۱ عبارت‌های درست و نادرست را در مورد هر سلول موجود در مخ انسان مشخص کنید.
الف) در پی برخورد با نوعی ناقل عصبی، اختلاف پتانسیل غشای خود را به صورت ناگهانی تغییر می‌دهد.
ب) دارای ژن مربوط به تولید نوعی پیک شیمیایی است که باعث تحریک سلول دیگر می‌شود.
پ) دارای انشعابات سیتوپلاسمی برای انتقال پیام عصبی است.

۲ در عبارت زیر، جواب صحیح را از بین کلمات داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.
- در رابطه با رنگ نوعی ذرت، در رخ‌نمودهای ناخالص، هر چه تعداد دگره‌های بارز بیش‌تر باشد، مقدار رنگ قرمز (بیش‌تر - کم‌تر) است.

۳ درستی یا نادرستی عبارت زیر را بنویسید.
- تنظیم بیان ژن، موجب ایجاد یاخته‌های متفاوتی از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان می‌شود.

۴ درستی یا نادرستی عبارت زیر را بنویسید.
- در یاخته‌های یوکاریوتی، رناهای ساخته شده در رونویسی برای انجام کارهای خود، دستخوش تغییراتی می‌شوند.

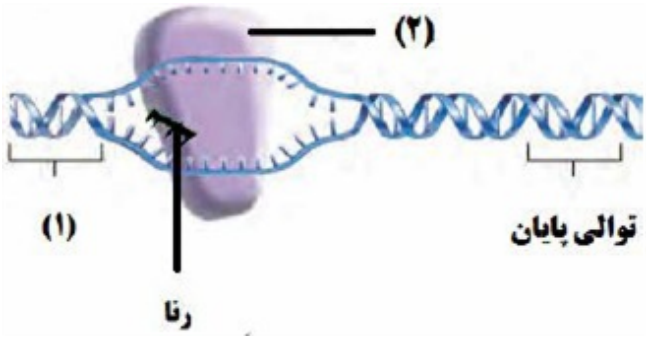
۵ پروتئین‌های ساخته شده در سیتوپلاسم که به شبکه‌ی آندوپلاسمی و دستگاه گلژی می‌روند، چه سرنوشت‌هایی پیدا می‌کنند؟ (سه مورد)

۶ اولین پیوند پپتیدی در کدام مرحله از مراحل ترجمه تشکیل می‌شود؟

۷ در هنگام ترجمه، توالی پادرمزه (آنتی‌کدون) با توالی رَمزه مکمل خود چه پیوندی برقرار می‌کند؟

۸ چرا حضور رَمزه (کدون)های UGA، UAA و UAG در رنای پیک، موجب پایان یافتن عمل ترجمه می‌شود؟

۹ با توجه به شکل روبه‌رو به پرسش‌ها پاسخ دهید.
الف) کدام مرحله از رونویسی را نشان می‌دهد؟
ب) شماره‌های ۱ و ۲ را نام‌گذاری کنید.



۱۰ علت مورد زیر را بنویسید.
- عمر رنای پیک (mRNA) در یوکاریوت‌ها طولانی‌تر از پروکاریوت‌ها است.

۱۱ جواب صحیح را از بین کلمات داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.
ژن‌های سازنده (رنای رناتنی - رنای ناقل) در یاخته‌های تازه تقسیم شده بسیار فعال‌اند.

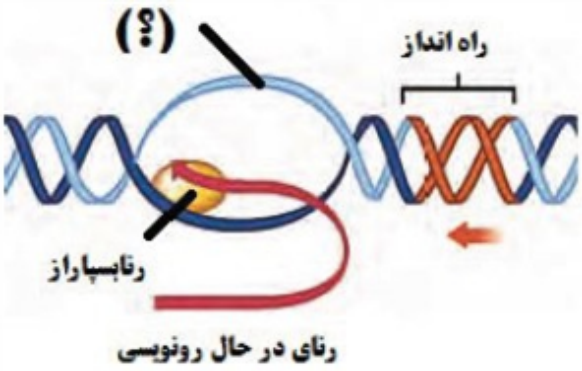
۱۲ جای خالی عبارت زیر را با کلمه مناسب پر کنید.
رنای رونویسی شده از رشته الگو، در ابتدا دارای رونوشت‌های میانه‌ی دنا است. به این رنا، ..... گفته می‌شود.

۱۳ چگونه ممکن است از یاخته‌هایی با ژن‌های یکسان، یاخته‌هایی با عملکرد و شکل متفاوت ایجاد شوند؟

۱۴ یک تفاوت همانندسازی و رونویسی را بنویسید.

۱۵ در چه صورت مقدار رونویسی ژن، تحت تأثیر عوامل رونویسی تغییر می‌کند؟

۱۶ چرا در تنظیم منفی رونویسی، با اتصال لاکتوز به مهارکننده، این پروتئین دیگر نمی‌تواند به اپراتور متصل بماند؟



۱۷ در شکل روبه‌رو (؟) را نام‌گذاری کنید.

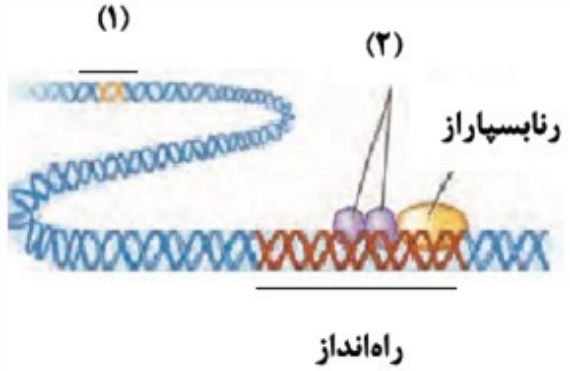
۱۸ در مرحله‌ی پایان، چه پروتئین‌هایی باعث جدا شدن زیرواحدهای رناتن از هم می‌شود؟

۱۹ اولین رمزه (کدون) که در جایگاه P رناتن (ریبوزوم) قرار می‌گیرد، دارای چه توالی است؟

۲۰ جواب صحیح را از بین کلمات داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.
به بخش‌هایی از مولکول دنا که رونوشت آن‌ها در رنای پیک سیتوپلاسمی حذف شده، (میانه - بیانه) می‌گویند.

۲۱ جای خالی را با کلمه مناسب پر کنید.
در ساختار سه بعدی رنای ناقل یک بخش محل اتصال آمینواسید و دیگری توالی ۳ نوکلئوتیدی به نام ..... است.

۲۲ شکل زیر تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها (هوهسته‌ای‌ها) را نشان می‌دهد. نام بخش‌های مشخص شده ۱ و ۲ را بنویسید.



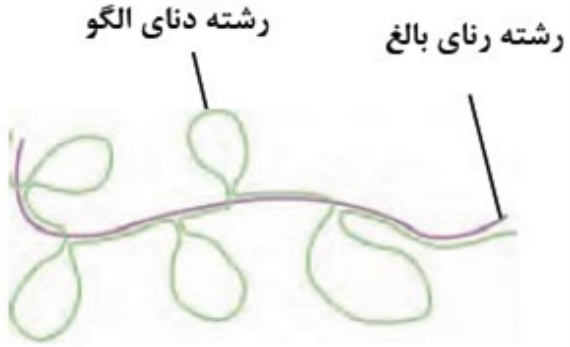
۲۳ به سؤالات زیر درباره‌ی فرایند ترجمه پاسخ دهید.
الف) در مرحله‌ی آغاز ترجمه، کدام جایگاه در رناتن (ریبوزوم) ، محل قرارگیری رنای ناقل (tRNA) متیونین است؟
ب) در چه مرحله‌ای از ترجمه، جایگاه A توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال می‌شود؟
ج) چرا در یوکاریوت‌ها فرصت بیش‌تری برای پروتئین‌سازی است؟

۲۴ جواب صحیح را از بین کلمات داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.
در تنظیم منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلای، مانع پیش روی رنابسپاراز نوعی پروتئین به نام (مهارکننده - فعال‌کننده) است.

۲۵ درستی یا نادرستی عبارت زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.
فقط یکی از دو رشته‌ی هر ژن رونویسی می‌شود.

۲۶ به سؤالات زیر درباره‌ی مراحل ترجمه پاسخ دهید.
الف) در کدام مرحله فقط جایگاه P پر می‌شود و جایگاه A و E خالی می‌ماند؟
ب) چرا با ورود یکی از رمزه‌های پایان ترجمه در جایگاه A، این جایگاه توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال می‌شود؟

۲۷ شکل زیر طرح ساده‌ای از رشته الگوی مولکول دنا و رنای بالغ حاصل از آن‌را نشان می‌دهد. با توجه به شکل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
الف) این طرح در یاخته‌های هوهسته‌ای (یوکاریوت) دیده می‌شود یا یاخته‌ی پیش‌هسته‌ای (پروکاریوت)؟
ب) بخش‌هایی از مولکول دنا که به شکل حلقه درآمده، چه نام دارد؟



۲۸ چرا برای رونویسی از ژن به راه‌انداز نیاز است؟

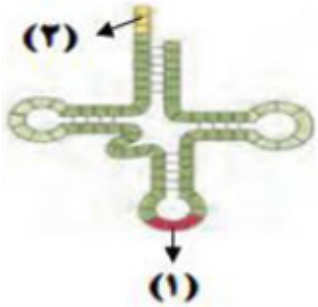
۲۹ رونویسی و ترجمه در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها را با هم مقایسه کنید.

۳۰ چه رابطه‌ای بین طول عمر رنای پیک یاخته‌ها با میزان پروتئین‌سازی آن‌ها برقرار است؟

۳۱ رنای (RNA) بالغ را تعریف کنید.

۳۲ در مورد فرایند ترجمه به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
الف) رَمزه‌ی (کدون) آغاز یا AUG معرف کدام آمینواسید است؟
ب) در طول کدام مرحله‌ی ترجمه، فقط جایگاه P رناتن (ریبوزوم) پر می‌شود؟
ج) رنای ناقل بدون آمینواسید از کدام جایگاه رناتن خارج می‌شود؟

۳۳ در شکل روبه‌رو یک رنای ناقل (tRNA) با تاخوردگی اولیه نشان داده شده است.
کدام شماره توالی پادرمزه (آنتی‌کدون) را نشان می‌دهد.



۳۴ در عبارت زیر جواب صحیح را از بین کلمات داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.
در تنظیم (منفی - مثبت) رونویسی، پروتئین‌های خاصی به رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) کمک می‌کنند تا بتواند به راه‌انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند.

۳۵ در عبارت زیر جای خالی را با کلمهٔ مناسب پر کنید.
به بخش‌هایی که در مولکول دنا وجود دارند و رونوشت آن‌ها در رنای پیک سیتوپلاسمی حذف نمی‌شوند، ..... می‌گویند.

۳۶ درستی یا نادرستی عبارت زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.
در هوهسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها)، اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است.

۳۷ در هوهسته‌ای‌ها، پروتئین‌هایی که با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز، رنابسپاراز را به محل راه‌انداز هدایت می‌کنند، چه نام دارند؟

۳۸ در تنظیم مثبت رونویسی در باکتری اشرشیاکلای چه عاملی سبب می‌شود که فعال‌کننده به جایگاه خود بچسبد؟

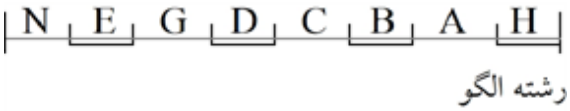
۳۹ چرا در هوهسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها) فرصت بیش‌تری برای پروتئین‌سازی وجود دارد؟

۴۰ تفاوت توالی‌های انواع رناهای ناقل مربوط به کدام ناحیه می‌باشد؟

۴۱ در هوهسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها) رنای رِناتَنی (rRNA) توسط کدام آنزیم رنابسپاراز ساخته می‌شود؟

۴۲ این‌که رمزه‌ی آمینواسیدها در جانداران یکسان است چه چیزی را نشان می‌دهد؟

۴۳ رنای بالغ حاصل از پیرایش رنای نابالغ رشته‌ی الگوی مقابل را رسم کنید.



بیانه = ═

میانه = ─

۴۴ در شکل مقابل جهت رونویسی را با دلیل مشخص کنید.

جهت رونویسی : ؟ $A \longrightarrow$

$B \longleftarrow$

۴۵ چرا در زیر میکروسکوپ الکترونی، اندازه‌ی رناهای ساخته شده متفاوت دیده می‌شود؟

۴۶ فرایند پیرایش چه زمانی آشکار شد؟

۴۷ فرایند پیرایش را تشریح دهید.

۴۸ مهم‌ترین تفاوت بین دو ژن موجود در یک دنا که رشته‌های متفاوتی را به عنوان الگو مورد استفاده قرار می‌دهند چیست؟

۴۹ آیا رنای موجود در سیتوپلاسم در یاخته‌های یوکاریوتی با رنای موجود در هسته یکسان است؟ توضیح دهید.

۵۰ رشته‌ی رنا با رشته‌ی رمزگذار چه تفاوت‌هایی می‌تواند داشته باشد؟

۵۱ چرا رونویسی از روی هر دو رشته‌ی یک ژن انجام نمی‌شود؟

۵۲ رشته‌ی رمزگذار را تعریف کنید.

۵۳ صحیح یا غلط بودن موارد زیر را مشخص کنید.
الف) در محل رونویسی و نواحی مجاور آن‌ها حباب ایجاد می‌شود که به سوی انتهای دنا پیش می‌رود.
ب) در مرحله‌ی پایان رونویسی توالی‌های ویژه‌ای در رنا وجود دارد که موجب پایان رونویسی می‌شود.
ج) رنابسپاراز با توجه به رشته‌ی مکمل الگو، نوکلئوتیدها را در برابر آن قرار می‌دهد.

۵۴ در مرحله‌ی طویل شدن، قبل و بعد رنابسپاراز چه اتفاقی می‌افتد؟

۵۵ آیا در انسان رنابسپاراز پیش‌هسته‌ای وجود دارد؟

۵۶ حباب رونویسی از چه مواردی تشکیل شده است؟

۵۷ این جمله را که: «رنابسپاراز هرگز از نوکلئوتید تیمین‌دار به عنوان پیش‌ماده استفاده نمی‌کند» را توصیف کنید.

۵۸ نحوه‌ی عمل رنابسپاراز چگونه است؟

۵۹ راه‌انداز چه کمکی به رونویسی می‌کند؟

۶۰ برای این‌که رونویسی ژن از محل صحیح خود شروع شود چه اقدامی انجام می‌شود؟

۶۱ پیوندهایی را که در حین رونویسی شکسته و ایجاد می‌شوند بنویسید.

۶۲ انواع رنابسپاراز را همراه با رنایی که می‌سازد نام ببرید.

۶۳ دستورات ساخت پلی‌پپتید چگونه به بیرون هسته منتقل می‌شود؟

۶۴ تفاوت نوکلئوتیدهای دنا در چیست؟

۶۵ از لحاظ ساختاری و ظاهری گلبول قرمز سالم را با گلبول قرمز داسی‌شکل مقایسه کنید.

۶۶ یک بیماری نام ببرید که به نوعی، رابطه‌ی بین ژن و پروتئین را نشان می‌دهد، علت آن‌را نیز بیان کنید.

۶۷ چرا می‌گویند اساس رونویسی، شبیه همانندسازی است؟

۶۸ تفاوت همانندسازی و رونویسی را بیان کنید.

۶۹ چرا در فرآیند پلی‌پپتیدسازی، مولکول رنا لازم است، وجود داشته باشد؟

۷۰ آیا در رنا هم پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود؟ توضیح دهید.

۷۱ چگونه آمینواسید مناسب به رنای ناقل متصل می‌شود؟

۷۲ آیا به تعداد انواع رمزه‌ها، پادرمزه وجود دارد؟ توضیح دهید.

۷۳ در یک رنای ناقل چه جایگاه‌هایی وجود دارد؟

۷۴ تأثیر هر کدام را بر میزان پروتئین‌سازی بیان کنید.

۱) فشردگی فام‌تن
۲) افزایش طول عمر رنای پیک
۳) وجود توالی افزاینده
۴) کاهش عوامل رونویسی
۵) عدم بیان ژن رنابسپاراز
۶) عدم فعالیت آنزیم سازنده‌ی رنای ناقل
۷) افزایش جسم گلژی

۷۵ انواع تنظیم بیان ژن در مراحل غیررونویسی در یوکاریوت‌ها را بیان کنید.

۷۶ توالی افزاینده چیست؟

۷۷ ژن‌ها در هوهسته‌ای‌ها در چه محل‌هایی قرار دارد؟

۷۸ تنظیم منفی رونویسی و مثبت رونویسی را در پروکاریوت‌ها مقایسه کنید.

۷۹ در حضور مالتوز، در باکتری اشرشیاکلای چه عاملی سبب می‌شود که فعال‌کننده به جایگاه خود بچسبد؟

۸۰ نحوه‌ی تنظیم بیان ژن را در اشرشیاکلای در حضور مالتوز توضیح دهید.

۸۱ تنظیم مثبت رونویسی را در پروکاریوت‌ها توضیح دهید.

۸۲ زیرواحد هریک از موارد زیر را بیان کنید:

اپراتور: مهارکننده: رنابسپاراز: راه‌انداز:

رناتن: پادرمزه: میانه:

۸۳ در محیط اشرشیاکلای هم قند گلوکز داریم و هم قند لاکتوز. پس از ۳۰ دقیقه گلوکز به پایان می‌رسد. دستگاهی میزان آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی گلوکز و لاکتوز را هر ده دقیقه یک بار اندازه می‌گیرد. میزان آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی لاکتوز چگونه است؟

۸۴ تنظیم رونویسی در پروکاریوت‌ها را توضیح دهید.

۸۵ چرا هوهسته‌ای‌ها فرصت بیش‌تری برای پروتئین‌سازی دارند؟

۸۶ ترجمه را در هوهسته‌ای‌ها و پیشهسته‌ای‌ها مقایسه کنید.

۸۷ رونویسی را در پیش‌هسته‌ای‌ها و هوهسته‌ای‌ها مقایسه کنید.

۸۸ چه رابطه‌ای بین طول عمر رنای پیک یاخته‌ها با میزان پروتئین‌سازی آن‌ها برقرار است؟

۸۹ سازوکار افزایش پروتئین‌سازی در پیش‌هسته‌ای‌ها چگونه است؟

۹۰ پروتئین‌سازی در یاخته‌ها با توجه به چه چیزی تنظیم می‌شود؟

۹۱ ترتیب ساخت تا عمل رنابسپاراز ۲ را بنویسید.

۹۲ ترتیب ساخت تا ترشح یک پروتئین که به بیرون یاخته ترشح می‌شود را از هسته بنویسید.

۹۳ رناتن‌هایی که روی شبکه‌ی آندوپلاسمی قرار دارند مسئول ساخت چه نوع پروتئین‌هایی هستند؟

۹۴ سرنوشت پروتئین‌ها پس از ساخته شدن کدام است؟

۹۵ مرحله‌ی طویل شدن را در ترجمه به طور خلاصه بیان کنید.

۹۶ عوامل آزادکننده چه کارهایی را انجام می‌دهند؟

۹۷ عمل ترجمه چگونه پایان می‌یابد؟

۹۸ جایگاه‌های موجود در رناتن را توضیح دهید.

۹۹ پادرمزه‌ی چندین رنای ناقل مشابه روبه‌رو است:
توالی رشته‌ی رمزگذار این ژن را بنویسید.

$$ACC - UAU - CGC - AGC$$

۱۰۰ پیوند پپتیدی بین چه مولکول‌هایی برقرار می‌شود؟

پاسخنامه تشریحی

۱ الف و پ نادرست هستند. منظور صورت سوال، سلول‌های بافت عصبی (نورون‌ها و سلول‌های پشتیبان) است.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست: فقط برای نورون‌ها صادق است.

ب) درست: همه سلول‌های بدن انسان دارای ژن تولید پروتئین ناقل عصبی هستند اما این ژن(ها) فقط در نورون‌ها بیان می‌شوند. (البته همه هورمون‌ها و ناقل‌های عصبی از جنس پروتئین نیستند اما در این سوال ناقل‌های عصبی پروتئینی مدنظر هستند.)

پ) نادرست: فقط برای نورون‌ها صادق است.

۲ بیش‌تر

۳ درست

۴ درست

۵ ممکن است برای ترشح به خارج رفته یا به بخش‌هایی مثل واکوئول (کریچه) و کافنده‌تن (لیزوزوم) بروند.

۶ طویل شدن

۷ پیوند هیدروژنی مناسب

۸ چون هیچ آمینواسیدی را رمز نمی‌کنند.

۹ الف) آغاز

ب) ۱- راه‌انداز ۲- رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز)

۱۰ - در این یاخته‌ها سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد.

۱۱ رنای رناتنی

۱۲ رنای نابالغ یا اولیه

۱۳ در هر یاخته تنها تعدادی از ژن‌ها فعال و سایر ژن‌ها غیرفعال هستند.

۱۴ در رونویسی با توجه به نوکلئوتیدهای رشته دنا، نوکلئوتیدهای مکمل در زنجیره رنا قرار می‌گیرد و به هم متصل می‌شوند. در همانندسازی با توجه به نوکلئوتیدهای رشته دنا، نوکلئوتیدهای مکمل در زنجیره دنا قرار می‌گیرد برخلاف همانندسازی که در هر چرخه‌ی یاخته‌ای یک بار انجام می‌شود، رونویسی یک ژن می‌تواند در هر چرخه بارها انجام شود. (ذکر یک مورد)

۱۵ چون تمایل پیوستن این پروتئین‌ها به راه‌انداز در اثر عواملی تغییر می‌کنند، مقدار رونویسی ژن آن هم تغییر می‌کند.

۱۶ لاکتوز با اتصال به مهارکننده، شکل آن‌را تغییر می‌دهد.

۱۷ رشته رمزگذار

۱۸ عوامل آزادکننده

۱۹ AUG

۲۰ میانه

۲۱ پادرمزه (آنتی‌کدون)

۲۲ ۱- توالی افزاینده ۲- عوامل رونویسی

۲۳ الف) جایگاه P

ب) مرحله‌ی پایان

ج) در این یاخته‌ها سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد.

۲۴ مهارکننده

۲۵ درست

۲۶ الف) مرحله آغاز

ب) چون رنای ناقل مکمل آن وجود ندارد.

۲۷ الف) یاخته‌ی هوهسته‌ای (یوکاریوت) ب) میانه (اینترون)

۲۸ راه‌انداز موجب می‌شود رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به طور دقیق پیدا و رونویسی را از آن‌جا آغاز کند.

۲۹ ۱- رونویسی در پیش‌هسته‌ای‌ها در سیتوپلاسم انجام می‌شود ولی در هوهسته‌ای‌ها درون هسته

۲- رونویسی در پیش‌هسته‌ای‌ها توسط یک نوع رنابسپاراز انجام می‌شود ولی در هوهسته‌ای‌ها توسط انواعی از رنابسپاراز انجام می‌شود.

۳- ترجمه در پیش‌هسته‌ای‌ها ممکن است پیش از پایان رونویسی آغاز شود ولی در هوهسته‌ای‌ها ترجمه بعد از رونویسی انجام می‌شود.

۴- در پیش‌هسته‌ای‌ها ترجمه در سیتوپلاسم انجام می‌شود ولی در هوهسته‌ای‌ها در سیتوپلاسم و اندامک‌هایی مثل راکیزه و دیسه‌ها نیز می‌تواند انجام شود.

۳۰ هر چه میانگین عمر رنای پیک بیش‌تر باشد تعداد پلی‌پپتیدهای ترجمه شده از آن بیش‌تر خواهد بود.

۳۱ با حذف رونوشت میانه‌ها (اینترون‌ها) از رنای اولیه (۰/۲۵) و پیوستن بخش‌های باقی‌مانده به هم، رنای بالغ ساخته می‌شود. (۰/۲۵)

۳۲ الف) آمینواسید متیونین (۰/۲۵)
ب) مرحله آغاز (۰/۲۵)
جایگاه E (۰/۲۵)

۳۳ (۱) (۰/۲۵)

۳۴ مثبت (۰/۲۵)

۳۵ بیانه (اگزون) (۰/۲۵)

۳۶ درست (۰/۲۵)

۳۷ عوامل رونویسی (۰/۲۵)

۳۸ مالتوز (۰/۲۵)

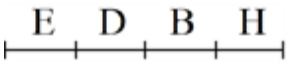
۳۹ در این یاخته‌ها سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابرتخریب وجود دارد، بنابراین، فرصت بیش‌تری برای پروتئین‌سازی هست. (۰/۵)

۴۰ ناحیه پادرمزه‌ای (آنتی‌کدونی) (۰/۲۵)

۴۱ توسط رنابسپاراز ۱ (RNA پلی‌مراز I) (۰/۲۵)

۴۲ این موضوع بیان‌گر این است که جانداران از اجداد واحدی پدید آمده‌اند و در واقع سیر تکامل در جانداران را بیان می‌کند.

۴۳ در رنای بالغ بیانه‌ها باقی می‌ماند و میانه‌ها حذف می‌شود. پس رنای بالغ شکلی مکمل رشته‌ی روبه‌رو خواهد داشت.



۴۴ جهت رونویسی B است. زیرا در ابتدای ژن که تازه عمل رونویسی شروع می‌شود طول رناها کوتاه است به مرور که به انتهای ژن نزدیک می‌شویم با ادامه‌ی روند رونویسی طول رناها افزایش می‌یابد.

۴۵ زیرا هم‌زمان تعداد زیادی رنابسپاراز از ژن رونویسی می‌کنند و به این دلیل که در هر زمان رنابسپارازها در مراحل مختلفی از رونویسی هستند، اندازه‌ی رناهای ساخته شده متفاوت دیده می‌شود.

۴۶ این فرایند هنگامی آشکار شد که دانشمندان یک رنای پیک درون سیتوپلاسم را با رشته‌ی الگوی ژن آن در دنا مجاورت دارند. آن‌ها دریافتند که بخش‌هایی از دنای الگو با رنای رونویسی شده دو رشته مکمل را تشکیل می‌دهند ولی بخش‌هایی نیز فاقد مکمل باقی می‌مانند. این بخش‌ها به صورت حلقه‌هایی بیرون از مولکول دو رشته‌ای قرار می‌گیرند.

۴۷ در بعضی ژن‌ها توالی‌های معینی از رنای ساخته شده جدا و حذف می‌شود و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌شوند و یک رنای پیک یکپارچه می‌سازند. به این فرایند پیرایش گفته می‌شود.

۴۸ جهت رونویسی در این دو ژن برعکس هم هستند.

۴۹ خیر، دارای تفاوت‌هایی است. این تغییرات در بسیاری از رناها انجام می‌شود و این مولکول‌ها برای انجام کارهای خود دستخوش تغییراتی می‌شوند مثلاً حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک.

۵۰ نوع نوکلئوتیدهای آن‌ها متفاوت خواهد بود. در دنا از نوکلئوتیدهایی حاوی قند دئوکسی‌ریبوز و تیمین‌دار استفاده می‌شود، اما در رنا از نوکلئوتیدهایی ریبوزدار و یوراسیل‌دار استفاده می‌شود.

۵۱ زیرا رنا و پلی‌پپتید ساخته شده از روی دو رشته‌ی مکمل رنا بسیار متفاوت می‌شدند که محصول مدنظر ما را تولید نمی‌کرد.

۵۲ به رشته‌ی مکمل رشته‌ی الگو در مولکول دنا، رشته‌ی رمزگذار گفته می‌شود، زیرا توالی نوکلئوتیدی آن شبیه رشته‌ی رنایی است که از روی رشته‌ی الگوی آن ساخته می‌شود.

۵۳ الف: غلط، به سوی انتهای ژن پیش می‌رود.

ب: غلط، توالی‌های ویژه‌ای در دنا وجود دارد.

ج: غلط، رنابسپاراز با توجه به رشته‌ی الگو، نوکلئوتیدهای مکمل را در برابر آن قرار می‌دهد.

۵۴ هم‌چنان که رنابسپاراز به پیش می‌رود، دو رشته‌ی دنا در جلوی آن باز و در چندین نوکلئوتید عقب‌تر، رنا از دنا جدا می‌شود و دو رشته‌ی دنا مجدداً به هم می‌پیوندند.

۵۵ در میتوکندری انسان، دنای حلقوی وجود دارد که همانند دنای پیش‌هسته‌ای‌ها است بعضی از پروتئین‌های موردنیاز میتوکندری توسط ژن‌های این دنا ساخته می‌شود، آنزیم‌هایی که در این فرآیند نقش دارند همانند پیش‌هسته‌ای‌ها است.

۵۶ آنزیم رنابسپاراز، رشته‌ی دنای الگو، رشته‌ی دنای غیرالگو، رنای در حال ساخت.

۵۷ مولکول رنا، به جای نوکلئوتید تیمین‌دار، دارای نوکلئوتید یوراسیل‌دار است. رنابسپاراز هم که وظیفه‌ی ساخت رنا را برعهده دارد نیازی به نوکلئوتید تیمین‌دار به عنوان پیش‌ماده پیدا نمی‌کند.

۵۸ آنزیم با توجه به نوع نوکلئوتید رشته‌ی الگوی دنا، نوکلئوتید مکمل را در برابر آن قرار می‌دهد و سپس این نوکلئوتید را به نوکلئوتید قبلی رشته‌ی رنا متصل می‌کند.

۵۹ راه‌انداز موجب می‌شود رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به طور دقیق پیدا و رونویسی را از آن‌جا آغاز کند.

۶۰ توالی‌های نوکلئوتیدی ویژه‌ای در دنا وجود دارد که رنابسپاراز آن را شناسایی می‌کند که به آن‌ها راه‌انداز می‌گویند.

۶۱ در ابتدا پیوند هیدروژنی بین دو رشته‌ی دنا شکسته و دو رشته از هم باز می‌شوند. رنابسپاراز بین نوکلئوتیدهای رنای در حال ساخت پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌کند. مولکول دنایی که از روی آن رونویسی شده دوباره پیوند هیدروژنی‌اش تشکیل می‌شود و دو رشته‌ی دنا به هم متصل می‌شوند. در حین ساخت رنا نیز بین مولکول رنا و دنای الگو پیوند هیدروژنی تشکیل و سپس از هم باز می‌شود.

۶۲ رنابسپاراز ۱ ⟵ رنای رناتنی
رنابسپاراز ۲ ⟵ رنای پیک
رنای ناقل ⟵ رنابسپاراز ۳

۶۳ توسط مولکول رنا، انواعی از رنا در یاخته وجود دارند که در پروتئین‌سازی نقش دارند.

۶۴ در نوع بازهای آلی تفاوت دارند.

۶۵ ساختاری: هموگلوبین موجود در گلبول قرمز داسی‌شکل غیرطبیعی است و دچار تغییر شده است.
ظاهری: گلبول قرمز داسی‌شکل، شکل هلالی به خود گرفته و حالت مقعرالطرفین آن از بین رفته است. در قسمت‌های سر، باریک و در قسمت وسط پهن است.
گلبول قرمز سالم: گرد است، حالت مقعرالطرفین دارد، قسمت وسط آن فرورفته‌تر از قسمت‌های کناری آن است.

۶۶ کم‌خونی داسی‌شکل. به علت یک تغییر ژنی، یک پروتئین حاصل از آن دچار تغییر شکل شده و در نهایت باعث تغییر شکل گلبول‌های قرمز شده و ایجاد کم‌خونی و بیماری کرده است.

۶۷ در این فرآیند نیز با توجه به نوکلئوتیدهای رشته‌ی دنا، نوکلئوتیدهای مکمل در زنجیره‌ی رنا قرار می‌گیرند و به هم متصل می‌شوند.

۶۸ همانندسازی: ۱- یک مولکول کامل دنا ساخته می‌شود. ۲- در هر چرخه‌ی یاخته‌ای یک بار انجام می‌شود. ۳- بازهای به کار رفته در رشته‌ی تازه ساخت مشابه رشته‌ی الگو است. ۴- نتیجه‌ی آن تقسیم سلولی است. ۵- دنابسپاراز فعالیت می‌کند.
رونویسی: ۱- از روی بخشی از دنا، رنا ساخته می‌شود. ۲- در هر چرخه می‌تواند بارها انجام شود. ۳- بازها مشابه به رشته الگو نیست ۴- نتیجه‌ی آن پیش‌برد فعالیت‌های سلول مثل پروتئین‌سازی است. ۵- رنابسپاراز فعالیت می‌کند.

۶۹ برای ساخت پلی‌پپتیدها اطلاعات دنا ضروری است، دنا در هسته قرار دارد و از هسته خارج نمی‌شود. از طرفی رناتن هم لازم است، در حالی‌که در یاخته‌های هسته‌دار رناتن‌ها در سیتوپلاسم قرار دارند، پس احتیاج است که دستورات ساخت پلی‌پپتیدها به خارج از هسته منتقل شود که این کار توسط مولکول رنا صورت می‌گیرد.

۷۰ در رنای ناقل به علت تاخوردگی‌هایی که پیدا می‌کند نوکلئوتیدهای مکمل در کنار هم قرار می‌گیرند و می‌توانند ایجاد پیوند هیدروژنی کنند. در یک رنای ناقل که ساختار سه بعدی خود را یافته است حتماً پیوند هیدروژنی وجود دارد.

۷۱ آنزیم‌های ویژه‌ای وجود دارند که براساس نوع توالی پادرمزه، آمینواسید مناسب را به رنای ناقل متصل می‌کند، یعنی آنزیم با تشخیص پادرمزه در رنای ناقل، آمینواسید مناسب را یافته و به آن وصل می‌کند.

۷۲ خیر، تعداد انواع پادرمزه‌ها کم‌تر از رمزه‌ها است، زیرا رمزه‌هایی مانند رمزه‌های پایان فاقد رنای ناقل هستند.

۷۳ یک جایگاه برای اتصال آمینواسید
توالی سه نوکلئوتیدی به نام پادرمزه که در حین ترجمه با توالی رمزه‌ی مکمل خود پیوند هیدروژنی مناسب برقرار می‌کند.

۷۴ ۱) افزایش می‌دهد. ۲) افزایش می‌دهد. ۳) افزایش می‌دهد. ۴) کاهش می‌دهد.
۵) کاهش می‌دهد. ۶) کاهش می‌دهد. ۷) بی‌تأثیر است.

۷۵ در سطح فام‌تنی ⟵ پیش از رونویسی ⟵ فشرده بودن فام‌تن مانع از دسترسی رنابسپاراز به ژن‌ها می‌شود.

پس از رونویسی:
- اتصال رنای کوچک مکمل به رنای پیک ⟵ توقف عمل ترجمه
- افزایش طول عمر رنای پیک ⟵ افزایش محصول

۷۶ در هوهسته‌ای‌ها ممکن است عوامل رونویسی دیگری به بخش‌های خاصی از دنا به نام توالی افزاینده متصل شوند، توالی‌های افزاینده متفاوت از راه‌انداز هستند و ممکن است در فاصله‌ی دوری از ژن قرار داشته باشند که بر سرعت و مقدار رونویسی ژن مؤثر است.

۷۷ هسته - راکیزه - دیسه

۷۸ در تنظیم منفی عواملی مثل مهارکننده و توالی اپراتور دخالت دارد. اپراتور بعد از راه‌انداز قرار دارد، در این نوع تنظیم جلوی حرکت رنابسپاراز گرفته می‌شود و ژن رونویسی نمی‌شود.
در تنظیم مثبت عواملی مثل فعال‌کننده و جایگاه اتصال فعال‌کننده دخالت دارد، جایگاه اتصال فعال‌کننده قبل از راه‌انداز قرار دارد، پروتئین‌های خاصی به رنابسپاراز کمک می‌کنند تا بتواند به راه‌انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند.

۷۹ این عامل مالتوز است، اتصال مالتوز به فعال‌کننده باعث پیوستن آن به جایگاه اتصال شده و رونویسی شروع می‌شود.

۸۰ در حضور قند مالتوز، انواعی از پروتئین به نام فعال‌کننده وجود دارند که به توالی‌های خاصی از دنا متصل می‌شوند. در حضور مالتوز در محیط ، پروتئین فعال‌کننده به جایگاه خود متصل می‌شود و پس از اتصال به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند.

۸۱ در این نوع تنظیم، پروتئین‌های خاصی به رنابسپاراز کمک می‌کنند تا بتواند به راه‌انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند. به این پروتئین‌ها فعال‌کننده می‌گویند.

۸۲ اپراتور: نوکلئوتید دئوکسی ریبوزدار
راه‌انداز: نوکلئوتید دئوکسی ریبوزدار
مهارکننده: آمینواسید
رناتن: نوکلئوتید ریبوزدار + آمینواسید
رنابسپاراز: آمینواسید
پادرمزه: نوکلئوتید ریبوزدار
میانه: نوکلئوتید ریبوزدار

۸۳ در ۳۰ دقیقه اول که گلوکز وجود دارد، باکتری از آن استفاده می‌کند و میزان آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی لاکتوز تغییری نمی‌کند. پس از ۳۰ دقیقه به مرور رونویسی از ژن این آنزیم‌ها افزایش می‌یابد و میزان آن‌ها زیاد می‌شود.

۸۴ در این نوع تنظیم عواملی به پیوستن رنابسپاراز به توالی راه‌انداز کمک و یا از این کار جلوگیری می‌کنند. در نتیجه، رونویسی ژن تسهیل یا ممانعت می‌شود، مثلاً با اتصال پروتئین‌های خاصی به بخشی از دنا که سر راه رنابسپاراز است، از انجام رونویسی جلوگیری می‌شود.

۸۵ زیرا در این یاخته‌ها سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد. در مجموع این عوامل موجب طولانی‌تر شدن عمر رنای پیک پیش از تجزیه می‌شود.

۸۶ ترجمه در هوهسته‌ای‌ها درون سیتوپلاسم انجام می‌شود، قطعاً پس از اتمام رونویسی و تغییر در رنای پیک صورت می‌گیرد فرصت بیش‌تری برای پروتئین‌سازی دارند.
ترجمه در پیشهسته‌ای‌ها هم در سیتوپلاسم و در کنار دنای آن‌ها صورت می‌گیرد ممکن است ترجمه قبل از اتمام رونویسی آغاز شود.

۸۷ رونویسی در هوهسته‌ای‌ها درون هسته انجام می‌شود، ژن‌ها روی دنای خطی قرار دارند، سه نوع رنابسپاراز در آن نقش دارد، رنای پیک تولید شده دچار پیرایش می‌شود.
رونویسی در پیشهسته‌ای‌ها درون سیتوپلاسم انجام می‌شود، ژن‌ها روی دنای حلقوی قرار دارند، یک نوع رنابسپاراز در آن نقش دارد.

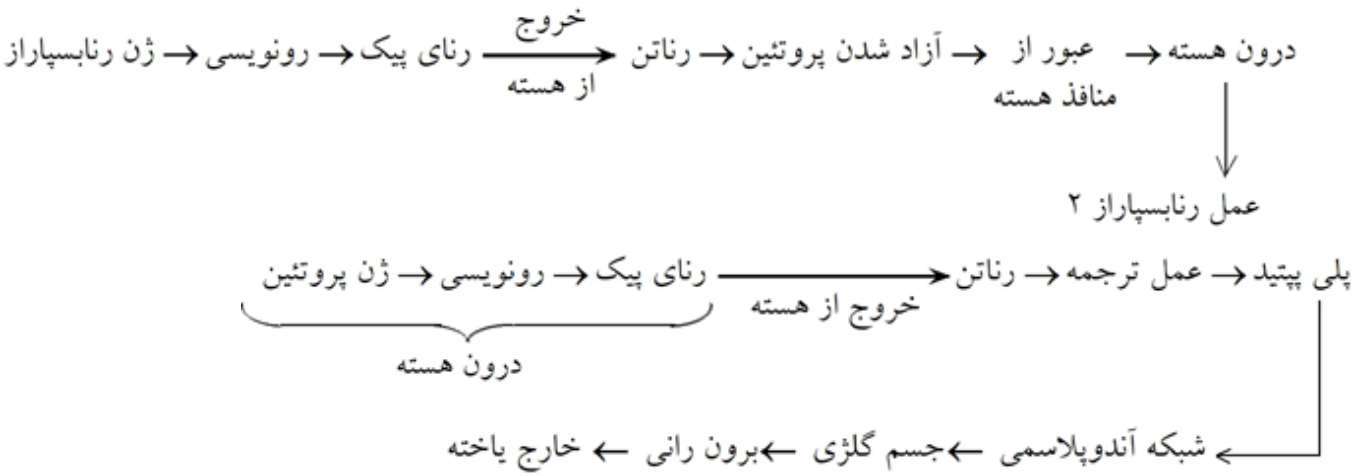
۸۸ هر چه طول عمر رنای پیک بیش‌تر باشد، رناتن‌ها فرصت بیش‌تری برای ترجمه و ساخت پروتئین‌ها از روی آن را دارند در نتیجه میزان پروتئین به طبع افزایش می‌یابد.

۸۹ چون‌که طول عمر رنای پیک در این یاخته‌ها کم است، ممکن است پروتئین‌سازی حتی پیش از پایان رونویسی آغاز شود، این عمل توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها که به صورت دانه‌های تسبیح با نخ رنای پیک که از درون آن‌ها رد شده است انجام می‌شود.

۹۰ سرعت و مقدار پروتئین‌سازی در یاخته‌ها بسته به نیاز تنظیم می‌شود، اگر نیاز زیاد باشد پروتئین‌سازی هم افزایش می‌یابد.

۹۱ چون گفته رنابسپاراز ۲ پس در یوکاریوت‌هاست و دارای هسته هست.

۹۲



۹۳ این پروتئین‌ها به شبکه‌ی آندوپلاسمی و سپس دستگاه گلژی می‌روند از آن‌جا سه سرنوشت دارند:
۱- ترشح به خارج یاخته ۲- رفتن به کریچه ۳- رفتن به کافنده‌تن

۹۴ بعضی از این پروتئین‌ها به شبکه‌ی آندوپلاسمی و دستگاه گلژی می‌روند وممکن است برای ترشح به خارج رفته یا به بخش‌هایی مثل کریچه و کافنده‌تن بروند.
بعضی‌ها به راکیزه، هسته یا دیسه‌ها می‌روند و یا در سیتوپلاسم باقی می‌مانند.

۹۵ آمینواسید جایگاه P از رنای ناقل خود جدا می‌شود و با آمینواسید جایگاه A پیوند برقرار می‌کند. پس از آن رناتن به اندازه‌ی یک رمزه به سوی رمزه‌ی پایان پیش می‌رود، رنای ناقل که عامل رشته‌ی پپتیدی در حال ساخت است در جایگاه P قرار می‌گیرد و جایگاه A خالی می‌شود تا پذیرای رنای ناقل بعدی باشد. رنای ناقل بدون آمینواسید نیز در جایگاه E قرار می‌گیرد و سپس از این جایگاه خارج می‌شود.

۹۶ ۱- جدا شدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل

۲- جدا شدن زیرواحدهای رناتن از هم

۳- آزاد شدن رنای پیک

۹۷ با ورود یکی از رمزه‌های پایان ترجمه در جایگاه A، چون رنای ناقل مکمل آن وجود ندارد، این جایگاه توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال می‌شود، این پروتئین‌ها باعث جدا شدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل می‌شوند.

۹۸ جایگاه A ⟵ محل قرارگیری رنای ناقل بعدی و آمینواسید متصل به آن خواهد بود.

جایگاه P ⟵ محل قرارگیری رنای ناقل دارای آمینواسید است.

جایگاه E ⟵ محل خروج رنای ناقل بدون آمینواسید است.

۹۹ رنای ناقل: $\text{ACC} - \text{UAC} - \text{CGC} - \text{AGC} \downarrow$

رنای پیک: $\text{UGG} - \text{AUG} - \text{GCG} - \text{UCG} \downarrow$

رشته‌ی رمزگذار: $\text{TGG} - \text{ATG} - \text{GCG} - \text{TCG}$

توجه کنید که رشته‌ی رنای پیک و رشته‌ی رمزگذار توالی‌های یکسانی دارند جز این‌که رشته‌ی رمزگذار فاقد نوکلئوتید یوراسیل‌دار است.

۱۰۰ بین دو آمینواسید در پلی پپتیدها