ها به‌جز رمزهٔ آغاز و همهٔ رناهای ناقل به‌جز رنای ناقل مربوط به رمزهٔ آغاز در این جایگاه مشاهده می‌شوند. رناهای ناقلی به این جایگاه وارد می‌شوند اما مستقر نمی‌شوند، این رناهای ناقل، در سایر جایگاه‌های رناتن دیده نمی‌شوند.

تست و پاسخ ۱۸

یوکاریوت‌ها برای بیان ژن‌ها و تنظیم بیان آن‌ها، از مکانیسم‌های مختلفی استفاده می‌کنند. با توجه به این موضوع، چند مورد از موارد زیر، این جانداران را از پروکاریوت‌ها متمایز می‌سازد؟

الف) تغییر در طول عمر رنای پیک

ب) تغییر مدت‌زمان عملکرد پروتئین‌ها

ج) حذف بخش‌هایی از نوعی ریبونوکلئیک اسید پیک

د) استفاده از پروتئین‌هایی برای اتصال رنابسپاراز به دنا (DNA)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی فقط مورد «ج» درست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) تغییر در طول عمر (پایداری) رنای پیک از روش‌های تنظیم بیان ژن، هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها است. (طبق متن کتاب درسی، پروکاریوت‌ها نیز می‌توانند پایداری و طول عمر رناها و پروتئین‌ها را تغییر دهند.)

ب) فعال یا غیرفعال شدن پروتئین‌ها از روش‌های تنظیم بیان ژن بعد از ترجمه در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها محسوب می‌شود، یعنی اگر به پروتئین نیازی نیست، یاخته آن را غیرفعال می‌کند یا تجزیه می‌کند تا عملکرد نداشته باشد.

ج) حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک (حذف رونوشت‌های میانه از رنای پیک تولیدشده در هسته)، طی بیان ژن در یوکاریوت‌ها رخ می‌دهد. پروکاریوت‌ها توانایی پیرایش رنای پیک را ندارند. در پروکاریوت‌ها، حین ساخته‌شدن رنای پیک، اتصال رناتن‌ها و ترجمه هم رخ می‌دهد؛ پس این‌ها اصلن حذفی ندارند!

د) در یوکاریوت‌ها، رنابسپاراز در صورتی به راه‌انداز ژن‌های هسته‌ای متصل می‌شود که گروهی از عوامل رونویسی به راه‌انداز متصل شده باشند. در پروکاریوت‌ها نیز، در برخی موارد مثلن در تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز، برای اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز، ابتدا باید پروتئین فعال‌کنندهٔ متصل به مالتوز به جایگاه خود در دنا متصل شده باشد و این مجموعه است که به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود!

درس‌نامه

تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها

تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها پیچیده‌تر از پروکاریوت‌ها بوده و می‌تواند در مراحل بیشتری انجام شود.

یاخته‌های یوکاریوتی به وسیلهٔ غشاها به بخش‌های مختلفی تقسیم شده‌اند؛ بنابراین اگر یاخته بخواهد نسبت به یک ماده واکنش نشان دهد، باید این عوامل به طریقی از غشاها عبور کنند و ژن‌ها را تحت تأثیر قرار دهند.

دنای موجود در هسته، راکیزه و دیسه‌ها توسط دو لایهٔ غشا در برگرفته شده و مواد برای ورود به این اندامک‌ها باید از بین فسفولیپیدها یا با کمک پروتئین‌های غشایی و یا از بین منافذ پوشش هسته عبور کنند.

در هر یک از این محل‌ها، یاخته می‌تواند بر بیان ژن نظارت داشته باشد؛ پس ← تنظیم بیان ژن می‌تواند در مراحل متعدد و در بخش‌های متعددی انجام شود.

سطح تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها:

الف) قبل از رونویسی

ب) هنگام رونویسی

ج) بعد از رونویسی (بعد از خروج mRNA بالغ از هسته/ هنگام ترجمه/ بعد از ترجمه)

مراحل شناسایی راه‌انداز تا شروع عمل رونویسی ژن:

۱) اتصال گروه خاصی از عوامل رونویسی به توالی راه‌انداز و توالی افزاینده (در صورت وجود).

۲) شناسایی راه‌انداز و عوامل رونویسی متصل به آن توسط رنابسپاراز.

۳) اتصال آنزیم رنابسپاراز به راه‌انداز و عوامل رونویسی متصل به آن.

۴) در صورت اتصال عوامل رونویسی به افزاینده، یک حلقه در DNA (خمیدگی) تشکیل می‌شود؛ در نتیجه توالی افزاینده و عوامل رونویسی متصل به آن، در کنار رنابسپاراز و سایر عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز قرار می‌گیرند. در این حالت عوامل رونویسی متصل به افزاینده، می‌توانند عمل رونویسی را تقویت کنند و سرعت آن را افزایش دهند.

۵) پس از همهٔ این مراحل، فرایند رونویسی از توالی ژن آغاز شده و رونویسی ادامه می‌یابد.

عوامل رونویسی متصل به افزاینده هم با عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز و هم با آنزیم رنابسپاراز در تماس قرار می‌گیرند.

تنظیم بیان ژن در مراحل غیررونویسی:

در یوکاریوت‌ها تنظیم بیان ژن می‌تواند پیش از رونویسی یا پس از آن هم انجام شود.

۱) مثال تنظیم بیان ژن پس از رونویسی:

با اتصال بعضی از رناهای کوچک مکمل به بخشی از رنای پیک، از کار رِناتَن جلوگیری می‌شود؛ در نتیجه، عمل ترجمه متوقف و رنای ساخته‌شده پس از مدتی تجزیه می‌شود و در نتیجه پروتئین کامل و طبیعی نیز نمی‌تواند ساخته شود. در این حالت ممکن است ترجمه شروع شود، اما تکمیل نمی‌شود و در نهایت هم که متوقف می‌شود.

در نتیجه این واقعه، محصولات نهایی ژن (پروتئین‌ها) در یاخته کاهش می‌یابند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

از روش‌های دیگر تنظیم بیان ژن، پس از رونویسی، تغییر طول عمر رنای پیک است.

افزایش طول عمر رنای پیک می‌تواند موجب افزایش محصول شود (رابطهٔ مستقیم)، یعنی امکان ترجمهٔ بیشتر و در نتیجه تولید محصول بیشتر فراهم است؛ پس این فرایندها در میزان پروتئین‌سازی مؤثر خواهند بود.

۲) مثال تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی:

روش دیگر تنظیم بیان ژن، در سطح فام‌تنی (کروموزومی) است. به طور معمول، بخش‌های فشردهٔ فام‌تن‌ها کم‌تر در دسترس رنابسپاراز‌ها قرار می‌گیرند. یاخته می‌تواند با تغییر در میزان فشردگی فام‌تن در بخش‌های خاصی، دسترسی رنابسپاراز را به ژن مورد نظر تنظیم کند.

به طور معمول، هر چه‌قدر فشردگی دنا بیشتر باشد ← رونویسی از ژن و فعالیت رنابسپاراز در آن بخش کم‌تر است (رابطهٔ معکوس).

به عبارتی می‌توان گفت، فعالیت پروتئین‌های هیستون می‌تواند در تنظیم بیان ژن مؤثر باشد.

تست و پاسخ ۱۹

مطابق با کتاب درسی، کدام مورد در خصوص فقط بعضی از آنزیم‌هایی که در همانندسازی دنا (DNA)ی هسته‌ای لنفوسیت‌های T بعد از فعالیت هلیکاز، شروع به فعالیت می‌کنند، صحیح است؟

آنزیم‌های مختلفی از جمله دنابسپاراز

۱) در تولید یک رشتهٔ دنا (DNA) در مقابل رشتهٔ الگو مؤثرند.

۲) میزان پیچ‌وتاب فامینه را با تغییر موقعیت هیستون‌های متصل به آن، تغییر می‌دهند.

۳) از هر نوکلئوتیدی که به نوکلئوتید مکمل خود متصل می‌شود، دو فسفات جدا می‌کند.

۴) پیوندی اشتراکی بین گروه هیدروکسیل نوکلئوتید انتهای رشتهٔ درحال ساخت و فسفات نوکلئوتید جدید، ایجاد می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی بعد از هلیکاز که دو رشتهٔ دنا را از هم باز می‌کند، انواع دیگری از آنزیم‌ها، فعالیت دارند که دنابسپاراز یکی از مهم‌ترین آن‌هاست. دنابسپاراز نوکلئوتیدها را به انتهای رشتهٔ در حال تشکیل اضافه می‌کند. نوکلئوتیدهای آزاد به صورت سه‌فسفاته هستند و از هر یک از این نوکلئوتیدها در زمان اضافه‌شدن، دو فسفات جدا می‌شود و به صورت تک‌فسفاته، از سمت گروه فسفات خود به گروه هیدروکسیل نوکلئوتید انتهای رشتهٔ در حال ساخت اضافه می‌شوند. این عمل تنها توسط آنزیم دنابسپاراز انجام می‌شود و سایر آنزیم‌ها در این عمل نقشی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همهٔ آنزیم‌هایی که بعد از آنزیم هلیکاز در همانندسازی فعالیت دارند، در تولید یک رشتهٔ دنا در مقابل رشتهٔ الگو مؤثرند. می‌دانیم که غیر از هلیکاز و دنابسپاراز آنزیم‌های دیگری نیز در همانندسازی شرکت می‌کنند.

۲) جداشدن هیستون‌ها از مولکول دنا (تغییر موقعیت هیستون‌ها) و تغییر در پیچ‌وتاب فامینه، قبل از شروع همانندسازی و فعالیت هلیکاز است! اول باید پیچ‌وتاب فامینه باز شود تا در ادامه هلیکاز بتواند فعالیت کند.

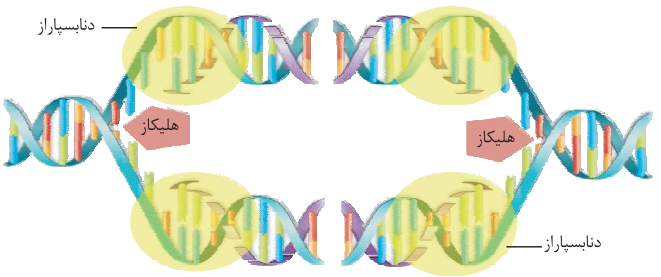
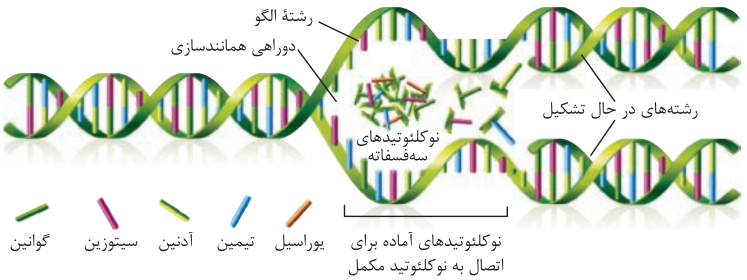
۳) در محل همانندسازی، علاوه بر نوکلئوتیدهایی که در رشتهٔ در حال ساخت قرار می‌گیرند و سه‌فسفاته هستند و دو فسفات خود را از دست می‌دهند، نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو هم به نوکلئوتید مکمل خود متصل می‌شوند که این‌ها، تک‌فسفاته هستند و فسفاتی از دست نمی‌دهند.

درس‌نامه ●● همانندسازی

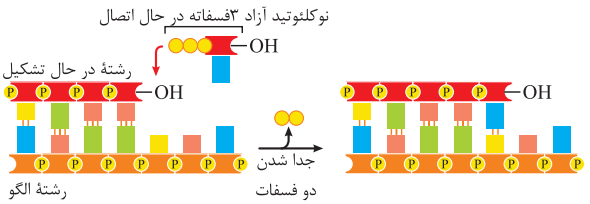
۱) قبل از شروع همانندسازی		● پروتئین‌های همراه دنا توسط آنزیم‌هایی از آن جدا می‌شود. ● در یاخته‌های یوکاریوتی مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها، هیستون‌ها هستند به دنا متصل هستند. مولکول دنا، حدود دو دور، در اطراف ۸ مولکول هیستون قرار می‌گیرد و ساختارهای نوکلئوزومی را ایجاد می‌کنند.
۲) عوامل مؤثر در همانندسازی	الف) مولکول دنا	از آن به عنوان الگو استفاده می‌شود. هر رشتهٔ آن، الگوی ساخت رشتهٔ مکمل خود است.
	ب)نوکلئوتید(ها)	واحدهای سازندهٔ دنا هستند که با قرارگرفتن در کنار هم رشتهٔ مکمل رشتهٔ الگو را می‌سازند. این واحدها، نوکلئوتیدهای آزاد **داخل یاخته و سه‌فسفاته‌ای** هستند که برای تشکیل پیوند فسفودی‌استر و اضافه‌شدن به رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت، دو فسفات خود را از دست می‌دهند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲) عوامل مؤثر در همانندسازی	ج) آنزیم(ها)	آنزیم‌های متعددی در همانندسازی نقش دارند:  ● هلیکاز ← بازکنندهٔ مارپیچ دنا و دو رشتهٔ دنا از هم (شکستن پیوندهای هیدروژنی موجود در پله‌های دنا) ● دنابسپاراز ← یکی از مهم‌ترین آنزیم‌های فعال در ایجاد یک رشتهٔ دنا در برابر رشتهٔ الگو + قراردادن نوکلئوتید مکمل با نوکلئوتید رشتهٔ الگو در مقابل آن + ایجادکنندهٔ پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای رشتهٔ در حال ساخت + توانایی انجام ویرایش (جداکردن نوکلئوتید اشتباهی قرارگرفته در رشتهٔ در حال ساخت)
۳) بخش‌های مهم در همانندسازی	● جایگاه آغاز همانندسازی	بخشی از دنا که همانندسازی از آن‌جا شروع می‌شود + در یاخته‌های یوکاریوتی تعداد آن در مولکول دنای خطی بسته به مراحل رشد و نمو می‌تواند تغییر کند.
	● دوراهی همانندسازی	محلی که به دلیل فعالیت آنزیم هلیکاز دو رشتهٔ دنا از هم فاصله می‌گیرند و بخشی Y مانند را شکل می‌دهند. + در همانندسازی دوجهتی، در هر جایگاه آغاز همانندسازی، دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌شود که به تدریج از هم دور می‌شوند + در هر محل دوراهی همانندسازی، انواعی از نوکلئوتیدها وجود دارد. 

۴) ترتیب اتفاقات همانندسازی از بعد از جداشدن هیستون‌ها از دنا:



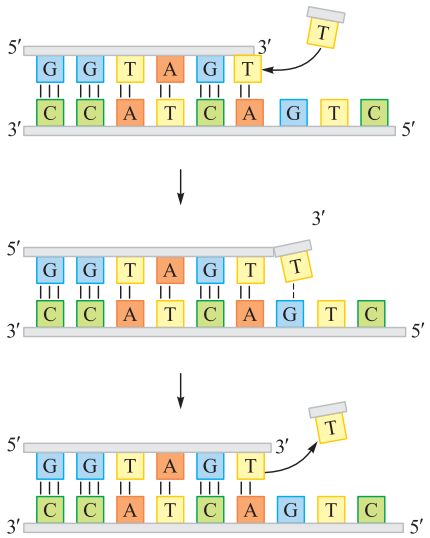
اتصال هلیکاز به دنا ← بازکردن مارپیچ دنا و بازکردن دو رشتهٔ دنا از هم با شکستن پیوندهای هیدروژنی ← اتصال هر دنابسپاراز به یکی از رشته‌های دنا ← قراردادن نوکلئوتید مکمل مقابل اولین نوکلئوتید مورد الگوبرداری در رشتهٔ الگو توسط دنابسپاراز براساس رابطهٔ مکملی ← تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین این دوتا نوکلئوتید ← قراردادن نوکلئوتید دوم مقابل دومین نوکلئوتید رشتهٔ الگو ← تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین این دو نوکلئوتید ← تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین دومین و اولین نوکلئوتید رشتهٔ در حال ساخت توسط دنابسپاراز ← بررسی رابطهٔ مکملی بین نوکلئوتیدهایی که مقابل هم قرار گرفته‌اند. (درست‌بودن نوکلئوتید قرارگرفته در رشتهٔ در حال ساخت از نظر مکمل‌بودن با نوکلئوتید مقابل خود) ← در صورت درست‌بودن رابطهٔ مکملی، دنابسپاراز به حرکت رو به جلوی خود ادامه می‌دهد و اگر رابطهٔ مکملی درست نباشد، پیوند فسفودی‌استری را که ایجاد کرده بود می‌شکند و بعد از قراردادن نوکلئوتید مناسب، آن را با پیوند فسفودی‌استر به نوکلئوتید قبلی در رشتهٔ در حال ساخت متصل می‌کند و بعد از آن دوباره به سمت جلو حرکت می‌کند برای قراردادن نوکلئوتید بعدی!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵) فعالیت ویرایشی دنابسپاراز

- همانندسازی دنا با دقت زیادی انجام می‌شود؛ این دقت تا **حدود زیادی** مربوط به رابطهٔ **مکملی** بین نوکلئوتیدها است.
- آنزیم دنابسپاراز، نوکلئوتیدها را براساس رابطهٔ مکملی مقابل هم قرار می‌دهد، ولی **گاهی** در این مورد اشتباهی هم صورت می‌گیرد.
- آنزیم دنابسپاراز پس از برقراری پیوند فسفودی‌استر، برمی‌گردد و رابطهٔ مکملی نوکلئوتید را بررسی می‌کند که رابطهٔ آن درست است یا اشتباه؟
- اگر اشتباه باشد آن را برداشته (با خاصیت نوکلئازی خودش) و نوکلئوتید درست را به جای آن قرار می‌دهد.
- فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز (ویرایش) یعنی شکستن پیوند فسفودی‌استر برای جداکردن نوکلئوتید نادرست است.
- فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز را که باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود، **ویرایش** می‌گویند.



تست و پاسخ ۲۰

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ آزمایش‌های گریفیت

«در آزمایشات دانشمندی که اطلاعات اولیه در خصوص مادهٔ وراثتی از تحقیقات آن به دست آمد، به دنبال تزریق ..... به موش، بر میزان ..... افزوده شده و از میزان ..... کاسته می‌شود.»

۱) ترکیب مشابه با واکسن ـ فعالیت پروتئین‌های مکمل متصل به غشای میکروب ـ هیستامین موجود درون ماستوسیت‌های بدن

۲) مخلوطی از باکتری‌ها با ظاهر متفاوت از هم ـ مادهٔ وراثتی گروهی از یاخته‌ها ـ گروهی از لنفوسیت‌های بالغ مستقر در گره لنفی

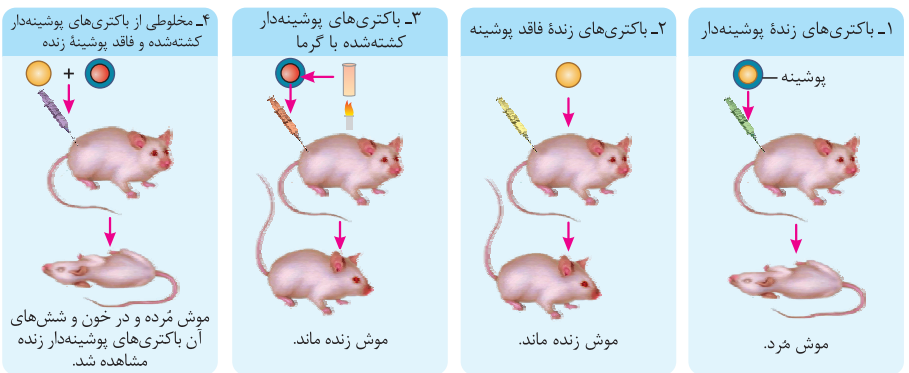
۳) محتویات مرحلهٔ آخر آزمایش ـ پیک‌های شیمیایی سیاهرگ کلیه نسبت به سرخرگ کلیه ـ وقوع تخمیر در ماهیچه‌های اسکلتی

۴) باکتری پوشینه‌دار زنده ـ فاصلهٔ بین دو نقطهٔ وارسی در یاخته‌های مغز قرمز استخوان ـ تحریک گیرنده‌های حسی واجد انتهای آزاد

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی دانشمندی که اطلاعات اولیه در خصوص مادهٔ وراثتی از تحقیقات آن به دست آمد، گریفیت بود.

گریفیت در آزمایش چهارم، مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار و بدون پوشینه را به موش تزریق کرد (این‌ها ظاهر متفاوتی نسبت به هم دارند) و موش مرد. او مشاهده کرد که گروهی از باکتری‌های بدون پوشینه، پوشینه‌دار شده‌اند؛ پس مادهٔ وراثتی را دریافت کرده‌اند (افزایش میزان مادهٔ وراثتی در گروهی از یاخته‌ها). به دنبال ورود آنتی‌ژن‌های بیگانه به درون بدن موش، سیستم ایمنی او فعال می‌شود و تعدادی از لنفوسیت‌های بالغ، تقسیم شده و لنفوسیت‌های عمل‌کننده و خاطره را ایجاد می‌کنند؛ پس تعداد این لنفوسیت‌های بالغ، کاهش پیدا می‌کند.



آزمایشات گریفیت و نتایج آن

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترکیب مشابه با واکسن در مرحلهٔ سوم به موش تزریق شد که شامل باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما بود؛ در این زمان چون باکتری کشته شده است، فاقد غشای یکپارچه بوده و فعالیت پروتئین‌های مکمل افزایش نمی‌یابد.

۳) محتویات مرحلهٔ آخر آزمایش باعث ابتلای موش به سینه پهلو و افزایش ترشح اریتروپویتین می‌شود، زیرا بیماری‌های تنفسی به دلیل کاهش سطح O_2 خون، باعث افزایش ترشح این هورمون می‌شوند؛ در نتیجه پیک‌های شیمیایی سیاهرگ کلیه نسبت به سرخرگ کلیه بیشتر می‌گردد. در این زمان به دلیل کاهش اکسیژن، میزان وقوع تخمیر در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی افزایش می‌یابد.

۴) باکتری پوشینه‌دار زنده باعث ابتلا به سینه پهلو و کاهش اکسیژن در خون می‌شود. می‌دانیم در پاسخ به بیماری‌های میکروبی، تعداد گویچه‌های سفید بیشتر می‌شود؛ در نتیجه میزان تقسیم در مغز قرمز استخوان بیشتر شده و فاصلهٔ بین نقاط وارسی در یاخته‌هایی که می‌خواهند تقسیم شوند، کم‌تر می‌شود. هم‌چنین در زمان کاهش اکسیژن خوناب، تحت اثر افزایش اریتروپویتین، میزان تقسیمات یاخته‌های میلوئیدی برای ساخت گویچه‌های قرمز بیشتر می‌شود. در این موش‌ها به علت آسیب بافتی ناشی از عفونت باکتریایی، احتمال تحریک گیرنده‌های درد وجود دارد.

آزمایشات گریفیت:

	مرحلهٔ اول	مرحلهٔ دوم	مرحلهٔ سوم	مرحلهٔ چهارم
مادهٔ تزریقی به موش	باکتری زندهٔ پوشینه‌دار	باکتری زندهٔ بدون پوشینه	باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما	باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده و باکتری بدون پوشینهٔ زنده
تزریق به ناحیهٔ شکمی جاندار صورت گرفت یا پشتی؟	پشتی	پشتی	پشتی	پشتی
آیا جاندار بیمار شد و مرد؟	بله	خیر	خیر	بله
آیا پاسخ ایمنی به ورود عامل بیگانه مشاهده شد؟	بله	بله	بله	بله
افزایش ترشح اریتروپویتین	+	−	−	+
کاهش میزان اکسیژن خوناب	+	−	−	+

تست و پاسخ ۲۱

چند مورد در خصوص هستهٔ یک یاختهٔ یوکاریوتی که در آن، آنزیم دنابسپاراز دچار اشتباه نمی‌شود، صادق است؟

الف) ممکن است در مقابل توالی نوکلئوتیدی راه‌انداز در دنا، نوکلئوتیدهای مکمل قرار گیرند.

ب) همواره به منظور تشکیل پیوند فسفودی‌استر، ابتدا پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها شکل می‌گیرد.

ج) همواره، هر نوکلئوتیدی که در مقابل نوکلئوتید مکمل خود قرار می‌گیرد، به رشتهٔ در حال ساخت اضافه می‌شود.

د) ممکن است نوعی آنزیم پیوندی را بشکنند که تشکیل آن، بدون دخالت مولکول دارای جایگاه فعال است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی موارد «الف» و «د» صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در هنگام همانندسازی (نه رونویسی!)، در مقابل توالی نوکلئوتیدی راه‌انداز در دنا، نوکلئوتیدهای مکمل قرار می‌گیرند.

ب) برای مثال در فرایند پیرایش رنای پیک نابالغ، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای رنا تشکیل می‌شود که این فرایند بدون تشکیل یا شکست پیوند هیدروژنی است، زیرا در ساختار رنای پیک، پیوند هیدروژنی دیده نمی‌شود.

ج) در هنگام همانندسازی، علاوه بر دئوکسی ریبونوکلئوتیدها، ریبونوکلئوتیدها هم در بخش‌های بازشدهٔ دنا دیده می‌شوند که این‌ها هم طبق رابطهٔ مکملی می‌توانند در مقابل نوکلئوتید مکمل خود قرار بگیرند مثل Uدارها در مقابل Aدارهای دنا، اما این‌ها در ساختار دنای ساخته‌شده دیده نمی‌شوند؛ پس به رشتهٔ در حال ساخت اضافه نمی‌شوند.

د) برای مثال هلیکاز و رنابسپارازها پیوندهای هیدروژنی را می‌شکنند که هیچ آنزیمی این پیوندها را ایجاد نمی‌کند؛ دقت کنید تشکیل پیوند هیدروژنی همواره به صورت خودبه‌خودی رخ می‌دهد و هیچ‌گاه نیازمند فعالیت آنزیم نمی‌باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مقایسهٔ همانندسازی، رونویسی و پیرایش:

	همانندسازی	رونویسی	پیرایش
وقوع در هسته	+	+	+
وقوع در پروکاریوت‌ها	+	+	−
وقوع در راکیزه و دیسه‌ها	+	+	−
فعالیت آنزیم دنابسپاراز و هلیکاز در آن	+	−	−
فعالیت آنزیم رنابسپاراز در آن	−	+	−
شکست پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا	+	+	−
شکست پیوند هیدروژنی بین دنا و رنا	−	+	−
تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا	+	+	−
الگو قرارگرفتن توالی‌های راه‌انداز	+	−	−
الگو قرارگرفتن توالی پایان	+	+	−
الگو قرارگرفتن اگزون‌ها	+	+	−
الگو قرارگرفتن اینترون‌ها	+	+	−
فعالیت روی رونوشت اگزون و اینترون	−	+ (ساخت رنای پیک اولیه)	+
تشکیل پیوند فسفودی‌استر	+	+	+
شکست پیوند فسفودی‌استر	+	−	+
شکست پیوند کووالانسی (مثلن پیوند بین فسفاتی یا فسفودی‌استر)	+	+	+

تست و پاسخ ۲۲

کدام گزینه عبارت زیر را به شیوهٔ مناسبی کامل می‌کند؟

«ساختار سوم در هر نوع مولکول زیستی که ..... است، به طور حتم ..... می‌باشد.»

۱) در گروهی از مویرگ‌های بدن غیر قابل مشاهده ـ دارای کربن مرکزی در حد فاصل بین دو تاخوردگی صفحه‌مانند خود

۲) واجد پیوندهای کم‌انرژی ـ دارای پیوندهایی بین گروه‌های آمینی و کربوکسیلی واحدهای سازندهٔ مولکول

۳) دارای ساختارهای مارپیچ و صفحه‌ای در سطح ساختاری دوم خود ـ دارای ساختارهای مارپیچی با تعداد پیوندهای پپتیدی یکسان

۴) ذخیره‌کنندهٔ مولکول‌های اکسیژن در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی ـ واجد پیوندهای هیدروژنی بین واحدهای سازندهٔ خود

پاسخ: گزینهٔ ۴

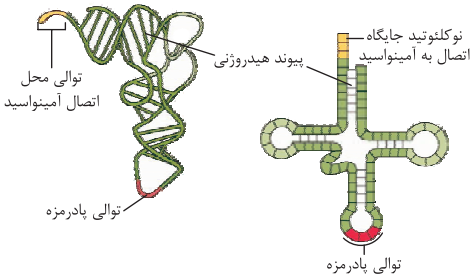
پاسخ تشریحی مولکول زیستی ذخیره‌کنندهٔ مولکول اکسیژن در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی، پروتئین میوگلوبین است که در ساختار سوم خود پیوندهای هیدروژنی دارد. در پروتئین‌ها، پیوندهای هیدروژنی در ساختار دوم و سوم تشکیل می‌شوند. این پیوندهای هیدروژنی بین آمینواسیدهای مختلفی تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هموگلوبین در مویرگ‌های لنفی حضور ندارد. میوگلوبین هم در یاخته‌های ماهیچه‌ای وجود دارد، نه مویرگ‌ها، رنای ناقل هم داخل یاخته‌ها است. ساختار دوم هموگلوبین، مارپیچی است؛ در نتیجه هموگلوبین ساختار صفحه‌ای ندارد. در ساختار صفحه‌ای، کربن مرکزی تقریبن در محل تاخوردگی قرار دارد! این گزینه در مورد رنای ناقل و میوگلوبین هم صحیح نیست.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



۲ برای مثال، رنای ناقل دارای ساختار اول (اتصال خطی نوکلئوتیدها به هم)، ساختار دوم (تاخوردگی اولیه) و ساختار سوم (سه بعدی) است. این رنا در ساختار خود پیوندهای هیدروژنی کم‌انرژی دارد، ولی فاقد پیوند پپتیدی بین گروه آمین و کربوکسیل است، زیرا در ساختار نوکلئوتیدها گروه آمین و کربوکسیل دیده نمی‌شود.

۳ ساختارهای مارپیچ و صفحه‌ای در ساختار پروتئین‌ها دیده می‌شوند. دقت کنید که طبق شکل کتاب درسی ممکن است یک پروتئین، دارای دو ساختار مارپیچ باشد، ولی این دو ساختار می‌توانند طول متفاوتی داشته باشند؛ پس واجد تعداد آمینواسید و تعداد پیوند پپتیدی متفاوتی هم هستند.

مقایسهٔ پروتئین‌های میوگلوبین و هموگلوبین:

	هموگلوبین	میوگلوبین
تعداد زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی	۴	۱
تعداد نوع ژن‌های مربوط به ساخت آن	۲	۱
تعداد گروه‌های هِم (متصل به یون آهن)	۴	۱
نوع ساختار موجود در سطح دوم پروتئین	ساختار مارپیچ	ساختار مارپیچ
توانایی اتصال به چه ذراتی دارد؟	اکسیژن ـ کربن دی‌اکسید ـ کربن مونواکسید	اکسیژن ـ کربن مونواکسید
موقعیت مورد مشاهده	سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز بالغ	سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی
تعداد انواع زنجیره‌های پلی‌پپتیدی	۲ (آلفا و بتا)	۱
امکان رونویسی دائمی از ژن آن، در یک یاخته وجود ...	ندارد (به خاطر از دست دادن هسته).	دارد.
نخستین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد؟	خیر	بله
ساختار نهایی آن	ساختار چهارم (آرایش زیرواحدها)	ساختار سوم
مشاهدهٔ پیوندهای اشتراکی و غیراشتراکی در ساختار نهایی	+	+

تست و پاسخ ۲۳

کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«اگر در محیط کشت باکتری اشرشیاکلای قند ترجیحی مصرفی آن وجود نداشته باشد، در صورت حضور ..... در محیط کشت باکتری ..... ممکن ..... .»

۱) مالتوز ـ تولید رنایی در یاخته که حداقل سه رمزهٔ AUG در ساختار آن وجود دارد ـ نیست

۲) مالتوز ـ رونویسی از ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز در پی اتصال پروتئین فعال‌کننده به رنابسپاراز ـ است

۳) لاکتوز ـ تولید شکل رایج انرژی یاخته در پی برقراری رابطهٔ مکملی بین نوعی قند و جایگاه فعال نوعی پروتئین ـ نیست

۴) لاکتوز ـ شروع فرایند رونویسی در بخشی از مادهٔ وراثتی این باکتری، فقط پس از اتصال این دی‌ساکارید به نوعی پروتئین ـ است

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره اگر در محیط کشت باکتری قند ترجیحی مصرفی آن یعنی گلوکز نباشد، باکتری می‌رود سراغ مصرف قندهای دیگر؛ در صورت وجود لاکتوز از این قند و در صورت وجود مالتوز، از آن استفاده می‌کند که این استفاده وابسته به رونویسی از ژن‌های مربوط به آن‌ها و ترجمهٔ رنای حاصل است (ساخت آنزیم‌های مربوطه).

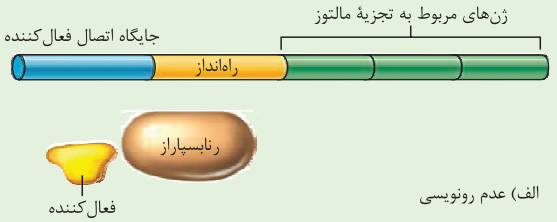
پاسخ تشریحی در تنظیم مثبت رونویسی، رونویسی از روی ژن‌های مرتبط با تجزیهٔ مالتوز رخ می‌دهد؛ این واقعه در پی اتصال پروتئین فعال‌کننده به قند مالتوز و سپس اتصال این مجموعه به آنزیم رنابسپاراز ممکن می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

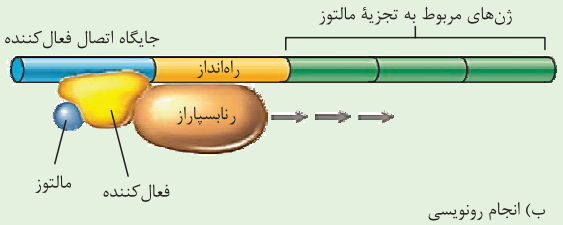
شکل نامه **تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها**

۱) در تنظیم بیان ژن مثبت و منفی مطرح‌شده در کتاب درسی، ژن‌های مربوط به تجزیهٔ (نه سنتز!) نوعی دی‌ساکارید (مالتوز یا لاکتوز) رونویسی می‌شوند.



الف) عدم رونویسی

۲) به ازای هر ژن در ساختار رنای پیک تولیدشده، یک رمزهٔ آغاز و یک رمزهٔ پایان وجود دارد، اما دقت داشته باشید جایگاه آغاز رونویسی فقط در ژن اول و توالی پایان رونویسی فقط در ژن سوم دیده می‌شود.



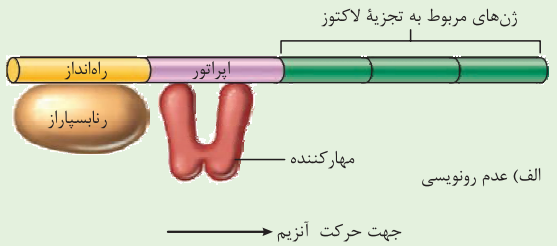
ب) انجام رونویسی

۳) پروتئین مهارکننده به توالی اپراتور (در صورت عدم اتصال به قند) و پروتئین فعال‌کننده (در صورت اتصال به قند) به جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل می‌شود. دقت کنید پروتئین مهارکننده به منظور جداشدن از دنا، دچار تغییر شکل شده و زاویهٔ میان دو بازوی آن از یکدیگر افزایش می‌یابد.

۴) رنابسپاراز در تنظیم مثبت می‌تواند در تماس با دنا و پروتئین فعال‌کنندهٔ متصل به مالتوز (برخلاف قند مالتوز) قرار گیرد. خود پروتئین فعال‌کننده نیز می‌تواند در تماس با رنابسپاراز، دنا و مالتوز (انواع مولکول‌های زیستی) قرار بگیرد.

۵) پروتئین مهارکننده نمی‌تواند از آغاز فرایند رونویسی جلوگیری کند، بلکه از ادامه‌یافتن آن جلوگیری می‌کند؛ چراکه رونویسی با شناسایی توالی راه‌انداز توسط رنابسپاراز و اتصال به آن آغاز می‌شود.

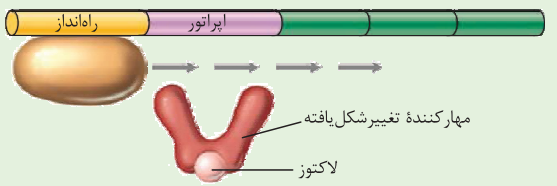
۶) اپراتور در جلوی راه‌انداز اما جایگاه اتصال فعال‌کننده در پشت راه‌انداز قرار می‌گیرد. رنابسپاراز می‌تواند از روی توالی اپراتور عبور کند، اما نمی‌تواند از روی توالی جایگاه اتصال فعال‌کننده عبور نماید.



الف) عدم رونویسی

۷) در تنظیم مثبت رونویسی ابتدا مالتوز به پروتئین فعال‌کننده متصل شده و سپس مجموعهٔ آنزیم و فعال‌کنندهٔ متصل به دی‌ساکارید مالتوز، با یکدیگر به طرف جایگاه اتصال فعال‌کننده حرکت کرده و به آن متصل می‌شوند.

۸) دقت کنید لاکتوز و مالتوز نمی‌توانند به توالی تنظیمی مربوط به خودشان یعنی اپراتور و جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل شوند.



ب) انجام رونویسی

۹) در این نوع تنظیم بیان ژن یا رونویسی از همهٔ ژن‌ها صورت می‌گیرد یا از هیچ‌کدام! به عبارتی این امکان وجود ندارد که فقط گروهی از این ژن‌ها رونویسی شود یا گروهی نشود!

۱۰) رونویسی از ژن مهارکننده و پروتئین فعال‌کننده بدون نیاز به حضور دی‌ساکاریدهای لاکتوز و مالتوز و مستقل از حضور آن‌ها صورت گرفته و همواره انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تنظیم مثبت رونویسی یک رنای پیک از روی سه ژن تولید می‌شود (رنای پیک چندژنی)، از روی این رنای پیک، ۳ رشتهٔ پلی‌پپتیدی ساخته می‌شود؛ پس حتمن در ساختار آن حداقل ۳ کدون AUG (کدون آغاز) دیده می‌شود (AUG در بخش‌های دیگر رنا هم ممکن است دیده شود).

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳ در تنظیم منفی رونویسی، در صورت وجود لاکتوز در محیط کشت باکتری، این قند به درون سیتوپلاسم باکتری وارد شده و در نتیجهٔ بیان ژن‌های مربوط به تجزیهٔ آن، این قند توسط آنزیم‌های درون یاخته‌ای تجزیه شده (قرارگیری قند در جایگاه فعال نوعی آنزیم) و با تأمین گلوکز مورد نیاز یاخته، طی تنفس یاخته‌ای از تجزیهٔ آن ATP (شکل رایج انرژی در یاخته) تولید می‌شود.

۴ شروع فرایند رونویسی در تنظیم منفی رونویسی (اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز) پیش از اتصال لاکتوز به پروتئین مهارکننده است؛ از طرفی با اتصال لاکتوز به مهارکننده، مهارکننده از اپراتور جدا شده و رونویسی ادامه پیدا می‌کند.

	تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز	تنظیم منفی رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز	تنظیم بیان ژن یوکاریوتی
توالی‌های تنظیمی دخیل در فرایند؟	راه‌انداز ـ جایگاه اتصال فعال‌کننده	راه‌انداز ـ اپراتور	راه‌انداز ـ افزاینده
تعداد ژن‌های رونویسی‌شده در هر بار رونویسی	۳ ژن	۳ ژن	۱ ژن
امکان تولید رنای پیک حاوی اطلاعات چند ژن؟	دارد.	دارد.	ندارد.
تعداد رمزهٔ آغاز	۳تا (هر رونوشت ژن یکی)	۳تا (هر رونوشت ژن یکی)	یکی (در صورت رونویسی ژن پروتئین‌ساز)
تعداد رمزهٔ پایان	۳تا (هر رونوشت ژن یکی)	۳تا (هر رونوشت ژن یکی)	یکی (در صورت رونویسی ژن پروتئین‌ساز)
پروتئین‌های دخیل در فرایند؟	رنابسپاراز پروکاریوتی ـ پروتئین(های) فعال‌کننده	رنابسپاراز پروکاریوتی ـ پروتئین مهارکننده	رنابسپاراز یوکاریوتی ـ پروتئین‌های عوامل رونویسی
نیاز به کمک پروتئین‌ها برای اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز ...	دارد.	ندارد.	دارد.
تنظیم بیان ژن در چه سطحی؟	رونویسی	رونویسی	رونویسی
نزدیک‌ترین توالی تنظیمی به ژن؟	راه‌انداز	اپراتور	راه‌انداز
توالی‌های تنظیمی به یکدیگر متصل ...	هستند.	هستند.	نیستند.

تست و پاسخ ۲۴

کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

چارگاف ـ ویلکینز و فرانکلین ـ واتسون و کریک

«گروهی از دانشمندان طی سال‌های متوالی با آزمایشات خود در تلاش بودند که ساختار مولکولی دنا را کشف کنند. با توجه به مطالب فصل یک کتاب درسی دوازدهم، در ارتباط با تحقیقات این دانشمندان می‌توان گفت در آزمایشاتی که ..... به طورحتم .....».

۱) طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی بعد از دو مرحله سانتریفیوژ تأیید شد ـ تشکیل و شکستن پیوند فسفودی‌استر مجاور دنابسپاراز رخ می‌دهد

۲) از نتایج حاصل از تحقیقات چارگاف و ویلکینز و فرانکلین استفاده شد ـ نتایجی حاصل شد که با پژوهش‌های امروزی مورد تأیید قرار گرفته‌اند

۳) ابعاد مولکول‌های دنا برای نخستین بار مشخص شد ـ ضمن کشف مدل نردبان مارپیچ، مشخص شد که دنا بیش از یک رشته دارد

۴) دلیل برابری مقدار آدنین با تیمین در مولکول دنا مشخص شد ـ آزمایشات مختلفی روی دناهای جانداران مختلف صورت گرفت

پاسخ: گزینهٔ ۲

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی واتسون و کریک، از نتایج آزمایش‌های چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده با پرتوی ایکس (توسط ویلکینز و فرانکلین)، استفاده کردند و مدل نردبان مارپیچ را برای دنا ارائه دادند. نتایج حاصل از تحقیقات این دو دانشمند با پژوهش‌های امروزی مورد تأیید قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) توجه داشته باشید که درست است که مطلب بیان‌شده در این گزینه کاملن صحیح است، اما آزمایشات مزلسون و استال جزء آزمایشات کشف ساختار مولکولی دنا نیست. (به توضیحات صورت سؤال دقت کنید.)

۳) ویلکینز و فرانکلین، با استفاده از پرتوی ایکس تصاویری از دنا تهیه کردند و برای اولین بار ابعاد مولکول دنا را مشخص کردند. این دو دانشمند، در مورد ساختار دنا نتایجی به دست آوردند، از جمله این‌که دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد، ولی توجه کنید که مدل نردبان مارپیچ برای دنا، توسط واتسون و کریک ارائه شد و ویلکینز و فرانکلین این نتیجه را به دست نیاوردند.

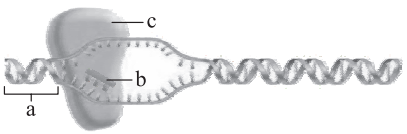
۴) تحقیقات چارگاف، مشخص کرد که در دنا مقدار آدنین با مقدار تیمین و هم‌چنین گوانین با سیتوزین برابر است، اما خود او دلیل این برابری را مشخص نکرد. تحقیقات بعد از او از جمله مدل مولکولی دنا که توسط واتسون و کریک مطرح شد، دلیل این برابری را مشخص کردند. خود چارگاف (نه دانشمندان پس از او!) تحقیقات مختلفی را روی دناهای جانداران مختلف انجام داد.

تلاش برای کشف ساختار مولکولی دنا	
چارگاف	• دانشمندان قبل از چارگاف از حضور ۴ نوع نوکلئوتید در دنا اطلاع داشتند، اما تصور می‌کردند به نسبت مساوی در سراسر مولکول دنا توزیع شده‌اند. • مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران مختلف نشان داد که مقدار بازهای آلی آدنین و تیمین باهم و سیتوزین و گوانین باهم برابر می‌باشد. • چارگاف نتوانست دلیلی برای برابری مقدار این نوکلئوتیدها با هم، ارائه کند. • چارگاف از یافته‌های حاصل از محققین دیگر استفاده کرد.
ویلکینز و فرانکلین	• با استفاده از پرتوی **ایکس** از مولکول‌**های** دنا تصاویری تهیه کردند. • با بررسی این تصاویر به نتایجی از جمله **مارپیچی**بودن دنا و **بیش از یک‌رشته‌ای**بودن آن رسیدند. • البته با استفاده از این روش، ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند.
واتسون و کریک	• با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده با پرتوی X و با استفاده از یافته‌های خود مدل **نردبان مولکولی مارپیچ** را ساختند. • نتایج حاصل از این تحقیقات با پژوهش‌های امروزی مورد تأیید قرار گرفته‌اند. • آن‌ها مطرح کردند که هر مولکول دنا از دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده که به دور محوری فرضی پیچیده شده‌اند که ساختار مارپیچ دورشته‌ای را ایجاد می‌کند. ستون‌های این نردبان متشکل از قند و فسفات (و پیوند فسفودی‌استر بین آن‌ها) و پله‌ها را بازهای آلی (و پیوند هیدروژنی بین آن‌ها) تشکیل می‌دهند. • پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشتهٔ دنا را در مقابل هم نگه می‌دارند. این پیوندها بین جفت‌بازها به صورت اختصاصی تشکیل می‌شود. بین C و G نسبت به A و T پیوندهای هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود. • قرارگیری جفت‌بازها به شکل **مکمل** سبب یکسان‌بودن قطر دنا و در نتیجه **پایداری** آن می‌شود. • پیوند هیدروژنی به تنهایی انرژی کمی دارد، اما وجود تعداد زیادی پیوند هیدروژنی به مولکول دنا حالت **پایدارتری** می‌دهد.

تست و پاسخ ۲۵

با توجه به شکل مقابل که یکی از مراحل رونویسی را در یک یاختهٔ یوکاریوتی، نشان می‌دهد، کدام مورد صحیح است؟

مرحلهٔ آغاز



۱) در این مرحله برخلاف سایر مراحل رونویسی، توالی نوکلئوتیدی ویژه در بخش (a)، توسط RNAپلی‌مراز شناسایی می‌شود.

۲) همانند مرحلهٔ پایان، در این مرحله نیز امکان حرکت آنزیم رنابسپاراز بر روی توالی نوکلئوتیدی مولکول دنا وجود ندارد.

۳) هم‌زمان با ساخته‌شدن بخش (b)، در قسمت عقبی بخش (c)، پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ ژن تشکیل می‌شود.

۴) در این مرحله همانند مرحلهٔ بعد از آن، شکسته‌شدن پیوند بین نوکلئوتیدهایی با قندهای متفاوت شروع می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی شکل مربوط به مرحلهٔ آغاز رونویسی می‌باشد و بخش‌های مشخص‌شده به ترتیب عبارت‌اند از: a) راه‌انداز، b) رنای در حال ساخت و c) آنزیم RNAپلی‌مراز.

برای این‌که رونویسی ژن از محل صحیح خود شروع شود، توالی‌های نوکلئوتیدی ویژه‌ای در دنا وجود دارد که رنابسپاراز آن را شناسایی می‌کند. به این توالی‌ها، راه‌انداز گفته می‌شود. راه‌انداز باعث می‌شود رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به طور دقیق پیدا و رونویسی را از آن‌جا آغاز کند. این شناسایی در یاخته‌های یوکاریوتی به کمک عوامل رونویسی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در مرحلهٔ آغاز رونویسی، رنابسپاراز ابتدا به راه‌انداز متصل شده و سپس روی آن (یعنی روی راه‌انداز نه روی ژن) حرکت می‌کند تا به نخستین نوکلئوتید رونویسی‌شونده برسد؛ پس در این مرحله حرکت آنزیم بر روی توالی دنا مشاهده می‌شود. در مرحلهٔ پایان نیز، رنابسپاراز بر روی دنا حرکت می‌کند تا نوکلئوتیدهای این بخش را رونویسی کند.

۳) در مرحلهٔ طویل‌شدن و پایان رونویسی برخلاف مرحلهٔ آغاز رونویسی، تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو **رشتهٔ ژن** رخ می‌دهد. در مرحلهٔ آغاز، فقط زنجیرهٔ کوتاهی از رنا ساخته می‌شود و **رنابسپاراز بر روی ژن جابه‌جا نمی‌شود** تا در عقب آن پیوندهای هیدروژنی تشکیل شود!

۴) ریبونوکلئوتیدها و دئوکسی ریبونوکلئوتیدها قند متفاوت دارند. هم‌چنین شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین این دو نوع نوکلئوتید در مرحلهٔ طویل‌شدن، شروع می‌شود و هیچ‌گاه درمرحلهٔ آغاز رونویسی دیده نمی‌شود، یعنی در آغاز، رنای در حال ساخت از رشتهٔ الگو در دنا جدا نمی‌شود.

جمع‌بندی مراحل رونویسی:

	مرحلهٔ آغاز	مرحلهٔ طویل‌شدن	مرحلهٔ پایان
تولید زنجیره‌ای کوتاه از مولکول رنا	+	−	−
تشکیل پیوندهای هیدورژنی میان دنا و رنا (نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت)	+	+	+
تشکیل پیوند فسفودی‌استر میان نوکلئوتیدهای رنا	+	+	+
آغاز جداشدن مولکول رنا از دنا (شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت)	−	+	−
شکستن پیوند فسفودی‌استر میان نوکلئوتیدها	−	−	−
آغاز اتصال مجدد نوکلئوتیدهای مولکول دنا با پیوند هیدروژنی به یکدیگر	−	+	−
اتصال تمامی نوکلئوتیدهای مولکول رنای در حال ساخت به مولکول دنا	+	−	−
شناسایی نوعی توالی ویژه در مولکول دنا	+ (راه‌انداز)	−	+ (توالی پایان رونویسی)
رونویسی از نوعی توالی ویژه در ساختار ژن	−	−	+ (توالی پایان رونویسی)

Telegram: @konkur_in