به نام خدای مهربان

مجموعه کتاب های پیست پک

پُر سؤال

زیست شناسی ۳

دوازدهم

مالک اشتر اسفندیاری، ناهید ناصری رودباری،
کاوه ندیمی، فرناز بزرگی، مریم رضائی

مطابق با جدیدترین رویکرد امتحانات نهایی

مهروماه

مقدمه

به نام کردگار هفت افلاک که پیدا کرد آدم از کفی خاک

مؤلفای مجموعهٔ بیست‌پکِ زیست، پرتوان و پرتلاش پای کار اومدن و کتابی برای بچه‌های پایهٔ دوازدهم تألیف کردن که تمام نیازهای دانش‌آموزها برای امتحان نهایی رو برطرف می‌کنه. مطمئن باشین که هیچ نکته‌ای در امتحان نهایی نیست که توی این کتاب به اون نپرداخته باشیم.

بهتره بریم سر اصل مطلب! الآن دیگه همهٔ دانش‌آموزای تجربی و حتّی معلم‌ها و پدر مادرا هم اهمیت امتحانای نهایی و به خصوص زیست‌شناسی رو می‌دونن. می‌دونین که راجع به مهم‌ترین و تأثیرگذارترین درس رشتهٔ تجربی داریم حرف می‌زنیم! موقع کارکردن روی این کتاب تنها هدفی که داشتیم، کم‌کردن استرس دانش‌آموزا برای امتحان نهایی و حتّی کنکور بوده، واسه همین خط به خط کتاب درسی رو بررسی کردیم و تا اونجا که تونستیم همهٔ نکات رو براتون در قالب سؤال آوردیم.

ساختار بیست‌پک

این مجموعه شامل: ۱ کتاب پرسؤال ۲ کاربرگ امتحانی ۳ خلاصهٔ کپسولی است.

۱ **کتاب پرسؤال:** شامل درسنامه، سؤال و پاسخ تشریحی است.

درسنامه، با بخشی به نام مشاوره شروع می‌شود که به شما یک دید کلی از فصل و بخش‌های مهم و پرسؤال می‌دهد، همچنین در این بخش بارم‌بندی فصل‌ها را در امتحانات نوبت اول و نوبت دوم مشخص کرده‌ایم.

محتوای درسنامه؛ به‌صورت نموداری است و در آن همهٔ نکات کتاب درسی را به‌طور کامل پوشش داده‌ایم. به‌طوری که شما با متن کتاب درسی به شکل منظم و دسته‌بندی شده آشنا می‌شوید. در کنار نمودارها، کادر نکته، یادآوری و دقت کنید هم داریم که تمام نکات مهم امتحان نهایی و کتاب درسی را پوشش می‌دهد. شکل‌های کتاب درسی را نیز به همراه نکات مهم‌شان برایتان آورده‌ایم.

در پایان در هر گفتار مجموعهٔ سؤالاتی شامل: ۱. جای خالی، ۲. عبارت‌های مرتبط (کشف ارتباط)، ۳. تصویری، ۴. دو گزینه‌ای (انتخاب کلمه)، ۵. تشریحی، ۶. درست و نادرست و ۷. چهار گزینه‌ای مطابق با ساختار امتحان نهایی طراحی شده‌اند. همچنین در هر قسمت، سؤالات امتحان‌های نهایی برگزارشده در سال‌های اخیر در تمام نوبت‌ها را گردآوری کرده‌ایم. در انتهای سؤالات هر فصل هم یک بخش داریم به نام یک گام فراتر که شما را با سؤالات سخت و چالشی‌تر آشنا می‌کند. البته در این بخش از سؤالات کنکور سال‌های اخیر هم استفاده شده تا شما با نکات مهم آن‌ها که در امتحان نهایی هم کاربرد دارد، آشنا شوید.

در پاسخ‌نامه نیز به تمام سؤالات کتاب به‌طور واقعاً تشریحی پاسخ داده‌ایم.

۲ **کاربرگ امتحانی:** شامل ۱۴ آزمون است.

۸ آزمون فصل به فصل، ۲ آزمون نوبت اول و ۲ آزمون شبیه‌سازی شدهٔ نوبت دوم که برای سنجش آمادگی شما برای امتحان نهایی طراحی شده‌اند و در آخر نیز دو امتحان نهایی اخیر را آورده‌ایم. توصیه می‌کنیم حتماً بعد از مطالعهٔ هر فصل از کتاب پرسؤال، امتحان مرتبط با آن را حل کنید و پیش از امتحان نوبت اول و دوم از آزمون‌های مرتبط با آن غافل نشوید.

۳ **خلاصهٔ کپسولی:** با توجه به اهمیت بسیار زیاد شکل‌های کتاب درسی و رویکرد جدید طراحان امتحان نهایی، یک دفترچهٔ زیست تصویری که در آن تصاویر مهم کتاب درسی را به همراه نکات مهم‌شان گردآوری کرده‌ایم. برای مرور و جمع‌بندی مطالب، حتماً از خلاصهٔ کپسولی استفاده کنید.

فصل دوم

جریان اطلاعات در یاخته

مشاوره: فصل دو کتاب زیست دوازدهم دو فرایند مهم رونویسی و ترجمه رو بررسی کرده و در گفتار سوم هم مبحث خیلی مهم به نام تنظیم بیان ژن رو بررسی کرده است. بارم‌بندی این فصل در امتحانات نوبت اول و پایانی به ترتیب ۵ و ۲/۵ نمره است و مباحث پرتکرار شامل ۱- عملکرد آنزیم رنابسپاراز ۲- فرایند پیرایش ۳- مقایسهٔ رونویسی و همانندسازی ۴- مراحل انجام ترجمه ۵- تنظیم مثبت و منفی رونویسی در باکتری اکلای و تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌هاست.

گفتار ۱ رونویسی

الف) رونویسی

تعریف: ساخته‌شدن مولکول رنا از روی بخشی از یک رشتهٔ دنا

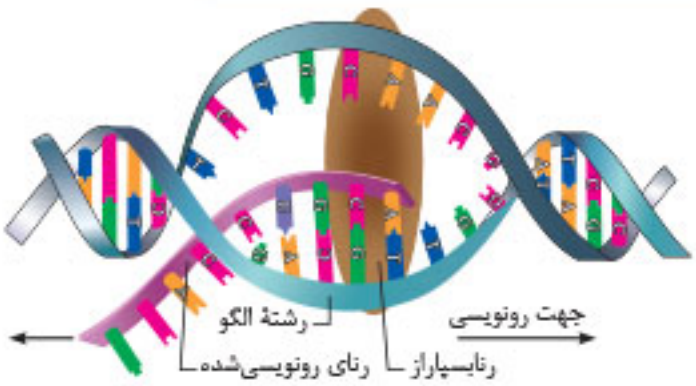
نکته: به هر یک از توالی‌های سه نوکلئوتیدی در دنا رمز می‌گویند.

یادآوری: پلی‌پپتیدها بر اساس اطلاعات دنا و توسط رناتن در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.

نکته: با ۴ نوع نوکلئوتید موجود در دنا، ۶۴ نوع رمز مختلف ساخته می‌شود.

عوامل لازم در رونویسی

- بخشی از یک رشتهٔ دنا به عنوان الگو
- واحدهای سازندهٔ رنا که ریبونوکلئوتیدها هستند.
- آنزیم‌های مؤثر بر رونویسی
  - پروکاریوتی ← رنابسپاراز پروکاریوتی
  - یوکاریوتی
    - رنابسپاراز ۱ ← ساخت رنای رناتنی
    - رنابسپاراز ۲ ← ساخت رنای پیک
    - رنابسپاراز ۳ ← ساخت رنای ناقل



مراحل

آغاز

راه‌انداز

تعریف: توالی ویژه‌ای در دنا که رنابسپاراز آن را شناسایی می‌کند.

نقش: موجب می‌شود رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به‌طور دقیق پیدا و رونویسی را از آن‌جا آغاز کند.

مرحلهٔ آغاز



مراحل

۱. اتصال رنابسپاراز به بخش ویژه‌ای به نام راه‌انداز
۲. شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا توسط رنابسپاراز و جداشدن دو رشته از هم
۳. قرارگرفتن نوکلئوتید مکمل در مقابل نوکلئوتید رشتهٔ الگو توسط رنابسپاراز
۴. ساخته‌شدن زنجیرهٔ کوتاهی از رنا

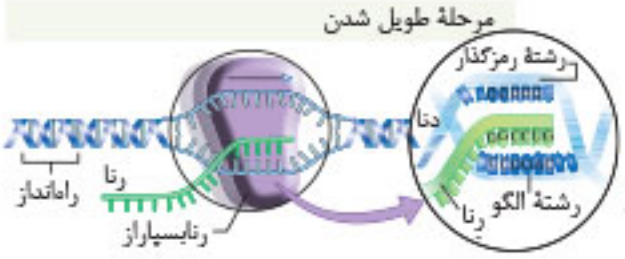
پیوندهایی که شکسته می‌شوند.

- هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا ← (توسط) رنابسپاراز
- پیوند اشتراکی بین گروه‌های فسفات نوکلئوتید

پیوندهایی که تشکیل می‌شوند.

- پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتید رنا و رشتهٔ الگو
- پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای رنا

مرحلهٔ طویل شدن



طویل‌شدن

مراحل

۱. حرکت رو به جلوی رنابسپاراز روی رشتهٔ الگو
۲. بازشدن دو رشتهٔ دنا در جلوی رنابسپاراز
۳. طویل‌شدن رنا و جداشدن رنا از دنا چندین نوکلئوتید عقب‌تر از رنابسپاراز
۴. متصل‌شدن مجدد دو رشتهٔ دنا به هم

پیوندهایی که شکسته می‌شوند.

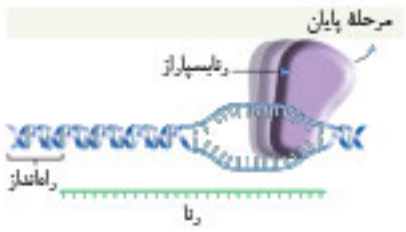
- هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا ← (توسط) رنابسپاراز
- پیوند اشتراکی بین گروه‌های فسفات نوکلئوتید
- هیدروژنی بین رنای تازه‌ساخت و رشتهٔ الگو

نکته:
- در رونویسی از نوکلئوتیدهایی استفاده می‌شود که قند آن‌ها ریبوز است.
- راه‌انداز بخشی از ژن محسوب نمی‌شود و معمولاً در مجاور ژن قرار دارد.

پیوندهایی که تشکیل می‌شوند.
- هیدروژنی بین رنا و رشتهٔ الگو
- هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا
- فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای رنا

پایان

مراحل
1. رونویسی از توالی‌های ویژه‌ای به نام توالی پایان توسط رنابسپاراز
2. جداشدن رنای تازه‌ساخت و دنا از رنابسپاراز
3. متصل‌شدن دو رشتهٔ دنا به هم



مقایسهٔ فرایند رونویسی و همانندسازی

شباهت
- در هر دو فرایند با توجه به نوکلئوتیدهای رشتهٔ دنا، نوکلئوتیدهای مکمل در رشتهٔ در حال ساخت قرار می‌گیرد و به هم متصل می‌شوند.
- در هر دو فرایند نوکلئوتیدها به‌صورت تک‌فسفاته در رشتهٔ در حال ساخت قرار می‌گیرند.
- در هر دو فرایند در بخشی از یاخته که دنا حضور دارد، انجام می‌شود.
- در هر دو فرایند پیوند هیدروژنی شکسته می‌شود.
- در هر دو فرایند پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.
- در هر دو فرایند، بین رشتهٔ در حال ساخت و رشتهٔ الگو پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

تفاوت
- در رونویسی رشتهٔ الگو بخشی از یک رشتهٔ دنا است؛ ولی در همانندسازی همهٔ بخش‌های هر دو رشتهٔ دنا، الگو است.
- محصول رونویسی مولکولی تک‌رشته‌ای است؛ ولی محصول همانندسازی مولکولی دورشته‌ای است.
- رونویسی در هر چرخه بارها تکرار می‌شود؛ ولی همانندسازی در هر چرخهٔ یاخته‌ای یک بار انجام می‌شود.
- در رونویسی از نوکلئوتید دارای قند ریبوز و باز آلی یوراسیل استفاده می‌شود.
- در پایان رونویسی رشتهٔ ساخته‌شده از رشتهٔ الگو جدا می‌شود؛ ولی در پایان همانندسازی رشتهٔ ساخته‌شده از رشتهٔ الگو جدا نمی‌شود.
- پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ الگو و رمزگذار در رونویسی توسط رنابسپاراز و در همانندسازی توسط هلیکاز شکسته می‌شود.

ب | رونویسی ژن فقط از روی یک رشتهٔ دنا



ژن: بخشی از مولکول دنای دورشته‌ای است.

رشتهٔ الگو: بخشی از رشتهٔ دنا که مکمل رشتهٔ رنای رونویسی‌شده است.

رشتهٔ رمزگذار: رشتهٔ مکمل همین بخش (رشتهٔ الگو) در مولکول دنا است.

تفاوت رشتهٔ رمزگذار با رنا ← به جای نوکلئوتید تیمین‌دار در دنا، نوکلئوتید یوراسیل‌دار در رنا قرار دارد.

شباهت رشتهٔ رمزگذار با رنا ← توالی نوکلئوتیدهای آن شبیه به رنایی است که از روی رشتهٔ الگوی آن ساخته می‌شود.

نکته:
- رشتهٔ مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشتهٔ مورد رونویسی ژن‌های دیگر یکسان یا متفاوت باشد.
- در یک مولکول دنا، رشتهٔ مورد رونویسی می‌تواند، از یک ژن به ژن دیگر تغییر کند.

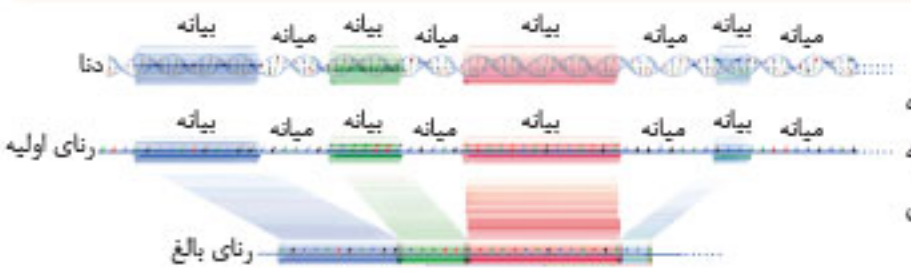
یادآوری: در یوکاریوت‌ها رناهای ساخته‌شده برای انجام کارهای خود دستخوش تغییراتی می‌شوند.

پ | تغییرات رنای پیک در یوکاریوت‌ها

زمان انجام
- در حین رونویسی
- پس از رونویسی

نکته: رونوشت میانه، هم در رنای نابالغ (اولیه) و هم در رنای بالغ وجود دارد.

نمونه‌ای از آن: پیرایش



تعریف: جدا شدن و حذف توالی‌های معینی از رنای ساخته‌شده و اتصال سایر بخش‌ها به هم و ایجاد یک رنای یکپارچه

میانه (اینترون): نواحی که در مولکول دنا وجود دارد؛ ولی رونوشت آن در رنای پیک سیتوپلاسمی حذف شده است.

بیانه (اگزون): بخش‌هایی از مولکول دنا که رونوشت آن‌ها حذف نمی‌شوند.

رنای نابالغ (اولیه): رنای رونویسی‌شده از رشتهٔ الگو که در ابتدا دارای رونوشت‌های میانهٔ دنا است.

رنای بالغ: با حذف رونوشت میانه از رنای اولیه و پیوستن بخش‌های باقی‌مانده به هم ایجاد می‌شود.



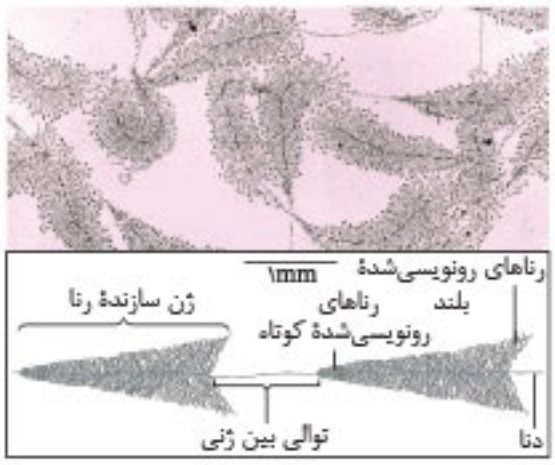
ت | شدت و میزان رونویسی یک ژن

بستگی دارد به ← مقدار نیاز یاخته به آن ژن و فراورده‌های آن

مثال: ژن‌های سازندهٔ رنای رناتنی در یاخته‌های تازه تقسیم‌شده

در رونویسی از این ژن‌ها

- هم‌زمان تعداد زیادی رنابسپاراز فعالیت می‌کنند.
- در زیر میکروسکوپ الکترونی، اندازهٔ رناهای ساخته‌شده متفاوت دیده می‌شود.
- رناهای کوتاه‌تر به راه‌انداز نزدیک‌تر هستند.



سؤالات امتحانی

سؤالات جای خالی

در هریک از عبارت‌های زیر جای خالی را با کلمهٔ مناسب کامل کنید.

۴۲۹. در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل تنها ..... نوکلئوتید دنا در افراد بیمار در مقایسه با افراد سالم تغییر کرده است.

۴۳۰. ژن سازندهٔ هموگلوبین فقط در ..... بروز می‌کند.

۴۳۱. دستورالعمل ساخت پلی‌پپتید در مولکول ..... قرار دارد.

۴۳۲. پلی‌پپتیدها بر اساس اطلاعات ..... و توسط رناتن‌ها در ..... ساخته می‌شوند.

۴۳۳. اساس رونویسی شبیه فرایند ..... است.

۴۳۴. به ساخته‌شدن مولکول ..... از روی بخشی از یک رشتهٔ دنا، رونویسی گفته می‌شود.

۴۳۵. مولکول دنا از چهار نوع نوکلئوتید ساخته شده است که فقط در ..... با هم تفاوت دارند.

۴۳۶. در ..... یک نوع رنابسپاراز وظیفهٔ ساخت انواع رنا را برعهده دارد.

۴۳۷. رنای ناقل در یوکاریوت‌ها توسط رنابسپاراز ..... ساخته می‌شود.

۴۳۸. فرایند همانندسازی در هر چرخهٔ یاخته‌ای ..... انجام می‌شود.

۴۳۹. در یوکاریوت‌ها رنایی که در اثر فعالیت آنزیم رنابسپاراز شمارهٔ ۳ ساخته می‌شود، ..... نام دارد.

۴۴۰. رونویسی از ژن‌های rRNA بر عهدهٔ آنزیم رنابسپاراز شمارهٔ ..... است.

۴۴۱. رونویسی فرایندی ..... است؛ ولی برای سادگی موضوع، آن را به ..... مرحله تقسیم می‌کنند.

۴۴۲. رونویسی با چسبیدن رنابسپاراز به ..... مربوط به ژن آغاز می‌شود.

۴۴۳. نحوهٔ عمل آنزیم رنابسپاراز به این صورت است که آنزیم با توجه به ..... رشتهٔ الگو نوکلئوتید مکمل را در برابر آن قرار می‌دهد.

۴۴۴. در رونویسی نوکلئوتید ..... در رنا به عنوان مکمل در برابر نوکلئوتید آدنین‌دار قرار می‌گیرد.

۴۴۵. در مرحلهٔ آغاز رونویسی پیوند ..... در دنا توسط آنزیم ..... شکسته می‌شود.

۴۴۶. توالی ویژه‌ای که موجب پایان رونویسی توسط آنزیم رنابسپاراز می‌شود، ..... نام دارد و بخشی از ژن محسوب می‌شود.

۴۴۷. رونویسی از روی هر دو رشتهٔ یک ژن انجام ..... .

۴۴۸. در صورتی که از هر دو رشتهٔ یک ژن رونویسی شود، آنگاه رناهای ساخته‌شده ..... هستند.

۴۴۹. به رشتهٔ دنایی که ..... رنای رونویسی‌شده است، رشتهٔ الگو می‌گویند.

۴۵۰. رشتهٔ مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشتهٔ مورد رونویسی ژن‌های دیگر ..... یا ..... باشد.

۴۵۱. پژوهشگران دریافتند که رنای ساخته‌شده در هسته با رنایی که در ..... وجود دارد، تفاوت‌هایی دارد.

۴۵۲. پیرایش یکی از تغییرات رنای ..... است که پس از رونویسی بر روی آن انجام می‌شود.

۴۵۳. در فرایند پیرایش بخش‌هایی به نام ..... از رنای اولیه حذف می‌شود.

۴۵۴. بخش‌هایی که رونوشت آن‌ها در رنای اولیه و رنای بالغ وجود دارد ..... نامیده می‌شوند.

۴۵۵. به بخش‌هایی که در مولکول دنا وجود دارند و رونوشت آن‌ها در رنای پیک سیتوپلاسمی حذف نمی‌شود، ..... می‌گویند. (دی ۹۷)

۴۵۶. دانشمندان در هنگام مجاورت‌دادن رنای پیک درون سیتوپلاسم با رشتهٔ ..... ژن دریافتند که بخش‌هایی از این رشته با رنا مکمل نیست.

۴۵۷. در رنای ..... یا اولیه رونوشت‌های میانه و بیانه وجود دارد.

۴۵۸. با حذف رونوشت‌های ..... از رنای اولیه و پیوستن بخش‌هایی باقی‌مانده به هم رنای بالغ ساخته می‌شود.

کشف ارتباط

۴۵۹. هریک از عبارت‌های ستون (الف) را به بخش مربوط به خود در ستون (ب) وصل کنید.

الف		ب
۱. رنای پیک یوکاریوتی را می‌سازد.	◉	الف) توالی پایان
۲. بخشی از مولکول دنا که مسیر حرکت رنابسپاراز را تعیین می‌کند.	◉	ب) مرحلهٔ طویل‌شدن
۳. در این مرحله از رونویسی برخلاف سایر مراحل پیوند هیدروژنی بین رنا و رشتهٔ الگو شکسته نمی‌شود.	◉	پ) رنابسپاراز ۳
۴. توالی‌های ویژه‌ای در دنا که رنابسپاراز به سمت آن حرکت می‌کند.	◉	ت) راه‌انداز
۵. در تولید، بخشی از رناتن نقش دارد.	◉	ث) مرحلهٔ پایان
۶. برای اولین بار طی فرایند رونویسی پیوند هیدروژنی بین رنا و رشتهٔ الگو در این مرحله شکسته می‌شود.	◉	ج) رنابسپاراز۲
۷. عامل حمل‌کنندهٔ آمینواسیدها را تولید می‌کند.	◉	چ) مرحلهٔ آغاز
۸. رنای ساخته‌شده به‌طور کامل از رشتهٔ الگو در این مرحله جدا می‌شود.	◉	ح) رنابسپاراز ۱

۴۶۰. هریک از عبارت‌های ستون (الف) را به بخش مربوط به آن در ستون (ب) وصل کنید. (یک مورد در ستون (ب) اضافی است.)

الف		ب
۱. توالی‌هایی از ژن که رونوشت آن‌ها در رنای پیک وجود ندارد.	◉	الف) رشتهٔ رمزگذار
۲. توالی نوکلئوتیدی این رشته شبیه به رنای ساخته‌شده است.	◉	ب) الگو
۳. برای تولید پلی‌پپتید اطلاعات این بخش از ژن ضروری است.	◉	پ) بیانه
۴. اگر روی این رشته از ژن نوکلئوتید تیمین‌دار باشد، آنزیم رنابسپاراز نوکلئوتید آدنین‌دار را مقابل آن قرار می‌دهد.	◉	ت) ویرایش
۵. یکی از تغییرات، رنای پیک است.	◉	ث) پیرایش
	◉	ج) میانه

۴۶۱. هریک از آنزیم‌های جدول زیر، وظیفهٔ ساخت کدام نوع از رنا (RNA) را به عهده دارد؟ (خرداد ۱۴۰۰)

نوع رنا (RNA)		آنزیمی که وظیفهٔ ساخت این مولکول را دارد.
rRNA یا رنای رناتنی	◉	رنابسپاراز ۱
الف:	◉	رنابسپاراز ۲
ب:	◉	رنابسپاراز ۳

سؤالات دوگزینه‌ای

در هریک از عبارت‌های زیر، جواب صحیح را از بین کلمات داخل پرانتز انتخاب کنید.

۴۶۲. در (پروکاریوت‌ها ـ یوکاریوت‌ها) انواعی از رنابسپاراز وجود دارد.

۴۶۳. توالی‌های سه‌نوکلئوتیدی که در ساختار دنا وجود دارد (رمزه ـ رمز) نام دارند.

۴۶۴. در صورتی که رمز هر آمینواسید دوحرفی باشد، فقط (۱۶ ـ ۴) نوع آمینواسید علامت رمز خواهند داشت.

۴۶۵. در فرایند (همانندسازی ـ رونویسی) فقط یکی از دو رشتهٔ دنا به عنوان الگو مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴۶۶. نوکلئوتیدهایی که در ساختار رنا قرار می‌گیرند، همانند نوکلئوتیدهای دنا (سه ـ یک) گروه فسفات دارند.

۴۶۷. در رونویسی (همانند ـ برخلاف) همانندسازی امکان تشکیل پیوند بین نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و یوراسیل‌دار وجود دارد.

۴۶۸. دستورات ساخت پلی‌پپتید توسط (tRNA ـ mRNA) از هسته به رناتن منتقل می‌شود.

۴۶۹. در رونویسی مولکول رنا از روی (کُل یک رشته ـ بخشی از یک رشته) مولکول دنا ساخته می‌شود.

۴۷۰. رنابسیاراز از (یک نوع آنزیم ـ تعدادی آنزیم) ساخته شده است.

۴۷۱. در مرحلهٔ طویل‌شدن برخلاف مرحلهٔ (آغاز ـ پایان) پیوند هیدروژنی بین رنا و رشتهٔ الگو شکسته می‌شود.

۴۷۲. رونویسی با اتصال رنابسیاراز به قسمتی از ژن به نام (جایگاه آغاز رونویسی ـ راه‌انداز) ژن آغاز می‌شود.

۴۷۳. در پروکاریوت‌ها (یک نوع ـ انواع) رنابسیاراز [RNA پلی‌مراز] وظیفهٔ ساخت انواع رنا را بر عهده دارد. (خرداد ۱۴۰۱)

۴۷۴. در یاخته‌های یوکاریوتی رنای ساخته‌شده در رونویسی با رنایی که در سیتوپلاسم وجود دارد، (یکسان ـ متفاوت) است.

۴۷۵. ژن (همانند ـ برخلاف) راه‌انداز بخشی از مولکول دنا است و (یک ـ دو) رشته‌ای است.

۴۷۶. توالی‌های نوکلئوتیدی رشتهٔ (رمزگذار ـ الگو) مکمل رنای ساخته شده است.

۴۷۷. در یک مولکول دنا رشتهٔ مورد رونویسی یک ژن (قطعاً ـ ممکن است) با رشتهٔ مورد رونویسی ژن‌های دیگر یکسان باشد.

۴۷۸. توالی‌های نوکلئوتیدی رشتهٔ رمزگذار (شبیه ـ مکمل) رنای ساخته شده است.

۴۷۹. در یاخته‌های یوکاریوتی مولکول (دنا ـ رنا) برای انجام کارهای خود در سیتوپلاسم دستخوش تغییراتی می‌شود.

۴۸۰. در فرایند پیرایش رونوشت توالی‌های میانه در (ژن ـ رنا) حذف می‌شود.

۴۸۱. در ژن‌هایی که در یاخته‌ها بسیار فعال‌اند، هم‌زمان (انواعی ـ تعدادی) رنابسیاراز در مراحل مختلف رونویسی از آن را انجام می‌دهند.

۴۸۲. با (حذف ـ اتصال) رونوشت‌های بیانه در نهایت یک رنای پیک یکپارچه ایجاد می‌شود.

۴۸۳. با استفاده از میکروسکوپ‌های (نوری ـ الکترونی) می‌توان تفاوت اندازهٔ رناهای ساخته‌شده را تشخیص داد.

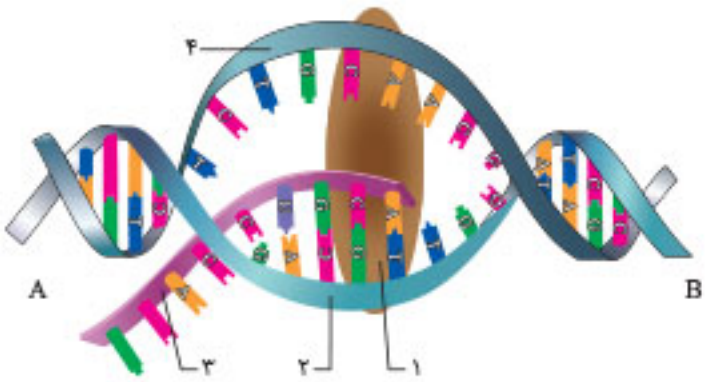
۴۸۴. یکی از تغییرات رنای پیک (حین ـ پس از) رونویسی پیرایش است.

۴۸۵. به بخش‌هایی از مولکول دنا که رونوشت آن‌ها در رنای پیک سیتوپلاسمی حذف شده، (میانه ـ بیانه) می‌گویند. (دی ۹۸)

۴۸۶. ژن‌های سازندهٔ (رنای رناتنی ـ رنای ناقل) در یاخته‌های تازه تقسیم شده بسیار فعال‌اند. (خرداد ۹۹)

سؤالات تصویری

۴۸۷. با توجه به شکل مقابل به سؤالات زیر پاسخ دهید.



الف) این فرایند در کدام بخش‌ها در یک یاختهٔ عصبی انسان انجام می‌شود؟

ب) راه‌انداز در کدام‌یک از بخش‌های A یا B قرار دارد؟

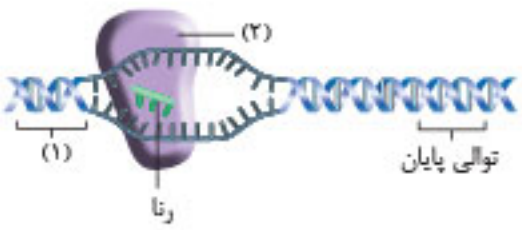
پ) نام هریک از بخش‌های مشخص‌شده را بنویسید.

ت) در صورتی که ژن موردنظر حاوی اطلاعات ساخت پلی‌پپتید باشد، کدام‌یک از انواع رنا طی این فرایند تولید می‌شود؟

ث) جهت حرکت آنزیم را در شکل مشخص کنید.

ج) چه تفاوتی بین رشتهٔ شمارهٔ ۴ و رشتهٔ ۳ وجود دارد؟

۴۸۸. با توجه به شکل مقابل به سؤالات زیر پاسخ دهید. (شهریور ۹۹)



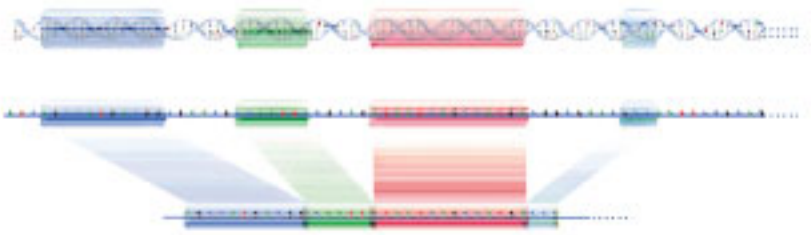
الف) کدام مرحله از رونویسی را نشان می‌دهد؟

ب) شماره‌های (۱) و (۲) را نام‌گذاری کنید.

۴۸۹. در شکل زیر (؟) را نام‌گذاری کنید. (خرداد ۹۹)



۴۹۰. با توجه به شکل مقابل به سؤالات زیر پاسخ دهید.



الف) شکل چه فرایندی را نشان می‌دهد و این فرایند در کدام بخش از یاخته انجام می‌شود؟

ب) رونوشت‌هایی که در رنای نابالغ و بالغ وجود دارند چه نام دارند؟

پ) در فرایند مشخص‌شده چه پیوندی شکسته یا تشکیل می‌شود؟ تعداد را هم مشخص کنید.

۴۹۱. با توجه به شکل مقابل، به سؤالات زیر پاسخ دهید.



الف) آنزیم سازندهٔ کدام رشته توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را دارد؟

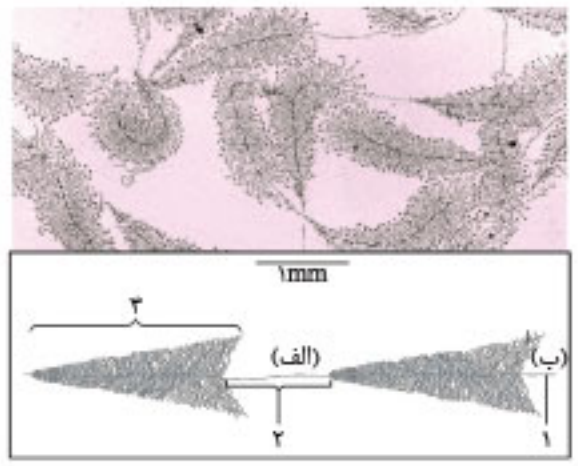
ب) رشتهٔ شمارهٔ ۲، رشتهٔ رمزگذار را نشان می‌دهد یا رشتهٔ الگو؟

پ) این طرح در یاختهٔ یوکاریوتی دیده می‌شود یا یاختهٔ پروکاریوتی؟ (شهریور۹۸)

ت) بخش‌هایی از مولکول دنا که به شکل حلقه درآمده چه نام دارد؟ (شهریور۹۸)

ث) فرایند جداسازی و حذف بخش‌هایی از رنای اولیه و ساخته‌شدن رنای بالغ را چه می‌گویند؟ (شهریور۱۴۰۱)

۴۹۲. با توجه به شکل مقابل به سؤالات زیر پاسخ دهید.



الف) شکل مقابل چه فرایندی را نشان می‌دهد؟

ب) بخش‌های مشخص‌شده در شکل را نام‌گذاری کنید.

پ) جهت رونویسی را در شکل نشان دهید. (دی۱۴۰۱)

ت) در بخش ۳ چند نوع آنزیم مشاهده می‌شود؟

ث) این طرح در یاخته‌های یوکاریوت دیده می‌شود یا پروکاریوت؟

ج) محل راه‌انداز این ژن، کدام مورد است؟ (الف یا ب) (دی۱۴۰۱)

۴۹۳. شکل مقابل ساختار پرمانند حاصل از رونویسی یک ژن یوکاریوتی را نشان می‌دهند.



الف) کدام شماره جهت حرکت رنابسیاراز از روی ژن را نشان می‌دهد؟

ب) خط افقی میانی که با علامت سؤال مشخص شده است چه مولکولی را نشان می‌دهد؟

سؤالات تشریحی

۴۹۴. علت بیماری کم‌خونی داسی‌شکل چیست؟

۴۹۵. گویچهٔ قرمز در فرد مبتلا به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل از نظر ظاهر چه تفاوتی با گویچهٔ قرمز افراد سالم دارد؟ علت این تغییر شکل ظاهر چیست؟

۴۹۶. رونویسی را تعریف کنید.

۴۹۷. در یاخته‌های یوکاریوتی تولید پروتئین در کدام‌یک از بخش‌های اصلی یاخته و در کدام اندامک انجام می‌شود؟

۴۹۸. دستورات ساخت پلی‌پپتید چگونه به بیرون هسته منتقل می‌شود؟

۴۹۹. چرا در یاختهٔ‌های دارای هسته، فرایند ساخت پلی‌پپتید در هسته انجام نمی‌شود؟ (شهریور۱۴۰۰)

۵۰۰. اولین اتفاقی که در مرحلهٔ آغاز رونویسی رخ می‌دهد، چیست؟

۵۰۱. رنابسیاراز بر چه اساسی نوکلئوتیدها را به یکدیگر متصل می‌کند و رنا می‌سازد؟

۵۰۲. در مرحلهٔ آغاز رونویسی پیوند هیدروژنی بین کدام رشته‌ها و توسط چه آنزیمی شکسته می‌شود؟

۵۰۳. توالی‌های نوکلئوتیدی ویژه در دنا که رنابسیاراز آن را جهت آغاز رونویسی ژن از محل صحیح خود شناسایی می‌کند، چه نام دارد؟ (دی۱۴۰۰)

۵۰۴. در مرحلهٔ آغاز رونویسی پیوند اشتراکی در کدام مولکول شکسته می‌شود؟

۵۰۵. پیوند اشتراکی که توسط آنزیم رنابسیاراز تشکیل می‌شود چه نام دارد؟

۵۰۶. در مرحلهٔ آغاز رونویسی پیوند هیدروژنی در بین کدام مولکول‌ها و چگونه تشکیل می‌شود؟

۵۰۷. در مرحلهٔ آغاز رونویسی میزان گروه‌های فسفات درون هسته چه تغییری می‌کند؟

۵۰۸. در مرحلهٔ طویل‌شدن در فرایند رونویسی پیوند هیدروژنی بین کدام مولکول‌ها تشکیل می‌شود؟

۵۰۹. توالی ویژه‌ای که موجب پایان رونویسی توسط آنزیم رنابسیاراز می‌شود چه نام دارد؟

۵۱۰. ترتیب وقایعی که در مرحلهٔ پایان رونویسی انجام می‌شود، را بنویسید.

۵۱۱. دو تفاوت همانندسازی دنا با رونویسی را بنویسید. (خرداد۹۹، شهریور۱۴۰۱)

۵۱۲. در فرایند رونویسی کدام آنزیم موجب بازشدن دو رشتهٔ دنا از یکدیگر می‌شود؟

۵۱۳. در یوکاریوت‌ها رنای رناتنی توسط کدام آنزیم رنابسیاراز ساخته می‌شود؟ (خرداد۹۸)

۵۱۴. در کدام مرحلهٔ رونویسی رنابسیاراز راه‌انداز را شناسایی می‌کند؟ (دی۹۷، خرداد۹۸)

۵۱۵. چرا برای رونویسی از ژن به راه‌انداز نیاز است؟ (شهریور۹۸)

۵۱۶. هریک از واژه‌های زیر را تعریف کنید.

الف) پیرایش ب) بیانه (اگزون) پ) میانه (اینترون) ت) رنای نابالغ ث) رنای بالغ (خرداد۹۸، خرداد۹۹)

۵۱۷. دانشمندان چگونه دریافتند که رناهای ساخته‌شده دچار تغییر می‌شوند؟

۵۱۸. چرا در بعضی ژن‌های یوکاریوتی، رنای پیک (mRNA) بالغ، کوتاه‌تر از رنای پیک اولیه (نابالغ) است؟ (دی ۹۹)

۵۱۹. میزان رونویسی از یک ژن به چه عاملی بستگی دارد؟

۵۲۰. چگونه می‌توان میزان محصول یک ژن را در یاخته افزایش داد؟

۵۲۱. یک شباهت و یک تفاوت بین فرایند پیرایش و ویرایش را بنویسید.

۵۲۲. به رشتهٔ مکمل رشتهٔ الگو در مولکول دنا، چه گفته می‌شود؟ (دی ۹۷)

۵۲۳. رشتهٔ رنایی که از روی رشتهٔ الگوی دنا ساخته شده است با رشتهٔ رمزگذار چه تفاوت‌هایی می‌تواند داشته باشد؟ (شهریور ۱۴۰۰، خرداد ۱۴۰۱)

۵۲۴. به چه دلیل به رشتهٔ دنای مکمل رشتهٔ الگو در محل رونویسی ژن، رشتهٔ رمزگذار گفته می‌شود؟ (دی ۱۴۰۰، خرداد ۱۴۰۰)

۵۲۵. اگر از روی هر دو رشتهٔ یک ژن رونویسی انجام می‌شد، محصولات این دو رشتهٔ مکمل نسبت به هم چگونه می‌شدند؟

۵۲۶. رنای اولیه‌ای با ۳ بیانه و ۲ میانه در یک یاختهٔ قارچ مفروض است، بر مبنای گسسته‌بودن ژن‌ها به سؤالات زیر پاسخ دهید.
الف) در رنای موجود در سیتوپلاسم چند قطعه دیده می‌شود؟ ب) حذف برخی قطعات در کدام بخش از یاخته انجام می‌شود؟

سؤالات درست و نادرست

درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید.

۵۲۷. در یاخته‌های پوششی پوست همانند گویچهٔ قرمز نابالغ فقط برخی ژن‌ها بروز می‌کنند.

۵۲۸. در یاخته‌های بافت عصبی انسان همانند گویچهٔ قرمز، ژن تولید هموگلوبین وجود دارد.

۵۲۹. در والدین افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، ژن تغییریافتهٔ هموگلوبین وجود دارد.

۵۳۰. اطلاعات ژن‌ها به کمک فرایند رونویسی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۵۳۱. هر توالی سه‌نوکلئوتیدی موجود در دنا، بیانگر نوعی آمینواسید است.

۵۳۲. در پروکاریوت‌ها رونویسی از همهٔ ژن‌ها فقط توسط یک نوع رنابسیاراز انجام می‌شود.

۵۳۳. هر نوع رنابسیارازی که توانایی تولید رنای ناقل را دارد، به‌طور حتم نمی‌تواند رنای رناتنی بسازد.

۵۳۴. در همهٔ مراحل رونویسی پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۵۳۵. در یک مولکول دنا هیچ‌گاه پیوند هیدروژنی موجود در راه‌انداز شکسته نمی‌شود.

۵۳۶. در مرحلهٔ پایان رونویسی پس از جداشدن آنزیم رنابسیاراز از ژن، رنای تازه‌ساخت از رشتهٔ الگو جدا می‌شود.

۵۳۷. در رونویسی، نوکلئوتید تیمین‌دار رنا به‌عنوان مکمل در برابر نوکلئوتید آدنین‌دار دنا قرار می‌گیرد. (خرداد ۹۹)

۵۳۸. نوع نوکلئوتیدی که در فرایند همانندسازی و رونویسی، مقابل نوکلئوتید گوانین‌دار قرار می‌گیرد، یکسان است. (خرداد ۱۴۰۲)

۵۳۹. هر رنای ساخته‌شده در عامل بیماری سینه‌پهلو، در همان محل تولید خود فعالیت می‌کند.

۵۴۰. رنای پیک فقط در حین رونویسی دستخوش تغییر می‌شود. (کنکور ۹۸)

۵۴۱. هر رنای پیک پیامی ویژه و غیرتکراری به سیتوپلاسم می‌برد. (کنکور ۹۶)

۵۴۲. در باکتری‌ها همهٔ ژن‌های مجاور توسط یک نوع آنزیم رونویسی می‌شوند. (کنکور ۹۳)

۵۴۳. همهٔ رناهایی که در هستهٔ یک یاختهٔ پوششی نای تولید می‌شوند، دستورالعمل ساخت پلی‌پپتید را حمل می‌کنند.

۵۴۴. فقط یکی از هر دو رشتهٔ دنا در یک فام‌تن رونویسی می‌شود.

۵۴۵. فقط یکی از هر دو رشتهٔ هر ژن رونویسی می‌شود. (دی ۹۸)

۵۴۶. برای هر ژن خاص یکی از دو رشته رونویسی می‌شود.

۵۴۷. رشتهٔ مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشتهٔ مورد رونویسی ژن‌های دیگر متفاوت یا یکسان باشد. (دی ۱۴۰۱)

۵۴۸. توالی‌های نوکلئوتیدی رشتهٔ رمزگذار مکمل رشتهٔ الگو است.

۵۴۹. در بین دو ژن مجاور در یک یاختهٔ یوکاریوتی به‌طور حتم یک راه‌انداز وجود دارد.

۵۵۰. توالی‌های نوکلئوتیدی در رنا دقیقاً مشابه رشتهٔ رمزگذار است.

۵۵۱. در بین دو ژن مجاور حداکثر یک راه‌انداز قرار می‌گیرد.

۵۵۲. در یاخته‌های یوکاریوتی رناهای ساخته‌شده در رونویسی برای انجام کارهای خود دستخوش تغییراتی می‌شوند. (شهریور ۹۹)

۵۵۳. پیرایش در یاخته‌های یوکاریوتی وجود دارد.

۵۵۴. تعداد قطعات بیانه در رنای اولیه و بالغ با یکدیگر برابر است.

۵۵۵. در صورتی که در یک رنای نابالغ پنج بیانه وجود داشـــته باشـــد، برای ســـاختن یک رنای یکپارچه باید پنج پیوند فسفودی‌استر بین آن‌ها تشکیل شود.

۵۵۶. به بخش‌هایی از رنای اولیه که درون هسته باقی می‌مانند و تجزیه می‌شوند میانه یا اینترون گفته می‌شود.

۵۵۷. میزان رونویسی از یک ژن به مقدار آن ژن در یاخته بستگی دارد.

۵۵۸. رنای ساخته‌شده در رونویسی با رنایی که در سیتوپلاسم وجود دارد شباهت‌هایی دارد.

۵۵۹. در فرایند پیرایش برخلاف ویرایش پیوند فسفودی‌استر فقط شکسته می‌شود.

۵۶۰. در یک مولکول دنا رشتهٔ مورد رونویسی می‌تواند از یک ژن به ژن دیگر تغییر کند. (کنکور۹۸)

۵۶۱. در یاخته مولکول‌های حاصل از رونویسی با رشتهٔ غیرالگوی ژن مکمل هستند. (کنکور۹۵)

۵۶۲. به دنبال وقوع تغییراتی، از طول همهٔ رناهای ساخته‌شده کاسته می‌شود. (کنکور۹۵)

۵۶۳. همهٔ رناها در پی اتصال نوعی آنزیم به توالی ویژهٔ خود ساخته می‌شوند. (کنکور۹۵)

سؤالات چهارگزینه‌ای

۵۶۴. کدام‌یک از وقایع زیر در اولین مرحلهٔ رونویسی رخ نمی‌دهد؟

۱) اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز
۲) شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی در دنا
۳) حذف نوکلئوتیدهای اشتباه از رشتهٔ رنا
۴) تشکیل پیوند فسفودی‌استر

۵۶۵. در مرحلهٔ پایان رونویسی برخلاف مراحل دیگر کدام گزینه دیده می‌شود؟

۱) حرکت رنابسپاراز
۲) جداشدن رنابسپاراز از دنا
۳) شکسته‌شدن پیوند فسفودی‌استر
۴) شکسته‌شدن پیوند بین رنا و الگو

۵۶۶. کدام گزینه در مورد پروکاریوت‌ها صحیح است؟

۱) فقط رونویسی از یک نوع ژن آن‌ها انجام می‌شود.
۲) انواعی از آنزیم‌های رنابسپاراز، توانایی ساخت یک نوع رنا را دارند.
۳) محل تولید و فعالیت انواع رنا یکسان نیست.
۴) همهٔ انواع رنا توسط یک نوع آنزیم ساخته می‌شود.

۵۶۷. در صورتی که بین دو ژن مجاور ..... وجود ..... آن‌گاه .....

۱) راه‌انداز ـ نداشته باشد ـ رونویسی از این ژن‌ها قطعاً توسط رنابسپارازهای مختلفی انجام می‌شود.
۲) راه‌انداز- داشته باشد ـ رشتهٔ الگوی این دو ژن یکسان خواهد بود.
۳) دو راه‌انداز- داشته باشد ـ جهت حرکت رنابسپاراز بر روی آن‌ها می‌تواند یکسان باشد.
۴) راه‌انداز ـ نداشته باشد ـ اندازهٔ رنابسپارازهای متصل به رشتهٔ رمزگذار متفاوت است.

۵۶۸. رشتهٔ رمزگذار یک ژن ..... مولکول رنای ساخته‌شده از روی آن ژن .....

۱) همانند ـ دارای گروه‌های فسفات در ساختار هرکدام از واحدهای تکرارشوندهٔ خود است.
۲) برخلاف ـ حاوی قندی پنج‌کربنی است که می‌تواند با باز آلی نیتروژن‌دار پیوند تشکیل دهد.
۳) همانند ـ دارای تمامی انواع بازهای آلی تک‌حلقه‌ای موجود در طبیعت است.
۴) برخلاف ـ می‌تواند دارای پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و تیمین‌دار باشد.

۵۶۹. ساختار مقابل در یاخته‌های یوکاریوتی .....



۱) به دلیل نیاز بیشتر یاخته به فراوردهٔ یک ژن است.
۲) با فعالیت چندین نوع رنابسپاراز ایجاد می‌شود.
۳) نشان‌دهندهٔ حرکت تعداد زیادی رنابسپاراز از محل‌های متفاوتی است.
۴) را تعداد زیادی آنزیم با توانایی شکستن پیوند فسفودی‌استر تشکیل داده‌اند.

۵۷۰. در ارتباط با رونویسی از یک ژن رنای رناتنی کدام گزینه صحیح است؟

۱) با فعالیت تعداد زیادی رنابسپاراز انواعی از رناها از روی این ژن ساخته می‌شود.
۲) در یک زمان مشخص همهٔ رناهای ساخته‌شده از روی این ژن طول برابری دارند.
۳) آنزیم‌های متصل به آن در جهت‌های مختلفی حرکت می‌کنند.
۴) ممکن است هم‌زمان چندین رنا از روی آن ساخته شود.

۵۷۱. فرض می‌کنیم در قطعه‌ای از مولکول دنای یک یاختهٔ جانوری فعال، دو ژن سازندهٔ رنای رناتنی (rRNA)، با فاصله‌ای در پشت سر هم قرار دارند. در صورتی که رنابسپارازهای این دو ژن، در دو جهت متفاوت حرکت کنند، کدام مورد نادرست است؟ (کنکور۱۴۰۲)

۱) ممکن است راه‌انداز این دو ژن، به یکدیگر نزدیک باشند.
۲) ممکن است بسپارهای ساخته‌شده در بیان ژن‌ها دخالت داشته باشند.
۳) به‌طور حتم، رشتهٔ رمزگذار یک ژن با رشتهٔ رمزگذار ژن دیگر، متفاوت است.
۴) به‌طور حتم، از روی توالی‌های سه‌تایی رناهای مورد نظر، پلی‌پپتیدهایی ساخته می‌شود.

پاسخ فصل دوم

۴۲۹. یک جفت
۴۳۰. گویچهٔ قرمز
۴۳۱. دنا
۴۳۲. دنا ـ سیتوپلاسم
۴۳۳. همانندسازی
۴۳۴. رنا
۴۳۵. نوع بازهای آلی
۴۳۶. پروکاریوت‌ها
۴۳۷. شمارهٔ ۳
۴۳۸. فقط یک‌بار
۴۳۹. رنای ناقل
۴۴۰. یک
۴۴۱. پیوسته ـ سه مرحله
۴۴۲. راه‌انداز
۴۴۳. نوع نوکلئوتید
۴۴۴. یوراسیل‌دار
۴۴۵. هیدروژنی ـ رناپسپاراز
۴۴۶. توالی پایان رونویسی
۴۴۷. نمی‌شود
۴۴۸. متفاوت
۴۴۹. مکمل
۴۵۰. یکسان ـ متفاوت
۴۵۱. سیتوپلاسم
۴۵۲. پیک
۴۵۳. میانه (اینترون)
۴۵۴. بیانه (اگزون)
۴۵۵. بیانه (اگزون)
۴۵۶. الگوی
۴۵۷. نابالغ
۴۵۸. میانه
۴۵۹. ۱) ج / ۲) ت / ۳) چ / ۴) الف / ۵) ح / ۶) ب / ۷) پ / ۸) ث
۴۶۰. ۱) ج / ۲) الف / ۳) پ / ۴) ب / ۵) ث
۴۶۱. **الف** mRNA یا رنای پیک / **ب** tRNA یا رنای ناقل
۴۶۲. یوکاریوت‌ها
۴۶۳. رمز
۴۶۴. ۱۶ نوع
۴۶۵. رونویسی
۴۶۶. یک
۴۶۷. برخلاف
۴۶۸. mRNA
۴۶۹. بخشی از یک رشته
۴۷۰. تعدادی آنزیم
۴۷۱. آغاز
۴۷۲. راه‌انداز
۴۷۳. یک نوع
۴۷۴. متفاوت
۴۷۵. همانند ـ دو
۴۷۶. الگو
۴۷۷. ممکن است
۴۷۸. شبیه
۴۷۹. رنا
۴۸۰. رنا
۴۸۱. تعدادی
۴۸۲. اتصال
۴۸۳. الکترونی
۴۸۴. پس از
۴۸۵. میانه
۴۸۶. رنای رناتنی

۴۸۷. **الف** رونویسی در هر بخشی از یاخته که دنا وجود داشته باشد انجام می‌شود در یاختهٔ عصبی در هسته و راکیزه، دنا وجود دارد و رونویسی انجام می‌شود. / **ب** چون جهت رونویسی از A به سمت B است پس راه‌انداز در بخش A وجود دارد. / **پ** ۱) رناپسپاراز، ۲) رشتهٔ الگو، ۳) رنا، ۴) رشتهٔ رمزگذار / **ت** رنای پیک / **ث** آنزیم از A به سمت B حرکت می‌کند چون نوکلئوتیدهای جدید از سمت B به رشتهٔ رنا افزوده می‌شوند. / **ج** در رشتهٔ ۴ باز آلی یوراسیل و قند ریبوز وجود ندارد.
۴۸۸. **الف** آغاز / **ب** ۱) راه‌انداز، ۲) رناپسپاراز
۴۸۹. توالی رمزگذار
۴۹۰. **الف** پیرایش و در هسته انجام می‌شود. / **ب** بیانه یا اگزون / **پ** در پیرایش پیوند فسفودی‌استر هم شکسته و هم تشکیل می‌شود در این شکل ۶ پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود تا ۳ قطعهٔ میانه از رنای نابالغ جدا شود و سپس ۳ پیوند فسفودی‌استر تشکیل و رنای بالغ ایجاد می‌شود.
۴۹۱. **الف** رشتهٔ یک رنا را نشان می‌دهد که توسط آنزیم رناپسپاراز ساخته‌شده است و این آنزیم می‌تواند پیوند هیدروژنی را بشکند. / **ب** رشتهٔ الگو / **پ** یاختهٔ یوکاریوتی / **ت** میانه (اینترون) / **ث** پیرایش
۴۹۲. **الف** ساخته شدن همزمان چندین رنا از روی ژن / **ب** ۱) دنا، ۲) توالی بین ژنی و ۳) ژن سازندهٔ رنا / **پ** چون رناهای تازه ساخت کوچک‌ترند و به راه‌انداز نزدیک‌ترند پس راه‌انداز در سمت چپ قرار دارد و جهت رونویسی از چپ به راست است. / **ت** رونویسی از هر ژن توسط یک نوع خاص از رناپسپاراز انجام می‌شود پس همهٔ رناپسپارازهای متصل به یک ژن خاص از یک نوع‌اند. / **ث** در هر دو نوع یاخته امکان ساخته شدن هم‌زمان تعدادی رنا از روی یک ژن وجود دارد. / **ج** الف
۴۹۳. **الف** شمارهٔ ۲ چون رناهای تازه ساخت کوتاه هستند و در سمت راست قرار دارند پس جهت حرکت آنزیم از راست به چپ است. / **ب** دنا
۴۹۴. نوعی تغییر ژنی است که باعث می‌شود پروتئین هموگلوبین تغییر کند.
۴۹۵. گویچهٔ قرمز افراد سالم گرد است اما گویچهٔ قرمز افراد مبتلا به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، به شکل داس یا هلال است و علت این تغییر شکل، تغییر پروتئین هموگلوبین در مقایسه با هموگلوبین طبیعی است.
۴۹۶. به فرایند ساخت رنا از روی بخشی از یک رشتهٔ دنا رونویسی گفته می‌شود.
۴۹۷. دریاخته‌های یوکاریوتی پروتئین‌ها در سیتوپلاسم و در رناتن ساخته می‌شود.
۴۹۸. در هسته از روی بخشی از یک رشتهٔ دنا، RNA ساخته می‌شود و رنا به عنوان میانجی عمل می‌کند و دستورات را از هسته خارج می‌کند.
۴۹۹. چون رناتن‌ها (رناتن‌های فعال) دورن هسته حضور ندارند.
۵۰۰. اتصال رناپسپاراز به راه‌انداز
۵۰۱. آنزیم رناپسپاراز با توجه به نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو، نوکلئوتید مکمل را در مقابل آن قرار می‌دهد و سپس این نوکلئوتیدها را به رشتهٔ در حال ساخت متصل می‌کند.
۵۰۲. در مرحلهٔ آغاز رونویسی پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا، توسط آنزیم رناپسپاراز شکسته می‌شود و دو رشتهٔ دنا از هم به‌صورت موقت جدا می‌شوند.
۵۰۳. راه‌انداز
۵۰۴. در مرحلهٔ آغاز رونویسی پیوند اشتراکی بین گروه‌های فسفات موجود در نوکلئوتید شکسته می‌شود و دو گروه فسفات از نوکلئوتید جدا می‌شود و نوکلئوتید به‌صورت تک‌فسفاته در ساختار رنا قرار می‌گیرد.
۵۰۵. فسفودی‌استر
۵۰۶. در مرحلهٔ آغاز پیوند هیدروژنی بین رشتهٔ الگوی دنا و زنجیرهٔ کوچکی از رنای تازه ساخته‌شده تشکیل می‌شود و تشکیل این پیوند به‌صورت خود به خودی و بدون نیاز به آنزیم است.
۵۰۷. در مرحلهٔ آغاز، با جدا شدن گروه‌های فسفات از نوکلئوتیدها، بر مقدار گروه‌های فسفات درون هسته افزوده می‌شود.
۵۰۸. در مرحلهٔ طویل‌شدن همانند مرحلهٔ آغاز پیوند هیدروژنی به‌صورت موقت بین رنای تازه ساخت و رشتهٔ الگو تشکیل می‌شود و همچنین پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا هم، مجدداً تشکیل می‌شود.
۵۰۹. توالی پایان رونویسی و این توالی بخشی از مولکول دنا است.
۵۱۰. [۱] آنزیم رناپسپاراز رونویسی از توالی پایان را انجام می‌دهد. [۲] مولکول رنای ساخته‌شده از رشتهٔ الگو و آنزیم رناپسپاراز جدا می‌شود. [۳] آنزیم رناپسپاراز از مولکول دنا جدا می‌شود. [۴] دو رشتهٔ دنا به هم متصل می‌شوند.
۵۱۱. در همانندسازی هر دو رشتهٔ دنا، به عنوان الگو عمل می‌کنند ولی در رونویسی یکی رشتهٔ دنا، الگو است. همانندسازی در هر چرخهٔ یاخته‌ای یک‌بار انجام می‌شود ولی رونویسی یک ژن می‌تواند در هر چرخه بارها انجام شود.
۵۱۲. رناپسپاراز
۵۱۳. رناپسپاراز شماره ۱

۵۱۴. مرحلهٔ آغاز

۵۱۵. راه‌انداز موجب می‌شود رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به‌طور دقیق پیدا کند و رونویسی را از آن‌جا آغاز کند.

۵۱۶. **الف** پیرایش: در بعضی ژن‌ها توالی‌های معینی از رنای ساخته‌شده جدا و حذف می‌شود و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌شوند و یک رنای پیک یکپارچه ساخته می‌شوند به این فرایند پیرایش می‌گویند. / **ب** بخش‌هایی از مولکول دنا که رونوشت آن‌ها در رنای پیک اولیه همانند رنای بالغ باقی می‌ماند و این رونوشت‌ها از هسته خارج می‌شود بیانه (اگزون) نامیده می‌شوند. / **پ** بخش‌هایی از مولکول دنا که رونوشت آن‌ها در رنای بالغ وجود ندارد میانه (اینترون) نامیده می‌شوند. / **ت** رنای که دارای رونوشت‌های میانه و بیانه است رنای نابالغ نامیده می‌شود. / **ث** با حذف رونوشت میانه (اینترون‌ها) از رنای اولیه و پیوستن بخش‌های باقی‌مانده به هم رنای بالغ ساخته می‌شود.

۵۱۷. دانشمندان یک رنای پیک درون سیتوپلاسم را با رشتهٔ الگوی ژن آن در دنا مجاورت دادند و مشاهده کردند که بخش‌هایی از دنای الگو با رنای رونویسی شده، دو رشته مکمل را تشکیل می‌دهد و ولی بخش‌هایی فاقد مکمل باقی می‌مانند پس طول رنای اولیه با رنای پیک درون سیتوپلاسم متفاوت است و نشان می‌دهد رنای پیک دستخوش تغییراتی شده است.

۵۱۸. در بعضی ژن‌ها، توالی‌های معینی از رنای ساخته‌شده، جدا و حذف می‌شود و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌شوند و به علت حذف اینترون‌ها یک رنای پیک بالغ کوتاه‌تر ساخته می‌شود.

۵۱۹. به میزان نیاز یاخته به فراوردهٔ آن ژن بستگی دارد.

۵۲۰. در یک یاخته در صورت نیاز به محصول یک ژن می‌تواند تعداد آنزیم‌های رنابسپاراز را افزایش دهد.

۵۲۱. در هر دو فرایند پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود در فرایند پیرایش طول رشته تغییر می‌کند ولی در ویرایش طول رشته ساخته‌شده تغییر نمی‌کند.

۵۲۲. رشتهٔ رمزگذار

۵۲۳. تفاوت در نوکلئوتیدهای مورد استفاده است. مثلاً به جای نوکلئوتید تیمین‌دار در دنا، نوکلئوتید یوراسیل‌دار در رنا قرار دارد. یا قند DNA دئوکسی ریبوز و در RNA ریبوز است.

۵۲۴. زیرا توالی نوکلئوتیدی آن شبیه رنایی است که از روی رشتهٔ الگوی آن ساخته شده است.

۵۲۵. قطعاً رناهای ساخته شده متفاوت است پس محصول متفاوتی هم ایجاد می‌شود.

۵۲۶. **الف** چون تعداد بیانه‌ها سه عدد است پس در رنای سیتوپلاسمی هم سه قطعه وجود دارد. / **ب** حذف میانه‌ها در هسته انجام می‌شود.

۵۲۷. **درست** در هریاخته فقط از اطلاعات برخی از ژن‌ها استفاده می‌شود و بقیهٔ ژن‌ها خاموش هستند.

۵۲۸. **درست** همهٔ یاخته‌های پیکری انسان از یک یاختهٔ تخم منشأ گرفته‌اند. پس محتوای ژنتیکی همهٔ آن‌ها یکسان است.

۵۲۹. **درست** کم‌خونی داسی‌شکل بیماری ارثی است و علت این بیماری هم نوعی تغییر ژنی است که باعث می‌شود هموگلوبین دچار تغییر شود و چون بیماری ارثی است پس در والدین فرد بیمار هم، قطعاً این ژن تغییریافته وجود دارد.

۵۳۰. **درست**

۵۳۱. **نادرست** در دنا ژن‌های مختلفی وجود دارد و در صورتی که ژن حاوی اطلاعات برای ساخت پلی‌پپتید باشد می‌توان گفت که توالی سه‌نوکلئوتیدی آن بیانگر نوعی آمینواسید است.

۵۳۲. **درست** در پروکاریوت‌ها یک نوع رنابسپاراز وجود دارد.

۵۳۳. **نادرست** در باکتری یک نوع رنابسپاراز وجود دارد و رنابسپارازی که می‌تواند رنای ناقل را بسازد توانایی ساخت هر نوع رنای دیگری را هم دارد.

۵۳۴. **درست** در همهٔ مراحل رونویسی بین رنای تازه ساخت و رشتهٔ الگو پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۵۳۵. **نادرست** در یک مولکول دنا پیوند هیدروژنی می‌تواند توسط هلیکازها شکسته شود و در هنگام همانندسازی پیوند هیدروژنی در راه‌انداز هم شکسته می‌شود.

۵۳۶. **نادرست** در مرحلهٔ پایان ابتدا رنای تازه ساخت از رشته الگو جدا می‌شود و سپس آنزیم رنابسپاراز از ژن جدا می‌شود.

۵۳۷. **نادرست** در رنا نوکلئوتید تیمین‌دار وجود ندارد.

۵۳۸. **نادرست** زیرا در همانندسازی مقابل نوکلئوتید گوانین‌دار، نوکلئوتید سیتوزین‌دار با قند دئوکسی‌ریبوز: ولی در رونویسی، نوکلئوتید سیتوزین‌دار با قند ریبوز قرار می‌گیرد.

۵۳۹. **درست** چون در پروکاریوت‌ها هسته وجود ندارد و همهٔ رناها در سیتوپلاسم یاخته فعالیت می‌کنند.

۵۴۰. **نادرست** رنای پیک دستخوش تغییراتی در حین یا پس از رونویسی می‌شود.

۵۴۱. **نادرست** رناهایی که از روی یک ژن ساخته می‌شوند توالی‌های یکسانی را به سیتوپلاسم حمل می‌کنند.

۵۴۲. **درست** در باکتری‌ها فقط یک نوع رنابسپاراز وجود دارد.

۵۴۳. **نادرست** در هستهٔ یک یاختهٔ یوکاریوتی مثل یاخته پوششی نای: انواعی از رناها ساخته می‌شوند.

۵۴۴. **نادرست** در هر فام‌تن یک دنا وجود دارد و در دنا تعداد زیادی ژن وجود دارد و در هر ژن خاص، رونویسی از روی یکی از رشته‌ها انجام می‌شود.

۵۴۵. **درست**

۵۴۶. **درست**

۵۴۷. **درست**

۵۴۸. **درست**

۵۴۹. **نادرست** ممکن است بین دو ژن مجاور هم راه‌انداز وجود نداشته باشد به شکل زیر دقت کنید.



۵۵۰. **نادرست** توالی نوکلئوتیدی رنا مشابه رشته رمزگذار است فقط در رنا به جای نوکلئوتید تیمین‌دار، نوکلئوتید یوراسیل‌دار وجود دارد.

۵۵۱. **نادرست** ممکن است بین دو ژن مجاور دو راه‌انداز قرار گیرد.

۵۵۲. **درست**

۵۵۳. **درست**

۵۵۴. **درست**

۵۵۵. **نادرست** در صورتی که ۵ قطعه بیانه وجود داشته باشد در بین آن‌ها ۴ پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.

۵۵۶. **درست**

۵۵۷. **نادرست** میزان رونویسی از یک ژن به مقدار نیاز یاخته به فراوردهٔ آن ژن بستگی دارد.

۵۵۸. **درست** در رنای درون هسته و رنای درون سیتوپلاسم توالی‌های مشابهی هم یافت می‌شود.

۵۵۹. **نادرست** در فرایند پیرایش هم پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود و هم این پیوند تشکیل می‌شود.

۵۶۰. **درست** رشتهٔ مورد رونویسی یک ژن می‌تواند با رشتهٔ مورد رونویسی ژن‌های دیگر یکسان یا متفاوت باشد.

۵۶۱. **نادرست** رنای حاصل با رشتهٔ الگو مکمل است ولی توالی آن مشابه رشتهٔ رمزگذار است.

۵۶۲. **نادرست** پیرایش فقط در مورد بعضی رناها مانند رناهای پیک انجام می‌شود.

۵۶۳. **درست** برای رونویسی از همهٔ ژن‌ها اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز ضروری است.

۵۶۴. **گزینه ۳** در رونویسی هیچگاه پیوند فسفودی‌استر برای رفع اشتباه شکسته نمی‌شود. سایر گزینه‌ها در مرحله‌ای آغاز رخ می‌دهند.

۵۶۵. **گزینه ۲** در مرحلهٔ پایان رونویسی رنای تازه ساخته‌شده از رشتهٔ الگو به‌طور کامل جدا می‌شود و سپس رنابسپاراز از مولکول دنا جدا می‌شود ولی در مرحلهٔ آغاز و طویل شدن رنابسپاراز در اتصال به دنا دیده می‌شود.

• بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درهمهٔ مراحل رونویسی رنابسپاراز حرکت می‌کند.

گزینه ۳: شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر در هیچ‌کدام از مراحل رخ نمی‌دهد.

گزینه ۴: شکسته شدن پیوند بین رنا و الگو در مرحلهٔ طویل‌شدن هم رخ می‌دهد.

۵۶۶. **گزینه ۴** در پروکاریوت‌ها همهٔ انواع رنا توسط یک نوع آنزیم ساخته می‌شود.

• بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در پروکاریوت‌ها برای حفظ ویژگی‌های جاندار نیاز است تا از اطلاعات انواعی از ژن‌ها استفاده شود.

گزینه ۲: در پروکاریوت‌ها یک نوع رنابسپاراز وجود دارد.

گزینه ۳: پروکاریوت‌ها چون هسته ندارند محل تولید و فعالیت رناها یکسان و در سیتوپلاسم است.

۵۶۷. **گزینه ۳** با توجه به شکل زیر بین ژن‌های ۲ و ۳ دو راه‌انداز وجود دارد و با توجه به این جمله از کتاب درسی که رشتهٔ مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشتهٔ مورد رونویسی ژن‌های دیگر یکسان یا متفاوت باشد، می‌توان نتیجه گرفت که رشتهٔ مورد رونویسی ژن‌های ۲ و ۳ می‌تواند یکسان باشد و جهت حرکت رنابسپاراز بر روی آن‌ها هم می‌تواند یکسان باشد.



• بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ممکن است بین دو ژن مجاور راه‌انداز وجود نداشته باشد و رونویسی از این ژن‌ها هم توسط یک نوع رنابسپاراز انجام شود مثلاً هر دو ژن مجاور حاوی اطلاعات برای ساختن پلی‌پپتید باشند پس رونویسی از این ژن‌ها توسط رنابسپاراز شماره ۲ انجام می‌شود. گزینه ۲: در شکل بالا بین ژن‌های ۲ و ۳ دو راه‌انداز وجود دارد و رشتهٔ الگوی آن‌ها یکسان نیست.

گزینه ۴: با توجه به شکل بالا اندازه رنابسپارازهای متصل به ژن‌های مختلف یکسان است.

۵۶۸. **گزینه ۴** در رشتهٔ رمزگذار بین نوکلئوتیدها تیمین‌دار و آدنین‌دار پیوند اشتراکی می‌تواند تشکیل شود ولی در رنا نوکلئوتید تیمین‌دار وجود ندارد.

• بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هر دو رشته تمام نوکلئوتیدها دارای یک گروه فسفات‌اند.

گزینه ۲: در هر دو رشته قند ۵ کربنی وجود دارد و این قند می‌تواند با باز آلی نیتروژن‌دار پیوند اشتراکی تشکیل دهد.

گزینه ۳: در هر نوع نوکلئیک اسید حداکثر ۴ نوع بازآلی وجود دارد.

۵۶۹. **گزینه ۱** درصورتی‌که به محصول یک ژن به مقدار فراوان نیاز باشد یاخته می‌تواند از تعداد زیادی رنابسپاراز برای رونویسی هم‌زمان از این ژن استفاده کند و ساختارهایی شبیه به پر ایجاد شود.

• بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: رونویسی از هر ژن توسط نوع خاصی از رنابسپاراز انجام می‌شود و در صورتی که رنابسپارازهای متعددی به یک ژن متصل باشند همگی از یک نوع‌اند.

گزینه ۳: همهٔ رنابسپارازها حرکت خود را از راه‌انداز آغاز می‌کنند.

گزینه ۴: آنزیم رنابسپاراز توانایی شکستن پیوند فسفودی‌استر را ندارد.

۵۷۰. **گزینه ۴** رونویسی از برخی ژن‌ها مثل رنای رناتنی می‌تواند هم‌زمان توسط تعداد زیادی آنزیم رنابسپاراز انجام شود پس ممکن است در یک زمان خاص تعداد زیادی رنا با اندازه‌های مختلف در حال ساخت باشند.

• بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از روی یک ژن خاص یک نوع رنا ساخته می‌شود. گزینه ۲: چون هم‌زمان تعداد زیادی رنابسپاراز می‌تواند به این ژن خاص متصل شود پس رناهای ساخته‌شده در یک زمان خاص اندازه‌های متفاوتی دارند ولی دقت کنید که پس از پایان رنویسی همهٔ رناهای ساخته شده یک اندازه دارند و از نظر توالی نوکلئوتیدها هم یکسان هستند چون همگی از روی یک رشته ساخته شده‌اند. گزینه ۳: همهٔ رنابسپارازهای متصل به یک ژن خاص در یک جهت حرکت می‌کنند.

۵۷۱. **گزینه ۴** در صورت رونویسی از ژن‌های سازندهٔ رنای رناتنی، مولکول rRNA تولید می‌شود و این مولکول در ساختار زیرواحدهای رناتن وارد می‌شود، بنابراین از اطلاعات این مولکول برای تولید پلی‌پپتید استفاده نمی‌شود بلکه این مولکول در تولید پلی‌پپتید نقش دارد.

• بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به شکل زیر در صورتی که دو ژن با فاصله در پشت سر هم قرار داشته باشند راه‌اندازهای آن‌ها ممکن است مجاور یکدیگر باشد همانند ژن‌های ۲ و ۳ که راه‌اندازهای آن‌ها نزدیک یکدیگر قرار دارند.



گزینه ۲: انواعی از رناها در تنظیم بیان ژن نقش دارند مثلاً رنای رناتنی چون بخشی از ساختار زیرواحدهای رناتن است پس می‌تواند در تنظیم بیان ژن نقش داشته باشد.

گزینه ۳: چون جهت حرکت رنابسپارازها متصل به ژن‌ها متفاوت است و با توجه به شکل بالا می‌توان نتیجه گرفت که رشتهٔ الگوی این ژن‌ها متفاوت است.

۵۷۲. پروتئین‌ها
۵۷۳. صفات
۵۷۴. رمزه یا کدون
۵۷۵. ATP
۵۷۶. آمینواسید
۵۷۷. ناقل
۵۷۸. هیدروژنی
۵۷۹. توالی‌های پادرمزه
۵۸۰. پایان
۵۸۱. پادرمزه ای
۵۸۲. AUG ـ متیونین
۵۸۳. رنا
۵۸۴. توالی پادرمزه
۵۸۵. متیونین
۵۸۶. UAC
۵۸۷. پلی‌پپتید
۵۸۸. سه
۵۸۹. رنای پیک
۵۹۰. P
۵۹۱. P
۵۹۲. A
۵۹۳. طویل شدن
۵۹۴. A
۵۹۵. رمزهٔ پایان
۵۹۶. متیونین
۵۹۷. E - A
۵۹۸. عوامل آزادکننده
۵۹۹. رمزهٔ پایان
۶۰۰. رناتن
۶۰۱. کم