

## گفتار 1: رونویسی از مولکول دنا DNA

### نقش مولکول رنا به عنوان میانجی

۱- برای شروع رونویسی حضور کدام یک ضروری است؟ (با تغییر)

- ① رنا بسپاراز      ② رنا پیک      ③ رنا رنانتی      ④ رنا ناقل

### ترکیبی درون فصلی

۲- تک پاره سازنده کدام یک از عواملی که در رونویسی نقش دارند، با سایرین متفاوت است؟ (با تغییر)

- ① عامل رونویسی      ② فعال کننده      ③ رنا بسپاراز      ④ توالی افزاینده

### ترکیبی برون فصلی

۳- کدام دو ماده می تواند محصول هیدرولیز یک مولکول اسید ریبونوکلیک پیک باشد؟

- ① ریبوز - یوراسیل      ② ریبوز - تیمین      ③ دئوکسی ریبوز - یوراسیل      ④ دئوکسی ریبوز - تیمین

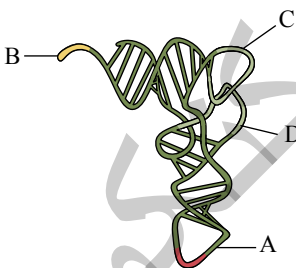
## گفتار 2: به سوی پروتئین

### عوامل لازم در ترجمه

۴- در استریتوکوکوس نومونیا کدون ها ..... آنتی کدون ها .....

- ① برخلاف - دارای ریبوز هستند.      ② همانند - از روی الگوی دنا رونویسی می شوند.  
③ برخلاف - ۴ نوع مونومر دارند.      ④ همانند - توسط یک نوع دنا بسپاراز ساخته می شوند.

۵- با توجه به ساختار سه بعدی *L* مانند شکل *tRNA* در سلول ها محل آنتی کدون کدام است؟



- ① A  
② B  
③ C  
④ D

### ترکیبی برون فصلی

۶- تنوع مونومرهای درون ..... از سایر موارد کمتر است.

- ① رناتن      ② راه انداز      ③ دنا بسپاراز      ④ کروموزوم

## گفتار 2: به سوی پروتئین

### محل پروتئین سازی و سرنوشت آن‌ها

۷- در ساخته شدن پروتئین‌های مکمل در سلول‌های دفاعی بعد از رهایی پلی پپتید، اندامک‌های غشادار ..... و ..... همکاری دارند.

- ① رناتن - گلژی      ② گلژی - شبکه آندوپلاسمی      ③ لیزوزوم - ریبوزوم      ④ هسته - راکیزه

## ترکیبی برون فصلی

۸- زبان نوکلئیک اسیدها ..... و پروتئین‌ها ..... است.

- ① نوکلئوتید - مونوساکارید      ② نوکلئوتید - آمینواسید      ③ دنا - رنای پیک      ④ مواد کربن دار - اسیدهای آمینه

## ترکیبی درون فصلی

۹- محل سنتز رناتن ..... نمی باشد.

- ① هسته      ② راکیزه      ③ کلروپلاست      ④ سیتوپلاسم

## گفتار 2: به سوی پروتئین

### عوامل لازم در ترجمه

۱۰- آنتی کدون کدون ..... در سبزدیسه ساخته می شود.

- ① UAA      ② UAG      ③ UGA      ④ AUG

### تبدیل زبان نوکلئیک اسیدی رنا به پلی پپتیدی

۱۱- کارخانه سنتز پروتئین در گلبول قرمز ..... است.

- ① سیتوپلاسم و پروتوپلاسم      ② رنای پیک و دنا      ③ غشاهای درون اندامک‌ها      ④ رناتن

## گفتار 1: رونویسی از مولکول دنا DNA

### پیرایش‌های مشابه و متفاوت

۱۲- کوتاه شدن مولکول رنا در سلول‌های ..... امکان ندارد.

- ① ریزوبیوم      ② مخروطی      ③ اووگونی      ④ میلوئیدی

## گفتار 2: به سوی پروتئین

### عوامل لازم در ترجمه

۱۳- تنها رمزی که فقط در جایگاه  $P$  ترجمه می شود ..... است که دارای آنتی کدون ..... است.

- ① آغازین - AUG      ② آغازین - UAC      ③ پایان - UAG      ④ پایان - AUG

### مراحل ترجمه

۱۴- رمز چهارم در یک رنای پیک بالغ چگونه ترجمه می شود؟

- ① ابتدا در جایگاه  $A$  و سپس در جایگاه  $P$       ② ابتدا در جایگاه  $P$  سپس در جایگاه  $E$   
③ فقط در جایگاه  $A$       ④ فقط در جایگاه  $P$

## ترکیبی درون فصلی

۱۵- در هر مولکول ..... تعداد مونومر بیشتری دیده می شود.

- ① رنای پیک      ② رنای ناقل      ③ دنای کروموزومی      ④ همگلوبین

## ترکیبی برون فصلی

۱۶- پروتئین درون لیزوزوم و آنزیم لیزوزیم در ..... ساخته می شود.

- ① سیتوپلاسم - لیزوزوم      ② سیتوپلاسم - سیتوپلاسم      ③ گلژی - سیتوپلاسم      ④ شبکه آندوپلاسمی - گلژی

۱۷- درون ..... پروتئین سازی انجام نمی شود.

- ① پلاست      ② راکیزه      ③ سیتوپلاسم      ④ شبکه آندوپلاسمی

## گفتار 1: رونویسی از مولکول دنا DNA

### نقش مولکول رنا به عنوان میانجی

۱۸- توالی  $CCA$  در انواع مولکول های اسید ریبونوکلیک ناقل، توسط کدام آنزیم رونویسی می شود؟

- ① رنا بسپاراز ۲      ② رنا بسپاراز ۱      ③ رنا بسپاراز ۳      ④ دنا بسپاراز

۱۹- کدام آنزیم قادر به شکستن پیوندهای هیدروژنی و برقراری پیوند فسفودی استر است؟

- ① دنا بسپاراز      ② هلیکاز      ③ رنا بسپاراز      ④ لیگاز

۲۰- به ترتیب از راست به چپ محل سنتز رنا بسپاراز ۲ و محل فعالیت آن کدام است؟

- ① سیتوپلاسم، هسته      ② هسته، سیتوپلاسم      ③ سیتوپلاسم، سیتوپلاسم      ④ هسته، هسته

۲۱- مونومرهای رنای ناقل و رنابسپاراز ۲ به ترتیب از راست به چپ با کدام پیوند به یکدیگر متصل شده اند؟

- ① پپتیدی، فسفودی استر      ② هیدروژنی، هیدروژنی      ③ فسفودی استر، پپتیدی      ④ فسفودی استر، فسفودی استر



## گفتار 2: به سوی پروتئین

### محل پروتئین سازی و سرنوشت آن‌ها

۲۹ - سرنوشت هر پروتئین ساخته شده در سیتوپلاسم یاخته یوکاریوتی .....

- ① را شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی مشخص می‌کند.  
 ② را ساختار اول آن پروتئین تعیین می‌کند.  
 ③ برعهده رناتن‌های سازنده آن‌ها است.  
 ④ تحت تأثیر سازوکارهای حفاظتی برای رنای پیک، طول عمر بیشتری پیدا می‌کند.

### مراحل ترجمه

۳۰ - در هنگام فرایند ترجمه، در صورتی که ..... وارد جایگاه ..... شود، دیگر جابه جایی رناتن رخ نمی‌دهد.

- ①  $tRNA$  دارای پادرمزه  $AUU - P$  آخرین  $tRNA - A$  رمزۀ پایان  $P$  رمزۀ آزادکننده  $A$  عوامل آزادکننده  $A$  عوامل آزادکننده  $A$

۳۱ - هر تغییری که در بخش قابل ترجمه رنای پیک بالغ رخ دهد، .....

- ① می‌تواند جهش خوانده شود.  
 ② سبب تغییر در نوع زیرواحدهای پلی پپتید خواهد شد.  
 ③ سبب تغییر ترتیب انواع رمزه‌های وارد شده به رناتن خواهد شد.  
 ④ منجر به تغییر طول مولکول حاصل از ترجمه می‌شود.

## ترکیبی درون فصلی

۳۲ - در یاخته‌های پیکری فردی بالغ، .....

- ① بنزوپیرن می‌تواند سبب اختلال در چرخه یاخته‌ای گردد.  
 ② تغییر ساختار دنا همواره تحت تأثیر عوامل جهش زا رخ می‌دهد.  
 ③ سدیم نیتریت مستقیماً تحت تأثیر شرایطی قابلیت سرطان زایی دارد.  
 ④ پرتو فرابنفش سبب تشکیل دیمرهای نوکلئوتیدی در طول یک رشته رنا می‌گردد.

## ترکیبی برون فصلی

۳۳ - پس از افزودن قند مالتوز به محیط کشت باکتری اشرشیاکلای، کدام عبارت درباره وقایع بعدی صحیح است؟

- ① رنابسپاراز متصل شده به راه انداز، با اتصال به فعال کننده شروع به رونویسی می‌کند.  
 ② بعد از اتصال فعال کننده به جایگاه اتصال خود، قند مالتوز نیز به آن‌ها متصل می‌شود.  
 ③ با اتصال مالتوز به جایگاه اتصال پروتئین فعال کننده، این پروتئین به توالی خاصی در دنا متصل می‌شود.  
 ④ فعال کننده باعث اتصال رنابسپاراز به راه انداز و تولید یک مولکول رنای پیک می‌شود.

## گفتار 3: تنظیم بیان ژن

### تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها

۳۴ - کدام گزینه صحیح است؟

- ① هر انسان طبیعی، همه ویژگی‌های خود را از والدین دریافت می‌کند.  
 ② در علم ژن شناسی به ویژگی تیره شدن رنگ پوست در اثر آفتاب، صفت می‌گویند.  
 ③ پس از ارائه قوانین گریگور مندل بعدها ماهیت ماده ژنتیک مشخص شد.  
 ④ گریفیت در آزمایشات خود به ژن شناسی پرداخت.

## تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها

۳۵- در باکتری اشرشیاکلاهی، کدام گزینه در مورد پروتئین مهارکننده به درستی بیان شده است؟

- ① در نتیجه فعال شدن عوامل رونویسی متصل به افزایشده تولید می‌شوند.
- ② در غیاب لاکتوز همانند حضور لاکتوز، وجود داشته و به تنهایی توانایی اتصال به اپراتور را دارد.
- ③ در غیاب لاکتوز به اپراتور متصل شده و مانع رونویسی از بخش راه‌انداز می‌شود.
- ④ در حضور لاکتوز و در نتیجه اتصال به آن، توانایی اتصال به توالی راه‌انداز را از دست می‌دهد.

## ترکیبی برون‌فصلی

۳۶- کدام عبارت در مورد یک سلول فعال پانکراس، درست است؟

- ① هر کدون توسط یک آنتی‌کدون شناسایی می‌شود.
- ② تنوع آمینو اسیدها کمتر از تنوع tRNAها است.
- ③ هر آمینو اسید، بیش از یک رمز سه نوکلئوتیدی دارد.
- ④ هر RNA مورد نیاز برای پروتئین‌سازی، کدون آغاز دارد.

## گفتار 2: به‌سوی پروتئین

تبدیل زبان نوکلئیک اسیدی رنا به پلی‌پپتیدی

۳۷- اگر یک مولکول mRNA از مکمل رشته‌ی DNA با توالی  $GTA - AAA - TGA$  رونویسی شود، آنتی‌کدون‌هایی که برای ترجمه مورد استفاده قرار می‌گیرند، به ترتیب کدام است؟

- ①  $GUA$  و  $AAA$
- ②  $CAU$  و  $UUU$
- ③  $GUA$  و  $AAA$ ،  $UGA$
- ④  $CAU$  و  $UUU$ ،  $ACU$

## گفتار 1: رونویسی از مولکول دنا DNA

رناهای ساخته شده تغییر می‌کنند

۳۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل نمی‌کند؟

«در یک یاخته هسته‌دار سالم، هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی که حاوی نوکلئوتید یوراسیل دار است، .....»

- ① در پی رونویسی آنزیم رنابسپاراز از روی بخشی از مولکول دنا ساخته می‌شود.
- ② فاقد نوکلئوتیدی یکسان با نوکلئوتیدهای رشته الگوی ژن خود می‌باشد.
- ③ توالی نوکلئوتیدی متفاوتی با رشته رمزگذار ژن خود دارد.
- ④ برخلاف رونوشت میانه، دارای رونوشت بیانه است.

## ترکیبی برون‌فصلی

۳۹- در فرآیند ترجمه‌ی ژن اکتین (نوعی پروتئین تک رشته‌ای) در سلول‌های عضلانی انسان و در حین جابه‌جایی ریبوزوم بر روی mRNA، ..... (باتغییر)

- ① tRNA حامل یک آمینواسید خاص به جایگاه P منتقل می‌شود.
- ② tRNA فاقد آمینواسید، وارد جایگاه E می‌شود.
- ③ پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها در جایگاه A برقرار می‌شود.
- ④ جایگاه A همواره پذیرای tRNA حامل آمینواسید می‌گردد.

۴۰ - کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) نوکلئوتیدهای آزاد درون هسته، همگی دارای دو گروه فسفات می باشند.
- ۲) اکسون سلول های عصبی هیپوتالاموس در بخش های مختلف هیپوفیز ادامه می یابد.
- ۳) تعدادی از هورمون های هیپوتالاموس در محلی غیر از محل ساخت خود به خون وارد می شوند.
- ۴) هر مولکولی که توسط *RNA* پلی مرز مورد رونویسی قرار می گیرد، فاقد پیوند هیدروژنی است.

۴۱ - کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می کند؟ «وقوع جهش در توالی های ..... نمی تواند .....»

- ۱) اپراتور در باکتری *E. coli* - موجب افزایش تولید آنزیم های مؤثر در تجزیه لاکتوز شود.
- ۲) بین ژنی پارامسی - اثری بر روی ترتیب، تعداد و نوع آمینواسید های یک پلی پپتید بگذارد.
- ۳) درون ژنی - موجب تغییر در ساختار و به دنبال آن تغییر عملکرد یک پروتئین آنزیمی شود.
- ۴) افزاینده یک یاخته نرم آکنه (پارانشیم) - در افزایش یا کاهش تولید محصول فعالیت رنابسپاراز (*RNA* پلی مرز) در زمان تأثیر بگذارد.

## گفتار 2: به سوی پروتئین

### مراحل ترجمه

۴۲ - کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«در باره مراحل رونویسی نوعی ژن در *DNA* خطی یک یاخته روپوستی گیاه گندم، می توان گفت در مرحله ..... رونویسی .....»

- ۱) آغاز - همانند مرحله طویل شدن، تشکیل پیوند فسفو دی استر میان نوکلئوتیدهای دارای ریبوز مشاهده می شود.
- ۲) پایان - همانند مرحله طویل شدن، دو رشته مولکول *DNA* با پیوندهای هیدروژنی به هم متصل می شوند.
- ۳) آغاز - برخلاف مرحله پایان، جدا شدن رشته *RNA* از مولکول *DNA* و شکستن پیوندهای هیدروژنی میان آن ها مشاهده نمی شود.
- ۴) پایان - برخلاف مرحله آغاز، رنابسپاراز با خاصیت نوکلئازی خود، نوکلئوتید های نابه جا در رنای ساخته شده را جدا می کند.

۴۳ - کدام گزینه، عبارت زیر را درباره ترجمه یک مولکول *RNA* پیک در یک یاخته کبدی انسان، به درستی تکمیل می کند؟

«در مرحله ..... ترجمه ..... می شود.»

- ۱) آغاز - پس از تکمیل ساختار ریبوزوم، *RNA* ناقل وارد جایگاه *P*
- ۲) طویل شدن - هر *RNA* وارد شده به جایگاه *A*، با یک آمینواسید خارج
- ۳) پایان - در جایگاه *E* ریبوزوم، یک *RNA* ناقل با حداقل یک آمینواسید دیده
- ۴) طویل شدن - *RNA* ناقل دارای یک آمینواسید در جایگاه *A* ریبوزوم مستقر

## گفتار 3: تنظیم بیان ژن

### تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها

۴۴ - کدام گزینه، در ارتباط با تنظیم بیان ژن در باکتری اشریشیا کلای، نادرست است؟

- ۱) جایگاه اتصال فعال کننده همانند راه انداز و برخلاف اپراتور ممکن نیست توسط رنابسپاراز (*RNA* پلیمرز) رونویسی شود.
- ۲) برای تجزیه مالتوز، شروع رونویسی توسط رنابسپاراز، در پی اتصال نوعی کربوهیدرات به پروتئین فعال کننده صورت می گیرد.
- ۳) اتصال فعال کننده به جایگاه خود همانند اتصال عامل مهار کننده، در اتصال رنابسپاراز به راه انداز دخالت دارد.
- ۴) ایجاد جهش در راه انداز ژن های مربوط به تجزیه مالتوز، ممکن است گلوکز بیشتری را در اختیار یاخته قرار دهد.

## ترکیبی برون فصلی

۴۵- کدام گزینه، در مورد قندی که باکتری اشرشیاکلای برای تجزیه آن از تنظیم منفی رونویسی استفاده می کند، صحیح است؟

- ① این قند توانایی عبور از غشای یاخته ای (غشای سلولی) را ندارد.
- ② تنها ۳ ژن در ارتباط با تنظیم تجزیه این قند در این باکتری هستند.
- ③ این قند برخلاف قند مصرفی ترجیحی این باکتری، دی ساکارید است.
- ④ آنزیم های تجزیه کننده این قند و قند مصرفی ترجیحی در این باکتری، همگی یکسان می باشند.

۴۶- در تنظیم بیان ژن در اشرشیاکلای، سدی که مانع از حرکت آنزیم رنابسپاراز بر روی ژن های مربوط به تجزیه لاکتوز می شود، دارای جنسی مشابه با ..... است.

- ① عامل جداکننده این مولکول از اپراتور
- ② جایگاه اتصال فعال کننده
- ③ هر عامل فعال کننده پسینوژن معده
- ④ عامل متصل شونده به رمزه پایان موجود در جایگاه A رناتن

## گفتار 3: تنظیم بیان ژن

### تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها

۴۷- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«در فرایند تولید بخش پروتئینی مولکول میوگلوبین، بلافاصله پس از .....

- (الف) تشخیص کدون آغاز در *RNA* پیک توسط زیرواحد کوچک ریبوزوم، پیوند هیدروژنی بین دو نوع ریبونوکلیک اسید ایجاد می شود.
- (ب) ورود عامل موثر در پایان ترجمه به جایگاه A ریبوزوم، پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلتوتیدها در جایگاه P ریبوزوم شکسته می شود.
- (ج) جداشدن دو زیرواحد کوچک و بزرگ رناتن در سیتوپلاسم، پیوند بین رشته پلی پپتیدی و *RNA* ناقل شکسته می شود.
- (د) برقراری اولین رابطه مکملی بین بازهای آلی پورین رمزه و پیریمیدین پادرمزه در طی ترجمه، ریبوزوم در طول مولکول *RNA* پیک حرکت می کند.

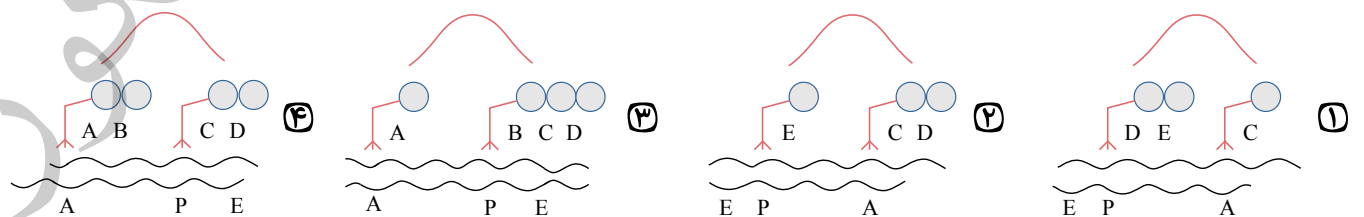
- ① ۱
- ② ۲
- ③ ۳
- ④ ۴

## گفتار 2: به سوی پروتئین

### مراحل ترجمه

۴۸- رشته ی پپتیدی با ۵ آمینواسید (A تا E) مفروض است. اگر کدون مربوط به آمینواسید A آخرین کدونی باشد که هنگام پروتئین سازی وارد جایگاه P شده باشد، کدام شکل می تواند یکی از مراحل سنتز این رشته ی پپتیدی را به درستی نشان دهد؟

○ ○ ○ ○ ○  
A B C D E



## ترکیبی برون فصلی

۴۹- در سرنوشت کدام یک از پروتئین های زیر، شبکه آندوپلاسمی یاخته، نقش ندارد؟

- ① پروتئین عامل بیماری سلیاک  
② پادتن های ایجاد شده توسط یاخته های پادتن ساز  
③ آنزیم های گوارشی پارامسی  
④ پروتئین های هیستون موجود در ساختار کروموزوم ها

## گفتار 2: به سوی پروتئین

### مراحل ترجمه

۵۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح کامل می کند؟

«هر درشت مولکولی که در جایگاه A ریبوزوم با توالی رمزه در اتصال است، ..... است.»

- ① نوعی پلیمر (بسیار)  
② دارای پیوند هیدروژنی در بخشی از ساختار اول خود  
③ دارای پیوند فسفودیاستر در ساختار خود  
④ دارای محل تولید و فعالیت جداگانه ای

## گفتار 1: رونویسی از مولکول دنا DNA

### نقش مولکول رنا به عنوان میانجی

۵۱- نمی توان گفت در طی رونویسی یک ژن رمز کننده پلی پپتید، در مرحله ..... رونویسی، .....

- ① آغاز- پیوند اشتراکی و غیراشتراکی، در بین نوکلئوتیدها شکل می گیرد.  
② طویل شدن- اولین پیوند بین نوکلئوتیدهای ریبوزدار، تشکیل می شود.  
③ پایان- توالی های ویژه در دنا نقش داشته باشد.  
④ پایان- تشکیل و شکست پیوند هیدروژنی، اتفاق می افتد.

## ترکیبی برون فصلی

۵۲- در فرایندهایی که از نوکلئوتیدها به عنوان الگو برای ساخت مولکول بسیار جدید استفاده می شود، ممکن نیست .....

- ① یک آنزیم، همزمان با جدا کردن دو رشته دنا بین نوکلئوتیدها پیوند فسفودی استر ایجاد کند.  
② بین بازهای آلی نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز، پیوندهای هیدروژنی تشکیل شود.  
③ برای شکل گیری پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها از انرژی زیستی استفاده کند.  
④ هر دو رشته دنا در جایگاه فعال آنزیم سازنده مولکول جدید قرار گیرند.

## گفتار 2: به سوی پروتئین

### تبدیل زبان نوکلئیک اسیدی رنا به پلی پپتیدی

۵۳- برای توالی قابل ترجمه ای به صورت TGA در روی دنا، پادرمزه مناسب بر روی رنای ناقل کدام است؟

- ① ACU  
② AGU  
③ TGA  
④ UGA

## ترکیبی درون فصلی

۵۴- قند موجود در ساختار کدام، با بقیه متفاوت است؟

- ① کدون      ② ریبوزوم      ③ آنتی کدون      ④ توالی افزایشدهنده

## گفتار 2: به سوی پروتئین

### مراحل ترجمه

۵۵- در *mRNA* فرضی زیر، پس از خروج *tRNA* حاوی آنتی کدون *CUC* از جایگاه *P* ریبوزوم، *tRNA* حاوی کدام آنتی کدون وارد جایگاه *A* ریبوزوم می شود؟

*AUG · CCA · AAU · CCC · GAG · UCC · AUC*

- ① *UCC*      ② *UUC*      ③ *AAG*      ④ *AGG*

### عوامل لازم در ترجمه

۵۶- برای کامل کردن جمله ی «یک *tRNA* به ..... متصل می شود» کدام گزینه مناسب است؟

- ① طور اختصاصی فقط به یک نوع اسید آمینه  
② نوکلئوتیدی که در پروتئین سازی نقش دارد  
③ طور تصادفی به یکی از اسیدهای آمینه  
④ طور اختصاصی به برخی ریبوزوم ها

### مراحل ترجمه

۵۷- غشای موکوزی نوعی بافت پوششی است که سلول های آن موسین ترشح می کنند. اگر موسین نوعی پروتئین باشد، در این صورت هرگز درون سلول های ترشح کننده ی موسین در هنگام سنتز این پروتئین ..... .

- ① *tRNA* حامل متیونین وارد جایگاه *A* نمی شود.  
② شکست پیوند هیدروژنی در جایگاه *P* صورت نمی گیرد.  
③ هیدرولیز پیوند بین آمینواسید و مولکول *tRNA* در جایگاه *P* انجام نمی شود.  
④ پیوند کووالانسی در جایگاه *P* ریبوزوم تشکیل نمی شود.

## ترکیبی درون فصلی

۵۸- درون یک تک سلولی، توالی *CCA* در سطح نوعی نوکلئیک اسید را در نظر بگیرید. این توالی به طور حتم ..... (با تغییر)

- ① توسط نوعی آنزیم رونویسی کننده درون هسته سنتز شده است.  
② به آمینواسید اختصاصی خود متصل می شود.  
③ توسط *DNA* پلی مراز ساخته شده است.  
④ از روی یک رشته الگو ساخته شده است.

## گفتار 1: رونویسی از مولکول دنا DNA

رناهای ساخته شده تغییر می‌کنند

۵۹- در مورد بالغ شدن  $mRNA$  درون یک سلول یوکاریوتی کدام جمله درست است؟

- ① تمام بخش‌های اینترونی حذف می‌شوند.
- ② تعداد پیوندهای فسفودی استری که تشکیل می‌شوند، نصف پیوندهایی است که شکسته می‌شوند.
- ③ فقط بخش‌هایی از اینترون‌ها باقی می‌مانند.
- ④ حذف بخش‌هایی از  $RNA$  بعد از خروج این مولکول از هسته صورت می‌گیرد.

## گفتار 2: به‌سوی پروتئین

مراحل ترجمه

۶۰- در صورتی که بخشی از مولکول دناى هوهسته‌ای دارای ۱۹۰ نوکلئوتید باشد پلی‌پپتیدی که با رمزه‌های آن ساخته می‌شود حداکثر دارای چند آمینواسید خواهد بود؟ (با تغییر)

- ① ۳۰      ② ۳۳      ③ ۶۰      ④ ۶۳

## ترکیبی برون‌فصلی

۶۱- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول در فرآیند ..... ممکن نیست .....

- ① رونویسی، برخلاف همانندسازی - آنزیمی در تشکیل پیوند فسفودی استر بین دو نوکلئوتید  $T$  و  $A$  مؤثر باشد.
- ② پیرایش، برخلاف رونویسی - پیوندهای هیدروژنی بین دو نوکلئوتید تشکیل شود.
- ③ همانندسازی، برخلاف پیرایش - از نوکلئوتیدهای آزاد و سه فسفات درون یاخته استفاده شود.
- ④ رونویسی، برخلاف پیرایش - پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدها تجزیه شود.

## ترکیبی درون‌فصلی

۶۲- چند مورد درباره همه رناهای تولید شده در هسته یک یاخته پانکراس، درست است؟

- در طی تولید می‌توانند با نوکلئوتیدهای دارای قند دئوکسی ریبوز پیوند هیدروژنی برقرار کنند.
- در فرآیند بلوغ خود، بخشی از توالی‌های غیرقابل ترجمه را از دست می‌دهند.
- پس از انجام تغییراتی، در خارج از هسته فعالیت خود را آغاز می‌نمایند.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ صفر

## ترکیبی برون فصلی

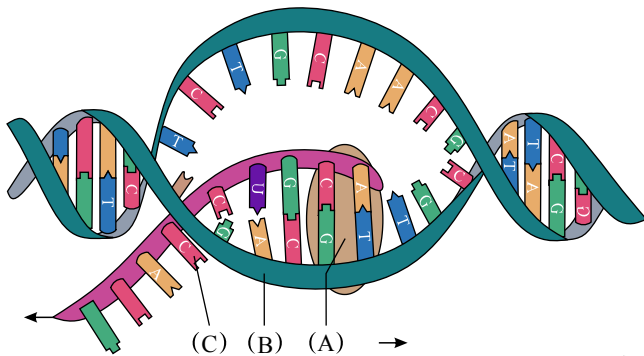
۶۳- کدام گزینه، عبارت زیر را دربارهٔ ساخت یک مولکول رنای رناتی در جاندار مورد مطالعهٔ کیفیت، به طور مناسب تکمیل می‌نماید؟  
(در مرحلهٔ ..... رونویسی .....) «

- ① طویل شدن - رنابسپاراز نقشی مشابه هلیکاز را ایفا می‌کند.
- ② آغاز - پیچ و تاب دنا در سراسر طول توالی راه‌انداز از هم باز می‌شود.
- ③ طویل شدن - در تمام طول حباب رونویسی، سه رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی مشاهده می‌شود.
- ④ پایان - جداسدن رنابسپاراز، پس از برقراری آخرین پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا رخ می‌دهد.

## گفتار 1: رونویسی از مولکول دنا DNA

### نقش مولکول رنا به عنوان میانجی

۶۴- کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌نماید؟  
(با توجه به شکل مقابل، بخش مشخص شده با حرف .....)



A، با کمک راه‌انداز نوکلئوتید مناسب را به طور دقیق پیدا کرده و رونویسی را از آن‌جا آغاز کند.

- ② B، دارای توالی‌های ویژه می‌باشد که سبب پایان فرآیند رونویسی می‌شود.
- ③ C، پس از اتمام رونویسی توالی‌های اینترونی خود را از دست می‌دهد.
- ④ A، در آغاز رونویسی پیوندهای بین بازهای مکمل در بخشی از دنا را می‌شکند.

۶۵- طی فرآیند رونویسی درون هسته یاخته‌های یوکاریوتی، در مرحلهٔ ..... به طور حتم .....

- ① طویل شدن - بین ریبونوکلئوتیدهای رنای در حال ساخت پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌شود.
- ② آغاز - دو رشته مولکول دنا درون جایگاه فعال بسپارازی آنزیم رنابسپاراز مورد استفاده قرار گرفته‌اند.
- ③ طویل شدن - مولکول رنای در حال ساخت در تمام طول خود متصل به رشته الگو است.
- ④ پایان - با جداسدن رنابسپاراز، توالی حاصل از رونویسی به رشته غیرالگو اتصال می‌یابد.

## ترکیبی درون فصلی

۶۶- کدام گزینه در ارتباط با هر یک از ساختارهایی که بر اثر فعالیت هم‌زمان چندین آنزیم رنابسپاراز روی یک ژن خاص در هوهسته‌ای‌ها ایجاد می‌شود، صادق است؟

- ① به واسطهٔ فعالیت انواعی از آنزیم‌ها در ایجاد این ساختار، مقدار نوکلئوتیدهای آزاد یاخته رو به کاهش می‌یابد.
- ② گروهی از رنابسپارازها با آغاز رونویسی از بخش میانی ژن به توالی پایان رونویسی نزدیک تر هستند.
- ③ تعداد زیادی رنابسپاراز با استفاده از رشته الگو، مقدار فراوانی رنا، از یک نوع می‌سازند.
- ④ تشکیل پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل نوکلئوتیدها، با صرف انرژی توسط رنابسپاراز انجام می‌شود.

## گفتار 1: رونویسی از مولکول دنا DNA

### نقش مولکول رنا به عنوان میانجی

۶۷- کدام عبارت، در ارتباط با مرحله طویل شدن فرایند رونویسی نادرست است؟

- ۱) برخلاف مرحله پایان، پیش روی رنابسپاراز ادامه دارد.
- ۲) همانند مرحله پایان، پیوندهای هیدروژنی میان رشته‌های الگو و رمزگذار دنا مجدداً تشکیل می‌شوند.
- ۳) برخلاف مرحله آغاز، نوکلئوتید مکمل نوکلئوتیدهای رشته الگوی دنا، در زنجیره رنا قرار می‌گیرند.
- ۴) همانند مرحله آغاز، پیوندهای هیدروژنی میان دو رشته مولکول دنا، توسط آنزیم رنابسپاراز شکسته می‌شود.

### ترکیبی برون فصلی

۶۸- کدام گزینه، موارد مناسب برای تکمیل عبارت زیر را نشان می‌دهد؟

«در رابطه با مونومرهای ..... می‌توان گفت .....»

- الف - رنابسپاراز ۱ - ویژگی‌های منحصر به فرد آن‌ها به گروه کربوکسیل بستگی دارد.  
 ب - راه‌انداز - برای تشکیل آن‌ها وجود باز آلی نیتروژن دار و گروه یا گروه‌های فسفات ضروری است.  
 ج - بیان و میانه - می‌توانند با نوعی پیوند اشتراکی به نام هیدروژنی به هم متصل شوند و رشته پلی نوکلئوتیدی را بسازند.  
 د - رنابسپاراز ۲ - گروه تعیین کننده ویژگی‌های منحصر به فرد آنها به کربنی با چهار ظرفیت تکمیل شده متصل می‌شود.
- ۱ الف و ب      ۲ ب و ج      ۳ ج و د      ۴ ب و د

### ترکیبی درون فصلی

۶۹- کدام گزینه در مورد رونویسی و تغییرات رناهای ساخته شده درست است؟

- ۱) با توجه به متفاوت بودن محصولات دو رشته مکمل دنا، رونویسی از یکی از دو رشته دنا صورت می‌گیرد.
- ۲) با حذف توالی‌های میانه و به هم پیوستن بخش‌های باقی‌مانده رنا، رنا بالغ ساخته می‌شود.
- ۳) آنزیم رنابسپاراز، پس از شناسایی و باز کردن کامل دو رشته توالی راه‌انداز، رونویسی اولین نوکلئوتید را آغاز می‌کند.
- ۴) نسبت  $\frac{\text{تنوع رنا}}{\text{تنوع رنابسپاراز}}$  در پیش‌هسته‌ای‌ها بزرگ‌تر از هوهسته‌ای‌ها است.

### ترکیبی برون فصلی

۷۰- اسید نوکلئیک دارای پیوند هیدروژنی، قطعاً .....

- ۱) دارای قند دئوکسی ریبوز است.
- ۲) فاقد باز آلی یوراسیل است.
- ۳) قانون چارگاف درباره آن صدق می‌کند.
- ۴) دارای قند بین دو گروه فسفات است.

۷۱- از بین فرآیندهای زیر، چند فرآیند در هسته سلول‌های پانکراس انجام می‌شود؟ (با تغییر)

- الف) سنتز انواع  $tRNA$       ب) بالغ شدن  $mRNA$   
 ج) ساخت بخشی از اجزای سازنده ریبوزوم‌ها      د) حذف اینترون‌های یک ژن
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

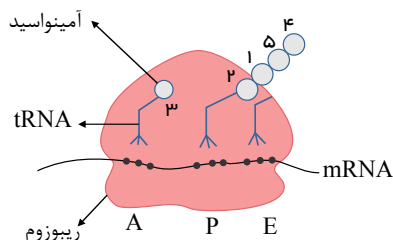
## گفتار 2: به سوی پروتئین

### مراحل ترجمه

۷۲- غشای موکوزی نوعی بافت پوششی است که سلول‌های آن موسین ترشح می‌کنند. اگر موسین نوعی پروتئین باشد، در این صورت هرگز درون سلول‌های ترشح‌کننده موسین در هنگام سنتز این پروتئین ..... .

- ۱)  $tRNA$  حامل متیونین وارد جایگاه  $A$  نمی‌شود.
- ۲) شکست پیوند هیدروژنی در جایگاه  $P$  صورت نمی‌گیرد.
- ۳) هیدرولیز پیوند بین آمینواسید و مولکول  $tRNA$  در جایگاه  $P$  انجام نمی‌شود.
- ۴) پیوند کووالانسی در جایگاه  $P$  ریبوزوم تشکیل نمی‌شود.

۷۳- شکل مقابل، مرحله‌ای از سنتز رشته پلی‌پپتیدی درون یک سلول پروکاریوتی را نشان می‌دهد. با توجه به شکل می‌توان گفت که ..... .



- ۱) پیوند پپتیدی بعدی بین آمینواسیدهای ۳ و ۴ تشکیل می‌شود.
- ۲) اولین آمینواسید وارد شده به جایگاه  $A$ ، آمینواسید شماره ۱ بوده است.
- ۳) دومین کدون  $mRNA$  در جایگاه  $P$  ریبوزوم قرار دارد.
- ۴) سومین پیوند پپتیدی، زمانی تشکیل شده است که کدون مربوط به آمینواسید ۱ در جایگاه  $P$  قرار داشته است.

## ترکیبی درون‌فصلی

۷۴- در تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها ..... برخلاف ..... شرکت دارد. (با تغییر)

- ۱) پروتئین مهارکننده - اپراتور
- ۲) جایگاه اتصال فعال‌کننده - اپراتور
- ۳) توالی افزایشدهنده - راه‌انداز
- ۴) عوامل رونویسی - اپراتور

## ترکیبی برون‌فصلی

۷۵- در مرحله آغاز ترجمه پروتئین میوزین درون سلول ماهیچه اسکلتی چهار سر ران، ..... (با تغییر)

- ۱) ساختار ریبوزوم کامل می‌شود و آماده دریافت اولین  $tRNA$  به جایگاه  $A$  خواهد بود.
- ۲) هم‌زمان با ورود  $tRNA$  به جایگاه  $P$ ، بخش کوچک ریبوزوم به  $mRNA$  متصل می‌شود.
- ۳) اولین پیوند پپتیدی، درون جایگاه  $A$  ریبوزوم تشکیل می‌شود.
- ۴) هم‌زمان با جابه‌جایی ریبوزوم،  $tRNA$  آغازگر جایگاه  $P$  را ترک می‌کند.

## ترکیبی درون‌فصلی

۷۶- کدام عبارت، درباره پروتئین‌سازی در یاخته‌های که طول عمر رنای پیک در آن‌ها کم است، درست است؟

- ۱) پروتئین‌سازی همواره پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز می‌شود.
- ۲) پروتئین‌هایی که در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند، میتوانند به هسته بروند.
- ۳) یک مولکول رنای پیک می‌تواند به طور هم‌زمان توسط چندین رناتن ترجمه شود.
- ۴) رنایهایی که در ساختار رناتن‌ها شرکت می‌کنند، توسط رنابسپاراز ۱ ساخته می‌شوند.

## گفتار 2: به سوی پروتئین

### مراحل ترجمه

۷۷- به طور معمول، در مرحله‌ی آغاز ترجمه، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

- ۱) پس از تکمیل ساختار ریبوزوم، ابتدا پیوند  $tRNA$  آغازگر و اسید آمینه گسسته می‌شود.
- ۲)  $tRNA$  و اسیدهای آمینه‌ی متصل به آن در جایگاه  $P$  قرار می‌گیرند.
- ۳) نوکلئوتیدهای قرار گرفته در جایگاه  $A$ ، بدون مکمل باقی می‌مانند.
- ۴) اولین پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها برقرار می‌شود.

## ترکیبی درون‌فصلی

۷۸- هر باکتری که  $NADH$  تولید می‌کند ..... (با تغییر)

- ۱) برای بیان ژن‌های خود به عوامل رونویسی پروتئینی نیاز دارد.
- ۲) برای هر یک از ۲۰ نوع آمینو اسید، تنها یک نوع  $tRNA$  وجود دارد.
- ۳)  $DNA$  های حلقوی دارد.
- ۴) برای تولید  $mRNA$  ها حتماً به انرژی زیستی نیاز دارند.

۷۹- کدام عبارت نادرست است؟ (با تغییر)

در سلول تخم دوزیست، .....

- ۱) بعضی محصولات حاصل از رونویسی ژن‌ها، هرگز ترجمه نمی‌شوند.
- ۲) نوکلئوتیدهای قرار گرفته در دو انتهای  $mRNA$ ، مورد ترجمه قرار می‌گیرند.
- ۳) آنزیم رونویسی کننده به کمک پروتئین‌های ویژه‌ای به سمت توالی خاصی از  $DNA$  هدایت می‌شود.
- ۴) امکان تولید مولکول‌های حاصل از رونویسی ژن‌های یوکاریوتی و مولکول‌های حاصل از ترجمه در یک محل وجود ندارد.

## گفتار 2: به سوی پروتئین

### مراحل ترجمه

۸۰- در فرآیند ترجمه، ..... ، نسبت به سایرین در جایگاه متفاوتی از ریبوزوم رخ می‌دهد. (با تغییر)

- ۱) استقرار عامل آزاد کننده بر روی  $mRNA$
- ۲) تشکیل پیوند پپتیدی میان دو آمینواسید
- ۳) استقرار کدون  $UGA$  بر روی ریبوزوم
- ۴) آزادسازی زنجیره‌ی پلی پپتیدی از آخرین  $tRNA$

## ترکیبی درون‌فصلی

۸۱- در یک سلول یوکاریوتی، تنوع کدام مولکول از سایرین بیشتر است؟

- ۱)  $mRNA$  ها
- ۲)  $tRNA$  ها
- ۳)  $rRNA$  ها
- ۴) پروتئین‌ها

## گفتار 2: به سوی پروتئین

### محل پروتئین سازی و سرنوشت آن‌ها

۸۲- کدام عبارت زیر نادرست است؟

- ① همکاری جمعی رناتن‌ها برای افزایش سرعت پروتئین سازی در یوکاریوت‌ها همانند پروکاریوت‌ها دیده می‌شود.
- ② در یاخته‌های دارای هسته، سازوکارهایی موجب طولانی‌تر شدن عمر رنای پیک تولید شده در هسته می‌شوند.
- ③ در یاخته‌های زنده ممکن است رونویسی و ترجمه به صورت همزمان در یاخته مشاهده شوند.
- ④ در تولید برخی پروتئین‌های فعال موجود در هسته، شبکه آندوپلاسمی یاخته نقش مستقیم دارد.

## گفتار 1: رونویسی از مولکول دنا DNA

### شدت و میزان رونویسی

۸۳- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ یاخته‌هایی درست است که در آن‌ها بخش‌هایی از مولکول رنای پیک بعد از رونویسی حذف می‌شود؟

- ① آنزیم رنابسپاراز در همان بخش از یاخته که تولید می‌شود، فعالیت می‌کند.
- ② برخی از پروتئین‌هایی که در میان یاخته ساخته می‌شوند، به سز دیسه می‌روند.
- ③ شروع ساخته شدن پلی‌پپتید از روی اطلاعات رنای پیک، همواره پیش از پایان رونویسی آن انجام می‌شود.
- ④ ساز و کارهای محافظت کننده از رنای پیک در برابر تخریب، فرصت پروتئین سازی را افزایش می‌دهد.

## ترکیبی برون فصلی

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

«هر آنزیمی که نوکلئوتیدهای مکمل توالی  $TAC$  را در مقابل آن قرار می‌دهد، به طور قطع .....»

- ① در ساختارهای حاوی ریبونوکلیک اسید و پروتئین تولید شده است.
- ② محصولی تولید می‌کند که دارای قند متفاوتی با رشتهٔ الگوست.
- ③ توانایی تولید مولکولی با پیوند هیدروژنی را ندارد.
- ④ در همهٔ سلول‌های زنده فعالیت دارد.

## گفتار 2: به سوی پروتئین

### مراحل ترجمه

۸۵- در هر مرحله از ترجمه که ..... برخلاف مرحله‌ای که ..... قطعاً .....

- ① فقط  $P$  با  $tRNA$  پر می‌شود- زیر واحدهای رناتن از هم جدا می‌شوند - حرکات رناتن قابل مشاهده می‌باشد.
- ② پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود - رنای ناقل از جایگاه  $P$  از ریبوزوم خارج می‌شود - جایگاه  $A$  توسط ساختاری نوکلئوتیدی اشغال می‌شود.
- ③ عوامل آزادکننده فعالیت می‌کنند - رنای ناقل وارد جایگاه  $A$  می‌شود - پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود.
- ④ حداقل یک مولکول رنای ناقل درون رناتن وجود دارد- ساختار رناتن کامل می‌شود - رنای ناقل، رناتن را ترک می‌کند.

۸۶ - کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

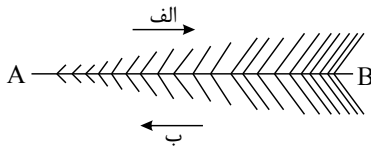
«در هر مرحله ای از فرایند ترجمه که ..... به طور حتم .....»

- ۱ در جایگاه A پیوند پپتیدی تشکیل می شود - توالی UGA در جایگاه P مشاهده نمی شود.
- ۲ پیوند هیدروژنی شکسته و تشکیل می شود - جایگاه A توسط نوعی پروتئین اشغال می شود.
- ۳ فقط یک رنای ناقل در رناتن دیده می شود - رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E خارج می شود.
- ۴ توالی پادرمزه به جایگاه A وارد نمی شود - زیر واحدهای رناتن می توانند به صورت جدا از هم دیده شوند.

## گفتار 1: رونویسی از مولکول دنا DNA

### نقش مولکول رنا به عنوان میانجی

۸۷ - با توجه به شکل زیر که در هسته یک یاخته یوکاریوتی رخ داده است، چند مورد از موارد زیر صحیح می باشد؟ الف) رونویسی در جهت (ب) در حال انجام می باشد.



ب) قطعاً راه انداز ژن در حال رونویسی به نقطه A نسبت به نقطه B نزدیک تر است.

ج) چندین آنزیم رنابسپاراز به طور همزمان رونویسی را شروع کرده اند.

د) چند نوع مولکول ریبونوکلیک اسید به طور همزمان در حال تولید می باشند.

ه) قطعاً در نهایت به دنبال ترجمه رناهای ساخته شده، چندین پروتئین یکسان تولید می شود.

۲ ۴

۴ ۳

۳ ۲

۱ ۱

## ترکیبی درون فصلی

۸۸ - در یاخته های یوکاریوتی ..... یاخته های پروکاریوتی، هر .....

- ۱ همانند - آمینواسید تنها توسط یک نوع از مولکول های رنای ناقل برای نخستین بار به جایگاه A در مرحله طویل شدن وارد می شود.
- ۲ برخلاف - تنظیم بیان ژن در یاخته، توسط افزایشده و عوامل رونویسی متصل به آن انجام می شود.
- ۳ همانند - رنای پیک سالم حاصل از رونویسی، الزاماً دارای رمزه AUG در ساختار خود است.
- ۴ برخلاف - آنزیم رونویسی کننده از رشته های دنا به کمک عوامل رونویسی متصل به افزایشده، رونویسی را آغاز می کند.

## ترکیبی برون فصلی

۸۹ - نوعی جاندار تک یاخته ای می تواند طی چرخه یاخته ای خود و با گذشت از نقاط واریسی، از مواد آلی موجود در محیط برای تأمین انرژی خود استفاده کند. در ارتباط با این جاندار، چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- الف) هر مولکول RNA که پس از تولید دچار تغییراتی می شود، در تعیین توالی رشته پلی پپتیدی نقش دارد.
- ب) هر آمینواسید سازنده پروتئین ها در ایجاد ساختارهای صفحه ای یا ماریچی شرکت می کند.
- ج) ممکن است توالی نوکلئوتیدی که با ژن فاصله دارد، سبب افزایش سرعت رونویسی شود.
- د) ممکن است چندین نوع آنزیم رنابسپاراز به طور همزمان در حال رونویسی از یک ژن خاص در یاخته باشند.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

### گفتار 3: تنظیم بیان ژن

#### تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها

۹۰ - کدام گزینه درست است؟

- ۱) هر مولکول *RNA* پیک، در پی رونویسی از تنها یک ژن توسط نوعی آنزیم پروتئینی در باخته تولید می‌شود.
- ۲) در طی ترجمه هر مولکول *RNA* پیک در باخته، یک پلی‌مر خطی از آمینواسیدها تولید می‌شود.
- ۳) هر نوع بیان ژن همانند هر نوع تنظیم بیان ژن، با تشکیل پیوند فسفودی‌استر در باخته همراه می‌باشد.
- ۴) در باخته‌های زنده ممکن است چندین رناتن به صورت همزمان، ترجمه یک مولکول *RNA* پیک را آغاز کنند.

### گفتار 1: رونویسی از مولکول دنا DNA

#### نقش مولکول رنا به عنوان میانجی

- ۹۱ - کدام عبارت، درباره همه آنزیم‌های باخته یوکاریوتی که دارای پیوند فسفودی‌استر در بین واحدهای سازنده خود می‌باشند، صحیح است؟
- ۱) قبل از خروج از هسته، ممکن است دچار تغییراتی در ساختار خود شوند.
  - ۲) در پی اتصال نوعی آنزیم رنابسپاراز به بخشی از ژنوم باخته تولید می‌شوند.
  - ۳) در اثر رونویسی از دنا ی خطی موجود در هسته باخته تولید می‌شود.
  - ۴) از رونویسی بخشی از مولکول دنا ی خطی در باخته تولید می‌شوند.

### ترکیبی برون‌فصلی

- ۹۲ - چند مورد، برای کامل کردن جمله مقابل نامناسب است؟ «در همه باکتری‌ها برخلاف هوسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها)، .....»
- الف) ممکن است بیش از یک مولکول دنا وجود داشته باشد.
- ب) فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا وجود دارد.
- ج) هیچ پروتئینی به مولکول دنا ی اصلی متصل نمی‌شود.
- د) هر اتصال *RNA* پلیمراز به هر ژن بدون واسطه پروتئین انجام می‌شود.

۴) ۱ مورد

۳) ۲ مورد

۲) ۳ مورد

۱) ۴ مورد

### ترکیبی درون‌فصلی

- ۹۳ - کدام عبارت، درباره همه باخته‌هایی که در آنها اتصال برخی *RNA* های کوچک مکمل به *RNA* پیک می‌تواند از بیان ژن جلوگیری کند، درست است؟

- ۱) هر ریبوزوم می‌تواند پیش از شروع مرحله پایان رونویسی یک ژن، فعالیت خود را آغاز کند.
- ۲) دسترسی رنابسپاراز (*RNA* پلی‌مراز) به ژن‌ها، با تغییر در میزان فشردگی بخش‌هایی از فام‌تن‌ها (کروموزوم‌ها) تنظیم می‌شود.
- ۳) سازوکارهای محافظت‌کننده رنا ی پیک در برابر تخریب، سبب کاهش میزان پروتئین‌سازی می‌شوند.
- ۴) مقدار رونویسی ژن‌ها تنها در پی تغییر تمایل پیوستن عوامل رونویسی به توالی افزایش‌دهنده، دچار تغییر می‌شود.

## ترکیبی برون فصلی

۹۴ - کدام گزینه دربارهٔ همهٔ پروتئین‌های طبیعی محلول در خوناب درست است؟

- ① روش مبادلهٔ آنها در مویرگ‌ها مشابه با روش مبادلهٔ گلوکز است.
- ② از یک یا چند زنجیرهٔ بلند و شاخه‌دار از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.
- ③ در نتیجهٔ فشارخون از کلافک خارج شده و به کپسول بومن وارد می‌شوند.
- ④ از شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی یاختهٔ سازندهٔ خود عبور کرده‌اند.

۹۵ - نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای می‌تواند طی چرخهٔ یاخته‌ای خود و با گذشت از نقاط واریسی، مواد آلی محیط را افزایش دهد. کدام عبارت، در مورد این جاندار درست است؟

- ① ممکن است توالی نوکلئوتیدی که با ژن فاصله دارد، سبب افزایش سرعت رونویسی شود.
- ② تنظیم بیان ژن‌های ژنوم هسته‌ای، همواره درون هسته انجام می‌گیرد.
- ③ ممکن است در ضمن رونویسی انواعی از ژن‌های هسته‌ای، ترجمه هم صورت بگیرد.
- ④ با اشغال اپراتور، هر ژن مرتبط مورد رونویسی قرار نمی‌گیرد.

## ترکیبی درون فصلی

۹۶ - کدام عبارت، در ارتباط با هوهسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها) نادرست است؟

- ① رناتن (ریبوزوم)‌ها، می‌توانند رنا ( $RNA$ )‌های در حال رونویسی را ترجمه نمایند.
- ② اولین آمینواسید در انتهای آمینی پلی‌پپتیدهای تازه ساخته شده، متیونین است.
- ③ در یک مولکول دنا ( $DNA$ )، رشتهٔ مورد رونویسی برای دو ژن می‌تواند، متفاوت باشد.
- ④ رنا ( $RNA$ )‌های پیک، ممکن است در حین رونویسی و یا پس از آن دستخوش تغییراتی گردند.

## گفتار 3: تنظیم بیان ژن

### تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها

۹۷ - کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در صورت حضور قند مالتوز در محیط باکتری اشرشیاگلائی و به دنبال اتصال فعال کننده به .....»

- ① راه‌انداز، عوامل رونویسی بر روی توالی افزایشدهنده قرار می‌گیرند.
- ② مالتوز، مهارکننده تغییر شکل می‌دهد و از اپراتور جدا می‌گردد.
- ③ رنا بسپاراز ( $RNA$  پلی‌مراز)، ژن‌های مربوط به سنتز مالتوز رونویسی می‌شوند.
- ④ توالی خاصی از دنا ( $DNA$ )، اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی مورد شناسایی قرار می‌گیرد.

## گفتار 2: به‌سوی پروتئین

### محل پروتئین‌سازی و سرنوشت آن‌ها

۹۸ - ژن‌های تولید کنندهٔ هموگلوبین در سلول‌های ..... دیده نمی‌شود.

- ① لنفوسیت  $T$  بالغ
- ② خونی بالغ حمل کنندهٔ گازهای تنفسی
- ③ بنیادی مغز قرمز استخوان
- ④ استوانه‌ای لایهٔ شبکه چشم

مراحل ترجمه

- ۹۹ - چند جمله در مورد  $mRNA$  های درون سلول های پروکاریوتی نادرست است؟  
 الف) با کدون  $AUG$  شروع می شوند و به کدون پایان ترجمه ختم می شوند.  
 ب) رونوشت جایگاه شروع رونویسی در سطح این مولکول ها، همواره ریونوکلئوتیدی است که آدین دارد.  
 ج) کدون  $AUG$  در سطح این مولکول به معنای سنتز آمینواسید متیونین، درون سلول است.  
 د) این مولکول ها پس از رونویسی، تغییرات می کنند و سپس ریبوزوم ها به آن ها متصل می شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

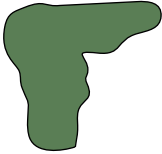
ترکیبی برون فصلی

۱۰۰ - کدام مطلب زیر لزوماً در مورد پیرایش های یک لئوسیت  $T$  آدمی، درست نمی باشد؟

- ۱) ایجاد تنوع در محصولات که پیوند پپتیدی دارند.  
 ۲) اتصال محصول بخش هایی از رونوشت آگزون یک ژن به رونوشت آگزون ژن دیگر.  
 ۳) تولید گیرنده های آنتی ژنی با تنوع بی شمار در مغز قرمز استخوان.  
 ۴) تخریب و تشکیل پیوندهای فسفودی استر با مصرف و تولید آب

گفتار 2: به سوی پروتئین

عوامل لازم در ترجمه

۱۰۱ - شکل مقابل نشان دهنده یک نوع .....  


- ۱) آنزیم است که دارای حداقل ۲۰ نوع مونومر است.  
 ۲) پروتئین است که می تواند نوعی عمل غیر آنزیمی داشته باشد.  
 ۳) رنا است که ۶۱ نوع از آن در سلول دیده می شود.  
 ۴) ماده آلی درون سلول است که دارای ۲۴ نوع تکپاره است.

ترکیبی برون فصلی

۱۰۲ - چند مورد زیر درست است؟

- الف) در سلول اشرشیاکلائی، فرایند رناسازی و همانندسازی و ترجمه همزمان است.  
 ب) عامل ایجاد تاخوردگی اولیه در مولکول رنا، رابطه مکملی بازهای آلی است.  
 ج) اغلب کارهای یک سلول را مواردی انجام می دهند که پیوند پپتیدی دارند.  
 د) در رناتن پیوند فسفودی استر و پپتیدی دیده می شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

### گفتار 3: تنظیم بیان ژن

#### تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها

۱۰۳- انواعی از مولکول‌های پروتئینی به بخشی از مولکول *DNA* به نام افزاینده متصل می‌شوند. درباره این پروتئین‌ها، چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- (الف) با ایجاد خمیدگی در مولکول *DNA*، در تنظیم بیان هر ژن در هسته نقش دارند.  
 (ب) هیچ‌گاه با توالی نوکلئوتیدی راه‌انداز ژن در تماس قرار نمی‌گیرند.  
 (ج) سرعت و مقدار رونویسی از ژن را در هسته افزایش می‌دهند.  
 (د) تولید این پروتئین‌ها تحت کنترل توالی راه‌انداز می‌باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

### ترکیبی برون‌فصلی

۱۰۴- در نوعی جاندار یوکاریوت، ژن (های) مربوط به صفتی تک‌جایگاهی روی کروموزوم (های) موجود در هسته قرار دارد. در رابطه با این صفت ممکن نیست .....

- (۱) یاخته‌های جنسی بالغ دارای دو آلل برای این صفت در پی انجام نوعی تقسیم بدون تغییر عدد کروموزومی حاصل شده باشد.  
 (۲) در جاننداری دیپلوئید، ژن یا ژن‌های مربوط به این صفت بدون تشکیل ساختارهای چهارکروماتیدی به نسل بعد منتقل شوند.  
 (۳) بدون فعالیت آنزیم دنابسپاراز (*DNA* پلی‌مراز) و مضاعف شدن نسخه‌های آن ژن، از یاخته مادری به یاخته‌های دختری بعد منتقل شود.  
 (۴) همه آلل‌های مربوط به آن در برخی یاخته‌های هسته دار جاندار نسل بعد اثر خود را بروز ندهند.

### گفتار 2: به‌سوی پروتئین

#### مراحل ترجمه

۱۰۵- چند مورد، درباره هر جایگاهی از رناتن (ریبوزوم) درست است که *tRNA* متصل به زنجیره آمینواسیدی می‌تواند در آن دیده شود؟  
 (الف) پیوندهای هیدروژنی هیچگاه در آن شکسته نمی‌شوند.  
 (ب) در مرحله آغاز و پایان ترجمه توسط رنای ناقل اشغال می‌شود.  
 (ج) در طی فرایند ترجمه، پیوندهای هیدروژنی می‌تواند در آن تشکیل شود.  
 (د) در حین ترجمه، *tRNA* متصل به یک آمینواسید در آن مشاهده می‌شود.

مورد ۴ (۴)

مورد ۳ (۳)

مورد ۲ (۲)

مورد ۱ (۱)

### ترکیبی برون‌فصلی

۱۰۶- در بدن انسان، هر نوع پیک شیمیایی که ..... قطعاً .....

- (۱) بر اندام سازنده خود مؤثر است - نوعی پیک شیمیایی دوربرد است.  
 (۲) پس از ترشح به خون وارد می‌شود - توسط یاخته‌های دستگاه درون‌ریز ساخته شده است.  
 (۳) بدون ورود به خون، بر یاخته‌های مجاور اثر گذار است - نوعی مولکول ناقل عصبی می‌باشد.  
 (۴) سبب تغییر تنظیم بیان ژن یاخته هدف خود می‌شود - برای فعالیت خود از غشا عبور کرده است.

## گفتار 2: به سوی پروتئین

### مراحل ترجمه

۱۰۷ - کدام عبارت، در ارتباط با مراحل از ترجمه که ممکن است رنای ناقل ( $tRNA$ ) بدون ورود به جایگاه  $E$  از رناتن (ریبوزوم) خارج شود، درست بیان شده است؟

- ۱) قطعاً در هر مرحله، تنها یکی از جایگاه‌های رناتن از رنای ناقل پر شده است.
- ۲) در هر یک از این مراحل، بسیاری از رناهای ناقل، پس از وارد شدن به جایگاه  $E$  از رناتن خارج می‌گردند.
- ۳) همواره رشته پلی‌پپتیدی، پس از جداسدن از رنای ناقل، به رنای ناقل دیگری اتصال می‌یابد.
- ۴) هر رنای ناقل موجود در جایگاه  $P$ ، پس از جداسدن از پلی‌پپتید، از جایگاه  $P$  خارج می‌شود.

## ترکیبی برون فصلی

۱۰۸ - کدام گزینه، با توجه به عبارت زیر صحیح است؟

«در طی فرایند همانندسازی  $DNA$  در یاخته‌های زنده، هر آنزیمی که ..... قطعاً .....»  
 الف) در ساختار اول خود دارای آمینواسید متیونین می‌باشد - در پی فعالیت آنزیم  $RNA$  پلی‌مراز ۲ تولید شده است.  
 ب) در اطمینان از صحت همانندسازی دنا نقش دارد - بعد از تولید در میان یاخته (سیتوپلاسم) از منافذ موجود در غشای هسته عبور می‌کند.  
 ج) در از بین بردن پیچ و تاب بخشی از  $DNA$  نقش دارد - در مرحله  $S$  چرخه سلولی در باز کردن مارپیچ  $DNA$  نقش دارد.  
 د) باعث قرار گرفتن نوکلئوتید مناسب مقابل رشته الگو می‌شود - باعث کاهش انرژی فعال سازی مورد نیاز فرایند همانندسازی می‌شود.

- ۱) مورد «الف» همانند «ج» صحیح است.
- ۲) مورد «ج» همانند «د» صحیح است.
- ۳) مورد «ب» برخلاف «د» نادرست است.
- ۴) مورد «ب» برخلاف «الف» نادرست است.

۱۰۹ - در نوعی گیاه نهان‌دانه، درباره هر نوع یاخته بافت رویوستی که دارای کلروپلاست می‌باشد، می‌توان گفت .....

- ۱) هر ژن موجود در هسته این یاخته‌ها به کمک نوعی از  $RNA$  پلی‌مراز رونویسی می‌شود.
- ۲) به دنبال پلاسمولیز همه این یاخته‌ها، تعرق از سطح برگ‌های گیاه به طور کامل متوقف می‌شود.
- ۳) می‌تواند تحت تأثیر برخی عوامل محیطی و عوامل درونی، میزان فشار تورژسانسی خود را تغییر دهد.
- ۴) جهت‌گیری شعاعی رشته‌های سلولزی در دیواره یاخته‌های آن‌ها، مانع انبساط طولی این یاخته‌ها می‌شود.

## گفتار 3: تنظیم بیان ژن

### تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها

۱۱۰ - کدام گزینه، قطعاً عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«فرآیند ویرایش ..... پیرایش .....

- ۱) همانند - همواره در محل فعالیت آنزیم رنابسپاراز ۳ ( $RNA$  پلی‌مراز ۳) صورت می‌گیرد.
- ۲) برخلاف - هنگامی رخ می‌دهد که فعالیت‌های بسپارازی (پلی‌مرازی) تمام شده باشد.
- ۳) همانند - بر روی یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی اثر خود را اعمال می‌کند.
- ۴) برخلاف - علاوه بر شکستن پیوند، در تشکیل پیوند اشتراکی نقش دارد.

## گفتار 2: به سوی پروتئین

### مراحل ترجمه

۱۱۱ - کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟ «می‌توان گفت در طی فرایند ترجمه، در مرحله .....»

- ۱) پایان همانند مرحله آغاز، پیوند بین نوعی آمینواسید و نوکلئوتید شکسته می‌شود.
- ۲) طول شدن برخلاف مرحله آغاز، می‌توان در دو جایگاه رناتن (ریبوزوم)، مولکول‌های رنای ناقل (*tRNA*) را مشاهده کرد.
- ۳) طول شدن همانند مرحله آغاز، انجام شدن ترجمه بدون تکمیل ساختار رناتن (ریبوزوم) امکان‌پذیر نیست.
- ۴) پایان برخلاف مرحله طول شدن، خروج مولکول *tRNA* از جایگاه *E* رناتن صورت می‌گیرد.

## ترکیبی درون‌فصلی

۱۱۲ - درباره همه ریبونوکلئیک اسیدهای مورد نیاز برای پروتئین‌سازی در هر یاخته زنده دارای کروموزوم(ها)، می‌توان گفت .....

- ۱) بخشی از توالی نوکلئوتیدی این مولکول‌ها، در ریبوزوم‌ها ترجمه نمی‌شود.
- ۲) بسیاری از آن‌ها برای انجام کارهای خود درون یاخته، دستخوش تغییراتی می‌شوند.
- ۳) همگی تک‌رشته‌ای بوده و بین نوکلئوتیدهای مجاور در یک رشته، قطعاً فاقد پیوند هیدروژنی است.
- ۴) در پی رونویسی از یکی از رشته‌های مولکول دنا توسط یکی از انواع رنابسپارازهای درون یاخته ساخته می‌شود.

۱۱۳ - در درشت‌خوارهای بدن انسان سالم و بالغ .....

- ۱) همه بخش‌های دنا موجود در یاخته رونویسی می‌شود.
- ۲) برای بیان ژن پادتن، عوامل رونویسی به راه‌انداز متصل می‌شوند.
- ۳) در تنظیم بیان هر ژن، حداقل یک توالی تنظیمی نقش دارد.
- ۴) تنها بخش‌هایی از هر محصول رنابسپاراز توانایی ترجمه دارد.

## گفتار 3: تنظیم بیان ژن

### تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها

۱۱۴ - در باکتری اشرشیاکلای در ارتباط با تجزیه لاکتوز، به دنبال ..... امکان .....

- ۱) ایجاد ساختاری از رناهای ساخته شده با اندازه متفاوت روی رشته الگوی ژن - جدا شدن مهارکننده از اپراتور وجود دارد.
- ۲) افزایش ورود نوعی دی‌ساکارید به درون یاخته - افزایش غلظت فسفات آزاد درون یاخته وجود ندارد.
- ۳) حرکت آنزیم رنابسپاراز روی ژن‌ها - تولید سه نوع رشته پلی‌پپتیدی از مولکول رنای پیک در نهایت وجود دارد.
- ۴) اتصال نوعی پروتئین به ناحیه‌ای که رونویسی نمی‌شود - افزایش بیان ژن آنزیم‌های تجزیه‌کننده قند شیر هیچ‌گاه وجود ندارد.

## ترکیبی برون‌فصلی

۱۱۵ - در پی اتصال هر نوع انتقال‌دهنده‌ی عصبی به گیرنده‌ی اختصاصی خود در مغز انسان، ..... نورون پس‌سیناسی ادامه می‌یابد. (با تغییر)

- ۱) فرایند رونویسی از ژن‌ها در
- ۲) ورود ناگهانی یون‌های سدیم به
- ۳) فرایند بازسازی  $NAD^+$  در سیتوپلاسم
- ۴) ورود بسیاری از مواد موجود در خون به

۱۱۶ - چند مورد، جمله زیر را به نادرستی کامل می کند؟

- «یکی از رشته‌های هر ژن تولید کننده RNA در ریزوبیوم، فقط .....»
- (الف) توسط یک رنابسپاراز رونویسی می شود.
- (ب) اطلاعات مورد نیاز برای ساخت نوعی پلی‌پپتید را ذخیره می کند.
- (ج) توسط یک آنزیم به عنوان الگو قرار می گیرد.
- (د) از طریق بخش قندی نوکلئوتید، با رشته مکمل خود پیوند دارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

## گفتار 1: رونویسی از مولکول دنا DNA

### نقش مولکول رنا به عنوان میانجی

۱۱۷ - چند مورد عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل می کند؟

- در یک مولکول دو رشته‌ای نوکلئیک اسید، ممکن نیست .....
- (الف) حلقه‌هایی با قند دئوکسی ریبوز مشاهده شود.
- (ب) پیوند غیر کووالانسی بین آدنین و یوراسیل مشاهده شود.
- (ج) یک رشته تعداد کمتری قند نسبت به دیگری داشته باشد.
- (د) دو رشته کاملاً مکمل هم باشند.

۱ (۴) صفر مورد

۲ (۳) مورد ۱

۳ (۲) مورد ۲

۴ (۱) مورد ۳



۱۱۸ - در ارتباط با شکل مقابل کدام عبارت همواره صحیح می باشد.

- (۱) دو ژن را نشان می دهد که تحت رهبری یک راه انداز قرار دارند.
- (۲) جهت حرکت حباب رونویسی در دو ژن یکسان نمی باشد.
- (۳) یک نوع رنابسپاراز در حال فعالیت می باشد.
- (۴) در دو ژن از دو رشته‌ی متفاوت رونویسی صورت نگرفته است.

## ترکیبی برون فصلی

۱۱۹ - کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی کامل می کند؟

«می توان گفت تمام رناهای ناقل .....»

- (۱) که در جایگاه A ریبوزوم قرار می گیرند، در جایگاه E نیز قرار می گیرند.
- (۲) که در جایگاه E ریبوزوم قرار می گیرند ابتدا در جایگاه A سپس در جایگاه P وارد شده‌اند.
- (۳) که در جایگاه E قرار می گیرند. در جایگاه P نیز قرار گرفته‌اند.
- (۴) در هر دو جایگاه A و P قرار می گیرند.

۱۲۰ - چند مورد از موارد زیر درست است؟

- (الف) قند موجود در پلازمید و افزاینده و پیش ماده هلیکاز شبیه به یکدیگر است.
- (ب) تکپاره‌های رنا بسپاراز و هلیکاز و لسیتین به یکدیگر شبیه است.
- (پ) ساختار شیمیایی عوامل رونویسی با اپراتور و افزاینده و پادرمزه بسیار متفاوت است.
- (ت) در حباب رونویسی در مرحله آغاز و ادامه حداقل ۳ نوع نوکلئوتید دیده می شود.
- (ث) محل انجام فرآیند همانندسازی رونویسی و ترجمه در *E. coli* یکسان است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

## گفتار 2: به سوی پروتئین

### محل پروتئین سازی و سرنوشت آن‌ها

۱۲۱ - برای سنتز هر نوع ..... نیازمندیم.

- ① دنا، به ریبوزوم و دنا و رنا  
 ② پروتئین، به ریبوزوم و انواعی از رنا  
 ③ آنزیم، به انرژی و انواعی از رنا و آنزیم  
 ④ ریبوزوم، به مواد درون هسته

## ترکیبی برون فصلی

۱۲۲ - کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ① در اطراف تارهای ماهیچه‌ای می‌توان رشته‌های پروتئینی یافت که درون ماده زمینه‌ای قرار گرفته اند.  
 ② ساختار احاطه کننده ماهیچه چهار سر ران، دارای یاخته‌های آگزوسیتوز کننده است.  
 ③ هر خط Z تنها از یک طرف با رشته پروتئینی اکٹین در تماس است.  
 ④ ریبوزوم در ساخت هر دو نوع رشته نازک و ضخیم نقش دارد.

۱۲۳ - چند گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

هر پروتئین که ..... قطعاً .....

- الف. توسط یاخته ای در بدن انسان ساخته شود - در غشا یاخته تولید کننده خود قرار می‌گیرد.  
 ب. در غشا یاخته انسان قرار دارد - توسط همان یاخته ساخته شده است.  
 ج. توسط یک یاخته یوکاریوت ساخته می‌شود - نمی‌تواند در غشا یک یاخته پروکاریوت قرار گیرد.  
 د. در غشا یاخته پروکاریوت قرار دارد - توسط همان یاخته پروکاریوت ساخته شده است.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

## ترکیبی درون فصلی

۱۲۴ - چند جمله، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک سلول کبدی، زمانی که یک ژن مورد رونویسی قرار می‌گیرد، .....»

الف) ژن‌های دیگر هم می‌توانند رونویسی شوند.

ب)  $mRNA$  های بالغ ژن‌های دیگر موجود در سیتوپلاسم، می‌توانند مورد ترجمه قرار گیرند.

ج) مصرف  $ATP$  درون سلول افزایش می‌یابد، چون سنتز  $RNA$  نیاز به انرژی دارد.

د) غلظت ریبونوکلوئوتیدها در اطراف  $RNA$  پلی‌مرازها در هسته افزایش می‌یابد.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

## گفتار 3: تنظیم بیان ژن

### تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها

۱۲۵ - در اشرشیاکلی امکان ندارد .....

- ① انواعی از رنا بسیاراز وظیفه ساخت رنا را به عهده داشته باشند.  
 ② چندین نوع آنزیم محصول ترجمه یک رنای بیگ باشند.  
 ③ پیش ماده دنا بسیاراز شبیه به پیش ماده رنابسپاراز، غیرپروتئینی باشد.  
 ④ واحدهای ژنی بر روی یک و چند مولکول دنا ی حلقوی تکامل یافته باشد.

## ترکیبی برون فصلی

۱۲۶- در سلول بنیادی تولید کنندهٔ ائوزینوفیل آدمی .....

- ① رناهای پیک به واسطهٔ رنا بسپاراز ۲ و بدون کمک عوامل عمومی رونویسی، رونویسی می شوند.
- ② جهت رونویسی هر ژن از سمت اپراتور به سمت توالی‌های بین ژنی است.
- ③ در فرآیند رونویسی در مرحلهٔ  $G_2$ ، انواعی از رناها به شکل ساختار پر مانند ساخته می شود.
- ④ در زمان سنتز ریبوزوم، رنا بسپاراز ۱ فعالیت اساسی را انجام می دهد.

## گفتار 2: به سوی پروتئین

### مراحل ترجمه

۱۲۷- مواد اولیهٔ مصرفی در فرآیند ترجمه ..... هستند.

- ① نوکلئوتیدهای فاقد تیمین
- ② تکپاره‌های دارای گروه کربوکسیل و آمین
- ③ انرژی رایج دنیای سلول
- ④ آنتی کدون و کدون‌های مکمل

### محل پروتئین‌سازی و سرنوشت آن‌ها

۱۲۸- کدام گزینه جملهٔ زیر را به درستی کامل نمی کند؟

«هر نوع آنزیم وصل کنندهٔ آمینو اسید به رنای ناقل .....

- ① جایگاه‌های اختصاصی برای عمل خود دارد.
- ② با مصرف انرژی  $ATP$ ، بطور موقت یک نوع پیوند کووالانسی بین آمینو اسید و رنای ناقل می سازد.
- ③ جایگاه فعال کوچک دارد که محل ورود آمینواسید اختصاصی است.
- ④ محل ساخت آن درون هسته سلول یوکاریوتی است.

### مراحل ترجمه

۱۲۹- چند مورد جملهٔ زیر را نامناسب کامل می کند؟

«در مرحلهٔ طویل شدن فرآیند ترجمه ..... روی می دهد.»

- (الف) تشکیل پیوند هیدروژنی در جایگاه  $A$
- (ب) ترک رناهای ناقل غیر مکمل از جایگاه  $A$
- (ت) تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه  $P$
- (ج) ورود رنای ناقل با اسید آمینه از جایگاه  $P$  به جایگاه  $E$
- (د) ورود رناهای ناقل متفاوت به جایگاه آمینو اسید ریبوزوم
- (ه) آزاد شدن اسید آمینه روی رنای ناقل در جایگاه  $P$  با مصرف آب

۳ ④

۲ ③

۵ ②

۴ ①

## ترکیبی درون فصلی

۱۳۰ - کدام عبارات در مورد یک سلول فعال بافت پوششی لوله گوارش آدمی درست می باشند.

A: هر کدون توسط یک پادرمزه شناسایی و ترجمه می شود.

B: هر آمینواسید توسط چند رمز سه نوکلئوتیدی کد گذاری می شود.

C: تنوع آمینو اسیدها کمتر از تنوع پادرمزه ها می باشد.

D: در بعضی از سلول ها تنظیم بیان ژن، با پایداری رنا یا پروتئین انجام می شود.

D, C (۴)

D, B (۳)

C, B (۲)

B, A (۱)

## گفتار 3: تنظیم بیان ژن

### تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها

۱۳۱ - در مقایسه تنظیم بیان ژن به شکل مثبت و منفی در اشرشیا کلی برای جذب سوخت سلولی از دی ساکاریدهای متفاوت، ..... شباهت ندارد.

(۲) عمل پروتئین های رونویسی کننده و اپراتور

(۱) حضور راه انداز و تعداد ژن ها

(۴) تعداد کدون های آغاز در رنای پیک و انواع رنای ناقل

(۳) وجود پروتئین مهار کننده و فعال کننده

## ترکیبی برون فصلی

۱۳۲ - جایگاه سنتز ..... در سلول های دفاعی چابک خون آدمی با سایرین متفاوت است.

(۴) اینترون

(۳) هیستون

(۲) راه انداز

(۱) توالی افزاینده

۱۳۳ - در مورد بیماری کم خونی داسی شکل کدام مطلب زیر نادرست است؟

(۱) رابطه تغییر ژنوتیپ و در نهایت فنوتیپ را نشان می دهد.

(۲) در افرادی که دارای کروموزوم Y هستند بیشتر خود را بروز می دهد.

(۳) نوعی جهش کوچک، در جابه جایی یک جفت نوکلئوتید است.

(۴) در نهایت اثر خود را در ساختار چهارم نوعی پروتئین حمل کننده اکسیژن، نشان می دهد.

۱۳۴ - تشکیل پیوند پپتیدی در زمان سنتز کربنیک ایندراز به عهده ..... است که در ..... ریبوزوم قرار دارد.

(۱) آنزیم پروتئینی - زیر واحد بزرگ (۲) آنزیم رنایی - زیر واحد بزرگ (۳) آنزیم پروتئینی - زیر واحد کوچک (۴) آنزیم رنایی - زیر واحد کوچک

۱۳۵ - کدام مطلب زیر درست است؟

(۱) در بدن آدمی سلول هایی که شکل و کار متفاوتی دارند، مواد وراثتی و پروتئین سازی متفاوتی دارند.

(۲) ژن های تولید کننده آنزیم های محدود کننده و پروتئین مهار کننده بر روی دناى حلقوی قرار دارند.

(۳) در سلول های بنیادی افرادی که کم خونی داسی شکل دارند نسبت به افراد سالم، ژن کمتری وجود دارد.

(۴) رونویسی همانند دنا سازی فرآیندی پیوسته است.

## گفتار 1: رونویسی از مولکول دنا DNA

### نقش مولکول رنا به عنوان میانجی

۱۳۶ - رشته رمز گذار .....

- ۱) مکمل رشته الگو است که دارای نوکلئوتید یوراسیل است.
- ۲) شبیه به مولکول رنایی است که ساخته می شود ولی فاقد یوراسیل است.
- ۳) مکمل رشته رنایی است که توسط ریبوزوم خوانده می شود.
- ۴) متفاوت با مولکول رنایی است که ساخته می شود چون دارای آدنین و دزوکسی ریبوز است.

۱۳۷ - توالی ویژه پایان رونویسی .....

- ۱) رونویسی می شود و ترجمه هم می شود.
- ۲) رونویسی می شود ولی ترجمه نمی شود.
- ۳) بخشی از اینترون آخر در هر ژن است که تک رشته ای است.
- ۴) بخشی از انتهای ژن های رنای پیک ساز است که دو رشته ای است.

## گفتار 3: تنظیم بیان ژن

### تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها

۱۳۸ - راه انداز شناسایی شده توسط رنا بسپاراز ۲، بخشی از دناي ..... است که درون ..... قرار دارد.

- ۱) دو رشته ای حلقوی - میتوکندری
- ۲) تک رشته ای خطی - کروموزوم
- ۳) دو رشته ای حلقوی - سیتوپلاسم
- ۴) دو رشته ای خطی - کروماتین

## ترکیبی برون فصلی

۱۳۹ - در بیماری کم خونی داسی شکل اولین تغییرات .....

- ۱) در نوع پروتئین هموگلوبین خود را نشان می دهد.
- ۲) ابتدا در طول و اندازه رنای پیک بیان می شود.
- ۳) در توالی یکی از آگزون های یک نوع ژن مشاهده می شود.
- ۴) در عملکرد رناتن های درون سلول های بنیادی مغز قرمز استخوان مشاهده می شود.

## گفتار 2: به سوی پروتئین

### مراحل ترجمه

۱۴۰ - یک پروتئین خاص یک رشته ای، در زمان ترجمه  $n$  تا اسید آمینه داشته است در این صورت امکان ندارد که .....

- ۱)  $n$  عدد رنای ناقل به جایگاه  $P$  ریبوزوم وارد شده باشد.
- ۲)  $n$  عدد پیوند پپتیدی در آن به وجود بیاید.
- ۳)  $n + 1$  عدد کدون در ترجمه آن دخالت داشته باشد.
- ۴)  $n - 1$  عدد مولکول آب در جایگاه  $A$  با سنتز آبدهی تولید شده باشد.

## ترکیبی برون فصلی

۱۴۱ - کدام عبارت در مورد سلول هایی که عمر متوسط ۱۲۰ روزه در بدن آدمی دارند، درست است؟

- ۱) مجموعه ای از رناتن روی شبکه آندوپلاسمی تجمع یافته اند.
- ۲) پروتئین های خاص توسط چندین رناتن بطور همزمان ساخته می شوند.
- ۳) برای حمل گازهای تنفسی تعداد راکبزه های خود را چند برابر می کنند.
- ۴) برای ازدیاد این سلول ها، در خون سلول هایی با سانتیریول میتوز را انجام می دهند.

## گفتار 1: رونویسی از مولکول دنا DNA

رناهای ساخته شده تغییر می‌کنند

۱۴۲ - اینترون‌ها .....

- ۱ در پروکاریوت‌ها رونویسی می‌شوند و ترجمه هم می‌شوند.  
 ۲ در سلول‌های یوکاریوتی همانند سازی و رونویسی می‌شوند ولی ترجمه نمی‌شوند.  
 ۳ در صورت مجاورت با رشته‌الگوی دنا، به صورت حلقه از رنا بیرون زده می‌شود.  
 ۴ در رونوشت اولیه رناها دیده می‌شوند.

## ترکیبی برون‌فصلی

۱۴۳ - ژن‌های سازنده، رنای ریپوزومی در سلول ..... دیده نمی‌شود.

- ۱ مریستم      ۲ بنیادی      ۳ گویچه قرمز خون      ۴ لنفوسیت T خاطره  
 ۱ استرپتوکوکوس نومونیا      ۲ اشرشیاکلی      ۳ عامل ایجاد بیماری کزاز      ۴ زیگوت

۱۴۴ - تشکیل یک حلقه در دنای سلول ..... می‌تواند سرعت رنا سازی را زیاد کند.

## گفتار 1: رونویسی از مولکول دنا DNA

رناهای ساخته شده تغییر می‌کنند

۱۴۵ - کدام گزینه زیر نادرست است؟

- ۱ رنای ناقل رونویسی می‌شود و در ترجمه نقش دارد ولی ترجمه نمی‌شود.  
 ۲ رنای پیک رونویسی می‌شود ولی در ترجمه نقش ندارد اما ترجمه می‌شود.  
 ۳ توالی افزاینده و راه‌انداز و اپراتور رونویسی نمی‌شوند ولی همانند سازی می‌شوند.  
 ۴ از ابتدا تا انتهای رونوشت یک رنای پیک بالغ رونویسی و ترجمه می‌شود.

## ترکیبی برون‌فصلی

۱۴۶ - علت ایجاد ساختمان نرده‌بان مانند در دنا و رنای ناقل با ساختار نهایی، ..... است.

- ۱ رابطه نوکلئوتیدهای مکمل      ۲ پیوند فسفودی استر  
 ۳ دستورالعمل دنا و رنا بسیار از در زمان عمل      ۴ مواد مصرفی اولیه در تشکیل ساختار اول آن‌ها

۱۴۷ - کدام مطلب زیر درست است؟

- ۱ در سلول استرپتوکوکوس نومونیا برای بیان ژن زمان زیادی لازم است.  
 ۲ در دنای اشرشیاکلی، ژن‌های اینترون‌دار بیشتری تکامل یافته است.  
 ۳ در سلول‌های دفاع غیراختصاصی، موش فاصله زمانی بین رونویسی و ترجمه وجود دارد.  
 ۴ در سلول‌های کناری معدۀ آدمی، تنظیم بیان ژن بعد از ترجمه امکان ندارد.

## گفتار 1: رونویسی از مولکول دنا DNA

### نقش مولکول رنا به عنوان میانجی

۱۴۸ - در محل رونویسی امکان دارد ..... دیده شود.

- ① دو نوع قند و ۵ نوع باز و ۸ نوع نوکلئوتید و ۲۸ نوع مونومر  
 ② مجموعه عوامل رونویسی و چند نوع رنابسپاراز که رونویسی را تقویت کند  
 ③ مولکول‌های تک رشته‌ای متنوع با طول بلند و کوتاه  
 ④ رنای دارای کدون از روی رشته رمزگذار در حال ساخت

۱۴۹ - چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- الف) نوع پیوندهای مولکول رنابسپاراز و پادتن‌ها و گیرنده‌های آنتی ژنی به هم شباهت دارد.  
 ب) نوع تکپاره‌های توالی افزاینده، مهار کننده و عوامل رونویسی به هم شبیه است.  
 ج) در دنا سلول‌های پروکاریوت و یوکاریوت برای ۲۰ نوع آمینواسید حداکثر ۶۴ نوع رمز دیده می‌شود.  
 د) در کدون آغاز ترجمه پروتئین، ۸ حلقه کربن دار دیده می‌شود.

- ① ۴      ② ۳      ③ ۲      ④ ۱

## ترکیبی برون فصلی

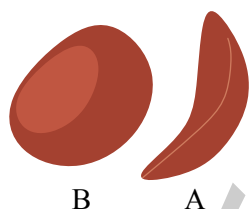
۱۵۰ - کدام گزینه نادرست است؟

- ① ساخته شدن یک نوع پروتئین توسط چند نوع ژن امکان دارد.  
 ② تولید چند نوع رنای پیک از روی یک ژن ممکن است.  
 ③ ترجمه چند نوع پروتئین از روی یک رنای پیک امکان دارد.  
 ④ ساخته شدن چند نوع رنای ناقل از روی چند نوع ژن ممکن است.

## گفتار 1: رونویسی از مولکول دنا DNA

### نقش مولکول رنا به عنوان میانجی

۱۵۱ - کدام در ارتباط با شکل مقابل نادرست است؟



- ① در دنا یا یاخته A برخلاف یاخته B تنها یک جفت از صدها جفت نوکلئوتید تغییر یافته است.  
 ② در یاخته A و یاخته B بعضی از زیرواحدهای همگلوبین کاملاً مشابه‌اند.  
 ③ در یاخته A و یاخته B پروتئین همگلوبین در غشا محصور شده است.  
 ④ یاخته A همانند یاخته B فاقد توانایی ساخت شکل سالم پروتئین همگلوبین است.

## ترکیبی برون فصلی

۱۵۲ - چند مورد، جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟ (با تغییر)

«در سلول‌های .....»

- الف) اصلی لایه مخاطی معده، پپسینوژن توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی سنتز می‌شود.  
 ب) لایه مخاطی نای، عوامل رونویسی در همانندسازی ماده وراثتی شرکت ندارند.  
 ج) ترشح کننده سورفاکتانت، ژن‌های مربوط به سنتز موسین خاموش هستند.  
 د) غشای پایه بافت پوششی مری، رناهای پیک نابالغ درون هسته بالغ می‌شوند.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

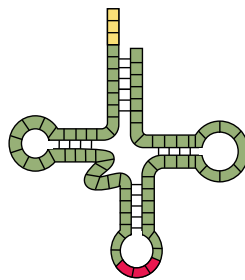
## گفتار 2: به سوی پروتئین

### مراحل ترجمه

- ۱۵۳- در فرایند ترجمه، پس از خروج یک مولکول رنای ناقل از جایگاه  $A$  رناتن، به طور قطع .....  
 ① عوامل آزادکننده منجر به جداسدن پلی پپتید از رنای ناقل می شوند.  
 ② رنای ناقل حامل آمینواسید بعدی در جایگاه  $A$  مستقر می شود.  
 ③ تشکیل پیوند هیدروژنی در جایگاه  $P$  رناتن مشاهده می شود.  
 ④  $tRNA$  حاوی آمینواسید متیونین در جایگاه  $P$  رناتن حضور دارد.

### عوامل لازم در ترجمه

۱۵۴- در رابطه با شکل زیر که مولکول  $tRNA$  را نشان می دهد؛ چند مورد از موارد زیر نادرست است؟



- الف) ساختاری از مولکول رنای ناقل را نشان می دهد که در جایگاه فعال آنزیم ویژه‌ای قرار می گیرد که آمینواسید را به رنای ناقل متصل می کند.  
 ب) تاخوردگی اولیه مولکول  $tRNA$  را نشان می دهد که قطعا حداقل در سه نوکلئوتید با انواع دیگر رنای ناقل تفاوت دارد.  
 ج) ساختار رنای ناقل بدون تاخوردگی است که با تشکیل تاخوردگی، به رنای ناقل فعال با شکل سه بعدی تبدیل می شود.  
 د) در ساختار سه بعدی متصل به آمینواسید آن، بازهای آلی توالی پادرمزه، می توانند با ریبونوکلئوتیدها پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.  
 ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

### مراحل ترجمه

۱۵۵- کدام عبارت، جمله زیر را درباره فرایند ترجمه به طور نامناسب تکمیل می نماید؟  
 «بعد از ..... ، قطعاً .....»

- ① استقرار مولکول  $tRNA$  حامل آمینواسید در جایگاه  $A$  - فرایند هیدرولیز در جایگاه  $P$  رخ می دهد.  
 ② قرارگیری عامل آزادکننده در جایگاه  $A$  - پیوند بین آمینواسید و  $tRNA$  شکسته می گردد.  
 ③ جابه جایی ریبوزوم روی  $mRNA$  - یک جایگاه آن توسط  $tRNA$  متصل به آمینواسیدها اشغال شده است.  
 ④ خروج مولکول  $tRNA$  آغازگر از جایگاه  $P$  - آمینواسید متیونین در جایگاه  $A$  وارد فرایند سنتز آبدی می شود.

۱۵۶- در ترجمه رنای پیک پروتئین های غشایی، همواره پس از ورود رنای ناقل متصل به پلی پپتید به جایگاه  $P$  .....

- ① نوعی پیوند غیر کووالانسی بین رمزه و پادرمزه شکل می گیرد.  
 ② آمینواسید بعدی به بازوی بلندتر رنای ناقل موجود در جایگاه  $A$  متصل می شود.  
 ③ رشته پلی پپتیدی متصل به  $tRNA$  ناقل، به جایگاه  $A$  منتقل می شود.  
 ④ نوعی بسپار زیستی در جایگاه  $A$  قرار می گیرد.

۱۵۷- در بخشی از مراحل ترجمه یک  $mRNA$  پروکاریوتی، درون رناتن، دو مولکول رنای ناقل حاوی آمینواسید(ها) مستقر هستند. کدام وقایع به ترتیب بلافاصله قبل و بعد از این مرحله رخ می دهند؟

- ۱) ورود  $tRNA$  حامل آمینواسید به جایگاه A - انتقال آمینواسید به جایگاه P.
- ۲) تشکیل پیوندهای هیدروژنی در جایگاه A - تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A.
- ۳) خروج  $tRNA$  فاقد آمینواسید از جایگاه P - شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی در جایگاه A.
- ۴) ورود  $tRNA$  حامل آمینواسید به جایگاه P - خروج  $tRNA$  فاقد آمینواسید از جایگاه A.

### ترکیبی درون فصلی

۱۵۸- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«در یاخته دارای کروموزوم های هسته‌ای، توالی افزاینده ..... توالی راه انداز .....»

- ۱) برخلاف - هیچ گاه در ساختار مولکول دنا دارای دو رشته پلی نوکلئوتیدی فاقد انتهای آزاد مشاهده نمی شود.
- ۲) همانند - هیچ گاه توسط نوعی آنزیم رنابسپاراز، به عنوان آگزون مورد رونویسی قرار نمی گیرد.
- ۳) برخلاف - می تواند نقش موثری در تنظیم بیان ژن گروهی از ژن های هسته‌ای نداشته باشد.
- ۴) همانند - می تواند در اتصال آنزیم رنابسپاراز به توالی نوکلئوتیدی ژن نقش داشته باشد.

### ترکیبی برون فصلی

۱۵۹- کدام گزینه عبارت مقابل را به طور صحیح تکمیل می کند؟ «نوعی از  $RNA$  که ..... ، به طور قطع .....»

- ۱) توانایی ترجمه شدن به پروتئین را دارد - پس از ساخته شدن کوتاه تر می شود.
- ۲) وظیفه حمل آمینواسید تا ریبوزوم را برعهده دارد - فاقد توالی  $AUU$  در ساختار خود می باشد.
- ۳) که دارای پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای خود می باشد - در بیان ژن های نوعی یاخته زنده شرکت می کند.
- ۴) از ترجمه آن، نوعی پروتئین ریبوزومی تولید می شود - برای انجام نقش خود، از منافذ غشای هسته عبور می کند.

### ترکیبی درون فصلی

۱۶۰- کدام عبارت، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می نماید؟

«در فرایند مربوط به بیان نوعی ژن در عامل سینه پهلوی، در مرحله ..... ترجمه .....»

- ۱) طول شدن - الزاماً بعد از تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها، ریبوزوم به اندازه سه نوکلئوتید جابه جا می شود.
- ۲) آغاز - بعد از اتصال بخش های کوچک و بزرگ ریبوزوم، ممکن نیست آنتی کدون جدیدی به ریبوزوم وارد شود.
- ۳) پایان - آخرین توالی رونویسی شده از ژن برخلاف آخرین کدون قابل ترجمه، به جایگاه A ریبوزوم وارد می شود.
- ۴) طول شدن - ممکن است هم زمان با تولید رشته پلی پپتیدی از روی  $RNA$  پیک، هنوز سنتز این مولکول  $RNA$  تمام نشده باشد.

## ترکیبی برون فصلی

- ۱۶۱- چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟  
 «درون هر یاخته زنده دارای عوامل رونویسی و با قابلیت تولید مواد آلی از مواد معدنی، کاتالیزورهای زیستی .....»  
 الف) می توانند توسط اطلاعات ژنتیکی موجود در *DNA* حلقوی تولید شوند.  
 ب) قطعاً بدون دخالت شبکه آندوپلاسمی یاخته تولید می شوند.  
 ج) ممکن است در دمای بسیار پایین تر از ۳۷ درجه سانتی گراد غیرفعال شوند.  
 د) با استفاده از نور خورشید  $CO_2$  را به ماده آلی تبدیل می کنند.

۴ مورد (۴)

۳ مورد (۳)

۲ مورد (۲)

۱ مورد (۱)

## گفتار 1: رونویسی از مولکول دنا DNA

### شدت و میزان رونویسی

- ۱۶۲- نوعی جاندار تک یاخته ای دارای پروتئین هایی به نام هیستون درون کروموزوم خود می باشد. در رابطه با این جاندار تک یاخته ای چند مورد از موارد زیر صحیح می باشد؟  
 الف) به طور معمول برای گروهی از ژن های این جاندار، بیش از یک توالی تنظیم کننده رونویسی وجود دارد.  
 ب) ممکن نیست یک ژن هسته ای در طی رونویسی، به صورت هم زمان تحت ترجمه نیز قرار بگیرد.  
 ج) راه انداز ژن های سازنده *mRNA* می تواند توسط چندین آنزیم *RNA* پلی مراز به کمک عوامل رونویسی شناسایی شود.  
 د) همه *RNA* های حاصل از رونویسی ژن های دنا هسته ای این یاخته، در پی اتصال انواعی از پروتئین ها به توالی راه انداز ژن ها تولید می شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## گفتار 3: تنظیم بیان ژن

### تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها

- ۱۶۳- در تنظیم رونویسی ژن های مربوط به مصرف لاکتوز محیط در اشرشیا کلائی، هر گاه ..... شود، .....  
 ۱) اتصال مولکول قندی سبب تغییر شکل مهارکننده - رنابسپاراز ریبونوکلئوتیدهای مکمل راه انداز را در مقابل آن قرار می دهد.  
 ۲) توالی اپراتور توسط مهارکننده اشغال - تجزیه قند شیر توسط آنزیم ها در باکتری افزایش می یابد.  
 ۳) مهارکننده نتواند به دنا متصل - پیوند بین بازهای مکمل دنا توسط آنزیم رونویسی کننده باز می شود.  
 ۴) قند شیر به اندازه کافی در محیط، یافت - ساخت آنزیم های تجزیه کننده لاکتوز به شدت افزایش می یابد.

## ترکیبی درون فصلی

- ۱۶۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح کامل می کند؟  
 «در ارتباط با مرحله ..... فرایند ..... در عامل بیماری سینه پهلوی، می توان گفت .....»  
 ۱) پایان - رونویسی - ممکن است آنزیم رنابسپاراز ۲ (*RNA* پلی مراز *II*) از مولکول دنا و رنای تازه ساخت جدا شود.  
 ۲) پایان - ترجمه - زنجیره آمینواسیدی موجود در جایگاه *P*، دارای آمینواسید متیونین است.  
 ۳) آغاز - رونویسی - در مقابل هر نوکلئوتید بخش باز شده دنا، ریبونوکلئوتید مکمل آن قرار می گیرد.  
 ۴) طویل شدن - ترجمه - هر مولکول رنای ناقلی که وارد جایگاه *A* می شود، به رنای پیک متصل می شود.

### گفتار 3: تنظیم بیان ژن

#### تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها

۱۶۵- اگر در یاخته پوششی پرز روده، عاملی مانع قرارگیری عوامل رونویسی متصل به توالی افزاینده در کنار عوامل رونویسی متصل به توالی راه‌انداز شود، کدام رخداد قابل انتظار نیست؟

- ۱) مقدار رونویسی از برخی ژن‌های *DNA*، دستخوش تغییر می‌شود.
- ۲) رونویسی از ژن‌ها می‌تواند بدون ایجاد خمیدگی در *DNA* انجام شود.
- ۳) آنزیم *RNA* پلی‌مراز نمی‌تواند راه‌انداز را شناسایی و به آن متصل شود.
- ۴) سرعت *RNA* پلی‌مراز در برقراری پیوند بین نوکلئوتیدها تغییر می‌کند.

۱۶۶- کدام گزینه، در مورد تنظیم بیان ژن در جانداران زنده، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟  
«در هوهسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها) ..... پیش‌هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) امکان دارد .....»

- ۱) همانند - اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز بدون وجود عوامل پروتئینی انجام نشود.
- ۲) همانند - از طریق تغییر در میزان پایداری *mRNA* تنظیم بیان ژن انجام شود.
- ۳) برخلاف - از طریق تغییر تمایل پیوستن پروتئین‌های فاقد توانایی بسپارازی به راه‌انداز مقدار رونویسی ژن تنظیم شود.
- ۴) برخلاف - در طی رونویسی شرایط تجزیه شدن رنای پیک از طریق برقراری پیوندبا رنای کوچک فراهم شود.

۱۶۷- ژن مربوط به پروتئین مهارکننده ..... ژن مربوط به پروتئین فعال‌کننده ..... و ..... توالی افزاینده .....

- ۱) برخلاف - بیان می‌شود - همانند - دو رشته‌ای است.
- ۲) برخلاف - در *DNA* خطی است - همانند - در هسته ساخته می‌شود.
- ۳) همانند - رونویسی می‌شود - برخلاف - حداکثر ۴ نوع مونومر دارد.
- ۴) همانند - در *DNA* حلقوی است - برخلاف - در پیش‌هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) وجود دارد.

#### ترکیبی درون فصلی

۱۶۸- کدام عبارت، در مورد پروتئین‌سازی در یاخته‌های شبکیه چشم انسان درست است؟

- ۱) طول عمر رنای پیک در این یاخته‌ها کمتر از یاخته‌های پروکاریوتی است.
- ۲) همه رناهای ناقل از جایگاه *E* رناتن (ریبوزوم) خارج می‌شوند.
- ۳) پروتئین‌سازی ممکن نیست پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود.
- ۴) در مرحله طویل شدن برخلاف مرحله آغاز، پیوندهای هیدروژنی فقط در جایگاه *A* رناتن (ریبوزوم) تشکیل می‌شود.

#### ترکیبی برون فصلی

۱۶۹- کدام گزینه، در مورد سیانوباکتری‌هایی که قابلیت تولید اکسیژن را دارند، صحیح است؟

- ۱) همگی با تبدیل نیتروژن جو به آمونیوم، نیتروژن مورد نیاز برای رشد گیاهان را فراهم می‌کنند.
- ۲) در زمان همزیستی با گیاهان فتوسنتزکننده، همواره میزان آمونیوم موجود در خاک را افزایش می‌دهند.
- ۳) در چرخه یاخته‌ای آن‌ها ممکن است که کروموزوم‌های کمکی به صورت مستقل از کروموزوم اصلی همانندسازی کنند.
- ۴) به *DNA* درون این یاخته‌ها، انواع مختلفی از متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی از نظر ساختار و عملکرد متصل می‌شود.

۱۷۰ - در رابطه با گیاهان فتوسنتز کننده نهمان دانه، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می کند؟  
«به طور طبیعی، نوعی ترکیب تنظیم کننده رشد که باعث تشکیل یاخته های لایه ریشه را می شود ..... هورمونی که ..... می تواند .....»

- ۱) همانند - فشار تورژسانسی یاخته های نگهبان روزنه را کاهش می دهد - سبب تغییر در تنظیم بیان ژن یاخته ها شود.
- ۲) برخلاف - پیر شدن اندام های هوایی را به تأخیر می اندازد - توقف یاخته های سرلادی (مریستمی) در مرحله ای از چرخه یاخته ای را موجب شود.
- ۳) همانند - باعث رسیدن میوه ها در گیاهان گلدار می شود - بر تولید آنزیم های تجزیه کننده دیواره یاخته ای در پدیده ریزش برگ مؤثر باشد.
- ۴) برخلاف - سبب تولید و رها شدن آنزیم های گوارشی در دانه غلات می شود - باعث افزایش طول ساقه از طریق تحریک رشد طولی یاخته شود.

## گفتار 2: به سوی پروتئین

### مراحل ترجمه

۱۷۱ - کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در هر زمانی از ترجمه که ..... همانند زمانی که قطعاً .....»

- ۱) پیوند هیدروژنی شکسته می شود - پیوند پپتیدی تشکیل می شود، بلافاصله ریبوزوم به اندازه یک کدون جابه جا می شود.
- ۲) مولکول آب آزاد می شود -  $tRNA$  حامل دی پپتید به جایگاه  $P$  وارد می شود، فقط یک جایگاه ریبوزوم،  $tRNA$  دارد.
- ۳) فقط یک جایگاه ریبوزوم  $tRNA$  دارد - دی پپتید در جایگاه  $A$  تشکیل می شود، ریبوزوم بر روی  $mRNA$  حرکت نکرده است.
- ۴) رشته پلی پپتیدی به جایگاه  $P$  وارد می شود - اولین آنتی کدون به ریبوزوم وارد می شود، در جایگاه  $A$  پیوند هیدروژنی دیده نمی شود.

## ترکیبی برون فصلی

۱۷۲ - کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«ژنوتیپ فرد بالغی از نظر گروه خونی  $ABO$  و  $Rh$  خالص است، یاخته های بالغ دارای هموگلوبین این فرد، قطعاً .....»

- ۱) نوعی پروتئین برای جابه جایی یونی جهت تنظیم  $pH$  خون دارند.
- ۲) در سطح غشای خود، دارای انواع مختلفی از رشته های قندی می باشند.
- ۳) دارای ژن های مشابهی با سایر یاخته های سفید موجود در خون می باشند.
- ۴) فاقد توانایی رونویسی از ژن های مربوط به صفت  $Rh$  هستند.

۱۷۳ - فردی سالم و بالغ در ارتباط با گروه خونی با ژن نمود  $AODd$ ، .....

- ۱) می تواند دارای نورونی طبیعی فاقد دگره  $D$  باشد.
- ۲) نمی تواند دارای یاخته ای پیکری طبیعی حاوی ۲ نسخه از دگره  $A$  باشد.
- ۳) می تواند دارای یاخته پادتن ساز طبیعی حاوی ۲ نسخه از هر یک از دگره های  $AODd$  باشد.
- ۴) نمی تواند دارای گرده ای طبیعی حاوی یک نسخه از هر یک از دگره های  $AODd$  باشد.

۱۷۴ - کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در نوعی یاخته که در سیتوپلاسم خود دنا ی حلقوی دارد، هر محصول بیان ژنی .....»

- ۱) پیوند کووالانسی بین زیرواحدهای سازنده اش توسط نوعی آنزیم ایجاد شده است.
- ۲) که نوعی مولکول پلیمر خطی دارای اتم نیتروژن می باشد، می تواند درون یاخته فعال باشد.
- ۳) می تواند در مرحله ای که اطلاعات وراثتی به پلی پپتید تبدیل می شود، نقش داشته باشد.
- ۴) می تواند در نوعی واکنش سوخت و سازی درون یاخته نقش داشته باشد.

## گفتار 2: به سوی پروتئین

### مراحل ترجمه

۱۷۵- کدام گزینه، در مورد مراحل فرایند ترجمه به درستی بیان شده است؟

«در مرحله ..... ترجمه هیچ گاه امکان ندارد .....»

- ۱) طویل شدن - فرایند سنتز آبدهی به کمک آنزیم صورت بگیرد.
- ۲) پایان - رنای ناقل با خروج از جایگاه  $E$  رناتن (ریبوزوم) را ترک کند.
- ۳) آغاز - بخش هایی از رنای پیک، رناتن (ریبوزوم) را به سمت رمزه (کدون) آغاز هدایت کند.
- ۴) طویل شدن - توالی سه نوکلئوتیدی  $UGA$  درون جایگاه های ریبوزوم مشاهده شود.

## پاسخنامه تشریحی

- ۱ - گزینه ۱ رونویسی با اتصال رنا بسپاراز به راه انداز شروع می شود. سایر گزینه ها برای ترجمه ضروری اند.
  - ۲ - گزینه ۴ عوامل رونویسی، فعال کننده و رنابسپاراز پروتئین هستند، در حالی که افزاینده بخشی از دنا و اسیدنوکلئیک است.
  - ۳ - گزینه ۱ RNA ها قند ریبوز داشته و به جای باز T، U یا یوراسیل دارند و در ساختار RNA قند دئوکسی ریبوز و باز آلی نیتروژن دار T مشاهده نمی شود.
- نوکلئوتید با قند ریبوز و باز آلی یوراسیل در DNA و نوکلئوتید با قند دئوکسی ریبوز و باز آلی تیمین در RNA مشاهده نمی شود
- ۴ - گزینه ۲ کدونها و آنتی کدونها هر دو رنا هستند که از روی دنا و ژنهای خاص خودشان الگو برداری می شوند، کدونها و آنتی کدونها همانند از یک جنس بوده و دارای ریبوز و چهار نوع مونومر هستند. توجه کنید که رنا توسط رنابسپاراز ساخته می شود نه دنا بسپاراز.
  - ۵ - گزینه ۱ محل آنتی کدون و B محل اتصال آمینواسید می باشد. C و D دو بازوی کمکی tRNA را نشان می دهند.
  - ۶ - گزینه ۲ بررسی گزینه ها:
- گزینه (۱): رناتن یعنی ریبوزوم که ۲۴ نوع مونومر دارد، ۲۰ نوع آمینواسید و ۴ نوع نوکلئوتید، آدنین و گوانین و سیتوزین و یوراسیل دار با قند ریبوز.
- گزینه (۲): ژن یعنی بخشی از DNA که دارای ۴ نوع مونومر است. نوکلئوتیدهای آدنین و گوانین و سیتوزین و تیمین دار با قند دئوکسی ریبوز ژن را تشکیل می دهند.
- گزینه (۳): دنا بسپاراز یک نوع آنزیم پروتئینی است که عموماً ۲۰ نوع مونومر آمینواسیدی دارد.
- گزینه (۴): کروموزوم شامل DNA + پروتئینهایی مثل هیستون است که ۲۴ نوع مونومر در آن دیده می شود.
- ۷ - گزینه ۲ پروتئینهایی که در دفاع نقش دارند بعد از وارد شدن به شبکه آندوپلاسمی به دستگاه گلژی رفته و سپس به غشاء پلاسمایی وارد و برون رانی می شوند البته ریبوزوم محل ترجمه و تولید پلی پپتید است ولی غشا ندارد.
  - ۸ - گزینه ۲ زیان اسیدهای نوکلئیک یعنی دنا و رنا نوکلئوتید است. زبان پروتئینها آمینو اسید است. زیر واحدهای پلی ساکاریدها و دی ساکاریدها، مونو ساکارید است. زیر واحد کوتین و تری گلیسیریدها اسید چرب است. زیر واحد کراتین آمینو اسید است. زیر واحد کیتین مونوساکارید است.
  - ۹ - گزینه ۴ ابتدا بدانید رناتن همان ریبوزوم است.
- ۱ - هستک در درون هسته، محل سنتز ریبوزوم بزرگ یوکاریوتی است البته ریبوزومها بعد از سنتز وارد سیتوپلاسم و فعال می شوند و در نهایت روی شبکه آندوپلاسمی، غشاء خارجی هسته یا سیتوپلاسم به صورت آزاد انجام وظیفه می کند.
  - ۲ - ریبوزومهای کوچکی درون راکیزه (میتوکندری) و کلروپلاست نیز وجود دارند که همان جا ساخته می شوند. بد نیست بدانید این نوع ریبوزوم شبیه به ریبوزوم پروکاریوتها است. اما جواب: سیتوپلاسم محل کار و فعال شدن ریبوزوم است ولی محل سنتز خود ریبوزوم نیست.
- ۱۰ - گزینه ۴ بدانید سبزدیسه همان کلروپلاست است، سپس بدانید که آنتی کدون همان پادرمزه رنا ناقل یا tRNA است در نهایت بدانید که UGA, UAG, UAA پارمزه ندارند و رنا ناقلی که آنتی کدون این سه نوع کدون را داشته باشد اصولاً در جهان هستی وجود ندارد.
  - اما رد گزینه ۴ جواب سؤال است. AUG کدونی است که آنتی کدون آن، UAC است و کدون مربوط به اسید آمینه متیونین است. و AUG می تواند کدون آغازگر ترجمه نیز باشد.
  - ۱۱ - گزینه ۴ کارخانه سنتز هر نوع پروتئین در هر نوع سلول زنده اندامک میتوکندری و کلروپلاست، رناتن یا ریبوزوم است.
  - ۱۲ - گزینه ۱ روی کره زمین و در کتاب ما نیز دو نوع ساختار سلولی متفاوت وجود دارد:
    - ۱- پروکاریوت یا باکتریها
    - ۲- یوکاریوتها که شامل: ۱- آغازیان ۲- قارچها ۳- گیاهان ۴- جانوران
 در سلولهای پروکاریوت مثل ریزوبیوم که یک نوع باکتری است که در سال دهم فصل ۷ معرفی شده است، مولکول رنا بدون تغییر عمل می کند و پیرایش ندارد. در سایر گزینهها سلولها یوکاریوت هستند و مولکولهای رنا ساخته شده در هسته انواع تغییرات را طی می کنند.
 

میلوئیدی یک نوع سلول در مغز قرمز استخوان است، اووگونی در تخمدان است و مخروطی در شبکه است.
  - ۱۳ - گزینه ۲ در زمان پروتئین سازی در ریبوزوم سه جایگاه در زیر واحد بزرگ دیده می شود A و P و E، تنها رمزی که فقط در جایگاه P ترجمه می شود کدول AUG آغازین است که دارای ضدرمز یا آنتی کدون یا پادرمزه، UAC است و در گزینه دو این جواب وجود دارد، کدونهای پایان مثل UAA یا UAG یا UGA اصولاً ترجمه نمی شوند و فقط در جایگاه A قرار می گیرند.
  - ۱۴ - گزینه ۳ رمز آغازین AUG فقط و فقط در جایگاه P ترجمه می شود و سایر رمزها در جایگاه A ترجمه می شوند، مثلاً حتی رمز AUG غیر آغازین هم، در جایگاه A ترجمه می شود. اصولاً جایگاه A ریبوزوم یعنی جایگاه ورود آمینواسید و ترجمه آن.
  - ۱۵ - گزینه ۳ دقت کنید در صورت سوال منظور این است که کدام مولکول طول بیشتری دارد که یعنی تعداد مونومر بیشتری دارد نه اینکه تنوع مونومرهای کدام بیشتر است. با این اوصاف گزینه (۳) جواب است، چون دنا درون یک کروموزوم بسیار طولی است و تعداد مونومر بیشتری هم دارد.
  - ۱۶ - گزینه ۲ پروتئینها در سیتوپلاسم یاخته ساخته می شوند. به طور کلی پروتئین سازی در هر بخشی از یاخته که رناتنها حضور داشته باشند می تواند انجام شود ولی آنزیمهای درون اندامک لیزوزوم و آنزیم لیزوزیم و سیتوپلاسم ساخته می شوند.
  - ۱۷ - گزینه ۴ درون شبکه آندوپلاسمی اصولاً ریبوزوم یعنی کارخانه سنتز پروتئین وجود ندارد، البته روی شبکه آندوپلاسمی ریبوزوم قرار دارد که ممکن است پروتئین سازی کند.

- ۱۸ - گزینه ۳ اسید ریبونوکلیک ناقل همان *tRNA* است که رونویسی آن توسط رنابسپاراز ۳ انجام می‌گیرد. (البته در هسته یوکاریوت‌ها)
- ۱۹ - گزینه ۳ رنا بسپاراز پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا را می‌شکند و پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای رنا برقرار می‌کند.
- ۲۰ - گزینه ۱ رنا بسپاراز ۲ یک پروتئین هوسته‌ای است در نتیجه محل ساخت آن، سیتوپلاسم و محل فعالیت آن داخل هسته می‌باشد.
- ۲۱ - گزینه ۳ رنا بسپاراز ۲ پروتئین است و مونومرهایش با پیوند پپتیدی به هم متصل می‌باشند. در حالی که، رنا ناقل اسید نوکلئیک است که در آن مونومرها با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل شده‌اند.
- ۲۲ - گزینه ۲ وقتی رنا پیک، ۵ رونوشت بیانه دارد، ۴ رونوشت میانه هم دارد که باید حذف شوند. به ازای حذف هر رونوشت میانه، ۲ پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود. پس در مجموع ۸ پیوند می‌شکند.
- ۲۳ - گزینه ۱ در مرحله آغاز هنوز، رنا ناقل مربوط به رمزه دوم پادرمزه دوم وارد جایگاه *A* نشده‌اند. به محض ورود رنا ناقل مربوط به رمزه دوم به جایگاه *A* مرحله طولی شدن ترجمه شروع می‌شود.
- ۲۴ - گزینه ۲ رنا ناقل مربوط به رمزه آغاز به جایگاه *P* وارد می‌شود و از جایگاه *P* خارج می‌شود.
- ۲۵ - گزینه ۱ آخرین کدونی که به جایگاه *P* می‌رود کدون قبل از *UAG*، یعنی *UUG* است. آنتی‌کدون این کدون، *AAC* می‌باشد.
- ۲۶ - گزینه ۴ عوامل رونویسی و توالی افزاینده در تنظیم بیان ژن‌ها مؤثرند. هوسته‌ای‌ها اپراتور و فعال‌کننده ندارند.
- ۲۷ - گزینه ۳ رد گزینه ۳: در دناسازی کل مولکول و هر دو رشته ساخته می‌شود و در رناسازی بخشی از دنا الگوبرداری می‌شود. تفاوت‌های دناسازی و رناسازی در نحوه الگوبردازی آن‌ها است. در دناسازی هر دو رشته الگو می‌شود در حالیکه در رناسازی بخش‌هایی از یک رشته دنا الگو می‌شود. اثبات گزینه ۱: (۱): در هر دو مورد پیوند فسفودی‌استر و هیدروژنی تشکیل می‌شود. اثبات گزینه ۲: (۲): در هسته و میتوکندری و پلاست که دنا حضور دارد، رونویسی و دناسازی در یک مکان انجام می‌شود. اثبات گزینه ۴: (۴): رابطه مکملی در چند مورد دیده می‌شود، از جمله دنا و رنا و پروتئین‌سازی.
- ۲۸ - گزینه ۲ مسئول رونویسی از ژن‌های تمام پروتئین‌ها، در کاریوت‌ها آنزیم *RNA* پلی‌مراز *II* است. این آنزیم پروتئینی، در بین مونومرهای آمینواسیدی خود، پیوند پپتیدی دارد.
- ۲۹ - گزینه ۲ سرنوشت هر پروتئین ساخته شده به توالی‌های آمینواسیدی آن‌ها بستگی دارد. توالی‌های آمینواسیدی همان ساختار اول پروتئین‌ها است.
- ۳۰ - گزینه ۴ در مرحله پایان ترجمه، یکی از رمزه‌های پایان وارد جایگاه *A* می‌شود و در نتیجه ترجمه پایان می‌پذیرد. در این مرحله عوامل آزادکننده وارد جایگاه *A* می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: پادرمزه *AUU* دارای رمزه *UAA* که یکی از رمزه‌های پایان است باید باشد و رمزه‌های پایان پادرمزه ندارند
- گزینه ۲: آخرین آنتی‌کدون وارد جایگاه *P* که می‌شود کدون پایان مقابل جایگاه *A* قرار می‌گیرد و با ورود عوامل آزادکننده به جایگاه *A* مرحله پایان رخ می‌دهد
- گزینه ۳: رمزه پایان وارد جایگاه *P* نمی‌شود.
- ۳۱ - گزینه ۳ رمزه‌های رنا پیک در بخش قابل ترجمه آن قرار دارند و تغییر در آن بخش سبب تغییر رمزه‌های وارد شده به رناتن می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: به تغییر دائمی در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی جهش می‌گویند.
- گزینه ۲: ممکن است رمزه یک آمینواسید به رمزه دیگر همان آمینواسید تبدیل شود.
- گزینه ۴: اگر رمزه آغاز یا پایان تغییر کند، می‌تواند سبب تغییر طول پروتئین شود.
- ۳۲ - گزینه ۱ از مواد شیمیایی جهش‌زا می‌توان به بنزوپیرن اشاره کرد که در دود سیگار وجود دارد و جهشی ایجاد می‌کند که به سرطان منجر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۲: جهش می‌تواند به خاطر خطا در همانندسازی نیز رخ دهد.
- گزینه ۳: سدیم نیتريت در بدن به ترکیباتی تبدیل می‌شود که تحت شرایطی قابلیت سرطان‌زایی دارند.
- گزینه ۴: پرتو فرابنفش سبب ایجاد دیمرتیمین می‌شود. تیمین در ساختار رنا شرکت نمی‌کند.
- ۳۳ - گزینه ۴ در نوعی تنظیم مثبت رونویسی، با اتصال ماتوز به فعال‌کننده، این پروتئین به جایگاه اتصال خود متصل شده و سپس باعث اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز شده و با انجام رونویسی، یک مولکول رنا پیک ساخته می‌شود که دارای اطلاعات لازم برای ساخت سه آنزیم مختلف می‌باشد.
- ۳۴ - گزینه ۳ گزینه ۱: به کلمه هر توجه کنید هر ویژگی از والدین دریافت نمی‌شود.
- گزینه ۲: تیره شدن رنگ پوست در اثر ترشح ملانین در اثر نور خورشید می‌باشد که ارثی نیست پس در تعریف صفت نمی‌گنجد.
- گزینه ۳: در اواخر قرن نوزدهم قوانین بنیادی وراثت کشف گردید و قبل از کشف ساختار دنا و عملکرد آن بود.
- گزینه ۴: کاملاً غلط است.
- ۳۵ - گزینه ۲ صورت سوال اشاره به پروکاریوت دارد.
- گزینه ۱: عوامل رونویسی و افزاینده در پروکاریوت وجود ندارد.
- گزینه ۲: کاملاً صحیح است وجود لاکتوز یا عدم وجود لاکتوز در اتصال مهارکننده و عدم اتصال آن نقش دارد نه در وجود یا عدم وجود آن در باکتری.
- گزینه ۳: راه‌انداز رونویسی نمی‌شود.
- گزینه ۴: توانایی اتصال به اپراتور از بین می‌رود نه راه‌انداز.
- ۳۶ - گزینه ۲ در ساختار پروتئین‌های حداکثر ۲۰ نوع آمینواسید شرکت دارد که حداقل برای هر کدام یک نوع *tRNA* وجود دارد. از آنجایی که تعداد آنتی‌کدون‌ها و *tRNA*های مربوط به آمینواسیدها ۶۱ نوع است، بیش از یک نوع *tRNA* برای اکثر آمینواسیدها وجود دارد.

رشته ی  $GTA - AAA - TGA \leftarrow DNA$   
مکمل رشته ی  $CAT - TTT - ACT \leftarrow DNA$   
رشته ی  $GUA - AAA - UGA \leftarrow mRNA$   
آنتی کدون  $\leftarrow$  کدون پایانی  $CAU - UUU$

تذکر: توجه کنید که برای کدون پایان  $UGA$ , آنتی کدونی وجود ندارد.

۳۸ - گزینه ۴ دقت شود که میانه و بیانه فقط در مورد  $mRNA$  مطرح می شوند در صورتی که ممکن است رشته مورد نظر صورت سؤال  $tRNA$  یا دیگر  $RNA$ ها باشند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: همه رناها در پی رونویسی آنزیم رنابسپاراز از روی بخشی از مولکول دنا ساخته می شوند.

گزینه ۲: از آن جا که قند موجود در نوکلئوتیدهای رنا از نوع ریبوز و در نوکلئوتیدهای دنا از نوع دئوکسی ریبوز است، هیچ نوکلئوتید یکسانی بین رنا و رشته دنا ی گوی آن وجود ندارد. گزینه ۳: از آن جایی که در مولکول دنا، نوکلئوتید یوراسیل دار دیده نمی شود، توالی نوکلئوتیدی رناهایی که حاوی نوکلئوتید یوراسیل دار هستند با رشته رمزگذار ژن خود متفاوت است.

۳۹ - گزینه ۲ در هنگام جابه جایی ریبوزوم،  $tRNA$  موجود در جایگاه  $P$  ریبوزوم که فاقد آمینو اسید است وارد جایگاه  $E$  می شود توجه کنید که تشکیل پیوند پپتیدی درون جایگاه  $A$  ریبوزوم، قبل از جابه جایی صورت گرفته است. و در حین جابه جایی ممکن است کدون پایان وارد جایگاه  $A$  شود.

۴۰ - گزینه ۳ تعدادی از هورمون های هیپوتالاموس یعنی اکسی توسین و ضد ادرازی در هیپوتالاموس سنتز و هیپوفیز پسین ترشح می شوند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) در هسته نوکلئوتیدی آزاد سه فسفات نیز دیده می شود.

گزینه ۲) در هیپوفیز پیشین ادامه نمی یابد بلکه فقط در هیپوفیز پسین ادامه می یابد.

گزینه ۴)  $tRNA$  که بوسیله دنا بسپاراز ساخته می شود دارای پیوند هیدروژنی است.

۴۱ - گزینه ۲ جهش در توالی های بین ژنی که از روی آن ها رونویسی رخ نمی دهد، در توالی پلی پپتید اثری ندارد، زیرا رنایی از روی آن ساخته نمی شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) اپراتور در باکتری، محلی است که در آن پروتئین های مهارکننده که مانند سدی در برابر رنابسپاراز عمل می کنند، به دنا متصل می شوند، جهش در آن ها می تواند موجب عدم اتصال مهارکننده به دنا شده، در این حال مسیر رنابسپاراز ( $RNA$  پلی مرز) مسدود نمی شود و رونویسی و ترجمه انجام می گیرد و آنزیم تولید می شود.

گزینه ۳: برخی از جهش ها، می توانند توالی جایگاه فعال آنزیم را تغییر دهند، در آن صورت بر فعالیت آنزیم اثر می گذارد.

گزینه ۴: افزایش، توالی می باشد که با کمک عوامل رونویسی متصل به آن، در تقویت و افزایش سرعت رونویسی نقش دارد، پس تغییر آن موجب تغییر در سرعت رونویسی و مقدار تولید رنا می شود.

۴۲ - گزینه ۴ رنابسپاراز، قابلیت ویرایش و شکستن پیوند فسفو دی استر را ندارد. در واقع رنابسپاراز فاقد خاصیت نوکلئازی می باشد. در مرحله آغاز و طویل شدن، بین ریبونوکلئوتیدها با دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای رشته الگو به طور موقت پیوند هیدروژنی تشکیل می شود. به دنبال طویل شدن رنا در حال ساخت، در مرحله طویل شدن، پشت سر رنابسپاراز، رنا در حال ساخت از رشته الگو دنا جدا می شود و پیوند هیدروژنی میان آن دو شکسته می شود.

۴۳ - گزینه ۴ بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) در مرحله آغاز ترجمه، ابتدا بخش هایی از رنا ی پیک، زیر واحد کوچک رناتن را به سوی رمزه آغاز، هدایت می کند. سپس رنا ی ناقل حاوی آمینو اسید متیونین با رنا ی پیک رابطه مکملی برقرار کرده و با کدون  $AUG$  پیوندهای هیدروژنی برقرار می کند. پس از این ها، زیر واحد بزرگ ریبوزوم به مجموعه متصل شده و سبب تکمیل ساختار ریبوزوم می گردد. پس از این اتفاق، ترجمه وارد مرحله طویل شدن می گردد.

گزینه ۲) در مرحله طویل شدن، رنا ی ناقل با یک آمینو اسید وارد جایگاه  $A$  شده و با کدون مربوطه پیوند هیدروژنی برقرار می کند، از سوی دیگر جایگاه  $A$  محل تشکیل پیوند پپتیدی است و آمینو اسید موجود در جایگاه  $P$  وارد جایگاه  $A$  شده و با آمینو اسید رنا ی ناقل در جایگاه  $A$ ، پیوند پپتیدی برقرار می کند. با جابه جایی ریبوزوم، رنا ی ناقل در جایگاه  $A$ ، همراه با آمینو اسیدهای خود وارد جایگاه  $P$  می شود. بنابراین رنا ی ناقل وارد شده به جایگاه  $A$ ، با بیش از یک آمینو اسید خارج شده و وارد جایگاه  $P$  می شود.

گزینه ۳: هر رنا که وارد جایگاه  $E$  می شود، آمینو اسیدهای خود را از دست داده است؛ بنابراین در جایگاه  $E$ ، رنا ی ناقل همراه با آمینو اسید دیده نمی شود.

۴۴ - گزینه ۳ پروتئین فعال کننده می تواند به جایگاه خود متصل شود و پس از اتصال به رنابسپاراز کمک می کند تا به راه انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند ولی مهارکننده نقشی در اتصال رنابسپاراز ندارد و فقط مانع حرکت آن می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) راه انداز و جایگاه اتصال فعال کننده که قبل از راه انداز قرار دارد رونویسی نمی شود ولی توالی اپراتور می تواند توسط رنابسپاراز رونویسی شود.

گزینه ۲) اتصال مالتوز به فعال کننده، باعث پیوستن آن به جایگاه اتصال شده و رونویسی شروع کرد.

گزینه ۴) جهش در راه انداز یک ژن، می تواند آن را به راه اندازی قوی تر یا ضعیف تر تبدیل کند و با اثر بر میزان رونویسی از آن، محصول ژن را بیشتر یا کمتر کند. با افزایش میزان آنزیم های تجزیه کننده مالتوز، گلوکز بیش تری می تواند در اختیار یاخته قرار بگیرد.

۴۵ - گزینه ۳ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱) قند مورد سؤال، لاکتوز است. این قند اگر در محیط وجود داشته باشد، وارد باکتری شده و به پروتئین مهارکننده متصل می شود. پس توانایی عبور از غشا یاخته ای را دارد.

گزینه ۲) محصولات سه ژن مربوط به تجزیه لاکتوز، تجزیه این قند را در باکتری ممکن می کنند. اما به جز ژن های مربوط به این آنزیم ها، ژن سازنده پروتئین مهارکننده هم در تنظیم تجزیه این قند مؤثر است.

گزینه ۳) لاکتوز (قند شیر) برخلاف گلوکز، دی ساکارید است.

گزینه ۴) آنزیم های تجزیه کننده لاکتوز و گلوکز با یکدیگر متفاوت هستند.

- ۴۶ - گزینه ۴ گزینه‌ای شماره‌های یک، دو و سه هر ۳ جنس غیر پروتئینی دارند، صورت سؤال اشاره به جنس پروتئین دارد که گزینه ۴ در پاسخ نامه (آزاد کننده) همانند مهارکننده از جنس پروتئینی هستند.
- ۴۷ - گزینه ۲ گزینه شماره‌های الف و ب صحیح می‌باشد.
- در گزینه (الف) بعد از اتصال زیر واحد کوچک، در مرحله بعد تشکیل پیوند هیدروژنی را شاهد هستیم.
- (ب) بعد از اتصال عامل پایان ترجمه، خروج *tRNA* ناقل از جایگاه *P* ریبوزوم را شاهد هستیم.
- ۴۸ - گزینه ۱ اولین آمینواسیدی که *tRNA* آن با کدون رابطه‌ی مکملی برقرار کرده است، *E* است، لذا شکل «۱» درست می‌باشد.
- ۴۹ - گزینه ۴ شبکه‌ی آندوپلاسمی در سرنوشت پروتئین‌های ترشعی، پروتئین‌های داخل کافنده‌تن و واکوئول‌ها نقش دارد.
- بررسی گزینه‌ها:
- (۱) گلوتن (عامل بیماری سلیاک) پروتئینی است که در کریچه‌ها ذخیره می‌شود.
- (۲) پادتن‌ها جزء پروتئین‌های ترشعی هستند.
- (۳) آنزیم‌های گوارشی پارامسی، همان آنزیم‌های داخل کافنده‌تن هستند.
- (۴) پروتئین‌های هیستون داخل هسته هستند و شبکه‌ی آندوپلاسمی در سرنوشت آن‌ها نقشی ندارد.
- ۵۰ - گزینه ۱ در جایگاه *A* ریبوزوم، *tRNA* و یا پروتئین (عامل آزادکننده) می‌تواند قرار گیرد. هر دوی این مولکول‌ها پلیمر هستند.
- بررسی گزینه‌ها:
- گزینه ۲ فقط برای *tRNA* درست است.
- گزینه ۳ عوامل آزاد کننده در ساختار دوم خود پیوند هیدروژنی دارد.
- گزینه ۴ در پروکاریوت‌ها (پیش هسته‌ای‌ها) مولکول‌های ذکر شده محل تولید و فعالیت یکسانی دارند.
- ۵۱ - گزینه ۲ در مرحله آغاز، رشته کوتاهی از رنا در مقابل یک رشته از ژن، ساخته می‌شود؛ بنابراین، در این مرحله اولین پیوند بین نوکلئوتیدهای ریبوزدار تشکیل می‌شود.
- تشریح سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: در مرحله آغاز، بین نوکلئوتیدهای ریبوزدار پیوند اشتراکی فسفودی استر و بین این نوکلئوتیدها با نوکلئوتیدهای رشته‌ی دنا، پیوند هیدروژنی ایجاد می‌گردد.
- گزینه ۳ و ۴: در مرحله پایان، در دنا توالی‌های ویژه‌ای وجود دارد که موجب پایان رونویسی توسط آنزیم رنابسپاراز می‌شوند. در این مرحله، پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلئوتیدها و دئوکسی ریبونوکلئوتیدها شکسته شده و دو رشته‌ی دنا، با پیوند هیدروژنی دوباره به هم متصل می‌شوند.
- ۵۲ - گزینه ۳ تشکیل پیوند هیدروژنی بدون نیاز به انرژی زیستی است.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: در رونویسی، آنزیم رنابسپاراز ضمن جد کردن دو رشته دنا، رشته رنا را می‌سازد که در آن پیوند فسفودی استر تشکیل می‌دهد.
- گزینه ۲: دقت کتید در طی فرایند ترجمه، بین نوکلئوتیدهای *mRNA* و *tRNA* پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
- گزینه ۴: با توجه به نقش مشابه آنزیم هلیکازی آنزیم رنابسپاراز، هر دو رشته دنا برای باز شدن در جایگاه فعال این آنزیم قرار می‌گیرند.
- ۵۳ - گزینه ۴ توالی *TGA* در دنا به صورت رمزه *ACU* در می‌آید که پادرمزه *UGA* بر روی رنا ناقل مناسب می‌باشد.
- ۵۴ - گزینه ۴ توالی افزاینده بخشی از مولکول *DNA* است پس قند دئوکسی ریبوز دارد.
- کدون و آنتی کدون به ترتیب جزئی از *mRNA* و *tRNA* می‌باشند و قند ریبوز دارند. ریبوزوم شامل *RNA* و پروتئین است پس قند ریبوز دارد.
- ۵۵ - گزینه ۴ *tRNA* حاوی آنتی کدون *CUC*، با کدون *GAG* مکمل است. زمانی که این کدون در جایگاه *P*، ریبوزوم به اندازه‌ی یک کدون بر روی *mRNA* جابه‌جا می‌شود و کدون *UCC* وارد جایگاه *A* ریبوزوم می‌شود، سپس *tRNA* حاوی آنتی کدون *AGG* وارد جایگاه *A* ریبوزوم شده و با کدون *UCC* مکمل می‌شود.
- ۵۶ - گزینه ۱ هر *tRNA* به طور اختصاصی فقط به یک نوع اسید آمینه متصل می‌شود.
- ۵۷ - گزینه ۴ پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها که نوعی پیوند کووالانسی است، در جایگاه *A* ریبوزوم تشکیل می‌شود.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: متیونین می‌تواند در رشته‌ی پلی پپتیدی در مکان‌های مختلفی قرار گیرد.
- گزینه ۲: شکست پیوند بین کدون و آنتی کدون در جایگاه *P* صورت می‌گیرد.
- گزینه ۳: شکست پیوند کووالانسی بین آمینواسید و *tRNA* در جایگاه *P* صورت می‌گیرد.
- ۵۸ - گزینه ۴ توالی *CCA* می‌تواند در سطح *DNA* یا *RNA* باشد (رد گزینه‌های ۲ و ۳) در ضمن می‌تواند مربوط به پروکاریوت‌ها باشد یا متعلق به تک سلول‌های یوکاریوتی (رد گزینه‌ی ۱).
- ۵۹ - گزینه ۲ هنگام حذف هر قطعه رونوشت اینترون، دو پیوند فسفودی استر شکسته می‌شوند و زمان اتصال دو رونوشت اگزون به یکدیگر یک پیوند فسفودی استر ایجاد می‌شود.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه‌های (۱) و (۳): رونوشت اینترون‌ها حذف می‌شوند نه خود اینترون‌ها
- گزینه‌ی (۴): بالغ شدن *mRNA* خارج از هسته صورت نمی‌گیرد، بلکه درون هسته بالغ می‌شود
- ۶۰ - گزینه ۱ چون از روی یک رشته دنا رونویسی برای ساخت رنا ییک صورت می‌گیرد باید ابتدا ۱۹۰ را بر ۲ تقسیم کنیم و چون رمزه هر آمینه اسید، ۳ حرفی است باید عدد حاصل را بر ۳ تقسیم کنیم.
- ۶۱ - گزینه ۳ در فرایند همانندسازی برخلاف پیرایش از نوکلئوتیدهای آزاد سه فسفات موجود در باخته استفاده می‌شود.
- تشریح سایر گزینه‌ها:

$$190 \div 2 = 95$$

$$95 \div 3 \approx 30$$

گزینه ۲: ممکن نیست در فرایند پیرایش، برخلاف رونویسی، پیوند هیدروژنی تشکیل شود. در پیرایش پیوند فسفودی استر شکسته و تشکیل می گردد.

گزینه ۴: در فرایند رونویسی، برخلاف پیرایش، فقط پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدها تشکیل می شود و شکسته شدن پیوند فسفودی استر مشاهده نمی شود.

۶۲ - گزینه ۱ تنها مورد اول صحیح است.

بررسی موارد:

مورد اول: نوکلئوتیدهای مولکول رنا، در هنگام تولید رنا (رونویسی) با نوکلئوتیدهای دنا (دارای قند دئوکسی ریبوز) پیوند هیدروژنی برقرار می کنند.

مورد دوم و سوم: تغییرات در بسیاری از رناها انجام می شود و این مولکولها برای انجام کارهای خود دستخوش تغییراتی می شوند. یکی از تغییراتی که در یوکاریوتها و پس از رونویسی متداول است، حذف بخش هایی از مولکول رنا پیک است.

۶۳ - گزینه ۱ در مراحل آغاز و طول شدن، آنزیم رنابسپاراز با فعالیت مشابه آنزیم هلیکاز، دو رشته دنا را از هم جدا می کند.

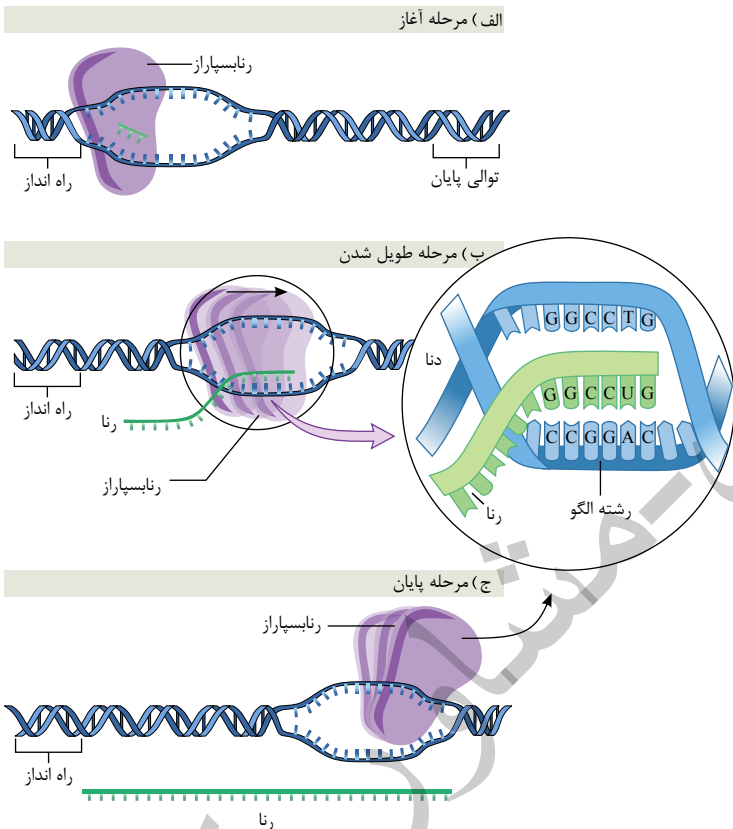
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در مرحله آغاز رونویسی، پیچ و تاب دنا از کمی قبل از اولین نوکلئوتید مناسب برای آغاز رونویسی از هم باز می شود و پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا شکسته می شود.

گزینه ۳: در مرحله طول شدن رونویسی، در بخشی از طول حباب رونویسی، سه رشته پلی نوکلئوتیدی (۲ رشته دنا و ۱ رشته رنا) مشاهده می شود.

گزینه ۴: برقراری آخرین پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا پس از جداسازی رنابسپاراز رخ می دهد.

شکل: مراحل مختلف رونویسی



۶۴ - گزینه ۳ با توجه به شکل کتاب درسی، بخش های  $A$ ،  $B$  و  $C$  به ترتیب: آنزیم رنابسپاراز، رشته الگو و رنا رونویسی شده هستند.

گزینه ۱: آنزیم رنابسپاراز با کمک راه انداز نوکلئوتید مناسب را به طور دقیق پیدا کرده و رونویسی را از این محل آغاز می کند.

گزینه ۲: در دنا (رشته الگو)، توالی های ویژه ای موجود است که سبب پایان فرآیند رونویسی می شود.

گزینه ۴: آنزیم رنابسپاراز در ابتدای رونویسی، دو رشته دنا را از هم باز می کند که این فرآیند با شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل در دنا صورت می گیرد.

۶۵ - گزینه ۱ در مراحل آغاز و طول شدن رونویسی، بین ریونوکلئوتیدهای جدید با رنا در حال ساخت پیوند فسفودی استر ایجاد می شود. دقت کنید که بیش تر توالی مولکول رنا در مرحله طول شدن ایجاد می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: فقط از روی رشته الگو رونویسی رخ می دهد و فعالیت بسپارازی مولکول رنابسپاراز در ارتباط با این رشته است (نه هر دو رشته دنا).

گزینه ۳: هم چنان که مولکول رنابسپاراز به پیش می رود، دو رشته دنا در جلوی آن باز و در چندین نوکلئوتید عقب تر، رنا از دنا جدا می شود و دو رشته دنا مجدداً به هم می پیوندند.

گزینه ۴: با جداسازی رنابسپاراز، توالی رشته الگو (نه رشته حاصل از رونویسی که رنا است) به رشته غیرالگو اتصال می یابد.

۶۶ - گزینه ۳ در ساختارهایی که بر اثر فعالیت هم زمان چندین آنزیم رنابسپاراز روی ژن ایجاد می شود، همه رنابسپارازها با استفاده از یکی از رشته های دنا (نه رشته های دنا) مقدار فراوانی از یک نوع رنا می سازند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: به واسطه فعالیت نوعی آنزیم رنابسپاراز که ممکن است ۱ یا ۲ یا ۳ باشد (نه انواعی از آنزیمها) مقدار نوکلئوتیدهای آزاد یاخته به سبب تولید رنا رو به کاهش می باشد.

گزینه ۲: توجه داشته باشید که رونویسی از ژن همواره توسط رنابسپارازها و از ابتدای ژن شناسایی به کمک راه انداز صورت می گیرد و در این ساختارها، رنابسپارازهایی که به توالی پایان رونویسی

نزدیک تر هستند به این خاطر که فرآیند رونویسی را زودتر شروع کرده‌اند، رنای بلندتری ایجاد می‌کنند.

گزینه ۴: تشکیل پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل نوکلئوتیدها، بدون دخالت آنزیم و بدون صرف انرژی صورت می‌گیرد.

۶۷ - گزینه ۳ در مرحله طولی شدن همانند مرحله آغاز، نوکلئوتیدهای مکمل نوکلئوتیدهای رشته الگوی دنا، در زنجیره رنا قرار می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله طولی شدن رنابسپاراز به سوی انتهای آن پیش می‌رود، درحالی‌که در مرحله پایان این پیش‌روی رخ نمی‌دهد.

گزینه ۲: در مرحله طولی شدن و پایان، پیوندهای هیدروژنی میان رشته‌های الگو و رمزگذار دنا که توسط آنزیم رنابسپاراز شکسته شده بودند، مجدداً تشکیل می‌شوند.

گزینه ۴: در مراحل آغاز و طولی شدن، پیوندهای هیدروژنی میان دو رشته مولکول دنا، توسط آنزیم رنابسپاراز شکسته می‌شود.

۶۸ - گزینه ۴ در ابتدا دقت کنید که رنابسپاراز ۱ و ۲ هر دو پروتئینی‌اند و مونومرهای آن آمینواسید می‌باشند اما مونومرهای راه‌انداز، بیانه و میانه هر سه نوکلئوتید می‌باشند.

الف و د: این عبارتها در رابطه با آمینواسید می‌باشند. گروه  $R$  که ویژگی‌های آمینواسید به آن مربوط است به کربن مرکزی با ۴ ظرفیت کامل شده متصل می‌شود. همچنین گروه  $R$  در آمینواسیدهای مختلف، متفاوت است. ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید به آن بستگی دارد.

ب و ج: برای تشکیل یک نوکلئوتید باز آلی نیتروژن‌دار و گروه(های) فسفات با پیوند کووالانسی به دو بخش مختلف قند متصل می‌شوند و نوکلئوتیدها با پیوند اشتراکی به نام فسفودی‌استر (نه هیدروژنی) به یکدیگر متصل می‌شوند و رشته پلی نوکلئوتیدی را می‌سازند.

۶۹ - گزینه ۴ در پیش‌هسته‌ای، یک نوع رنابسپاراز وظیفه ساخت انواع رنا را برعهده دارد در نتیجه نسبت به هوهسته‌ای‌ها که سه نوع رنابسپاراز وظیفه ساخت انواع رناها را برعهده دارند، نسبت تنوع رنا بزرگ‌تر است.

تنوع رنابسپاراز

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برای هر ژن خاص (نه در حالت کلی و برای همه ژن‌های یک دنا)، رونویسی از یکی از دو رشته دنا صورت می‌گیرد.

گزینه ۲: توجه کنید توالی‌های بیانه و میانه، توالی‌هایی از دنا محسوب می‌گردند و در روند بلوغ رناهای پیک، رونوشت میانه حذف می‌گردد، نه خود میانه.

گزینه ۳: در فرآیند رونویسی، دو رشته توالی راه‌انداز به‌طور کامل باز نمی‌گردد و این توالی، مکان آغاز رونویسی را به آنزیم رنابسپاراز نشان می‌دهد.

۷۰ - گزینه ۴ پیوند هیدروژنی را هم در دنا و هم در رنا می‌توان مشاهده نمود. در هر دوی این مولکول‌ها، قند بین دو گروه فسفات می‌تواند مشاهده شود.

۷۱ - گزینه ۳ فقط مورد د، انجام نمی‌شود.

حذف رونوشت اینترون در هسته انجام می‌شود نه حذف اینترون ژن.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه الف) در سلول‌های یوکاریوتی سنتز انواع  $rRNA$  از جمله  $tRNA$  در هسته انجام می‌شود.

گزینه ب) بلوغ  $mRNA$  (حذف رونوشت اینترون‌ها) در هسته انجام می‌شود.

گزینه ج)  $rRNA$  از اجزای داخل هسته ساخته می‌شود.

۷۲ - گزینه ۴ پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها که نوعی پیوند کووالانسی است، در جایگاه  $A$  ریبوزوم تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: متیونین می‌تواند در رشته‌ی پلی پپتیدی در مکان‌های مختلفی قرار گیرد.

گزینه ۲: شکست پیوند بین کدون و آنتی کدون در جایگاه  $P$  در دو مرحله پایان صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: شکست پیوند کووالانسی بین آمینواسید و  $tRNA$  در جایگاه  $P$  صورت می‌گیرد.

۷۳ - گزینه ۴ سومین پیوند پپتیدی بین آمینواسید شماره ۱ که همراه با رشته پلی پپتیدی در جایگاه  $P$  ریبوزوم قرار داشته است با آمینواسید شماره ۲ که در جایگاه  $A$  قرار داشته است، تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) پیوند پپتیدی بعدی، بین دو آمینواسید ۲ و ۳ صورت می‌گیرد.

گزینه ۲) اولین آمینواسید وارد شده به جایگاه  $A$ ، آمینواسید شماره ۵ بوده است و اولین آمینواسید وارد شده به جایگاه  $P$  آمینواسید شماره ۴ بوده است.

گزینه ۳) چهارمین کدون در جایگاه  $P$  قرار دارد.

۷۴ - گزینه ۴ در بیان ژن یوکاریوتی علاوه بر راه‌انداز و توالی افزایشدهنده، گروهی از پروتئین‌ها به نام‌های عوامل رونویسی شرکت دارند.

پروتئین‌های مهارکننده، اپراتور، پروتئین فعال‌کننده و جایگاه اتصال فعال‌کننده در تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها شرکت دارند.

۷۵ - گزینه ۱ در مرحله آغاز ترجمه، ابتدا بخش کوچک ریبوزوم به  $mRNA$  متصل می‌شود، سپس  $tRNA$  آغازگر با  $mRNA$  رابطه مكملی برقرار می‌کند و سپس بخش بزرگ به مجموع فوق اضافه خواهد شد. و تشکیل پیوند پپتیدی و جابه‌جایی ریبوزوم مربوط به مرحله طولی شدن می‌باشد.

۷۶ - گزینه ۳ طول عمر رنای پیک در یاخته‌های پیش‌هسته‌ای کم است. در این یاخته‌ها (همچنین هوهسته‌ای‌ها) یک مولکول رنای پیک در صورت نیاز می‌تواند به طور هم‌زمان توسط چندین رناتن ترجمه شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پروتئین‌سازی در پیش‌هسته‌ای‌ها می‌تواند پیش یا پس از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود.

گزینه ۲: پیش‌هسته‌ای‌ها، هسته ندارند.

گزینه ۴: آنزیم رنابسپاراز ۱ فقط در هوهسته‌ای‌ها دیده می‌شود

۷۷ - گزینه ۳ گزینه ۳ صحیح است زیرا  $\leftarrow$  در این مرحله بر روی کدون دوم در جایگاه  $A$ ، هیچ  $tRNA$ ی قرار نمی‌گیرد و نوکلئوتیدهای کدون دوم، بدون مکمل باقی می‌مانند.

۱ را نادرست است، زیرا  $\leftarrow$  این مرحله با تکمیل ساختار ریبوزوم به پایان می‌رسد ولی این گزینه مربوط به مرحله ادامه (طولی شدن) می‌باشد.

گزینه ۲ نادرست است، زیرا  $\leftarrow$  تنها  $tRNA$  آغازگر و متیونین آغازی در این مرحله وارد جایگاه  $P$  می‌شوند.

گزینه ۴ نادرست است، زیرا ← در این مرحله هیچ پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها تشکیل نمی‌گردد.

۷۸ - گزینه ۴ برای سنتز  $rRNA$  مانند تمام واکنش‌های سنتزی به انرژی زیستی نیاز داریم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: عوامل رونویسی در بیان ژن‌های یوکاریوت‌ها نقش دارند.

گزینه ۲: برای هر یک از ۲۰ نوع آمینواسید حداقل یک نوع  $tRNA$  وجود دارد.

گزینه ۳: تمام باکتری‌های یک مولکول  $DNA$  را دارند که البته بعضی از آن‌ها حاوی پلازمید هستند، لذا تمام باکتری‌هایی که  $NADH$  تولید می‌کنند حاوی  $DNA$  هستند اما نه  $DNA$ !

۷۹ - گزینه ۲ در سلول تخم دوزیست (نوعی سلول یوکاریوتی) نوکلئوتیدهای قرار گرفته در دو انتهای  $mRNA$  مورد ترجمه قرار نمی‌گیرند (مانند توالی‌های بعد از کدون پایان و قبل از کدون آغاز).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱)  $rRNA$  و  $tRNA$  هرگز ترجمه نمی‌شوند.

گزینه ۲) عوامل رونویسی به رنابسپاراز در شناسایی راه انداز کمک می‌کند.

گزینه ۳) ژن‌های یوکاریوتی در هسته رونویسی و در سیتوپلاسم ترجمه می‌شوند.

۸۰ - گزینه ۴ گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ در جایگاه  $A$  ریبوزوم و گزینه ۴ در جایگاه  $P$  ریبوزوم اتفاق می‌افتد.

۸۱ - گزینه ۱ مولکول‌های  $mRNA$ ، رشته‌های پپتیدی را ایجاد می‌کنند، پس تنوع  $mRNA$ ‌ها مانند رشته‌های پپتیدی است، اما از آن‌جا که پپتیدها معمولاً به طور اختصاصی در پروتئین‌ها شرکت دارند و پروتئین‌ها با بیش از یک رشته‌ی پپتیدی وجود دارند، لذا تنوع ( $mRNA$ ‌ها) یا رشته‌های پپتیدی از پروتئین‌ها بیشتر است.

از طرفی از آن‌جایی که در یوکاریوت‌ها از  $mRNA$  نابالغ (پیش‌سازهای  $mRNA$ )، مولکول‌های بالغ  $mRNA$  ساخته می‌شود، پس برای اغلب پلی‌پپتیدها دو نوع  $mRNA$  می‌توان تصور کرد.

۸۲ - گزینه ۴ شبکه‌ی آندوپلاسمی در سرنوشت پروتئین‌های داخل هسته نقشی ندارد.

۸۳ - گزینه ۴ حذف شدن بخش‌هایی از رنای پیک در هوهسته‌ای‌ها مشاهده می‌شود. در یاخته‌های هوهسته‌ای سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد، بنابراین فرصت بیش‌تری برای پروتئین‌سازی هست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): آنزیم رنابسپاراز در هوهسته‌ای در سیتوپلاسم تولید می‌شود، ولی فعالیتش را در هسته انجام می‌دهد.

گزینه ۲): همه‌ی یاخته‌های هوهسته‌ای سبزیدسه ندارند.

گزینه ۳): در پیش‌هسته‌ای‌ها، ترجمه می‌تواند پیش از پایان رونویسی رنای پیک شروع شود.

۸۴ - گزینه ۱ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱): آنزیم‌های رنابسپاراز و دنابسپاراز پروتئین هستند و همه‌ی پروتئین‌ها توسط ریبوزوم‌ها تولید می‌شوند. ریبوزوم‌ها حاوی یک نوع ریبونوکلیئیک‌اسید و پروتئین هستند.

گزینه ۲): در مورد آنزیم دنابسپاراز صادق نیست، چرا که در مقابل نوکلئوتیدهای حاوی دئوکسی‌ریبوز، نوکلئوتیدی با قند مشابه قرار می‌دهد.

گزینه ۳): آنزیم دنابسپاراز، دنا تولید می‌کند. آنزیم‌های دنابسپاراز ۳ و رنابسپاراز پروکاریوتی می‌توانند رنای ناقل تولید کنند. این مولکول‌ها پیوند هیدروژنی دارند.

گزینه ۴): بعضی از سلول‌های زنده مانند گویچه‌های قرمز بالغ تقسیم نمی‌شوند؛ بنابراین آنزیم دنابسپاراز ندارند.

۸۵ - گزینه ۲ پیوند پپتیدی فقط در مرحله‌ی طولیل شدن ترجمه تشکیل می‌شود و همچنین رنای ناقل فقط در مرحله‌ی پایان از جایگاه  $P$  از ریبوزوم خارج می‌شود. (در مرحله‌ی طولیل شدن، از جایگاه  $E$  خارج می‌شود؛ در مرحله‌ی طولیل شدن برخلاف مرحله‌ی پایان جایگاه  $A$  توسط رنای ناقل اشغال می‌شود که ساختاری نوکلئوتیدی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): در مرحله‌ی آغاز ترجمه فقط جایگاه  $P$  پر می‌شود؛ هم‌چنین در مرحله‌ی پایان زیرواحدهای رناتن از هم جدا می‌شوند؛ در مرحله‌ی آغاز و پایان ترجمه، رناتن حرکت نمی‌کند.

گزینه ۳): عوامل آزادکننده در مرحله‌ی پایان فعالیت می‌کنند و در مرحله‌ی طولیل شدن، رنای ناقل وارد جایگاه  $A$  می‌شود؛ در مرحله‌ی طولیل شدن تشکیل پیوند پپتیدی رخ می‌دهد.

گزینه ۴): در تمامی مراحل ترجمه حداقل یک مولکول رنای ناقل درون رناتن وجود دارد و هم‌چنین ساختار رناتن در مرحله‌ی اول ترجمه کامل می‌شود.

۸۶ - گزینه ۴ در مراحل آغاز و پایان ترجمه، رنای ناقل و پادرمزه وارد جایگاه  $A$  نمی‌شود. در هر دو مرحله، زیرواحدهای رناتن می‌توانند به صورت جدا از هم دیده شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): در مرحله‌ی طولیل شدن، در جایگاه  $A$  پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود. اگر رمزه  $ACU$  وارد جایگاه  $P$  رناتن شود، توالی  $UGA$  می‌تواند به عنوان پادرمزه در جایگاه  $P$  باشد.

گزینه ۲): در مرحله‌ی طولیل شدن پیوند هیدروژنی شکسته و تشکیل می‌شود. (به ترتیب در جایگاه  $E$  و  $A$ ) در مرحله‌ی پایان، جایگاه  $A$  توسط عوامل آزادکننده اشغال می‌شود.

گزینه ۳): در مرحله‌ی آغاز ترجمه فقط یک رنای ناقل در جایگاه  $P$  دیده می‌شود، اما در این مرحله خروج رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه  $E$  مشاهده نمی‌شود.

۸۷ - گزینه ۱ تنها مورد (ب) صحیح است.

بررسی موارد:

مورد الف) با توجه به طول مولکول‌های رنای تولید شده، رونویسی در جهت «الف» انجام می‌شود.

مورد ب) با توجه به طول رناهای تولید شده، توالی راه‌انداز در سمت  $A$  قرار دارد.

مورد ج) دقت کنید چندین آنزیم در حال رونویسی هستند، اما آن را به صورت هم‌زمان آغاز نکرده‌اند.

مورد د) همه‌ی رناهای تولید شده، از یک نوع هستند.

مورد ه) دقت کنید رناهای تولید شده، الزاماً رنای پیک نیستند؛ ممکن است سایر انواع مولکول رنا باشند.

۸۸ - گزینه ۳  $AUG$  رمزه‌ای است که ترجمه از آن آغاز می‌شود، پس هر رنای پیک سالم چه یوکاریوتی و چه پروکاریوتی این رمزه را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): اگر آمینواسیدی فقط یک نوع رمزه داشته باشد، فقط یک نوع رنای ناقل می‌تواند آن را حمل کند.

گزینه ۲: بیان همه ژن‌ها الزاماً توسط افزایشنده تنظیم نمی‌شود.

گزینه ۴: عوامل رونویسی متصل به افزایشنده بر سرعت و مقدار رونویسی مؤثر است نه آغاز آن.

۹۱ - گزینه ۱ منظور سؤال، یاخته یوکاریوت است، چون نقاط واریسی در چرخه یاخته‌ای وجود دارد و در یوکاریوت‌ها مشاهده می‌شود. بررسی موارد:

مورد الف) به غیر از رنای پیک رنای ناقل نیز پس از تولید دستخوش تغییر می‌شود.

مورد ب) برخی از آمینواسیدها در ایجاد ساختارهای صفحه‌ای یا ماریپیجی شرکت نمی‌کنند.

مورد ج) ژن ممکن است علاوه بر راه‌انداز، توالی افزایشنده هم داشته باشد که به کمک عوامل رونویسی در کنار راه‌انداز قرار گرفته و سرعت رونویسی را افزایش می‌دهد.

مورد د) توجه کنید آنزیم‌های رنابسپارازی که در حال رونویسی از یک ژن خاص هستند، همگی از یک نوع هستند.

۹۰ - گزینه ۴ در پروکاریوت‌ها در تنظیم بیان ژن مربوط به مصرف لاکتوز چندین رناتن به صورت هم‌زمان ترجمه یک مولکول رنای پیک که از روی ۳ ژن مختلف تولید شد و ۳ ژنی است را شروع می‌کند. (گزینه ۴)

۹۱ - گزینه ۲ برخی از مولکول‌های رنای دارای خاصیت آنزیمی هستند که در یاخته‌های هوهسته‌ای ممکن است در هسته، میتوکندری یا کلروپلاست تولید شوند. در همه این محل‌ها برای تولید مولکول رنای، نوعی آنزیم رنای بسیار به بخشی از مولکول دنا متصل می‌شود.

۹۲ - گزینه ۱ همه موارد نادرست‌اند.

بررسی موارد:

مورد الف) هوهسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها) چند مولکول دنا دارند. در پیش‌هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) یک مولکول دنا اصلی وجود دارد و ممکن است یک یا چند دیسک نیز وجود داشته باشد. مورد ب) این جمله درباره اغلب باکتری‌ها صحیح است.

مورد ج) در باکتری‌ها نیز ممکن است پروتئین‌هایی مانند مهارکننده، فعال‌کننده یا آنزیم‌های رنابسپاراز ( $RNA$  پلی‌مراز) به دنا متصل باشند.

مورد د) دقت کنید که در ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز (تنظیم مثبت رونویسی)، آنزیم رنابسپاراز بدون حضور فعال‌کننده، قادر به اتصال به راه‌انداز نیست.

۹۳ - گزینه ۲ در یاخته‌های هسته‌دار هوهسته‌ای (یوکاریوت)، اتصال برخی از رنای‌های کوچک مکمل به رنای پیک می‌تواند از کار رناتن جلوگیری کند که این فرایند نوعی تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است. همین یاخته‌ها، با تغییر در میزان فشردگی بخش‌هایی از فام‌تن‌ها دسترسی رنابسپاراز به ژن‌ها را تنظیم می‌کنند (تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در یاخته‌های پیش‌هسته‌ای (پروکاریوت) ممکن است ترجمه پیش از پایان رونویسی آغاز شود.

گزینه ۳: سازوکارهای محافظت‌کننده رنای پیک در برابر تخریب در هوهسته‌ای‌ها، سبب افزایش طول عمر رنای پیک و افزایش میزان پروتئین‌سازی می‌شود.

گزینه ۴: در هوهسته‌ای‌ها، مقدار رونویسی ژن‌ها در پی تغییر تمایل پیوستن عوامل رونویسی به توالی راه‌انداز نیز دچار تغییر می‌شود.

۹۴ - گزینه ۴ همه پروتئین‌های طبیعی محلول در خوناب، چون نوعی پروتئین ترش‌حی هستند، پس از شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی خود عبور کرده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مولکول‌هایی که انحلال آنها در لیپیدهای غشاء کم است، مثل گلوکز و یون‌های سدیم و پتاسیم از طریق منافذ منتشر می‌شوند. پروتئین‌های درشت، که نمی‌توانند از منافذ غشای یاخته‌های بافت پوششی عبور کنند، درون کیسه‌هایی از جنس غشاء قرار می‌گیرند و با درون‌بری وارد یاخته‌های پوششی شده و با برون‌رانی از آنها خارج می‌شوند.

گزینه ۲: وقتی تعدادی آمینواسید با پیوند پپتیدی به هم وصل شوند، زنجیره‌ای از آمینواسیدها به نام پلی‌پپتید تشکیل می‌شود. پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.

گزینه ۳: تراوش، نخستین مرحله تشکیل ادرار است. در این مرحله خوناب شامل آب و مواد محلول در آن به جز پروتئین‌ها، در نتیجه فشار خون از کلافک خارج شده و به کپسول بومن وارد می‌شوند.

۹۵ - گزینه ۱ منظور سوال یاخته یوکاریوتی است، چون نقاط واریسی در چرخه یاخته‌ای دارد و در یوکاریوت‌ها ممکن است ژن علاوه بر راه‌انداز، توالی افزایشنده هم داشته باشد که به کمک عوامل رونویسی در کنار راه‌انداز قرار گرفته و سرعت رونویسی را افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: تنظیم بیان ژن در سطح پیش از رونویسی، رونویسی، بعد از رونویسی و ترجمه (درون سیتوپلاسم) نیز انجام می‌گیرد.

گزینه ۳: در باکتری‌ها که غشای هسته ندارند، در ضمن رونویسی ژن‌ها، می‌تواند ترجمه هم صورت بگیرد. زیرا رونویسی و ترجمه، هر دو در فضای سیتوپلاسمی صورت می‌گیرد.

گزینه ۴: ژن‌های هسته‌ای فاقد اپراتور هستند.

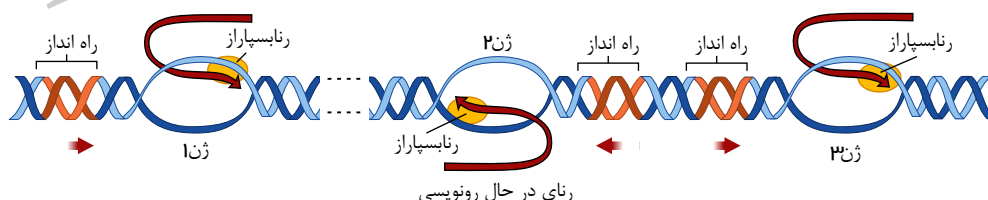
۹۶ - گزینه ۱ در هوهسته‌ای‌ها محل رونویسی با محل ترجمه متفاوت می‌باشد. رونویسی در هسته یاخته و ترجمه در سیتوپلاسم انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

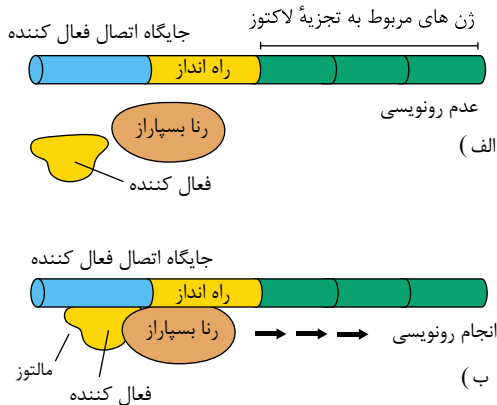
گزینه ۲ پلی‌پپتیدها از واحدهای تکرار شونده‌ای به نام آمینواسید تشکیل شده‌اند. هر آمینواسید دارای یک انتهای آمین و یک انتهای کربوکسیل است. یک آمینواسید به طور معمول از سمت عامل آمین خود به عامل کربوکسیل آمینواسید قبلی متصل می‌شود؛ پس در اولین آمینواسید عامل آمین، انتهای رشته پلی‌پپتیدی را ایجاد می‌کند.

گزینه ۳ با توجه به شکل زیر می‌توان مشاهده کرد که در یک ژن رشته بالایی و در ژن بعدی رشته پایینی می‌تواند مورد رونویسی قرار گیرد.

گزینه ۴ رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود. یکی از تغییراتی که در یوکاریوت‌ها و پس از رونویسی متداول است، حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک است.



۹۷ - گزینه ۴ در باکتری اشرشیا کلاهی در حضور قند مالتوز، انواعی از پروتئین به نام فعال کننده وجود دارند که به توالی‌های خاصی از دنا متصل می‌شوند. به این توالی‌ها جایگاه اتصال فعال کننده گفته می‌شود. در حضور مالتوز، پروتئین فعال کننده به جایگاه خود متصل می‌شود و پس از اتصال به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند. در واقع اتصال مالتوز به فعال کننده باعث پیوستن آن به جایگاه اتصال شده و رونویسی شروع می‌شود. راه انداز سبب می‌شود رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به طور دقیق پیدا و رونویسی را از آنجا آغاز کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) فعال کننده به راه انداز متصل نمی‌شود.

گزینه ۲) پروتئین مهار کننده در تنظیم منفی رونویسی دخالت دارد نه در تنظیم مثبت رونویسی

گزینه ۳) با توجه به تصویر، مشاهده می‌کنید که رنابسپاراز ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز را رونویسی می‌کند نه ژن‌های سنتز کننده مالتوز را.

۹۸ - گزینه ۲ لنفوسیت  $T$  بالغ، سلول بنیادی مغز استخوان و سلول استوانه‌ای لایه شبکه چشم هسته خود را حفظ می‌کند و در نتیجه  $DNA$  و ژن دارند ولی در گزینه ۲) گلبول‌های قرمز بالغ قبل از ترک مغز قرمز استخوان، هسته را از دست می‌دهند و فاقد ژن هستند.

۹۹ - گزینه ۴ هر چهار مورد نادرست هستند.

بررسی موارد:

موارد الف و ب: قبل از کدون آغاز ( $AUG$ ) و بعد از کدون‌های پایان ترجمه، توالی نوکلئوتیدی وجود دارد. لذا الزامی برای وجود آدنین در ابتدای  $mRNA$  نیست.

مورد ج:  $AUG$  رمز قرار گیری متیونین در رشته پلی پپتیدی است نه رمز ساخته شدن آن.

مورد د:  $mRNA$  یوکاریوتی دچار تغییراتی می‌شوند نه  $mRNA$ ‌های پروکاریوتی.

۱۰۰ - گزینه ۳ گزینه‌های (۱) و (۲) و (۴) در پیرایش‌های متفاوت سلول‌های یوکاریوتی در رنای پیک اولیه انجام می‌شود و حتی نوکلئوتیدهایی به بخش‌هایی از ابتدا و انتهای رنا اضافه می‌شود. البته لنفوسیت  $T$  آدمی در تیموس تنوع آنتی ژن‌های نهایی را پیدا می‌کند نه در مغز استخوان.

۱۰۱ - گزینه ۳ شکل فوق رنای ناقل است که یک نوع نوکلئیک اسید است و در درون میتوکندری و در پلاست و در هسته و سیتوپلاسم سلول دیده می‌شود و با توجه به متن کتاب ۶۱ نوع از آن در سلول دیده می‌شود چون دارای بخش آنتی کدونی است.

۱۰۲ - گزینه ۱ تمام موارد بالا درست هستند و کافی است کمی دقت شود. اشرشیا کلاهی یک نوع باکتری است که غشای هسته ندارد و فرایند ترجمه و رونویسی و دناسازی هم‌زمان است.

۱۰۳ - گزینه ۳ سه مورد صحیح می‌باشد.

مورد الف) در این مورد کلمه هر ژن را آورده هر ژن توالی افزایشده ندارد. نادرست

مورد ب) درست است افزایشده هیچ گاه با راه انداز در تماس قرار نمی‌گیرد بلکه با  $RNA$  پلی مراز و عوامل رونویسی در اتصال قرار می‌گیرد.

مورد ج) درست است چون باعث تقویت رونویسی می‌گردد.

مورد د) همه عوامل پروتئینی تحت کنترل توالی راه انداز خود قرار دارند و این مورد نیز صحیح است.

۱۰۴ - گزینه ۳ دقت کنید در همه حالت‌هایی که یک ژن بخواهد در طی تقسیم باخته به نسل بعد منتقل شود، باید قبل از وقوع تقسیم، در مرحله  $S$  چرخه یاخته‌ای در هوسسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها) همانندسازی کرده و نسخه‌های آن مضاعف شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید یاخته‌های جنسی در گیاهان در پی تقسیم میتوز (بدون تغییر عدد کروموزومی) ایجاد شده‌اند.

کامه‌های گیاهان تتراپلوئید به صورت دیپلوئید بوده و برای هر صفت تک جایگاهی دو آلل دارند.

گزینه ۲: در تولیدمثل غیرجنسی در گیاهان، تقسیم میوز صورت نمی‌گیرد.

گزینه ۴: دقت کنید برخی صفات در برخی یاخته‌ها به علت تنظیم بیان ژن ممکن است بیان نشوند و اثر خود را بروز ندهند.

۱۰۵ - گزینه ۲ تنها موارد ج، د، و درست هستند.

در مرحله طویل شدن فرایند ترجمه در جایگاه‌های  $A$  و  $P$  رناتن،  $tRNA$  متصل به زنجیره آمینواسیدی می‌تواند دیده شود.

بررسی موارد:

مورد الف) در مرحله پایان ترجمه، پیوندهای هیدروژنی بین رنای پیک و رنای ناقل در جایگاه  $P$  شکسته می‌شود. (نادرست)

مورد ب) جایگاه  $A$  تنها در مرحله طویل شدن توسط رنای ناقل اشغال می‌شود (نه مرحله آغاز). (نادرست)

مورد ج) در مرحله طویل شدن پیوند هیدروژنی میان رنای ناقل و پیک در جایگاه  $A$  و در مرحله آغاز پیوند هیدروژنی میان رنای ناقل و پیک در جایگاه  $P$  تشکیل می‌شود. (درست)

مورد د) در مرحله آغاز ترجمه  $tRNA$  متصل به یک آمینواسید در جایگاه  $P$  و در مرحله طویل شدن  $tRNA$  متصل به یک آمینواسید در جایگاه  $A$  می‌تواند دیده شود. (درست)

۱۰۶ - گزینه ۴ هر نوع پیک شیمیایی برای ترشح شدن و اثر بر روی یاخته هدف از ساختار غشای یاخته سازنده خود عبور کرده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

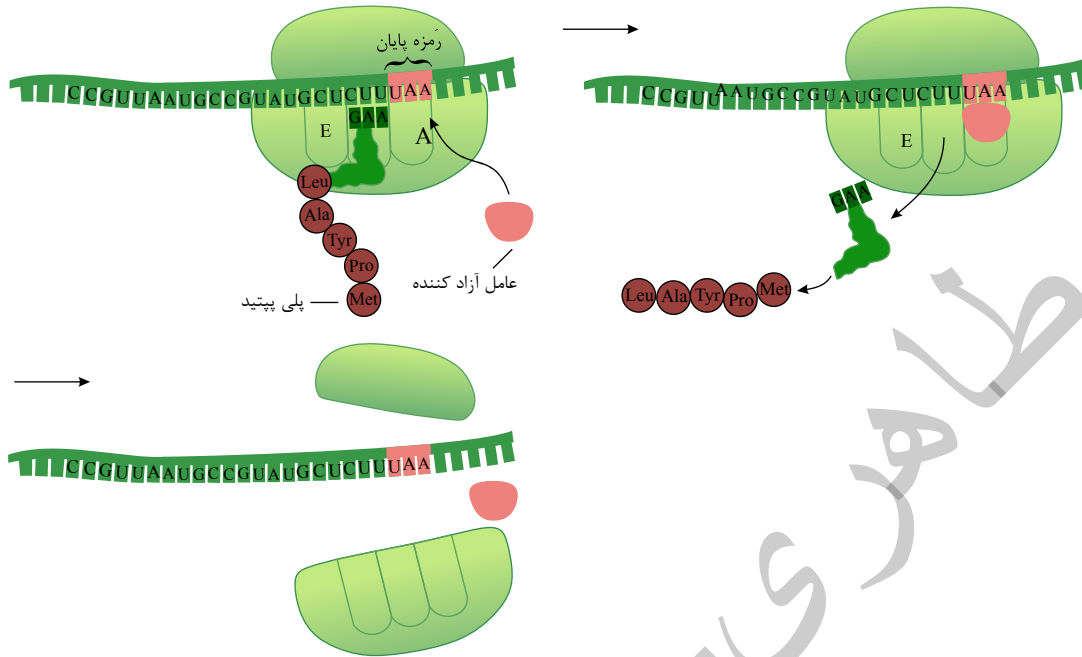
گزینه ۱: دقت کنید ناقل‌های عصبی نیز می‌توانند بر یاخته‌های دیگر اندام سازنده خود مؤثر باشند.

گزینه ۲: در طی پاسخ التهابی از یاخته‌های آسیب دیده مویرگ و ماکروفاژها، نوعی پیک شیمیایی آزاد می‌شود و به خون وارد می‌شود، اما از یاخته‌های درون ریز ترشح نشده است.

گزینه ۳: اینترفرون نوع یک که از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود، بر روی یاخته‌های مجاور خود اثر دارد و ممکن است در خون نباشد و ناقل عصبی نیز نمی‌باشد.

۱۰۷ - گزینه ۴ در مرحله طویل شدن ممکن است رنای‌های ناقل (*tRNA*) مختلفی وارد جایگاه *A* رناتن (ریبوزوم) شوند؛ ولی فقط رنایی که مکمل رمزه جایگاه *A* است استقرار پیدا می‌کند؛ در غیر این صورت جایگاه را ترک می‌کند.

در مرحله پایان نیز، طبق شکل، رنای ناقل بدون ورود به جایگاه *E* از رناتن خارج می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله طویل شدن ممکن است جایگاه‌های *A* و *P* همزمان حاوی رنای ناقل باشند.

گزینه ۲: در مرحله پایان رنای ناقل به جایگاه *E* رناتن وارد نمی‌شود.

گزینه ۳: در مرحله پایان رشته پلی‌پپتیدی پس از جداسدن از رنای ناقل از رناتن خارج می‌شود.

۱۰۸ - گزینه ۳ بررسی موارد:

مورد الف) آنزیم‌های پروتئینی مانند هلیکاز و *DNA* پلی‌مرز در ساختار خود آمینواسید متیونین دارند. اما دقت کنید این آنزیم‌ها در پروکاریوت‌ها در پی فعالیت آنزیم *RNA* پلی‌مرز پروکاریوتی تولید می‌شوند. (نادرست)

مورد ب) دقت کنید باکتری‌ها هسته ندارند!! (نادرست)

مورد ج) این مورد برای یاخته‌های یوکاریوتی صادق است؛ اما برای پروکاریوت‌ها صادق نیست؛ زیرا یاخته‌های پروکاریوتی چرخه یاخته‌ای ندارند. آنزیم هلیکاز با باز کردن مارپیچ *DNA* در از بین بردن فشردگی دنا نقش دارد. (نادرست)

مورد د) آنزیم *DNA* پلی‌مرز در طی فعالیت پلی‌مرز خود این نقش را دارد. این آنزیم همانند سایر آنزیم‌ها، میزان انرژی فعال‌سازی لازم برای واکنش خود را کاهش می‌دهد. (صحیح)

۱۰۹ - گزینه ۳ عوامل محیطی مثل میزان رطوبت هوا، میزان  $CO_2$  موجود در هوا، نور و دما و عوامل درونی مثل فشار ریشه‌ای یا هورمون‌ها می‌توانند در فعالیت این یاخته‌ها تأثیرگذار باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌ها زنده هستند پس دارای همه ژن‌ها می‌باشند؛ ولی هر ژن موجود در هسته رونویسی نمی‌شود. برخی ژن‌ها روشن و برخی خاموش هستند.

گزینه ۲: تعرق علاوه بر روزه‌های هوایی در سطح برگ از طریق پوستک هم می‌تواند رخ دهد.

گزینه ۴: رشته‌های سلولزی در اطراف سلول‌های نگهبان روزه مانع از افزایش عرضی می‌شوند نه طولی.

۱۱۰ - گزینه ۳ فرآیند پیرایش بر روی رشته رنا (*RNA*) اثر می‌گذارد که تک‌رشته‌ای است. فرایند ویرایش هم‌زمان با عمل همانندسازی دنا (*DNA*) دیده می‌شود که بر روی رشته در حال ساخت دنا انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فرایند ویرایش ممکن است در یاخته پروکاریوت انجام شود که رنابسیاراز ۳ و هسته ندارد.

گزینه ۲: فرایند ویرایش در طی همانندسازی دنا رخ می‌دهد.

گزینه ۴: ویرایش همان فرایند نوکلئازی رنابسیاراز (*RNA*) پلی‌مرز است که صرفاً مربوط به شکستن پیوند فسفودی‌استر است، نه تشکیل آن.

۱۱۱ - گزینه ۲ در مرحله اول ترجمه یک *tRNA* ولی در مرحله دوم، دو مولکول *tRNA* در رناتن (ریبوزوم) دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید در مرحله طولی شدن و پایان برخلاف مرحله آغاز، پیوند بین آمینواسید و نوکلئوتید  $tRNA$  شکسته می‌شود.

گزینه ۳: در مرحله اول  $tRNA$  قبل از کامل شدن ساختار ریبوزوم در بخشی از جایگاه  $P$  تشکیل می‌شود، قرار می‌گیرد. اما این بدان معنا نیست که ترجمه صورت نمی‌پذیرد، چرا که ترجمه یعنی برقراری پیوند بین مولکول  $tRNA$  و  $mRNA$  پس در هر دو مرحله شاهد ترجمه هستیم. اما ساخته شدن رشته پلی‌پپتیدی صرفاً در مرحله طولی شدن ترجمه انجام می‌شود.

گزینه ۴: در مرحله طولی شدن و پایان،  $tRNA$  به ترتیب از جایگاه‌های  $E$  و  $P$  خارج می‌شود.

۱۱۲ - گزینه ۳ - گزینه ۱: ممکن است تمام یک مولکول  $rRNA$  و  $tRNA$  کلاً ترجمه نشود و در مورد  $mRNA$  می‌تواند تا حدودی منطقی باشد که بخشی از آن ترجمه نمی‌شود ولی در مورد  $rRNA$  و  $tRNA$  صدق نمی‌کند.

گزینه ۲: در یوکاریوت‌ها منطقی است ولی در صورت سوال پروکاریوت و یوکاریوت مورد هدف بوده است.

گزینه ۴: برای پروکاریوت‌ها صادق نیست. چون گفته یکی از انواع رنابسپارازها کلاً یک نوع رنابسپاراز در آنها وجود دارد.

جواب سوال گزینه ۳، است، همه  $rRNA$ ها تک‌رشته‌ای هستند و حتی  $tRNA$  که دارای پیوند هیدروژنی درون رشته‌ای است فاقد پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مجاور است.

۱۱۳ - گزینه ۳ - همه ژن‌ها، راه‌انداز (نوعی توالی تنظیمی) دارند. برخی از ژن‌ها می‌توانند افزایشنده نیز داشته باشند. پس همه ژن‌ها حداقل یک توالی تنظیمی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش‌های تنظیمی دنا و بخش‌هایی که بین ژن‌ها قرار دارند و (توالی‌های بین ژنی)، رونویسی نمی‌شوند.

گزینه ۲: دقت کنید که ژن پادتن در درشت‌خوارها بیان نمی‌شود.

گزینه ۴: رنهای ناقل و رنای رنانتی ترجمه نمی‌شوند.

۱۱۴ - گزینه ۳ - سه ژن مربوط به تجزیه لاکتوز، یک راه‌انداز دارند و هر سه با هم یک رنای پیک ایجاد می‌کنند. از ترجمه این رنای پیک سه نوع رشته پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: توجه کنید که جدا شدن مهارکننده از اپراتور قبل از تشکیل ساختار مورد نظر رخ می‌دهد.

گزینه ۲: با فعال شدن رونویسی ژن‌های تجزیه لاکتوز، مصرف نوکلئوتیدهای سه فسفاته و تولید فسفات آزاد افزایش می‌یابد.

گزینه ۴: اگر مهارکننده جدا شده و رنابسپاراز به راه‌انداز (بخشی که رونویسی نمی‌شود) متصل شود، ژن‌های تجزیه کننده لاکتوز بیان خواهند شد.

۱۱۵ - گزینه ۱ - هر سلولی در حالت زنده، فعالیت‌های زیستی خود را دارد، حتی در صورتی که نوروں مهار شود باز رونویسی و بیان ژن ادامه می‌یابد. چون ژن انتقال‌دهنده‌ی عصبی ممکن است خاموش شود؛ ولی ژن‌های دیگر که بیان می‌شوند (فقط فعالیت عصبی مهار می‌شود، نه همه‌ی فعالیت‌های سلول زنده).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در صورتی که نوروں مهار شود، کانال دریچه‌دار سدیمی برای ورود ناگهانی سدیم بسته می‌ماند؛ ولی ورود تدریجی سدیم از کانال‌های همیشه باز وجود دارد.

گزینه ۳: فرآیند بازسازی در سیتوپلاسم از مشخصات تنفس بی‌هوازی (تخمیر) است، که در سلول‌های عصبی برخلاف سلول‌های ماهیچه‌ای رخ نمی‌دهد.

گزینه ۴: در مغز سد خونی - مغزی وجود دارد و بسیاری از موارد وارد نمی‌شوند.

۱۱۶ - گزینه ۱ - همه موارد نادرست هستند.

ریزویوم نوعی باکتری تثبیت کننده نیتروژن است.

بررسی موارد:

الف) در صورتی که محصول یک ژن، بیش‌تر مورد استفاده قرار گیرد، چندین رنابسپاراز به طور هم زمان رونویسی انجام می‌دهند.

ب) فقط رنای پیک به عنوان الگوی ساخت پلی‌پپتید قرار می‌گیرد.

ج) یک رشته از هر ژن می‌تواند توسط رنابسپاراز یا دنابسپاراز به عنوان الگو قرار گیرد.

د) نوکلئوتیدهای یک رشته، از طریق باز آلی خود با رشته مکمل پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

۱۱۷ - گزینه ۴ - همه موارد نادرست است.

دانشمندان رنای پیک بالغ را با رشته‌ی الگو دنا مجاورت دادند و مولکول دو رشته‌ای ایجاد شد. پس مولکول دو رشته‌ای هم ممکن است دنا باشد و هم مجاورت داده‌ی دنا و رنای بالغ که در این صورت همه‌ی موارد نادرست است.

۱۱۸ - گزینه ۴ - از آن‌جا که جهت رونویسی در دو ژن یکسان است پس رشته‌های یکسانی از دنا در حال رونویسی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱، در صورتی که دو ژن تحت رهبری یک راه‌انداز باشند بین آن‌ها توالی بین ژنی وجود نخواهد داشت.

گزینه ۲، جهت رونویسی و حرکت حباب رونویسی در دو ژن یکسان است.

گزینه ۳، اگر تصویر مربوط به یوکاریوت‌ها باشد ممکن است چند نوع رنابسپاراز فعالیت کنند.

۱۱۹ - گزینه ۳ - بررسی گزینه‌ها:

رد گزینه ۱: حین ورود کدون پایان به جایگاه  $A$ ، آنتی کدونی که در این جایگاه قرار داشته است وارد جایگاه  $P$  شده و از آن خارج می‌شود و هرگز وارد  $E$  نمی‌شود.

رد گزینه ۲: رنهای ناقلی که در جایگاه  $E$  قرار می‌گیرند ممکن است در جایگاه  $A$  قرار نگیرند. مثل رنای آغازگر ترجمه.

گزینه ۳: تمام رنهای ناقلی که در جایگاه  $E$  قرار می‌گیرند. در جایگاه  $P$  نیز قرار گرفته‌اند.

رد گزینه ۴: تمام رنهای ناقل در جایگاه  $A$  و  $P$  قرار نمی‌گیرند. مثل رنای ناقل آغازگر ترجمه که فقط  $P$  جایگاه دو قرار می‌گیرد.

۱۲۰ - گزینه ۲ - بررسی موارد:

الف) درست است، چون پلازمید و توالی افزایشنده و پیش ماده هلیکاز، همگی از دنا ( $DNA$ ) می‌باشند که قند آن‌ها دئوکسی ریبوز است.

ب) نادرست است، چون زیر واحدهای آنزیم‌های دنا بسپاراز و هلیکاز آمینواسید است ولی لسیتین یک نوع لیپید است.

پ) درست است، چون در زمان رونویسی در یک حباب حداقل ۳ نوع نوکلئوتید و حداکثر ۸ نوع نوکلئوتید می‌تواند وجود داشته باشد.

ت) درست است، چون ساختار شیمیایی عوامل رونویسی پروتئین است ولی ساختار شیمیایی اپراتور و توالی افزایشدهنده و پادرمزه همگی اسید نوکلئیک است.  
ث) درست است چون سلول *E. coli* پروکاریوت است و غشاء هسته ندارد و محل دناسازی و رناسازی و پروتئین سازی در سیتوپلاسم است.  
۱۲۱ - گزینه ۳ اثبات گزینه ۳: برای سنتز هر نوع پروتئین به ریبوزوم و انواعی از رنا مثل رنای پیک و رنای ناقل و ریبوزومی نیاز داریم.  
رد گزینه ۱: برای سنتز دنا به ریبوزوم نیاز نداریم.

رد گزینه ۲: بعضی از آنزیمها از جنس رنا می باشند مانند *rRNA*، که جهت سنتز آنها به انواع رنا نیاز داریم.  
رد گزینه ۴: برای سنتز ریبوزومهای پروکاریوتی به مواد درون هسته نیاز نداریم چون پروکاریوتها هسته و هستک ندارند.  
۱۲۲ - گزینه ۳ بررسی گزینهها:  
گزینه ۱: در اطراف تارهای ماهیچه ای بافت پیوندی رشته ای وجود دارد که دارای رشته های پروتئینی در ماده زمینه است.  
گزینه ۲: ساختار ماهیچه اسکلتی را بافت پیوندی رشته ای احاطه می کند. که یاخته های بافت پیوندی، پروتئین های ماده زمینه را از گروسیستوز می کنند.  
گزینه ۳: خط *Z* هر دو طرف با اکتینها تماس دارند نه از یک طرف.  
گزینه ۴: رشته های نازک و ضخیم هر دو رشته های پروتئینی هستند و ریبوزوم در ساخت آنها نقش دارد.  
۱۲۳ - گزینه ۴ بررسی گزینهها:

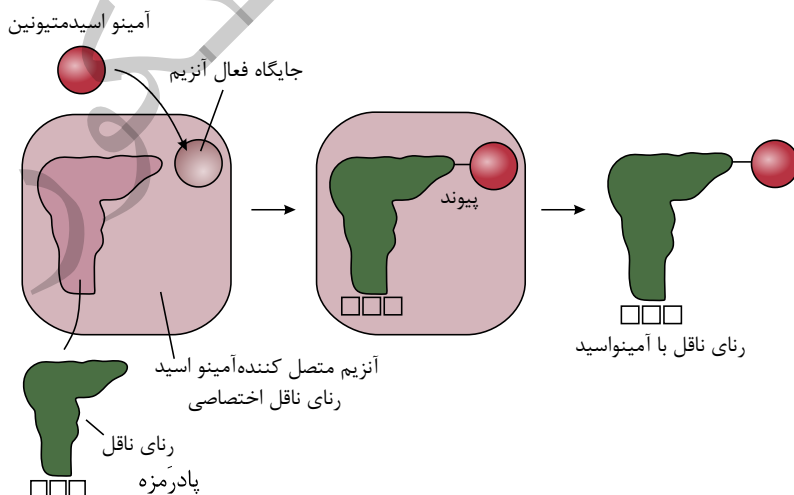
گزینه ۱ و ۲: پرفورین، پروتئینی است که توسط یاخته کشنده طبیعی ساخته می شود ولی در غشا یاخته آلوده به ویروس یا یاخته سرطانی قرار می گیرد.  
گزینه ۳ و ۴: پروتئین مکمل توسط یاخته انسان (یوکاریوت) ساخته می شود. اما می تواند در غشا یاخته پروکاریوت قرار گیرد.  
۱۲۴ - گزینه ۴ هر چهار مورد درست می باشند.  
بررسی موارد:

الف) رونویسی هر ژن مستقل از ژن های دیگر است؛  
ب) فرآیند ترجمه نیز مستقل از رونویسی صورت می گیرد.  
ج) واکنش های سنتز، حتماً نیاز به انرژی دارند.  
د) چون *RNA* پلی مرازها از ریبونوکلئوتیدها استفاده می کنند، لذا غلظت این مولکولها نیز درون هسته افزایش می یابد.  
۱۲۵ - گزینه ۱ رد گزینه (۱): در پروکاریوتها مثل اشرشیاکلی، وظیفه ساخت رنا توسط یک نوع رنابسپاراز است نه چند نوع.  
بررسی سایر گزینهها:

اثبات گزینه های (۲)، (۳) و (۴): این گزینهها کاملاً درست هستند.  
(۲) پیش ماده دنا بسپاراز و رنابسپاراز نوکلئوتید است.  
(۳) در پروکاریوتها، رناهایی محتوای اطلاعات چندین ژن قابل هستند که می توانند منجر به سنتز چندین نوع آنزیم شوند.  
(۴) پروکاریوتها علاوه بر دنا اصلی ممکن است مولکولهایی از دنا دیگر به نام دیسک (پلازمیر) داشته باشند.  
۱۲۶ - گزینه ۳ بررسی گزینهها:

رد گزینه (۱): رنا بسپارازهای یوکاریوتی یا هوهسته ایها به واسطه عوامل رونویسی انواع رناها را می سازند.  
رد گزینه (۲): رونویسی در یوکاریوتها بدون حضور اپراتورها و توالی بین ژنی انجام می شود.  
گزینه (۳): در زمان ساخت انواع رناها، شکل خاصی تولید می شود که شبیه پر یا ساختار برگ سرخس دارد و در شکل دیده می شود.  
رد گزینه (۴): در زمان سنتز رنای ریبوزومی، رنا بسپاراز ۱ فعالیت بالایی دارد نه در زمان سنتز خود ریبوزوم.  
۱۲۷ - گزینه ۳ مواد اولیه مصرفی در پروتئین سازی آمینو اسیدها هستند که دارای گروه  $COOH$  و  $NH_2$  در هر کدام است.  
بقیه گزینهها اصولاً جواب سؤال نیستند.

۱۲۸ - گزینه ۴ با توجه به شکل روبه رو دقت کنید که گزینه های ۱، ۲، ۳، درست است. هر آنزیم وصل کننده اسید آمینه به رنای ناقل، ساختار سه بعدی ویژه ای دارد که با مصرف *ATP* و تولید آب، اسید آمینه اختصاصی را روی رنای ناقل اختصاصی قرار می دهد.  
رد گزینه ۴: این آنزیمها در درون سیتوپلاسم ساخته می شوند نه در درون هسته.



۱۲۹ - گزینه ۳ موارد الف، ب، د و ه درست هستند در مرحله طویل شدن پروتئین رناهای ناقل متفاوتی وارد جایگاه *A* رناتن می شوند ولی فقط رنایی که مکمل رمزه جایگاه *A* است استقرار پیدا می کند بنابراین پیوند هیدروژنی در این جایگاه هم درست و هم تخریب می شوند.

مورد(ه): آزاد شدن اسید آمینه روی رنای ناقل در جایگاه *P* با مصرف آب و شکستن پیوند اشتراکی است.

در صورت سؤال گفته است که در اشریشیاکلی که یک نوع پروکاریوت است برای جذب گلوکز یعنی سوخت عمومی سلول‌ها از دی ساکارید مالتوز و لاکتوز این دو نوع ابران را مقایسه کنید. و کدام مورد شباهت ندارد. خوب طبیعی است که در شکل تنظیم بیان ژن به شکل منفی، پروتئین مهار کننده وجود دارد و پروتئین فعال کننده وجود ندارد و در تنظیم بیان ژن به شکل مثبت پروتئین فعال کننده وجود دارد بنابراین گزینه ۳ تفاوت را بیان می‌کند.

آنزیم رنابسپاراز پروتئینی است که در هر دو مورد از ژن‌ها رونویسی می‌کند.

۱۳۲ - گزینه ۳ ابتدا باید بدانید که سلول‌های چابک خون آدمی نوتروفیل است که یک نوع سلول یوکاریوت است. جایگاه سنتز دای خطی یا دنا در مرحله اینترفاز چرخه سلولی در درون هسته است. توالی افزاینده بخشی از دای خطی است و راه‌انداز و اینترون بخشی از دای خطی هستند که در مرحله S اینترفاز ساخته می‌شوند. در حالیکه هیستون‌ها پروتئین هستند و در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند و سپس به درون هسته هدایت می‌شوند. بنابراین جایگاه سنتز هیستون در سیتوپلاسم است و سایر گزینه‌ها در هسته ساخته می‌شوند.

۱۳۳ - گزینه ۲ کم‌خونی داسی شکل یک نوع جهش تثبیت شده در بشر است. ژن این پروتئین مهم بر روی کروموزوم‌های غیر جنسی است و در زن و مرد به یک نسبت بروز می‌کند بنابراین گزینه ۱ و ۳ و ۴ درست است و گزینه ۲ نادرست است.

۱۳۴ - گزینه ۲ ریبوزوم کارخانه سنتز پروتئین نام دارد و دو زیر واحد دارد. زیر واحد بزرگ و زیر واحد کوچک.

الف - در زیر واحد بزرگ ۳ رنا و حدود ۵۰ پروتئین مشاهده می‌شود.

ب - در زیر واحد کوچک ۱ رنا و حدود ۳۰ پروتئین دیده می‌شود.

در نهایت اینکه در زیر واحد بزرگ سه جایگاه  $E, A, P$  وجود دارد. یکی از رناهای ریبوزومی وظیفه تشکیل پیوند پپتیدی را به عهده دارد. بنابراین هر نوع پروتئینی خودش توسط یک نوع آنزیم از جنس رنا که غیر پروتئینی است سنتز می‌شود که این آنزیم غیر پروتئینی در زیر واحد بزرگ قرار دارد.

۱۳۵ - گزینه ۲ ژن‌های تولید کننده آنزیم محدود کننده و پروتئین مهار کننده روی دای پروکاریوتی قرار دارد که دای آنها حلقوی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

رد گزینه ۱: در سلول‌های آدمی مقدار مواد وراثتی در تمام سلول‌ها، غیر از سلول‌های جنسی و گلبول قرمز یکسان است.

رد گزینه ۳: در سلول‌های بنیادی افرادی که کم خونی داسی شکل دارند همان مقدار  $DNA$  دیده می‌شود که سلول‌های افراد سالم دارند. در کم خونی داسی شکل یک جفت نوکلئوتید فقط جا به جا شده است نه کم شده است.

رد گزینه ۴: رونویسی فرآیندی پیوسته است اما دنا سازی فرآیندی پیوسته نیست.

۱۳۶ - گزینه ۲ رشته رمز گذارمکمل رشته‌ای است که از روی آن رنا ساخته میشود، بنابراین رشته رمز گذار در مولکول دنا است که فاقد ریبوز و یوراسیل است. توالی نوکلئوتیدی رمز گذار شبیه رنایی است که از روی رشته الگوی آن ساخته می‌شود.

۱۳۷ - گزینه ۲ توالی ویژه پایان رونویسی بخشی از دای دو رشته‌ای است که رونویسی می‌شود ولی ترجمه نمی‌شود. دقت کنید که در این کتاب و کره زمین اصولاً جانداران دای دو رشته‌ای دارند.

۱۳۸ - گزینه ۴ در میتوکندری و کلروپلاست‌ها و باکتری‌ها  $DNA$  حلقوی است ولی در هسته سلول‌های یوکاریوتی یا هوهسته، دای درون کروماتین و کروموزوم خطی است، بنابراین گزینه (۴) جواب درست است. رنابسپاراز ۲ در سیتوپلاسم ساخته می‌شود ولی محل انجام وظیفه در درون هسته است که مربوط به سلول‌های یوکاریوت است.

۱۳۹ - گزینه ۳ کم‌خونی داسی شکل یک نوع جهش از نوع جابجایی یک جفت نوکلئوتید  $DNA$  در کروموزوم‌های اتوزوم است و در نتیجه اولین جایی که آسیب دیده است دنا  $DNA$  است.

۱۴۰ - گزینه ۲ در سنتز یک پروتئین با  $n$  عدد اسیدآمینو  $n - 1$  عدد پیوند پپتیدی بوجود می‌آید نه  $n$  تا.

گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) امکان دارد.

۱۴۱ - گزینه ۲ در این سلول‌ها مجموعه‌ای از ریبوزوم‌ها به طور دسته جمعی بر روی رنای پیک، اسیدهای آمینو را به هم وصل کرده و پروتئین مخصوص خود یعنی هموگلوبین را می‌سازند. سلول‌های با عمر ۱۲۰ روزه همان گلبول‌های قرمز خون هستند.

بررسی گزینه‌ها:

رد گزینه (۱): این سلول‌های گلبول قرمز هستند که فاقد شبکه آندوپلاسمی هستند.

رد گزینه (۳): این سلول‌ها میتوکندری یا راکیزه ندارند.

رد گزینه (۴): برای زیاد شدن این سلول‌ها در مغز قرمز استخوان، سلول‌های بنیادی میتوز را انجام می‌دهند، نه خود این سلول‌ها در خون.

۱۴۲ - گزینه ۲ اثبات گزینه ۲: اینترون‌ها بخش‌هایی از دنا هستند که در مرحله همانندسازی کاملاً همانند سازی می‌شوند. البته رونویسی هم انجام می‌شود، ولی ترجمه نمی‌شوند.

رد گزینه ۱: اینترون‌ها در سلول‌های پروکاریوتی وجود ندارد.

رد گزینه ۳: اینترون‌ها در رشته الگوی دنا در مجاورت با رشته رنای بالغ به صورت حلقه از دنا بیرون زده می‌شوند نه رنا.

رد گزینه ۴: اینترون‌ها توالی‌هایی از دنا هستند؛ رونوشت آنها را می‌توان در رناهای اولیه یافت.

۱۴۳ - گزینه ۳ مریستم در کتاب ما سلول گیاهی است و هسته دارد و دنا و ژن دارد.

سلول بنیادی هم در گیاهان و هم جانوران دیده می‌شود و هسته و دنا دارد.

لنفوسیت  $T$  خاطره نیز هسته و دنا دارد.

گویچه قرمز آدمی در زمان بلوغ هسته ندارد چون هسته خود را در مغز قرمز از دست می‌دهد بنابراین ژن سازنده، ریبوزوم ندارد چونکه ریبوزوم را قبلاً ساخته است.

۱۴۴ - گزینه ۴ در سلول‌های یوکاریوت مثل آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران در ابتدای بسیاری از ژن‌ها توالی دنایی وجود دارد که با ایجاد یک حلقه سرعت رونویسی ژن را زیاد می‌کند و تنها سلول یوکاریوت در گزینه‌ها سلول زیگوت یا ختم است که زیگوت یک نوع یوکاریوت است.

۱۴۵ - گزینه ۴ دقت کنید گزینه ۱، ۲، ۳ درست است.

اما گزینه ۴، از ابتدا تا انتهای یک رنای پیک بالغ رونویسی می‌شود ولی تمام بخش‌های آن ترجمه نمی‌شود مثل کدون‌های پایان که ترجمه نمی‌شوند یا بخشی قبل از جایگاه آغاز رونویسی که رونویسی می‌شود ولی ترجمه نمی‌شود.

درستی گزینه ۱: رنای ناقل رونویسی می‌شود و مترجم پروتئین‌سازی است و ترجمه نمی‌شود.

درستی گزینه ۲: رنای پیک رونویسی می‌شود و البته ترجمه می‌شود و ترجمه نمی‌کند.

درستی گزینه ۳: تمام بخش‌های دنا همانندسازی می‌شود ولی همه بخش‌های آن رونویسی نمی‌شود.

۱۴۶ - گزینه ۱ رابطه مکملی یا رابطه چارگاف یا رابطه جفت بازهای مکملی، می‌تواند ساختار دو رشته‌ای نرده‌بان مانند درست کند.

۱۴۷ - گزینه ۳ در سلول موش به علت وجود غشای هسته بین رونویسی و ترجمه فاصله زمانی وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

رد گزینه ۱: استرپتوکوکوس نومونیا یک باکتری است و به علت نبود غشاء هسته بین ژن زمان کمی لازم دارد.

رد گزینه ۲: در دای اشریشیاکلی، اصولاً اینترون وجود ندارد چون یک نوع پروکاریوت است.

رد گزینه ۴: سلول‌های کناری معده آدمی یک نوع یوکاریوت یا هوهسته‌ای است که تنظیم بیان ژن بعد از ترجمه هم امکان دارد.

۱۴۸ - گزینه ۱ در محل رونویسی یک نوع آنزیم دارای ۲۰ نوع مونومر، ۴ نوع نوکلئوتید ( $T, G, C, A$ ) در دنا و ۴ نوع نوکلئوتید  $A, C, G, U$  در رنا دیده می‌شود که قند دئوکسی ریبوز و ریبوز به ترتیب در دنا و رنا دیده می‌شود.

رد گزینه ۲: مجموعه عوامل رونویسی مربوط به سلول‌های یوکاریوت‌ها است در صورتی که سؤال نگفته است کدام نوع سلول مد نظر است و در یک حباب فقط یک نوع رنا دیده می‌شود، نه چند نوع.

رد گزینه ۳: در محل رونویسی یک نوع رنا ساخته می‌شود که طول آنها بلند یا کوتاه می‌تواند باشد ولی نوع آنها متنوع نیست.

رد گزینه ۴: رنا از روی رشته الگو ساخته می‌شود نه رشته رمز گذار.

۱۴۹ - گزینه ۳ مورد الف: درست، چون تمام موارد پروتئینی اند که مونومرهای آنها ۲۰ نوع آمینو اسید است.

مورد ب: نادرست، تکپاره‌های توالی افزاینده نوکلئوتید است در حالیکه دو مورد دیگر آمینواسیدی اند.

مورد ج: نادرست، در دنا سلول‌ها برای ۲۰ نوع اسید آمینه ۶۱ رمز دیده می‌شود نه ۶۴ تا.

مورد د: درست، چون در  $AUG$ ، آدنین و گوانین دو حلقه‌ای و یوراسیل یک حلقه‌ای است و هر کدام یک قند ریبوز یک حلقه‌ای دارند که مجموعاً ۸ حلقه آلی دارند.

۱۵۰ - گزینه ۳ امکان ندارد که از روی یک ژن چند نوع رنا ساخته شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) بعضی از پروتئین‌ها دارای چندین رشته پلی‌پپتیدی هستند که توسط چند نوع ژن کنترل می‌شوند. این پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند.

گزینه ۲) بعضی از رناهای پیک ممکن است دستور ساخته شدن چند نوع پروتئین را به همراه داشته باشند که به آن‌ها رناهای پیک چند ژنی می‌گویند.

گزینه ۴) رناهای ناقل متفاوت، از روی ژن‌های متفاوت ساخته می‌شوند.

۱۵۱ - گزینه ۱ گلبول‌های قرمز فاقد هسته اند لذا نه در یاخته قرمز سالم و نه در داسی شکل آن هسته و دنا وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) هموگلوبین پروتئینی است که ۴ زیرواحد از ۲ نوع متفاوت دارد که در افراد بیمار تنها یک نوع از آن دچار تغییر شده است.

گزینه ۳) در یاخته‌های قرمز هموگلوبین در غشای یاخته محصور شده است.

گزینه ۴) یاخته قرمز هموگلوبین را در زمانی که در مغز استخوان بوده است ساخته و در زمانی که بالغ می‌شود (مثل شکل سوال) دیگر توانایی پروتئین‌سازی ندارد.

۱۵۲ - گزینه ۱ فقط مورد د، نادرست است.

غشای پایه، شبکه‌ای از پروتئین‌های رشته‌ای و پلی ساکاریدهای چسبناک است و سلول ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

مورد الف) پیپسینوژن از پروتئین‌های ترشحی به خارج از سلول است؛ پس به وسیله ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی سنتز می‌شود.

مورد ب) عوامل رونویسی در سلول‌های یوکاریوتی در فرآیند رونویسی شرکت دارند نه همانند سازی  $DNA$ .

مورد ج) سورفاکتانت به وسیله برخی از سلول‌های حبابک‌ها ترشح می‌شود. در این سلول‌ها ژن‌های مربوط به سنتز موسین خاموش می‌باشد و موسین تولید نمی‌شود.

۱۵۳ - گزینه ۴ در مرحله طویل شدن و پایان ترجمه، هنگامی که رنا ناقل از جایگاه رناتن خارج می‌شود، به جایگاه  $P$  وارد می‌شود و حاوی رشته پلی‌پپتیدی در حال ساخت می‌باشد و چون رمزه آغاز مربوط به آمینواسید متیونین است، قطعاً در رشته پلی‌پپتیدی در حال ساخت مذکور، آمینواسید متیونین دیده می‌شود.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) اگر آخرین رنا ناقل از جایگاه  $A$  خارج شود عوامل آزادکننده فعالیت می‌کنند و در مرحله طویل شدن، این اتفاق رخ نمی‌دهد.

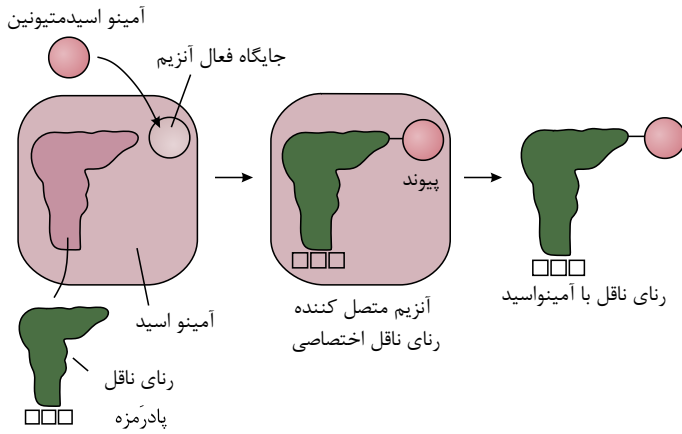
گزینه ۲) در صورتی که رناتن به یکی از رمزه‌های پایان برسد، رنا ناقل جدیدی در جایگاه  $A$  مستقر نمی‌شود و عوامل آزادکننده به جایگاه  $A$  وارد می‌شوند.

گزینه ۳) هیچ‌گاه با خروج رنا ناقل از جایگاه  $A$  و ورود آن به جایگاه  $P$  رناتن، پیوند هیدروژنی در جایگاه  $P$  تشکیل نمی‌شود. پیوند هیدروژنی تنها در مرحله آغاز ترجمه در جایگاه  $P$  تشکیل می‌شود.

۱۵۴ - گزینه ۳ موارد «الف»، «ب» و «ج» نادرست هستند.

مورد الف) مطابق شکل زیر، ساختار سه بعدی فعال رنا ناقل در جایگاه فعال آنزیم ویژه‌ای قرار می‌گیرد که آمینواسید را به رنا ناقل متصل می‌کند.

صادق طاهری



مورد ب) مطابق متن کتاب، مولکول‌های RNAی ناقل در ناحیه پادرمزه با هم متفاوت می‌باشند. اگر مثلاً توالی‌های دو پادرمزه مربوط به دو RNAی ناقل به صورت  $UAG$  و  $UAA$  باشند؛ در نتیجه این دو RNAی ناقل فقط در یک نوکلئوتید باهم تفاوت دارند.

مورد ج) دقت کنید در این ساختار، تاخوردگی‌های اولیه‌ی RNA مشاهده می‌شود.

مورد د) دقت کنید نوکلئوتیدهای توالی پادرمزه نمی‌توانند با سایر نوکلئوتیدهای مولکول RNAی ناقل پیوند هیدروژنی تشکیل دهند، اما می‌توانند در طی ترجمه با نوکلئوتید دارای ریبوز (ریبونوکلئوتیدهای) مولکول RNAی پیک پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

۱۵۵ - گزینه ۴ ابتدا از آمینواسید از  $tRNA$  درون جایگاه  $P$  جدا می‌شود و با آمینواسید موجود در جایگاه  $A$  پیوند برقرار می‌کند، سپس  $tRNA$  حامل آن از این جایگاه خارج می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همواره بعد از استقرار یک  $tRNA$  حامل آمینواسید در جایگاه  $A$ ، در جایگاه  $P$  فرایند هیدرولیز رخ می‌دهد و پیوند پپتیدی در جایگاه  $A$  تشکیل می‌شود.

گزینه ۲: بعد از ورود و اتصال عوامل آزاد کننده به  $mRNA$ ، در جایگاه  $P$  پیوند بین آمینواسید و  $tRNA$  حامل آن شکسته می‌شود. (در واقع این آمینواسید به آمینواسیدهای دیگری نیز متصل است که در نهایت یک رشته پلی‌پپتیدی را ایجاد می‌کنند.)

گزینه ۳: هنگام خالی بودن جایگاه  $P$ ، ریبوزوم جابه‌جا می‌گردد و در حین جابه‌جایی همواره جایگاه  $P$  توسط  $tRNA$  موجود در جایگاه  $A$  که حامل آمینواسیدهاست اشغال می‌گردد. جایگاه  $A$  هم می‌تواند پذیرای  $tRNA$  بعدی و یا عوامل آزاد کننده باشد. جایگاه  $E$  دارای RNAی ناقل بدون آمینواسید است.

۱۵۶ - گزینه ۴ پس از خالی شدن جایگاه  $A$  اگر رمزه‌ای غیر از رمزه پایانی در جایگاه  $A$  قرار بگیرد، RNAی ناقل بعدی وارد آن می‌شود و اگر رمزه پایانی در جایگاه  $A$  قرار بگیرد، عوامل آزاد کننده وارد آن می‌شود که هر دو نوعی بسیار زیستی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تنها در صورت ورود RNAی ناقل این اتفاق رخ می‌دهد.

گزینه ۲: اتصال آمینواسید به RNAی ناقل، قبل از ترجمه و در خارج از ریبوزوم صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: این اتفاق قبل از ورود RNAی ناقل متصل به پلی‌پپتید به جایگاه  $P$  رخ می‌دهد. در ضمن در صورتی که رمزه موجود در جایگاه  $A$ ، یکی از رمزه‌های پایانی باشد، انتقال زنجیره پلی‌پپتیدی به جایگاه  $A$  صورت نمی‌گیرد.

۱۵۷ - گزینه ۲ در مرحله طولی شدن ترجمه دو  $tRNA$  درون ریبوزوم یافت می‌شوند؛ که بلافاصله قبل از آن، یک  $tRNA$  وارد جایگاه  $A$  شده است و با  $mRNA$  پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند؛ بلافاصله بعد از آن نیز آمینواسید(های) متصل به  $tRNA$  جایگاه  $P$  به جایگاه  $A$  منتقل شده و پیوند پپتیدی تشکیل می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بلافاصله پس از این مرحله، آمینواسید(های) متصل به  $tRNA$  درون جایگاه  $P$  به  $tRNA$  درون جایگاه  $A$  منتقل می‌شود.

گزینه ۳: شکسته شدن پیوند‌های هیدروژنی بین  $tRNA$  و  $mRNA$  در جایگاه  $A$  رخ نمی‌دهد.

گزینه ۴: هیچ‌گاه از جایگاه  $A$ ،  $tRNA$  فاقد آمینواسید خارج نمی‌شود.

۱۵۸ - گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در یاخته‌های یوکاریوتی توالی افزایش‌دهنده برای دناهی خطی موجود در هسته است، اما راه‌انداز می‌تواند در ساختار مولکول دناهی حلقوی میتوکندری یا کلروپلاست مشاهده شود.

گزینه ۲: توالی‌های افزایش‌دهنده و راه‌انداز در تنظیم بیان ژن نقش دارند؛ اما هیچ‌گاه توسط  $RNA$  پلی‌مرز به‌عنوان اگزون رونویسی نمی‌شوند.

گزینه ۳: دقت کنید گروهی از ژن‌ها، توالی تنظیمی افزایش‌دهنده را ندارند.

گزینه ۴: دقت کنید راه‌انداز برخلاف توالی افزایش‌دهنده در اتصال  $RNA$  پلی‌مرز به توالی نوکلئوتیدی ژن نقش دارد و توالی افزایش‌دهنده فقط می‌تواند سرعت رونویسی و مقدار آن را افزایش دهد.

۱۵۹ - گزینه ۳ در سوال اشاره‌ای به پروکاریوت و یوکاریوت نشده هر دو را باید در نظر بگیریم.

گزینه ۱: کوتاه شدن در پروکاریوت مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۲: فاقد توالی  $AUU$  در ساختمان خود در ساختار اشاره شده به عنوان آنتی‌کدون در  $RNA$  دیده می‌شوند ولی در  $tRNA$  در قسمت‌های ساختاری خود امکان مشاهده دارد.

گزینه ۳: صحیح می‌باشد  $tRNA$  دارای پیوند هیدروژنی است در بیان ژن نقش دارد.

گزینه ۴: اشاره به هسته شده که در پروکاریوت‌ها وجود ندارد.

۱۶۰ - گزینه ۳ الزاماً هر توالی رونویسی شده ترجمه نمی‌شود پس وارد جایگاه  $A$  نمی‌شود (گزینه ۳).

گزینه ۱: در مرحله ادامه یا طولی شدن همواره با یک جابه‌جایی یک تشکیل پیوند پپتیدی داریم.

گزینه ۲: در مرحله آغاز، قبل از ادامه فقط آنتی کدون مربوط به متیونین در ریبوزوم وجود دارد.

گزینه ۴: در پروکاریوت ها امکان دارد.

۱۶۱ - گزینه ۲ دقت کنید یاخته های یوکاریوتی فتوسنتز کننده و یاخته های دیگری مانند یاخته های کبدی انسان، می توانند از مواد معدنی، ماده آلی تولید کنند و همگی دارای عوامل رونویسی (ویژگی یوکاریوت ها) هستند.

موارد الف، و ج، صحیح هستند.

بررسی موارد:

مورد الف) گروهی از آنزیم های درون کلروپلاست و میتوکندری توسط اطلاعات دناى حلقوی تولید شوند.

مورد ب) برای آنزیم های کریچه ها (واکوئل ها) صادق نیست.

مورد ج) آنزیم ها تحت تأثیر دمای پایین غیر فعال می شوند.

مورد د) دقت کنید در صورت سوال هر یاخته گفته شده است. پس این مورد برای یاخته های کبدی صادق نیست.

۱۶۲ - گزینه ۴ همه موارد صحیح است.

منظور از جانداران دارای هیستون در کروموزوم خود، یوکاریوت ها می باشد.

الف) در یوکاریوت ها معمولاً توالی افزاینده نیز مشاهده می شود.

ب) رونویسی و ترجمه ژن های هسته ای در یوکاریوت ها هم زمان نمی باشد.

ج) ممکن است در یاخته به یک  $rRNA$  خاص نیاز زیادی وجود داشته باشد؛ در نتیجه چندین آنزیم به راه انداز ژن متصل می شود.

د) اتصال پروتئین هایی مانند  $rRNA$  پلی مرزهای نوع ۱ و ۲ و ۳ مشاهده می شود.

۱۶۳ - گزینه ۳ گزینه شماره ۳، پاسخ سوال است طبیعی است که زمانی که مهار کننده از اپراتور جدا شد  $rRNA$  پلی مرز پروکاریوتی اتصال پیدا می کند به رشته  $DNA$  و باعث می شود پیوند بین بازهای مکمل دنا توسط آنزیم رونویسی کننده باز شود چون مانع، جلوی رنابسپاراز برداشته می شود.

در مورد گزینه ۴، دقت شود که اگر گلوکز در دسترس باکتری نباشد، این اتفاق رخ می دهد.

۱۶۴ - گزینه ۲ از آن جایی که در ابتدای فرآیند ترجمه همه رناهای پیک، کدون آغاز مربوط به آمینواسید متیونین وجود دارد، پس در همه زنجیره های آمینواسیدی که در رناتن می تواند دیده شود، آمینواسید متیونین وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: عامل بیماری سینه پهلو نوعی پیش هسته ای (پروکاریوت ها) است و تنها یک نوع آنزیم رنابسپاراز ( $rRNA$  پلیمرز) دارد.

گزینه ۳: در مرحله آغاز رونویسی، تنها در مقابل نوکلئوتیدهای زنجیره الگوی دنا ریبونوکلئوتیدهای مکمل آن قرار می گیرد، نه در مقابل همه نوکلئوتیدهای بخش باز شده دنا.

گزینه ۴: در مرحله طویل شدن فرایند ترجمه، ممکن است رناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه  $A$  رناتن شوند، ولی فقط رنایی که مکمل رمزه جایگاه  $A$  است، استقرار پیدا می کند.

۱۶۵ - گزینه ۳ در صورتی که عوامل رونویسی موجود در توالی افزاینده نتوانند در کنار عوامل رونویسی موجود در راه انداز قرار گیرند، رنا بسپاراز ( $rRNA$  پلیمرز) با کمک عوامل رونویسی متصل به راه انداز به راه انداز متصل می شود، اما رونویسی با سرعت کم تری انجام می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه های ۱ و ۴: اتصال عوامل رونویسی متصل شده به توالی افزاینده به عوامل رونویسی متصل به راه انداز بر سرعت و مقدار رونویسی ژن مؤثر است.

گزینه ۲: توالی افزاینده بر روی سرعت و مقدار رونویسی از ژن ها تأثیر دارد نه بر روی وقوع فرایند رونویسی.

۱۶۶ - گزینه ۴ اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است. با اتصال این رناها، از کار رناتن جلوگیری می شود. در نتیجه عمل ترجمه متوقف و رنای ساخته شده پس از مدتی تجزیه می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در هوهسته ای ها (یوکاریوت ها) رنابسپاراز ( $rRNA$  پلیمرز) نمی تواند به تنهایی راه انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین هایی به نام عوامل رونویسی هستند. در پیش هسته ای ها (پروکاریوت ها) هم در تنظیم بیان ژن مالتوز، ابتدا پروتئین فعال کننده به رنابسپاراز متصل می شود؛ سپس رنابسپاراز ( $rRNA$  پلی مرز) به راه انداز اتصال می یابد.

گزینه ۲: از روش های دیگر تنظیم بیان ژن طول عمر رنای پیک یا همان تغییر در پایداری (طول عمر) رنا یا پروتئین است.

گزینه ۳: در هوهسته ای ها (یوکاریوت ها) گروهی از عوامل رونویسی با اتصال به نواحی خاصی از راه انداز، رنابسپاراز ( $rRNA$  پلیمرز) را به محل راه انداز هدایت می کند، چون تمایل پیوستن این پروتئین ها به راه انداز در اثر عواملی تغییر می کنند، مقدار رونویسی ژن آن هم تغییر می کند.

۱۶۷ - گزینه ۴ ژن مهار کننده مسئول تولید پروتئین مهار کننده و ژن فعال کننده مسئول تولید پروتئین فعال کننده است. ژن مهار کننده و فعال کننده در پروکاریوت ها و توالی افزاینده در یوکاریوت ها دیده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: ژن های مربوط به پروتئین فعال کننده و مهار کننده برای تولید پروتئین مهار کننده و فعال کننده بیان می شود.

گزینه ۲: ژن مهار کننده و فعال کننده در  $DNA$  حلقوی وجود دارد. پروکاریوت ها هسته ندارند.

گزینه ۳: ژن فعال کننده و مهار کننده هر دو رونویسی می شوند. هر توالی بر روی  $DNA$  و  $rRNA$  حداکثر ۴ نوع مونومر دارد.

۱۶۸ - گزینه ۴ در مرحله طویل شدن، پیوندهای هیدروژنی فقط در جایگاه  $A$  ولی در مرحله آغاز، پیوندهای هیدروژنی فقط در موقعیتی که بعد از تکمیل ساختار رناتن، جایگاه  $P$  را ایجاد می کند، تشکیل می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: طول عمر رنای پیک در یاخته های یوکاریوتی طولانی تر است.

گزینه ۲: آخرین رنای ناقل از جایگاه  $P$  رناتن خارج می شوند.

گزینه ۳: در یاخته های یوکاریوتی در اندامک های میتوکندری و کلروپلاست پروتئین سازی ممکن است پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود.

۱۶۹ - گزینه ۴ دقت کنید در باکتری‌ها نیز ممکن است انواع مختلفی از پروتئین‌ها مانند آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی، رونویسی و پروتئین‌های مؤثر در تنظیم بیان ژن به  $DNA$  یاخته متصل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بعضی از سیانوباکتری‌ها تثبیت نیتروژن را انجام می‌دهند.

گزینه ۲: سیانوباکتری‌ها در گیاه گونرا درون ساقه و دمبرگ قرار دارند و با خاک هیچ ارتباطی ندارند.

گزینه ۳: دقت کنید پروکاریوت‌ها چرخه یاخته‌ای ندارند؛ چرخه یاخته‌ای مختص یوکاریوت‌ها می‌باشد.

۱۷۰ - گزینه ۴ هورمون اکسین، نوعی هورمون مؤثر در ریشه‌زایی است که باعث تشکیل لایه ریشه‌زا در گیاهان می‌شود. هورمون اکسین و جیبرلین هر دو در رشد طولی یاخته‌های ساقه و افزایش طول ساقه نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه هورمون‌های گیاهی با اثر بر فعالیت یاخته، در واقع در نحوه فعالیت پروتئین‌های یاخته و تنظیم بیان ژن در آن یاخته مؤثر هستند.

گزینه ۲: هورمون اکسین مانع رویش جوانه‌های جانبی می‌شود؛ در نتیجه یاخته‌های سرلادی جوانه‌های جانبی در مرحله‌ای از چرخه یاخته‌ای متوقف می‌شوند.

گزینه ۳: هورمون اکسین همانند هورمون اتیلن که در رسیدن میوه‌ها در گیاهان نهان‌دانه نقش دارد، هر دو در پدیده ریزش برگ در گیاه نقش دارند، افزایش نسبت اتیلن به اکسین محرک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره است.

۱۷۱ - گزینه ۴ در هر زمانی از ترجمه که رشته پلی‌پپتیدی به جایگاه  $P$  وارد می‌شود یا در مرحله آغاز اولین آنتی‌کدون به ریبوزوم وارد می‌شود، در جایگاه  $A$  پیوند هیدروژنی دیده نمی‌شود.

گزینه ۱: در مورد مرحله پایان صدق نمی‌کند.

گزینه ۲: در فرآیند سنتز آبدی مولکول آب آزاد می‌شود که در این زمان دو  $tRNA$  در ریبوزوم وجود دارد این گزینه اشاره به یک  $+RNA$  کرده و رد می‌شود. (در مرحله طولی شدن)

گزینه ۳: در مرحله ادامه ترجمه ممکن است فقط در جایگاه‌های  $A$  و  $P$  ریبوزوم،  $tRNA$  مشاهده شود. در زمانی که  $tRNA$  فقط در جایگاه  $P$  قرار دارد، ریبوزوم قبلاً روی  $mRNA$  حرکت کرده است.

گزینه ۴: عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.

۱۷۲ - گزینه ۳ با کمی دقت به راحتی می‌توان این تست را پاسخ داد می‌دانیم گویچه‌های قرمز بالغ هسته ندارند پس محتوا ژنوم هسته‌ای نیز ندارند پس اصلاً محتوای ژنی ندارند که بتوانند مشابه یا غیر مشابه با سلول خالصی که دارای ژنوم هسته‌ای هستند باشد پس گزینه شماره ۳ جمله را به صورت نادرست تکمیل می‌کند.

۱۷۳ - گزینه ۴ همه یاخته‌های پیکری ما دارای محتوای ژنی مشابه هستند تفاوت سلول‌ها در بیان شدن یا نشدن ژن‌ها می‌باشد.

گزینه ۱: نورون می‌تواند دارای دگره  $D$  باشد.

گزینه ۲: سلول‌های ماهیچه‌ای اغلب ۲ هسته‌ای هستند می‌توانند دارای ۲ نسخه ژنی از هر ژنی باشند و حتی ماهیچه‌های اسکلتی که دارای چندین هسته هستند و می‌توانند چندین نسخه از یک ژن داشته باشند.

گزینه ۳: یاخته پادتن ساز حاوی یک نسخه از هر یک از دگره‌ها می‌باشد.

گزینه ۴: پاسخ سوال می‌باشد چون گرده فاقد هسته، ژن و اساساً ساختار یاخته‌ای است.

۱۷۴ - گزینه ۱ گزینه ۲: غلط می‌باشد چون پپسین و تریپسین را داریم که به صورت فعال و غیرفعال هستند.

گزینه ۳: با توجه به این که یکی از محصول بیان ژن پروتئین می‌باشد هر پروتئینی در ترجمه نقش ندارد.

گزینه ۴: علاوه بر واکنش‌های درون یاخته‌ای واکنش‌های برون یاخته‌ای هم وجود دارد که آنزیم‌های برون سلولی در آنها نقش دارد.

با توجه به سؤال که می‌تواند هم یوکاریوت در نظر گرفته باشد و هم پروکاریوت و محصول بیان ژن پروتئین و رنا می‌باشد (توجه کنید در صورت سوال کلمه هر آورده شده و هر به مفهوم همه می‌باشد).

۱۷۵ - گزینه ۲ در مرحله پایان ترجمه، رنای ناقل از جایگاه  $P$  رناتن را ترک می‌کند.

در مورد گزینه ۱: در مرحله طولی شدن، سنتز پیوند پپتیدی به وسیله آنزیم صورت می‌گیرد.

در مورد گزینه ۴: توالی  $UGA$  می‌تواند در ساختار پادرمزه رنای ناقل دیده شود.

## پاسخنامه کلیدی

۱ - ۱	۲۶ - ۴	۵۱ - ۲	۷۶ - ۳	۱۰۱ - ۳	۱۲۶ - ۳	۱۵۱ - ۱
۲ - ۴	۲۷ - ۳	۵۲ - ۳	۷۷ - ۳	۱۰۲ - ۱	۱۲۷ - ۳	۱۵۲ - ۱
۳ - ۱	۲۸ - ۲	۵۳ - ۴	۷۸ - ۴	۱۰۳ - ۳	۱۲۸ - ۴	۱۵۳ - ۴
۴ - ۲	۲۹ - ۲	۵۴ - ۴	۷۹ - ۲	۱۰۴ - ۳	۱۲۹ - ۳	۱۵۴ - ۳
۵ - ۱	۳۰ - ۴	۵۵ - ۴	۸۰ - ۴	۱۰۵ - ۲	۱۳۰ - ۴	۱۵۵ - ۴
۶ - ۲	۳۱ - ۳	۵۶ - ۱	۸۱ - ۱	۱۰۶ - ۴	۱۳۱ - ۳	۱۵۶ - ۴
۷ - ۲	۳۲ - ۱	۵۷ - ۴	۸۲ - ۴	۱۰۷ - ۴	۱۳۲ - ۳	۱۵۷ - ۲
۸ - ۲	۳۳ - ۴	۵۸ - ۴	۸۳ - ۴	۱۰۸ - ۳	۱۳۳ - ۲	۱۵۸ - ۴
۹ - ۴	۳۴ - ۳	۵۹ - ۲	۸۴ - ۱	۱۰۹ - ۳	۱۳۴ - ۲	۱۵۹ - ۳
۱۰ - ۴	۳۵ - ۲	۶۰ - ۱	۸۵ - ۲	۱۱۰ - ۳	۱۳۵ - ۲	۱۶۰ - ۳
۱۱ - ۴	۳۶ - ۲	۶۱ - ۳	۸۶ - ۴	۱۱۱ - ۲	۱۳۶ - ۲	۱۶۱ - ۲
۱۲ - ۱	۳۷ - ۲	۶۲ - ۱	۸۷ - ۱	۱۱۲ - ۳	۱۳۷ - ۲	۱۶۲ - ۴
۱۳ - ۲	۳۸ - ۴	۶۳ - ۱	۸۸ - ۳	۱۱۳ - ۳	۱۳۸ - ۴	۱۶۳ - ۳
۱۴ - ۳	۳۹ - ۲	۶۴ - ۳	۸۹ - ۱	۱۱۴ - ۳	۱۳۹ - ۳	۱۶۴ - ۲
۱۵ - ۳	۴۰ - ۳	۶۵ - ۱	۹۰ - ۴	۱۱۵ - ۱	۱۴۰ - ۲	۱۶۵ - ۳
۱۶ - ۲	۴۱ - ۲	۶۶ - ۳	۹۱ - ۲	۱۱۶ - ۱	۱۴۱ - ۲	۱۶۶ - ۴
۱۷ - ۴	۴۲ - ۴	۶۷ - ۳	۹۲ - ۱	۱۱۷ - ۴	۱۴۲ - ۲	۱۶۷ - ۴
۱۸ - ۳	۴۳ - ۴	۶۸ - ۴	۹۳ - ۲	۱۱۸ - ۴	۱۴۳ - ۳	۱۶۸ - ۴
۱۹ - ۳	۴۴ - ۳	۶۹ - ۴	۹۴ - ۴	۱۱۹ - ۳	۱۴۴ - ۴	۱۶۹ - ۴
۲۰ - ۱	۴۵ - ۳	۷۰ - ۴	۹۵ - ۱	۱۲۰ - ۲	۱۴۵ - ۴	۱۷۰ - ۴
۲۱ - ۳	۴۶ - ۴	۷۱ - ۳	۹۶ - ۱	۱۲۱ - ۳	۱۴۶ - ۱	۱۷۱ - ۴
۲۲ - ۲	۴۷ - ۲	۷۲ - ۴	۹۷ - ۴	۱۲۲ - ۳	۱۴۷ - ۳	۱۷۲ - ۳
۲۳ - ۱	۴۸ - ۱	۷۳ - ۴	۹۸ - ۲	۱۲۳ - ۴	۱۴۸ - ۱	۱۷۳ - ۴
۲۴ - ۲	۴۹ - ۴	۷۴ - ۴	۹۹ - ۴	۱۲۴ - ۴	۱۴۹ - ۳	۱۷۴ - ۱
۲۵ - ۱	۵۰ - ۱	۷۵ - ۱	۱۰۰ - ۳	۱۲۵ - ۱	۱۵۰ - ۳	۱۷۵ - ۲