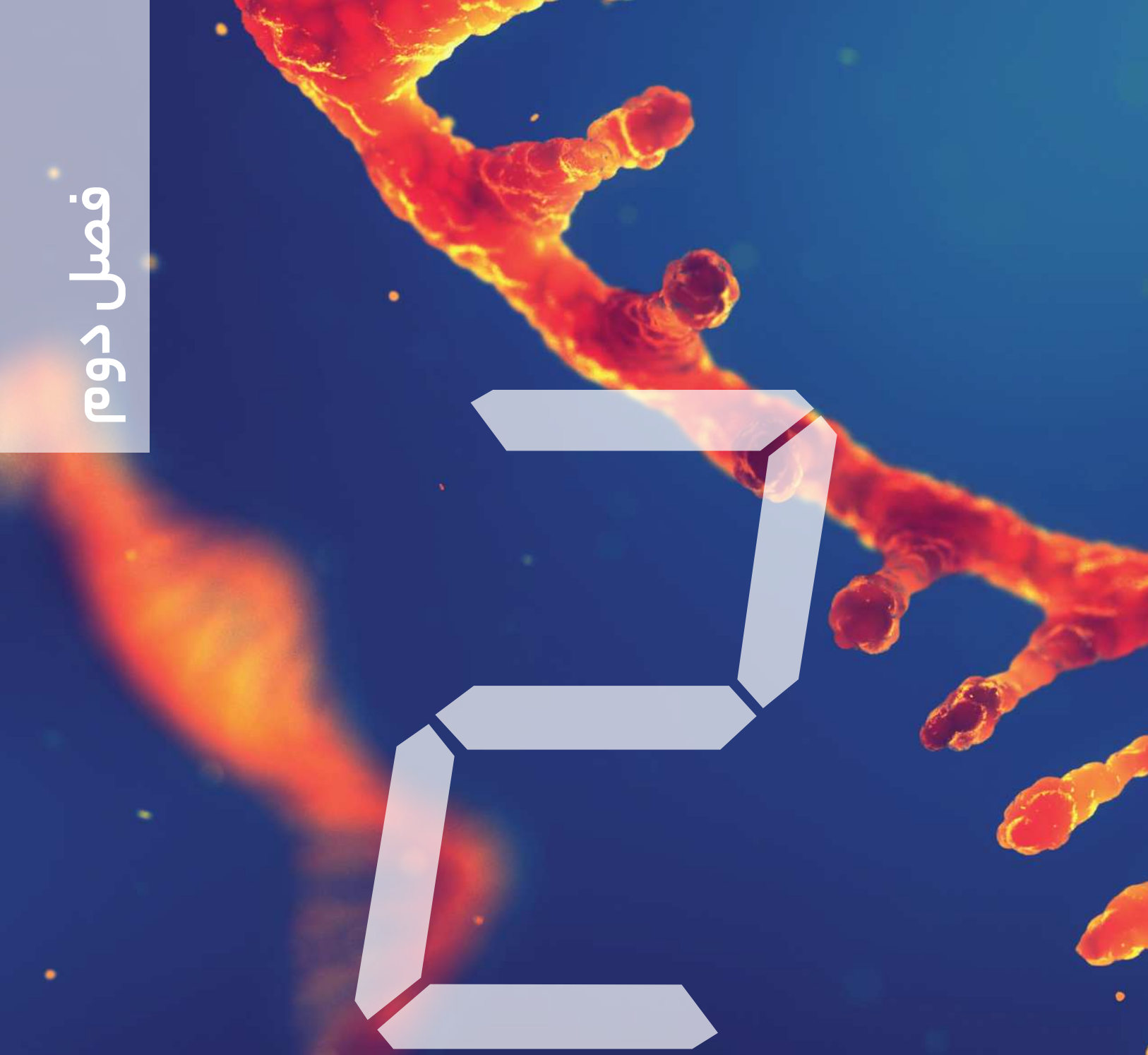
فصل دوم



جریان اطلاعات در یاخته

	تعداد کل سؤالات	مستقل	ترکیبی	مباحث مهم
کنکور داخل و خارج ۹۸	۶	۴	۲	مراحل پروتئین‌سازی – مقایسه رونویسی و تنظیم بیان ژن یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی – ترجمه – تنظیم رونویسی اشرشیاکلای – مقایسهٔ انواع رناها
کنکور داخل و خارج ۹۹	۴	۴	۰	
کنکور داخل و خارج ۱۴۰۰	۸	۶	۲	

رونویسی

خوش اومدین به سنگین‌ترین فصل زیست دوازدهم ...

0 139 کدام گزینه، صحیح است؟

۱) همهٔ توالی‌های ایجاد شده توسط نوکلئوتیدهای دنا، به منظور ساخت پلی‌پپتیدها رونویسی می‌شوند.

۲) بعضی از ژن‌هایی که در گویچه‌های قرمز بیان می‌شود، در یاخته‌های پوششی موجود در پوست غیرفعال باقی می‌ماند.

۳) هر بیماری در بدن انسان، در تعیین رابطهٔ بین ژن‌های موجود در ساختار مادهٔ وراثتی و پروتئین نقش دارد.

۴) در یاخته‌های هسته‌دار، ۴ نوع نوکلئوتید سه فسفاتهٔ متفاوت از نظر نوع باز آلی نیتروژن‌دار و نوع قند یافت می‌شود.

توی این فصل یک سری مقدمات از بیماری کم خونی داسی‌شکل می‌خوانیم ولی جلوتر توی فصل ۴ مفصل‌تر بهش می‌پردازیم!

0 140 در صورت بروز بیماری کم خونی داسی‌شکل، .....

۱) ساختار نوعی پروتئین محلول در خوناب، تغییر می‌کند.

۲) با تغییر تنها یک نوکلئوتید در ساختار کل مولکول دنا همراه است.

۳) نوعی ژن دچار اختلال می‌شود که تنها در گویچه‌های قرمز نابالغ بروز می‌گردد.

۴) تغییر در میزان تولید هموگلوبین، عامل اصلی تغییر شکل گویچه‌های قرمز است.

دو تا سؤال بعدی در رابطه با کم خونی داسی‌شکل، ترکیبی با فصل‌های دیگر هستند. پس اگر نتونستی جوابشون بدی نگران نباش ولی سعی کن که حتماً همین الان این دو تا سؤال رو حل کنی و نکاتشون رو یاد بگیری تا بعداً کار راحت‌تری در پیش داشته باشی!

0 141 کدام گزینه، در ارتباط با بیماری کم‌خونی داسی‌شکل به درستی بیان نشده است؟

۱) در افراد مبتلا به این بیماری برخلاف افراد سالم، تعداد آمینواسید والین هموگلوبین بیشتر از تعداد آمینواسید گلوتامیک‌اسید آن است.

۲) فردی که به مالاریا مبتلا شده است، قطعاً واجد ژن سازندهٔ زنجیرهٔ بتای طبیعی هموگلوبین در گویچه‌های قرمز بالغ خود می‌باشد.

۳) وجود دگرهٔ Hb^S مربوط به کم‌خونی داسی‌شکل در یک فرد، سبب جلوگیری از تکثیر عامل مالاریا در گویچه‌های قرمز بالغ می‌گردد.

۴) تغییر نوکلئوتید Tدار به نوکلئوتید Aدار، در رشتهٔ الگوی ژن در تبدیل دگرهٔ Hb^A به دگرهٔ Hb^S مربوط به این بیماری نقش دارد.

0 142 با توجه به شکل‌های زیر، کدام گزینه عبارت را درست کامل می‌کند؟

«در فردی که همهٔ گویچه‌های قرمز خون آن به شکل «۱» درآمده است، نسبت به فردی که همهٔ گویچه‌های قرمز خون آن به شکل «۲» دیده می‌شوند، ..... است و در فردی که در خون آن امکان مشاهدهٔ هر دو نوع گویچه وجود دارد، ..... »

(۱)

(۲)

۱) ظرفیت حمل اکسیژن در خون، کم‌تر – در مناطق مالاریاخیز، عامل بیماری مالاریا در حفظ و انتقال الل Hb^S به نسل بعد نقش دارد.

۲) ترشح اریتروپویتین، بیشتر – گویچه‌های قرمز پس از تولید و ورود به خوناب، قطعاً از حالت «۲» به «۱» تغییر شکل می‌دهند.

۳) شانس ابتلا به بیماری مالاریا، کم‌تر – حداقل در یکی از کروموزوم‌های یاخته‌های تک‌هسته‌ای خود واجد الل Hb^S می‌باشد.

۴) مصرف ویتامین B_{12} ، بیشتر – ششمین آمینواسید همهٔ زنجیره‌های پلی‌پپتیدی هموگلوبین، گلوتامیک‌اسید است.

0 143 چند مورد از عبارت‌های زیر، صحیح بیان شده است؟

الف) هر یک از ۲۰ نوع آمینواسید ساختار پلی‌پپتیدها، با بیش از یک توالی سه نوکلئوتیدی دنا رمز می‌شوند.

ب) با ۴ نوع نوکلئوتید به کار رفته در ساختار دنا، ۶۴ نوع توالی سه نوکلئوتیدی متفاوت ایجاد می‌شود.

ج) دنا از ۴ نوع نوکلئوتید متفاوت و پلی‌پپتیدها، از ۲۰ نوع آمینواسید مختلف تشکیل شده‌اند.

د) همهٔ توالی‌های سه‌تایی نوکلئوتیدهای دنا، در تعیین نوع آمینواسیدهای پلی‌پپتید نقش دارند.

۱ (۱ ۲ (۲ ۳ (۳ ۴ (۴

0 144 کدام گزینه، در ارتباط با فرایندهایی که در نهایت به تولید رشتهٔ پلی‌پپتیدی میوگلوبین در یک یاختهٔ انسان می‌انجامند، به درستی بیان شده است؟

۱) اولین فرایندی که در ساخت آن نقش دارد، در محلی خارج از بخش احاطه شده توسط پوشش هسته انجام می‌شود.

۲) فرایندی که اساس آن شبیه فرایند همانندسازی است، اطلاعات دنا را به مولکول‌های میانجی بین دنا و رناتن تبدیل می‌کند.

۳) رشتهٔ پلی‌پپتیدی میوگلوبین، بر اساس اطلاعات موجود در یک رشتهٔ دنا و توسط رناتن‌های اطراف دنای اصلی ساخته می‌شود.

۴) برای انتقال دستورات ساخت رشتهٔ پلی‌پپتیدی میوگلوبین به رناتن‌ها، به نوعی نوکلئیک‌اسید حاوی قند دئوکسی‌ریبوز نیاز می‌باشد.

کم‌کم داریم به مطالب اصلی فصل نزدیک می‌شویم ...

۱۴۵ **کدام گزینه عبارت زیر را صحیح کامل می‌کند؟**

«در نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای، محصول آنزیم رنابسپاراز ..... »

۱) ۱، در انتقال آمینواسیدها به درون ریبوزوم نقش دارد.
۲) ۲، در ساختار اجزای تولیدکنندهٔ پلی‌پپتیدها شرکت می‌کند.
۳) ۳، حاوی اطلاعات مربوط به تولید پلی‌پپتیدها می‌باشد.
۴) پروکاریوتی، در محل تولید خود قادر به فعالیت می‌باشد.

۱۴۶ **کدام گزینه، در ارتباط با آنزیم‌های مؤثر در ساخت رنا در یک یاختهٔ یوکاریوتی صحیح است؟**

۱) هر رشتهٔ رنای تولید شده توسط این آنزیم‌ها، پس از تولید در همان محل تولید خود قادر به فعالیت است.
۲) هر کدام از این آنزیم‌ها، فعالیت نوکلئازی ندارند و تنها از روی یک رشتهٔ مولکول دنا، مولکول رنا می‌سازند.
۳) هر نوکلئوتید استفاده شدهٔ توسط این آنزیم‌ها، در ساختار خود قند دئوکسی ریبوز دارد.
۴) هر آنزیمی که درون هسته فعالیت می‌کند، تنها در تولید یک نوع رنا نقش دارد.

سؤال بعدی جون‌دارتر از دو سؤال قبلیست، اما باید توجه داشته باشید که برخی مطالب آن مربوط به قسمت‌های جلوتر فصل هستند. پس اگر گفتار ۳ رو هنوز نخوندی، ممکن است برخی مفاهیم این سؤال را هنوز نخوانده باشی!

۱۴۷ **با توجه به رنابسپارازهایی که بر روی دنای اصلی نوعی تک یاخته اثر می‌گذارند، کدام گزینه عبارت را درست کامل می‌کند؟**

«به طور معمول، هر نوع آنزیم با فعالیت بسپارازی حین رونویسی که ..... »

۱) از روی ژن خود رونویسی می‌کند، قادر به تولید مولکول‌های رنای واجد رونوشت اینترون و اگزون است.
۲) محصولی با توانایی شرکت در ساختار ریبوزوم تولید می‌کند، تنها یک نوع رنا تولید می‌کند.
۳) بیشترین میزان تنوع محصول را در بین رنابسپارازها دارد، به تنهایی راه‌انداز را شناسایی می‌کند.
۴) در محل تولید خود فعالیت نمی‌کند، برای فعالیت به وجود عوامل رونویسی نیازمند است.

مراحل رونویسی

۱۴۸ **در مرحلهٔ آغاز رونویسی، وقوع کدام یک از گزینه‌های زیر محتمل است؟**

۱) در مقابل ریبونوکلئوتید واجد باز آلی آدنین، ریبونوکلئوتید یوراسیل‌دار قرار می‌گیرد.
۲) نخستین محل اتصال رنابسپاراز به مولکول دنا، همان نخستین نوکلئوتید قابل رونویسی است.
۳) تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهایی واجد قندهای پنج کربنی یکسان دیده می‌شود.
۴) شکسته‌شدن و تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا در بخش کوچکی از دنا ممکن است.

۱۴۹ **کدام موارد، نمی‌تواند در تکمیل صحیح عبارت زیر نقش داشته باشد؟**

«در مرحلهٔ آغاز رونویسی، ..... از جفت شدن اولین ریبونوکلئوتید با دئوکسی‌ریبونوکلئوتید، ..... غیرممکن است.»

الف) بلافاصله قبل – انتخاب شدن نوکلئوتید مکمل رشتهٔ الگوی دنا توسط رنابسپاراز
ب) قبل – شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی در جایگاه راه‌انداز توسط آنزیم رنابسپاراز
ج) بعد – مصرف دومین نوکلئوتید توسط رنابسپاراز و تشکیل اولین پیوند فسفودی‌استر
د) بلافاصله بعد – باز شدن بخش طویلی از مولکول دنا و شکسته شدن پیوند هیدروژنی

۱) الف – ب
۲) ج – د
۳) الف – ج
۴) ب – د

۱۵۰ **در حین رونویسی از روی ژن مربوط به زنجیرهٔ بتای هموگلوبین، همزمان با مرحلهٔ طویل‌شدن کدام گزینه رخ می‌دهد؟**

۱) شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با قند یکسان همانند تشکیل پیوند اشتراکی بین دئوکسی ریبونوکلئوتیدها
۲) تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر بین ریبونوکلئوتیدها برخلاف شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین رشتهٔ دنا و رنا
۳) شکسته‌شدن پیوندهای فسفودی‌استر برخلاف تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو نوع نوکلئوتید با قند متفاوت
۴) حرکت رنابسپاراز در طول مولکول دنا برخلاف تشکیل نخستین پیوندهای ساختار رنای در حال ساخت

۱۵۱ **در ارتباط با وقایع مرحلهٔ پایان رونویسی، به طور حتم کدام گزینه صحیح است؟**

۱) شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت ممکن است.
۲) تشکیل پیوند هیدروژنی در این مرحله بین نوکلئوتیدها غیرقابل انتظار است.
۳) رنای ساخته‌شده از روی رشتهٔ رمزگذار نوعی ژن به درون یاخته آزاد می‌شود.
۴) بیشترین تعداد پیوندهای اشتراکی ساختار رنای مربوط به ژن ایجاد می‌شود.

۱۵۲ **کدام گزینه وجه اشتراک دو مرحلهٔ آغاز و طویل‌شدن رونویسی محسوب می‌شود؟**

۱) رنابسپاراز بخش زیادی از طول رشتهٔ رنا را می‌سازد.
۲) رشته‌های دنا توسط رنابسپاراز از یک‌دیگر فاصله می‌گیرند.
۳) شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین رنا و دنا غیرممکن است.
۴) پیوندهای فسفودی‌استر بین دئوکسی ریبونوکلئوتیدها تشکیل می‌شود.

۱۵۳ **کدام‌یک از عبارت‌های زیر، ترتیب اعمال صورت گرفته در فرایند رونویسی ژن سازندهٔ زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی میوگلوبین را به نادرستی بیان می‌کند؟**

۱) تشکیل پیوند فسفودی‌استر در مجاورت بخش میانی ژن – پیشروی رنابسپاراز در طول دنا – جداشدن بخشی از رنا از دنا

۲) جداشدن اولین نوکلئوتید رنا از رشتهٔ الگوی دنا – تشکیل نخستین پیوند فسفودی‌استر – اتصال نوکلئوتید جدید به رشتهٔ رنا

۳) رسیدن رنابسپاراز به توالی پایان رونویسی – خارج شدن بخش انتهایی رنا از جایگاه فعال رنابسپاراز – اتصال دو رشتهٔ دنا به یک‌دیگر

۴) اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز – شناسایی اولین نوکلئوتید مناسب دنا برای رونویسی توسط رنابسپاراز – تشکیل پیوند هیدروژنی

۱۵۴ **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در هر مرحلهٔ رونویسی ژن یکی از زیرواحدهای پروتئین هموگلوبین که ..... »

۱) رنابسپاراز ۲ توالی راه‌انداز را شناسایی می‌کند، پس از اتصال به رشتهٔ الگو زنجیرهٔ کوتاهی از مولکول رنا ساخته می‌شود.

۲) رنا کاملاً از دنا جدا می‌شود، پیوند هیدروژنی بین رشتهٔ الگو و رمزگذار دنا توسط رنابسپاراز تشکیل می‌شود.

۳) بیشترین میزان پیوندهای فسفودی‌استر رنا تشکیل می‌شود، در پشت رنابسپاراز تشکیل پیوند هیدروژنی ممکن است.

۴) پیوند هیدروژنی بین دنا و رنا شکسته می‌شود، توالی مربوط به اتمام فرایند رونویسی توسط رنابسپاراز شناسایی می‌گردد.

۱۵۵ **با توجه به یاخته‌های موسین‌ساز دستگاه گوارش انسان سالم، چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟**

« به هنگام رونویسی بخشی از دنا که حاوی اطلاعات لازم برای ساخت رنای‌ناقل حمل‌کنندهٔ متیونین است، ..... فقط در مرحلهٔ ..... رخ می‌دهد.»

الف) تبدیل نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته به نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته – طویل شدن

ب) شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دنا – طویل شدن

ج) شناسایی توالی نوکلئوتیدی خاصی حین فرایند رونویسی – آغاز

د) خارج شدن ریبونوکلئوتید از جایگاه فعال رنابسپاراز – پایان

۱ (۱ ۲ (۲ ۳ (۳ ۴ (۴

۱۵۶ **باتوجه به فرایند رونویسی در یاخته‌های پادتن‌ساز، کدام گزینه صحیح است؟**

۱) در مرحلهٔ طویل‌شدن، تنها یک نوع آنزیم در شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی و تشکیل پیوندهای اشتراکی مؤثر است.

۲) در مرحلهٔ آغاز، ابتدا پیوندهای هیدروژنی دنا شکسته شده و سپس زنجیرهٔ کوتاهی از رنا در مقابل راه‌انداز ژن تشکیل می‌شود.

۳) در مرحلهٔ طویل‌شدن، در هر لحظه در محل شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.

۴) در هر زمان از مرحلهٔ آغاز، در مقابل تمامی نوکلئوتیدهایی که پیوندهای هیدروژنی آن‌ها شکسته شده است، ریبونوکلئوتید مکمل قرار دارد.

۱۵۷ **در رابطه با فرایند رونویسی از روی ژن نوعی پروتئین آنزیمی، گزینهٔ صحیح کدام است؟**

۱) بلافاصله پس از تشکیل پیوند فسفودی‌استر، بین دو ریبونوکلئوتید، پیوند هیدروژنی آن با رشتهٔ دنا تشکیل می‌شود.

۲) شروع شکسته‌شدن پیوندهای غیراشتراکی بین رنا و دنا، در مرحلهٔ نخست رونویسی به وقوع می‌پیوندد.

۳) بلافاصله بعد از تشکیل نخستین پیوند اشتراکی، نخستین نوکلئوتید رنا از رشتهٔ الگوی دنا جدا می‌شود.

۴) بیشترین میزان آزادشدن مولکول‌های آب، در دومین مرحلهٔ رونویسی انجام می‌گیرد.

بهت یه توصیهٔ دوستانه دارم: پاسخنامهٔ سه تست بعدی رو حتماً مطالعه کن!

۱۵۸ **به منظور تکمیل عبارت زیر، کدام گزینه مناسب است؟**

«در هنگام رونویسی از روی ژن نوعی هیستون، در هر مرحله‌ای که ..... »

۱) پیوندهای هیدروژنی شکسته می‌شوند، لزوماً رنابسپاراز پروکاریوتی بخشی از دنا را در برگرفته است.

۲) رنابسپاراز به تنهایی راه‌انداز را شناسایی می‌کند، تعداد فسفات‌های آزاد موجود در یاخته افزایش پیدا می‌کند.

۳) نخستین پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود، رنابسپاراز پیش‌روی در طول نوکلئوتیدهای قابل رونویسی دنا را آغاز می‌کند.

۴) توالی مؤثر در اتمام فرایند رونویسی شناسایی می‌شود، شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها با قندهای متفاوت ممکن است.

۱۵۹ **چند مورد، به درستی عبارت زیر را کامل نمی‌کند؟**

«در فرایند رونویسی از روی ژن یکی از پروتئین‌های مکمل، در مرحلهٔ ..... »

الف) آغاز، تشکیل نخستین پیوند اشتراکی مقدم بر شکسته‌شدن نخستین پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا است.

ب) پایان، پس از برقراری مجدد پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا، رنابسپاراز از دنا و رنا جدا می‌شود.

ج) طویل‌شدن، رنابسپاراز تولید رشتهٔ رنای‌پیک را شروع کرده و در طول ژن به پیش می‌رود.

د) آغاز، ابتدا آنزیم رنابسپاراز توالی آغاز رونویسی ژن را در بر می‌گیرد.

۱ (۱ ۲ (۲ ۳ (۳ ۴ (۴

۱۶۰ **حین بروز نوعی فرایند پیوسته که منجر به تولید محصولی از روی بخشی از دنا می‌شود، به طور حتم ..... .**

۱) در مرحلهٔ آغاز برخلاف پایان، آنزیم رنابسپاراز ابتدا به تنهایی به توالی راه‌انداز متصل می‌شود.

۲) در مرحلهٔ پایان همانند طویل‌شدن، نوعی رنای‌پیک پیرایش‌پذیر در حال تشکیل یا تکمیل است.

۳) در مرحلهٔ طویل‌شدن برخلاف آغاز، شکسته‌شدن پیوند بین نوکلئوتیدهایی با قندهای متفاوت شروع می‌شود.

۴) در مرحلهٔ آغاز همانند طویل‌شدن، تشکیل پیوند هیدروژنی بین دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای دنا ممکن است.

۱۶۱ در رابطه با نوعی فرایند که اساس آن شبیه همانندسازی است، کدام گزینه صحیح است؟

۱) هر پیوند شکسته‌شده بین نوکلئوتیدها، با مصرف آب ایجاد شده است.

۲) هر جفت نوکلئوتید تشکیل‌دهندهٔ پیوند هیدروژنی، باز آلی یکسانی دارند.

۳) هر نوع پیوند تشکیل‌شده بین نوکلئوتیدها با قند متفاوت، از نوع غیراشتراکی است.

۴) هر رشتهٔ خارج‌شده از جایگاه فعال رنابسپاراز، قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای خود است.

۱۶۲ نوعی فرایند که منجر به تولید مولکول‌هایی می‌شود که در انتقال و جابه‌جایی اطلاعات در درون یاختهٔ مورد استفادهٔ ایوری و همکارانش نقش دارند، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) با جداشدن پروتئین‌های هیستون از مولکول دنا و کاهش میزان فشردگی کروموزوم‌ها همراه است.

۲) در طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز چرخهٔ یاخته‌ای به میزان بیشتری از سایر زمان‌ها انجام می‌گیرد.

۳) با شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی حین انجام این فرایند، میزان پایداری دنا کاهش می‌یابد.

۴) حین وقوع آن، بازشدن مارپیچ دنا توسط نوعی آنزیم با فعالیت بسپارازی انجام می‌شود.

۱۶۳ مطابق شکل مراحل مختلف رونویسی در فصل ۲ زیست دوازدهم، در فاصلهٔ مصرف اولین نوکلئوتید توسط رنابسپاراز تا قبل از تشکیل پیوند هیدروژنی بین آخرین نوکلئوتیدهای رشته‌های الگو و رمزگذار ژن، کدام یک از موارد زیر اتفاق نمی‌افتد؟

۱) جدا شدن رشتهٔ رنا از رشتهٔ الگوی دنا در محلی به غیر از نوکلئوتیدهای قابل مشاهده در جایگاه فعال رنابسپاراز

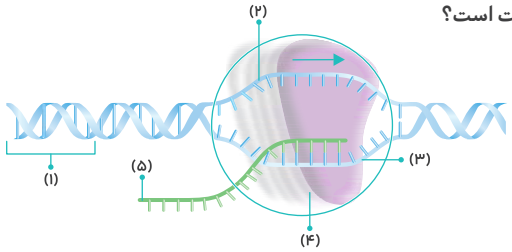
۲) تشکیل پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلئوتید و دئوکسی‌ریبونوکلئوتید متصل به نخستین نوکلئوتید توالی راه‌انداز

۳) توقف فعالیت بسپارازی آنزیم رنابسپاراز در محل توالی پایان رونویسی و آزادشدن رنا از دنا به طورکامل

۴) حرکت مولکول رنابسپاراز در طول ژن و تشکیل پیوندهای هیدروژنی در جلو و عقب آن

برای تنوع هم که شده، حالا برویم به سراغ یک تست شکل‌دار!

۱۶۴ با توجه به شکل مقابل که فعالیت رنابسپاراز در طول ژن را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



۱) رونویسی از آخرین نوکلئوتید قابل رونویسی رشتهٔ ۳، کدون پایان را ایجاد می‌کند.

۲) توالی نوکلئوتیدی ۱، نخستین محل اتصال آنزیم حین رونویسی است.

۳) مولکول ۴، قادر به شکستن پیوندهایی است که ایجاد می‌کند.

۴) توالی نوکلئوتیدی رشتهٔ ۲ و ۵ دقیقاً با هم یکسان است.

مراحل رونویسی رو به صورت دقیق بررسی کردیم. حالا وقتشه که یک سری توالی‌های خاصی از دنا رو که توی همین بخش خوندیم رو با هم مقایسه کنیم!

۱۶۵ کدام گزینه در رابطه با توالی از دنای جاندار همزیست با ریشهٔ لوبیا صادق است که اجازهٔ شروع فعالیت رنابسپاراز را از روی رشتهٔ الگوی دنا می‌دهد؟

۱) طی فرایندی ساخته می‌شود که تنها به کمک دو نوع آنزیم انجام می‌گردد.

۲) نوعی توالی تنظیمی است و همواره سبب شروع صحیح رونویسی از روی یک ژن می‌شود.

۳) از دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است و به هنگام رونویسی دو رشتهٔ آن از یک‌دیگر جدا نمی‌شود.

۴) در جدا شدن آنزیم رنابسپاراز از رشتهٔ الگوی دنا و رنای تازه ساخته شده از روی آن و اتمام فرایند رونویسی نقش دارد.

۱۶۶ با توجه به ژن مربوط به زیرواحد بتای هموگلوبین، کدام گزینه عبارت زیر را صحیح کامل می‌نماید؟

«در مولکول دنا، توالی راه‌انداز ..... توالی پایان رونویسی، ..... »

۱) همانند – توسط رنابسپاراز شناسایی و رونویسی می‌شود.

۲) همانند – توسط نوعی آنزیم واجد فعالیت نوکلئازی ساخته می‌شود.

۳) برخلاف – نخستین محلی است که رنابسپاراز پیوندهای هیدروژنی آن را می‌شکند.

۴) برخلاف – در دو طرف خود، به توالی حاوی اطلاعات لازم برای ساخت رنا متصل است.

این سؤال یکم از مفاهیم گفتار بعدی رو هم در خودش داره! بنابراین موقع خوندنش نیم نگاهی به گفتار ۲ هم داشته باش!

۱۶۷ چند مورد در ارتباط با فرایند رونویسی انجام گرفته توسط آنزیم رنابسپاراز ۲، صحیح نیست؟

الف) آخرین نوکلئوتید رونویسی‌شده از رشتهٔ الگوی دنا، بخشی از کدون پایان رنای‌پیک است.

ب) هر نوکلئوتیدی از دنا که بین راه‌انداز تا توالی پایان رونویسی است، توسط رنابسپاراز رونوشت برداری می‌گردد.

ج) هر توالی دنا که در جایگاه فعال رنابسپاراز قرار می‌گیرد، رونوشت آن به بخش کوچک ریبوزوم متصل می‌شود.

د) اولین نوکلئوتیدی که توسط رنابسپاراز مصرف می‌شود، اولین نوکلئوتید توالی رمزکنندهٔ آمینواسید متیونین می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

در سؤال بعدی همانندسازی و رونویسی رو با هم مقایسه می‌کنیم! البته از جدول و تست در تست موجود در پاسخ سؤال بعدی اصلاً غافل مشو که بسیار آموزنده هستند.

۱۶۸ گزینهٔ مناسب برای تکمیل عبارت زیر، کدام است؟

«در یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، فرایند همانندسازی دنای خطی و فرایند رونویسی از یک ژن، از نظر ..... به یک‌دیگر شبیه‌اند و از نظر ..... با یک‌دیگر تفاوت دارند.»

۱) تعداد نقاط شروع شکستن پیوند هیدروژنی دنا – نوع نوکلئوتیدهای استفاده‌شده برای تولید رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی جدید

۲) انجام‌شدن بر روی دنای احاطه‌شده توسط چهار لایهٔ فسفولیپیدی – تعداد آنزیم‌های فعال بر روی بخشی از یک رشتهٔ دنا

۳) تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی تولیدی پس از هر بار انجام شدن – تعداد دفعات انجام شدن در طول چرخهٔ یاخته‌ای

۴) زمان انجام حداکثری در چرخهٔ یاخته‌ای – امکان شکسته‌شدن پیوندهای فسفودی‌استر در رشتهٔ در حال ساخته‌شدن

حالا که مقایسهٔ همانندسازی و رونویسی رو با هم بررسی کردیم، بریم سراغ آنزیم‌هاشون!

۱۶۹ چند مورد، به صورت نامناسب عبارت زیر را تکمیل می‌کند؟

«هر آنزیمی که در فرایند همانندسازی یا رونویسی توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر را دارد، هیچ‌گاه نمی‌تواند ..... »

الف) به سمت محل شروع فعالیت پلی‌مرازی خود حرکت کند.

ب) با حرکت در طول مولکول دنا، مارپیچ رشته‌های آن را باز کند.

ج) پیوندهای فسفودی‌استر رشتهٔ اولیهٔ دنا را با مصرف آب بشکند.

د) در تماس با هر دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی ژن سازندهٔ خود قرار گیرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۰ در باکتری اشرشیاکلای، آنزیمی که در فرایند همانندسازی مارپیچ دنا را باز می‌کند، برخلاف آنزیمی که در فرایند رونویسی این کار را انجام می‌دهد، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) می‌تواند نوعی پیوند غیراشتراکی ضعیف را بشکند.

۲) نمی‌تواند به هنگام فعالیت خود، سبب تولید مولکول آب شود.

۳) می‌تواند برای شروع فعالیت، ابتدا توالی خاصی را شناسایی کند.

۴) نمی‌تواند پیوند تشکیل شده بین نوکلئوتیدهای مجاور را بشکند.

رشته‌های ژن، تغییرات رنای‌پیک و شدت و میزان رونویسی

۱۷۱ کدام گزینه، مشخصهٔ رشتهٔ رمزگذار ژن سازندهٔ پروتئین میوگلوبین انسان نمی‌باشد؟

۱) همانند رنای تولیدی از روی این ژن، می‌تواند با نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگوی ژن پیوند هیدروژنی برقرار کند.

۲) همانند رشتهٔ الگوی این ژن، می‌تواند با آنزیم شکنندهٔ پیوند بین جفت بازهای مکمل دنا در تماس باشد.

۳) برخلاف رنای تولیدی از روی این ژن، نمی‌تواند در تماس با آنزیم متصل کنندهٔ ریبونوکلئوتیدها قرار گیرد.

۴) برخلاف رشتهٔ الگوی رونویسی این ژن، نمی‌تواند توسط بیش از یک نوع آنزیم با توانایی بسپارازی رونوشت‌برداری شود.

۱۷۲ چند مورد، در ارتباط با فرایند رونویسی از روی یک ژن در یاخته‌های پروکاریوتی، به درستی بیان نشده است؟

الف) برای ساخت یک پروتئین، ابتدا لازم است از روی هر دو رشتهٔ ژن سازندهٔ آن، رونویسی انجام شود.

ب) هر رشتهٔ ژن که به هنگام فرایند رونویسی در تماس با رنابسپاراز قرار می‌گیرد، حاوی اطلاعات ساخت رنا است.

ج) تنها تفاوت رشتهٔ رمزگذار با رنای ساخته‌شده از روی ژن، عدم مشاهدهٔ باز یوراسیل در ساختار آن می‌باشد.

د) هر رشتهٔ ژن که بیشتر بازهای آلی آن شبیه رنای حاصل از رونویسی آن ژن است، مورد رونویسی قرار می‌گیرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۳ کدام گزینه، در ارتباط با ژن‌های موجود در یاخته‌های اووگونی زنان صحیح می‌باشد؟

۱) هر توالی راه‌انداز مربوط به رونویسی ژن‌های مختلف، با توالی پایان رونویسی ژن دیگری در تماس می‌باشد.

۲) هر رشتهٔ دنا که با یکی از رشته‌های توالی راه‌انداز در تماس است، توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شود.

۳) توالی‌هایی که به راه‌انداز دو ژن مختلف متصل‌اند، در جایگاه فعال نوعی آنزیم بسپاراز قرار می‌گیرند.

۴) توالی راه‌انداز هر ژن بر روی همان رشته‌ای از ژن قرار دارد که توسط رنابسپاراز رونویسی می‌گردد.

۱۷۴ کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با نوعی یاختهٔ یوکاریوتی صادق است؟

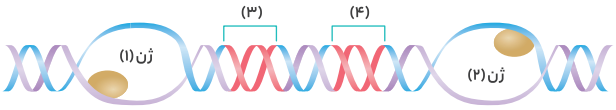
۱) رشتهٔ مورد استفاده در رونویسی دو ژن دور از هم، لزوماً با هم متفاوت است.

۲) همواره در زمان رونویسی ژن‌های مختلف، رشتهٔ یکسانی از دنا الگو قرار می‌گیرد.

۳) رنابسپارازهایی که از روی رشتهٔ یکسانی از دنا رونویسی می‌کنند، جهت حرکت یکسانی دارند.

۴) در فاصلهٔ بین دو راه‌انداز مربوط به دو ژن که رشتهٔ الگوی آن‌ها متفاوت است، توالی قابل رونویسی قرار دارد.

۱۷۵ با توجه به شکل زیر، کدام گزینه صحیح است؟



۱) رنابسپاراز دو رشته را در توالی نوکلئوتیدی ۳ و ۴ از هم جدا می‌کند.
۲) جهت حرکت رنابسپاراز در طول ژن ۱ و ۲ مخالف یک‌دیگر است.
۳) توالی نوکلئوتیدی بین ۳ و ۴ توسط رنابسپاراز الگو قرار می‌گیرد.
۴) رشتهٔ الگوی مربوط به ژن‌های ۱ و ۲ مشابه یک‌دیگر است.

۱۷۶ کدام گزینه، تکمیل کنندهٔ مناسبی برای عبارت زیر نمی‌باشد؟

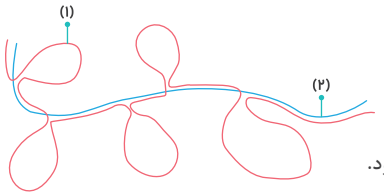
«رنای‌پیک نابالغ و بالغ ایجاد شده در نوعی یاختهٔ هسته‌دار، از نظر ..... یکسان ..... »

۱) تعداد توالی‌های مؤثر در تولید زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی – هستند.
۲) توانایی اتصال به زیرواحد کوچک رناتن – نیستند.
۳) ترتیب و تعداد نوکلئوتیدها در توالی نوکلئوتیدی – نیستند.
۴) محل تولید و نوع آنزیم ایجاد کننده – هستند.

۱۷۷ در اثر انجام فرایند پیرایش بر روی رنای‌پیک تولید شده از روی برخی ژن‌ها در یک یاختهٔ یوکاریوتی، چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

۱) تعداد پیوند فسفودی‌استر رشتهٔ الگوی رونویسی کاهش می‌یابد.
۲) توالی‌های موجود در دو انتهای رنای‌پیک تازه تولید شده حذف می‌شود.
۳) ممکن نیست توالی واجد کدون‌هایِ AUG و UAG از رنای‌پیک اولیه حذف شوند.
۴) در ساختار هر رنای‌پیک خارج شده از هسته، رونوشت اینترون مشاهده نمی‌شود.

۱۷۸ مشابه شکل زیر، دانشمندان یک رنای‌پیک سیتوپلاسمی را با رشته‌ی الگوی آن در دنای خطی مجاورت دادند. با توجه به این شکل کدام مطلب را می‌توان برداشت کرد؟



۱) رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی ۱ نسبت به ۲، تعداد ریبونوکلئوتیدهای بیشتری دارد.
۲) رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی ۲، فاقد توانایی برقراری ارتباط مکملی با رشتهٔ رمزگذار ژن می‌باشد.
۳) قبل از عبور رشتهٔ ۱ از منافذ غشای هسته، این مولکول توسط نوعی آنزیم نوکلئازی دست‌کاری می‌شود.
۴) در زمان رونویسی از روی رشتهٔ ۱، مقابل بخش‌های حلقه‌مانند شکل مقابل، نوکلئوتیدهای ریبوزدار قرار داده نمی‌شود.

۱۷۹ گزینهٔ صحیح را در ارتباط با یاخته‌های میتوز کنندهٔ مغز استخوان انتخاب کنید؟

۱) رنای‌پیکی که از منافذ هستهٔ این یاخته‌ها عبور می‌کند، فاقد توالی غیرقابل ترجمه در ساختار خود می‌باشد.
۲) هر توالی سه نوکلئوتیدی که در ساختار رنای‌پیک بالغ دیده می‌شود، توسط نوعی رنای ناقل شناسایی می‌گردد.
۳) توالی‌هایی که از ساختار رنای‌پیک اولیه حذف می‌شوند، توسط آنزیم فاقد توانایی شکستن پیوند اشتراکی ساخته می‌گردند.
۴) همهٔ رناهای پیکی که از روی دنای این یاخته‌ها ساخته می‌شوند، از طریق پیرایش به یک رنای‌پیک یک‌پارچه تبدیل می‌گردند.

۱۸۰ کدام گزینه، به درستی بیان نشده است؟

۱) توالی اینترون برخلاف رونوشت اینترون، فاقد باز آلی یوراسیل در ساختار خود می‌باشد.
۲) توالی اگزون همانند توالی اینترون، الگوی ساخت رنای‌پیک توسط رنابسپاراز قرار می‌گیرد.
۳) رونوشت اینترون برخلاف رونوشت اگزون، نمی‌تواند در رناهایِ پیک متصل به ریبوزوم دیده شود.
۴) رونوشت اگزون نسبت به رونوشت اینترون، در بخش داخلی‌تری از رنای‌پیک بوده و نوکلئوتیدهای بیشتری دارد.

۱۸۱ کدام گزینه در ارتباط با نوعی یاختهٔ یوکاریوتی، صادق است؟

۱) هر رنای‌پیک تولیدی، در حین رونویسی دچار تغییراتی می‌شود.
۲) هر رنای سیتوپلاسمی تولیدی پیرایش‌پذیر، تنها رونوشت بیانه‌ها را دارد.
۳) هر رنای‌پیک به منظور خروج از هسته، باید تعداد نوکلئوتیدهای آن کاهش پیدا کند.
۴) هر مولکول رنای‌پیک فاقد رونوشت توالی‌های میانه، فقط درون فضای آزاد سیتوپلاسم دیده می‌شود.

۱۸۲ کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌نماید؟

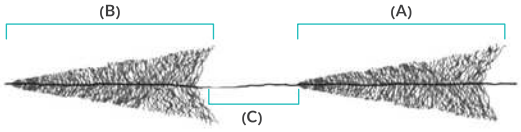
«با قراردادن رشتهٔ الگوی ژنی با رنایِ پیرایش‌پذیر در مقابل رنای‌پیک ..... »

۱) نابالغ آن، در مقابل دئوکسی ریبونوکلئوتید آدنین‌دار، باز آلی یوراسیل قرار می‌گیرد.
۲) نابالغ آن، تمامی نوکلئوتیدهای واجد باز آلی یکسان با هم پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.
۳) بالغ آن، بخش‌هایی که حلقه‌ای در بیرون تشکیل می‌دهند، متعلق به رشته‌ای حاوی ریبوز هستند.
۴) بالغ آن، توالی‌هایی از رشتهٔ الگو که پیوند هیدروژنی ایجاد نمی‌کنند، مربوط به بخش‌های اگزون ژن هستند.

۱۸۳ در حدفاصل جدا شدن رنای‌پیک حاوی اطلاعات لازم برای ساخت نوعی پروتئین تک‌رشته‌ای ترشحی از رشتهٔ الگوی ژن سازندهٔ آن تا اتصال آن به زیرواحد کوچک ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی، چند مورد از عبارت‌های زیر ممکن است رخ ندهد؟

الف) قبل از اتمام فعالیت آنزیم رنابسپاراز ۲، ساختار رنای‌پیک دچار تغییراتی شود.
ب) رنای تازه ساخت در پی عبور از منافذ پوشش هسته، توالی‌های غیرقابل ترجمهٔ خود را از دست بدهد.
ج) پیوستن توالی‌های باقی‌ماندهٔ رنای‌پیک پس از حذف رونوشت‌های میانه، درون فضای هستهٔ یاخته انجام گردد.
د) در پی قرار دادن رنای‌پیک رمزکنندهٔ این پروتئین در کنار رشتهٔ الگوی ژن آن، در بخش‌هایی از رشتهٔ دنا حلقه ایجاد شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱



۱۸۴ با توجه به شکل زیر، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

۱) جهت حرکت رنابسپارازها در طول این دو ژن متفاوت می‌باشد.

۲) همهٔ رناهای تولیدشده در این شکل، توالی نوکلئوتیدی مشابهی با یک‌دیگر دارند.

۳) در چندین محل مختلف در هر ژن شکل مقابل، رونویسی به صورت همزمان شروع می‌شود.

۴) فاصلهٔ توالی C از محل شروع رونویسی از روی ژن A کم‌تر از فاصلهٔ آن از محل شروع رونویسی ژن B است.

۱۸۵ در نوعی یاختهٔ یوکاریوتی که به تازگی تقسیم شده است، .....

۱) ژن مؤثر در تولید رنای رناتنی که طولی کم‌تر از ۱ میکرومتر دارد، به میزان کمی رونویسی می‌شود.

۲) در بعضی از ژن‌ها، تعداد زیادی رنابسپاراز از روی رشتهٔ رمزگذار مولکول دنا رونویسی می‌کنند.

۳) فاصلهٔ رنابسپاراز ۲ از توالی راه‌انداز با میزان طول رنای رناتنی تولیدشده رابطهٔ مستقیم دارد.

۴) میزان رونویسی از روی یک رشتهٔ گروهی از ژن‌ها به دلیل افزایش نیاز یاخته، زیاد می‌شود.

۱۸۶ در حین ساخته‌شدن چندین رنا از روی یک ژن، چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

۱) رنابسپارازهای دور از راه‌انداز تعداد نوکلئوتیدهای بیشتری مصرف کرده‌اند.

۲) چندین نوع رنابسپاراز به صورت همزمان به بخش‌هایی از ژن متصل شده‌اند.

۳) انواع مختلفی از رناها در نتیجهٔ فعالیت رنابسپارازها بر روی این ژن تولید می‌شوند.

۴) میزان فاصلهٔ توالی پایان رونویسی با طول رناهای در حال ساخت، رابطهٔ مستقیم دارد.

تبدیل زبان نوکلئیک اسیدی رنا به زبان پلی‌پپتیدی و ساختار عوامل لازم برای ترجمه

۱۸۷ در رابطه با فرایندهایی که در روند تبدیل رمزهای دنا به نوعی پروتئین نقش دارند، کدام گزینه صحیح بیان شده است؟

۱) بخشی از رنا که زودتر توسط رنابسپاراز تولید می‌شود، حین ترجمه دیرتر به درون ریبوزوم وارد می‌شوند.

۲) قطر مولکولی که در نتیجهٔ فعالیت رنابسپاراز بر روی رشتهٔ رمزگذار دنا تولید می‌شود، در طول آن متغیر است.

۳) توالی‌های سه نوکلئوتیدی غیرپایان که حین ترجمه به ریبوزوم وارد می‌شوند، باعث قرارگیری آمینواسید در پلی‌پپتید می‌شوند.

۴) نخستین رمزهٔ رنای‌پیک، مربوط به آمینواسیدی است که تنها از طریق گروه کربوکسیل در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند.

۱۸۸ کدام عبارت، در ارتباط با رمزه(کدون)های موجود در رنای‌پیک، درست است؟

۱) همهٔ کدون‌های ساختار رنای‌پیک، تنها یک آمینواسید را رمز می‌کنند.

۲) هر آمینواسید یاخته، واجد تنها یک نوع رمزه (کدون) سه نوکلئوتیدی می‌باشد.

۳) در رنای‌پیک، حداکثر می‌توان ده نوع کدون حاوی تنها دو نوکلئوتید آدنین‌دار یافت کرد.

۴) کدون‌های غیرقابل ترجمهٔ یک رنای‌پیک، همگی واجد باز یوراسیل در اولین نوکلئوتید خود هستند.

۱۸۹ هر کدون پایان در یک رنای‌پیکی که از منافذ هسته عبور کرده و به درون سیتوپلاسم وارد شده است، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) واجد سه حلقهٔ آلی شش‌وجهی در ساختار خود می‌باشد.

۲) از روی توالی حاوی یک نوکلئوتید تیمین‌دار ساخته می‌شود.

۳) حاوی سه نوکلئوتید موجود در یک انتهای رنا می‌باشد.

۴) به محض ورود به جایگاه P ریبوزوم باعث اتمام ترجمه می‌گردد.

۱۹۰ کدام گزینه، در ارتباط با رنای‌پیکی که توسط زیرواحد کوچک ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی شناسایی می‌شود، صحیح است؟

۱) هر توالی سه نوکلئوتیدی آن تعیین می‌کند که کدام آمینواسیدها باید در ساختار پلی‌پپتید قرار بگیرد.

۲) هر رونوشت میانه (اینترون) موجود در ساختار آن، فاقد توالی‌های سه نوکلئوتیدی کدون می‌باشد.

۳) هر رمزهٔ قابل ترجمهٔ آن موجب انتقال یک آمینواسید جدید به جایگاه A ریبوزوم می‌گردد.

۴) هر رمزهٔ پایان موجود در ساختار آن، تنها واجد یک باز آلی یک‌حلقه‌ای است.

۱۹۱ در ارتباط با فرایند ترجمه در نوعی جاندار یوکاریوتی، کدام گزینه صحیح است؟

۱) انرژی مورد نیاز این فرایند، از شکسته‌شدن پیوند قند – فسفات در ساختار ATP تأمین می‌شود.

۲) مواد اولیهٔ مصرفی این فرایند در ساختار خود دو گروه آمینی و کربوکسیل و یک پیوند پپتیدی دارند.

۳) دستورالعمل لازم برای این فرایند، در مولکول‌های تک رشته‌ای تولیدی در سیتوپلاسم ذخیره شده است.

۴) نوعی ساختار کمک کننده به این فرایند، تنها از مولکول‌های تک رشته‌ای واجد پیوند هیدروژنی تشکیل شده است.

۱۹۲ چند مورد از عبارت‌های زیر، در ارتباط با رنای‌ناقل به درستی بیان نشده است؟

الف) رنابسپارازهای رونویسی‌کننده از روی ژن آن‌ها، تنها در یک نوکلئوتید مصرفی متفاوت هستند.

ب) اتصال هر آمینواسید به رنایِ ناقل، به نوکلئوتیدهای جایگاه اتصال آمینواسید وابسته است.

ج) حین رونویسی، تعدادی از توالی نوکلئوتیدی آن، حذف و سایر بخش‌ها روی یک‌دیگر تا می‌خورند.

د) در ساختار سه بعدی آن، حداقل فاصله بین جایگاه اتصال به آمینواسید و توالی پادرمزه دیده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

0193 کدام گزینه عبارت را صحیح تکمیل می‌کند؟

«ساختار سه بعدی مولکول‌هایی که آمینواسید را به درون ریبوزوم وارد می‌کنند، ..... ساختار تاخوردگی اولیهٔ آن ..... »

۱) نسبت به - میزان تاخوردگی و پیوندهای هیدروژنی کم‌تری دارد.

۲) همانند - در بین تمامی نوکلئوتیدهای خود پیوند هیدروژنی برقرار کرده است.

۳) همانند - حداکثر میزان فاصله بین تمامی قسمت‌های حلقه مانند از یک‌دیگر دیده می‌شود.

۴) برخلاف - بر اثر کاهش فاصلهٔ قسمت‌هایی از آن، ظاهری شبیه حرف L انگلیسی پیدا کرده‌است.

0194 توالی نوکلئوتیدی در ساختار مولکول حمل‌کنندهٔ آمینواسیدها درون نوعی یاختهٔ یوکاریوتی که نوع آمینواسید حمل‌شده توسط آن را تعیین می‌کند؛ چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) فاقد توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با نوکلئوتیدها می‌باشد.

۲) تنوع کم‌تری نسبت به توالی‌های سه نوکلئوتیدی mRNA دارد.

۳) فاصلهٔ اندکی تا جایگاه اتصال به آمینواسید دارد.

۴) در ساختار تاخوردگی اولیهٔ این مولکول دیده نمی‌شود.

0195 کدام مورد از عبارت‌های زیر، در ارتباط با آنزیم متصل کنندهٔ آمینواسید به رنای ناقل، صادق است؟

۱) نوعی پیوند اشتراکی را ایجاد می‌کند که در جایگاه P ریبوزوم شکسته می‌شود.

۲) اولین رنای ناقل خارج شده از ریبوزوم را نمی‌تواند به آمینواسید متیونین متصل کند.

۳) پس از شناسایی توالی AUU در پادرمزه، نوعی آمینواسید را به جایگاه اتصال آن در رنای‌ناقل متصل می‌کند.

۴) نوعی آنزیم درون‌یاخته‌ای بوده که با مصرف انرژی هر نوع آمینواسید را تنها به یک نوع رنای ناقل متصل می‌کند.

0196 در یاخته‌های بدن انسان، به منظور تشکیل پیوند اشتراکی که در جایگاه P ریبوزوم شکسته می‌شود، ..... ضروری است.

۱) قرارگیری نوعی رنای ناقل فاقد توالی AUU در ساختار خود

۲) پرشدن جایگاه فعال آنزیم توسط آمینواسیدی مشابه جایگاه فعال

۳) اتصال آمینواسید به توالی مؤثر در نوع آمینواسید اتصالی به رنای ناقل

۴) مصرف انرژی توسط آنزیم تولیدی ریبوزوم‌های سیتوپلاسمی آزاد

0197 در رابطه با ساختارهای مؤثر در تولید پلی‌پپتید، کدام گزینه صادق است؟

۱) حین ترجمه، زیر واحد بزرگ رناتن زودتر از زیر واحد دیگر آن، به رنای‌پیک متصل می‌شود.

۲) رناتن‌ها در هر یک از زیر واحدهای کوچک و بزرگ ساختار خود، حاوی رنا یا پروتئین هستند.

۳) در یاخته‌های تازه تقسیم‌شده، رونویسی از روی ژن اجزای غیرپروتئینی سازندهٔ رناتن‌ها افزایش می‌یابد.

۴) اجزای سازندهٔ رناتن، با قرارگرفتن در کنار یک‌دیگر منجر به شروع پروتئین‌سازی درون هستهٔ یاخته می‌شوند.

0198 کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) زیر واحدی از ریبوزوم که زودتر به رنای‌پیک متصل می‌شود، توان اتصال به شبکهٔ آندوپلاسمی را دارد.

۲) هر رنای ناقل مکمل یکی از کدون‌های رنای‌پیک، با کمک پیوند غیرپپتیدی به نوعی آمینواسید خاص متصل است.

۳) زیر واحدی از ریبوزوم که توان شناسایی کدون آغاز را دارد، بخش کم‌تری از هر جایگاه ریبوزوم کامل را تشکیل می‌دهد.

۴) تشکیل پیوند اشتراکی بین رنای ناقل و نوعی آمینواسید وابسته به شناسایی آنتی‌کدون و جایگاه اختصاصی اتصال آمینواسید در رنای ناقل است.

0199 کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مرحلهٔ آغاز ترجمهٔ نوعی رنای‌پیک یوکاریوتی، ..... می‌شود.»

۱) زیرواحد کوچک ریبوزوم، تنها به توالی‌های قابل ترجمه متصل

۲) قبل از کامل‌شدن ساختار ریبوزوم، یک رنای ناقل به رنای‌پیک متصل

۳) بیشتر جایگاه‌های ریبوزوم، توسط رنای ناقل متصل به نوعی آمینواسید اشغال

۴) رمزهٔ آغاز ترجمه به کمک بخش‌هایی از رنای‌پیک، توسط زیرواحد بزرگ ریبوزوم شناسایی

0200 عبارت مناسب برای تکمیل جملهٔ زیر، کدام گزینه است؟

«در مرحلهٔ اول و دوم ترجمهٔ رنای‌پیک مربوط به پروتئین هیستون، به محضِ ..... می‌شود.»

۱) برقراری رابطهٔ مکملی بین رنای‌پیک و ناقل، زیر واحد کوچک ریبوزوم به سمت کدون آغاز، هدایت

۲) اتصال دو زیر واحد ریبوزوم به یک‌دیگر، در جایگاه P ریبوزوم رنای ناقل واجد پادرمزهٔ AUG، دیده

۳) تکمیل ساختار جایگاه‌های ریبوزوم، رنای ناقل مربوط به آمینواسید دوم پلی‌پپتید، به ریبوزوم وارد

۴) شناسایی کدون آغاز توسط زیر واحد کوچک ریبوزوم، ساختار ریبوزوم برای ترجمه، کامل

حالا برویم به سراغ مرحلهٔ طویل‌شدن!

0201 به منظور تکمیل عبارت زیر، کدام گزینه مناسب است؟

«در مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمهٔ رشتهٔ رنای‌پیک زنجیرهٔ آلفای هموگلوبین، فقط ..... »

۱) رناهای ناقل مکملِ کدون، به درون جایگاه A ریبوزوم وارد می‌شوند.

۲) در یک جایگاه ریبوزوم، شکسته‌شدن یا تشکیل پیوند اشتراکی دیده می‌شود.

۳) در یکی از جایگاه‌های ریبوزوم، مشاهدهٔ رنای ناقل فاقد آمینواسید ممکن است.

۴) در جایگاه E شکسته‌شدن پیوند بین کدون و آنتی‌کدونِ مکمل هم، قابل مشاهده است.

0202 **کدام گزینه در رابطه با اتفاقاتی که در حین مرحلهٔ طویل‌شدن نوعی رنای‌پیک رخ می‌دهد، صحیح است؟**

۱) شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدونِ مکمل هم، می‌تواند در جایگاه شکسته‌شدن نوعی پیوند اشتراکی رخ دهد.

۲) شکسته‌شدن پیوند پپتیدی، می‌تواند در جایگاهی از ریبوزوم که نخستین محل مشاهدهٔ کدون آغاز است، دیده شود.

۳) تشکیل پیوند هیدروژنی، می‌تواند در جایگاهی از ریبوزوم که محل تشکیل پیوند پپتیدی است، رخ دهد.

۴) تشکیل پیوند پپتیدی، لزوماً بلافاصله پس از حرکت ریبوزوم بر روی رنای‌پیک اتفاق می‌افتد.

حالا برویم به سراغ یک تست از ترتیب وقایع در زمان خاصی از مرحلهٔ طویل‌شدن! البته در بخش انتهایی از زمان‌های خاص تست‌های بیشتری حل می‌کنیم ...

0203 **کدام گزینه عبارت را درست تکمیل می‌نماید؟**

«در مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمه، بلافاصله ..... نخستین جابه‌جایی ریبوزوم در طول mRNA، ..... »

۱) پس از – نوعی پیوند اشتراکی در جایگاه P ریبوزوم شکسته می‌گردد.

۲) پیش از – دو پیوند پپتیدی در یکی از جایگاه‌های ریبوزوم دیده می‌شود.

۳) پس از – رنای ناقل واجد توالی آنتی‌کدون AUG، از جایگاه E خارج می‌شود.

۴) پیش از – بیشتر جایگاه‌های موجود در ساختار ریبوزوم، توسط رنای ناقل اشغال شده‌اند.

0204 **با توجه به مراحل ترجمه، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟**

«در حین ترجمهٔ رشتهٔ رنای‌پیک مربوط به پروتئین اکتین، به دنبال آن که ..... »

۱) نخستین پیوند اشتراکی شکسته می‌شود، متیونین از طریق گروه کربوکسیل در تشکیل پیوند شرکت می‌کند.

۲) هر رنای ناقلی به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌شود، همواره پیوند اشتراکی در جایگاه P ریبوزوم می‌شکند.

۳) ریبوزوم در طول رنای‌پیک جابه‌جا می‌شود، پیوند پپتیدی درون جایگاه A ریبوزوم تشکیل می‌گردد.

۴) رنای ناقل از جایگاه E ریبوزوم خارج می‌شود، ریبوزوم به طول یک نوکلئوتید پیش‌روی می‌کند.

0205 **به هنگام انجام فرایند ساخت پلی‌پپتید در یک یاختهٔ یوکاریوتی، ..... تنها در مرحلهٔ طویل‌شدن رخ می‌دهد.**

۱) شکسته شدن پیوند اشتراکی بین tRNA و آمینواسید متیونین
۲) خروج tRNAی بدون آمینواسید از سمت زیرواحد بزرگ ریبوزوم
۳) ورود مولکولی واجد پیوندهای هیدروژنی به جایگاه A
۴) ترکیب شدن گروه هیدروکسیل و اتم هیدروژن در پی تشکیل نوعی پیوند

حالا برویم به سراغ مرحلهٔ پایان ترجمه! حواستان باشد که هنوز با مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمه خیلی کار داریم ولی بعد از این که تست‌های مرحلهٔ پایان ترجمه رو حل کردیم میرویم به سراغ این که کل مراحل ترجمه رو با هم مخلوط کنیم!

0206 **ترتیب وقایعی که پس از آخرین پیشروی ریبوزوم بر روی رنای‌پیک رخ می‌دهد، در کدام گزینه صحیح است؟**

الف) از بین رفتن پیوند بین tRNA و یکی از توالی‌های سه نوکلئوتیدی رنای‌پیک

ب) قرار گرفتن عامل آزاد کننده بر روی یکی از توالی‌های UAA، UGA و یا UAG

ج) شکسته شدن پیوند تشکیل شده توسط آنزیم اتصال‌دهندهٔ tRNA به آمینواسید

د) جدا شدن زیرواحدهای کوچک و بزرگ ریبوزوم از یک‌دیگر و آزاد شدن رنای‌پیک

۱) ب – الف – ج – د ۲) ب – ج – الف – د ۳) الف – ج – ب – د ۴) ب – د – الف – ج

0207 **در مرحلهٔ پایان ترجمهٔ نوعی رنای‌پیک رونویسی شده از روی یک ژن در یاخته‌های هسته‌دار، چه اتفاقاتی رخ می‌دهد؟**

۱) نوعی مولکول فاقد پیوندهای هیدروژنی، شکسته‌شدن پیوند بین رنای ناقل و پلی‌پپتید را تسهیل می‌کند.

۲) بعد از شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین رنای ناقل و رنای‌پیک، زیرواحد کوچک ریبوزوم از رنای‌پیک جدا می‌گردد.

۳) به دنبال آخرین پیشروی ریبوزوم بر روی رنای‌پیک، رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه P ریبوزوم خارج می‌شود.

۴) گسسته‌شدن پیوند بین آنتی‌کدون و کدون پایان ترجمه، پس از جدا شدن زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی از رنای‌ناقل صورت می‌گیرد.

تا بدین جا یک سری کلیات از اتفاقاتی که در مراحل مختلف می‌افتند، به دست آوردید! حالا برویم به سراغ تست‌های متنوع این بخش. ابتدا از تست‌هایی شروع می‌کنیم که در صورت آن‌ها، به زمان یا زمان‌های خاصی اشاره شده است!

0208 **چند مورد زیر، در ارتباط با آمینواسید متیونین، صادق است؟**

الف) انتهای آمینی هر زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی تولیدی یاخته، توسط آمینواسید متیونین تشکیل می‌گردد.

ب) هر آمینواسید متیونین واردشده به درون ریبوزوم، تنها در تشکیل یک پیوند پپتیدی شرکت می‌کند.

ج) اولین آمینواسیدی که پیوند بین آن و رنای ناقل در جایگاه P شکسته می‌شود، آمینواسید متیونین است.

د) کدون رمزکنندهٔ آن در رنای‌پیک، از دو باز آلی دو حلقه‌ای تشکیل شده و همواره ابتدا به جایگاه P وارد می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

0209 **ویژگی مشترک مراحل پایان و طویل‌شدن ترجمه در کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی بیان شده است؟**

۱) تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون در جایگاه A
۲) اشغال بودن تمام جایگاه‌های ریبوزوم توسط مولکول‌های رنای ناقل
۳) مصرف مولکول آب در جهت شکستن پیوند بین آمینواسید و نوکلئوتید
۴) شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون در جایگاه P ریبوزوم

02 10 **کدام گزینه در همهٔ مراحل ترجمهٔ رشتهٔ رنای‌پیک رونویسی‌شده از روی ژن میوگلوبین رخ می‌دهد؟**

۱) در جایگاه P ریبوزوم، امکان مشاهدهٔ رنای ناقل وجود دارد.
۲) برقراری رابطهٔ مکملی بین کدون و آنتی‌کدون صورت می‌گیرد.
۳) حرکت ریبوزوم در طول رشتهٔ رنای‌پیک امکان‌پذیر است.
۴) در یکی از جایگاه‌های ریبوزوم، پیوند اشتراکی شکسته می‌شود.

امیدوارم که جدول پاسخ تست بعدی رو از دست ندهی!

02 11 **کدام گزینه، به طرز درستی عبارت زیر را تکمیل می‌کند؟**

«در مرحلهٔ ..... ترجمهٔ رنای‌پیک حاوی اطلاعات وراثتی مورد نیاز برای ساخت یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، هر ..... »

۱) پایان همانند آغاز – توالی سه نوکلئوتیدی قابل مشاهده در جایگاه E ریبوزوم، کدون رمزکنندهٔ نوعی آمینواسید است.
۲) آغاز برخلاف پایان – کدون درون جایگاه پذیرندهٔ دومین tRNAی متصل به آمینواسید، نوعی کدون معنی‌دار است.
۳) طویل‌شدن برخلاف پایان – مولکول واجد توانایی اتصال به کدون‌های موجود در مولکول mRNA ، tRNA می‌باشد.
۴) آغاز همانند طویل‌شدن – پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلئوتیدها، درون جایگاه مشابهی از ریبوزوم تشکیل می‌شود.

02 12 **ترجمه در یاخته‌های یوکاریوتی، فرایندی پیوسته است که برای سادگی در یادگیری، آن را به سه مرحله آغاز، طویل شدن و پایان تقسیم می‌کنند. کدام گزینه در ارتباط با این فرایند صحیح می‌باشد؟**

۱) مرحلهٔ آغاز آن، پس از عبور رنای‌پیک از منافذ هسته و اتصال آن به زیرواحد بزرگ ریبوزوم شروع می‌شود.
۲) در همهٔ مراحل آن نمی‌توان ریبوزومی را یافت که هر سه جایگاه آن توسط رنای‌ناقل اشغال شده است.
۳) در هر سه مرحلهٔ آن، بین نوکلئوتیدهای حاوی قند ریبوز، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌گردد.
۴) تنها در یکی از مراحل آن، هیچ پیوند پپتیدی در ریبوزوم تشکیل نمی‌شود.

02 13 **چند مورد از گزاره‌های زیر، صحیح نیستند؟**

الف) در اولین مرحلهٔ ترجمه، بین توالی‌های AUG و UAC، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
ب) در مرحلهٔ آغاز ترجمه، اولین کدون متصل شده به زیرواحد کوچک ریبوزوم، همواره AUG می‌باشد.
ج) در همهٔ مراحل ترجمه، امکان مشاهدهٔ یک نوع آنتی‌کدون و بیش از سه کدون درون ریبوزوم وجود دارد.
د) در طولانی‌ترین مرحلهٔ ترجمه، در هر جابه‌جایی ریبوزوم در طول mRNA تنها جایگاه یک tRNA تغییر می‌کند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

حالا بریم سراغ اولین‌ها در فرایند ترجمه!

02 14 **در حین ترجمهٔ رنای‌پیک حاصل از رونویسی ژن یکی از پروتئین‌های اتصالی محل سانترومر کروموزوم‌ها، لازم است هر موقع که نخستین .....**

۱) پیوند اشتراکی شکسته می‌شود، آمینواسیدهای جایگاه P ریبوزوم به جایگاه A منتقل گردند.
۲) رابطهٔ مکملی بین کدون و آنتی‌کدون تشکیل می‌گردد، بلافاصله پیوند اشتراکی در جایگاه P شکسته شود.
۳) جابه‌جایی ریبوزوم رخ می‌دهد، زنجیرهٔ حاوی پیوندهای پپتیدی و متصل به رنای ناقل، به جایگاه P وارد شود.
۴) پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود، رنای ناقل حاوی توالی آنتی‌کدون UAC به یکی از جایگاه‌های کناری ریبوزوم وارد گردد.

02 15 **همزمان با ترجمهٔ رنای‌پیک در یاخته‌ای یوکاریوتی، پس از آن که دومین پیوند اشتراکی در جایگاه P ریبوزوم شکسته می‌شود، ابتدا کدام پدیده به وقوع می‌پیوندد؟**

۱) درون جایگاه A ریبوزوم، دو آمینواسید دیده می‌شود.
۲) ریبوزوم به اندازهٔ یک کدون در طول mRNA حرکت می‌کند.
۳) در نتیجهٔ تشکیل نوعی پیوند اشتراکی در جایگاه A، آب آزاد می‌شود.
۴) جدیدترین آمینواسید ورودی به ریبوزوم، با گروه کربوکسیل خود پیوند ایجاد می‌کند.

02 16 **به منظور ترجمهٔ رنای‌پیک مربوط به آنزیم رنابسپاراز ۲، لازم است تا پس از آن که سومین پیوند اشتراکی شکسته می‌شود، ابتدا کدام گزینه رخ دهد؟**

۱) درون جایگاه A ریبوزوم، چهار آمینواسید دیده شود.
۲) نوعی پیوند اشتراکی در جایگاه A ریبوزوم تشکیل گردد.
۳) ریبوزوم به اندازهٔ یک کدون در طول مولکول رنای‌پیک پیش برود.
۴) جدیدترین آمینواسید ورودی به ریبوزوم با گروه کربوکسیل در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت نماید.

02 17 **به منظور تکمیل عبارت زیر، کدام گزینه مناسب است؟**

«در حین ترجمهٔ رنای‌پیک نوعی پروتئین، کمی ..... از هر زمان که سومین آمینواسید از طریق گروه آمینی خود در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند، ..... »

۱) پیش – در جایگاه E ریبوزوم، کدون مربوط به محل آغاز شروع ترجمه قابل مشاهده است.
۲) پیش – با شکسته‌شدن پیوند اشتراکی در جایگاه P، یک آمینواسید به درون جایگاه A منتقل می‌گردد.
۳) پس – با وقوع جابه‌جایی ریبوزوم در طول رنای‌پیک، به جایگاه A چهارمین توالی سه نوکلئوتیدی وارد می‌شود.
۴) پس – با وقوع سومین جابه‌جایی ریبوزوم در طول رنای‌پیک، رنای ناقل فاقد آمینواسید به جایگاه E ریبوزوم وارد می‌شود.

0218 **برای آن که ترجمهٔ mRNA در سیتوپلاسم یاخته‌ای پروکاریوتی صورت گیرد، بلافاصله بعد از آن که آخرین ..... می‌شود.**

۱) کدون به درون ریبوزوم وارد می‌گردد، آخرین رنای ناقل از ریبوزوم خارج

۲) جابه‌جایی ریبوزوم انجام می‌گیرد، آخرین رنای ناقل به درون جایگاه E وارد

۳) پیوند پپتیدی تشکیل می‌گردد، آخرین جابه‌جایی ریبوزوم در طول mRNA انجام

۴) رنای ناقل به درون ریبوزوم وارد می‌گردد، آخرین پیوند اشتراکی در جایگاه P شکسته

0219 **در مورد جابه‌جایی ریبوزوم در طول رنای‌پیک و اتفاقاتی که حین ترجمه رخ می‌دهند، کدام گزینه صادق است؟**

۱) پیش از ورود هر آمینواسید غیرمتیونین به درون ریبوزوم، جابه‌جایی ریبوزوم رخ می‌دهد.

۲) به دنبال تشکیل هر پیوند پپتیدی، حرکت ریبوزوم در طول رنای‌پیک دیده می‌شود.

۳) بلافاصله پس از جابه‌جایی ریبوزوم، tRNA واجد آمینواسید از جایگاه E ریبوزوم خارج می‌شود.

۴) آخرین جابه‌جایی ریبوزوم منجر به قرارگیری آخرین کدون قابل ترجمه در جایگاه A ریبوزوم می‌شود.

0220 **چند مورد عبارت زیر را نادرست تکمیل می‌کند؟**

«در هر زمانی از فرایند ترجمهٔ رنای‌پیک رونویسی‌شده از ژن آمیلاز که پیوند ..... در جایگاه ..... می‌شود، ..... مشاهده است.»

الف) هیدروژنی – P شکسته – در جایگاه A، بسپارهایی از جنس آمیلاز غیرقابل

ب) اشتراکی – P شکسته – درون جایگاه E، رنای ناقل فاقد آمینواسید قابل

ج) اشتراکی – A تشکیل – درون جایگاه‌های دیگر، مولکول رنای ناقل غیرقابل

د) هیدروژنی – A تشکیل – در جایگاه P، رنای ناقل متصل به آمینواسیدها قابل

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

0221 **در حین ترجمهٔ نوعی رنای‌پیک، در پی آن که ..... می‌شود، ابتدا .....**

۱) تنها یک رنای ناقل درون ریبوزوم دیده – جایگاه A ریبوزوم آمادهٔ پذیرش رنای ناقل دیگری است.

۲) نوعی رنای ناقل از جایگاه P خارج – نوعی پروتئین متوقف‌کنندهٔ ترجمه به جایگاه A وارد می‌گردد.

۳) نوعی رنای ناقل از جایگاه E ریبوزوم خارج – با تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A، آب آزاد می‌گردد.

۴) نوعی پیوند اشتراکی در جایگاه خاصی از ریبوزوم تشکیل – ریبوزوم در طول mRNA حرکت می‌کند.

0222 **با توجه به فرایند ترجمه در یاختهٔ باکتری اشرشیاکلای، کدام گزینه عبارت زیر را صحیح کامل می‌نماید؟**

«در حین ترجمهٔ رشتهٔ رنای‌پیک مربوط به پروتئین مهارکننده، در هر زمانی که ..... »

۱) درون جایگاه‌های A و E، رنای ناقل دیده می‌شود، امکان تشکیل نوعی پیوند اشتراکی در جایگاه A وجود دارد.

۲) نوعی آنتی‌کدون در جایگاه E وجود دارد، جایگاه میانی ریبوزوم حاوی رنای متصل به بیش از یک آمینواسید است.

۳) آنتی‌کدون AUU به درون جایگاه A ریبوزوم وارد می‌شود، تنها درون یکی از جایگاه‌های دیگر رنای ناقل وجود دارد.

۴) ساختار کامل ریبوزوم تشکیل یا تخریب می‌شود، نوعی پروتئین غیرریبوزومی درون یکی از جایگاه‌های ریبوزوم قابل مشاهده است.

0223 **در هنگام ترجمهٔ رنای‌پیک مربوط به تولید آنزیم دنابسپاراز، کدام گزینه در ارتباط با وقایع مرحلهٔ طویل‌شدن درست بیان شده است؟**

۱) هر زمانی که پیوند اشتراکی شکسته می‌شود، بلافاصله آمینواسیدهایی به جایگاه A وارد می‌گردند.

۲) هر پیوند پپتیدی که تشکیل می‌شود، پس از وقوع اولین جابه‌جایی ریبوزوم در طول mRNA ایجاد شده است.

۳) هر رنای ناقلی که از جایگاه E خارج می‌شود، پس از عبور از دو جایگاه A و P به این جایگاه منتقل شده است.

۴) هر رنای ناقلی که در جایگاه A استقرار پیدا می‌کند، آنتی‌کدونی مکملِ کدونِ موجود در این جایگاه ریبوزوم دارد.

0224 **در حین ترجمهٔ رنای‌پیک مربوط به زنجیرهٔ بتای پروتئین هموگلوبین، تنها یکی از .....**

۱) آمینواسیدهای زنجیرهٔ پپتیدی، نمی‌تواند در جایگاه A ریبوزوم مشاهده شود.

۲) جایگاه‌های ریبوزوم، می‌تواند محل تشکیل یا شکسته‌شدن پیوندهای اشتراکی باشد.

۳) کدون‌های واردشده به درون ریبوزوم، نمی‌تواند باعث قرارگیری آمینواسید در پپتید شود.

۴) جایگاه‌های ریبوزوم، در تمامی سه مرحلهٔ آغاز، طویل‌شدن و پایان ترجمه می‌تواند رنای ناقل داشته باشد.

0225 **در فاصلهٔ متصل شدن زیرواحد کوچک ریبوزوم به زیر واحد بزرگ آن تا قبل از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی پروتئین میوگلوبین در ریبوزوم، لازم است تا کدام مورد زیر رخ دهد؟**

۱) وقوع آخرین جابه‌جایی ریبوزوم به اندازهٔ یک کدون در طول رنای‌پیک

۲) تشکیل پیوند هیدروژنی تنها در یکی از سه جایگاه در ساختار ریبوزوم کامل

۳) هدایت زیر واحد کوچک ریبوزوم توسط توالی‌های از رنای‌پیک به سمت کدون آغاز

۴) شکسته‌شدن پیوند بین آخرین رنای ناقل و پلی‌پپتید متصل به آن در جایگاه P

0226 چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر مرحله‌ای از ترجمه که ..... ، می‌توان پیشروی ریبوزوم را در طول رنای‌پیک به سمت کدون پایان مشاهده کرد.»

الف) کدون واجد یک باز U و دو باز A در یکی از جایگاه‌های ریبوزوم قرار دارد.

ب) جایگاه A توسط نوعی رنای ناقل متصل به آمینواسید پر می‌شود.

ج) رنای ناقل جدا شده از متیونین از جایگاه E خارج می‌شود.

د) کدون UAG در جایگاه میانی ریبوزوم قرار گرفته است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

0227 در ارتباط با نوعی یاختهٔ یوکاریوتی، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح بیان شده است؟

۱) به دنبال شکسته شدن پیوند هیدروژنی در جایگاه P، عامل آزاد کننده به جایگاه A وارد می‌شود.

۲) ترجمهٔ اولین آمینواسید از روی رنای‌پیک به دنبال کامل شدن ساختار ریبوزوم برای ترجمه روی می‌دهد.

۳) به منظور ساخت مولکول‌های دخیل در کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها، لزوماً وابسته به مصرف متیونین است.

۴) پس از پیش‌روی ریبوزوم به سمت کدون پایانِ رنای‌پیک، tRNA از جایگاه P به خارج ریبوزوم یا جایگاه E منتقل می‌شود.

0228 در فرایند ترجمه توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی، همواره کدام موارد اتفاق می‌افتند؟

الف) با ورود tRNA مکمل به جایگاه A، بدون آزاد شدن آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

ب) رنای ناقل به دنبال شکسته‌شدن نوعی پیوند غیرپپتیدی، به جایگاه E منتقل می‌گردد.

ج) هر توالی UAA در ساختار رشتهٔ رنای‌پیک تنها به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌شود.

د) کدون غیرپایان وارد شده به جایگاه A ریبوزوم، به درون جایگاه P منتقل می‌گردد.

۱) الف – ب ۲) ج – د ۳) ب – ج ۴) الف – د

توی چند سؤال بعدی تأکید زیادی بر روی جایگاه‌های ریبوزوم داریم و محوریت سؤال رو جایگاه‌ها تشکیل می‌دهند!

0229 بلافاصله پس از اتصال زیرواحد بزرگ یکی از رناتن (ریبوزوم)های سیتوپلاسمی به زیرواحد کوچک آن، تنها در جایگاهی از آن tRNA حامل آمینواسید دیده می‌شود که ..... به هنگام انجام فرایند ترجمه محل ..... باشد.

۱) نمی‌تواند – شکسته‌شدن پیوند بین پپتید و tRNA

۲) می‌تواند – تشکیل پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها

۳) نمی‌تواند – خروج tRNAی بدون آمینواسید از رناتن

۴) می‌تواند – شکسته شدن پیوند بین نوکلئوتیدهای مکمل

0230 چند مورد از عبارت‌های زیر، در ارتباط با جایگاهی از رناتن (ریبوزوم) که رنای‌ناقل بدون آمینواسید به هنگام انجام فرایند ترجمه در آن دیده نمی‌شود، صحیح است؟

الف) محل فعالیت آنزیم تشکیل دهندهٔ پیوند پپتیدی از طریق نوعی واکنش آب‌خواه و انرژی‌خواه می‌باشد.

ب) همواره در این جایگاه، در مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمه، پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل تشکیل می‌شود.

ج) با ورود عامل آزادکننده به این جایگاه، قبل از جدا شدن رشتهٔ پپتیدی از رنای‌ناقل، زیرواحدهای رناتن از هم جدا می‌شوند.

د) سومین رنای‌ناقل دخیل در فرایند ترجمهٔ یک رنای‌پیک، بلافاصله پس از دومین پیشروی ریبوزوم در این جایگاه قرار می‌گیرد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

0231 در هنگام ترجمهٔ رنای‌پیک به نوعی زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، هر جایگاهی از ریبوزوم که .....

۱) نمی‌تواند کدون آغاز را در خود جای دهد، محل تشکیل پیوند پپتیدی است.

۲) می‌تواند توالی UAG در آن دیده شود، محل ورود عوامل آزادکننده محسوب می‌شود.

۳) می‌تواند رنای ناقل فاقد آمینواسید داشته باشد، محل شکسته‌شدن پیوند اشتراکی نیز هست.

۴) نمی‌تواند محل خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید باشد، همزمان با جابه‌جایی ریبوزوم رنای ناقل دریافت می‌کند.

حالا برویم به سراغ سؤالی که در آن محوریت تست، کدون‌ها هستند:

0232 با توجه به کدون‌هایی که در زمان ترجمه وارد ریبوزوم می‌شوند، کدام گزینه عبارت را صحیح کامل می‌کند؟

«در طی ترجمهٔ رنای‌پیک مربوط به آنزیم هلیکاز، هر توالی سه نوکلئوتیدی که ..... »

۱) وارد جایگاه A نمی‌شود، مربوط به قرارگیری متیونین در زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی است.

۲) مربوط به قرارگیری آخرین آمینواسید است، فاقد توان ورود به جایگاه E ریبوزوم می‌باشد.

۳) آخرین کدون واردشده به ریبوزوم است، مستقیماً از طریق جایگاه P از ریبوزوم خارج می‌گردد.

۴) مکمل آخرین رنای ناقل خارج‌شده از جایگاه E است، باعث قرارگیری آمینواسید انتهای کربوکسیل پپتید می‌شود.

حالا هم بریم سراغ حل سؤالی که محوریت آن رناهای ناقل و آنتی‌کدون‌ها هستند!

0233 کدام گزینه در رابطه با فرایند ترجمه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به هنگام ترجمهٔ نوعی رنای‌پیک، هر رنای ناقلی که ..... ، به‌طورحتم ..... »

۱) واجد توالی UAC است – متیونین را حمل کرده و ابتدا به جایگاه P ریبوزوم وارد می‌شود.

۲) در مرحلهٔ طویل‌شدن از ریبوزوم خارج می‌شود – از جایگاه E به خارج از ریبوزوم منتقل می‌گردد.

۳) در اواسط مرحلهٔ پایان درون ریبوزوم دیده می‌شود – مکمل آخرین کدون قابل ترجمهٔ رنای‌پیک است.

۴) پیش از نخستین جابه‌جایی درون ریبوزوم قابل مشاهده است – مربوط به قرارگیری متیونین در پلی‌پپتید می‌باشد.

طبق متن کتاب درسی، ژن سازندهٔ هموگلوبین در گویچه‌های قرمز بیان می‌شود، اما در یاخته‌های پوششی پوست بیان نمی‌شود.

نکته

در گفتار ۳ می‌خوانیم که نوع ژن‌ها در همهٔ یاخته‌های هسته‌دار و پیکری بدن یکسان است. علت تفاوت شکل و عملکرد یاخته‌های مختلف بدن، بیان متفاوت ژن‌ها در آن‌هاست. البته دقت داشته باشید که بعضی از یاخته‌های بدن مانند گویچه‌های قرمز، هستهٔ خود را از دست می‌دهند. شکل و عملکرد این یاخته‌ها حاصل بروز ژن‌هایی است که قبلاً وجود داشته‌اند، اما اکنون در یاخته وجود ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ توالی‌های ایجاد شده توسط نوکلئوتیدهای دنا در واحدهایی به نام ژن سازماندهی شده‌اند. از اطلاعات ژن‌ها برای ساخت رنا یا پلی‌پپتید استفاده می‌شود. پس ممکن است رونویسی از ژن‌ها منجر به تولید پلی‌پپتید نشود و تنها یک رنا ایجاد گردد که این رنا می‌تواند رنای ناقل یا رنای ریبوزومی باشد.

نکته

رناها حاصل رونویسی از روی ژن‌ها می‌باشند؛ در واقع رونویسی از روی هر ژنی به تولید رنا می‌انجامد. ژن‌هایی که رونویسی از روی آن‌ها منجر به تولید رنای‌پیک می‌شود، همان ژن‌های مربوط به پروتئین‌ها هستند و رونویسی از روی آن‌ها منجر به تولید پلی‌پپتید خواهد شد. اما رونویسی از برخی از ژن‌ها به تولید رنای‌پیک و پلی‌پپتید نمی‌انجامد. برای مثال رونویسی از روی برخی ژن‌ها منجر به تولید رنای ناقل و رنای رناتنی می‌شود. برخی ژن‌ها هم منجر به تولید رناهای کوچک می‌شوند که در تنظیم بیان ژن نقش دارند. با این رناها در گفتار ۳ بیشتر آشنا می‌شوید.

با توجه به متن کتاب درسی، رناها نقش‌های متعددی در یاخته بر عهده دارند که کتاب درسی به برخی از آن‌ها اشاره کرده است. بنابراین به جز نقش‌های گفته شده در کتاب درسی، رناها نقش‌های دیگری هم بر عهده دارند و هر رنایی لزوماً نقش‌های گفته شده در کتاب درسی را ندارد!

۳ بیماری‌های ژنتیکی و ارثی، بیماری‌هایی هستند که به علت نقص در ژن‌ها ایجاد شده‌اند و قابلیت انتقال از والدین به فرزندان را دارند این بیماری‌ها نمی‌توانند ارتباط بین ژن‌ها و پروتئین‌ها را تعیین کنند. بنابراین گروهی از بیماری‌ها (مثل بیماری‌های عفونی) در اثبات برقراری ارتباط بین ژن و پروتئین‌ها نقش ندارند!

ترکیب با آینده

ویژگی‌های ارثی، ویژگی‌هایی هستند که از والدین به فرزندان منتقل می‌شوند. بنابراین ژن‌های مربوط به این ویژگی‌ها حتما در یاخته‌های جنسی والدین حضور دارند. یکی از بیماری‌هایی که ارتباط بین ژن و پروتئین را نشان می‌دهد، کم‌خونی داسی‌شکل است که در اثر نقص در ژن مربوط به زنجیرهٔ بتای هموگلوبین رخ می‌دهد.

فصل ۴ – دوازدهم

۴ نوکلئوتیدهای موجود در هسته، ریبونوکلئوتید (دارای قند ریبوز) و یا دئوکسی‌ریبونوکلئوتید (دارای قند دئوکسی‌ریبوز) می‌باشند. در ساختار ریبونوکلئوتیدها، یک تا سه گروه فسفات، یک قند ریبوز و یکی از بازهای آلی آدنین، یوراسیل، سیتوزین و گوانین وجود دارد. در ساختار دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها هم از یک تا سه گروه فسفات، یک قند دئوکسی ریبوز و یکی از بازهای آلی آدنین، تیمین، سیتوزین و گوانین تشکیل شده‌اند. بنابراین در مجموع ۸ (نه ۴) نوع نوکلئوتید سه فسفاتهٔ متفاوت از نظر نوع باز آلی نیتروژن‌دار و نوع قند یافت می‌شود.

ترکیب با گذشته

دنا و رنا، از نظر نوع باز در سه نوکلئوتید خود یکسان‌اند (باز آدنین، سیتوزین و گوانین). باز تیمین مختص دنا و باز یوراسیل مختص رنا می‌باشد.

فصل ۱ – دوازدهم

به نوکلئوتیدهای موجود در ساختار دنا، دئوکسی‌ریبونوکلئوتید و به نوکلئوتیدهای موجود در ساختار رنا، ریبونوکلئوتید می‌گویند. این تفاوت اسم در نوکلئوتیدهای موجود در دنا و رنا، به دلیل متفاوت بودن قند آن‌ها است. قند در نوکلئوتیدهای دنا و رنا به ترتیب دئوکسی‌ریبوز و ریبوز نامیده می‌شوند.

فصل ۱ – دوازدهم

نوکلئوتیدهای آزاد در هسته سه گروه فسفات دارند، اما هنگامی که می‌خواهند در رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی قرار بگیرند، دو گروه فسفات خود را از دست می‌دهند. بنابراین نوکلئوتیدهای دنا حاوی قند دئوکسی‌ریبوز، یکی از بازهای آلی آدنین، تیمین، سیتوزین، گوانین و یک گروه فسفات می‌باشند. نوکلئوتیدهای رنا هم دارای قند ریبوز، یکی از بازهای آلی آدنین، یوراسیل، سیتوزین، گوانین و یک گروه فسفات هستند. با این توضیحات، ۴ نوع نوکلئوتید در دنا و ۴ نوع نوکلئوتید در رنا به کار می‌روند و در مجموع ۸ نوع نوکلئوتید در ساختار نوکلئیک اسیدها به کار می‌رود.

فصل ۱ – دوازدهم

در افرادی که به بیماری کم خونی داسی‌شکل مبتلا هستند، ژن مربوط به هموگلوبین دچار اختلال می‌شود. این ژن تنها در گویچه‌های قرمز نابالغ بروز می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ هموگلوبین پروتئینی موجود در گویچه‌های قرمز است، نه محلول در خوناب!

در ارتباط با هموگلوبین و گویچه‌های قرمز چند تا تلهٔ تستی وجود دارد:

۱ این که ممکن است به صورت غیرمستقیم به وجود ژن و انجام فرایندهای همانندسازی و رونویسی در گویچه‌های قرمز بالغ موجود در خون اشاره کنند. خب در این حالت می‌دانیم که نسبت دادن چنین مواردی به گویچه‌های قرمزی که هسته‌های خود را از دست داده‌اند، کار بسی اشتباه است!

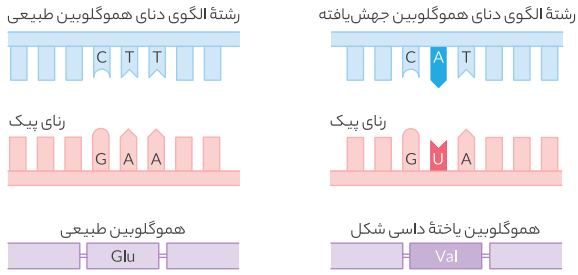
۲ مطلب دیگری که خیلی مورد توجه طراحان قرار می‌گیرد، این است که می‌آیند و به هموگلوبین ویژگی (محلول بودن در خوناب) را نسبت می‌دهند و یا با هر لحنی وجود هموگلوبین در خوناب را بیان می‌کنند. خب در این حالت هم می‌دانیم که این جمله نیز غلط اندر غلط اندر غلط است!

۲ در بیماری کم خونی داسی‌شکل، یک جفت نوکلئوتید در ساختار ژن مربوط به زنجیرهٔ بتای هموگلوبین تغییر می‌کند.

خیلی از طراحان علاقه دارند که با آوردن یا نیاوردن کلماتی نظیر (جفت) شما را به اشتباه بیاندازند! یک تکنیک کلیشه‌ای طراحان که ما ازش پرده برداشتیم و امیدوارم که بتونی دست طراحا رو بخونی!

۴ عامل اصلی که باعث بروز بیماری کم‌خونی داسی‌شکل می‌شود، تغییر شکل هموگلوبین است.

هیچ یک از گویچه‌های قرمز بالغ هسته ندارند. به همین دلیل فاقد ژن‌های هسته‌ای از جمله ژن مربوط به هموگلوبین می‌باشند. به تلهٔ تستی سؤال قبلی یه نگاهی بیانداز!



ترکیب با آینده

کم‌خونی داسی‌شکل به علت نوعی جهش جانشینی در ژن مربوط به زنجیرهٔ بتای هموگلوبین رخ می‌دهد. در این نوع جهش، نوکلئوتید T مربوط به رمز ششمین آمینواسید در رشتهٔ الگوی ژن، به نوکلئوتید A تبدیل می‌شود. این تغییر در نهایت منجر به جایگزینی آمینواسید والین به جای آمینواسید گلوتامیک اسید در زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی می‌شود.

فصل ۴ – دوازدهم

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ با توجه به ترکیب قبلی، کم‌خونی داسی‌شکل به علت جایگزینی آمینواسید والین به جای آمینواسید گلوتامیک اسید رخ می‌دهد. بنابراین افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، آمینواسید والین بیشتری از افراد سالم دارند.

۳ با توجه به این خط کتاب درسی: «این انگل نمی‌تواند در افراد Hb^AHb^S سبب بیماری شود.» می‌توان برداشت کرد وجود دگرهٔ Hb^S مربوط به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل در هر فرد، سبب جلوگیری از تکثیر عامل مالاریا درون گویچه‌های قرمز بالغ می‌گردد.

ترکیب با آینده

در جمعیت انسان دو نوع دگره برای کم‌خونی داسی‌شکل وجود دارد، دگرهٔ Hb^A دگرهٔ سالم و دگرهٔ Hb^S دگرهٔ مربوط به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل است و در افراد بیمار (Hb^SHb^S) و افراد ناخالص (Hb^AHb^S) وجود دارد. وجود دگرهٔ Hb^S در هر فرد، موجب جلوگیری از بیماری‌زایی عامل مالاریا می‌شود.

فصل ۴ – دوازدهم

۴ در اثر رخ دادن جهش جانشینی در یاخته‌های جنسی، می‌توان تغییر یک نوکلئوتید A به جای نوکلئوتید T را مشاهده کرد. در صورتی که این تغییر بر روی کروموزوم حاوی ژن مربوط به زنجیرهٔ بتای هموگلوبین باشد، می‌توان تبدیل دگرهٔ Hb^A به دگرهٔ Hb^S بیماری کم‌خونی داسی‌شکل را مشاهده کرد.

ترکیب با آینده

در یاخته‌های دولاد انسان خالص و مبتلا به کم خونی داسی‌شکل:

۱ هنگامی که کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند، برای کم‌خونی داسی‌شکل، دو دگره دارند. برای مثال، یاخته‌های پیکری پیش از مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای، کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی دارند و در نتیجه دارای دو دگره برای کم‌خونی داسی‌شکل می‌باشند.

۲ زمانی که در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای، دنا همانندسازی می‌کند و کروموزوم‌ها دو کروماتیدی می‌شوند، یاخته‌ها چهار دگره برای کم‌خونی داسی‌شکل دارند.

۳ اسپرماتوسیت اولیه و اووسیت اولیه، کروموزوم‌های دوکروماتیدی دارند و $2n$ هستند و به همین دلیل، برای این بیماری چهار دگره دارند.

۴ اسپرماتوسیت ثانویه و اووسیت ثانویه، کروموزوم‌های دو کروماتیدی دارند و n هستند و به همین دلیل، برای این بیماری دو دگره دارند.

۵ اسپرماتید و تخمک و اسپرم، کروموزوم‌های تک کروماتیدی داشته و n هستند و برای این بیماری، یک دگره دارند.

فصل ۳ – دوازدهم

سؤال چی میگه؟ شکل ۱ گویچهٔ قرمز داسی‌شکل و شکل ۲ گویچهٔ قرمز سالم را نشان می‌دهد. همهٔ گویچه‌های قرمز افراد بیمار از نظر کم‌خونی داسی‌شکل (Hb^SHb^S)، داسی‌شکل می‌باشند. همهٔ گویچه‌های قرمز افراد خالص (Hb^AHb^A) نیز سالم می‌باشند. افراد ناخالص (Hb^AHb^S) می‌توانند دارای هر دو نوع گویچه باشند.

با توجه به متن فصل ۴ کتاب درسی، وجود الل Hb^S در افراد ناخالص از نظر بیماری کم‌خونی داسی‌شکل موجب مقاومت این افراد در برابر مالاریا می‌شود. پس، در مناطق مالاریاخیز، عامل بیماری مالاریا در حفظ انتقال الل Hb^S به نسل بعد نقش دارد. در مورد قسمت اول این گزینه هم برو سراغ پاسخ گزینهٔ «۲»! (فصل ۴ – دوازدهم)

ترکیب با آینده

همان‌گونه که در سؤال قبل گفتیم، گویچه‌های قرمز افراد ناخالص در شرایط خاصی می‌توانند، داسی‌شکل شوند. بنابراین، در افراد ناخالص امکان دیده شدن هر دو نوع گویچه به طور همزمان وجود دارد.

فصل ۴ – دوازدهم

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ افراد بیمار نسبت به افراد سالم ترشح اریتروپویتین بیشتری دارند. (صحیح بودن قسمت اول گزینهٔ «۱») زیرا افراد بیمار توانایی حمل اکسیژن کم‌تری دارند و به همین دلیل، در بدن آن‌ها ترشح اریتروپویتین افزایش می‌یابد تا با افزایش تولید گویچه‌های قرمز و افزایش مصرف ویتامین B_{12} (صحیح بودن قسمت اول گزینه‌های «۲» و «۴»)، کاهش اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها جبران شود. همان‌گونه که گفتیم، افراد ناخالص هر دو نوع گویچه را دارند. با توجه به این خط کتاب درسی: «گویچه‌های قرمز آن‌ها فقط هنگامی داسی‌شکل می‌شوند که مقدار اکسیژن محیط کم باشد.» می‌توان گفت گویچه‌های قرمز پس از تولید و ورود به خوناب می‌توانند در صورت کاهش نیافتن اکسیژن در محیط، از حالت ۲ به حالت ۱ تغییر شکل ندهند. (فصل ۴ – دوازدهم)

ترکیب با گذشته

اریتروپویتین هورمونی است که بر اثر کاهش اکسیژن خون، از گروهی از یاخته‌های کبد و کلیه ترشح می‌شود تا کاهش اکسیژن خون را جبران کند. این هورمون با اثر بر مغز استخوان، منجر به افزایش تولید گویچه‌های قرمز می‌شود. در این فرایند سرعت تقسیم یاخته‌های میلوئیدی مغز استخوان و هم‌چنین تعداد گویچه‌های قرمز و هماتوکریت خون افزایش می‌یابد. مدت‌زمان چرخهٔ یاخته‌ای نیز در یاخته‌های میلوئیدی مغز استخوان کاهش می‌یابد.

فصل ۴ – دهم

۳ شانس ابتلا به مالاریا در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل صفر است، زیرا انگل مالاریا توانایی زنده‌ماندن در گویچه‌های قرمز داسی‌شکل را ندارد. افراد ناخالص هر دو نوع گویچهٔ قرمز را دارند. دقت داشته باشید که در یاخته‌های

جنسی افراد ناخالص که تک‌هسته‌ای تک‌لاد (هاپلوئید) می‌باشند، ممکن است الل Hb^S وجود داشته باشد یا وجود نداشته باشد. از چهارگامت یا یاختهٔ حاصل میوز، دو یاختهٔ Hb^S و دو یاختهٔ دیگر Hb^A خواهند بود. (فصل ۴ – دوازدهم)

به تفاوت دو جملهٔ زیر دقت کنید:

۱ افراد ناخالص از نظر کم‌خونی داسی‌شکل در یاخته‌های تک‌هسته‌ای و دولاد خود، هر دو نوع الل Hb^S و Hb^A را دارند.

۲ افراد ناخالص از نظر کم‌خونی داسی‌شکل در یاخته‌های تک‌هسته‌ای و تک‌لاد خود، فقط یکی از الل‌های Hb^S یا Hb^A را دارند.

۴ ششمین آمینواسید دو (نه همهٔ) زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی هموگلوبین موجود در گویچه‌های قرمز داسی‌شکل، والین (نه گلوتامیک‌اسید) می‌باشد. (فصل ۴ – دوازدهم)

سؤال چی میگه؟ مولکول دنا حاوی اطلاعات مربوط به ساخت پروتئین‌ها می‌باشد. توالی‌های سه نوکلئوتیدی در دنا، با نام رمز شناخته می‌شوند و نوع آمینواسیدهای پلی‌پپتید را مشخص می‌کنند.

موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی همهٔ موارد

الف) فقط ۲۰ نوع آمینواسید در ساختار پلی‌پپتیدها شرکت می‌کنند، درحالی‌که ۶۱ نوع رمز برای آن‌ها وجود دارد. بنابراین آمینواسیدهایی را می‌توان یافت که توسط بیش از یک نوع توالی سه نوکلئوتیدی (کدون یا رمزه) رمز می‌شوند. البته باید دقت داشته باشید که برخی از انواع آمینواسیدها تنها توسط یک توالی سه نوکلئوتیدی دنا، رمز می‌شوند.

ب) با توجه به چهار نوع بودن نوکلئوتیدهای دنا، ۶۴ نوع رمز در دنا قابل انتظار است.

ج) این مورد خط کتاب درسی است. دنا از چهار نوع نوکلئوتید متفاوت از نظر نوع باز آلی و پلی‌پپتیدها از ۲۰ نوع آمینواسید تشکیل شده‌اند.

نکته

در انسان، تعدادی از آمینواسیدها ضروری و بقیه غیرضروری‌اند. به طور کلی در ساختار پلی‌پپتیدها ۲۰ نوع آمینواسید شرکت می‌کنند، پس دقت کنید که همهٔ آمینواسیدها در ساخت پلی‌پپتید شرکت نمی‌کنند. در ضمن دقت داشته باشید که در ساختار یک پلی‌پپتید مشخص، لزوماً ۲۰ نوع آمینواسید وجود ندارد و ممکن است انواع کم‌تری آمینواسید وجود داشته باشد.

د) رمزهای مربوط به کدون‌های پایان در تعیین نوع آمینواسیدها نقش ندارند. در ضمن دقت داشته باشید که برخی از توالی‌های سه‌نوکلئوتیدی دنا، در ساخت سایر رناها مانند رنای ناقل به کار برده می‌شوند. در ادامه می‌خوانیم که توالی‌های پادرمزه که در رنای ناقل وجود دارند، سه‌نوکلئوتیدی هستند و از روی رنا ساخته می‌شوند.

نکته

کدون‌های پایان UAA، UGA و UAG هستند. بنابراین رمزهای مربوط به آن‌ها، به ترتیب ATT، ACT و ATC می‌باشند. هیچ آنتی‌کدونی برای این کدون‌ها وجود ندارد!

با توجه به سه نوکلئوتیدی بودن این رمزها، ۶۴ نوع رمز در دنا قابل انتظار است. از این ۶۴ نوع رمز، سه تای آن‌ها مربوط به کدون‌های پایان هستند و در تعیین نوع آمینواسیدها نقش ندارند و ۶۱ رمز دیگر در تعیین نوع آمینواسیدها نقش دارند.

سؤال چی میگه؟ فرایندهای رونویسی و ترجمه که در این فصل می‌خوانیم، در نهایت به تولید رشتهٔ پلی‌پپتیدی می‌انجامد.

فرایند رونویسی اساسی شبیه به فرایند همانندسازی دارد و به تولید رنا می‌انجامد. رناها همان مولکول‌های میانجی بین دنا و رناتن می‌باشند.

طراحان به جای رنا، اصطلاحاتی را به جای آن به کار می‌برند. از جمله موارد زیر:

۱ مولکول میانجی بین هسته و رناتن (منظور رنای پیک)

۲ نوکلئیک‌اسید حاوی رمزه یا کدون (منظور رنای پیک)

۳ نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای

۴ نوکلئیک‌اسید ریبوزدار و فاقد قند دئوکسی ریبوز

۵ نوکلئیک‌اسید دارای باز آلی یوراسیل و فاقد باز آلی تیمین

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در بین فرایندهای رونویسی و ترجمه، رونویسی زودتر رخ می‌دهد. بنابراین در این گزینه، رونویسی مدنظر است. با توجه به این که ژن مربوط به میوگلوبین، یکی از ژن‌ها هسته‌ای است، رونویسی از آن هم درون هسته صورت می‌گیرد. بنابراین این اتفاق در محیط احاطه شده توسط پوشش هسته انجام می‌گردد.

نکته

در یاخته‌های یوکاریوتی، فرایندهای رونویسی و ترجمه در محل‌های متفاوتی انجام می‌شوند.

۳ رناتن‌ها در یوکاریوت‌ها، در محل‌های مختلفی حضور دارند و پلی‌پپتید می‌سازند. اما باید دقت داشته باشید که رناتن‌ها درون هسته و در اطراف دنای اصلی یاخته قرار نگرفته‌اند.

۴ برای انتقال اطلاعات مربوط به پلی‌پپتیدها به ریبوزوم به رناها نیاز است. رناها دارای قند ریبوز (نه دئوکسی‌ریبوز) می‌باشند.

از آن‌جا که در یاخته‌های پروکاریوتی غشای درون یاخته‌ای وجود ندارد، محل تولید و فعالیت رنابسپاراز پروکاریوتی یکسان است.

نکته

رنابسپاراز پروکاریوتی متنوع‌ترین محصولات را در بین انواع آنزیم‌هایِ رنابسپاراز دارد. این آنزیم در فضای آزاد سیتوپلاسم فعالیت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ رنای ناقل در انتقال آمینواسیدها به درون ریبوزوم، مؤثر است. رنای ناقل توسط رنابسپاراز ۳ ساخته می‌شود.

۲ رنای رناتنی در ساختار ریبوزوم‌ها (اجزای سازندهٔ پلی‌پپتید) شرکت می‌کنند که محصول رنابسپاراز ۱ است.

۳ رنای پیک حاوی اطلاعات مربوط به تولید پلی‌پپتیدهاست. این رنا توسط رنابسپاراز ۲ ساخته می‌شود.

سؤال چی میگه؟ آنزیم‌های مؤثر در ساخت رنا، با نام کلی رنابسپاراز شناخته می‌شوند. این آنزیم‌ها در یاخته‌های یوکاریوتی انواع مختلفی دارند.

رنابسپارازها قادر به شکستن پیوند فسفودی‌استر نمی‌باشند و در نتیجه فعالیت نوکلئازی ندارند. هم‌چنین هر کدام از رنابسپارازها فقط از روی یک رشتهٔ دنا، رونویسی را انجام می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ رناها در یوکاریوت‌ها از روی دنای موجود در هسته و اندامک‌های میتوکندری و پلاست ساخته می‌شوند. رناهایی که از روی دنای هسته‌ای ساخته می‌شوند برای فعالیت خود به سیتوپلاسم می‌روند که خارج از محل ساختشان است.

۳ در فرایند ساخت رنا از ریبونوکلئوتیدهایی استفاده می‌شود که قند ریبوز دارند!

۴ با توجه به این که درون یاخته‌های یوکاریوتی سه نوع رنابسپاراز وجود دارد، اما در یاخته بیش از سه نوع رنا (رنای رناتنی، رنای‌پیک، رنای ناقل و رنای کوچک) دیده می‌شود؛ می‌توان نتیجه گرفت که این امکان وجود دارد که یک نوع رنابسپاراز یوکاریوتی در تولید بیش از یک نوع رنا نقش داشته باشد.

رنابسپارازها		
انواع		محصولات
پروکاریوتی		همهٔ انواع رناها (رنای رناتنی، رنای ناقل، رنای‌پیک، رناهای کوچک)
یوکاریوتی	رنابسپاراز ۱	رنای‌رناتنی
	رنابسپاراز ۲	رنای‌پیک
	رنابسپاراز ۳	رنای‌ناقل

کدام گزینه دربارهٔ آنزیم‌های رنابسپاراز موجود در یاخته‌های یوکاریوتی به درستی بیان شده است؟

۱) هر رنابسپاراز توانایی رونویسی از ژن سازندهٔ خود را دارد.

۲) همهٔ رنابسپارازها فقط در اندامک‌های غشادار فعالیت می‌کنند.

۳) رنابسپاراز ۲ در تولید رناتن‌های موجود در سیتوپلاسم نقشی ندارد.

۴) بیشترین تنوع محصولات تولید شده در آن‌ها مربوط به رنابسپاراز ۳ است.

۲ در یوکاریوت‌ها همهٔ رنابسپارازها در اندامک‌های غشادار فعالیت می‌کنند. رنابسپارازهایی که در یاخته‌های یوکاریوتی فعالیت می‌کنند عبارت‌اند از رنابسپارازهای ۱ و ۲ و ۳ در هسته و رنابسپارازی که در اندامک‌های غشادار میتوکندری و کلروپلاست وجود دارد.

0 147
4

رنابسپارازهای ۱، ۲ و ۳ درون هسته فعالیت می‌کنند، ولی محل تولید آن‌ها سیتوپلاسم است. این آنزیم‌ها به منظور اتصال به راه‌انداز به وجود عوامل رونویسی نیاز دارند. این مطلب را در گفتار ۳ می‌خوانیم!

نکته

در گفتار ۳ می‌خوانیم که اتصال رنابسپارازهای ۱، ۲ و ۳ به دنای خطی یاخته‌های یوکاریوتی، به وجود عوامل رونویسی نیاز دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ رنابسپارازها پروتئین هستند و به همین دلیل، رنابسپاراز ۲ و رنابسپاراز پروکاریوتی قادر به رونویسی از روی ژن مربوط به آن‌ها و تولید رنای‌پیک هستند. بنابراین منظور قسمت اول، رنابسپاراز ۲ و رنابسپاراز پروکاریوتی است. اما باید دقت داشته باشید که مولکول‌های رنای واجد رونوشت اینترون و اگزون مخصوص یاخته‌های یوکاریوتی هستند و در پروکاریوت‌ها دیده نمی‌شوند. با این مطلب در ادامهٔ گفتار ۱ آشنا می‌شویم!

۲ رنای رناتنی، در ساختار ریبوزوم‌ها شرکت می‌کند. این رنا می‌تواند توسط رنابسپاراز پروکاریوتی و رنابسپاراز ۱ تولید شود. رنابسپاراز پروکاریوتی قادر به تولید انواعی از رناهاست.

۳ حداکثر میزان تنوع محصول مربوط به رنابسپاراز پروکاریوتی است. در برخی بخش‌های دنا نظیر آن چه که مربوط به راه‌انداز ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز است، شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز پروکاریوتی به کمک پروتئین‌های فعال‌کننده صورت می‌گیرد و رنابسپاراز به تنهایی این کار را انجام نمی‌دهد. با این مطلب در گفتار ۳ بیشتر آشنا می‌شویم!

نکته

بیشترین تنوع محصول مربوط به رنابسپاراز پروکاریوتی است.

0 148
3

در نخستین مرحلهٔ رونویسی، پیوند فسفودی‌استر بین ریبونوکلئوتیدها تشکیل می‌شود که دارای قند ریبوز هستند و مشابه می‌باشد.

در حین رونویسی، .....

۱ نوکلئوتیدهایی که با هم پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند. ◀ قندهای متفاوت دارند.

۲ نوکلئوتیدهایی که با هم پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهند. ◀ قندهای یکسان دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در فرایند رونویسی، در مرحلهٔ آغاز این امکان وجود دارد که در مقابل دئوکسی ریبونوکلئوتید آدنین‌دار (نه ریبونوکلئوتید آدنین‌دار!)، ریبونوکلئوتید یوراسیل‌دار قرار گیرد.

۲ نخستین محلی که رنابسپاراز به دنا متصل می‌شود، جایگاه راه‌انداز است که از روی آن رونویسی صورت نمی‌گیرد.

در فرایند رونویسی:

۱ نخستین محلی که شناسایی می‌شود ◀ جایگاه راه‌انداز

۲ نخستین محلی که رونویسی می‌شود ◀ توالی آغاز رونویسی

۴ در مرحلهٔ آغاز شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا را داریم، ولی در این زمان امکان تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا ممکن نیست!

در نخستین مرحلهٔ رونویسی .....

۱ تشکیل پیوند هیدروژنی بین دئوکسی ریبونوکلئوتیدها (رشتهٔ دنای اولیه) و ریبونوکلئوتیدها ◀ ممکن است!

۲ شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای ساختار دنا ◀ ممکن است!

۳ تشکیل پیوند هیدروژنی بین دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای ساختار دنا ◀ غیرممکن است!

۴ شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلئوتیدها و دئوکسی ریبونوکلئوتیدها (رشتهٔ دنای اولیه) ◀ غیرممکن است!

0 149
3

موارد «الف» و «ج» عبارت را نادرست تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد

الف) بلافاصله قبل از جفت شدن اولین ریبونوکلئوتید با دئوکسی ریبونوکلئوتید، رنابسپاراز اولین ریبونوکلئوتید مکمل با رشتهٔ الگوی دنا را انتخاب می‌کند، تا این نوکلئوتید را روبه‌روی رشتهٔ الگوی دنا قرار دهد.

در حین رونویسی داریم:

۱ نخستین توالی ویژهٔ نوکلئوتیدی در ساختار دنا است که آنزیم رنابسپاراز آن را شناسایی می‌کند ◀ راه‌انداز

۲ اولین نوکلئوتیدی که توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شود ◄ جایگاه آغاز رونویسی

۳ آخرین توالی ویژه‌ای که توسط رنابسپاراز شناسایی می‌شود ◄ توالی پایان رونویسی

ب) در زمان رونویسی، امکان شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ توالی راه‌انداز وجود ندارد.

ج) پس از جفت شدن اولین ریبونوکلئوتید و دئوکسی ریبونوکلئوتید، رنابسپاراز دومین نوکلئوتید مکمل با رشتهٔ الگوی دنا را روبه‌روی رشتهٔ الگوی دنا قرار می‌دهد. در این هنگام بین اولین و دومین ریبونوکلئوتید، پیوند فسفودی‌استر شکل می‌گیرد. این پیوند، نخستین پیوند فسفودی‌استر تشکیل شده در رنا است.

د) در مرحلهٔ آغاز رونویسی، تنها در بخش کوچکی از دنا پیوندهای هیدروژنی شکسته می‌شوند.

نکته

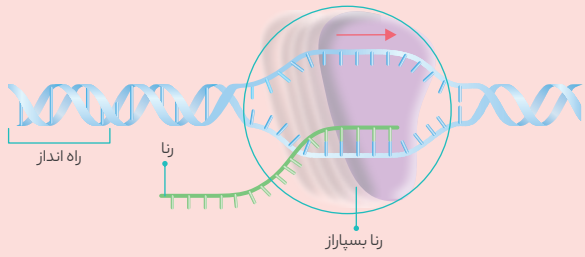
اتفاقات مربوط به مرحلهٔ آغاز رونویسی:

«شناسایی راه انداز + شناسایی نخستین توالی نوکلئوتیدی قابل رونویسی و شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی در جایگاه آغاز رونویسی + تشکیل زنجیرهٔ کوتاهی از رنا در نتیجهٔ تشکیل پیوند فسفودی‌استر توسط رنابسپاراز»

در مرحلهٔ طویل‌شدن رونویسی امکان بروز موارد زیر وجود دارد. بنابراین به نکتهٔ بعدی توجه کنید تا متوجه شوید چرا گزینهٔ «۴» درسته و بقیه غلط هستند.

نکته

- در مرحلهٔ طویل‌شدن رونویسی، امکان موارد زیر وجود دارد:
- شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با قند یکسان (که همان دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای دو رشتهٔ دنا هستند.)
- تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر بین ریبونوکلئوتیدها
- شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین رشتهٔ دنا و رنا (که قندهایی متفاوت دارند.)
- تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو نوع نوکلئوتید با قند متفاوت (که همان دنا و رنا هستند.)
- حرکت رنابسپاراز در طول مولکول دنا
- در مرحلهٔ طویل‌شدن رونویسی، امکان موارد زیر وجود ندارد:
- شناسایی راه‌انداز
- شناسایی نخستین نوکلئوتید قابل رونویسی
- شروع تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر ساختار رنا (شروع مربوط به مرحلهٔ آغاز است!)
- شکسته‌شدن پیوندهای فسفودی‌استر ساختار دنا یا رنا



در این مرحله، پیوندهای هیدروژنی بین رشتهٔ رنا و دنا شکسته می‌شود. این دو رشته، واجد نوکلئوتیدهایی با قندهای متفاوت هستند. (تأیید گزینهٔ «۱») اما باید دقت داشته باشید که در این زمان، تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا نیز ممکن است. (رد گزینهٔ «۲»)

نکته

در مرحلهٔ پایان رونویسی، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا (نوکلئوتیدها با قندهای یکسان) و امکان شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین رنا و دنا (نوکلئوتیدها با قندهای متفاوت) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۳ رنا از روی رشتهٔ الگو ساخته می‌شود، نه رشتهٔ رمزگذار!

۴ بیشتر طول مولکول رنا در مرحلهٔ طویل‌شدن تشکیل می‌شود، نه در مرحلهٔ پایان!

نکته

اتفاقات مربوط به مرحلهٔ پایان رونویسی:

«شناسایی توالی نوکلئوتیدی پایان رونویسی توسط رنابسپاراز + جداشدن رنای تازه ساخته‌شده از رشتهٔ الگوی دنا + جداشدن رنابسپاراز از مولکول دنا + متصل‌شدن دو رشتهٔ دنا به یک‌دیگر»

در هر دوی این مراحل، رشتهٔ الگو و غیرالگو از هم فاصله می‌گیرند. در واقع در هر دوی این مراحل، امکان شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ ویژگی گفته‌شده در این گزینه مربوط به مرحلهٔ طویل‌شدن است.

۳ پیوند هیدروژنی بین دنا و رنا در مرحلهٔ طویل‌شدن برخلاف مرحلهٔ آغاز شکسته می‌شود!

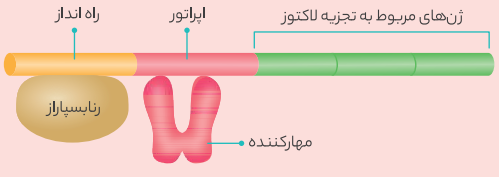
۴ در حین رونویسی بین ریبونوکلئوتیدها پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.

باز هم یکی از تله‌های بسیار کاربردی طراحان به کار بردن ریبونوکلئوتید به جای دئوکسی ریبونوکلئوتید و یا بالعکس است!

تشکیل نخستین پیوند فسفودی‌استر در حین رونویسی، در مرحلهٔ آغاز اتفاق می‌افتد. سپس در حین رونویسی نوکلئوتیدهای جدید به رشتهٔ رنا افزوده می‌شوند و در نهایت با حرکت رنابسپاراز در طول دنا، بخشی از رنا از دنا جدا می‌شود. بنابراین، جداشدن اولین نوکلئوتید رنا از دنا، مربوط به بعد از تشکیل نخستین پیوند فسفودی‌استر است!

نکته

در برخی موارد در حین رونویسی، نخستین نوکلئوتید قابل رونویسی به راه انداز اتصال ندارد. به شکل بعدی که مربوط به گفتار ۳ است توجه کنید تا ببینید که در برخی موارد چنین چیزی ممکن است.



بررسی سایر گزینه‌ها

۱ تشکیل پیوند فسفودی‌استر در مجاورت بخش میانی ژن در مرحلهٔ طویل شدن روی می‌دهد. در مرحلهٔ طویل شدن، پس از تشکیل پیوند فسفودی‌استر، رنابسپاراز در طول رشتهٔ الگوی دنا حرکت می‌کند. سپس در عقب رنابسپاراز، پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دنا و رنا شکسته می‌شود و تعدادی از نوکلئوتیدهای رنا از دنا جدا می‌شوند.

نکته

در زمان رونویسی از روی هر نوکلئوتید بعد از نوکلئوتید آغاز رونویسی، به ترتیب اتفاقات زیر رخ می‌دهد:
شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی آن توسط رنابسپاراز ◄ پیداکردن نوکلئوتید مکمل آن توسط رنابسپاراز ◄ تشکیل پیوند فسفودی‌استر

۳ در مرحلهٔ پایان رونویسی، رنابسپاراز به توالی پایان رونویسی می‌رسد. پس از این اتفاق، بخش انتهایی رنا از جایگاه فعال رنابسپاراز خارج می‌شود. سپس دو رشتهٔ دنا به هم متصل می‌شوند.

۴ در مرحلهٔ آغاز رونویسی، ابتدا رنابسپاراز به توالی راه‌انداز متصل می‌شود. توالی راه‌انداز به رنابسپاراز کمک کند تا اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی را شناسایی کند. سپس رنابسپاراز شروع به ساخت زنجیرهٔ کوچکی از رنا می‌کند که در این هنگام، بین نوکلئوتیدهای جدید و رشتهٔ الگوی دنا، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

در مرحلهٔ طویل شدن، بیشترین میزان پیوندهای فسفودی‌استر رنا تشکیل می‌شود. در این مرحله پس از رونویسی از هر بخش رشتهٔ الگو، پیوند هیدروژنی بین رشتهٔ الگو و رنای تشکیل شده شکسته می‌شود و رشتهٔ رنا از رشتهٔ دنا جدا می‌شود. بنابراین، در مرحلهٔ طویل‌شدن در عقب رنابسپاراز، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا تشکیل می‌شوند.

در مرحلهٔ طویل‌شدن رونویسی، در .....

۱ جلوی آنزیم رنابسپاراز ◄ پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا شکسته می‌شود + پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای رنا و دنا تشکیل می‌شود.

۲ عقب آنزیم رنابسپاراز ◄ پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای رنا و دنا شکسته می‌شود + پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در مرحلهٔ آغاز رونویسی، رنابسپاراز توالی راه‌انداز را شناسایی می‌کند. در این مرحله هر دو رشتهٔ ژن یعنی رشتهٔ الگو و رشتهٔ رمزگذار، در تماس با آنزیم رنابسپاراز قرار می‌گیرند. همچنین زنجیرهٔ کوچکی از رنا ساخته می‌شود.

۲ در مرحلهٔ پایان رونویسی، رنای تازه تشکیل شده و رشتهٔ الگو از هم جدا می‌شوند. دقت کنید که تشکیل پیوند هیدروژنی بین رشتهٔ الگو و رشتهٔ رمزگذار، به صورت خودبه‌خودی انجام می‌گیرد و نیاز به آنزیم ندارد.

لب کلام اینکه! برای شکسته شدن پیوند هیدروژنی، به وجود آنزیم نیاز است، اما تشکیل پیوند هیدروژنی بدون نیاز به آنزیم صورت می‌گیرد.

۴ در مراحل طویل شدن و پایان، پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دنا و رنا شکسته می‌شود. در مرحلهٔ پایان، رنابسپاراز توالی پایان رونویسی را شناسایی می‌کند.

نکته

اتفاقات مربوط به مرحلهٔ طویل‌شدن رونویسی:
«شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی توسط رنابسپاراز در جلوی آن + تشکیل زنجیرهٔ طویلی از رنای‌پیک + تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا در عقب رنابسپاراز + حرکت رنابسپاراز در طول مولکول دنا»

هیچ یک از موارد، عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

بررسی همهٔ موارد

الف) نوکلئوتیدهای سه فسفاته هنگامی که می‌خواهند در رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی قرار گیرند، دو فسفات خود را از دست می‌دهند و به صورت تک‌فسفاته در می‌آیند. علاوه بر مرحلهٔ طویل‌شدن، در مرحلهٔ آغاز رونویسی نیز امکان افزوده‌شدن نوکلئوتید به رشتهٔ رنای در حال ساخت وجود دارد. در مورد تشکیل پیوند فسفودی‌استر در مرحلهٔ پایان رونویسی در کتاب درسی مطلبی اشاره نشده است و به همین دلیل، ما هم به آن اشاره‌ای نمی‌کنیم و لازم نیست شما بدانید. در رابطه با این مطلب، بین معلم‌ها و کتب مختلف اختلاف نظر وجود دارد!

نکته

در نتیجهٔ مصرف نوکلئوتیدهای سه فسفاته حین فرایند رونویسی، به تعداد فسفات‌های آزاد موجود در سیتوپلاسم افزوده می‌شود.

ب) شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دنا در مرحلهٔ آغاز نیز ممکن است!

نکته

شروع شکسته‌شدن پیوند بین دنا و رنا ◄ مرحلهٔ طویل‌شدن

ج) توالی آغاز رونویسی و راه‌انداز در مرحلهٔ آغاز رونویسی شناسایی می‌شوند. اما توالی پایان رونویسی در مرحلهٔ پایان رونویسی مورد شناسایی قرار می‌گیرد.

د) خارج شدن ریبونوکلئوتیدها از جایگاه فعال آنزیم رنابسپاراز، در مراحل طویل شدن و پایان رونویسی رخ می‌دهد.

مقایسه مراحل رونویسی			
	آغاز	طویل شدن	پایان
تشکیل پیوند هیدروژنی بین دنا و رنا	✓	✓	جای بحث دارد!
تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا	✗	✓	✓
شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین دنا و رنا	✗	✓	✓
شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین دنا و دنا	✓	✓	جای بحث دارد!
تشکیل پیوند فسفودی‌استر	✓	✓	جای بحث دارد!
شکسته‌شدن پیوند فسفودی‌استر	✗	✗	✗
شکسته‌شدن پیوند بین فسفات‌ها	✓	✓	جای بحث دارد!
شناسایی راه‌انداز	✓	✗	✗
توالی خاص از دنا شناسایی می‌شود	✓	✗	✓

در هر دو مرحلهٔ ابتدایی فرایند رونویسی یک ژن پروکاریوتی ..... می‌شود.

۱) پیوند هیدروژنی بین رشته‌های دنا شکسته
۲) بین دئوکسی ریبونوکلئوتیدها پیوند فسفودی‌استر تشکیل
۳) پیوند هیدروژنی بین رنا و دنا شکسته
۴) توالی نوکلئوتیدی خاصی از دنا شناسایی

۱ با توجه به جدول قبلی، تنها گزینهٔ «۱» درست است. در رابطه با گزینهٔ «۲» باید خدمتتون عرض کنم که این گزینه به دلیل وجود عبارت «دئوکسی ریبونوکلئوتیدها» نادرست است.

در فرایند رونویسی تنها آنزیم رنابسپاراز در شکسته شدن پیوند هیدروژنی و همین‌طور تشکیل پیوند اشتراکی (از نوع فسفودی‌استر) نقش دارد.

نکته

در روند رونویسی، آنزیم رنابسپاراز نقش دارد که به تنهایی هم قادر است پیوندهای هیدروژنی را بشکند و هم قادر است پیوندهای اشتراکی از نوع فسفودی‌استر ایجاد کند. دقت داشته باشید که تشکیل پیوندهای هیدروژنی بدون نیاز به فعالیت رنابسپاراز و به صورت خود به خود انجام می‌شود. بنابراین، آنزیم رنابسپاراز فعالیت بسپارازی دارد، ولی فعالیت نوکلئازی ندارد.

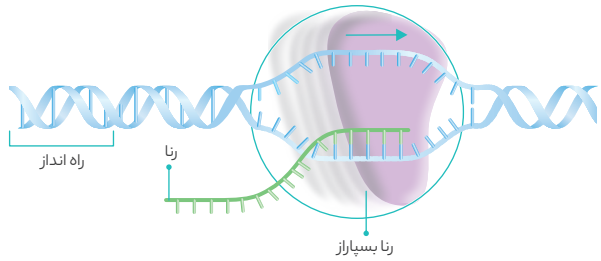
بررسی سایر گزینه‌ها

۲ تشکیل توالی رنا در مرحلهٔ آغاز رونویسی، پس از شکسته شدن پیوند هیدروژنی روی می‌دهد. دقت داشته باشید که از روی توالی راه‌انداز رونویسی نمی‌شود. به همین خاطر، در مرحلهٔ آغاز رونویسی، رشتهٔ رنا روبه‌روی توالی راه‌انداز شکل نمی‌گیرد.

نکته

تشکیل زنجیره‌ای کوتاه از رنا، ویژگی است که در کتاب درسی به مرحلهٔ آغاز رونویسی نسبت داده شده است.

۳ با توجه به شکل زیر، در هر لحظه از مرحلهٔ طویل‌شدن، محل شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا چند نوکلئوتید با محل تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین ریبونوکلئوتیدها متفاوت است.



نکته

با توجه به شکل کتاب درسی، این امکان وجود دارد که تعدادی از نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگوی دنا با هیچ نوکلئوتیدی پیوند هیدروژنی برقرار نکرده باشند. در واقع محل شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا چند نوکلئوتید جلوتر از محل تشکیل پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلئوتیدها و رشتهٔ الگوی دناست.

۴ در زمان اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز، پیوند هیدروژنی شکسته نمی‌شود. در ضمن دقت داشته باشید که با توجه به شکل کتاب درسی، در مرحلهٔ آغاز، فقط روبه‌روی چند نوکلئوتید از نوکلئوتیدهایِ رشتهٔ الگو که پیوند هیدروژنی آن‌ها شکسته می‌شود، ریبونوکلئوتید مکمل قرار می‌گیرد. در مقابل نوکلئوتیدهای رشتهٔ رمزگذار ریبونوکلئوتیدهای مکمل قرار نمی‌گیرد.

مولکول‌های آب در هنگام تشکیل پیوند اشتراکی آزاد می‌شوند. با توجه به این که بیشترین پیوند اشتراکی در مرحلهٔ طویل شدن تشکیل می‌شوند، بیشترین میزان آزاد شدن مولکول آب نیز در مرحلهٔ طویل شدن (نه آغاز) روی می‌دهد.

نکته

به هنگام رونویسی، بیشترین میزان تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر، بیشترین میزان آزادشدن مولکول آب، بیشترین میزان آزادشدن فسفات، بیشترین میزان حرکت رنابسپاراز در طول ژن، بیشترین میزان برقراری رابطهٔ مکملی بین نوکلئوتیدها با قند متفاوت، بیشترین میزان شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا و بیشترین میزان تشکیل مجدد پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا، در مرحلهٔ طویل‌شدن اتفاق می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ تشکیل پیوند هیدروژنی میانی ریبونوکلئوتیدها و مولکول دنا، پیش از تشکیل پیوند فسفودی‌استر انجام می‌گیرد.

نکته

در روند تشکیل پیوندها حین رونویسی به این صورت است که ابتدا پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای رنا و دنا تشکیل می‌شود و سپس پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌گردد.

۲ مرحلهٔ میانی رونویسی، مرحلهٔ طویل شدن است. شکسته شدن پیوند هیدروژنی که نوعی پیوند غیراشتراکی است، نخستین بار در این مرحله صورت می‌گیرد.

۳ اولین پیوند اشتراکی در مرحلهٔ آغاز رونویسی تشکیل می‌شود. پس از تشکیل این پیوند، چند پیوند اشتراکی دیگر هم تشکیل می‌شود، اما در مرحلهٔ آغاز نوکلئوتیدهای رشتهٔ رنا از رشتهٔ الگو جدا نمی‌شوند.

در مرحلهٔ پایان رونویسی، توالی پایان (توالی مؤثر در انجام فرایند رونویسی) شناسایی می‌شود. در این مرحله پیوند هیدروژنی بین بخش انتهایی رنا با رشتهٔ الگوی دنا شکسته می‌شود. همان‌گونه که می‌دانید، دنا و رنا قندهای متفاوتی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ هیستون‌ها پروتئین‌های مخصوص یاخته‌های یوکاریوتی هستند و ژن آن‌ها در هسته قرار دارد. بنابراین از روی ژن مربوط به هیستون‌ها، رنابسپاراز ۲ (نه رنابسپاراز پروکاریوتی) رونویسی می‌کند. (فصل ۶ - یازدهم)

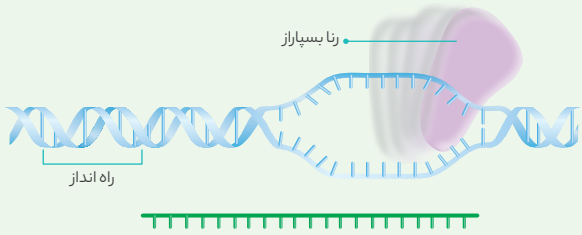
هرگاه در یک گزینه یا صورت سؤال، رنابسپاراز پروکاریوتی، رنابسپاراز ۱ و ۲ و ۳ را دیدید، به بخش‌های دیگر سؤال نگاهی بیاندازید تا ببینید که آیا رد پایی از پروتئین‌های مخصوص یوکاریوت‌ها یا پروتئین‌های مخصوص پروکاریوت‌ها پیدا می‌کنید یا نه! برای مثال در این گزینه، هیستون پروتئینی مخصوص یوکاریوت‌ها بود و در گزینهٔ «۱» طراح از رنابسپاراز پروکاریوتی سخن گفته بود. بنابراین، به این موضوع همیشه دقت کنید تا بعداً در آزمون‌ها به آسونی در دام طراح نیفتید! از جمله پروتئین‌های مخصوص یوکاریوت‌ها، هیستون و عوامل رونویسی و از پروتئین‌های مخصوص دنای اصلی پروکاریوت‌ها، فعال کننده و مهارکننده را می‌توان نام برد.

۲ در گفتار ۳ می‌خوانیم که در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز به تنهایی نمی‌تواند راه‌انداز را شناسایی کند و برای این کار، به پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی نیاز دارد.

۳ نخستین پیوند اشتراکی در مرحلهٔ آغاز رونویسی تشکیل می‌شود. در این مرحله، رنابسپاراز در طول نوکلئوتیدهای قابل رونویسی حرکت نمی‌کند.

عکس و مکث

با توجه به شکل زیر در ارتباط با مرحلهٔ پایان رونویسی داریم:



۱ در مرحلهٔ پایان رونویسی، امکان شکسته‌شدن پیوند بین دنا و رنا و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا وجود دارد.

۲ در این مرحله، رنا به طور کامل از دنا جدا می‌شود.

۳ **ترتیب وقایع:**

۱ شناسایی توالی راه‌انداز

۲ جدا شدن کامل رشتهٔ رنا از دنا و رنابسپاراز

۳ جدا شدن رنابسپاراز از دو رشتهٔ دنا

۴ برقراری مجدد پیوند هیدروژنی در آن منطقه!

۴ در این مرحله، توالی خاصی از دنا به نام توالی پایان رونویسی شناسایی می‌شود.

0 159
4

هیچ یک از موارد عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

بررسی همهٔ موارد

الف) این مورد برعکس عنوان شده است. در مرحلهٔ آغاز رونویسی، شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا زودتر از تشکیل پیوند اشتراکی رخ می‌دهد.

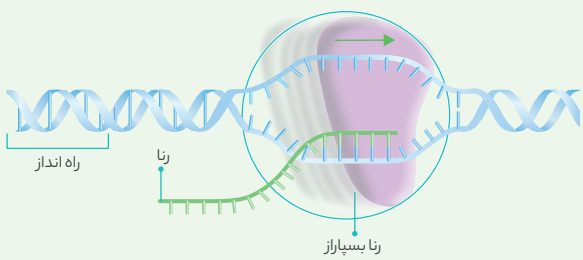
ب) با توجه به شکل کتاب درسی، در مرحلهٔ پایان رونویسی، تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا پس از جداشدن رنابسپاراز از دنا و رنا صورت می‌گیرد.

ج) تولید رنای‌پیک توسط رنابسپاراز در مرحلهٔ آغاز (نه طویل شدن) رونویسی شروع می‌شود. اما دقت داشته باشید که پیشروی رنابسپاراز در طول ژن، در مرحلهٔ طویل شدن شروع می‌شود.

د) در مرحلهٔ آغاز، ابتدا رنابسپاراز راه‌انداز را شناسایی می‌کند. توالی آغاز رونویسی پس از راه‌انداز قرار دارد.

عکس و مکث

با توجه به شکل زیر که مرحلهٔ طویل‌شدن رونویسی را نشان می‌دهد، داریم:



۱ در مرحلهٔ طویل‌شدن، رنابسپاراز در طول دنا حرکت می‌کند و بیشترین میزان پیوندهای فسفودی‌استر ساختار رنا ایجاد می‌گردد.

۲ در این مرحله، در جلوی رنابسپاراز پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا شکسته شده و در پشت آن، پیوندهای هیدروژنی بین رنا و رشتهٔ الگوی دنا می‌شکنند.

۳ بیشترین میزان طول رنا در مرحلهٔ طویل‌شدن ایجاد می‌گردد.

۴ بین نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود و در جایگاه فعال رنابسپاراز، بین نوکلئوتیدهایی با قند یکسان (از نوع ریبوز!) پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌گردد.

۵ در این مرحله، با حرکت رنابسپاراز فاصلهٔ بین این آنزیم و راه‌انداز افزایش می‌یابد.

۶ شکستن پیوندهای هیدروژنی بین رنا و دنا در مرحلهٔ طویل‌شدن رخ می‌دهد.

۷ در حین رونویسی، محل تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر با محل شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا از هم فاصله دارد.

۸ در حین رونویسی، محل شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین رنا و دنا و محل تشکیل مجدد پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا از هم فاصله دارد.

۹ در زمان شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی دو رشتهٔ حین رونویسی، پایداری دنا ثابت می‌ماند. (فصل ۱ – دوازدهم)

۱۰ حداکثر فاصله بین دو رشتهٔ دنا در بخش میانی محل پیوندهای هیدروژنی شکسته‌شده دیده می‌شود. بنابراین، فاصلهٔ بین دو رشتهٔ دنا در بخش‌های مختلف می‌تواند تفاوت داشته باشد.

۱۱ جهت حرکت رنابسپاراز و جهت خروج رنا از جایگاه فعال رنابسپاراز، مخالف هم است.

در مرحلهٔ طویل شدن رونویسی رشتهٔ الگوی یک ژن بر روی دنای حلقوی،

۱) آنزیم رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به طور دقیق پیدا کرده و رونویسی را از آن آغاز می‌کند.

۲) در جلو و عقب آنزیم رنابسپاراز شکسته شدن پیوند هیدروژنی را می‌توان مشاهده کرد.

۳) می‌توان تشکیل نخستین پیوندهای فسفودی‌استر ساختار رنا را دید.

۴) می‌توان نزدیک‌شدن رنابسپاراز به راه‌انداز را شاهد بود.

۲ در مرحلهٔ طویل‌شدن در جلوی رنابسپاراز، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا و در عقب رنابسپاراز، پیوندهای هیدروژنی بین رنا و رشتهٔ الگوی دنا شکسته می‌شود. گزینه‌های «۳» و «۴» در مرحلهٔ آغاز رخ می‌دهد.

0 160
3

سؤال چی میگه؟ رونویسی فرایند پیوسته‌ای است که منجر به تولید رنا از روی ژن (بخشی از دنا) می‌شود.

همان‌گونه که گفتیم، ریبونوکلئوتیدها و دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها قند متفاوت دارند. هم‌چنین شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین این دو نوع نوکلئوتید در مرحلهٔ طویل شدن، شروع می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

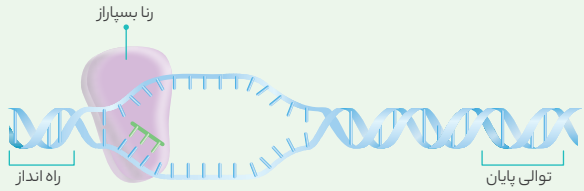
۱ در مرحلهٔ آغاز برخلاف مرحلهٔ پایان، رنابسپاراز به توالی راه‌انداز متصل می‌شود. اما دقت داشته باشید که رنابسپارازهای یوکاریوتی به تنهایی به راه‌انداز متصل نمی‌شوند و همراه با عوامل رونویسی این کار را انجام می‌دهند.

۲ محصول رونویسی لزوماً رنای‌پیک نیست. در ضمن رنای‌پیک فقط در یوکاریوت‌ها پیرایش پذیر است.

۴ مرحلهٔ آغاز برخلاف مرحلهٔ طویل شدن، تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دنا ممکن نیست.

عکس و مکث

با توجه به شکل زیر که مرحله آغاز رونویسی را نشان می‌دهد، می‌دانیم:



۱ راه‌انداز نخستین توالی است از دنا که توسط رنابسپاراز شناسایی می‌شود و دو رشتهٔ آن توسط رنابسپاراز از هم جدا نمی‌گردند.

۲ در مرحلهٔ آغاز رونویسی، تنها در بخش کوچکی از دنا، پیوندهای هیدروژنی شکسته می‌شود و تنها زنجیرهٔ کوتاهی از رنا ایجاد می‌گردد.

۳ در مرحلهٔ آغاز رونویسی، امکان شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین رشتهٔ رنا و ریبونوکلئوتیدها وجود دارد. در این مرحله، رنا از دنا جدا نمی‌شود و به همین دلیل، شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دنا و رنا اتفاق نمی‌افتد.

۴ در مرحلهٔ آغاز رونویسی، نخستین نوکلئوتید قابل رونویسی، مورد رونویسی قرار می‌گیرد و در این مرحله امکان شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی تشکیل‌شده بین توالی آغاز رونویسی و رشتهٔ رنا وجود ندارد.

سؤال چی میگه؟ رونویسی اساسی مشابه همانندسازی دارد.

در فرایند رونویسی، ریبونوکلئوتیدها و دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها قند متفاوت با هم دارند. پیوند بین ریبونوکلئوتیدها و دئوکسی ریبونوکلئوتیدها فقط می‌تواند از نوع هیدروژنی (غیراشتراکی) باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در فرایند رونویسی پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدها شکسته می‌شوند. شکسته شدن پیوند هیدروژنی با مصرف آب همراه نیست.

نکته

شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی در فرایند رونویسی، توسط رنابسپاراز و در فرایند همانندسازی، توسط هلیکاز صورت می‌گیرد.

۲ پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دارای باز آلی مکمل (نه یکسان) شکل می‌گیرد.

۴ رشتهٔ خارج شده از جایگاه فعال رنابسپاراز در صورتی که رنای‌پیک باشد قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای خود نیست!

در روند رونویسی .....

۱ پیوندهایی که تشکیل می‌شوند ◀ فسفودی‌استر (تنها بین نوکلئوتیدهایی با قند یکسان) + هیدروژنی

۲ پیوندهایی که شکسته می‌شوند ◀ هیدروژنی

سؤال چی میگه؟ یاختهٔ مورد استفادهٔ ایوری و همکارانش، نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا بود. رناها در انتقال و جابه‌جایی اطلاعات درون یاخته‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند و رونویسی فرایندی است که منجر به تولید رناها می‌شود. (فصل ۱ – دوازدهم)

در حین وقوع رونویسی، باز شدن مارپیچ دنا توسط رنابسپاراز روی می‌دهد که نوعی آنزیم با خاصیت بسپارازی است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ هیستون‌ها در باکتری‌ها حضور ندارند. بنابراین این مورد نادرسته!

۲ اینترفاز مربوط به چرخهٔ یاخته‌ای است و چرخهٔ یاخته‌ای مربوط به یاخته‌های یوکاریوتی می‌باشد. (فصل ۶ – یازدهم)

۳ دو رشتهٔ دنا در بعضی مواقع می‌توانند از هم باز شوند، بدون این که پایداری دنا بر هم بخورد. همان‌گونه که می‌دانید یکی از مواقعی که لازم است، پیوند هیدروژنی شکسته شود و دو رشتهٔ دنا از هم باز شوند، رونویسی است. (فصل ۱ – دوازدهم)

نکته

در زمان رونویسی همانند همانندسازی، میزان هیستون‌های متصل به دنای خطی کاهش پیدا می‌کند و در نتیجهٔ آن، میزان فشردگی کروموزوم‌ها کاهش می‌یابد. ضمناً یادتان باشد که در مرحلهٔ متافاز تقسیم حداکثر میزان فشردگی کروموزوم دیده می‌شود و در آن زمان، دسترسی رنابسپاراز به ژن‌ها به حداقل میزان ممکن رسیده است.

سؤال چی میگه؟ شکل ۲ کتاب درسی مراحل مختلف رونویسی را نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌کنید، مصرف اولین نوکلئوتید توسط رنابسپاراز در مرحلهٔ آغاز رونویسی رخ می‌دهد. همچنین، اتصال رشته‌های الگو و رمزگذار دنا در محل توالی‌های پایان رونویسی، در مرحلهٔ پایان رونویسی رخ می‌دهد. بنابراین حدفاصلِ این دو اتفاق، مد نظر است.

اولین دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدی که توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شود، دئوکسی‌ریبونوکلئوتید متصل به نخستین نوکلئوتید توالی راه‌انداز نمی‌باشد!

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در توصیف مرحلهٔ طویل شدن رونویسی داریم: «همچنان که مولکول رنابسپاراز به پیش می‌رود، دو رشتهٔ دنا در جلو از هم باز می‌شود و در چندین نوکلئوتید عقب‌تر، رنا از دنا جدا می‌شود.» بنابراین، جداشدن رنا از رشتهٔ الگوی دنا در محلی به غیر از جایگاه فعال آنزیم رنابسپاراز رخ می‌دهد.

۳ در مرحلهٔ پایان رونویسی، فعالیت رنابسپاراز متوقف شده و رنابسپاراز از دنا جدا می‌شود و سپس رنا و دنا از هم جدا می‌شوند و بعد از آن است که آخرین نوکلئوتیدهای دو رشتهٔ ژن با هم پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند. بنابراین موارد مطرح شده در این گزینه نیز در حد فاصل بازهٔ زمانی گفته‌شده رخ می‌دهند.

۴ در حین رونویسی این امکان وجود دارد که رنابسپاراز در طول ژن حرکت کند. در این زمان، در جلوی رنابسپاراز پیوند هیدروژنی بین رنا و دنا تشکیل می‌شود و در عقب آن پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا ایجاد می‌گردد.

سؤال چی میگه؟ شکل موجود در صورت سؤال، مرحلهٔ طویل شدن رونویسی را نشان می‌دهد. بخش ۱ «راه‌انداز»، بخش ۲ «رشتهٔ رمزگذار ژن»، بخش ۳ «رشتهٔ الگوی ژن»، بخش ۴ «رنابسپاراز» و بخش ۵ «رنا» را نشان می‌دهند.

آنزیمی که حین رونویسی فعالیت می‌کند، رنابسپاراز است و نخستین محلی که رنابسپاراز به آن متصل می‌شود، راه‌انداز است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ رونویسی از نخستین و آخرین نوکلئوتید رشتهٔ الگو لزوماً به ایجاد کدون پایان نمی‌انجامد. زیرا محصول رونویسی ممکن است رنای ناقل یا رنای رناتنی باشد، که فاقد کدون پایان در ساختار خود باشند. در ضمن در رنای‌پیک نیز لزوماً نوکلئوتید آخر جزو کدون پایان نیست.

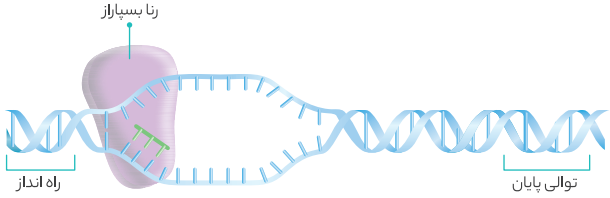
۳ رنابسپاراز پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌کند، اما قادر به شکستن آن‌ها نیست.

۴ توالی نوکلئوتیدی رشتهٔ رمزگذار و رنا تقریباً شبیه هم است، اما دقیقاً یکسان نیستند. زیرا در رشتهٔ رمزگذار ژن، باز آلی تیمین و در رشتهٔ رنا، باز آلی یوراسیل وجود دارد.

0 165
3

سؤال چی میگه؟ جاندار همزیست با ریشهٔ لوبیا نوعی باکتری به نام ریزوبیوم است. راه‌انداز توالی از دنا است که اجازهٔ شروع فعالیت را به رنابسپاراز می‌دهد.

راه‌انداز بخشی از دنا است و مطابق شکل بعدی، از دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است. از روی راه‌انداز رونویسی نمی‌شود. بنابراین توالی راه‌انداز در هنگام رونویسی باز نمی‌شود.



دقت داشته باشید که توالی راه‌انداز جزء ژن نیست. بنابراین در طی رونویسی دو رشتهٔ آن از هم باز نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ توالی راه‌انداز، بخشی از دنا است. بنابراین در فرایند همانندسازی ساخته می‌شود. در فرایند همانندسازی بیش از دو آنزیم شرکت می‌کنند. در ابتدای فرایند همانندسازی، هلیکاز مارپیچ دنا را از هم باز می‌کند. پس از آن، دنابسپاراز و آنزیم‌های دیگری موجب تشکیل رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی جدید روبه‌روی رشته‌های قدیمی دنا می‌شوند. (فصل ۱ – دوازدهم)

۲ راه‌انداز نوعی توالی تنظیمی است و موجب انجام صحیح رونویسی می‌شود. اما دقت داشته باشید که برخی از راه‌اندازها در باکتری مانند راه‌انداز ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز در باکتری اشرشیاکلای، در رونویسی از چند (نه یک) ژن نقش دارند. این مطلب رو کمی جلوتر در گفتار ۳ می‌خونیم!

۴ این تعریف مربوط به توالی پایان رونویسی است.

0 166
2

توالی راه‌انداز و توالی پایان، هر دو بخشی از دنا می‌باشند. دنا در طی همانندسازی و توسط آنزیم دنابسپاراز ساخته می‌شود. دنابسپاراز طی ویرایش خود، توانایی نوکلئازی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ با توجه به شکل مربوط به رونویسی در کتاب درسی، از روی توالی راه‌انداز رونویسی صورت نمی‌گیرد.

۳ نخستین محلی که رنابسپاراز پیوندهای هیدروژنی آن را می‌شکند، توالی آغاز رونویسی است؛ نه راه‌انداز!

۴ توالی‌های پایان و توالی راه‌انداز از یک طرف می‌توانند به توالی‌های بین ژنی متصل باشند. توالی‌های بین ژنی اطلاعات لازم برای ساخت رنا را ندارند!

0 167
4

هیچ یک از موارد صحیح نمی‌باشند.

بررسی همهٔ موارد

الف) آخرین نوکلئوتیدی که رونویسی می‌شود، بخشی از ساختار ژن است اما باید دقت داشته باشید که رونوشت این نوکلئوتید که در ساختار رنای‌پیک دیده می‌شود، ممکن است پس از توالی کدون پایان باشد. در واقع در ساختار رنای‌پیک، ممکن است پس از توالی کدون پایان، توالی‌های نوکلئوتیدی دیگری نیز وجود داشته باشد.

ب) در حدفاصل توالی راه‌انداز تا توالی پایان رونویسی، نوکلئوتیدهایی از هر دو رشتهٔ الگو و رمزگذار دنا دیده می‌شوند. که از روی نوکلئوتیدهای رشتهٔ رمزگذار رونویسی نمی‌شود.

ج) حاصل فعالیت رنابسپاراز ۲، رنای‌پیک نابالغ است. این رنای‌پیک پیش از خروج از هسته پیرایش می‌یابد. در فرایند پیرایش، رونوشت توالی‌های اینترون از ساختار رنای‌پیک حذف می‌شوند. بنابراین رونوشت اینترون‌ها هیچ‌گاه به بخش کوچک‌تر ریبوزوم منتقل نمی‌شود.

نکته

هر ریبوزوم از یک زیرواحد کوچک و یک زیرواحد بزرگ تشکیل شده است. در مرحلهٔ آغاز ترجمه، زیرواحد کوچک ریبوزوم به رنای‌پیک متصل می‌شود. سپس با اتصال زیرواحد بزرگ ریبوزوم به رنای‌پیک، ساختار ریبوزوم برای ترجمه کامل می‌شود.

د) در ساختار رنای‌پیک، کدون آغاز لزوماً مربوط به سه نوکلئوتید ابتدای رشتهٔ رنا نیست! در واقع ممکن است در طول ژن و چند نوکلئوتید جلوتر از ابتدای آن توالیAUG دیده شود و کدون آغاز باشد. بنابراین، کدون آغاز لزوماً سه نوکلئوتید ابتدای رشتهٔ رنای‌پیک تولیدی نیست!

0 168
2

هر دوی این فرایندها درون هسته و بر روی مولکول دنا قابل انجام هستند. بنابراین، هر دوی این فرایندها بر روی مولکول‌هایی احاطه‌شده توسط دو لایه غشا (چهار لایه فسفولیپید) انجام می‌شوند. از طرف دیگر، در زمان همانندسازی تعداد انواع آنزیم‌های بیشتری نسبت به زمان رونویسی فعالیت دارند. بنابراین، میزان پیچیدگی فرایند همانندسازی، بیشتر از فرایند رونویسی است. (شباهت – تفاوت) (فصل ۱ – دوازدهم)

ترکیب با گذشته

دقت داشته باشید که نوکلئوتیدهای جدید در فرایند رونویسی قند ریبوز دارند، در حالی‌که در فرایند همانندسازی، نوکلئوتیدهای جدید قند دئوکسی‌ریبوز داشتند.

فصل ۱ – دوازدهم

مقایسه فرایندهای رونویسی و همانندسازی			
		رونویسی	همانندسازی
مشخصات محصول تولیدی	جنس	رنا	دنا
	تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی	یکی	دوتا
	نوع نوکلئوتیدها	ریبونوکلئوتید	دئوکسی ریبونوکلئوتید
	قند نوکلئوتیدها	ریبوز	دئوکسی ریبوز
	تعداد گروه‌های فسفات نوکلئوتیدها	یکی	یکی
	بازهای آلی به کار رفته	A، U، C، G	A، T، C، G
تعداد جایگاه‌های آغاز		به‌ازای هر ژن یکی!	• از روی دنای خطی ◀ نقاط متعدد • از روی دنا حلقوی ◀ معمولاً یک نقطه
چه بخش‌هایی از دنا الگو قرار می‌گیرد؟		همهٔ بخش‌ها	رشتهٔ الگوی ژن
در چه بخش‌هایی از یاخته انجام می‌گیرد؟		• یوکاریوت‌ها ◀ هسته، میتوکندری، پلاست • پروکاریوت‌ها ◀ فضای آزاد سیتوپلاسم	• یوکاریوت‌ها ◀ هسته، میتوکندری، پلاست • پروکاریوت‌ها ◀ فضای آزاد سیتوپلاسم
آنزیم‌های مورد استفاده		رنابسپاراز	هلیکاز، دنابسپاراز و آنزیم‌های دیگر
تشکیل پیوند فسفودی‌استر		رخ می‌دهد	رخ می‌دهد
شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر		رخ نمی‌دهد	رخ می‌دهد (در طی ویرایش)
تشکیل پیوند هیدروژنی		رخ می‌دهد (• بین ریبونوکلئوتیدها و دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها • بین رشتهٔ الگو و رشتهٔ رمزگذار)	رخ می‌دهد (بین رشتهٔ دنای جدید و رشتهٔ دنای قدیمی)
شکستن پیوند هیدروژنی		رخ می‌دهد (• بین ریبونوکلئوتیدها و دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها • بین رشتهٔ الگو و رشتهٔ رمزگذار)	رخ می‌دهد (بین دو رشتهٔ دنای قدیمی)
نیاز به انرژی		دارد	دارد
زمان انجام در یوکاریوت‌ها		در G_1 و G_2 البته در G_2 بیشتر! (چند بار در هر چرخه)	دنای حلقوی میتوکندری و پلاست‌ها در G_1 ، S و G_2 بارها و دنای خطی هسته‌ای در مرحلهٔ S (تنها یک بار در هر چرخه)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ همانندسازی از روی دنای خطی از نقاط متعددی آغاز می‌شود. بنابراین تعداد نقاط شروع شکستن پیوند هیدروژنی بین رشته‌های مولکول دنا در همانندسازی از روی دنای خطی، زیاد است. اما رونویسی یک ژن، فقط از یک نقطه آغاز می‌شود. در همانندسازی از دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها و در رونویسی از ریبونوکلئوتیدها استفاده می‌شود. (تفاوت - تفاوت) (فصل ۱ - دوازدهم)

۳ در هر بار همانندسازی در هستهٔ یاخته دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی تولید می‌شود. اما در رونویسی تنها یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی تولید می‌شود. مرکز تجمع بیشتر دنای یاخته‌های یوکاریوتی هسته است. در هر چرخهٔ یاخته‌ای، تنها یک بار همانندسازی روی می‌دهد، در حالی که رونویسی می‌تواند بارها رخ دهد. (تفاوت - تفاوت) (فصل ۱ - دوازدهم)

۴ اولین مرحلهٔ تقسیم هسته‌ای پروفاز است. قبل از تقسیم هسته‌ای مراحل G_1 ، S و G_2 چرخهٔ یاخته‌ای را داریم. همانندسازی دنایِ خطی فقط در مرحلهٔ S روی می‌دهد، اما حداکثر میزان رونویسی در مرحلهٔ G_2 رخ می‌دهد. هم در همانندسازی و هم در رونویسی، شکسته شدن پیوند هیدروژنی قبل از فعالیت بسپارازی انجام می‌شوند. (تفاوت - تفاوت) (فصل ۶ - یازدهم و فصل ۱ - دوازدهم)

ترکیب با گذشته

چرخهٔ یاخته‌ای تنها در یاخته‌های یوکاریوتی وجود دارد و شامل مراحل G_1 ، S، G_2 و تقسیم است.

فصل ۶ - یازدهم

چرخهٔ یاخته‌ای
G_1
مرحلهٔ رشد یاخته‌هاست و یاخته‌ها مدت‌زمان زیادی در این مرحله می‌مانند. یاخته‌هایی که به طور دائم یا موقت تقسیم نمی‌شوند، معمولاً در این مرحله متوقف می‌شوند و به اصطلاح وارد مرحله‌ای به نام G_0 می‌شوند.
S
در این مرحله همانندسازی دنای خطی صورت می‌گیرد. بنابراین فعالیت دنابسپاراز، هلیکاز و سایر آنزیم‌های مربوط به همانندسازی دنای هسته‌ای، در این مرحله رخ می‌دهد. در این مرحله برای همانندسازی دنا، ابتدا پیچ و تاب فامینه کاهش می‌یابد و پس از انجام همانندسازی، این پیچ و تاب افزایش می‌یابد.
G_2
در این مرحله پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم ساخته می‌شوند و یاخته آمادهٔ تقسیم می‌شود.
تقسیم
مرحلهٔ تقسیم شامل تقسیم هسته و تقسیم سیتوپلاسم است. تقسیم هسته از نوع میتوز (رشتمان) یا میوز (کاستمان) است. تقسیم میتوز در نهایت منجر به تولید دو هسته با تعداد کروموزوم‌های مساوی می‌انجامد، در حالی که در میوز، تعداد کروموزوم‌های یاخته‌ها نصف می‌شود. به طور معمول پس از تقسیم هسته، تقسیم سیتوپلاسم نیز صورت می‌گیرد. البته دقت داشته باشید که در بعضی موارد پس از تقسیم هسته، تقسیم سیتوپلاسم صورت نمی‌گیرد و یاخته‌هایی با بیش از یک هسته به وجود می‌آیند.

کدام گزینه وجه اشتراک دو فرایند همانندسازی و رونویسی در باکتری اشرشیاکلای است؟

۱) قرارگرفتن نوکلئوتید مکمل در برابر نوکلئوتیدهای هر دو رشتهٔ مولکول دنا

۲) شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر بعد از ساخته شدن رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی جدید

۳) قرار گرفتن نوکلئوتید مکمل در برابر رشتهٔ دنا، سپس تشکیل شدن پیوند فسفودی‌استر

۴) باز شدن دو رشتهٔ دنا و دور شدن آن‌ها از یکدیگر در پی پیشروی نوعی آنزیم غیربسپارازی

۳ در فرایند رونویسی نیز همانند فرایند همانندسازی، ابتدا نوکلئوتیدهای مکمل در مقابل رشتهٔ دنا قرار می‌گیرند و بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود. سپس، بین نوکلئوتیدهای جدید، پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌شود. در مورد گزینهٔ «۱» باید بگوییم که در فرایند رونویسی فقط از یک رشتهٔ هر ژن استفاده می‌شود. بنابراین نوکلئوتیدهای جدید فقط در برابر یک رشتهٔ هر دنا، قرار می‌گیرند. برای رد گزینهٔ «۲» باید به این مطلب توجه داشته باشید که در فرایند رونویسی پیوند فسفودی‌استر پس از تشکیل رشتهٔ جدید، شکسته نمی‌شود. در فرایند همانندسازی، پس از تشکیل رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی و در طی ویرایش، پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود. در ارتباط با گزینهٔ «۴» هم می‌دانیم که در فرایند همانندسازی، باز شدن دو رشتهٔ دنا و دور شدن آن‌ها از یک‌دیگر در پی پیشروی نوعی آنزیم غیربسپارازی (هلیکاز) صورت می‌گیرد. اما در فرایند رونویسی باز شدن دو رشتهٔ دنا و دور شدن آن‌ها از یک‌دیگر در پی پیش‌روی نوعی آنزیم بسپارازی (نه غیربسپارازی) انجام می‌شود. (فصل ۱ – دوازدهم)

نکته

به طور کلی ترتیب اتفاقات در رونویسی به شکل زیر است:

«شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین رشتهٔ الگو رشتهٔ رمزگذار دنا ◀ قرار گرفتن ریبونوکلئوتیدهای مکمل روبه‌روی رشتهٔ الگو ◀ برقراری پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلئوتیدها و دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها ◀ ایجاد پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای جدید ◀ شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین رشتهٔ رنای تشکیل شده و رشتهٔ الگوی دنا ◀ ایجاد پیوند هیدروژنی بین رشتهٔ الگو و رمزگذار دنا»

تکرار این اتفاقات به صورت پیوسته منجر به ایجاد رنا می‌شود.

0 169 3

سؤال چی میگه؟ آنزیم دنابسپاراز در فرایند همانندسازی و آنزیم رنابسپاراز در فرایند رونویسی توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر را دارند.

همهٔ موارد عبارت صورت سؤال را به صورت نامناسب تکمیل می‌کنند؛ به جز مورد «ج».

بررسی همهٔ موارد

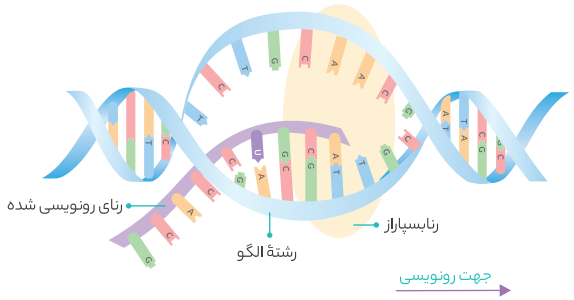
الف) آنزیم دنابسپاراز در شرایطی (همانندسازی یک‌جهته در دنای حلقوی) می‌تواند به طرف محل شروع فعالیت خود حرکت کند؛ اما رنابسپاراز چنین ویژگی ندارد.

ب) رنابسپاراز ضمن حرکت در طول دنا، با شکستن پیوندهای هیدروژنی مارپیچ دنا را باز می‌کند؛ ولی شکستن پیوندهای هیدروژنی و بازکردن مارپیچ دنا در حین همانندسازی برعهدهٔ آنزیم هلیکاز است.

فعالیت	رونویسی (رنابسپاراز)	همانندسازی (دنابسپاراز)
شکستن پیوند هیدروژنی	✓	✗
تشکیل پیوند فسفودی‌استر	✓	✓
شکستن پیوند فسفودی‌استر	✗	✓

ج) آنزیم رنابسپاراز که اصلاً توانایی شکستن پیوندهای فسفودی‌استر را ندارد. در مورد آنزیم دنابسپاراز هم باید بگوییم که این آنزیم در زمان انجام فعالیت ویرایش قادر است که پیوندهای فسفودی‌استر را بشکند؛ اما این پیوندها در ساختار دنای در حال ساخت، هستند؛ نه دنای اولیه!

د) با توجه به شکل زیر، رنابسپاراز می‌تواند به هر دو رشتهٔ ژن متصل شود. حال اگر این ژن، ژن مربوط به خود رنابسپاراز باشد، رنابسپاراز در تماس با دو رشتهٔ ژن مربوط به خود قرار می‌گیرد. هر دنابسپاراز یک رشتهٔ مادر را در بر می‌گیرد.



0 170 2

آنزیم هلیکاز در فرایند همانندسازی و آنزیم رنابسپاراز در فرایند رونویسی مارپیچ دنا را باز می‌کنند. آنزیم هلیکاز در هنگام فعالیت خود، مولکول آب تولید نمی‌کند، اما آنزیم رنابسپاراز در حین فعالیت خود و با تشکیل پیوند فسفودی‌استر، مولکول آب نیز تشکیل می‌دهد.

لب کلام اینکه! شکسته شدن پیوند هیدروژنی، آب تولید نمی‌کند، اما تشکیل شدن پیوند اشتراکی با تولید آب همراه است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ هر دو آنزیم قادر به شکستن پیوند هیدروژنی هستند. پیوند هیدروژنی نوعی پیوند غیراشتراکی ضعیف است.

۳ آنزیم هلیکاز برای شروع فعالیت خود، نیاز به شناسایی توالی یا جایگاه آغاز همانندسازی دارد و رنابسپاراز برای شروع فعالیت خود باید توالی ویژه‌ای در دنا به نام راه‌انداز را شناسایی کند.

۴ بین نوکلئوتیدهای مجاور، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود. هلیکاز و رنابسپاراز، هر دو توانایی شکستن پیوند فسفودی‌استر را ندارند.

مقایسهٔ هلیکاز و رنابسپاراز	
شباهت	• شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا • عدم شکستن پیوند فسفودی‌استر (نداشتن خاصیت نوکلئازی)
تفاوت	• رنابسپاراز برخلاف هلیکاز توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر (خاصیت بسپارازی) دارد. • رنابسپاراز برخلاف هلیکاز برای فعالیت خود به شناسایی توالی راه‌انداز نیاز دارد.

۱۷۱

رشتهٔ رمزگذار همانند رشتهٔ الگوی دنا در تماس با رنابسپاراز قرار می‌گیرد. به شکل کتاب درسی یه نگاهی بیانداز!

نکته

شباهت‌ها و تفاوت‌های رشتهٔ رمزگذار و الگوی دنا:

- رشتهٔ رمزگذار و الگوی دنا هر دو در تماس با رنابسپاراز قرار می‌گیرند، ولی تنها رشتهٔ الگو، رونویسی می‌شود.
- توالی نوکلئوتیدی رشتهٔ رمزگذار و رنا مشابه (نه یکسان!) و توالی رشتهٔ الگو و رنا مکمل (نه یکسان و نه مشابه!) است. دقت داشته باشید که رنا می‌تواند با رشتهٔ الگو پیوند هیدروژنی برقرار کند، ولی نمی‌تواند با رشتهٔ رمزگذار رابطهٔ مکملی برقرار کند. ضمناً یادتان باشد که رشتهٔ الگو و رمزگذار قادرند تا با هم پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.
- تعداد نوکلئوتیدهای رشتهٔ رمزگذار و الگوی ژن با هم یکسان است.
- شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین این دو رشته در جلوی رنابسپاراز و تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین این دو رشته، در عقب رنابسپاراز اتفاق می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) رنای تولید از روی نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگوی ژن ساخته می‌شود. بنابراین با نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند. رشتهٔ رمزگذار نیز، روبه‌روی رشتهٔ الگوی ژن قرار می‌گیرد و با تمامی نوکلئوتیدهای آن، پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

یکی از تله‌هایی که خیلی در آزمون‌ها استفاده می‌شود، این است که می‌گویند رنابسپاراز از روی رشتهٔ رمزگذار رونویسی می‌کند و با بیان‌های مختلف و تکنیک‌های مختلف سعی می‌کنند تا این مطلب را بپوشانند و شما را به اشتباه بیاندازند. پس حتماً حواستون به این مطلب باشه تا به اشتباه نیفتید!

۲) آنزیم شکنندهٔ پیوند بین جفت بازهای مکمل دنا در هنگام رونویسی، رنابسپاراز است. با توجه به شکل کتاب درسی، هر دو رشتهٔ الگو و رمزگذار ژن می‌توانند در تماس با آنزیم رنابسپاراز باشند.

۴) از روی رشتهٔ رمزگذار یک ژن هیچ‌گاه رونویسی نمی‌شود.

۱۷۲

هیچ یک از موارد به درستی بیان نشده‌اند.

بررسی همهٔ موارد

الف) تنها از روی یک رشته از هر ژن رونویسی صورت می‌گیرد.

نکته

در یک مولکول دنا ممکن است هر دو رشته در بخش‌های مختلف رونویسی شوند. مثلاً در یک ژن، یک رشته الگو باشد و در ژن دیگری، رشتهٔ دیگر دنا الگو قرار گیرد. اما باید دقت داشته باشید که در هر ژن، همواره تنها یک رشته، رشتهٔ الگو می‌باشد.

ب) هم رشتهٔ الگو و هم رشتهٔ رمزگذار ژن در تماس با رنابسپاراز قرار می‌گیرند. رشتهٔ رمزگذار دارای رمزهای لازم برای ساخت رنا نیست.

ج) علاوه بر نداشتن باز آلی یوراسیل، رشتهٔ رمزگذار و رنای حاصل از نظر قند موجود در نوکلئوتیدها نیز متفاوت هستند. قند رشتهٔ رمزگذار، دئوکسی ریبوز و قند رنا، ریبوز است.

یکی از مواردی که طراحان خیلی به آن علاقه دارند، گول‌زدن شما با استفاده از کلمات (مشابه - یکسان) است که گاهاً ممکن است به جای هم به کار بروند و باعث شوند تا گزینه اشتباه گردد.

د) بیشتر بازهای آلی رشتهٔ رمزگذار دنا مشابه رنای حاصل از رونویسی است. رشتهٔ رمزگذار دنا مورد رونویسی قرار نمی‌گیرد.

نکته

رنای ساخته شده از نظر بازهای آلی تقریباً مشابه با رشتهٔ رمزگذار است، زیرا رنای ساخته شده و رشتهٔ رمزگذار، هر دو مکمل رشتهٔ الگوی دنا هستند. با این تفاوت که در رنا، باز آلی یوراسیل و در رشتهٔ رمزگذار، باز آلی تیمین وجود دارد. هم‌چنین دقت داشته باشید که رنا و رشتهٔ رمزگذار از نظر قند، کاملاً با هم تفاوت دارند.

۱۷۳

در ژنوم حلقوی میتوکندری اووگونی چند ژن مختلف می‌توانند با یک راه‌انداز رونویسی شوند. همهٔ بخش‌های دنا در هنگام همانندسازی، در جایگاه فعال دنابسپاراز قرار می‌گیرند که نوعی آنزیم بسپاراز است.

نکته

دقت داشته باشید که وقتی گفته می‌شود، نوعی آنزیم با فعالیت بسپارازی این آنزیم می‌تواند رنابسپاراز یا دنابسپاراز یا ... باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) به طور معمول، بین ژن‌های مختلف، توالی‌های بین ژنی قرار دارند. بنابراین راه‌انداز یک ژن لزوماً با توالی پایان رونویسی ژن دیگری در تماس نیست!

۲) هر کدام از رشته‌های الگو و رمزگذار ژن در تماس با یکی از رشته‌های توالی‌راه‌انداز قرار دارند. از روی رشتهٔ رمزگذار رونویسی صورت نمی‌گیرد.

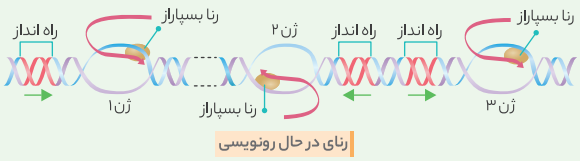
۴) توالی راه‌انداز یک ژن، از دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است. در ضمن توالی راه‌انداز جزئی از ژن نیست.

۱۷۴

با توجه به شکل زیر، جهت حرکت رنابسپارازهای رونویسی‌کننده از روی یک رشتهٔ یکسان از دنا با هم یکسان است. اما جهت حرکت رنابسپارازهای رونویسی کننده از روی دو رشتهٔ متفاوت، با هم فرق می‌کند.

عکس و مکث

با توجه به شکل زیر می‌دانیم:



رنای در حال رونویسی

۱) ممکن است راه‌انداز دو ژن کنار هم طوری قرار گرفته باشد که بین آن‌ها فقط توالی‌های بین ژنی دیده شود و هیچ ژنی بین آن‌ها وجود نداشته باشد.

۲) رنابسپارازهایی که از روی رشتهٔ یکسانی از مولکول دنا رونویسی می‌کنند، جهت حرکت یکسانی دارند.

۳) رشته‌های مورد استفاده در رونویسی از دو ژن می‌توانند متفاوت باشند. اما باید دقت داشته باشید که در هر ژن، همواره تنها یک رشته مورد رونویسی قرار می‌گیرد.

۴) ممکن است جهت حرکت رونویسی ژن‌های مجاور هم با یک‌دیگر متفاوت باشد.

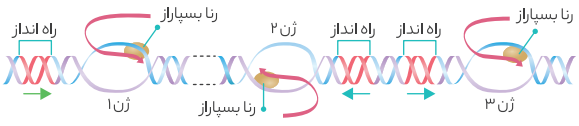
۵) با حرکت و دورشدن از جایگاه راه‌انداز یک ژن، میزان طول رنای در حال ساخت از روی آن افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) رشته‌های مورد استفاده در رونویسی از دو نوع ژن می‌توانند متفاوت باشند. مثل شکل قبلی!

۲) در هر بار رونویسی تنها از یکی از رشته‌های یک ژن استفاده می‌شود. دقت کنید که دنا از تعداد زیادی ژن و توالی بین ژنی تشکیل شده است. البته باید حواستان باشد که رشتهٔ مورد رونویسی در ژن‌های مختلف می‌تواند با هم تفاوت داشته باشد.

۴) با توجه به شکل قبلی، راه‌اندازهایی که ویژگی گفته‌شده را دارند، ممکن است در بینشان توالی نوکلئوتیدی بین ژنی و غیرقابل رونویسی داشته باشند. حالا به شکل زیر یه نگاهی بیانداز!



رنای در حال رونویسی

این شکل علی رغم این که بسیار ساده به نظر می‌رسد، اما نکات بسیار مهمی دارد که ما در عکس و مکث براتون گفتیم! دقت داشته باشید که در کنکور ۹۸ از این شکل سؤال طرح شده بود. پس احتمال این که در آینده این شکل مورد توجه طراحان کنکور باشد، وجود دارد.

در نوعی یاختهٔ یوکاریوتی هسته‌دار، کدام گزینه درست است؟

۱) در هر بخشی از ساختار مولکول دنا، همواره یکی از دو رشتهٔ دنا توسط رنابسپاراز الگو قرار می‌گیرد.

۲) بعضی از مولکول‌های حاصل از رونویسی، ممکن است پس از اتمام رونویسی دچار تغییرات نشوند.

۳) هنگام رونویسی از روی هر بخشی از یک رشتهٔ دنا، جهت حرکت رنابسپاراز مشابه است.

۴) هر توالی موجود در مجاورت راه‌انداز، توسط آنزیم رنابسپاراز رونویسی می‌شود.

۲ رنای‌پیک ممکن است حین رونویسی یا پس از آن دستخوش تغییراتی شود، بنابراین ممکن است برخی از رناهای تولیدی در حین رونویسی تغییر کنند و پس از اتمام رونویسی دچار تغییر نشوند. در مورد گزینهٔ «۱» باید بگویم که در توالی‌های بین ژنی و راه‌اندازها هیچ کدام از رشته‌ها رونویسی نمی‌شوند. در مورد گزینه‌های «۳» و «۴» هم باید ارجاعت بدهم به شکل کتاب درسی!

راه‌انداز ژن ۱، توالی ۳ است که در سمت راست ژن قرار دارد بنابراین جهت رونویسی این ژن از راست به چپ است. راه‌انداز ژن ۲، توالی ۴ است که در سمت چپ ژن قرار دارد بنابراین جهت رونویسی این ژن از سمت چپ به راست است. (جهت راست و چپ را با توجه به شکل کتاب صورت سؤال گفتیم!)

نکته

ممکن است بین دو ژن در یک مولکول دنا، دو راه‌انداز، یا یک راه‌انداز مشاهده شود و حتی ممکن است هیچ راه‌اندازی دیده نشود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) راه‌انداز رونویسی نمی‌شود پس دو رشتهٔ آن توسط رنابسپاراز از هم جدا نمی‌شود.

۳) بین دو راه‌انداز این شکل ژنی وجود ندارد بنابراین توسط رنابسپاراز الگو قرار نمی‌گیرد.

۴) در ژن ۱ رشتهٔ الگو رشتهٔ پایینی است، اما در ژن ۲ این رشته در بالا قرار دارد.

رنای‌پیک نابالغ و بالغ هر دو در هسته ایجاد می‌شوند. اما دقت کنید که آنزیم ایجادکنندهٔ این دو، یکسان نیست. آنزیم ایجاد کنندهٔ رنای‌پیک نابالغ، رنابسپاراز ۲ است که خاصیت بسپارازی دارد، عمل حذف رونوشت اینترون‌ها و اتصال قطعات رونوشت اگزون‌ها توسط آنزیم‌های دیگری انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) توالی‌های مؤثر در تولید زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی همگی در اگزون‌ها قرار دارند. همان‌گونه که می‌دانید، تعداد اگزون‌ها در رنای‌پیک بالغ و نابالغ مشابه است.

۲) رنای‌پیک بالغ برخلاف رنای‌پیک نابالغ توانایی اتصال به زیرواحد کوچک رنای‌پیک را دارد.

۳) رنای‌پیک بالغ و نابالغ از نظر تعداد و ترتیب نوکلئوتیدها یکسان نیستند، زیرا از نظر داشتن رونوشت اینترون‌ها تفاوت دارند.

رنای‌پیک	
نابالغ	• دارای رونوشت اگزون و اینترون است. • فقط در هسته یافت می‌شود. • غیرقابل ترجمه است. • طول بیشتری نسبت به رنای‌پیک بالغ دارد. • دارای کدون آغاز و پایان است.
بالغ	• فقط دارای رونوشت اگزون است. • هم در هسته و هم در سیتوپلاسم یافت می‌شود. • قابل ترجمه است. • طول کم‌تری نسبت به رنای‌پیک نابالغ دارد. • دارای کدون آغاز و پایان است.

در فرایند پیرایش، بخش‌هایی از رنای‌پیک، پیش از خروج آن از هسته حذف می‌شوند. بخش‌های حذف شده، رونوشت اینترون‌ها می‌باشند. بنابراین در ساختار رناهای پیک خارج شده از هسته، رونوشت اینترون‌ها دیده نمی‌شود.

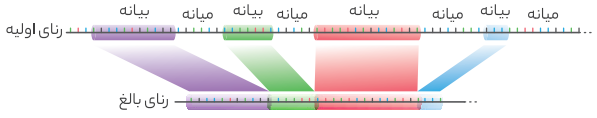
نکته

در روند پیرایش، فعالیت نوکلئازی و بسپارازی ضروری است. در طی این فرایند، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر ساختار رنا کاهش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) این فرایند بر روی رنای‌پیک اتفاق می‌افتد و در آن رشتهٔ الگوی ژن تغییری نمی‌کند.

۲) در فرایند پیرایش، رونوشت میانه‌ها حذف می‌شوند. با توجه به شکل زیر می‌توان در یک انتهای رنای‌پیک تازه تولید شده یا رنای اولیه، رونوشت بیانه را مشاهده کرد که حذف نمی‌شود.



۳) توالی‌های حذف شده می‌توانند حاوی کدون‌های مختلفی باشند. از جملهٔ این کدون‌ها، AUG و UAG می‌باشند.

نکته

در فرایند پیرایش ابتدا پیوند فسفودی‌استر در بخش‌هایی از رنای‌پیک شکسته می‌شود و رونوشت اینترون‌ها از رنای‌پیک جدا می‌شود. سپس بین توالی‌های باقی‌مانده که همان رونوشت اگزون‌ها هستند، پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌شود.

سؤال چی میگه؟ در شکل صورت سؤال، آزمایشی که فرایند پیرایش را ثابت کرد دیده می‌شود. رشتهٔ ۱ و ۲ به ترتیب، رشتهٔ الگوی دنا و رشتهٔ رنای بالغ هستند. رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی ۲ همان رنای بالغ است. این مولکول توالی نوکلئوتیدی مشابه رشتهٔ رمزگذار دنا دارد و به همین دلیل فاقد توانایی برقراری ارتباط مکملی با آن است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در ساختار رشتهٔ ۱، دئوکسی ریبونوکلئوتید دیده می‌شود، نه ریبونوکلئوتید!

۳ فرایند پیرایش پیش از خروج از هسته رخ می‌دهد و در آن، بخش‌هایی از رنای‌پیک جدا می‌شوند. با توجه به این که، فرایند پیرایش، با شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر همراه است. می‌توان نتیجه گرفت که این فرایند، با دخالت نوعی آنزیم نوکلئازی صورت می‌گیرد. اما باید حواستان باشد که رشتهٔ ۱، رشتهٔ الگوی دناست نه رشتهٔ رنای بالغ!

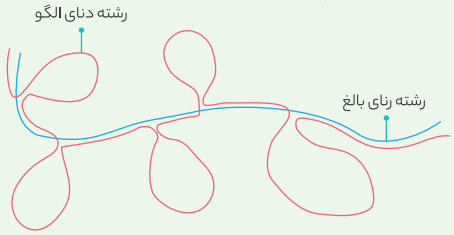
۴ قرار دادن نوکلئوتیدهای ریبوزدار در مقابل رشتهٔ الگوی رونویسی، مربوط به فرایند رونویسی است. درحالی که پیرایش، پس از رونویسی صورت می‌گیرد. بنابراین این مورد از شکل مربوط به پیرایش، برداشت نمی‌شود.

نکته

دقت داشته باشید که در مقابل نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو، نوکلئوتیدهای ریبوزدار قرار داده می‌شود و رنا تشکیل می‌شود. در فرایند پیرایش، برخی از این نوکلئوتیدهای ریبوزدار از ساختار رنا حذف می‌شوند.

عکس و مکث

با توجه به شکل زیر داریم:



۱ رشتهٔ کوتاه‌تر رشتهٔ رنای بالغ است که رونوشت‌های میانه را از دست داده است. رشتهٔ طولانی‌تر، رشتهٔ الگوی ژن است که حاوی توالی‌های میانه و بیان است.

۲ قسمت‌هایی از رشتهٔ الگوی دنا بصورت حلقه در می‌آیند و فاقد قسمت مکمل با رنای بالغ است. این قسمت‌ها همان توالی‌های میانه هستند.

۳ رشتهٔ رنای بالغ دارای نوکلئوتیدهای حاوی قند ریبوز و رشتهٔ الگوی دنا دارای نوکلئوتیدهای حاوی قند دئوکسی ریبوز است.

۴ توجه کنید که توالی این دو رشته در بخش‌هایی با یکدیگر مکمل هستند. اما توالی رنا با رشتهٔ رمزگذار مشابه است.

در هنگام بالغ شدن رنای‌پیک، رونوشت اینترون‌ها از ساختار رنای‌پیک اولیه حذف می‌شود. همهٔ بخش‌های رنای‌پیک توسط آنزیم رنابسپاراز ساخته می‌شود که توانایی شکستن پیوند اشتراکی را ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ رنای‌پیکی که از منافذ هسته عبور می‌کند، رنای‌پیک بالغ است. دقت داشته باشید که در رنای‌پیک بالغ هم توالی غیرقابل ترجمه وجود دارد.

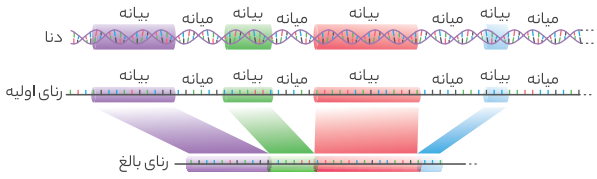
نکته

تنها توالی‌هایی از رنای‌پیک که بین کدون آغاز و پایان هستند رونویسی می‌شوند.

۲ کدون‌های پایان که در ساختار رنای‌پیک بالغ دیده می‌شوند، توسط رنای ناقل شناسایی نمی‌شوند.

۴ با توجه به قید «بعضی» در این خطوط کتاب درسی: «در بعضی ژن‌ها، توالی‌های معینی از رنای ساخته شده، جدا و حذف می‌شود و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌شوند و یک رنای‌پیک یک‌پارچه می‌سازند.» نمی‌توان گفت همهٔ رناهای‌پیکی که از روی دنای این یاخته‌ها ساخته می‌شوند، از طریق فرایند پیرایش به یک رنای‌پیک یک‌پارچه تبدیل می‌گردند.

با توجه به شکل، رونوشت اگزون نسبت به رونوشت اینترون، می‌توانند داخلی‌تر یا خارجی‌تر باشد! ضمناً تعداد نوکلئوتیدهای آن‌ها نیز ممکن است کمتر یا بیشتر باشد. پس هیچ قاعده و قانونی نداریم!



در حل سؤالات مقایسه‌ای، ابتدا باید قسمت اول گزینه یا سؤال را بررسی کنیم! در واقع باید جمله‌ای را که در آن گزینه نسبت داده شده است، ابتدا با قسمت اول گزینه بررسی کنیم و بعد برویم سراغ قسمت دوم گزینه و با توجه به وجود (همانند یا برخلاف) آن قسمت را هم بررسی کنیم. برای مثال در این گزینه باید ابتدا فقدان باز آلی یوراسیل را در مورد اینترون بررسی کنیم و بعد برویم سراغ رونوشت اینترون!

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ توالی اینترون بخشی از دنا می‌باشد و در ساختار خود باز آلی یوراسیل ندارد. اما رونوشت اینترون‌ها از نوع رنا می‌باشد و دارای باز آلی یوراسیل در ساختار خود است.

۲ هم توالی اگزون و هم توالی اینترون الگوی ساخت رنای‌پیک قرار می‌گیرد. اما دقت داشته باشید که رونوشت اینترون‌ها از ساختار این رنای‌پیک حذف می‌شود.

۳ رنای‌پیک متصل به ریبوزوم، رنای‌پیک بالغ است. بنابراین ممکن نیست رونوشت اینترون‌ها در آن دیده شود. اما رونوشت اگزون‌ها در آن وجود دارد.

عمل پیرایش درون هسته اتفاق می‌افتد بنابراین هر رنای پیرایش پذیر درون سیتوپلاسم، پیرایش یافته و رونوشت میانه‌ها را از دست داده است.

نکته

رناهای پیکی که از روی دنای اصلی تولید می‌گردند و درون
- هسته دیده می‌شوند ◄ بالغ یا نابالغ
- فضای آزاد سیتوپلاسم دیده می‌شوند ◄ بالغ

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ رنای‌پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی یا پس از آن شود.

نکته

تغییرات انجام شده بر روی رنای‌پیک در روند بالغ‌شدن آن می‌توانند در حین رونویسی یا پس از آن انجام شوند.

۳ فقط رنای‌پیکی که قابلیت پیرایش دارد، تعداد نوکلئوتیدهایش کمتر می‌شود، زیرا رونوشت میانه‌ها را از دست می‌دهد. پس برخی از تغییرات رناهای تولیدی ممکن است با کاهش تعداد نوکلئوتیدهای آن همراه نباشند.

۴ رنای‌پیک درون هسته پیرایش می‌یابد؛ بنابراین پس از پیرایش، می‌توانیم درون هسته رنای‌پیک فاقد رونوشت میانه‌ها را ببینیم.

در رناها نوکلئوتید حاوی باز تیمین وجود ندارد و بجای آن نوکلئوتید حاوی یوراسیل در رنا قرار می‌گیرد. می‌دانیم که باز آدنین مکمل تیمین و یوراسیل است.

نکته

نوکلئوتیدهای موجود در رنا حاوی قند ریبوز و بازهای آلی A,U,C,G است.
نوکلئوتیدهای موجود در دنا حاوی قند دئوکسی ریبوز و بازهای آلی A,T,C,G است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ نوکلئوتیدهای حاوی باز آلی مکمل با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند نه نوکلئوتیدهای حاوی باز آلی یکسان!

۳ رنای پیرایش‌پذیر رونوشت‌های میانه را از دست می‌دهد و بالغ می‌شود. بنابراین حلقه‌های تشکیل شده مربوط به رشتهٔ دنا (دارای قند دئوکسی ریبوز) است، زیرا طول رشتهٔ الگوی دنا در این حالت بلند تر از رنای بالغ است.

۴ قسمت‌هایی از رشتهٔ الگو که به صورت حلقه در می‌آیند و با رنای بالغ مکمل نمی‌شوند مربوط به قسمت‌های میانه یا اینترون است.

	رنای تولیدشده	رشتهٔ الگو	رشتهٔ رمزگذار
ارتباط با مولکول رنا	–	مکمل	مشابه (نه یکسان!)
ارتباط با رشتهٔ الگو	مکمل	–	مکمل
ارتباط با رشتهٔ رمزگذار	مشابه (نه یکسان!)	مکمل	–
باز یوراسیل می‌تواند در آن باشد؟	✓	✗	✗
باز تیمین می‌تواند در آن باشد؟	✗	✓	✓
در روند رونویسی ...	تولید می‌شود	الگو قرار می‌گیرد	از رشتهٔ الگو جدا شده و مجدداً به آن می‌پیوندد
آنزیم تولیدکنندهٔ آن	رنابسپاراز	دنابسپاراز	دنابسپاراز

کدام گزینه، در ارتباط با فرایند پیرایش به درستی بیان شده است؟

۱) در طی انجام آن، RNAهای تولیدی توسط هر آنزیم رنابسپاراز کوتاه می‌شوند.
۲) پیوند فسفودی‌استر بین رونوشت‌های قابل ترجمهٔ mRNA تشکیل می‌شود.
۳) بر روی همهٔ mRNAهای تولیدی در یاخته‌های یوکاریوتی انجام می‌شود.
۴) قبل از اتمام فعالیت آنزیم رنابسپاراز سازندهٔ mRNA انجام می‌شود.

۲ در این فرایند بخش‌های قابل ترجمهٔ رنای‌پیک به هم متصل می‌شوند. در مورد گزینه‌های «۱» و «۳» باید عرض کنم که برخی از رناهای پیک پیرایش‌پذیر نیستند. در مورد گزینهٔ «۴» هم باید بگویم که پیرایش پس از اتمام رونویسی، انجام می‌گیرد.

موارد «الف» و «ب» برای تکمیل عبارت مناسب هستند.

الف به درستی تکمیل نمی‌کند.

بررسی همهٔ موارد

الف) با توجه به این قسمت از کتاب درسی «رنای‌پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی یا پس از آن شود. یکی از این تغییرات، حذف بخش‌هایی از مولکول رنای‌پیک است.» می‌توان گفت قبل از فعالیت آنزیم رنابسپاراز ۲، حذف رونوشت اینترون‌ها از ساختار رنای‌پیک، ممکن است.

ب و ج) رنای‌پیک ساخته شده پیش از خروج از هسته، دچار پیرایش می‌شود و رونوشت اینترون‌های خود را از دست می‌دهند که توالی‌هایی غیرقابل ترجمه هستند. پس از این اتفاق، رونوشت اگزون‌ها به هم متصل می‌شوند.

د) با توجه به شکل کتاب درسی، در صورتی که رنای‌پیک بالغ را در کنار رشتهٔ الگوی آن قرار دهیم، در بخش‌هایی از رشتهٔ دنا، حلقه ایجاد می‌شود.

در مورد فرایند پیرایش به نکات زیر دقت کنید:

۱ فرایند پیرایش فقط مربوط به رنای‌پیک ساخته شده از روی دنای خطی است و رنای‌پیک ساخته شده از روی دنای حلقوی پیرایش نمی‌یابد.

۲ این فرایند پیش از خروج از هسته روی می‌دهد؛ بنابراین رنای‌پیک دارای رونوشت اینترون‌ها در سیتوپلاسم دیده نمی‌شود.

۳ پیرایش منجر می‌شود تا رنای‌پیک تولید شده، کوتاه‌تر شود. بنابراین رنای‌پیک بالغ، کوچک‌تر از رنای‌پیک نابالغ است.

با توجه به شکل، محل شروع رونویسی در ژن A که حاوی رناهای کوتاه‌تری است، به توالی C نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ با توجه به شکل صورت سؤال، جهت حرکت رنابسپاراز در هر دوی این ژن‌ها، از چپ به راست است، زیرا بخش‌هایی که در شکل رناهای کوچک‌تری دارند، به راه‌انداز نزدیک‌تر هستند و بخش‌هایی که رناهای طویل‌تری دارند، به توالی پایان رونویسی نزدیک‌ترند.

۲ رناهای تولیدشده از روی ژن A همگی با هم شباهت دارند. رناهای تولیدی از روی ژن B نیز همگی شبیه هستند. اما باید دقت داشته باشید که رناهای تولیدی از روی ژن A با ژن B متفاوت است.

۳ در هر ژن، رونویسی از توالی آغاز رونویسی شروع می‌شود، نه از چند محل مختلف!

عکس و مکث

در ارتباط با شکل زیر داریم:

۱ تمامی رشته‌های رنایی که از روی یک ژن، ساخته می‌شوند؛ توالی نوکلئوتیدی یکسانی دارند.

۲ در شکل بالا جهت رونویسی از سمت چپ به سمت راست است. در این راستا، رناهایی که به جایگاه راه‌انداز این ژن نزدیک‌تر هستند، طول کم‌تری دارند و رناهایی که از جایگاه راه‌انداز این ژن دورتر می‌باشند، طویل‌تر هستند.

۳ در این شکل تعداد زیادی آنزیم رنابسپاراز که همگی از یک نوع هستند در حال فعالیت هستند.

۴ در این شکل، سه نوع رشته با توالی نوکلئوتیدی متفاوت دیده می‌شود. در واقع تعداد زیادی رنا که همگی یکسان هستند و دو رشتهٔ دنا که با هم متفاوت‌اند، دیده می‌شود.

میزان رونویسی یک ژن به مقدار نیاز یاخته به فراورده‌های آن بستگی دارد. بعضی ژن‌ها، مانند ژن‌های سازندهٔ رنای رناتنی در یاخته‌های تازه تقسیم شده بسیار فعال اند و به میزان زیادی رشتهٔ الگوی این ژن‌ها رونویسی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در این زمان از روی رنای رناتنی به میزان زیادی رونویسی صورت می‌گیرد.

۲ هیچ‌گاه رشتهٔ رمزگذار رونویسی نمی‌شود. فقط رشتهٔ الگوی ژن توانایی الگوقرار گرفتن توسط رنابسپاراز را دارد.

۳ توجه کنید که ژن مربوط به رنای رناتنی در یاختهٔ یوکاریوتی توسط رنابسپاراز ۱ رونویسی می‌شود.

رونویسی از سمت راه‌انداز شروع می‌شود بنابراین رنابسپارازهایی که از راه‌انداز دورتر هستند نوکلئوتیدهای بیشتری مصرف کرده‌اند و دارای رنای طویل‌تری هستند.

نکته

نخستین نوکلئوتید قابل رونویسی ژن در سمتی که راه‌انداز آن ژن وجود دارد، قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ از هر ژن فقط یک نوع رنابسپاراز می‌تواند رونویسی کند.

یکی از تکنیک‌های شیطنت آمیز طراحان استفاده از کلمهٔ (نوع) در سؤالات مختلف است! دقیقاً توی این گزینه و گزینهٔ «۳» کاربردش رو دیدید.

۳ از هر ژن فقط یک نوع رنا تولید می‌شود.

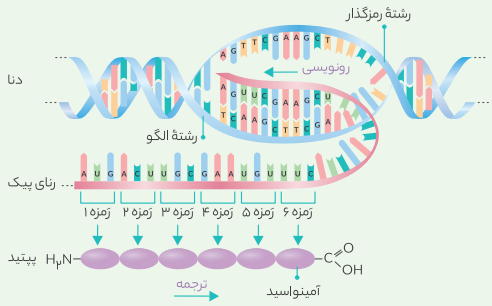
۴ هرچه قدر رنابسپاراز به توالی پایان رونویسی نزدیک‌تر باشد، طول رنای تولید شده توسط آن طویل‌تر است.

سؤال چی میگه؟ رونویسی باعث تبدیل رمز دنا به رمزهٔ رنای‌پیک می‌شود و ترجمه باعث تبدیل رمزه‌های رنا به پروتئین می‌شود.

همواره نخستین رمزهٔ رنای‌پیک مربوط به آمینواسید متیونین است. این آمینواسید از طریق گروه کربوکسیل خود در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند و انتهای آمینی پلی‌پپتید را تشکیل می‌دهد.

عکس و مکث

با توجه به شکل زیر که فرایندهای رونویسی و ترجمه را به صورت شکل ساده نشان داده است، داریم:



۱ توالی نوکلئوتیدی رشتهٔ رنای تولیدی با رشتهٔ رمزگذار مشابه است و مکمل رشتهٔ الگوی دناست.

۲ قطر رشتهٔ رنای‌پیک تولیدی در بخش‌های مختلف آن، متغیر است.

۳ بخش‌هایی از رنا که زودتر تولید شده‌اند، در روند ترجمه نیز زودتر به درون ریبوزوم وارد می‌شوند.

۴ پیش از کدون آغاز ممکن است کدون‌های دیگری وجود داشته باشد و از طرفی پس از کدون پایان نیز ممکن است، کدون‌های دیگری قابل مشاهده باشد.

۵ نخستین آمینواسید زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، باعث تشکیل سر آمینی زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی می‌شود و آخرین آمینواسید این زنجیره، سر کربوکسیل زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی را ایجاد می‌کند. بنابراین دقت داشته باشید که نخستین آمینواسید زنجیرهٔ پپتیدی، از طریق گروه کربوکسیل خود پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد و آخرین آمینواسید زنجیرهٔ پپتیدی، از طریق گروه آمینی خود پیوند پپتیدی ایجاد می‌کند.

۶ تعداد نوکلئوتیدهای رنای‌پیک بیشتر از تعداد آمینواسیدهای پپتید حاصل از آن است.

۷ رنا و پپتید، مولکول‌هایی تک رشته‌ای هستند، ولی مولکول دنا دورشته‌ای می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ ترجمهٔ رنای‌پیک از همان سمتی که رنا تولید شده است انجام می‌شود. به عبارتی دیگر قسمتی از رنا که زودتر تولید شده، زودتر نیز ترجمه می‌شود.

۲ رنابسپاراز فقط روی رشتهٔ الگو فعالیت می‌کند و از رشتهٔ رمزگذار رونویسی نمی‌کند.

نکته

همهٔ نوکلئوتیدهای ژن رونویسی نمی‌شود، زیرا رشتهٔ رمزگذار قابل رونویسی نیست!

۳ در مرحلهٔ آغاز یک توالی سه نوکلئوتیدی در جایگاه E ریبوزوم قرار می‌گیرد که کدون پایان نیست، اما باعث قرار گیری آمینواسید در پلی‌پپتید نیز نمی‌شود، زیرا قبل از کدون آغاز قرار دارد.

نکته

قبل از کدون آغاز و بعد از کدون پایان نیز توالی‌هایی وجود دارد که رمزکنندهٔ هیچ آمینواسیدی نیستند.

کدون‌های غیرقابل ترجمه، همان کدون‌های پایان هستند که عبارت‌اند از UGA ، UAA و UAG. این کدون‌ها همگی دارای باز آلی یوراسیل در اولین نوکلئوتید خود هستند.

نکته

کدون‌های پایان همگی در ساختار خود دارای دو باز آلی پورین و یک باز آلی پیریمیدین هستند. این کدون‌ها با ورود به جایگاه A ریبوزوم باعث اتمام فرایند ترجمه می‌شوند. برای این کدون‌ها، آنتی‌کدونی وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در ساختار رنای‌پیک، انواعی از کدون‌ها وجود دارد که سه تای آن‌ها، کدون‌های پایان هستند. کدون‌های پایان هیچ آمینواسیدی را رمز نمی‌کنند.

۲ در یاخته ۶۱ نوع کدون برای آمینواسیدها وجود دارد، درحالی که فقط ۲۰ نوع آمینواسید در ساخت پروتئین‌ها شرکت می‌کنند. بنابراین با یه حساب کتاب کوچیک نتیجه می‌گیریم که آمینواسیدها می‌توانند بیش از یک نوع رمزه داشته باشند.

به تفاوت دو جملهٔ زیر دقت کنید:

۱ یک آمینواسید می‌تواند بیش از یک کدون داشته باشد. (درست)

۲ یک کدون می‌تواند مربوط به بیش از یک آمینواسید باشد. (نادرست)

۳ کدون‌های حاوی دو نوکلئوتید آدنین‌دار عبارت‌اند از:

AAG ، AAC ، AAU ، AUA ، ACA ، AGA ، UAA ، CAA ، GAA . همان‌گونه که مشاهده می‌کنید، حداکثر نه نوع کدون حاوی دو نوکلئوتید آدنین‌دار در رنای‌پیک سیتوپلاسمی یافت می‌شود.

تذکر: در رنا نوکلئوتید دارای باز آلی تیمین وجود ندارد. به همین خاطر ما هم نوکلئوتید T را در این جا حساب نکردیم!

سؤال چی میگه؟ رنای‌پیکی که از منافذ هسته عبور کرده و وارد سیتوپلاسم شده، رنای‌پیک بالغ است.

همان‌گونه که در پاسخ سؤال قبلی نیز گفتیم، کدون‌های پایان UGA، UAA و UAG هستند. هر باز آلی به کار رفته در ساختار نوکلئوتیدها، یک حلقهٔ شش‌ضلعی دارد. با توجه به این که هر کدون سه نوکلئوتید و هر نوکلئوتید یک باز آلی دارد، در مجموع هر کدون به کار رفته در ساختار رنای‌پیک، سه حلقهٔ شش ضلعی دارد.

ترکیب با گذشته

قند و باز آلی ساختارهای حلقه‌مانندی هستند که در ساختار نوکلئوتیدها دیده می‌شوند. همهٔ نوکلئوتیدها یک قند پنج‌ضلعی دارند. در مورد بازهای آلی دقت داشته باشید که هر باز آلی پورین (A و G) از یک حلقهٔ پنج‌ضلعی و یک حلقهٔ شش‌ضلعی تشکیل شده است، درحالی که بازهای آلی پیریمیدین (C، T، U) تنها یک حلقهٔ شش‌ضلعی دارند. با توجه به اطلاعات گفته شده:

۱ هر نوکلئوتید دارای باز آلی پورین، دو حلقهٔ پنج‌ضلعی (قند و یکی از حلقه‌های باز آلی) و یک حلقهٔ شش‌ضلعی دارد.

۲ هر نوکلئوتید دارای باز آلی پیریمیدین، یک حلقهٔ پنج‌ضلعی (قند) و یک حلقهٔ شش ضلعی (باز آلی) دارد.

فصل ۱ – دوازدهم

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ حاصل رونویسی از روی نوکلئوتید دارای باز آلی تیمین، نوکلئوتید حاوی باز آلی آدنین است. از این رو کدون UAA از روی توالی حاوی دو نوکلئوتید تیمین ساخته می‌شود. در جدول زیر اطلاعات مربوط به چند کدون مهم کتاب درسی رو براتون آوردیم!

کدون	مربوط به چیه؟	رمز در دنا	توالی پادرمزهٔ مربوط به آن در رنای ناقل
AUG	رمز آغاز (رمز آمینواسیدمتیونین)	TAC	UAC
UAA	رمز پایان	ATT	–
UGA	رمز پایان	ACT	–
UAG	رمز پایان	ATC	–
GAA	رمز آمینواسید گلوتامیک‌اسید	CTT	CUU
GUA	رمزآمینواسید والین	CAT	CAU

۳ در ساختار رنای‌پیک، این امکان وجود دارد که پس از توالی کدون پایان، کدون‌های دیگری نیز دیده شود. بنابراین، این گزینه هم غلطه!

۴ درست است که کدون پایان در اتمام فرایند ترجمه نقش دارد، ولی کدون پایان به جایگاه P ریبوزوم وارد نمی‌شود.

نکته

در رنای‌پیک توالی‌های قبل از کدون آغاز، توالی‌های بعد از کدون پایان و همین‌طور خود توالی‌های پایان ترجمه نمی‌شوند. بنابراین تأثیری در نوع آمینواسیدهای زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی ندارند. بنابراین، ممکن است برخی از توالی‌های کدون پایان حتی به جایگاه A ریبوزوم نیز وارد نشوند.

شباهت‌های کدون پایان:

- همگی مربوط به رنای‌پیک هستند.
- در اولین نوکلئوتید خود دارای باز آلی پوراسیل هستند.
- دارای یک باز پیریمیدین (تک‌حلقه‌ای) و یک باز آلی پورین (دوحلقه‌ای) می‌باشند.
- در ساختار خود دارای سه حلقهٔ شش‌ضلعی (مربوط به بازهای آلی) و پنج حلقهٔ پنج‌ضلعی (سه‌تا حلقهٔ پنج‌ضلعی قند + دو تا حلقهٔ پنج‌ضلعی بازهای آلی پورین) می‌باشند.
- همگی موجب پایان ترجمه می‌شوند و برای آن‌ها توالی پادرمزه‌ای وجود ندارد.

در ارتباط با رمزه‌ها، کدام گزینه صحیح است؟

۱) هر رمزه‌ای که در ابتدای زنجیرهٔ پلی نوکلئوتیدی رنا دیده می‌شود، موجب قرارگیری متیونین در پپتید می‌گردد.

۲) هر نوع رمزه در بین جانداران مختلف، تفاوت داشته و مربوط به قرارگیری نوعی آمینواسید در پپتید است.

۳) هر رمزه‌ای که موجب اتمام فرایند ترجمه می‌گردد، در ساختار خود لزوماً دو باز آلی پیریمیدین دارد.

۴) هر رمزهٔ مؤثر در آغاز فرایند ترجمه، نوکلئوتیدهای یکسانی با بعضی از رمزه‌های پایان دارد.

۴ رمزهٔ آغاز AUG است و نوکلئوتیدهای یکسانی با بعضی از کدون‌های پایان (UGA و UAG) دارد. در مورد گزینهٔ «۱» بگویم که کدون آغاز می‌تواند نخستین توالی رنای‌پیک نباشد. در گزینهٔ «۲» باید به کدون پایان دقت می‌کردید!

کدون‌های پایان هیچ آمینواسیدی را رمز نمی‌کنند. هر یک از کدون‌های پایان تنها دارای یک باز آلی تک‌حلقه‌ای یوراسیل می‌باشند. دقت داشته باشید که دو باز آلی دیگر که در ساختار کدون های پایان به کار می‌روند، دوحلقه‌ای هستند. به ویژگی کدون‌های پایان که در پاسخ سؤال قبلی آوردیم، یه نگاهی بیانداز!

هر کدونی که به درون ریبوزوم وارد می‌شود، اما موجب قرارگیری هیچ آمینواسیدی در پپتید نمی‌گردد ◀ کدون پیش از کدون آغاز + کدون پایان

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ کدون‌های پایان تعیین‌کنندهٔ آمینواسید نیستند!

یکی از مواردی که در رابطه با سؤالات مربوط به کدون‌ها باید یادتان باشد، استثنایی تحت عنوان «کدون‌های پایان» است. پس هر جا سؤالی مربوط به کدون‌ها دیدید حتماً در جا به یاد کدون‌های پایان بیافتید تا کارتان در رد گزینه‌های نادرست راحت‌تر باشد؛ چون بسیاری از گزینه‌های نادرست با کمک همین کدون پایان رد می‌شوند.

۲ رنای‌پیکی که توسط ریبوزوم‌های شبکهٔ آندوپلاسمی شناسایی می‌شود، رنای‌پیک بالغ است. پس فاقد توالی‌های اینترون در ساختار خود می‌باشد.

نکته

در یاخته‌های یوکاریوتی و در مورد ژن‌های پیرایش‌پذیر، همواره باید ابتدا فرایند پیرایش درون هسته انجام گیرد و سپس رنای بالغ به درون سیتوپلاسم وارد شود.

۳ رمزهٔ آغاز موجب انتقال آمینواسید متیونین به جایگاه P ریبوزوم می‌شود. اما سایر رمزه‌های قابل ترجمه، آمینواسید را به جایگاه A ریبوزوم انتقال می‌دهند.

رنای ناقل تک رشته‌ای است، اما دارای پیوند هیدروژنی می‌باشد.

نکته

در مولکول دنا، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل می‌شوند و در مولکول رنای ناقل، این پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی ایجاد می‌گردند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ شکسته‌شدن پیوند قند - فسفات باعث تولید انرژی نمی‌شود؛ بلکه پیوند بین فسفات‌های ATP پر انرژی هستند و انرژی زیادی در آن‌ها ذخیره شده است.

نکته

در ساختار مولکول ATP، دو پیوند پرانرژی بین سه گروه فسفات ساختار آن وجود دارند. دقت داشته باشید که پیوند اشتراکی بین باز آلی و قند و پیوند بین قند و گروه فسفات، پرانرژی نیست!

۲ مواد اولیهٔ مصرفی آمینواسیدها هستند. دقت کنید که یک آمینواسید به تنهایی پیوند پپتیدی ندارد.

نکته

یک آمینواسید به تنهایی فاقد پیوند پپتیدی است همانطورکه یک نوکلئوتید نیز به تنهایی فاقد پیوند فسفودی‌استر است.

دقت داشته باشید که «پیوند پپتیدی ◄ پیوند بین دو آمینواسید» و «پیوند فسفودی‌استر ◄ پیوند بین دو نوکلئوتید» هستند.

۳ دستورالعمل‌ها همان رنای‌پیک می‌باشند؛ اما دقت کنید که رنای‌پیک در یاختهٔ یوکاریوتی در هسته تولید می‌شود، نه در سیتوپلاسم.

رنای‌پیک در یاخته‌های یوکاریوتی	
محل تولید	
هسته	برخی رناهای‌پیک طی فرایند پیرایش بالغ می‌شوند و همهٔ آن‌ها با عبور از منافذ هسته به سیتوپلاسم برای ترجمه فرستاده می‌شوند.
میتوکندری و کلروپلاست	-
سرنوشت	
ساخته شده در هسته	ترجمه در سیتوپلاسم توسط ریبوزوم‌های شناور در سیتوپلاسم و ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی
ساخته شده در میتوکندری و کلروپلاست	ترجمه توسط ریبوزوم‌های درون میتوکندری و کلروپلاست
انواع پروتئین‌های ساخته شده از روی آن‌ها	
محل فعالیت	• سیتوپلاسم، هسته، میتوکندری و کلروپلاست • درون کریچه، کافنده‌تن، در غشای یاخته

همهٔ موارد نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد

الف) در کتاب درسی می‌خوانیم «در همهٔ رناهای ناقل، به جز در ناحیهٔ پادرمزه‌ای، انواع توالی‌های مشابهی وجود دارد.» با توجه به این که توالی پادرمزه سه نوکلئوتیدی است؛ رناهای ناقل حداقل در سه نوکلئوتید مصرفی با هم فرق دارند.

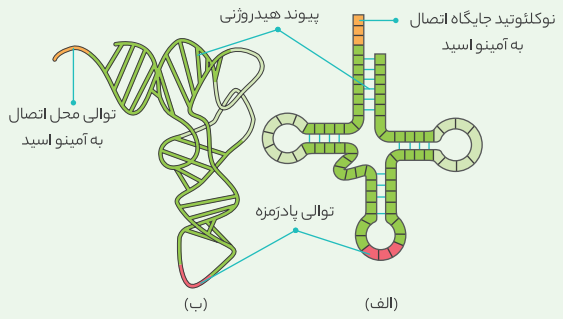
ب) اتصال آمینواسید به رنای ناقل، به نوکلئوتیدهای توالی پادرمزه (نه توالی اتصال آمینواسید) بستگی دارد.

ج) پس از رونویسی (نه حین رونویسی!) بخش‌هایی از رنای ناقل تا می‌خورد. سپس رنای ناقل تاخوردگی‌های مجددی پیدا می‌کند و ساختار سه‌بعدی خود را به وجود می‌آورد.

د) با توجه به شکل بعدی، در ساختار سه بعدی فاصلهٔ بین جایگاه اتصال آمینواسید و پادرمزه در کنار هم و در حداقل فاصلهٔ ممکن قرار ندارند!

عکس و مکث

چند نکته در ارتباط با مولکول‌های رنای ناقل:



۱ این مولکول‌ها در انتقال آمینواسیدها به سمت رناتن‌های یاخته نقش دارند. محل تولید و فعالیت بیشتر این مولکول‌های نوکلئوتیدی در یاخته‌های یوکاریوتی متفاوت است؛ محل تولید بیشتر آن‌ها در هسته و محل فعالیت آنها در خارج از هسته است. اما محل تولید و فعالیت این مولکول‌ها در میتوکندری و پلاست و یاخته‌های پروکاریوتی یکسان است.

۲ رناهای ناقل پس از رونویسی دچار تغییراتی می‌شوند. این تغییرات در رنای ناقل، با تشکیل پیوندهای هیدروژنی بیشتر و تاخوردگی بیشتر رنا ایجاد می‌شود. اما باید دقت داشته باشید که هم در ساختار اولیه و هم در ساختار سه بعدی رنای ناقل پیوند هیدروژنی دیده می‌شود.

۳ رنای ناقل نوعی ریبونوکلئیک اسید است که بین نوکلئوتیدهای یک رشتهٔ آن امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد. علاوه بر این، رنای ناقل می‌تواند با ریبونوکلئوتیدهای رنای‌پیک و دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای دنا پیوند هیدروژنی ایجاد کند.

۴ در ساختار اولیهٔ رنای ناقل، سه بخش حلقه مانند و چهار ساختار بازو مانند دیده می‌شود که در ساختار بازوها پیوند هیدروژنی دیده می‌شود، اما در ساختار حلقه‌های رنای ناقل چنین پیوندهایی وجود ندارد. در یکی از حلقه‌ها (آن حلقه‌ای که از جایگاه اتصال آمینواسید دورتر است!) توالی پادرمزه دیده می‌شود. ضمناً تعداد پیوند هیدروژنی بازوها با یکدیگر برابر نیستند.

۵ در ساختار اولیهٔ رنای ناقل، در مجاورت جایگاه اتصال به آمینواسید و توالی پادرمزه، توالی نوکلئوتیدی از رنای ناقل وجود ندارد که پیوند هیدروژنی برقرار کند.

۶ در ساختار سه بعدی رنای ناقل، پیوندهای هیدروژنی بیشتری دیده می‌شود و در آن، بازوهای کناری (با رنگ سبز روشن‌تر) بر روی هم می‌خوابند و فاصلهٔ آن‌ها کم‌تر می‌شود و در نهایت باز هم فاصلهٔ جایگاه اتصال آمینواسید و پادرمزه از هم زیاد است. ساختار سه بعدی رنای ناقل، شبیه حرف L انگلیسی است.

۷ جایگاه اتصال به آمینواسید همانند توالی پادرمزه‌ای ۳ نوکلئوتیدی است. در سمتی که نوکلئوتید جایگاه اتصال به آمینواسید قرار دارد، یک زائدهٔ کوچک دیده می‌شود.

در هستهٔ یک یاختهٔ بدن انسان، هر رنای ساخته شده توسط آنزیم رنابسپاراز .....

۱) ۲، به دنبال از دست دادن تعدادی از نوکلئوتیدهای خود، به یک رنای یکپارچه تبدیل می‌گردد.

۲) ۳، کمی قبل از اتمام رونویسی، بین تعدادی از نوکلئوتیدهای مکمل آن پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

۳) ۳، پس از تاخوردگی‌های مجدد به شکل فعال خود تبدیل و توانایی اتصال به رنای دیگری را کسب می‌کند.

۴) ۲، نمی‌تواند بدون قرار گرفتن در جایگاه فعال نوعی آنزیم نوکلئازی از منافذ موجود در پوشش هسته عبور کند.

۳ سؤال چی میگه؟ رنابسپاراز ۳ در ساخت رنای ناقل و رنابسپاراز ۲ در ساخت رنای‌پیک نقش دارند. با توجه به متن کتاب درسی، رنای ناقل پس از تاخوردگی اولیه، تاخوردگی‌های مجددی پیدا می‌کند و ساختار سه‌بعدی پیدا می‌کند. این رنا پس از اتصال به آمینواسید، توانایی اتصال به رنای‌پیک را پیدا می‌کند. علت نادرستی گزینه‌های «۱» و «۴» این است که برخی رناهای پیک ممکن است دچار پیرایش نشوند و تحت تغییرات دیگری عوض شوند.

0 193
4

سؤال چی میگه؟ مولکولی که آمینواسید را به درون ریبوزوم می‌آورد، رنای ناقل است.

ساختار سه بعدی رنای ناقل برخلاف تاخوردگی اولیهٔ آن، به دلیل کنارهم قرارگیری دو بازوی کناری، به صورت L است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ تعداد پیوند هیدروژنی و تاخوردگی ساختار سه بعدی بیشتر از ساختار اولیه است.

نکته

در ساختار تاخوردگی اولیه رنای ناقل، چهار بازو وجود دارد که در آن، نوکلئوتیدهای مکمل با یک‌دیگر پیوند هیدروژنی تشکیل داده‌اند.

۲ در قسمت‌های حلقه مانند و در قسمت جایگاه اتصال آمینواسید پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

۳ در ساختار سه بعدی دوتا از حلقه‌ها به هم نزدیک می‌شوند.

تاخوردگی اولیه ◄ تشکیل پیوند هیدروژنی

▼

شکل گرفتن ساختار سه بعدی خاص ◄ تاخوردگی‌های مجدد

0 194
2

سؤال چی میگه؟ توالی‌ای که نوع امینو اسید حمل‌شونده توسط رنای ناقل را تعیین می‌کند، توالی پادرمزه است.

تعداد انواع پادرمزه‌ها کم‌تر از رمزه‌هاست، مثلاً برای رمزه‌های پایان، رنای ناقل وجود ندارد.

نکته

دقت کنید که توالی پادرمزه‌ای AUU,AUC ,ACU وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ توالی پادرمزه می‌تواند با رمزهٔ مکمل خود در رنای‌پیک پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

نکته

کدام نوکلئوتیدهای رنای ناقل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند؟

- نوکلئوتیدهای درون بازوها با نوکلئوتیدهای مکمل خود در رنای ناقل پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.
- توالی پادرمزه با نوکلئوتیدهای مکمل خود در رنای‌پیک پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

۳ در ساختار تاخوردهٔ اولیهٔ رنای ناقل، فاصلهٔ توالی پادرمزه و جایگاه اتصال به آمینواسید زیاد است، زیرا هر کدام در انتهای یک بازوی رنای ناقل قرار دارند.

۴ این توالی در ساختار اولیهٔ رنای ناقل، در حلقهٔ وسط قرار دارد.

نکته

توالی پادرمزه یک سری ویژگی‌ها دارد:

- یک توالی سه نوکلئوتیدی است که در همهٔ ساختارهای رنای ناقل دیده می‌شود.
- این توالی با رمزه‌های آمینواسیدها مکمل است و با آنها پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.
- در حلقهٔ وسط ساختار اولیهٔ رنای ناقل قرار دارد.
- فاقد توالی‌های AUU,AUC,ACU است.
- قسمتی از رنای ناقل است که در رناهای ناقل گوناگون متفاوت است.

0 195
1

آنزیم متصل‌کنندهٔ آمینواسید به رنای ناقل، نوعی پیوند اشتراکی را ایجاد می‌کند که این پیوند در جایگاه P ریبوزوم در زمان ترجمه شکسته می‌شود.

نکته

آنزیم متصل‌کنندهٔ آمینواسید به رنای ناقل، نوعی آنزیم درون‌یاخته‌ای است که در فضای آزاد سیتوپلاسم تولید می‌شود. این آنزیم با مصرف انرژی، در تشکیل نوعی پیوند اشتراکی شرکت می‌کند. (واکنش از نوع ترکیب) به همین دلیل، باعث آزادشدن مولکول آب می‌گردد. پیوندی که این آنزیم ایجاد می‌کند، نوعی پیوند است که با مصرف آب در جایگاه P ریبوزوم شکسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ اولین رنای ناقلی که از جایگاه E ریبوزوم خارج می‌شود، رنای ناقل مربوط به اولین آمینواسید زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی است. بنابراین آنزیم متصل‌کنندهٔ آمینواسید به رنای ناقل می‌تواند این رنای ناقل را به متیونین متصل کند.

۳ آنزیم متصل‌کنندهٔ آمینواسید به رنای ناقل نمی‌تواند توالی AUU در رنای ناقل را شناسایی کند. زیرا این توالی مکمل توالی UAA در رنای‌پیک است. درحالی که می‌دانیم توالی UAA یک کدون پایان است و برای آن آمینواسیدی وجود ندارد.

لب کلام اینکه! برای کدون‌های پایان، آمینواسید و رنای ناقلی تعریف نمی‌شود. بنابراین توالی مکملی برای آن‌ها در رنای ناقل وجود ندارد!

۴ آنزیم متصل‌کنندهٔ آمینواسید به رنای ناقل، باشناسایی توالی سه‌نوکلئوتیدی پادرمزه، آمینواسید مناسب را به رنای ناقل متصل می‌کند. دقت داشته باشید که برای برخی از آمینواسیدها بیش از یک توالی آنتی‌کدون وجود دارد و به همین دلیل، می‌توان نتیجه گرفت که ممکن است برخی آمینواسیدها به بیش از یک نوع رنای ناقل متصل گردند.

لب کلام اینکه! برخی آمینواسیدها، مربوط به بیش از یک نوع توالی آنتی‌کدون بوده و به بیش از یک نوع رنای ناقل متصل می‌گردند.

0 196
4

به منظور انجام این فرایند، فعالیت آنزیمی ضروری است که در فضای آزاد سیتوپلاسم قرار دارد. همان طور که جلوتر می‌خوانیم، پروتئین‌های آزاد سیتوپلاسم توسط ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسمی تولید می‌شوند. به منظور انجام این فرایند، مصرف انرژی لازم است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در این فرایند باید رنای ناقل و آمینواسید وارد جایگاه فعال آنزیم سیتوپلاسمی شوند. درست است که توالی آنتی‌کدونی AUU نداریم، اما باید دقت داشته باشید که در سایر قسمت‌های رنای ناقل ممکن است این توالی دیده شود.

۲ شکل پیش ماده و جایگاه فعال آنزیم باید مکمل هم باشند، نه مشابه!

۳ توالی مؤثر در نوع آمینواسید اتصالی، آنتی‌کدون است که با محل اتصال آمینواسید تفاوت دارد.

0 197
3

در یاخته‌های تازه تقسیم شده رونویسی از روی ژن رنای رناتنی به میزان زیاد و با اتصال چندین رنابسپاراز به ژن انجام می‌شود.

نکته

رناتن از دو نوع پلیمر تشکیل شده است ! رنای رناتنی + پروتئین

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ ابتدا قسمت‌های خاصی از رنای‌پیک، زیرواحد کوچک رناتن را به سمت کدون آغاز هدایت می‌کند و سپس بعد از ترجمهٔ اولین کدون، زیر واحد بزرگ رناتن به زیرواحد کوچک می‌چسبد.

۲ در هر دو زیرواحد رناتن هم پروتئین وجود دارد و هم رنا!

به تفاوت «یا» و «و» خیلی دقت کنید. وقتی میگیم رنا یا پروتئین یعنی اینکه یکی از اینها وجود داره اما وقتی میگیم رنا و پروتئین یعنی هردوی اینها وجود داره!

۴ درون هسته ترجمه انجام نمی‌شود.

نکته

ترجمه در یاختهٔ یوکاریوتی در چه قسمت‌هایی انجام می‌شود: سیتوپلاسم، راکیزه و سبزدیسه! بنابراین به جز این سه محل در جای دیگری، ریبوزوم فعال دیده نمی‌شود.

0 198
3

با توجه به شکل ریبوزوم کامل، زیر واحد کوچک حجم کم‌تری از جایگاه‌های ریبوزوم را در خود جای می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ زیرواحد کوچک ریبوزوم، زودتر به رنای‌پیک متصل می‌شود؛ اما کمی جلوتر در همین گفتار می‌خوانیم که زیر واحد بزرگ ریبوزوم توان اتصال به شبکهٔ آندوپلاسمی را دارد.

۲ برخی از رناهای ناقل درون سیتوپلاسم ممکن است فاقد آمینواسید باشند.

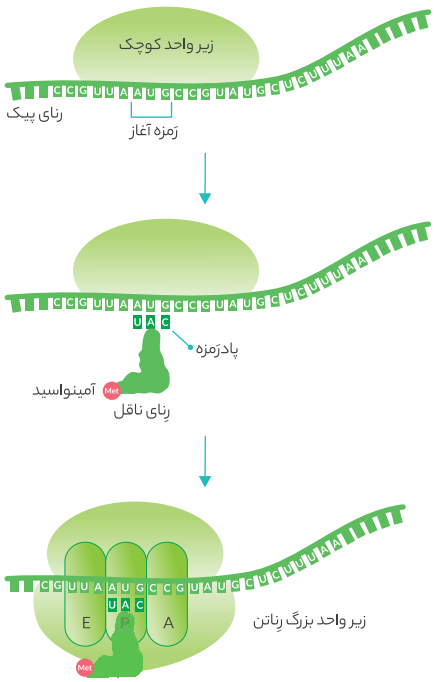
۴ تنها شناسایی آنتی‌کدون در تعیین نوع آمینواسید نقش دارد و جایگاه اتصال آمینواسید نقشی در تعیین نوع آمینواسید متصل به آن ندارد!

0 199
2

در مرحلهٔ آغاز ترجمه، قبل از کامل شدن ساختار ریبوزوم، تنها رنای ناقل مربوط به اولین آمینواسید به رنای‌پیک متصل می‌شود.

نکته

نخستین رنای ناقلی که مکمل کدون آغاز است، حاوی آمینواسید متیونین است. این آمینواسید، در تشکیل بخش آمینی زنجیرهٔ پپتیدی نقش دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها

۱ توالی‌های قبل از کدون آغاز و بعد از کدون پایان و همین‌طور خود کدون‌های پایان ترجمه نمی‌شوند. برای رد کردن این گزینه توجهتون رو به شکل زیر جلب می‌کنم. همان‌گونه که مشاهده می‌کنید، در مرحلهٔ آغاز ترجمه، سه نوکلئوتید قبل از کدون آغاز نیز به بخش کوچک ریبوزوم متصل هستند.

نکته

کدون‌هایی در ساختار رنای‌پیک که باعث قرارگیری آمینواسید در پلی‌پپتید تولیدی نمی‌شوند: کدون پایان + کدون‌های پیش از کدون آغاز + کدون‌های پس از کدون پایان

۳ در انتهای مرحلهٔ آغاز ترجمه از سه جایگاه ریبوزوم، دو جایگاه E و A توسط رنای ناقل متصل به آمینواسید اشغال نمی‌شوند. بنابراین در این مرحله، بیشتر جایگاه‌های ریبوزوم خالی از رنای ناقل باقی می‌مانند.

نخستین جایگاهی از ریبوزوم که توسط رنای ناقل اشغال شده است ◀ جایگاه P ریبوزوم

۴ طبق متن کتاب درسی، در مرحلهٔ آغاز ترجمه، بخش‌هایی از رنای‌پیک، زیرواحد کوچک ریبوزوم را به سمت رمزهٔ آغاز هدایت می‌کند.

نکته

نخستین قسمتی از ریبوزوم که به رنای‌پیک متصل می‌شود، زیر واحد کوچک ریبوزوم است.

سؤال چی میگه؟ دقت کنید که پروتئین هیستون فقط در یاخته‌های یوکاریوتی دیده می‌شود. بنابراین، در این سؤال، قرار است که رنای‌پیکی درون یاختهٔ یوکاریوتی ترجمه شود!

ابتدا رنای ناقل مربوط به کدون آغاز با رمزهٔ AUG پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند و سپس زیرواحد بزرگ به زیرواحد کوچک می‌پیوندد و ساختار رناتن کامل می‌شود.

در سؤالات مختلف، می‌بینیم که علاوه بر عباراتی نظیر «بلافاصله»، «پس از»، «بعد از» و «به دنبال»، عبارات «به‌محض»، «درپی» نیز با معنای مشابه عبارات قبلی می‌توانند به کار بروند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ ابتدا زیرواحد کوچک توسط توالی‌های خاصی از رنای‌پیک به سمت کدون آغاز هدایت می‌شود و سپس اولین کدون ترجمه می‌شود و رنای ناقل با رنای‌پیک پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

۲ پس از اتصال دو زیرواحد، در جایگاه P رنای ناقل حامل متیونین دیده می‌شود که حاوی پادرمزهٔ UAC است.

۴ پس از شناسایی کدون آغاز توسط رناتن ابتدا رنای ناقل مربوط به این کدون به رناتن وارد می‌شود و سپس ساختار رناتن کامل می‌شود. به اتفاقاتی که در مرحلهٔ آغاز ترجمه رخ می‌دهند، توجه بفرمائید!

توالی‌های ویژه‌ای از رنای پیک زیر واحد کوچک رنا را به سمت رمزهٔ آغاز هدایت می‌کند.

▼

رنای ناقلی که حاوی پادرمزهٔ UAC و آمینواسید متیونین است با رمزهٔ آغاز پیوند هیدروژنی ایجاد می‌کند.

▼

اتصال زیرواحد بزرگ رناتن به زیرواحد کوچک آن

همزمان با مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمه، تنها درون جایگاه E ریبوزوم است که شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون مکمل هم، دیده می‌شود. البته باید توجه داشته باشید که در جایگاه P نیز امکان شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون مکمل هم وجود دارد، ولی این اتفاق در مرحلهٔ پایان ترجمه رخ می‌دهد!

لب کلام اینکه! در مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمه:

۱ جایگاه تشکیل پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون مکمل هم ◀ جایگاه A

۲ جایگاه شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون مکمل هم ◀ جایگاه E

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ این عبارت طبق متن کتاب درسی غلط است! در واقع در حین ترجمه، ممکن است انواعی از رناهای ناقل به درون جایگاه A ریبوزوم وارد شوند، ولی فقط آن‌هایی در این جایگاه مستقر می‌شوند که مکمل کدون باشند!

۲ در حین وقوع مرحلهٔ طویل‌شدن، در جایگاه P پیوند اشتراکی شکسته شده و در جایگاه A پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود، اما در جایگاه E شکسته‌شدن و تشکیل پیوند دیده نمی‌شود. بنابراین، در دو جایگاه ریبوزوم شکسته‌شدن یا تشکیل پیوند اشتراکی دیده می‌شود.

نکته

در حین مرحلهٔ طویل‌شدن، ابتدا پیوند اشتراکی در جایگاه P شکسته می‌شود و سپس در جایگاه A پیوند پپتیدی (نوعی پیوند اشتراکی) تشکیل می‌شود.

۳ در مرحلهٔ طویل‌شدن، پس از آن که پیوند اشتراکی در جایگاه P شکسته می‌شود؛ رنای ناقلی که در این جایگاه قابل مشاهده است، فاقد آمینواسید می‌باشد که در پی وقوع جابه‌جایی ریبوزوم، به جایگاه E منتقل می‌شود.

نکته

در مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمه، رنای ناقل متصل به آمینواسید(ها) در جایگاه P و A و رنای ناقل فاقد اتصال به آمینواسید در جایگاه P و E قابل مشاهده است.

در مرحلهٔ طویل‌شدن، پیوند هیدروژنی در جایگاه A تشکیل می‌شود که بین کدون و آنتی‌کدون می‌باشد. در این جایگاه، امکان تشکیل پیوند پپتیدی نیز وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در مرحلهٔ طویل‌شدن، شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدونِ مکمل هم، تنها در جایگاه E اتفاق می‌افتد که در آن پیوند اشتراکی شکسته نمی‌شود.

البته به نکتهٔ زیر توجه کنید:

در حین ترجمه:

۱ هرگاه پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدونِ مکمل هم شکسته شود ◀ در جایگاه E و P

۲ هرگاه در مرحلهٔ طویل‌شدن، پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدونِ مکمل هم شکسته شود ◀ در جایگاه E

۲ به طور کلی در فرایند تولید پلی‌پپتید در ریبوزوم، پیوند پپتیدی شکسته نمی‌شود.

۴ تشکیل پیوند پپتیدی پیش از حرکت ریبوزوم روی می‌دهد.

بلافاصله قبل از جابه‌جایی رناتن، جایگاه A و P رناتن توسط رنای ناقل اشغال شده است.

در سؤالاتی که عبارات مربوط به توالی اتفاقات یک فرایند دیده می‌شود، باید بیشتر توجهتون متمرکز ترتیب دقیق اتفاقات باشد. یعنی دقیق مشخص کنید که پس از هر اتفاق چه چیزی رخ می‌دهد! شاه کلید حل این سؤالات کشیدن نمودارهایی (در ذهنتون!) مانند نمودار بعدی است که ما براتون رسم کردیم:

ورود دومین رنای ناقل به جایگاه E رناتن ◀ شکسته شدن پیوند بین آمینواسید متیونین و رنای ناقل در جایگاه P

▼

اولین جابجایی رناتن ◀ برقراری اولین پیوند پپتیدی بین آمینواسید اول و دوم در جایگاه A

▼

خارج شدن رنای ناقل اول فاقد آمینواسید از جایگاه E ◀ ورود سومین رنای ناقل به همراه آمینواسید مربوطه به جایگاه A

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ بلافاصله پس از جابجایی رناتن، جایگاه A از رنای ناقل خالی می‌شود و رنای ناقل سوم به این جایگاه وارد می‌شود.

نکته

قبل از بروز نخستین جابه‌جایی ریبوزوم، امکان مشاهدهٔ دو رنای ناقل درون ریبوزوم وجود دارد که یکی در جایگاه P و دیگری در جایگاه A قرار دارد.

۲ بلافاصله قبل از جابجایی فقط یک پیوند پپتیدی بین آمینواسید اول و دوم دیده می‌شود.

۳ بلافاصله پس از اولین جابجایی، رنای ناقل مربوط به رمزهٔ AUG که توالی پادرمزهٔ آن UAC است از جایگاه E خارج می‌شود.

نکته

قبل از بروز نخستین جابه‌جایی امکان مشاهدهٔ رنای ناقل در جایگاه E وجود ندارد.

پس از ورود دومین رنای ناقل مناسب به جایگاه A، پیوند بین آمینواسید متیونین آغازگر و رنای ناقل در جایگاه P شکسته می‌شود و این آمینواسید با آمینواسید موجود در جایگاه A پیوند پپتیدی برقرار می‌کند. با توجه به اینکه متیونین آغازگر انتهای آمینی پلی‌پپتید را تشکیل می‌دهد پس این آمینواسید از طریق گروه کربوکسیل خود در تشکیل پیوند شرکت می‌کند.

نکته

قبل از تشکیل نخستین پیوند پپتیدی، هیچ جابه‌جایی توسط ریبوزوم در طول رنای‌پیک دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ در برخی موارد ممکن است رنای ناقلی که به جایگاه A وارد می‌شود، مکمل کدون آن جایگاه نباشد و به همین دلیل باید از ریبوزوم خارج شود. دقت داشته باشید که شکسته‌شدن پیوند اشتراکی در جایگاه P به این بستگی دارد که رنای ناقل مکمل کدون جایگاه A، در این جایگاه دیده شود.

نکته

با توجه به متن کتاب درسی باید تفاوت دو اصطلاح «ورود رنای ناقل به جایگاه A» و «استقرار رنای ناقل در جایگاه A» را بدانیم! در واقع انواع مختلفی از رناهای ناقل به جایگاه A وارد می‌شود، صرف نظر از این که مکمل کدون این جایگاه باشند یا نباشند. اما در این بین، تنها رناهای ناقلی در این جایگاه استقرار پیدا می‌کنند که مکمل کدون موجود در این جایگاه باشند.

۳ قبل از این‌که رناتن در طول رنای‌پیک جابجا شود، پیوند پپتیدی در جایگاه A ایجاد می‌شود نه به دنبال آن.

۴ ابتدا رناتن سه نوکلئوتید جابه‌جا می‌شود و سپس رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود.

یکی از تله‌هایی که طراحان در طرح تست استفاده می‌کنند جابجا کردن ترتیب فرایندهاست مخصوصاً در فرایندهای ترجمه، رونویسی و همانندسازی

در فصل قبل خواندیم که برای تشکیل پیوند پپتیدی، گروه هیدروکسیل و اتم هیدروژن آمینواسیدهای مجاور هم به هم متصل می‌شوند. پیوند پپتیدی، فقط در مرحلهٔ طویل شدن ترجمه تشکیل می‌شود.

نکته

در ارتباط با تشکیل پیوند در حین ترجمه می‌دانیم:

- این پیوند با آزادشدن مولکول آب همراه است.
- این اتفاق فقط در مرحلهٔ طویل‌شدن رخ می‌دهد.
- تشکیل پیوند پپتیدی، با شرکت گروه کربوکسیل و آمینی دو آمینواسید مجاور هم است. در این زمان، برای تشکیل (n)مین پیوند پپتیدی، گروه کربوکسیل آمینواسید (n)م با گروه آمینی آمینواسید (n+۱) م پیوند تشکیل می‌دهند.
- پس از تشکیل هر پیوند پپتیدی، جابه‌جایی ریبوزوم در طول رنای‌پیک رخ می‌دهد. بنابراین، تعداد پیوندهای پپتیدی تشکیل‌شده با تعداد جابه‌جایی‌های ریبوزوم در طول رنای‌پیک برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ شکسته‌شدن پیوند بین آخرین آمینواسید زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی و tRNA مربوط به این آمینواسید در مرحلهٔ پایان ترجمه روی می‌دهد. دقت داشته باشید که اگر آخرین آمینواسید زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، متیونین باشد، پیوند بین آن و tRNA در مرحلهٔ پایان شکسته می‌شود.

لب کلام اینکه! آمینواسید متیونین علاوه بر آن که نخستین آمینواسید پلی‌پپتید است، می‌تواند آخرین آمینواسید آن نیز باشد.

۲ این مورد در مراحل طویل شدن و پایان ترجمه روی می‌دهد.

نکته

خروج رنای ناقل از ریبوزوم، در مرحلهٔ آغاز دیده نمی‌شود؛ اما در مرحلهٔ طویل‌شدن و پایان ترجمه رنای ناقل از ریبوزوم خارج می‌شود.

۳ در جایگاه A ریبوزوم، ممکن است رنای ناقل و پروتئین‌های عوامل آزادکننده دیده شود. رنای ناقل در مرحلهٔ طویل‌شدن به درون جایگاه A وارد می‌گردد. عوامل آزادکننده، در ساختار خود پیوندهای هیدروژنی دارند و می‌توانند در مرحلهٔ پایان ترجمه به درون ریبوزوم وارد شوند.

مولکول‌هایی که می‌توانند به جایگاه A ریبوزوم وارد شوند ◀ رنای ناقل (مرحلهٔ طویل‌شدن) + عوامل آزادکننده (مرحلهٔ پایان)

چند مورد از عبارت‌های زیر فقط در مرحلهٔ طویل شدن ترجمه رخ می‌دهد؟

الف) شکسته شدن پیوند بین آمینواسید و رنای ناقل آن

ب) وجود دو رنای ناقل آمینواسید در دو جایگاه A و P

ج) حرکت ریبوزوم به اندازهٔ یک کدون به سوی کدون پایان

د) جدا شدن مولکول دارای پیوند پپتیدی از ریبونوکلئیک‌اسید

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲ موارد «ب» و «ج» مخصوص مرحلهٔ طویل شدن ترجمه هستند، اما موارد «الف» و «د» علاوه بر مرحلهٔ طویل شدن در مرحلهٔ پایان ترجمه نیز انجام می‌پذیرند.

پس از آخرین پیش‌روی ریبوزوم بر روی رنای‌پیک، یکی از کدون‌های پایان وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود. پس از این اتفاق، عوامل آزاد کننده بر روی یکی از کدون‌های پایان (UAA، UGA یا UAG) قرار می‌گیرد (مورد ب). سپس پیوند بین زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی و رنای ناقل شکسته می‌شود (مورد ج). در ادامه tRNA مربوط به آخرین آمینواسید، از رنای‌پیک جدا می‌شود (مورد الف) و در نهایت زیرواحدهای کوچک و بزرگ ریبوزوم از هم جدا می‌شوند و رنای‌پیک آزاد می‌شود. (مورد د)

یکی از رمزه‌های پایان در جایگاه A قرار می‌گیرد. ◀ عوامل آزادکننده که از جنس پروتئین هستند در جایگاه A قرار می‌گیرند.

▼

رشتهٔ پلی پپتیدی از رنای ناقل مستقر در جایگاه P جدا می‌شود.

▼

رنای ناقل موجود در جایگاه P از رنای پیک جدا می‌شود. (شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی)

▼

زیرواحد های رناتن و عوامل آزاد کننده از رنای پیک جدا می‌شوند

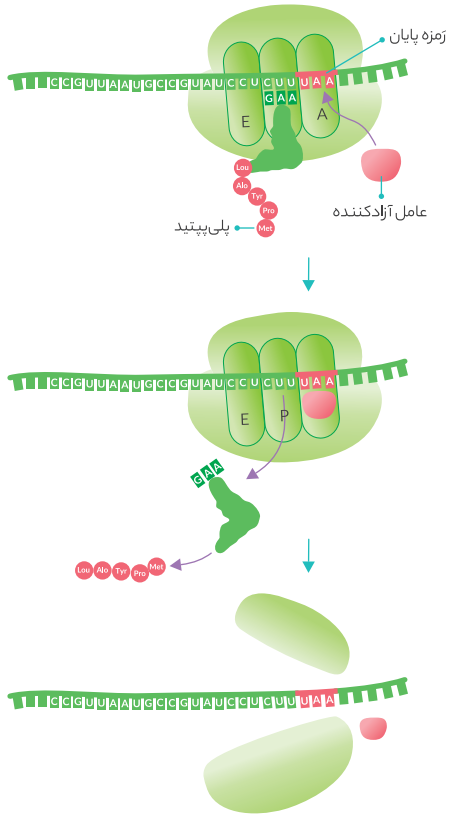
در مرحلهٔ پایان ترجمه، ..... از جدا شدن رشتهٔ پلی‌پپتیدی از رنای ناقل،

۱) بعد – زیرواحد کوچک ریبوزوم از رنای‌پیک جدا می‌شود.
۲) بعد – رنای‌ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E ریبوزوم خارج می‌شود.
۳) قبل – پیوند هیدروژنی بین آنتی‌کدون و کدون موجود در جایگاه P شکسته می‌شود.
۴) قبل – عامل آزادکننده به کدون فاقد نوکلئوتید گوانین‌دار متصل است.

۱ ترتیب اتفاقات در مرحلهٔ پایان ترجمه رو در نمودار قبلی می‌بینید!

0207

طبق شکل زیر که مرحلهٔ پایان رونویسی را نشان می‌دهد، شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین رنای‌پیک و رنای ناقل، پیش از جدا شدن رنای‌پیک از زیرواحد کوچک ریبوزوم روی می‌دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در مرحلهٔ پایان ترجمه پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده به کدون پایان متصل می‌شوند. این مولکول‌ها از آن‌جا که پروتئینی هستند و ساختار دوم پروتئینی را دارند، دارای پیوندهای هیدروژنی در بین آمینواسیدهای خود هستند. (فصل ۱ – دوازدهم)
طبق متن کتاب درسی، این پروتئین‌ها باعث این اتفاقات می‌شوند:
۱ جداشدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل
۲ جداشدن زیرواحدهای ریبوزوم از هم
۳ آزادشدن رنای‌پیک

ترکیب با گذشته

همزمان با تشکیل ساختار دوم مولکول‌های پروتئینی، بین گروه‌های CO و NH آمینواسیدها، پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود. البته باید دقت داشته باشید که علاوه بر این، در تثبیت ساختار سوم پروتئین‌ها نیز پیوند هیدروژنی می‌تواند مؤثر باشد.

فصل ۱ – دوازدهم

۳ در مرحلهٔ پایان ترجمه، پیش‌روی ریبوزوم در طول رنای‌پیک دیده نمی‌شود.

نکته

مراحلی از ترجمه که در طی آن‌ها جابه‌جایی ریبوزوم دیده نمی‌شود ◀ آغاز و پایان ترجمه

۴ همزمان با مرحلهٔ پایان ترجمه، ابتدا پیوند اشتراکی بین رنای ناقل و پلی‌پپتید شکسته می‌شود و سپس رنای ناقل از ریبوزوم خارج می‌شود. خروج رنای ناقل از جایگاه P ریبوزوم صورت گرفته و همزمان با آن، پیوندهای هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدونِ مکمل هم، شکسته می‌شود.

نکته

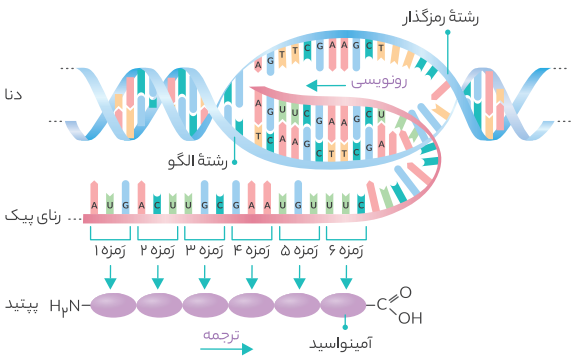
مرحله‌ای از ترجمه که در طی آن، پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون مکمل هم و پیوند اشتراکی در جایگاه یکسانی از ریبوزوم شکسته می‌شود ◀ مرحلهٔ پایان ترجمه!

0208

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی همهٔ موارد

الف) با توجه به شکل زیر که خلاصه‌ای از نحوهٔ تولید پلی‌پپتید را توضیح می‌دهد، اولین آمینواسید زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی که همان متیونین است، انتهای آمینی زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی را تشکیل می‌دهد.



ب) آمینواسید متیونین علاوه بر آن که می‌تواند در ابتدای رشتهٔ پلی‌پپتیدی دیده شود، ممکن است در جاهای دیگری از این رشته نیز مشاهده گردد. بنابراین، اگر این آمینواسید در بخش‌های میانی پپتید قرار گیرد، در تشکیل دو پیوند پپتیدی شرکت می‌کند.

نکته

در رابطه با آمینواسید متیونین باید یک سری اطلاعات داشته باشیم:
- انتهای آمینی پپتید را تشکیل می‌دهد و در این حالت، تنها از طریق گروه کربوکسیل خود در تشکیل پیوند شرکت می‌کند.
- ممکن است این آمینواسید در بخش‌های دیگری از پپتید نیز دیده شود.
- رمزهٔ AUG و آنتی‌کدون UAC مربوط به قرارگیری آمینواسید در پپتید است.
- این آمینواسید اگر در ابتدای زنجیرهٔ پپتیدی باشد، رنای ناقل حامل آن به جایگاه A وارد نمی‌شود ولی اگر در جاهای دیگر پپتید قرار گرفته باشد، می‌تواند رنای ناقل حامل آن به جایگاه A نیز وارد شود.

ج) اولین پیوند بین آمینواسید و رنای ناقل که در جایگاه P ریبوزوم شکسته می‌شود، مربوط به نخستین آمینواسید است که همان متیونین است.

نکته

به طور کلی پیوند همهٔ آمینواسیدها با رنای‌پیک، در جایگاه P ریبوزوم شکسته می‌شود.

د) کدون رمزکنندهٔ متیونین در رنای‌پیک، AUG است که از دو باز آلی دوحلقه‌ای یعنی آدنین و گوانین تشکیل شده است. اما باید دقت داشته باشید که در برخی موارد ممکن است کدون AUG مربوط به بخش‌های مربوط به غیر از نخستین آمینواسید پپتید باشد و به همین دلیل، ابتدا به جایگاه A وارد شود.

پیوند اشتراکی بین آمینواسید و رنای ناقل در هر دو مرحلهٔ طویل‌شدن و پایان ترجمه می‌شکند. شکستن پیوند اشتراکی با مصرف آب همراه است.

نکته

شکسته‌شدن پیوند بین رنای ناقل و آمینواسید همواره در جایگاه P ریبوزوم اتفاق می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در مرحلهٔ پایان ترجمه، پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون شکل نمی‌گیرد، زیرا هیچ رنای ناقلی وارد ریبوزوم نمی‌شود.

۲) در هیچ یک از مراحل ترجمه تمام جایگاه‌های ریبوزوم توسط رنای ناقل پر نمی‌شود.

نکته

اتفاقاتی که هرگز در زمان ترجمه رخ نمی‌دهند:
تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه P
شکسته‌شدن پیوند پپتیدی
شکسته‌شدن پیوند اشتراکی در جایگاه A و E
پرشدن همزمان جایگاه A و E توسط رنای ناقل
ورود رنای ناقل متصل به آمینواسید به جایگاه E
ورود کدون آغاز به درون جایگاه A (دقت داشته باشید که AUG اگر مربوط به نخستین آمینواسید زنجیرهٔ پپتیدی باشد، به آن کدون آغاز می‌گویند ولی کدون‌های AUG که در طول رنای‌پیک دیده می‌شوند و مربوط به آمینواسیدهای بعدی هستند، کدون آن‌ها AUG می‌باشد، ولی در این حالت به آن کدون آغاز نمی‌گوییم.)

۴) در مرحلهٔ طویل‌شدن پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدونِ مکمل هم، در جایگاه E ریبوزوم شکسته می‌شود؛ ولی در مرحلهٔ پایان ترجمه، شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدونِ مکمل هم، در جایگاه P رخ می‌دهد.

در زمان ترجمهٔ رشتهٔ رنای‌پیک، هم در مرحلهٔ آغاز و هم در مرحلهٔ طویل‌شدن و هم در مرحلهٔ پایان، امکان مشاهدهٔ رنای ناقل وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) برقراری رابطهٔ مکملی بین کدون و آنتی‌کدون در مرحلهٔ آغاز و طویل‌شدن اتفاق می‌افتد؛ ولی در مرحلهٔ پایان نه!

۳) حرکت ریبوزوم در طول رشتهٔ رنای‌پیک، تنها در مرحلهٔ طویل‌شدن رخ می‌دهد.

۴) شکسته‌شدن پیوند بین رنای ناقل و آمینواسید، در مرحلهٔ طویل‌شدن و پایان ترجمه رخ می‌دهد.

دومین tRNA دارای آمینواسید به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌شود. در مرحلهٔ آغاز ترجمه جایگاه A با نوعی کدون معنی‌دار پر می‌شود که همان کدون مربوط به دومین آمینواسید است. اما در مرحلهٔ پایان ترجمه، کدون پایان درون جایگاه پایان قرار می‌گیرد که بی‌معنی است.

نکته

جایگاه A ریبوزوم، جایگاهی است که رنای ناقل مربوط به دومین کدون قابل ترجمهٔ رنای‌پیک را دریافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در مرحلهٔ پایان ترجمه این‌گونه است. اما دقت داشته باشید که در مرحلهٔ آغاز، توالی سه نوکلئوتیدی درون جایگاه E دیده می‌شود که الگو قرار نمی‌گیرد و ترجمه نمی‌شود.

نکته

در حین ترجمه، کدون پیش از کدون آغاز تا دو کدون مانده به کدون پایان، به درون جایگاه E ریبوزوم وارد می‌شود.

۳) در مرحلهٔ طویل شدن ترجمه، علاوه بر tRNA، زیرواحد کوچک ریبوزوم نیز توانایی اتصال به کدون‌های مولکول mRNA را دارد. در مرحلهٔ پایان ترجمه، رنای ناقل، زیرواحد کوچک ریبوزوم و عوامل آزادکننده توانایی اتصال به کدون پایان را دارند.

۴) در مرحلهٔ آغاز ترجمه پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلئوتیدها در یکی از جایگاه‌های ریبوزوم (جایگاه P) شکل می‌گیرد. اما در مرحلهٔ طویل شدن پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلئوتیدها در جایگاه دیگر ریبوزوم (جایگاه A) شکل می‌گیرد.

نکته

در حین ترجمه، پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلئوتیدهای مکمل در جایگاه A و P می‌تواند تشکیل شود.

	مراحل ترجمه		
	آغاز	طویل شدن	پایان
تشکیل پیوند هیدروژنی	دارد	دارد	ندارد
شکستن پیوند هیدروژنی	ندارد	دارد	دارد
تشکیل پیوند پپتیدی	ندارد	دارد	ندارد

	آغاز	طویل شدن	پایان
شکستن پیوند پپتیدی	ندارد	ندارد	ندارد
تشکیل پیوند بین رنای ناقل و آمینواسید مربوط به آن	ندارد	ندارد	ندارد
شکستن پیوند بین رنای ناقل و آمینواسید	ندارد	دارد	دارد
ورود رنای ناقل از جایگاه A به ریبوزوم	ندارد	دارد	ندارد
ورود مستقیم رنای ناقل به جایگاه P از ریبوزوم	جای بحث دارد (قبل از تکمیل ساختار ریبوزوم، به محل مربوط به جایگاه P وارد می‌شود.)	ندارد	ندارد
ورود مستقیم رنای ناقل به جایگاه E از ریبوزوم	ندارد	ندارد	ندارد
خروج رنای ناقل از جایگاه A به بیرون از ریبوزوم	ندارد	دارد (غیرمکمل‌ها!)	ندارد
خروج رنای ناقل از جایگاه P به بیرون از ریبوزوم	ندارد	ندارد	دارد
خروج رنای ناقل از جایگاه E به بیرون از ریبوزوم	ندارد	دارد	ندارد

کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هنگام انجام فرایند ترجمه، در مرحلهٔ ..... فقط در جایگاه ..... »

۱) پایان – P ریبوزوم امکان مشاهدهٔ کدون‌های قابل ترجمه وجود دارد.

۲) طویل شدن – P ریبوزوم امکان شکسته شدن پیوند هیدروژنی وجود دارد.

۳) آغاز – A ریبوزوم در پی تشکیل نوعی پیوند اشتراکی، مولکول آب آزاد می‌شود.

۴) طویل شدن – A ریبوزوم پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون تشکیل می‌شود.

۴ با توجه به جدول قبلی، در مرحلهٔ طویل‌شدن تنها در جایگاه A ریبوزوم پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون مکمل هم ایجاد می‌شود.

در هیچ یک از مراحل ترجمه، هر سه جایگاه ریبوزوم اشغال نمی‌شود و حداکثر دو جایگاه ریبوزوم توسط رنای ناقل اشغال می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در مرحلهٔ آغاز ترجمه، رنای‌پیک ابتدا به زیرواحد کوچک ریبوزوم متصل می‌شود.

۳ منظور از نوکلئوتیدهای حاوی قند ریبوز، نوکلئوتیدهای رنا است. در مرحلهٔ پایان ترجمه بین رنای ناقل و رنای‌پیک، پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود.

۴ در مرحلهٔ آغاز و پایان ترجمه هیچ پیوند پپتیدی در ریبوزوم تشکیل نمی‌شود.

همهٔ موارد نادرست هستند، به‌جز مورد «الف»!

بررسی همهٔ موارد

الف) در مرحلهٔ آغاز ترجمه تنها پیوند هیدروژنی که بین رنای ناقل و رنای‌پیک دیده می‌شود، بین کدون AUG و آنتی‌کدون UAC است.

ب) در کتاب درسی می‌خوانیم که در مرحلهٔ آغاز ترجمه، بخش‌هایی از رنای‌پیک، بخش کوچک رناتن را به سمت رمزهٔ آغاز هدایت می‌کند. بنابراین در مرحلهٔ آغاز، اولین کدون متصل به زیرواحد کوچک ریبوزوم همواره AUG نیست. ممکنه اتفاقی AUG باشه اما همواره این‌جوری نیست! حال اگر توالی‌هایی به جز AUG باشد، این توالی‌ها زیرواحد کوچک ریبوزوم را به سمت AUG هدایت می‌کنند.

ج) در همهٔ مراحل ترجمه سه کدون (نه بیش از سه!) در جایگاه‌های E، P و A ریبوزوم دیده می‌شود. در مورد آنتی‌کدون دقت داشته باشید که در مراحل آغاز و پایان یک نوع آنتی‌کدون و در مرحلهٔ طویل شدن، امکان مشاهدهٔ حداکثر دو نوع آنتی‌کدون در ریبوزوم وجود دارد.

د) مرحلهٔ طویل شدن طولانی‌ترین مرحلهٔ ترجمه است. در این مرحله، همزمان با هر بار جابه‌جایی ریبوزوم، به صورت همزمان دو tRNA جابه‌جا می‌شود.

نکته

در حین ترجمه، تنها یک رنای ناقل در مرحلهٔ آغاز ترجمه وارد ریبوزوم می‌شود و سایر رناهای ناقل در مرحلهٔ طویل‌شدن وارد ریبوزوم می‌گردند.

پس از تشکیل پیوند پپتیدی رناتن به اندازهٔ یه کدون به سمت رمزهٔ پایان حرکت می‌کند. با تشکیل اولین پیوند پپتیدی رنای ناقل مربوط به متیونین آغازگر که دارای توالی پادرمزهٔ UAC است از جایگاه P به جایگاه E منتقل می‌شود.

در زمان حل سؤالات مربوط به فرایند ترجمه، همیشه نیم نگاهی به اولین‌ها و آخرین‌ها داشته باشید! اولین‌ها رو که براتون در این سؤال بررسی کردیم و آخرین‌ها رو هم کمی جلوتر براتون میگیم. دقت کنید که اکثر استثناهای مربوط به فرایند ترجمه که مدنظر طراحان قرار می‌گیرند، یا مربوط به اولین‌ها هستند یا آخرین‌ها!

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ نخستین پیوند اشتراکی در جایگاه P بین آمینواسید متیونین و رنای ناقل شکسته می‌شود و پس از آن این آمینواسید به جایگاه A می‌رود. پس کلمهٔ آمینواسیدها غلط است. چون فقط یک آمینو اسید به جایگاه A منتقل می‌شود.

۲ بلافاصله بعد از اینکه اولین رابطهٔ مکملی بین کدون و آنتی‌کدون تشکیل می‌شود، زیرواحد بزرگ رناتن به زیرواحد کوچک آن متصل می‌شود.

نکته

ترجمهٔ اولین رمزهٔ رنای‌پیک قبل از کامل شدن ساختار رناتن است.

۳ با نخستین جابجایی، رنای ناقل متصل به دو آمینواسید به جایگاه P منتقل می‌شود. پس توجه کنید بین این دو آمینواسید فقط یک پیوند پپتیدی وجود دارد. نه پیوندها!

و باز هم کلمات مفرد و جمع! هر وقت فک کردین چند تا گزینه درسته برین به مفرد و جمع بودن کلماتش دقت کنین!

نکته

با نخستین جابجایی رناتن چه اتفاقایی میفته؟

- رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه P به جایگاه E منتقل می‌شود.
- رنای ناقل متصل به دو آمینو اسید از جایگاه A به جایگاه P منتقل می‌شود. (جایگاه A خالی می‌شود.)

همواره پس از شکسته‌شدن پیوند بین آمینواسید و رنای ناقل در مرحلهٔ طویل شدن، در جایگاه A پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود. تشکیل پیوند پپتیدی باعث آزادشدن مولکول آب می‌شود.

نکته

پس از شکسته‌شدن پیوند اشتراکی در جایگاه P :

در مرحلهٔ طویل‌شدن ◄ پیوند پپتیدی در جایگاه A رناتن تشکیل می‌شود.

در مرحلهٔ پایان ◄ دو زیر واحد رناتن از هم جدا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در این زمان، درون جایگاه A، یک آمینواسید دیده می‌شود و پس از آن نیز سه آمینواسید قابل مشاهده است. به نکتهٔ زیر توجه کن:

نکته

در زمانی که دومین پیوند اشتراکی در جایگاه P شکسته می‌شود؛ درون جایگاه P، دو آمینواسید دیده می‌شود و درون جایگاه A یک آمینواسید وجود دارد. پس از آن که پیوند پپتیدی تشکیل شد، درون این جایگاه سه آمینواسید قابل مشاهده است.

۲ پس از تشکیل پیوند پپتیدی رناتن جابجا می‌شود، نه پس از شکسته شدن پیوند در جایگاه P!

۴ توجه کنید که آخرین آمینواسید به جایگاه A وارد شده است و آمینواسیدی که در جایگاه A قرار دارد با گروه آمینی خود در پیوند پپتیدی شرکت می‌کند.

نکته

در هر زمان از تشکیل پیوند پپتیدی، جدیدترین آمینواسید ورودی به ریبوزوم (آمینواسید جایگاه A) از طریق گروه آمینی خود در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند و آمینواسید قبلی آن از طریق گروه کربوکسیل در تشکیل پیوند شرکت می‌کند.

همواره در پی شکسته‌شدن پیوند اشتراکی، در جایگاه A پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود.

پس از شکسته‌شدن سومین پیوند اشتراکی چه اتفاقی میفته؟ سومین پیوند پپتیدی در جایگاه A رناتن تشکیل می‌شود و در این جایگاه چهار آمینواسید دیده می‌شود و سپس رناتن سومین حرکت خود به سمت رمزهٔ پایان را انجام می‌دهد.

نکتهٔ بعدی را لازم نیست یاد بگیرید و با مثال زدن اولین و دومین پیوند اشتراکی که شکسته می‌شود، می‌توانید خودتان به این نکته دست پیدا کنید. پس سعی کنید روش به دست آوردن این نکته را استدلال کنید و صرفاً نکته را حفظ نکنید!

نکته

اگر پیوند اشتراکی n ام شکسته شود پس از آن پیوند پپتیدی nام در جایگاه A تشکیل می‌شود و سپس در جایگاه A، n+۱ آمینواسید دیده می‌شود که بین آن‌ها n پیوند پپتیدی وجود دارد. در ادامه رناتن nامین حرکت خود را انجام می‌دهد.

همان‌طور که قبل‌تر اشاره کردیم، در هر زمان از فرایند ترجمه جدیدترین آمینواسید از طریق گروه آمینی خود با آمینواسید قبلی پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد. بنابراین، منظور صورت سؤال، حالتی است که آمینواسید سوم با آمینواسید دوم زنجیرهٔ پپتیدی پیوند تشکیل می‌دهد که می‌شود در زمان تشکیل دومین پیوند پپتیدی!

پیش از تشکیل دومین پیوند پپتیدی، درون جایگاه A رنای ناقل حامل آمینواسید سوم زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی دیده می‌شود که با سومین کدون قابل ترجمهٔ رنای‌پیک پیوند هیدروژنی تشکیل داده است. در این زمان، در جایگاه P، رنای ناقل متصل به دو آمینواسید ۱ و ۲ قرار دارد که با دومین کدون قابل ترجمهٔ رنای‌پیک، پیوند برقرار کرده است. بنابراین، در این لحظه، درون جایگاه E باید نخستین کدون قابل ترجمهٔ رنای‌پیک که همان کدون آغاز است دیده شود. بنابراین گزینهٔ «۱» درسته!

لب کلام اینکه! در زمان تشکیل دومین پیوند پپتیدی، در جایگاه E، کدون آغاز و در جایگاه P، کدون دوم و در جایگاه A، کدون سوم قابل ترجمه دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ با شکسته‌شدن پیوند اشتراکی در جایگاه P، دو آمینواسید از جایگاه P به جایگاه A منتقل می‌شوند.

۳ پس از جابه‌جایی ریبوزوم، چهارمین کدون قابل ترجمهٔ رنای‌پیک به درون جایگاه A وارد می‌شود، زیرا قبل از آن، کدون مربوط به سومین آمینواسید درون ریبوزوم دیده می‌شد. اما باید دقت داشته باشید که این کدون، سومین کدونی است که ابتدا به جایگاه A وارد می‌شود؛ چون نخستین کدون قابل ترجمهٔ رنای‌پیک بدون ورود به جایگاه A، مستقیماً وارد جایگاه P شده است! حالا باز هم میشه نکتهٔ زیر را استنباط کرد:

نکته

قبل از وقوع جابه‌جایی n ام ریبوزوم در طول رنای‌پیک، nمین پیوند پپتیدی درون ریبوزوم تشکیل می‌شود و بعد از وقوع جابه‌جایی n ام ریبوزوم، (n+۲)مین آمینواسید پلی‌پپتید وارد ریبوزوم می‌شود. البته باید دقت داشته باشید که بعد از آخرین جابه‌جایی ریبوزوم، رنای ناقلی به جایگاه A وارد نمی‌شود.

۴ با توجه به نکتهٔ قبلی، پس از این زمان دومین جابه‌جایی ریبوزوم رخ می‌دهد.

همواره بلافاصله پس از تشکیل پیوند پپتیدی جابه‌جایی رناتن رخ می‌دهد. بنابراین، بعد از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی، آخرین جابه‌جایی ریبوزوم در طول رنای‌پیک دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ بلافاصله بعد از ورود آخرین کدون به رنای ناقل ابتدا پیوند اشتراکی بین رشتهٔ پلی‌پپتیدی و رنای ناقل شکسته می‌شود.

نکته

آخرین کدون وارد شده به رناتن یکی از سه کدون پایان (UAA-UAG-UGA) می‌باشد.

۲ بعد از آخرین جابه‌جایی رناتن، آخرین رنای ناقل از جایگاه A به جایگاه P منتقل می‌شود.

۴ آخرین پیوند اشتراکی بعد از ورود عوامل آزادکننده به درون ریبوزوم شکسته می‌شود.

نکته

ورود عوامل آزادکننده به رناتن باعث شکسته‌شدن پیوند اشتراکی و هیدروژنی و جدا شدن دو زیرواحد رناتن می‌شود.

02 19
2

بلافاصله پس از تشکیل هر پیوند پپتیدی رناتن به اندازهٔ سه نوکلئوتید جابه‌جا می‌شود و رنای ناقل حامل پپتید به جایگاه P منتقل می‌شود.

نکته

هر جابه‌جایی رناتن به اندازهٔ سه نوکلئوتید یا یک رمزه است که در پی آن رناتن به کدون پایان نزدیک‌تر و از کدون آغاز دورتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ رنای ناقل مربوط به دومین آمینواسید پس از کامل شدن ساختار رناتن و قبل از اولین جابه‌جایی به جایگاه A وارد می‌شود.

لب کلام اینکه! استقرار (n+1) امین رنای ناقل در رناتن قبل از nامین جابه‌جایی رناتن اتفاق می‌افتد.

۳ رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E ریبوزوم خارج می‌شود.

۴ با آخرین جابه‌جایی ریبوزوم یکی از کدون پایان در جایگاه A قرار می‌گیرد.

0220
1

همهٔ موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد

الف) مرحله‌ای که پیوند هیدروژنی در جایگاه P شکسته می‌شود، مرحلهٔ پایان است، در این هنگام در جایگاه A عوامل آزادکننده قرار دارند. عوامل آزادکننده همانند آنزیم آمیلاز از جنس پروتئین هستند.

یکی از تله‌های رایجی که طراحان برای شما پهن می‌کنند این است که بخواهند شما را از وجود آمینواسیدهای ساختار ریبوزوم و آمینواسیدهای ساختار عوامل آزادکننده، غافل کنند. پس همیشه به یاد این دو مورد در حین حل کردن تست‌ها باشید!

ب) توجه کنید که ابتدا رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود و سپس پیوند بین آمینواسید و رنای ناقل در جایگاه P شکسته می‌شود.

ج) هنگامی که در جایگاه A پیوند پپتیدی ایجاد می‌شود، در جایگاه P رنای ناقل فاقد آمینواسید دیده می‌شود.

د) اولین کاری که در مرحلهٔ طویل‌شدن رخ می‌دهد ورود رنای ناقل به جایگاه A است. در این هنگام در جایگاه Pرنای ناقل فقط یک آمینواسید دارد نه آمینواسیدها!

نکته

تشکیل پیوند هیدروژنی برخلاف شکسته‌شدن آن بدون نیاز به انرژی زیستی و به‌صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود.

0221
4

پس از آن که در جایگاه A ریبوزوم، پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود، ریبوزوم به اندازهٔ یک کدون در طول رنای‌پیک به جلو پیش می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ این گزینه در مورد مرحلهٔ آغاز و طویل شدن صدق می‌کند اما در مرحلهٔ پایان، هنگامی که یک رنای ناقل در جایگاه P وجود دارد، عوامل آزادکننده به جایگاه A وارد می‌شوند.

تعداد رناهای ناقل موجود در رناتن

مرحلهٔ آغاز ◀ یک رنای ناقل در جایگاه P

مرحلهٔ طویل شدن ◀ دو رنای ناقل

مرحلهٔ پایان ◀ یک رنای ناقل در جایگاه P

۲ ابتدا عوامل آزادکننده در جایگاه A قرار می‌گیرند و سپس رنای ناقل از جایگاه P خارج می‌شود.

۳ ابتدا در جایگاه A پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود و سپس در پی جابه‌جایی رناتن، رنای ناقل از جایگاه E خارج می‌شود. وقایع مرحلهٔ پایان به ترتیب در زیر آمده است:

ورود رنای ناقل (مناسب) با آمینواسید به جایگاه A ◀ شکستن پیوند اشتراکی بین پپتید و tRNA در جایگاه P

▼

تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A ریبوزوم

▼

حرکت ریبوزوم و خروج رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E و ورود رنای ناقل حاوی پلی‌پپتید در حال ساخت به جایگاه P

0222
2

در واقع هنگامی حرکت رناتن و قرارگیری رنای ناقل در جایگاه E رخ می‌دهد که ابتدا در جایگاه A پیوند پپتیدی ایجاد شده باشد. بنابراین هر زمان که در جایگاه E رنای ناقل بدون آمینواسید داشته باشیم، رنای ناقل جایگاه P دارای بیش از یک آمینواسید است.

جایگاه‌هایی از رناتن که می‌توانند رنای ناقل متصل به .....

۱ یک آمینواسید داشته باشند ◀ P – A

۲ بیش از یک آمینواسید داشته باشند ◀ P – A

۳ فاقد آمینواسید داشته باشند ◀ P – E

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ هیچ‌گاه هم‌زمان در جایگاه‌های A و E رنای ناقل دیده نمی‌شود.

نکته

جایگاه‌های (P – E) و (P –A) می‌توانند همزمان دارای رنای ناقل باشند.

۳ حواست باشد که AUU اصلاً آنتی‌کدون نیست! زیرا برای کدون‌های پایان آنتی‌کدون نداریم.

یکی از تله‌هایی که بسیار به کار می‌رود، آوردن توالی‌هایی به عنوان آنتی‌کدون است که اصلاً وجود خارجی ندارند. سه توالی AUU، AUC و ACU نمی‌توانند آنتی‌کدون باشند.

۴ هنگامی که ساختار ریبوزوم تشکیل می‌شود، پروتئین غیرریبوزومی در جایگاه‌ها وجود ندارد.

هر مرحله از فرایند ترجمه که .....

۱ پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی کدون تشکیل می‌شود ◀ آغاز + طویل‌شدن
۲ پیوند هیدروژنی شکسته می‌شود ◀ طویل‌شدن + پایان
۳ پیوند هیدروژنی در جایگاه P تشکیل می‌شود ◀ آغاز
۴ پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود ◀ طویل‌شدن
۵ پیوند هیدروژنی در جایگاه E شکسته می‌شود ◀ طویل‌شدن
۶ پیوند هیدروژنی در جایگاه P شکسته می‌شود ◀ پایان
۷ پیوند اشتراکی شکسته می‌شود ◀ طویل‌شدن + پایان
۸ رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود ◀ طویل‌شدن
۹ رنای ناقل حامل آمینواسید از جایگاه A خارج می‌شود ◀ طویل‌شدن
۱۰ رنای ناقل حامل آمینواسید از جایگاه P خارج می‌شود ◀ پایان
۱۱ ریبوزوم جابجا می‌شود ◀ طویل‌شدن

0223
4

رناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A رناتن می‌شوند ولی فقط رنایی که مکمل رمزهٔ جایگاه A باشد، استقرار پیدا می‌کند و در غیر این‌صورت جایگاه را ترک می‌کنند.

نکته

پس می‌توان گفت خروج رنای ناقل از هر سه جایگاه رناتن انجام می‌شود!
خروج رنای ناقل از جایگاه E ◀ مرحلهٔ طویل‌شدن
خروج رنای ناقل از جایگاهP ◀ مرحلهٔ پایان
خروج رنای ناقل از جایگاه A ◀ مرحلهٔ طویل‌شدن

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ هنگامی که اولین پیوند اشتراکی شکسته می‌شود فقط یک آمینواسید متیونین به جایگاه A وارد می‌شود.
۲ اولین پپتیدی قبل از هیچ گونه جابه‌جایی رناتن انجام می‌شود.
۳ اولین رنای ناقل از همان ابتدا مستقیماً وارد جایگاه P می‌شود و سپس از جایگاه E خارج می‌شود.

نکته

۱ رنای ناقلی داریم که به جایگاه P و E وارد شود اما به جایگاه A وارد نشود.
◀ اولین رنای ناقل
۲ رنای ناقلی داریم که به جایگاه A و P وارد شود اما به جایگاه E وارد نشود.
◀ آخرین رنای ناقل

0224
4

فقط جایگاه P در همهٔ مراحل دارای رنای ناقل است.

ترکیب با گذشته

هر هموگلوبین از چهار زنجیره تشکیل شده است و دارای ساختار چهارم پروتئین‌هاست. این چهار زنجیره دو به دو به هم شبیه هستند. پس در واقع هموگلوبین دارای دو نوع زنجیره است.

فصل ۴ - دهم

هر جایگاه رناتن در کدام مرحله می‌تواند حاوی رنای ناقل باشد:
جایگاه P ◀ مرحلهٔ آغاز - طویل‌شدن - پایان
جایگاه E ◀ مرحلهٔ طویل‌شدن
جایگاه A ◀ مرحلهٔ طویل‌شدن

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ همهٔ آمینواسیدهای زنجیره می‌توانند در جایگاه A دیده شوند.

نکته

رنای ناقل مربوط به اولین آمینواسید به جایگاه P وارد می‌شود اما این آمینواسید از این رنای ناقل جدا می‌شود و در جایگاه A با آمینواسید دوم پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد. پس می‌تواند در جایگاه A دیده شود.

۲ در جایگاه P شکسته‌شدن پیوند اشتراکی و در جایگاه A تشکیل پیوند اشتراکی دیده می‌شود.
۳ دو توالی سه نوکلئوتیدی که به ریبوزوم وارد می‌شوند مربوط به آمینواسید نیستند. یکی کدون پایان و دیگری توالی سه نوکلئوتیدی قبل رمزهٔ آغاز که در جایگاه E قرار می‌گیرد.

0225
2

سؤال چی میگه؟ ساختار اول همهٔ پروتئین‌ها از یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل شده است. همان زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی که در ریبوزوم شکل می‌گیرد. متصل شدن زیرواحدهای کوچک و بزرگ ریبوزوم در انتهای مرحلهٔ آغاز ترجمه روی می‌دهد. تشکیل آخرین پیوند پپتیدی در زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی نیز در انتهای مرحلهٔ طویل شدن اتفاق می‌افتد. بنابراین منظور از صورت سؤال، فاصلهٔ بین این دو زمان است.

در فاصلهٔ زمانی گفته شده، پیوند هیدروژنی تنها در جایگاه A ریبوزوم تشکیل می‌شود. حواستون باشه که در حین ترجمهٔ پیوند هیدروژنی در جایگاه‌های A و P ریبوزوم شکل می‌گیرد، اما تشکیل پیوند هیدروژنی در جایگاه P قبل از اتصال ساختارهای کوچک و بزرگ ریبوزوم است. بنابراین در فاصلهٔ زمانی گفته شده نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ وقوع آخرین جابه‌جایی ریبوزوم در طول رنای‌پیک، پس از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی اتفاق می‌افتد؛ نه پیش از آن!
۳ این اتفاق مربوط به قبل از تکمیل ساختار ریبوزوم است.
۴ این اتفاق در مرحلهٔ پایان ترجمه و پس از بازهٔ زمانی گفته‌شده در صورت سؤال، رخ می‌دهد.

0226
2

سؤال چی میگه؟ پیش‌روی ریبوزوم به سمت کدون پایان فقط در مرحلهٔ طویل شدن ترجمه روی می‌دهد. بنابراین در مراحل آغاز و پایان ترجمه نمی‌توان پیش‌روی ریبوزوم به سمت کدون پایان را مشاهده کرد.

مورد «ب» و «ج» عبارت را درست تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد

الف) AUA، UAA و AAU کدون‌های دارای یک باز یوراسیل و دو باز آدنین هستند. UAA یکی از کدون‌های پایان است و در صورتی که در ریبوزوم دیده شود امکان حرکت ریبوزوم به سمت کدون پایان وجود ندارد. اما دو کدون دیگر می‌توانند در مرحلهٔ طویل شدن ترجمه در ریبوزوم دیده شوند.

ب) در مرحلهٔ طویل‌شدن، رنای ناقل به درون ریبوزوم وارد می‌شود. بنابراین، در این مرحله، امکان حرکت ریبوزوم در طول رنای‌پیک وجود دارد.

ج) رنای ناقل جداشده از آمینواسید متیونین در مرحلهٔ طویل شدن از جایگاه E خارج می‌شود. در این مرحله امکان پیش‌روی ریبوزوم به سمت کدون پایان وجود دارد.

د) کدون UAG به جایگاه میانی ریبوزوم وارد نمی‌شود. بنابراین این گزینه به طور کلی غلط است!

توالی‌های ویژه‌ای از رنای پیک زیر واحد کوچک رنا را به سمت رمزهٔ آغاز هدایت می‌کند.

رنای ناقلی که حاوی پادرمزهٔ UAC و آمینواسید متیونین است با رمزهٔ آغاز پیوند هیدروژنی ایجاد می‌کند.

ورود رنای ناقل دوم به جایگاه A

اتصال زیرواحد بزرگ رناتن به زیرواحد کوچک آن

شکسته شدن پیوند بین آمینواسید متیونین و رنای ناقل

تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینو اسید رنای ناقل دوم و متیونین

رنای ناقل حامل دی پپتید در جایگاه P قرار می‌گیرد.

حرکت رناتن به اندازهٔ یک رمزه به سمت رمزهٔ پایان

جایگاه A خالی می‌شود تا پذیرای رنای ناقل بعدی باشد

رنای ناقل بدون آمینواسید در جایگاه E قرار می‌گیرد و سپس از این جایگاه خارج می‌شود.

در نهایت رناتن به یکی از رمزه‌های پایان می‌رسد.

این فرایند باز هم تکرار می‌شود تا طول زنجیرهٔ آمینو اسیدی بیشتر شود.

یکی از رمزه‌های پایان در جایگاه A قرار می‌گیرد.

عوامل آزادکننده که از جنس پروتئین هستند در جایگاه A قرار می‌گیرند.

رنای ناقل موجود در جایگاه P از رنای پیک جدا می‌شود.

رشتهٔ پلی پپتیدی از رنای ناقل مستقر در جایگاه P جدا می‌شود.

زیرواحدهای رناتن و عوامل آزاد کننده از رنای پیک جدا می‌شوند.

طی انجام فرایند ترجمه در یک یاختهٔ یوکاریوتی هسته‌دار، بروز کدام گزینه غیرممکن است؟

۱) جدا شدن زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی از tRNA به محض ورود عوامل آزادکننده به جایگاه A

۲) مشاهدهٔ دو آنتی‌کدون مکمل کدون، درون دو جایگاه مجاور هم در ساختار ریبوزوم

۳) شکسته‌شدن پیوند اشتراکی تشکیل‌شده توسط نوعی آنزیم موجود در سیتوپلاسم

۴) تولید آب پس از آخرین پیشروی رناتن، در نتیجهٔ تشکیل پیوند اشتراکی

۴ پس از آخرین پیش‌روی ریبوزوم با شکسته شدن پیوند اشتراکی بین رنای ناقل و آمینواسید، مولکول آب مصرف می‌شود.

0227

در همهٔ پیش‌روی‌های ریبوزوم (به‌جز آخرین مورد) رنای ناقل از جایگاه P به جایگاه E منتقل می‌شود و در مورد آخرین پیش‌روی ریبوزوم در طول رنای ناقل نیز می‌توان گفت که در پی آن، رنای ناقل از جایگاه P به خارج از ریبوزوم منتقل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در مرحلهٔ پایان ترجمه، پیش از شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی درون جایگاه P عامل آزادکننده به درون جایگاه A ریبوزوم وارد شده است.

۲ ترجمهٔ اولین آمینواسید از روی رنای‌پیک پیش از کامل شدن ساختار ریبوزوم انجام می‌گیرد.

۳ آنزیم‌ها مولکول‌های دخیل در کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها هستند. دقت کنید که بعضی از آنزیم‌ها پروتئینی نیستند و برای ساخت آن‌ها آمینواسید متیونین مصرف نمی‌شود.

ترکیب با گذشته

برخی از رناها و گروهی از پروتئین‌ها، خاصیت آنزیمی دارند. دقت داشته باشید که بیشتر آنزیم‌ها، پروتئینی هستند.

فصل ۱ – دوازدهم

0228

موارد «الف» و «د» شرط گفته‌شده در صورت سؤال را دارند.

بررسی همهٔ موارد

الف) تشکیل رابطهٔ مکملی بین کدون و آنتی‌کدون مکمل هم در جایگاه A بدون نیاز به مصرف آب صورت می‌گیرد. در این زمان، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

ب) رنای ناقل در پی شکسته‌شدن پیوند اشتراکی در جایگاه P در مرحلهٔ پایان ترجمه، مستقیماً از همین جایگاه به خارج از ریبوزوم می‌رود و به جایگاه E منتقل نمی‌گردد!

ج) کدون‌های پایانی که پیش از کدون آغاز و یا پس از یک کدون پایان دیگر قرار دارند، وارد جایگاه A ریبوزوم نمی‌شوند. ضمناً ممکن است توالی که پیش از کدون آغاز قرار دارد و در مرحلهٔ آغاز ترجمه به درون ریبوزوم وارد می‌شود، UAA باشد. پس این امکان وجود دارد که این توالی به جایگاه E نیز وارد گردد.

توالی UAA به عنوان آنتی‌کدون یا بخشی از ساختار رنای ناقل، می‌تواند به درون همهٔ جایگاه‌های ریبوزوم وارد شود.

د) هر کدونی به جز کدون پایان که به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌شود، در نهایت به درون جایگاه P منتقل می‌گردد.

0229

سؤال چی میگه؟ بلافاصله پس از اتصال زیرواحد بزرگ ریبوزوم به زیرواحد کوچک آن، فقط در جایگاه P ریبوزوم tRNA حامل آمینواسید دیده می‌شود. شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل رنای‌پیک و رنای ناقل در مرحلهٔ پایان ترجمه در جایگاه P ریبوزوم رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ پیوند بین پلی‌پپتید و tRNA همواره در جایگاه P ریبوزوم شکسته می‌شود.

۲ در بین بخش‌های مختلف ریبوزوم، تنها در جایگاه A پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد.

۳ در مرحلهٔ پایان رونویسی tRNA بدون آمینواسید با خروج از جایگاه P از رناتن خارج می‌شود.

0230

سؤال چی میگه؟ در فرایند ترجمه، رنای ناقل فاقد آمینواسید فقط در جایگاه A ریبوزوم دیده نمی‌شود.

تنها مورد «ب» دربارهٔ این جایگاه صحیح می‌باشد.

بررسی همهٔ موارد

الف) در جایگاه A ریبوزوم پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود، بنابراین این جایگاه محل آنزیم تشکیل‌دهندهٔ پیوند پپتیدی است که با مصرف انرژی همراه است. بنابراین این آنزیم، نوعی آنزیم انرژی‌خواه است. اما دقت داشته باشید که در هنگام ایجاد پیوند پپتیدی، آب تولید می‌شود. بنابراین این فرایند، آب‌خواه نیست!

ب) در کتاب می‌خوانیم، در مرحلهٔ طویل شدن ترجمه رناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شوند، ولی فقط رنای ناقلی که مکمل رمزهٔ جایگاه A ریبوزوم است، استقرار می‌یابد. بنابراین همواره در مرحلهٔ طویل شدن ترجمه در جایگاه A پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل شکل می‌گیرد.

ج) با ورود عامل آزادکننده به جایگاه A ریبوزوم ابتدا زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی از رنای ناقل جدا می‌شود و سپس زیرواحدهای کوچک و بزرگ ریبوزوم از هم جدا می‌شوند.

د) سومین رنای ناقل دخیل در فرایند ترجمه پس از نخستین (نه دومین) پیشروی ریبوزوم در جایگاه A قرار می‌گیرد.

هر جایگاهی از ریبوزوم که .....

۱ در انتهای مرحلهٔ آغاز دارای رنای ناقل حاوی آمینواسید است ◀ جایگاه P

۲ در مرحلهٔ طویل‌شدن دارای رنای ناقل متصل به آمینواسید است ◀ جایگاه A و P

۳ در مرحلهٔ پایان دارای رنای ناقل متصل به پلی‌پپتید است ◀ جایگاه P

۴ در خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید از رناتن نقش دارد ◀ در مرحلهٔ طویل‌شدن، جایگاه E + در مرحلهٔ پایان، جایگاه P

۵ پذیرندهٔ پروتئین‌های پایان دهندهٔ فرایند ترجمه (عوامل آزادکننده) است ◀ جایگاه A

۶ در تشکیل پیوند بین گروه کربوکسیلی و آمینی آمینواسیدها نقش ایفا می‌کند ◀ جایگاه A

۷ در شکستن نوعی پیوند اشتراکی نقش دارد ◀ جایگاه P

۸ بخش اعظم آن در ساختار زیرواحد بزرگ رناتن قرار گرفته است ◀ همه جایگاه‌ها

۹ در شکستن پیوند پپتیدی میان واحدهای سازندهٔ متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی نقش دارد ◀ هیچ کدام!

۱۰ در مرحلهٔ آغاز، در آن امکان مشاهدهٔ رمزهٔ قابل ترجمه وجود دارد ◀ جایگاه P و A

۱۱ در آن امکان مشاهدهٔ کدون آغاز وجود دارد ◀ جایگاه P و E

۱۲ در آن پیوند میان ریبونوکلئوتید و آمینواسید با مصرف آب هیدرولیز می‌شود ◀ جایگاه P

۱۳ در آن پیوند تشکیل شده توسط آنزیم اتصال دهندهٔ رنای ناقل به آمینواسید آب‌کافت می‌شود ◀ جایگاه P

۱۴ نخستین پیوند هیدروژنی تشکیل‌شده در آن مشاهده می‌شود ◀ ابتدا جایگاه P و سپس جایگاه E

۱۵ امکان ورود نوعی رنای ناقل و عدم استقرار آن در این جایگاه وجود دارد ◀ جایگاه A

۱۶ رشتهٔ پلی‌پپتیدی تولید شده در نهایت از این جایگاه خارج می‌شود ◀ جایگاه P

۱۷ در آن مصرف مولکول‌های آب مشاهده می‌شود ◀ جایگاه P

0231

کدون آغاز ابتدا وارد جایگاه P می‌شود و در نهایت از جایگاه E خارج می‌شود. بنابراین این کدون در جایگاه A دیده نمی‌شود. جایگاه A محل تشکیل پیوند پپتیدی است.

		جایگاه A	جایگاه P	جایگاه E
تشکیل پیوند	هیدروژنی	✓	✓	✗
	اشتراکی	✓	✗	✗
شکسته شدن پیوند	هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون مکمل	✗	✓	✓
	اشتراکی بین رنای ناقل و آمینواسید(ها)	✗	✓	✗

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ توالی UAG می‌تواند در همهٔ جایگاه‌ها دیده شود. زیرا رناهای ناقل هم ممکن است در ساختار خود این توالی را داشته باشند.

۳ جایگاه E می‌تواند رنای ناقل فاقد آمینواسید داشته باشد اما این جایگاه محل شکسته‌شدن پیوند اشتراکی نیست.

نکته

شکسته شدن پیوند اشتراکی بین آمینواسید و رنای ناقل با مصرف مولکول آب و تشکیل پیوند پپتیدی با تولید مولکول آب همراه است.

۴ جایگاه A نمی‌تواند محل خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید باشد. اما توجه کنید دریافت رنای ناقل توسط این جایگاه، پس از جابجایی رناتن است نه همزمان با آن.

نکته

شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون مکمل هم ◀ جایگاه P – E

تشکیل پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون ◀ جایگاه P – A

در زمان تبدیل زبان نوکلئیک‌اسیدی یاخته به زبان پروتئینی، فقط در جایگاه ..... ریبوزوم است که امکان ..... وجود دارد.

۱) A – برقراری رابطهٔ مکملی بین کدون و آنتی‌کدون

۲) P – مشاهدهٔ رنای ناقل متصل به زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی

۳) E – خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید از ریبوزوم

۴) P – شکسته‌شدن نوعی پیوند اشتراکی

۴ شکسته‌شدن پیوند اشتراکی بین آمینواسید و رنای ناقل فقط در جایگاه P رخ می‌دهد. در رابطه با گزینهٔ «۱» باید بگوییم که رابطهٔ مکملی بین اولین کدون و آنتی‌کدون در جایگاه P رناتن رخ می‌دهد. در مورد گزینهٔ «۲» باید بدانید که رنای ناقل متصل به پلی‌پپتید می‌تواند در جایگاه A نیز مشاهده شود. در رابطه با گزینهٔ «۳» هم توجهتون رو به مرحلهٔ پایان ترجمه جلب می‌کنم!

0232

آخرین کدون قابل ترجمه در جایگاه‌های A و P دیده می‌شود. و با توجه به این‌که آخرین رنای ناقل از جایگاه P خارج می‌شود، این کدون به جایگاه E وارد نمی‌شود.