



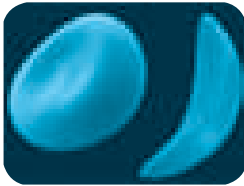
پاسخ‌های تشریحی

جریان اطلاعات در یاخته

فصل دوم جریان اطلاعات در یاخته

پاسخ‌های تشریحی

همهٔ انسان‌ها در زندگی بی‌دقتی می‌کنند ولی آدم‌های بزرگ در لحظات مهم زندگی (مثل روزهای کنکور) بی‌دقتی نکرده‌اند.



(B) ۱ همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. علت بیماری کم‌خونی داسی‌شکل یک **نوع جهش یا تغییر ژنی** است نه **فام‌تنی**! چون تغییر در یک جفت نوکلئوتید در یک ژن رخ داده است. (اشکال فام‌تنی در اثر تغییر در ساختار و تعداد فام‌تن رخ می‌دهد.) / (ب) نادرست است. در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، تغییر **بسیار جزئی ژنی** در اثر تغییر **یک جفت** از صدها جفت نوکلئوتید در DNA افراد رخ داده است. / (ج) نادرست است. در این بیماری تغییر بسیار **جزئی** در **ژن** رخ داده است ولی تغییر **زیادی** در شکل هموگلوبین و گویچهٔ قرمز افراد رخ داده است که از حالت گرد به داسی‌شکل درآمده است. / (د) نادرست است. این بیماری رابطه بین **ژن و پروتئین** را نشان می‌دهد و بیان می‌کند که تغییر در پروتئین درون‌یاخته‌ای می‌تواند سبب تغییر در شکل یاخته شود.

(B) ۲ همان‌طور که می‌دانید هر یاخته هسته‌دار بدن، ژن‌های مختلف را دارد، یاختهٔ **لنفوبیدی** با اینکه گویچهٔ قرمز نمی‌سازد ولی ژن آن را طی همانندسازی توسط هلیکاز باز می‌کند. دقت کنید که این ژن در یاختهٔ **میلوئیدی** مغزاستخوان طی همانندسازی توسط هلیکاز و طی رونویسی توسط رنابسپاراز باز می‌شود.

تله‌های تستی (گزینه ۱): در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل مشاهده شد که تغییر ژنی و تغییر در برخی پروتئین‌ها می‌تواند سبب تغییر در شکل یاخته حاوی آن پروتئین شود. / **گزینه ۲** و **۴**: دقت کنید که وقتی صحبت از **گویچه‌های خونی** می‌شود، هم گویچه‌های قرمز و هم گویچه‌های سفید مد نظر می‌باشد از طرفی می‌دانیم که ژن ساخت هموگلوبین و تغییرات آن در یاخته میلوئیدی مغزاستخوان بیان می‌شوند و در سایر یاخته‌های هسته‌دار این ژن‌ها فقط می‌توانند همانندسازی شوند ولی بیان یا رونویسی و ترجمه نمی‌شوند. (در بیماری داسی‌شکل، گویچه‌های سفید دچار اشکال و تغییر شکل نمی‌شوند (علت نادرستی گزینه ۴)).

(B) ۳ فقط مورد (ب) صحیح است. منظور سؤال مولکول‌های مرتبط با بیان ژن شامل دنا، رنا و پروتئین می‌باشد که همگی بسپارهای از نوکلئوتید یا آمینواسید می‌باشند که نیتروژن دار هستند. (همواره آمینواسیدها در سر آمینی خود و نوکلئوتیدها در بازهای آلی خود، حاوی نیتروژن می‌باشند.) **تله‌های تستی (الف)** نادرست است. پروتئین‌ها فاقد هیدرات کربن می‌باشند. / (ب) درست است. همگی پیوند فسفودی استری یا پپتیدی دارند. / (ج) نادرست است. پروتئین از روی رنای پیک تولید می‌شود. / (د) نادرست است. دنا نقش آنژی می‌ندارد.

(B) ۴ رناتن در ساختار خود دارای پروتئین‌های رناتنی و نوعی RNA به نام rRNA می‌باشد. پروتئین‌ها در یاخته یوکاریوت در رناتن‌های سیتوپلاسمی ساخته شده و tRNA، درون هسته رونویسی یا ساخته می‌شود.

تله‌های تستی (گزینه ۱): چون اغلب نورون‌ها فاقد قدرت تقسیم هستند، پس فاقد توانایی گذر از چرخهٔ یاخته‌ای و در نتیجه فاقد همانندسازی DNA می‌باشند. / **گزینه ۲**: در همهٔ یاخته‌های یوکاریوت، ساخت پروتئین و شکل‌گیری کامل رناتن‌ها در سیتوپلاسم رخ می‌دهد. / **گزینه ۴**: در هر یاخته یوکاریوت، مولکول‌های RNA پیام DNA هسته را وارد سیتوپلاسم می‌کنند تا در رناتن به عمل پروتئین‌سازی کمک کند ولی رنای پیک ساخت پرفورین در هر لنفوسیتی به‌جز نوع B می‌تواند وجود داشته باشد. **تله‌های تستی (الف)** و **۵** موارد (الف) و (د) صحیح هستند. **هماندسازی**، فرایندی است که در هر چرخهٔ یاخته‌ای که مخصوص یوکاریوت است، یک بار و در مرحله S یا سنتز DNA صورت می‌گیرد.

تله‌های تستی (الف) درست است. همانندسازی برخلاف رونویسی از محل شروع، به صورت دوجته رخ می‌دهد و دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌کنند. / (ب) نادرست است. واضح است که نادرست می‌باشد چون برای همانندسازی فقط یک آنزیم بسپارازی دنابسپاراز لازم است. / (ج) نادرست است. همانندسازی در اینترفاز با وجود غشای هسته رخ می‌دهد (دقت کنید که تجزیه غشای هسته در مرحلهٔ دوم چرخهٔ یاخته‌ای یعنی در تقسیم رخ می‌دهد). / (د) درست است. همانندسازی DNA، قبل از شروع تقسیم یاخته‌ای یعنی قبل از مرحلهٔ پروفاز که غشای هسته تجزیه می‌شود صورت می‌گیرد که این عمل بعد از طولانی‌ترین قسمت اینترفاز، یعنی پس از مرحله G₁ صورت می‌گیرد.

(C) ۶ همهٔ موارد به‌جز (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. رونویسی فرایندی است که **در هر ژن** همواره یکی از دو رشته DNA به عنوان الگو استفاده می‌شود و از روی همهٔ قسمت‌های آن رشته در آن ژن، رونویسی انجام می‌شود.

نکته

رونویسی از روی بخشی از یک **رشته دنا** صورت می‌گیرد ولی در هر ژن ناقل آن رشته رونویسی می‌شود. در نظر داشته باشید که ژن بخشی است که از آن رونویسی می‌شود.

(ب) نادرست است. در یک فام‌تن، در هر **ژن** یک رشته آن به عنوان الگوی رونویسی می‌باشد ولی ممکن است همانند شکل زیر، در دو ژن ۱ و ۲ کنار هم، اولی از رشتهٔ بالایی و ژن دومی از رشتهٔ پایینی رونویسی کند.



(ج) نادرست است. فرایند رونویسی، همانندسازی و ترجمه، به **آنزیم‌ها و انرژی** نیازمند است ولی در فرایند رونویسی به مجموعه آنزیم‌ها، رنابسپاراز می‌گویند. در حالی که در همانندسازی انواعی از آنزیم‌ها با اسامی مختلف استفاده می‌شود که مهم‌ترین آن‌ها هلیکاز و دنابسپاراز هستند. / (د) درست است. اگر به شکل قسمت (ب) توجه کنید، مشاهده می‌کنید که جهت رونویسی در ژن‌های مجاور هم می‌تواند یکسان یا متفاوت باشد ولی در ژن‌های دارای رونویسی هم‌جهت، رشته الگو، یکسان است (ژن ۱ و ۳). / (B) ۷-۴ در همانندسازی، دو رشته دنا جدید از رشته‌های دنا قدیمی جدا نمی‌شوند، در حالی که در رونویسی، رشته رنا تولید شده از رشته دنا الگو جدا می‌شود (البته از واژه معمولاً استفاده کردم چون مثلاً در صورت خطای همانندسازی، در عمل ویرایش می‌توان جدا شدن پیوند هیدروژنی را مشاهده کرد).

تله‌های تستی گزینه (۱): در همانندسازی برخلاف رونویسی، دو رشته دنا مادری دیگر به هم متصل نمی‌شوند. / گزینه (۲): ریبونوکلئوتید در همانندسازی کاربرد ندارد (ماده خام مورد استفاده در همانندسازی، دئوکسی‌ریبونوکلئوتید است). / گزینه (۴): در هر دو فعالیت، روبه‌روی تیمین رشته الگو، نوکلئوتید آدنین دار قرار می‌گیرد. / (C) ۸-۲ موارد (الف) و (ب) نادرست هستند.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. هر آنزیمی سبب کاهش انرژی فعال‌سازی می‌شود. / (ب) نادرست است. هر آنزیم رنابسپاراز پروکاریوتی و یوکاریوتی، عمل رونویسی را از روی DNA انجام می‌دهد و برای دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدهای درون رشته‌های دنا جایگاه فعال مکمل دارد. / (ج) درست است. هر پروتئینی، از روی رمزهای روی mRNA ساخته یا ترجمه می‌شود. اگر سؤال را به خوبی بخوانید، به راحتی متوجه درستی (ج) می‌شوید چون محصول رنابسپاراز ۲، مولکول mRNA می‌باشد که از روی آن پروتئین‌های مختلف از جمله انواع رنابسپاراز و ... ساخته می‌شود ولی فراورده یا محصول رنابسپاراز ۱ مولکول rRNA بوده که در ساختار رناتن شرکت دارد. / (د) درست است. هر پروتئینی (از جمله رنابسپاراز) همانند هر tRNA، دارای تاخوردگی و پیوند هیدروژنی می‌باشد.

تله‌های تستی ۹-۴ در مرحله آغاز رونویسی، راه‌انداز، قبل از ژن شناسایی می‌شود ولی جدا شدن رنا از دنا رخ نمی‌دهد. / گزینه (۱): در این مرحله رنابسپاراز روی ژن و راه‌انداز حرکت می‌کند و رنا کوچکی می‌سازد. / گزینه (۲): در هر مرحله رونویسی سه نوع بسپاراز، رنابسپاراز، رنا و دنا وجود دارد. / گزینه (۳): چون واکنش از نوع آنزیمی است، پس انرژی فعال‌سازی کاهش می‌یابد.

تله‌های تستی ۱۰-۱ موارد (ب)، (ج) و (د) در مرحله طویل شدن رونویسی صورت نمی‌گیرد.

اولین مرحله‌ای از رونویسی که بخشی از RNA در حال ساخت، از DNA الگو جدا می‌شود، همان **مرحله طویل شدن** یا **دوم** رونویسی می‌باشد. در این مرحله، حباب رونویسی می‌تواند شامل پنج نوع باز آلی در دنا و رنا باشد (درستی الف) ولی بارها گفتیم که این حباب و باز شدن پیوند هیدروژنی تا انتهای توالی پایان رونویسی رخ می‌دهد ولی در مرحله طویل شدن این عمل تا ابتدای توالی پایان صورت می‌گیرد (نادرستی ب). جدا شدن رنابسپاراز از DNA و RNA نیز در آخر مرحله پایان رونویسی رخ می‌دهد (نادرستی ج) و قسمت حذف رونوشت میانه‌ها نیز بعد از پایان رونویسی و برای پیرایش و بلوغ RNA رخ می‌دهد (نادرستی د).

تله‌های تستی ۱۱-۴ موارد (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی منظور سؤال مرحله **همانندسازی و رونویسی** می‌باشد که اساس این دو فرایند شباهت زیادی به هم دارد. چون الگوی هر دو فرایند، مولکول DNA می‌باشد، پیش‌ماده و فراورده آن‌ها ساختار نوکلئوتیدی از DNA و یا RNA دارند ولی نقش آنزیمی مخصوص رنا و پروتئین است. (نادرستی الف و درستی ب). در هر دو فرایند پیوند هیدروژنی شکسته و تشکیل می‌شود ولی دقت کنید که در فرایند رونویسی، پیوند هیدروژنی بین دو رشته DNA وقتی شکسته شد و رونویسی انجام شد، دوباره بین همان دو رشته دنا مادر، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود ولی در همانندسازی پیوند هیدروژنی جدیدی بین یک رشته الگو و یک رشته DNA جدید برقرار می‌شود (نادرستی د). استفاده از رناتن مخصوص عمل ترجمه می‌باشد و در دو فرایند رونویسی و همانندسازی نیاز مستقیمی به رناتن نیست (درستی ج).

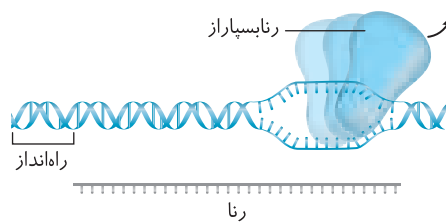
تله‌های تستی ۱۲-۳ فقط عبارت (د) رخ می‌دهد و سه تای دیگر انجام نمی‌شود. این از اون سؤالاتی است که بیشتر به دلیل اینکه گزینه‌ها را تند می‌خوانید دچار بی‌دقتی می‌شوید!! منظور از محصول مورد نظر، **رنا پیک** و مرحله مورد نظر، **مرحله پایان رونویسی** است.

با توجه به شکل مقابل، در مرحله سوم یا پایانی رونویسی پس از شناسایی و رونویسی توالی پایان رونویسی، ابتدای رنا ساخته شده جدا می‌شود و سپس رنابسپاراز از دو رشته DNA خارج می‌شود (دلیل درستی د).

تله‌های تستی (الف) فقط کافیه خطای چشم نداشته باشی و این عبارت را راحت رد کنی! در مراحل رونویسی **دنباسپاراز** نقشی ندارد و این **رنابسپاراز** است که با شناسایی توالی‌های ویژه پایانی از DNA، سبب رونویسی می‌شود. / (ب) توالی پایان رونویسی قسمتی از دنا است و برحسب شکل کتاب درسی که مشاهده می‌کنید رونویسی می‌شود و رونوشت آن در رنا قرار می‌گیرد ولی محصول این سؤال mRNA یا رنا پیک است (نه tRNA). / (ج) در رونویسی فقط یک رشته هر ژن، الگو می‌باشد و رشته دیگر مکمل یا رمزگذار است ولی در همانندسازی هر دو رشته DNA به عنوان الگو معرفی می‌شود.

تله‌های تستی ۱۳-۴ فقط مورد (د) صحیح است.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. در هر سه مرحله رونویسی، باز شدن پیوند هیدروژنی بین دو رشته DNA انجام می‌شود ولی جدا شدن RNA در حال ساخت از دنا با شکستن پیوندهای هیدروژنی در مراحل طویل شدن و پایان رونویسی رخ می‌دهد (در هر مرحله رونویسی، شکستن پیوند هیدروژنی صورت می‌گیرد). / (ب) نادرست است. در مرحله طویل شدن و پایان رونویسی، شناسایی راه‌انداز در بخش تنظیمی ژن صورت نمی‌گیرد ولی فقط در مرحله پایان می‌توان شناسایی توالی پایان رونویسی را مشاهده کرد. / (ج) نادرست است. در مراحل آغاز و طویل شدن، رنابسپاراز از DNA جدا نمی‌شود ولی جدایی رنا از دنا فقط در مرحله طویل شدن و پایانی رخ می‌دهد. / (د) درست است. در مراحل طویل شدن و پایانی، دو رشته DNA دوباره می‌توانند در محلهایی به هم متصل شوند ولی در مرحله آغاز این اتفاق رخ نمی‌دهد در حالی که در مرحله آغاز زنجیره کوتاهی از RNA ساخته می‌شود که این رنا می‌تواند دارای نقش آنزیمی یا کاتالیزور زیستی باشد.

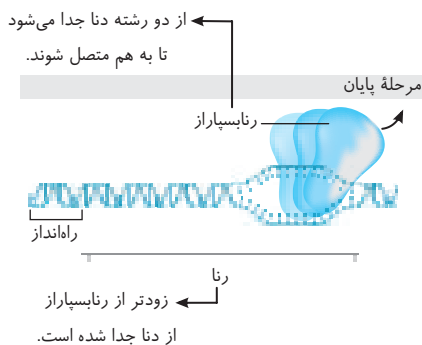


پیوندهایی که در هر مرحله از رونویسی تولید یا تجزیه می‌شوند

ایستگاه ۱

مرحله	شناسایی راه انداز	تشکیل RNA با فسفودی استر	جدا شدن بخشی از RNA از DNA (باز شدن هیدروژنی)	تجزیه پیوند فسفودی استر	تشکیل پیوند هیدروژنی RNA با DNA	تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشته DNA	باز شدن پیوند هیدروژنی دو رشته DNA	تجزیه پیوند بین فسفات‌ها
آغاز	+	+	+	-	+	-	+	+
طول شدن	-	+++ (زیاد)	++	-	+++	+++	+++	++
پایان	-	+	+	-	+	+	+	+

۱۴ فقط مورد (ج) نادرست است. در مرحله طول شدن همانند مرحله آغاز، نوکلئوتیدهای مکمل نوکلئوتیدهای رشته الگوی دنا، در زنجیره رنا قرار می‌گیرند. **تله‌های تستی** (الف) تنها در مرحله طول شدن، حباب رونویسی به سوی انتهای آن پیش می‌رود و در مرحله پایان این پیش‌روی رخ نمی‌دهد و فقط توالی پایان رونویسی می‌شود. / (ب) در مراحل طول شدن و پایان، پیوندهای هیدروژنی میان رشته‌های الگو و رمزگذار دنا که توسط آنزیم رنابسپاراز شکسته شده بودند، مجدداً خودبه‌خود تشکیل می‌شوند. / (د) در مراحل آغاز و طول شدن، پیوندهای هیدروژنی میان دو رشته مولکول دنا، توسط آنزیم رنابسپاراز شکسته می‌شود.



۱۵ سؤال در مورد ساخت رنای آنزیمی در یوکاریوت‌هاست. در مراحل مختلف رونویسی، آنزیم رنابسپاراز با فعالیت مشابه آنزیم هلیکاز، دو رشته دنا را از هم جدا می‌کند و همانند دنابسپاراز، به تولید رشته پلی‌نوکلئوتید می‌پردازد.

تله‌های تستی گزینه (۲): در گیاه مورد مطالعه داروین سه نوع رنابسپاراز وجود دارد که هر کدام راه انداز ژن‌های مخصوص به خود را پیدا می‌کنند. / گزینه (۳): در مرحله طول شدن رونویسی، در بخشی از طول حباب رونویسی، به رناتن نیازی نیست (با فرایند ترجمه اشتباه نگیرید). / گزینه (۴): طبق شکل کتاب برقراری آخرین پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا پس از جدا شدن رنابسپاراز رخ می‌دهد.

۱۶ موارد (ب) و (ج) نادرست هستند. منظور سؤال مولکول‌های **رنای** مختلف در یاخته پوششی لایه داخلی کپسول بومن کلیه می‌باشد.

تله‌های تستی (الف) درست است. مولکول رنا، همواره تک‌رشته‌ای می‌باشد. / (ب) نادرست است. تغییرات در بسیاری از رناها انجام می‌شود و این مولکول‌ها برای انجام کارهای خود دستخوش تغییراتی می‌شوند. یکی از تغییراتی که در یوکاریوت‌ها و پس از رونویسی متداول است، پیرایش بخش‌هایی از مولکول رنای **پیک** است (نه هر نوع رنا!). / (ج) نادرست است. رنای تولید کلان ویژه بافت پیوندی است نه پوششی! (این مورد فقط درباره رنای پیک صحیح است).

۱۷ در این سؤال باید اولاً دقت کنید که توالی پایان رونویسی روی ژن است که خود ژن، روی DNA قرار دارد و حاوی قند دئوکسی‌ریبوز و باز آلی تیمین می‌باشد و ثانیاً باید دقت کنید که این توالی بخش انتهایی هر ژن است که رونویسی می‌شود و رونوشت آن روی RNA قرار می‌گیرد. پس بین توالی پایان رونویسی و رونوشت آن در RNA، رابطه مکملی برقرار می‌شود.

تله‌های تستی گزینه (۱): این توالی رونویسی می‌شود. / گزینه (۳): همانندسازی در یک مرحله از چرخه یاخته‌ای رخ می‌دهد (برخی ژن‌ها هم غیرفعال هستند و کلاً بیان نمی‌شوند). / گزینه (۴): فقط ژن‌های مسئول ساخت رنای پیک، توسط رنابسپاراز ۲ رونویسی می‌شوند.

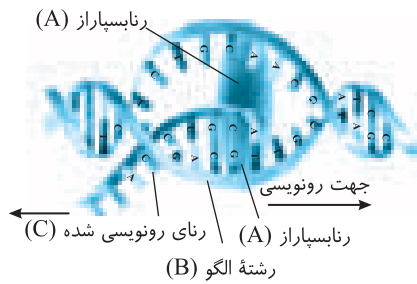
۱۸ موارد (ب) و (د) نادرست می‌باشند. منظور سؤال **رنابسپاراز پروکاریوتی** است.

دنباسپاراز یک آنزیم پروتئینی است که الگوی مستقیم ساخت آن روی مولکول mRNA می‌باشد. همه انواع RNAها در باکتری‌ها توسط **یک نوع رنابسپاراز** رونویسی یا ساخته می‌شوند و رنابسپاراز ۱ یا ۲ یا ۳ ویژه یوکاریوت‌ها می‌باشند (نادرستی ب). رنابسپاراز پروکاریوت برخلاف انواع یوکاریوت هر ژنی را می‌تواند رونویسی کند و می‌تواند انواع مختلف RNA (r-m-t) را بسازد (درستی الف و ج) ولی تعداد زیادی نقطه آغاز رونویسی دارد (به ازای هر ژن یک نقطه آغاز رونویسی وجود دارد). لطفاً عبارت (د) که مخصوص عمل همانندسازی دنباسپاراز است را با رنابسپاراز اشتباه نگیرید (نادرستی د).

۱۹ منظور سؤال **توالی‌های راه انداز و پایان رونویسی** می‌باشد.

تله‌های تستی گزینه (۱): نادرست است. یکی از این دو توالی که راه انداز است، رونویسی نمی‌شود ولی در فرایند رونویسی مسئول نشان دادن نقطه شروع می‌باشد. / گزینه (۲): نادرست است. راه انداز در مرحله آغاز و توالی پایان در مرحله پایان رونویسی شناسایی می‌شوند. شروع جدا شدن بخشی از RNA در حال ساخت از DNA **از مرحله طول شدن** می‌باشد که در این مرحله شناسایی این دو توالی صورت نمی‌گیرد. / گزینه (۳): نادرست است. جدایی کامل RNA از DNA در مرحله پایان رونویسی اتفاق می‌افتد که در این مرحله فقط شناسایی توالی پایان رونویسی رخ می‌دهد.

در مورد درستی گزینه (۴) دقت کنید که در توالی بین ژنی، راه انداز و جایگاه پایان رونویسی وجود ندارد. در فصل ۴ می‌خوانید که توالی‌های بین ژنی حاوی قسمت‌هایی هستند که فاقد بخش‌های تنظیمی و ساختاری ژن می‌باشند. در حقیقت ژنوم از سه بخش، توالی تنظیمی (مثل راه انداز)، ژن‌ها و توالی‌های بین ژنی ایجاد شده‌اند. (جایگاه پایان رونویسی، بخش انتهایی ژن می‌باشد).



۲۰. با توجه به شکل کتاب درسی، بخش‌های A، B و C به ترتیب، آنزیم رنابسپاراز، رشته الگو و رنای رونویسی شده هستند. (بخش C، رنا می‌باشد که دارای رونوشت میانه‌هاست نه خود میانه!) (راستی توالی میانه و بیان فقط روی دنا معنی دارد نه رنا! چون رونوشت همه آن‌ها در رنای پیک اولیه وجود دارد). **تله‌های تستی** گزینه (۱): طبق متن کتاب درسی، آنزیم رنابسپاراز با کمک راه‌انداز نوکلئوتید مناسب را به‌طور دقیق پیدا کرده و رونویسی را از این محل آغاز می‌کند. / گزینه (۲): در دنا (رشته الگو)، توالی‌های ویژه‌ای موجود است که سبب پایان فرایند رونویسی می‌شود. / گزینه (۴): آنزیم رنابسپاراز در ابتدای رونویسی، دو رشته دنا را از هم باز می‌کند که این فرایند با شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل در دنا صورت می‌گیرد.

۲۱. موارد (ج) و (د) مدنظر هستند. رنابسپاراز نوعی آنزیم پروتئینی می‌باشد. از فصل قبل به خاطر دارید که ساختار سه‌بعدی تاخورد و متصل به هم ویژه ساختار سوم پروتئین‌هاست که قطعاً پیوند هیدروژنی، اشتراکی، آب‌گریز و یونی دارند ولی پیوند هیدروژنی بین گروه آمین و کربوکسیل سبب و منشأ ساختار دوم هر پروتئین می‌شود (نادرستی ج). **تله‌های تستی** الف) درست است. رنابسپاراز، پس از شناسایی راه‌انداز، به تولید پیوند فسفودی‌استر می‌پردازد. / ب) درست است. هر رنابسپاراز و دنا بسپاراز به تولید یک رشته نوکلئیک اسید رنا یا دنا می‌پردازد.

رنابسپاراز پروکاریوت با یوکاریوت در دو چیز متفاوتند، یکی تنوع محصول که در نوع پروکاریوت قادر به ساخت هر نوع RNA می‌باشد ولی در یوکاریوت سه نوع رنابسپاراز وجود دارد که هرکدام یک نوع RNA می‌سازد و دیگری در شناسایی راه‌انداز می‌باشد که نوع پروکاریوت مستقیماً راه‌انداز را شناسایی می‌کند ولی انواع یوکاریوت به کمک پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی، قادر به شناسایی راه‌انداز می‌باشند (گفتار ۳).

(د) نادرست است. رنای ساخته شده از رشته الگو جدا می‌شود (نه از توالی رمزگذار).

۲۲. در این سؤال ابتدا باید دقت کنید که در متن سؤال توالی **رشته رمزگذار** آمده است. از روی رشته رمزگذار، رونویسی انجام نمی‌شود بلکه از روی رشته مقابل آن که الگوی ساخت RNA می‌باشد، رونویسی انجام می‌شود. حالا بریم سراغ توالی، وقتی توالی رشته رمزگذار ATGCTA می‌باشد، الگوی ساخت RNA آن، رشته مکمل آن یا TACGAT می‌باشد و از روی آن tRNAی با توالی AUGCUA ساخته می‌شود. **در این RNA سه ریبونوکلئوتید پورین دار با بازهای A، G و A وجود دارد** (درستی گزینه (۴)).

تله‌های تستی گزینه (۱): رشته الگوی ساخت tRNA روی مولکول DNA می‌باشد و فاقد باز آلی U می‌باشد. / گزینه (۲): tRNA ساخته شده توالی AUGCUA دارد چون از روی رشته رمزگذار رونویسی انجام نمی‌شود. / گزینه (۳): الگوی ساخت توالی هر رشته DNA باز هم رشته‌ای از DNA بوده است که در حین همانندسازی ایجاد شده است که آن رشته نیز فاقد قند ریبوز می‌باشد و دئوکسی ریبونوکلئیک دارد نه ریبونوکلئیک اسید!!

۲۳. موارد الف)، ج) و د) رخ می‌دهد. **تله‌های تستی** الف) درست است. در رونویسی ژن‌های یوکاریوت که ساخت **پروتئین** را در دستور کار دارند، **رنابسپاراز ۲** فعال است (پس هیچ عملی از جمله شکستن پیوند هیدروژنی توسط این آنزیم صورت نمی‌گیرد. کسانی که با دیدن رنابسپاراز ۱ این عبارت را رد کردند، الان می‌فهمند که باید عبارت را تا آخر بخوانند). / ب) نادرست است. بین نوکلئوتیدهای رنا و دنا، فقط پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود (نه اشتراکی). / ج و د) درست هستند. هر آنزیم وظیفه کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش را دارد و در آخر طی واکنش دست نخورده باقی می‌ماند.

۲۴. در مراحل و طویل شدن رونویسی، بین ریبونوکلئوتیدهای مولکول در حال ساخت پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌شود. دقت کنید که بیشتر توالی مولکول رنا در مرحله طویل شدن ایجاد می‌شود و طی همین مرحله نیز با شکستن پیوند هیدروژنی از رشته الگوی دنا جدا می‌شوند.

تله‌های تستی گزینه (۱): پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلئوتید با دئوکسی ریبونوکلئوتید تشکیل می‌شود (البته بعداً در tRNA می‌توان پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلئوتیدها دید ولی نه در همه رناها!). / گزینه (۲): محصول رونویسی، مولکول رنا است که تیمین ندارد. / گزینه (۴): با جدا شدن رنابسپاراز، توالی رشته الگو (نه رشته حاصل از رونویسی که رنا است) به رشته غیرالگو اتصال می‌یابد و اگر نیاز بود دوباره آنزیم دیگری رونویسی را انجام می‌دهد. این عمل بستگی به نیاز باخته دارد.

۲۵. حباب رونویسی حاصل باز شدن دو رشته DNA می‌باشد که توسط رنابسپاراز از مرحله آغاز رونویسی صورت می‌گیرد. این حباب رونویسی از نقطه آغاز تشکیل می‌شود و در انتهای مرحله طویل شدن به ابتدای توالی پایان رونویسی می‌رسد. ولی جدا شدن آنزیم از DNA و RNA در مرحله پایان رونویسی اتفاق می‌افتد. (دقت کنید که جدا شدن بخشی از RNA از DNA الگو در مرحله طویل شدن و پایان صورت می‌گیرد).

تله‌های تستی گزینه (۱): در این گزینه تشکیل حباب رونویسی و شناسایی راه‌انداز هر دو در **مرحله آغاز** صورت می‌گیرد که واژه **برخلاف** در این عبارت نادرست می‌باشد. / گزینه (۲): در مرحله پایان رونویسی، با جدا شدن آنزیم از RNA از روی DNA و اتصال دو رشته DNA به هم، حباب رونویسی از بین می‌رود، حرکت زیاد آنزیم رنابسپاراز نیز در مرحله طویل شدن رخ می‌دهد ولی در هر دو مرحله پیوند هیدروژنی بین دو رشته DNA باز می‌شود. / گزینه (۴): آغاز جدا شدن RNA از DNA در **مرحله طویل شدن** می‌باشد که این مرحله از همان ابتدا دارای سه رشته می‌باشد (دو رشته دنا و یک رنای در حال ساخت). در مرحله پایان نیز آخرین پیوندهای فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.

مرحله آغاز با دو رشته دنا شروع می‌شود ولی در نهایت به دلیل رونویسی رنای کوتاه، سه رشته‌ای می‌شود.

۲۶. موارد ب) و ج) صحیح است. تجزیه پیوند فسفودی‌استر به عنوان ویرایش، فقط در همانندسازی DNA صورت می‌گیرد ولی در رونویسی این اتفاق نمی‌افتد. رونویسی سه مرحله دارد که در هر سه مرحله، باز شدن پیوند هیدروژنی و تشکیل آن رخ می‌دهد. مثلاً در هر سه مرحله بین RNA و DNA پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود. در مرحله دوم و سوم، بین RNA و DNA پیوند هیدروژنی شکسته می‌شود. در مرحله دوم و سوم بین دو رشته DNA دوباره پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود و در همه مراحل پیوندهای هیدروژنی دو رشته DNA نیز شکسته می‌شود. (درستی ب)

تله‌های تستی الف) نادرست است. پیوند اشتراکی فسفودی‌استری بین فسفات و قند برقرار می‌شود. / ج) درست است. همواره برای رونویسی، هر نوکلئوتیدی که اضافه می‌شود، ابتدا دو گروه فسفات آن آزاد می‌شود (از آنجایی که ستاره دریایی یوکاریوت است و یاخته‌های هسته دارند، مقدار فسفات‌های آزاد درون هسته آن زیاد می‌شود). / د) نادرست است. توالی‌های غیرقابل رونویسی، در مرحله اول (آغاز) و برای توالی راه‌انداز رخ می‌دهد ولی در مرحله دوم یا طویل شدن RNA، هر توالی از DNA الگو که شناسایی می‌شود، قطعاً رونویسی می‌شود. در آخر در مرحله پایانی، توالی پایان نیز رونویسی می‌شود.

تله‌های تستی گزینه (۱): در فرایند رونویسی پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز برای ایجاد رنا تشکیل می‌شود ولی باز آلی T در رنا دیده نمی‌شود و به جای آن باز آلی U شرکت دارد. / گزینه (۲): ممکن نیست در فرایند پیرایش برخلاف رونویسی پیوند هیدروژنی تشکیل شود. در پیرایش پیوند فسفودی استر شکسته و تشکیل می‌گردد. / گزینه (۴): در فرایند رونویسی برخلاف پیرایش فقط پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدها تشکیل می‌شود و شکسته شدن پیوند فسفودی استر مشاهده نمی‌شود.

تله‌های تستی گزینه (۱): برای یک ژن خاص (نه در حالت کلی و برای همه ژن‌های یک دنا)، رونویسی همیشه و فقط 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 فرایند رونویسی، دو رشته توالی راه‌انداز به‌طور کامل باز نمی‌گردند. این توالی، مکان آغاز رونویسی را به آنزیم رنابسپاراز نشان می‌دهد.

تله‌های تستی فقط مورد (ب) صحیح است و سایر عبارات، جمله را نادرست تکمیل می‌کنند.

نکته

mRNA از هسته که رفت بیرون، یعنی رونوشت میانه آن پیرایش یافته است! پس اصلاً در سیتوپلاسم دیگه mRNA رونوشت میانه نداره! رونوشت بیانه هم فقط از رمز آغاز تا پایان اون ترجمه می‌شه، نه همه قسمت‌هاش (از اون بی‌دقتی‌های بد کردیا!!!) (نادرستی الف).

تله‌های تستی دقت کنید که میانه و بیانه بخش‌هایی از DNA هستند که رونوشت آن‌ها طی رونویسی در mRNA اولیه درون هسته دیده می‌شود ولی mRNA بالغ موجود در سیتوپلاسم همه رونوشت‌های بیانه را دارد (نادرستی ج و د).

تله‌های تستی گزینه (۱): در این سؤال نیز باید توجه کنید که میانه و بیانه قسمتی از توالی DNA می‌باشد که توسط رنابسپاراز ساخته می‌شود ولی رونوشت بیانه و میانه روی mRNA اولیه یوکاریوت است که توسط رنابسپاراز ۲ رونویسی می‌شود (درستی گزینه (۱)). از طرفی باید دقت کنید که در دنا یا رنا اولیه، دو رونوشت میانه مجاور هم، دو میانه یا دو بیانه مجاور هم وجود ندارد چون همواره **بیانه‌ها و میانه‌ها به صورت یک در میان قرار می‌گیرند** (نادرستی گزینه‌های (۲) و (۴)). در آخر نیز باید دقت کنید که **دو رونوشت بیانه مجاور هم** در mRNA بالغ برخلاف mRNA اولیه و دنا می‌تواند وجود داشته باشد ولی آنزیمی که پیرایش رونوشت‌های میانه و اتصال رونوشت‌های بیانه به هم را انجام می‌دهد رنابسپاراز نمی‌باشد (نادرستی گزینه (۳)).

تله‌های تستی همه موارد نادرست است. دقت کنید بخش‌های حلقه‌مانند (A)، همان بخش‌های میانه‌ای در دنا می‌باشد و بخش مکملی در مولکول رنا **بالغ** ندارند. بخش B نیز یک رونوشت بیانه یا اگزون را نشان می‌دهد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. B رونوشت بیانه (اگزون) است. / ب) نادرست است. از آنجا که پیرایش فقط مخصوص یوکاریوت‌هاست، پس همگی در هسته تولید می‌شوند. / ج) نادرست است. رونوشت A، حذف شده است و به این دلیل A به صورت حلقه درآمده است (A خودش رونوشت نیست). / د) نادرست است. برخی توالی‌های اگزون در ترجمه نقش دارند.

تله‌های تستی موارد الف) و ج) درست هستند. در ابتدا دقت کنید که هلیکاز پروتئینی است و مونومرهای آن آمینواسید هستند اما مونومرهای راه‌انداز، دنا و رنا هر سه از نوع نوکلئوتیدهای ریبوز یا دئوکسی‌ریبوزدار هستند.

تله‌های تستی الف) درست است. این عبارت‌ها در رابطه با **آمینواسید** هستند که شکل نهایی هر پروتئین به آمینواسیدها و ماهیت شیمیایی گروه R آن‌ها بستگی دارد. / ب) نادرست است. راه‌انداز رونویسی نمی‌شود و رونوشت ندارد. / ج) درست است. کروموزوم از دنا و پروتئین در واحدهای نوکلئوزومی به وجود آمده است که هر دو پیوند هیدروژنی دارند. / د) نادرست است. نوکلئوتید C و U دار رنا، یک حلقه قند ۶ضلعی و باز آلی ۶ضلعی دارند (این عبارت فقط برای پورین‌ها صحیح است).

تله‌های تستی گزینه (۱): چون توپره‌هاش نوعی گیاه و یوکاریوت است پس:

گزینه (۱): در هسته برای بلوغ mRNA، بین **رونوشت‌های بیانه** پیوند فسفودی استر برقرار می‌شود. همچنین بین DNA هسته و mRNA نیز، عمل رونویسی در هسته صورت می‌گیرد. / گزینه (۲): شکستن پیوند رونوشت‌های میانه از رونوشت‌های بیانه mRNA در هسته صورت می‌گیرد ولی پیوند پیتیدی بین هر دو آمینواسید در رناتن در **سیتوپلاسم** صورت می‌گیرد. / در گزینه (۳): پیوند بین نوکلئوتیدهای **دو رمره**، در هنگام رونویسی با اتصال هر نوکلئوتید به نوکلئوتید قبلی در **هسته** صورت می‌گیرد ولی پیوند بین tRNA و mRNA در **سیتوپلاسم** برای ترجمه صورت می‌گیرد. / گزینه (۴): شکستن پیوند بین آمینواسید و tRNA در جایگاه P رناتن در **سیتوپلاسم** ولی تشکیل پیوند بین مونومرهای tRNA در **هسته** و در هنگام رونویسی صورت می‌گیرد.

تله‌های تستی نقطه آغاز رونویسی، روی DNA می‌باشد و حاوی نوکلئوتیدی با قند دئوکسی‌ریبوز می‌باشد ولی آنزیم غیرپروتئینی ساختاری از RNA دارد که در نوکلئوتیدهای آن‌ها قند ریبوز به کار رفته است.

تله‌های تستی گزینه (۱): رونوشت میانه‌ها mRNA اولیه حاوی نوکلئوتیدهایی با قند ریبوز در می‌باشند. برخی از واحدهای سازنده آن‌ها می‌تواند آدنین دار با قند ریبوز باشد که برای ساخت ATP انرژی را استفاده می‌شود. این ATP می‌تواند در فرایندهای یاخته‌ای، مثل تأمین انرژی پمپ سدیم پتاسیم مصرف شود. / گزینه (۲): آمینواسیدهای به کار رفته در رنابسپاراز هر یاخته‌ای می‌تواند از هیدرولیز پروتئین‌های موجود در روده انسان باشد که مثلاً در ساختار آنزیم‌هایی مثل لیپاز به کار رفته‌اند (گول لیپاز بودن آن را نخورید. لیپاز دارای جایگاه فعال برای لپیدهاست اما خودش لیپیدی نیست). / گزینه (۳): از نوکلئوتیدهای موجود در DNA که در توالی‌های مختلفی مثل بیانه، راه‌انداز و ... حاصل شده‌اند طی واکنش‌های شیمیایی می‌توان آمونیاک و سپس اوره یا اوریک اسید ایجاد کرد (زیست دهم فصل ۵).

تله‌های تستی گزینه (۲): اگر پرسش در مورد یوکاریوت‌ها بود بهترین گزینه چی بود؟ باید **چند** رنابسپاراز و **چند** RNA را انتخاب می‌کردید؟ چرا؟ جلوتر می‌فهمی...

رونویسی هم‌زمان از ژن‌ها

در رونویسی هم‌زمان چند رنابسپاراز از یک ژن، چند RNA **یکسان** از روی آن ساخته می‌شود. در این عمل هر آنزیمی که به نقطه پایان نزدیک‌تر باشد، طول RNA آن **بلندتر** می‌باشد ولی در آخر رونویسی همه مانند هم یک نوع RNA می‌شوند.

ولی در پرسش بالا در تست گفته **چند ژن**؟ پس چون باکتری یک نوع رنابسپاراز دارد گزینه (۱) نادرست است، از آنجایی که چند ژن مطمئناً دستورالعمل ساخت **چند RNA متفاوت** دارند (چون ژن‌ها اختصاصی عمل می‌کنند) پس گزینه (۲) درست است. مثلاً ممکن است یک ژن mRNA بسازد و ژن بعدی tRNA بسازد (تازه اگه همه ژن‌ها هم mRNA بسازند باز هم مثل هم اطلاعات مشابه که ندارند!!).

اگر پرسش در مورد یوکاریوت‌ها بود بهترین گزینه چی بود؟ باید **چند** رنابسپاراز و **چند** RNA را انتخاب می‌کردید؟ چرا؟ جلوتر می‌فهمی...

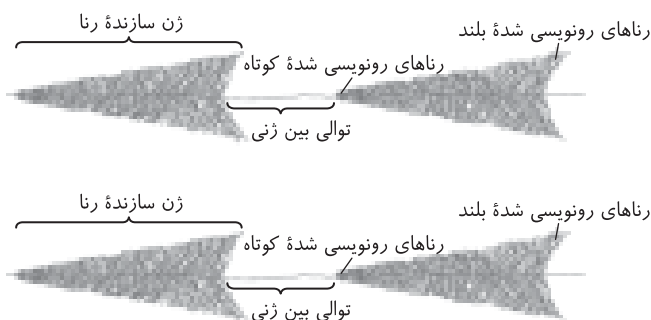
۴۵ (B) منظور سؤال ژن‌های سازندهٔ RNA رناتی (rRNA) می‌باشد که در یاخته‌های تازه تقسیم شده بسیار فعالند (البته چون متن کتاب درسی است به ژن‌های دیگر در کنکور کاری نداریم!).

تله‌های تستی گزینه (۱): نادرست است. در باکتری‌ها توسط رنابسپاراز پروکاریوتی ساخته می‌شود. / گزینه (۲): درست است. رنا پروتئین در هر زیرواحد کوچک و بزرگ رناتن وجود دارد. / گزینه (۳): نادرست است. این رناها با میکروسکوپ الکترونی دیده می‌شوند. / گزینه (۴): نادرست است. ژن rRNA ساز، میانه و بیانه ندارد (این اصطلاحات و رونوشت آن‌ها ویژهٔ RNA پیک است).

۴۶ (B) فقط مورد (د) نادرست است چون در یوکاریوت‌ها وقتی از روی یک ژن، تعداد زیادی RNA در حال ساخته شدن می‌باشد، یعنی **یک نوع رنابسپاراز** در حال ساخت تعداد زیادی RNA **یکسان** از یک نوع بوده است.

تله‌های تستی الف و ب) هر RNA ای که به توالی پایان رونویسی نزدیک‌تر است درازتر می‌باشد چون زودتر رونویسی خود را شروع کرده است ولی در نهایت همهٔ آن‌ها هم اندازه هم و به اندازهٔ ژن خواهند شد. / ج) از طرفی هر محصول کوتاه‌تر است، دیرتر رونویسی آن شروع شده است.

۴۷ (B) شکل مقابل بیانگر رونویسی هم‌زمان و متعدد از دو ژن مجاور هم می‌باشد که در یوکاریوت‌ها بین آن‌ها توالی بین ژنی نیز وجود دارد. در این شکل **چند رنابسپاراز** که می‌توانند از **یک نوع یا دو نوع** باشند در حال ساخت **دو نوع RNA** می‌باشند (این دو نوع RNA توالی متفاوتی دارند که ممکن است یکی RNA پیک و دیگری RNA ناقل یا رناتی باشد و توسط دو نوع رنابسپاراز ایجاد شوند و یا ممکن است دو نوع mRNA مختلف باشد که هر دو را رنابسپاراز ۲ می‌سازد). به هر حال **بهترین گزینه (۳)** می‌باشد.



یاسخ آزمونک

۱ (B) برای ساخت پروتئین از روی پیام‌های DNA، نشانه‌های سه حرفی به نام **رمز** وجود دارد. این رمزهای DNA ابتدا به رمزهای mRNA یا رمزها رونویسی می‌شوند و سپس در فرایند ترجمه، سبب پروتئین‌سازی می‌شوند. در این سؤال منظور رمزهای روی DNA می‌باشند که ۶۴ نوع مختلف می‌باشند. همه این رمزها به دلیل داشتن ۳ نوکلئوتید، دارای دو پیوند فسفودی‌استر و ۳ پیوند قند باز می‌باشند. (رمز دنا برای ذخیرهٔ اطلاعات و رمز RNA برای انتقال اطلاعات وراثتی می‌باشد). **تله‌های تستی** گزینه (۱): **ممکن است دو نوع رمز دارای بازهای آلی یکسانی باشند**، مثلاً TAG و ATG. دو نوع رمز مختلف می‌باشند ولی بازهای آلی یکسانی دارند که ترتیب قرارگیری آن‌ها متفاوت است. این گزینه را قرار دادم تا آن‌هایی که هر نوکلئوتید DNA را منظور سؤال فکر کرده بودند به اشتباه خود پی ببرند. چون تفاوت نوکلئوتیدهای DNA در باز آلی آن‌هاست ولی هر نوکلئوتید نشانه ذخیرهٔ اطلاعات نمی‌باشد. / گزینه (۲): از ۶۴ نوع رمزی که در DNA وجود دارد، همگی با رونویسی در mRNA مکمل‌سازی می‌شوند ولی ۶۱ نوع آن‌ها برای ترجمه آمینواسیدها می‌باشند در حالی که سه رمز به محل پایان پروتئین‌سازی را پس از رونویسی در mRNA نشان می‌دهند و مربوط به آمینواسید خاصی نمی‌باشند. (سه رمز ACT، ATC و ATT در DNA که مکمل سه رمز UGA، UAG و UAA می‌باشند، مربوط به پایان پروتئین‌سازی بوده و رمزی معنی‌دار برای ترجمه آمینواسید نمی‌باشند). / گزینه (۳): هر رمز DNA، یا پیام رمز یک نوع آمینواسید یا رمز پایان ترجمه می‌تواند باشد. دقت کنید که با توجه به بودن ۶۴ نوع رمز و ۲۰ نوع آمینواسید، مشخص می‌شود که **اغلب آمینواسیدها بیش از یک پیام رمز دارند ولی هر رمز حداکثر پیام رمز یک نوع آمینواسید می‌باشد**.

۲ (C) همهٔ موارد به‌جز مورد (ج)، عبارت را نادرست تکمیل می‌کنند. سؤال در مورد مراحل ساخت RNA پیک برای تولید پروتئین رناتی می‌باشد (مواظب باشید گول کلمه رناتی را نخورید و زود سراغ rRNA نرید!). لطفاً ابتدا در جدول زیر خلاصه فرایندهای هر مرحلهٔ رونویسی را به ترتیب واکنش‌ها دوره کنید:

مراحل رونویسی

مرحلهٔ رونویسی	ترتیب فرایندها	شکل
آغاز	(۱) اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز (۲) حرکت رنابسپاراز روی DNA و باز کردن پیوند هیدروژنی بخشی کوچک از دو رشته DNA (۳) ایجاد حباب رونویسی توسط رنابسپاراز (۴) شروع ساخت RNA با مکمل‌سازی بازها (۵) تشکیل خودبه‌خودی پیوند هیدروژنی بین باز RNA و DNA (۶) شکستن پیوند اشتراکی بین فسفات‌های نوکلئوتید جدید (۷) ایجاد تعداد کمی پیوند فسفودی‌استر بین ریبونوکلئوتیدهای RNA (۸) تولید قطعه‌ای کوتاه از RNA	
طویل شدن	(۱) ادامه ساخت RNA و طویل شدن آن (۲) باز کردن پیوند هیدروژنی DNA به سمت توالی پایان رونویسی (۳) جلو رفتن حباب رونویسی در یک جهت (۴) جدا شدن RNA در حال ساخت از رشته DNA الگو با باز شدن پیوند هیدروژنی از عقب حباب (۵) تشکیل دوباره پیوند هیدروژنی بین دو رشته DNA الگو و رمز گذار آن (۶) RNA سازی تا ابتدای جایگاه پایان	

ایستگاه ۳

مرحله رونویسی	ترتیب فرایندها	شکل
پایان	(۱) شناسایی و رونویسی توالی پایان رونویسی و اتمام RNA سازی (۲) جدا شدن رنا از رنابسپاراز و DNA (۳) جدا شدن رنابسپاراز از دنا (۴) اتصال مجدد دو رشته مولکول DNA اولیه	

ایستگاه ۳

تله‌های تستی (الف) نادرست است. باز کردن پیوندهای هیدروژنی دو رشته DNA، پس از شناسایی راهانداز، در مراحل **آغاز و طویل شدن** رونویسی توسط رنابسپاراز رخ می‌دهد ولی ساخت رنا از روی راهانداز رخ نمی‌دهد. / (ب) نادرست است. آنزیم رنابسپاراز ۲ برای ساخت mRNA در تمام طول رونویسی روی هر دو رشته DNA قرار می‌گیرد که رونویسی را فقط از روی یک رشته DNA انجام می‌دهد. / (ج) درست است. در همه مراحل رونویسی برای ساخت RNA، تجزیه پیوند اشتراکی بین فسفات‌ها، ایجاد پیوند فسفودی‌استر بین ریبونوکلوئیدها و پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل RNA و DNA برقرار می‌شود. / (د) نادرست است. دقت کنید که سؤال در مورد رونویسی است نه پروتئین‌سازی.

۳-۴ منظور همانندسازی و رونویسی و ترجمه است. تشکیل پیوند هیدروژنی بدون نیاز به انرژی زیستی است. / **تله‌های تستی (گزینه ۱)** در رونویسی، آنزیم رنابسپاراز ضمن جدا کردن دو رشته دنا، رشته رنا را می‌سازد که در آن پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد. / **گزینه (۲)**: دقت کنید در طی فرایند ترجمه، بین نوکلئوتیدهای mRNA و tRNA پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. / **گزینه (۴)**: با توجه به نقش آنزیم رنابسپاراز و بر اساس شکل‌های کتاب، هر دو رشته دنا برای باز شدن در جایگاه فعال این آنزیم قرار می‌گیرند ولی این آنزیم از روی یک رشته رونویسی می‌کند.

۴-۴ جایگاه پایان رونویسی طی همانندسازی تولید می‌شود و طی رونویسی، رونوشت آن ساخته می‌شود. هم در رونویسی و هم در همانندسازی، الگوی ساخت، مولکول DNA است که دارای دئوکسی‌ریبونوکلوئید می‌باشد. در مورد سایر گزینه‌ها باید گفت گزینه (۱) نادرست است چون تنها در محصول همانندسازی، دئوکسی‌ریبونوکلوئید به کار رفته است، نه ریبونوکلوئید. **گزینه (۲)** نادرست است چون در همانندسازی، دو رشته DNA الگو که از هم جدا شده‌اند، مجدداً تشکیل پیوند هیدروژنی نمی‌دهند، بلکه هرکدام با یک رشته جدید، تشکیل یک مولکول DNA می‌دهند. **گزینه (۴)** نادرست است، چون همانندسازی در هر چرخه یاخته‌ای، فقط یک‌بار انجام می‌شود ولی رونویسی بسته به نیاز یاخته انجام می‌شود.

۵-۱ ریزوبیوم نوعی باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن است. / **تله‌های تستی (الف)** در صورتی که محصول یک ژن بیشتر مورد استفاده قرار گیرد، چندین رنابسپاراز به‌طور هم‌زمان رونویسی انجام می‌دهند (نه یک رنابسپاراز). / (ب) از بین رناهای مختلف 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.

۶-۱ فقط مورد (ب) دیده نمی‌شود. اگر به خوبی در شکل زیر دقت کنید، متوجه می‌شوید که دو راهانداز می‌توانند در مجاور و نزدیک هم باشند (در ژن ۲ و ۳) ولی قطعاً جهت رونویسی متفاوتی را رهبری می‌کنند تا دو آنزیم رنابسپاراز به سمت ژن‌های مربوط به خود بروند (درستی ب).

نکته

۱ در این شکل می‌توانید یک ژن رونویسی شونده بین دو راهانداز یا دو راهانداز یا دو توالی پایان رونویسی در مجاور هم مشاهده کنید. البته قطعاً بین آن‌ها توالی کوچکی بین ژنی وجود دارد و کاملاً به هم چسبیده نمی‌باشند.

۲ وجود دو راهانداز مجاور هم یا دو ژن رونویسی شونده مجاور هم، در مورد ژن‌هایی دیده می‌شود که جهت رونویسی متفاوتی در دو ژن آن‌ها وجود دارد.



تله‌های تستی (الف) اگر ژن ۲ و راهانداز ژن در کروموزوم بالا نبود، ژن ۱ بین دو راهانداز قرار می‌گرفت. / (ج) در مورد ژن‌های ۱ و ۲ شکل بالا صحیح است. / (د) در مورد ژن ۲ و ۳ شکل بالا صحیح است.

۷-۴ فقط مورد (ج) صحیح است. منظور سؤال mRNA می‌باشد که اغلب آن‌ها قابلیت پیرایش رونوشت میانه را دارند و همگی در یوکاریوت‌ها یک **رمز آغاز و یک رمز پایان ترجمه** دارند ولی تعداد رونوشت میانه آن‌ها با بیان اولیه متفاوت و یکی کمتر می‌باشد (راستی اصلاً رنای بالغ که رونوشت میانه ندارد!) (نادرستی الف، ب و د). **دقت کنید که مورد (ج) صحیح است چون بیشترین مرحله RNA سازی در مرحله دوم، رونویسی یا طویل شدن رخ می‌دهد.**

۸-۴ هرگونه تغییر برای بلوغ mRNA یا RNA پیک در خود مولکول RNA اولیه صورت می‌گیرد نه در ژن سازنده آن (نادرستی گزینه (۳)). تغییرات مورد نیاز برای بلوغ mRNA سبب تفاوت طول RNA سیتوپلاسمی بالغ با mRNA‌های اولیه شده و به مقصود توانایی انجام واکنش توسط این مولکول‌ها می‌انجامد (درستی گزینه (۱) و (۲)). این تغییرات می‌تواند در **حین رونویسی یا پس از آن** به صورت اضافه یا کم شدن قطعه‌ای به قسمت‌های مختلف mRNA یا در عمل پیرایش به حذف بخش‌هایی از درون mRNA اولیه بیانجامد (درستی گزینه (۴)).

۹-۱ در ساختار مورد نظر تعداد زیادی رنابسپاراز یکسان در حال ساخت چند RNA یکسان می‌باشد. / **تله‌های تستی (گزینه ۲)**: رناتن مربوط به ساخت پروتئین است و نمی‌تواند مستقیماً از ژن ماده‌ای بسازد. / **گزینه (۳)**: آنزیم ویرایش‌کننده دنابسپاراز است نه رنابسپاراز. / **گزینه (۴)**: رنابسپاراز زنجیره پلی‌پپتیدی نمی‌سازد.

۱۰-۳ در ساختارهایی که بر اثر فعالیت هم‌زمان چندین آنزیم رنابسپاراز روی ژن ایجاد می‌شود، همه رنابسپارازها با استفاده از یکی از رشته‌های دنا (نه رشته‌های دنا)، مقدار فراوانی از یک نوع می‌سازند.

تله‌های تستی 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 است. / گزینه (۲): توجه داشته باشید که رونویسی از ژن همواره توسط رنابسپارازها و از ابتدای ژن شناسایی به کمک راه‌انداز صورت می‌گیرد و در این ساختارها، رنابسپارازهایی که به توالی پایان رونویسی نزدیک‌تر هستند به این خاطر که فرایند 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.

۴۸-۴ همه موارد در ترجمه و ساخت پروتئین درست است. **تله‌های تستی** الف) انرژی این فرایند از ATP تأمین می‌شود. / ب) رنا یا آنزیم و رناتن به کار رفته در ترجمه همگی نیترژن دار هستند. / ج) طی آن بین رنای پیک و ناقل پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود. / د) محل حضور هیستون در هسته ولی محل انجام ترجمه، سیتوپلاسم است.

۴۹-۳ موارد الف)، ب) و د) نادرست هستند. **رمز ژنتیکی شامل توالی سه نوکلئوتیدی موجود در DNA می‌شود که ۶۴ نوع مختلف دارد.** از روی آن پس از رونویسی ۶۴ نوع رمز ایجاد می‌شود. از این ۶۴ نوع رمز، ۶۱ نوع آن در ترجمه، برای آمینواسیدها به کار می‌رود و سه نوع UAA، UAG و UGA را رمز بی‌معنی برای آمینواسیدها یا رمز پایان ترجمه می‌دانند. این رمزهای پایانی از روی رمزهای ATT، ACT و ATC رونویسی شده‌اند (نادرستی الف و ب). پادرمز توالی سه نوکلئوتیدی روی بخشی از tRNA می‌باشد که مکمل رمزهای قابل ترجمه (همه به‌جز رمزهای پایانی) می‌باشند (درستی ج). در حقیقت هر توالی سه نوکلئوتیدی tRNA را پادرمز و مکمل یک رمز نمی‌گوییم بلکه فقط یک بخش از tRNA که حلقه پایینی آن است، حاوی توالی پادرمزهای است که آن قسمت مکمل رمزهای mRNA می‌باشد (نادرستی د).

نکته

هر قسمتی از tRNA چه پادرمز و چه غیر آن از روی ژن‌های DNA رونویسی شده‌اند. توالی پادرمز با بازهای رمز نیز در ترجمه مکمل می‌شود. مثلاً توالی پادرمزهای GUA در حین رونویسی از توالی DNA شامل بازهای CAT رونویسی شده‌اند ولی در عمل ترجمه و درون رناتن با بازهای CAU در رمز mRNA جفت می‌شوند.

۵۰-۴ در **باکتری‌ها**، همه انواع RNA توسط یک نوع رنابسپاراز تولید می‌شود. در بین گزینه‌ها فقط گزینه (۴) در مورد همه باکتری‌ها صدق می‌کند، چون تنفس همه باکتری‌ها به صورت انتشار ساده و مستقیماً با تبادل O_2 و CO_2 بین یاخته و محیط صورت می‌گیرد.

تله‌های تستی گزینه (۱): در بین باکتری‌ها، **دو نوع ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها** برای تثبیت نیترژن می‌شناسیم. ریزوبیوم‌ها، مصرف‌کننده هستند و نمی‌توانند مواد معدنی را به آلی تبدیل کنند. (برخلاف سیانوباکتری‌ها که فتوسنتز کننده‌اند و می‌توانند از مواد معدنی به تولید مواد آلی بپردازند). / گزینه (۲): باکتری‌ها همواره **تک‌یاخته‌ای** هستند و همگی هم‌ایستایی دارند (باید به یاخته‌ها توجه می‌کردید!). / گزینه (۳): فقط DNA **اصلی** هر باکتری به غشای یاخته متصل است که بیشتر ویژگی‌های اصلی باکتری‌ها را ایجاد می‌کند ولی معمولاً باکتری‌ها حاوی DNAهای کمکی به نام دیسک‌ها درون سیتوپلاسم می‌باشند که ویژگی‌های دیگری نیز به باکتری‌ها می‌دهند مثلاً برخی از آن‌ها را به آنتی‌بیوتیک مقاوم می‌کنند (دقت کنید که دیسک‌ها به غشای باکتری متصل نیستند).

۵۱-۲ موارد الف) و د) نادرست است. فرایند ترجمه یعنی ساخت رشته پلی‌پپتید از روی رمزهای موجود در mRNA.

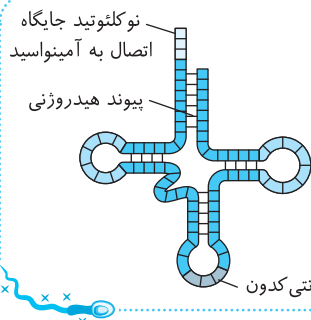
تله‌های تستی الف) نادرست است. رنای پیک در یوکاریوت‌ها فقط محصول رنابسپاراز ۲ می‌باشد ولی در پروکاریوت‌ها، رنابسپاراز به تولید هر نوع رنای می‌پردازد ولی از بین آن‌ها فقط رنای پیک ترجمه می‌شود. / ج و ب) درست‌اند. هر نوع رنا در تولید پروتئین نقش دارد. محصولات رنابسپاراز ۱ و ۳ که tRNA و rRNA هستند در ترجمه نقش دارند ولی از روی توالی آن‌ها پروتئینی ساخته نمی‌شود. / د) نادرست است. فقط tRNA در ساختار نهایی خود پیوند هیدروژنی دارد که محصول رنابسپاراز ۳ است.

۵۲-۳ فقط مورد الف) نادرست است.

تله‌های تستی الف) نادرست است. قند رمز و پادرمز هر دو از نوع ریبوز هستند. / ب) درست است. رمز رنای پیک از روی رنا رونویسی شده است پس روبه‌روی پورین، پیریمیدین آمده است. / ج) درست است. نوکلئوتید دنا و رنا در نوع قند همواره متفاوت‌اند. / د) درست است. رمز آغاز AUG است که از روی رمز TAC ساخته شده و پادرمز UAC دارد (پس رمز و پادرمز در داشتن T و A با هم متفاوتند).

۵۳-۲ فقط مورد ج) درست است. منظور سؤال tRNA یا رنای ناقل آمینواسید می‌باشد.

مرور نکات رنای ناقل



tRNA پس از رونویسی شدن از روی DNA، در ساختار **نهایی** خود بین نوکلئوتیدهای مکمل خود در برخی مناطق پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند به همین علت با تاخورده اولیه، ایجاد پیوند هیدروژنی آسان می‌شود. ولی ایجاد ساختار سه‌بعدی آن با تاخوردگی‌های مجدد در حالت فعال آن ایجاد می‌شود. پادرمز tRNA، ۶۱ نوع مختلف دارد که می‌تواند مانند CCC بدون پورین یا مثل GGC دارای پورین و پیریمیدین باشد. در انتها دقت کنید که با توجه به شکل مقابل پیوندهای هیدروژنی فقط در بخشی از tRNA ایجاد می‌شوند و قسمت‌های حلقه‌ای و جایگاه اتصال آمینواسید، فاقد پیوند هیدروژنی می‌باشند.

ایستگاه ۴

تله‌های تستی الف) نادرست است. بخش متصل شونده رنای ناقل به آمینواسید، فاقد ساختار حلقه‌ای و پیوند هیدروژنی می‌باشد. / ب) نادرست است. ساختار سه‌بعدی با تاخوردگی‌های متعدد کامل می‌شود. / ج) درست است. تفاوت ۶۱ نوع رنای ناقل در توالی سه نوکلئوتیدی پادرمز آن‌هاست. / د) نادرست است. این ژن‌های بسیار فعال، مخصوص ساخت رنای رناتنی هستند.

۵۴-۲ فقط مورد ج) درست است. این از اون سؤالاتی است که خیلی باید بهش دقت کنی!!
پادرمزهای با توالی CAU دارای رمز مکمل با توالی GUA می‌باشد و توالی DNA رمزکننده آن GTA بوده است ولی در عبارت (ج) رشته رمزگذار را خواسته است که مکمل GTA یعنی CAT می‌شود (علت درستی ج).

بین عزیزم! اگه تو تستی گفته بود، رمز DNA مثلاً TGA می‌باشد، دو جور پرسش می‌تونه مطرح کنه:

ایستگاه ۵

(۱) چه پادرمزه یا چه رمزه‌ای از روی آن ساخته می‌شود؟
چون گفته از روی آن ساخته می‌شود پس باید رونویسی کنیم و جواب برای رمزه و پادرمزه یکسان و ACU می‌باشد، چون هر دو همیشه از روی DNA رونویسی می‌شوند.

(۲) چه پادرمزه‌ای در ترجمه آن شرکت دارد؟

در این صورت چون کلمه ترجمه آمده اول باید رمزه mRNA آن یعنی ACU را پیدا کنی و بعد پادرمزه مکمل آن یعنی UGA جواب می‌شود.

پرسش: اگر رمز روی DNA به صورت ATC باشد، به دو پرسش زیر پاسخ دهید؟

(الف) چه پادرمزه‌ای از روی آن رونویسی می‌شود؟

پاسخ: UAG می‌باشد که مکمل رمزه AUC می‌شود.

(ب) چه پادرمزه‌ای در ترجمه آن شرکت می‌کند؟

پاسخ: AUC (نمی‌باشد) می‌دونی چرا؟ چون گفتیم اول رمزه اون رو پیدا کن که می‌شه UAG که چون نوعی رمزه بی‌معنی (یکی از سه رمزه پایان ترجمه) است، پادرمزه روبه‌روی آن نمی‌آید. ← (پس از روی رمزه‌های DNA به صورت ATT، ATC و ACT هیچ‌گاه پادرمزه‌ای برای ترجمه آن‌ها، آمینواسید نمی‌آورد.)

تله‌های تستی (الف) اگر پادرمزه UGA باشد، روبه‌روی رمزه معنی‌دار ACU قرار می‌گیرد و آمینواسید حمل می‌کند (پادرمزه‌ها می‌توانند توالی مشابه رمزه‌های پایان ترجمه داشته باشند). / (ب) پادرمزه ACU اصلاً وجود ندارد چون باید روبه‌روی رمزه پایان UGA قرار گیرد که در این صورت اصول ترجمه زیر سؤال می‌رود. /

(د) پادرمزه و رمزه مستقیماً طی رونویسی از روی دنا ساخته می‌شوند و فقط طی ترجمه مکمل هم می‌شوند. (خلاصه یادتون باشه که پادرمزه هیچ وقت از روی رمزه ساخته نمی‌شه!) دقت کنید که هر سه نوع RNA پیک، ناقل و رناتی برای پروتئین‌سازی در یاخته استفاده می‌شوند. این مولکول‌ها تک‌ رشته‌ای هستند و همگی از روی کل رشته الگوی ژن خود از نقطه آغاز تا آخر جایگاه پایان، رونویسی می‌شوند.

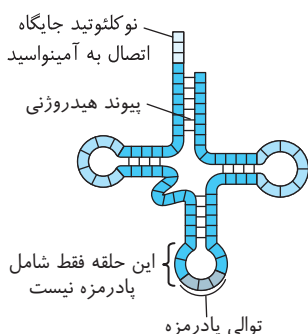
تله‌های تستی (گزینه (۱): هیستون مخصوص یوکاریوت‌هاست که دارای سه نوع رنابسپاراز می‌باشند. / گزینه (۲): پیرایش، فقط مخصوص رنای پیک و پس از پایان رونویسی می‌باشد. / گزینه (۴): هیچ رنایی دورشته‌ای نمی‌باشد.

تله‌های تستی (۴) توالی‌های سه نوکلئوتیدی mRNA به نام رمزه، مشخص می‌کنند که کدام آمینواسید باید در ساختار پروتئین قرار بگیرد. این توالی‌ها دارای دو پیوند فسفودی‌استر بوده که در پروکاریوت‌ها توسط رنابسپاراز و در یوکاریوت‌ها توسط رنابسپاراز ۲ رونویسی و ساخته می‌شوند. این آنزیم‌های پروتئینی در ساختار دوم و سوم خود قطعاً پیوند هیدروژنی دارند.

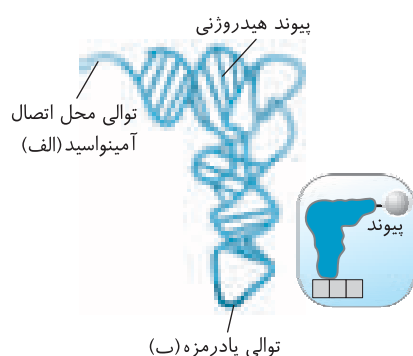
تله‌های تستی (گزینه (۱): در پروکاریوت‌ها توسط رنابسپاراز پروکاریوتی که یک نوع است، تولید می‌شوند. / گزینه (۲): سؤال در مورد رنای پیک است نه ناقل! / گزینه (۳): رمزه قند ریبوز دارد.

تله‌های تستی (۳) موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست است. سؤال در مورد آنزیمی پروتئینی است که آمینواسید را به tRNA متصل می‌کند تا پروتئین‌سازی انجام می‌شود. **تله‌های تستی** (الف) نادرست است. این آنزیم از روی یک رشته رنای پیک ساخته می‌شود. / (ب) نادرست است. این آنزیم، برحسب توالی پادرمزه رنای ناقل، می‌تواند به آمینواسید مخصوص متصل شود. / (ج) نادرست است. اتصال آمینواسید به رنای ناقل فرایندی انرژی‌خواه است. / (د) درست است. این آنزیم هم به tRNA و هم به آمینواسید متصل می‌شود که هر دو نیتروژن‌دار هستند.

تله‌های تستی همه موارد نادرست می‌باشند. منظور سؤال مولکول tRNA می‌باشد.



تله‌های تستی (الف) ساخت رنای ناقل در میتوکندری و کلروپلاست نیز صورت می‌گیرد. / (ب) tRNA فقط پس از رونویسی دچار تغییراتی می‌شود که این تغییرات با ویژگی‌های اختصاصی در بین RNAها از جمله ایجاد پیوند هیدروژنی و تاخوردگی برای سه‌بعدی شدن صورت می‌گیرد. این مولکول در حالت غیرفعال به صورت تاخورده اولیه و در حالت فعال به صورت سه‌بعدی قرار دارد. / (ج) پیوند اشتراکی بین رنای ناقل و آمینواسید از نوع پپتیدی نمی‌باشد. (پپتیدی بین دو آمینواسید است). / (د) در حلقه‌های رنای ناقل که هیچ پیوند هیدروژنی مشاهده نمی‌شود، بیش از سه نوکلئوتید وجود دارد (در شکل می‌توانید با دقت این موضوع را پیدا کنید).



تله‌های تستی (۱) شکل، بیانگر ساختار سه‌بعدی فعال با تاخوردگی‌های مجدد tRNA می‌باشد که آمینواسید خاص آن به قسمت (الف) یا توالی اتصال آمینواسید متصل می‌شود ولی این اتصال برحسب توالی پادرمزه‌ای قسمت (ب) می‌باشد. قسمت (ب) یا پادرمزه، قسمتی است که در حین ترجمه با پیوند هیدروژنی با رمزه مکمل می‌شود ولی قسمت (الف) با پیوند اشتراکی به آمینواسید وصل می‌شود.

تله‌های تستی (۲) شکل، ساختار تاخورده اولیه را نشان نمی‌دهد. / گزینه (۳): به‌جز پادرمزه، برحسب متن کتاب درسی، سایر قسمت‌های همه رناهای ناقل، توالی یکسانی دارند. / گزینه (۴): با توجه به شکل کتاب درسی، کل tRNA در جایگاه آنزیم اتصال‌دهنده آمینواسید به آن قرار می‌گیرد.

۶۰ (ج) موارد (الف) و (ب) عبارت را نادرست تکمیل می کنند.

مولکول مقابل بیانگر ساختار سه بعدی tRNA می باشد که در اثر تاخوردگی های مجددی ایجاد شده اند و نمونه فعال مولکول می باشد. **تله های تستی** (الف) نادرست است. tRNA در ساختار تاخوردگی اولیه و سه بعدی خود، دارای پیوند هیدروژنی می باشد و برای اتصال به آمینواسید مخصوص خود نیاز به هیدرولیز ATP دارد ولی هیدرولیز ATP را آنزیمی انجام می دهد که می خواهد tRNA را به آمینواسید وصل کند (خود tRNA قدرت هیدرولیز ATP ندارد). (ب) نادرست است. در یوکاریوت ها، tRNA توسط رنابسپاراز ۳ ایجاد می شود ولی در پروکاریوت ها فقط یک نوع رنابسپاراز وجود دارد (در سؤال به قید «به طور حتم» توجه کنید!!). قسمت B حاوی پادرمزه می باشد که بین **بازهای** آن پیوندی اعم از اشتراکی یا هیدروژنی وجود ندارد ولی بین نوکلئوتیدهای آن پیوند فسفودی استر وجود دارد. (ج) درست است. در tRNA ها فقط، توالی پادرمزه عامل تمایز بین انواع مختلف آن هاست که بخش B بیانگر پادرمزه می باشد. (د) درست است. پیوند بین tRNA و آمینواسید از نوع اشتراکی می باشد که برحسب نوع پادرمزه یا همان قسمت B صورت می گیرد.

۶۱ (ب) موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می باشند.

تله های تستی (الف) نادرست است. در یاخته، **تنوع** رنای ناقل و پادرمزه آن از رنای پیک و رمزه های آن کمتر است ولی از نظر تعداد، برای ترجمه هر رنای پیک، تعداد زیادی رنای ناقل مورد نیاز است. (ب) نادرست است.

نکته

ایجاد ساختار نهایی tRNA، با پیوند هیدروژنی شروع می شود و به ساختار تاخورده اولیه غیرفعال تبدیل می شود ولی با تاخوردگی های مجدد ساختار سه بعدی فعال ایجاد می شود.

(ج) نادرست است. جایگاه اتصال آمینواسید و پادرمزه در هر دو ساختار غیرفعال (تاخورده اولیه) و فعال (سه بعدی) وجود دارد. (د) درست است. تفاوت tRNA ها فقط در جایگاه پادرمزه می باشد که فاقد پیوند هیدروژنی است ولی قسمت های دیگر از جمله بخش های دارای پیوند هیدروژنی و فاقد آن، توالی مشابهی دارند.

۶۲ (A) در ساختار tRNA ها، نوکلئوتیدهای مکمل، پیوند هیدروژنی ایجاد می کنند و یک رشته روی هم تا می خورد تا ساختاری به نام تاخورده اولیه غیرفعال با حلقه های خود ایجاد کند (درستی گزینه (۱) و نادرستی گزینه (۴)). سپس tRNA در حالت فعال، **تاخوردگی های مجددی** پیدا می کند تا ساختار سه بعدی ایجاد کند (نادرستی گزینه (۳)). دقت کنید که در حلقه ها نیز بازهای مکمل وجود دارند ولی بین آن ها پیوند هیدروژنی برقرار نمی شود (نادرستی گزینه (۲)).

۶۳ (B) موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند. واضح است که منظور سؤال **رناتن** می باشد. رناتن از دو زیرواحد با ساختاری نوکلئوپروتئینی از دو نوع بسپار rRNA و پروتئین های رناتنی ایجاد شده است.

تله های تستی (الف) در مورد رناتن پروکاریوت ها که در سیتوپلاسم و کنار DNA اصلی یاخته است نادرست می باشد. (ب) در مورد rRNA می باشد که نادرست است. (د) رناتن می تواند آزاد در سیتوپلاسم یا روی شبکه آندوپلاسمی باشد.

۶۴ (C) موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می باشند.

تله های تستی (الف) نادرست است. دنا پیک ساخت فاکتور داخلی معده توسط یاخته کناری بیان می شود نه یاخته اصلی! (از طرفی کوتاه شدن رنا، مخصوص رنای پیک یوکاریوتی است). (ب) نادرست است. رنای ناقل منظور سؤال است که در هر قسمتی به جز پادرمزه خود می تواند توالی AUU داشته باشد (در حقیقت توالی AUU چون مکمل رمزه پایانی UAA است، هیچ گاه به عنوان پادرمزه وجود ندارد). (ج) درست است. رنای ناقل پیوند هیدروژنی دارد که اطلاعاتی برای ساخت پروتئین حمل نمی کند. (د) نادرست است. رناتن سازنده پپسینوژن ها چون اگزوسیتوز می شوند روی شبکه آندوپلاسمی قرار دارند (نه آزاد).

۶۵ (C) موارد (ب) و (ج) نادرست است.

تله های تستی (الف) درست است. رناتن از دو ماده rRNA و پروتئین های رناتنی ایجاد شده است. rRNA در هسته و طی رونویسی ایجاد می شوند ولی پروتئین های رناتنی مانند هر پروتئین دیگری درون سیتوپلاسم از روی mRNA ساخته می شوند. این پروتئین های رناتنی، پس از ساخت از سیتوپلاسم وارد هسته شده و با قرار گرفتن در کنار rRNA ها، سبب تشکیل زیرواحدهای رناتنی می شوند. البته هر دو ماده رنای رناتنی و پروتئین روی دنا دارای رمز می باشند. (ب) نادرست است. هر رناتن دو زیرواحد کوچک و بزرگ دارد که ابتدا کامل نیستند و فقط وقتی در ترجمه دو زیرواحد روی هم قرار می گیرند، ساختار رناتن **کامل** می شود و سه جایگاه A، P و E آن کامل می شود. (ج) نادرست است. رنای رناتنی برخلاف پروتئین و رنای ناقل، پیوند هیدروژنی ندارد. (د) درست است. در تولید پروتئین، درون رناتن، وجود هر سه نوع رنا الزامی است، پس هر سه نوع رنابسپاراز نیز نقش دارند.

۶۶ (B) خروج tRNA آغازگر از جایگاه P رناتن بلافاصله پس از تشکیل نخستین پیوند پپتیدی برای تولید پروتئین آلبومین رخ می دهد.

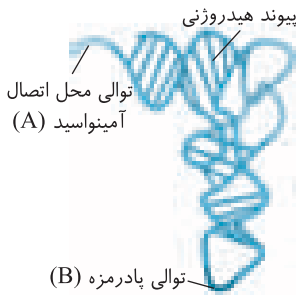
تله های تستی گزینه (۱): رمزه آغاز هرگز به جایگاه A وارد یا از آن خارج نمی شود بلکه از جایگاه P خارج می شود. / گزینه (۲): بعد از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی رمزه پایان وارد جایگاه A می شود و برای رمزه پایان tRNA وجود ندارد. / گزینه (۴): عوامل آزادکننده وارد جایگاه P رناتن نمی شوند بلکه در جایگاه A به شناسایی رمزه پایان می پردازند.

۶۷ (B) جاندار مورد مطالعه ایوری، باکتری (پروکاریوت) بود. دقت کنید که در مولکول mRNA آخرین tRNA، از جایگاه P جدا می شود و دیگر وارد جایگاه E نمی شود.

تله های تستی گزینه (۱): قرار داشتن آخرین رمزه ترجمه در رونوشت توالی پایان رونویسی الزامی نیست (همان طور که در شکل کتاب می بینیم، بعد از رمزه پایان، رمزه های دیگری هم هستند که مورد رونویسی قرار نمی گیرند. همین طور در گفتار بعد خواهیم دید که در پروکاریوت ها سیستم های چند ژنی مشاهده می شود که در نتیجه برخی ژن ها می توانند پس از رمزه پایان ترجمه وجود داشته باشند). / گزینه (۲): در مرحله آغاز ترجمه، بخش های اولیه رنای پیک، سبب هدایت رناتن به سوی رمزه آغاز رنای پیک می شود. از روی این توالی ها که قبل از رمزه آغاز واقع هستند، ترجمه ای صورت نمی گیرد. / گزینه (۴): در باکتری ها ممکن است عمل رونویسی و ترجمه هم زمان صورت بگیرد، یعنی قبل از پایان رونویسی، ترجمه mRNA آغاز شود. در این حالت، در حالی که رناتن روی رنای پیک در حال ترجمه است، رنابسپاراز در حال انتهای فرایند رونویسی از روی دنا می باشد.

۶۸ (C) فقط مورد (ب) صحیح است.

حتمی ساختار رناتن در انتهای مرحله آغاز ترجمه با حضور دو زیرواحد، کامل می شود. هر دوی این زیرواحدها، دارای پروتئین و رنای رناتنی می باشد. هر رشته پروتئینی آن در ساختار دوم خود، حاوی اولین پیوندهای هیدروژنی می باشد. دقت کنید که ایجاد پیوند هیدروژنی در مرحله آغاز ترجمه، فقط در جایگاه P بین رمزه و پادرمزه صورت می گیرد که منظور این سؤال نبوده است.



تله‌های تستی (الف) پادتن در پلاسموسیت تولید می‌شود نه بازوفیل! (ج) دومین رمزه در مرحله آغاز، ترجمه نمی‌شود. / (د) tRNA آغازگر ابتدا در مرحله آغاز وارد جایگاه P رناتن می‌شود ولی توجه داشته باشید که سپس در مرحله طویل شدن با حرکت رناتن از جایگاه P به E می‌رود تا از رناتن خارج شود ولی این tRNA هیچ‌گاه وارد جایگاه A نمی‌شود (ادامه این عبارت در مورد عامل آزادکننده صحیح است).

۶۹ (B) منظور سؤال ساخت پروتئینی به نام رنابسپاراز می‌باشد که در مرحله ترجمه، به تدریج که رناتن، mRNA را قرائت می‌کند و به رمزه پایان نزدیک می‌شود، از رمزه آغاز نیز دور می‌شود. **(دقت کنید که سنتز یا تولید هر آنزیمی به جز رنای آنزیمی (کاتالیزوری)، منظور مراحل ترجمه است.)**

۷۰ (B) در مورد گزینه (۲) توجه داشته باشید که آمینواسیدها که در رشته پلی‌پپتیدی قرار گرفته‌اند، همراه با رناتن جلو می‌روند و از رمزه آغاز دور و به رمزه پایان نزدیک می‌شوند. موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند.

تله‌های تستی (الف) گسستن پیوند بین اولین tRNA و آمینواسید در مرحله **طویل شدن** اتفاق می‌افتد. / (ب) در مرحله آغاز به tRNA، یک اسید آمینه متصل است، نه اسیدهای آمینه. / (ج) در مرحله آغاز، روبه‌روی توالی جایگاه A، آمینواسید و رنای ناقل قرار نمی‌گیرد. / (د) در مرحله طویل شدن، پیوند پپتیدی در ساختار اول پروتئین رخ می‌دهد نه هیدروژنی ساختار دوم در تاخوردگی‌ها (سؤال در مورد مرحله آغاز است).

۷۱ (A) **چهارمین نوکلئوتیدی که وارد P می‌شود سیتوزین دار می‌باشد.** بین، این هم از پرسش‌هایی که فقط دقت دانش آموز روستنچش می‌کند...

نکته سؤال گفته **چهارمین نوکلئوتیدی** که وارد جایگاه A می‌شود **(نه چهارمین رمزه)!** که بعد از رمزه دوم ترجمه که CAG است و سه تا نوکلئوتید داره، نوکلئوتید بعدی یعنی A وارد جایگاه A به عنوان چهارمین نوکلئوتید می‌شود. این نوکلئوتید، باز آلی پورینی دارد که مکمل آن پیریمیدینی است. پس گزینه‌های (۱) و (۴) مرخص شدند. اگر خوب دقت کنید، بازهای آخرین پادرمزه‌ای که وارد P و A می‌شوند مکمل رمزه UUU یعنی پادرمزه AAA می‌باشند که جواب تست است.

۷۲ (B) سؤال در مورد ترتیب مراحل ترجمه یا پروتئین‌سازی می‌باشد. دقت کنید که مورد (ب) در مورد رونویسی است. ترتیب مراحل: (الف) اتصال اولین رنای ناقل به جایگاه P رناتن، وقتی رخ می‌دهد که هنوز زیر واحد بزرگ روی کوچک نیامده است و شکل رناتن کامل نشده است. (د) تشکیل دومین پیوند پپتیدی در جایگاه A پس از ورود رنای ناقل سوم صورت می‌گیرد.

(ج) حرکت رناتن و ورود رنای ناقل دوم به جایگاه E.

۷۳ (C) فقط مورد (ج) عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.

در ترجمه mRNA مقابل رمزه‌ها و پادرمزه‌هایی که وارد جایگاه‌های مختلف رناتن می‌شوند به صورت زیر می‌باشد.



برو دقیق خودت اول تست رو حل کن بعد از این جدول دلیل رد هر عبارت رو تحلیل کن!!

اولین	رمزه P	پادرمزه P	رمزه A	پادرمزه A	رمزه E	پادرمزه E
اولین	AUG	UAC	CCG	GGC	توالی CCG	UAC
دومین	CCG	GGC	GGC	CCG	AUG	GGC
سومین	GGC	CCG	UAC	AUG	CCG	CCG
چهارمین	UAC	AUG	-	-	GGC	AUG

۷۴ (B) دقت کنید که وقتی پادرمزه UGA در جایگاه A استقرار یابد، پس رمزه معنی‌دار ACU در A بوده است و ترجمه شده است، پس حالا وقت جدا شدن tRNA جایگاه P از آمینواسیدهای خود است تا در جایگاه A پیوند پپتیدی جدید زده شود. در مورد گزینه (۴) دقت کنید که tRNAهای خارج شونده از جایگاه E، همواره آمینواسید خود را از دست داده‌اند. یعنی هنگامی که tRNA می‌خواهد از جایگاه E خارج شود، فاقد آمینواسید می‌باشد **چون پلی‌پپتید ساخته شده در رناتن، یا در جایگاه P و یا در جایگاه A می‌باشد.**

۷۵ (B)

نکته در مرحله طویل شدن، برای ترجمه رمزه‌ها در A، رنای ناقل زیادی می‌توانند وارد جایگاه A رناتن شوند و به دلیل عدم مکمل بودن با رمزه نمی‌توانند در A استقرار یابند و به همین دلیل از A خارج می‌شوند.

۷۶ (B) در فرایند ترجمه، در مرحله دوم یا طویل شدن رشته پلی‌پپتیدی، آمینواسیدها از دومی تا آخری در جایگاه A ترجمه می‌شوند و سپس از tRNA جایگاه P جدا می‌شوند تا وارد جایگاه A برای ایجاد پیوند پپتیدی شوند. در نظر بگیرید که tRNA ضمن این عمل از جایگاه P وارد A نمی‌شود و فقط آمینواسید اول یا پلی‌پپتید آن وارد می‌شود (نادرستی گزینه (۲)).

۷۷ (B) قرارگیری هر رمزه‌ای بین رمزه‌های آغاز ترجمه تا پایان در جایگاه E، جدا شدن پیوند اشتراکی بین tRNA و آمینواسید (به جز آخرین tRNA) در مرحله دوم یا طویل شدن رخ می‌دهد (درستی گزینه‌های (۱) و (۳)).

۷۸ (B) در مورد گزینه (۴) دقت کنید که چند بار تکرار کردم، توالی UAA فقط در mRNAها یک توالی یا رمزه پایان ترجمه به حساب می‌آید ولی این توالی می‌تواند در tRNA یا rRNA نیز وجود داشته باشد و به هر جایگاهی از رناتن وارد شود.

۷۹ (B) موارد (الف) و (ب) رخ نمی‌دهد.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. در مراحل آغاز و پایان ترجمه هیچ tRNA و پادرمزه‌ای به جایگاه A وارد نمی‌شود. / (ب) نادرست است. در مرحله آغاز و پایان ترجمه، پیوند پپتیدی تشکیل نمی‌شود. / (ج) درست است. در مرحله پایان ترجمه، پس از خروج آخرین رنای ناقل از جایگاه P، دو زیر واحد رناتن و عامل آزادکننده هم‌زمان در آخر ترجمه از روی رنای پیک جدا می‌شوند. (در مرحله پایان برخلاف طویل شدن، خروج رنای ناقل و شکسته شدن پیوند هیدروژنی در جایگاه P صورت می‌گیرند E).

۷۷ (A) ۳- پادرمزه تعیین کننده نوع آمینواسید انتقالی است که نمی‌تواند مکمل رمزه بی‌معنی (پایان) باشد پس گزینۀ (۳) که پادرمزه AUC است و مکمل UAG است نمی‌تواند در tRNA به عنوان پادرمزه وجود داشته باشد چون روبه‌روی رمزه بی‌معنی UAG، پادرمزه قرار نمی‌گیرد.

نکته

توالی پادرمزه‌های AUC اصولاً وجود ندارد چون این توالی از روی رمز DNA به صورت TAG اصلاً رونویسی نمی‌شود. (البته پادرمزه‌های AUU و ACU نیز وجود ندارد.)

گزینه (۱) هم به این علت نادرست است که نوکلئوتید تیمین دار اصلاً در هیچ یک از انواع رنا دیده نمی‌شود و در دنا نیز نوکلئوتید یوراسیل دار دیده نمی‌شود (البته قسمت دوم گزینۀ (۱) دلیل رد این گزینۀ می‌باشد). گزینۀ‌های (۲) و (۴) نیز می‌توانند وجود داشته باشند.

۷۸ (A) ۴- در انتهای مرحله آغاز ترجمه، زیر واحد بزرگ روی کوچک رناتن آمده و شکل رناتن کامل می‌شود تا بعد از آن در ابتدای مرحله ادامه ترجمه، tRNA دوم (نه آغازگر!!) وارد A شود و رمزه دوم ترجمه شود این عمل با ایجاد پیوند هیدروژنی در جایگاه A صورت می‌گیرد. بعد از آن پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود (نادرستی گزینۀ (۲)) و سپس با حرکت رناتن، خروج رنای ناقل از E را شاهد هستیم (نادرستی گزینۀ (۳)).

۷۹ (C) ۱- فقط در مرحله ادامه می‌توانیم دو tRNA را هم‌زمان در رناتن ببینیم که یا در جایگاه P و A و یا در جایگاه‌های P و E قرار می‌گیرند. **تله‌های تستی** گزینۀ (۲): در مرحله دوم یا طویل شدن ترجمه، تشکیل پیوند پپتیدی و ترجمه رمزه‌ها در جایگاه A صورت می‌گیرد. (فقط ترجمۀ رمزه آغازین در جایگاه P صورت می‌گیرد). / گزینۀ (۳): در انتهای مرحله طویل شدن و مرحله پایان، رمزه پایان وارد جایگاه A رناتن می‌شود که به‌طور هم‌زمان خروج tRNA نیز در مرحله طویل شدن رخ می‌دهد. / گزینۀ (۴): دقت کنید که آمینواسید آغازین برخلاف tRNA آغازین، برای تشکیل پیوند پپتیدی، باید در مرحله طویل شدن وارد جایگاه A شود و بعد از آن هم همراه با رشته پپتیدی بارها به این جایگاه وارد می‌شود پس ورود آمینواسید آغازین به این جایگاه مقایرتی با آموخته‌های ما ندارد.

۸۰ (C) ۲- موارد (ج) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تستی الف) بعد از اتصال زیر واحد کوچک رناتن به RNA پیک، پیوند هیدروژنی بین RNA پیک و RNA ناقل ایجاد می‌شود. / ب) بعد از قرارگیری عامل مؤثر در پایان ترجمه در جایگاه A رناتن، RNA ناقل از جایگاه P رناتن خارج می‌شود. / ج) دقت کنید **قبل از** اینکه زیر واحد بزرگ و کوچک رناتن از هم جدا شوند، پیوند بین رشته پلی‌پپتیدی و RNA ناقل شکسته می‌شود. / د) برقراری اولین رابطه مکملی بین رمزه آغاز و پادرمزه مربوط به مرحله آغاز است که بعد از این مرحله ابتدا RNA ناقل بعدی وارد جایگاه A رناتن می‌شود و بعد از تشکیل پیوند پپتیدی است که رناتن حرکت می‌کند.

۸۱ (B) ۲- از آنجایی که در ابتدای فرایند ترجمه همه رناهای پیک، رمزه آغاز مربوط به آمینواسید متیونین وجود دارد، پس در همه زنجیره‌های آمینواسیدی که در رناتن می‌تواند دیده شود، آمینواسید متیونین وجود دارد.

تله‌های تستی گزینۀ (۱): عامل بیماری سینه‌پهلو نوعی پروکاریوت است و تنها یک نوع آنزیم رنابسپاراز دارد. / گزینۀ (۳): در مرحله آغاز رونویسی، تنها در مقابل نوکلئوتیدهای آغازین زنجیره آگوی دنا، ریبونوکلئوتیدهای مکمل آن قرار می‌گیرد، نه در مقابل نوکلئوتیدهای بخش باز شده رشته رمزگذار. / گزینۀ (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 می‌کند و با رمزه پیوند هیدروژنی کامل بروز می‌کند.

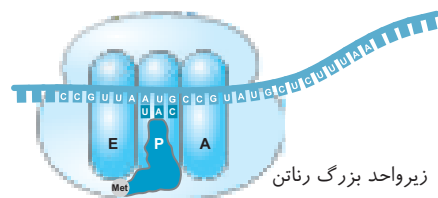
۸۲ (C) ۱- موارد (ب) و (د) درست هستند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. هنگامی که آخرین پیوند پپتیدی در جایگاه A رناتنی تشکیل می‌شود، رناتن آخرین حرکت خود را انجام می‌دهد تا پلی‌پپتید ساخته شده وارد جایگاه P شود و رمزه پایان وارد جایگاه A شود و بعد با شناسایی رمزه پایان فعالیت‌های مرحله پایانی رخ می‌دهد. / ب) درست است. در عمل ترجمه، با آخرین هر حرکت رناتن، tRNAی که آمینواسید خود را از دست داده است از جایگاه P خارج و به E وارد می‌شود تا از رناتن خارج شود. **دقت داشته باشید که به‌جز آخرین رنای ناقل که از P و پس از ورود عامل آزادکننده خارج می‌شود، همه دیگر رناهای ناقل از E خارج می‌شوند.** / ج) نادرست است. اولین جابه‌جایی رناتن بعد از تشکیل اولین پیوند پپتیدی در مرحله طویل شدن رخ می‌دهد که با این حرکت، tRNAی که حداقل **دو آمینواسید** دارد از جایگاه A به P وارد می‌شود. / د) درست است. براساس متن صریح کتاب درسی، عوامل آزادکننده، پروتئین‌هایی هستند که هم پیوند بین رشته پلی‌پپتید و رنای ناقل در جایگاه P را جدا می‌کنند و هم دو زیر واحد رناتن را از هم جدا می‌کنند.

۸۳ (A) ۴-

نکته

طی عمل ترجمه، فقط جایگاه P (پلی‌پپتید) در هر سه مرحله آغاز، طویل شدن و پایان، حاوی رنای ناقل می‌باشد.



تله‌های تستی گزینۀ (۱): تمام اعمال همانندسازی، رونویسی و ترجمه، همانند تقسیم باخته، فرایندی پیوسته می‌باشد که برای راحتی درک، آن‌ها را به مراحل تقسیم‌بندی می‌کنیم ولی ترجمه در هسته رخ نمی‌دهد. / گزینۀ (۲): در مرحله آغاز ترجمه، **بخش‌هایی از mRNA**، زیر واحد کوچک رناتن را به سوی رمزه آغاز هدایت می‌کند (نه آنزیم). / گزینۀ (۳): اگر به شکل روبه‌رو دقت کنید، می‌فهمید که tRNA آغازگر در بخش زیر واحد کوچک رناتن قرار نمی‌گیرد و کاملاً در زیر واحد بزرگ قرار دارد ولی rRNA در ساختار رناتن و mRNA نیز درون رناتن دیده می‌شود.

۸۴ (C) ۴- در زمانی که رشته پلی‌پپتیدی به جایگاه P وارد می‌شود، هنوز tRNA بعدی وارد نشده است و در نتیجه پیوند هیدروژنی در جایگاه A دیده نمی‌شود. در مرحله آغاز نیز زمانی که اولین tRNA وارد جایگاه P می‌شود، هنوز tRNA بعدی به رناتن وارد نشده است.

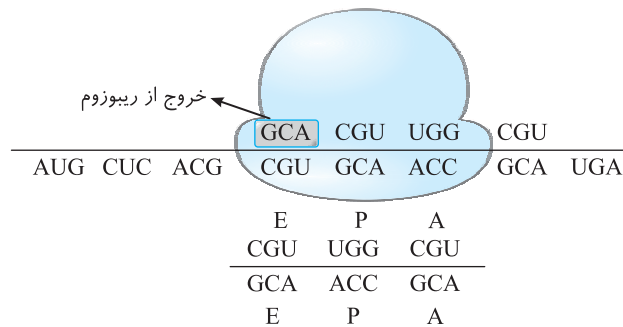
تله‌های تستی گزینۀ (۱): در مرحله پایان ترجمه، پیوند هیدروژنی شکسته می‌شود، اما پس از آن جابه‌جایی رناتن صورت نمی‌گیرد. / گزینۀ (۲): مولکول آب برای ایجاد پیوند پپتیدی در طی فرایند سنتز آبدی آزاد می‌شود که در این زمان یعنی در مرحله طویل شدن، دو tRNA در رناتن وجود دارند. / گزینۀ (۳): در مرحله آغاز و پایان، فقط برای ایجاد پیوند پپتیدی یک رنای ناقل در رناتن وجود دارد ولی عامل آزادکننده فقط در مرحله پایان در رناتن دیده می‌شود.

۸۵ (B) ۳- موارد الف)، ب) و د) نادرست هستند.

تجربه توالی AUG یک توالی سه نوکلئوتیدی روی RNA می‌باشد که توسط رنابسپاراز، از روی توالی DNA با نوکلئوتیدهای TAC رونویسی شده است (درستی ج). دقت داشته باشید که توالی AUG نباید شما را همواره یاد رمزه آغاز ترجمه بیاورد چون این توالی می‌تواند در هر جای mRNA به عنوان رمزه متیونین یا در rRNA یا tRNA باشد. پس فقط اگر این توالی مربوط به رمزه متیونین در mRNA بود، پادرمزه UAC مکمل می‌شد (نادرستی الف). ولی اگر توالی AUG قسمتی در rRNA یا tRNA باشد، سبب نادرستی موارد ب) و د) می‌شود (دقت کنید اگر توالی AUG پس از اولین بار نیز دوباره در رنای پیک تکرار شده باشد، فقط به اولین AUG رمزه آغاز گفته می‌شود).

۸۶ خوب دقت کنید که mRNA ساخته شده از روی این DNA به صورت می باشد CUU و AUU ، GUU ، AAA که tRNAهای آورنده آمینواسید برای آن‌ها در قسمت پادرمزه آن باید به ترتیب به صورت پادرمزه‌های GAA (۱) - UAA (۲) - CAA (۳) - UUU (۴) باشد.

تله‌های تستی گزینۀ (۱): نادرست است. وقتی رمزه UUU باشد، رنای ناقل دارای پادرمزه AAA ، آمینواسید فنیل آلانین را حمل می کند. / گزینۀ (۲): نادرست است. پادرمزه GUU در این توالی کاربردی ندارد. / گزینۀ (۳): درست است. پادرمزه UAA روبه روی رمزه AUU می تواند قرار بگیرد. / گزینۀ (۴): نادرست است. پادرمزه CUU نیز وجود ندارد.



۸۷ اگر به ترجمه mRNA روبه رو دقت کنید، می بینید که وقتی پادرمزه GCA می خواهد از جایگاه E خارج شود، پادرمزه CGU در P و UGG در A قرار دارد.

اگر سؤال را خوب بخوانید، متوجه می شوید که منظور طراح این دو پادرمزه ای که در حال حاضر در جایگاه A و P قرار دارند، نبوده است، چون در سؤال گفته با اولین حرکت رناتن، پس باید پیوند پپتیدی جدیدی در A زده شود و یک رمزه به سمت جلو برویم. در این حالت رمزه GCA وارد E، رمزه ACC و پادرمزه UGG وارد P می شود و رمزه GCA (قبل از رمزه پایانی) وارد A می شود تا پادرمزه CGU روبه روی آن قرار بگیرد.

۸۸ فقط مورد (ج) نادرست است.

تله‌های تستی الف) درست است. مولکول tRNA یک رشته پلی نوکلئوتید طولی می باشد که فقط سه نوکلئوتید آن به عنوان پادرمزه به کار می رود ولی در سایر بخش های خود می تواند هر توالی مناسبی در RNA از جمله AUC را داشته باشد ولی توالی AUC فقط نمی تواند به عنوان پادرمزه وجود داشته باشد چون در آن صورت روبه روی رمز پایان UAG قرار می گیرد. / ب) درست است. همان طور که می دانید، رونویسی از روی رشته الگو در DNA صورت می گیرد و رشته رمزگذار در حقیقت مکمل رشته الگو می باشد. اگر توالی رمزگذار DNA به صورت TAA باشد، توالی الگو به صورت ATT بوده است که در حین رونویسی و ساخت tRNA از روی آن پادرمزه UAA ایجاد می شود. این پادرمزه وجود دارد چون مقابل رمزه AUU قرار می گیرد که متعلق به رمز یک آمینواسید می باشد، ولی اگر TAA به عنوان توالی الگوی ساخت پادرمزه بود، از روی آن رونویسی انجام نمی شد چون پادرمزه AUU ساخته می شد که مکمل رمزه پایانی می شود. /

ج) نادرست است. برحسب کتاب درسی، مرحله دوم یا طویل شدن تا جایی ادامه می یابد که یکی از سه رمزه پایانی وارد رناتن در جایگاه A شوند. در این حالت tRNA و پلی پپتید متصل به آن در جایگاه P قرار دارد (و جایگاه A فاقد رنای ناقل می باشد). / د) درست است. به جز tRNA آخر، خروج هر tRNA از جایگاه E صورت می گیرد. آخرین پادرمزه ای که وارد جایگاه A می شود، پس از آخرین حرکت رناتن وارد P شده و از P نیز خارج می شود و دیگر وارد E نمی شود. پس اگر توالی UAC را آخرین پادرمزه در نظر بگیریم، می تواند وارد A شده و از P خارج شود.

۸۹ موارد الف)، ج) و د) نادرست می باشند.

نوکلئاز نوعی پروتئین است که طی فرایند ترجمه ساخته می شود. در ابتدای ترجمه، قسمتی از mRNA، سبب می شود که رناتن به سوی رمزه آغاز ترجمه هدایت شود. منظور سؤال mRNA می باشد که حاوی پیوند فسفودی استر است ولی فاقد پیوند هیدروژنی، قند دیوکسی ریبوز و ساختار پلی پپتیدی می باشد.

۹۰ تنها موارد ج) و د) درست هستند.

در مرحله طویل شدن فرایند ترجمه در جایگاه های A و P رناتن، tRNA متصل به زنجیره آمینواسیدی می تواند دیده شود. تله‌های تستی الف) نادرست است. در مرحله پایان ترجمه، پیوندهای هیدروژنی بین رنای پیک و رنای ناقل در جایگاه P شکسته می شود. / ب) نادرست است. جایگاه A تنها در مرحله طویل شدن توسط رنای ناقل اشغال می شود (در مرحله آغاز همواره جایگاه A خالی است و در مرحله پایان نیز عوامل آزادکننده روبه روی آن می آید). / ج) درست است. در مرحله طویل شدن، پیوند هیدروژنی میان رنای ناقل و پیک در جایگاه A در مرحله آغاز پیوند هیدروژنی میان رنای ناقل و پیک در جایگاه P تشکیل می شود. / د) درست است. در مرحله آغاز ترجمه tRNA متصل به آمینواسید متینین، در جایگاه P و در مرحله طویل شدن tRNA متصل به هر آمینواسید جدید در جایگاه A می تواند دیده شود.

۹۱ عبارات الف) و ب) عبارت را نادرست تکمیل می کنند.

منظور سؤال جایگاه P رناتن می باشد که در مرحله طویل شدن و پایان، پیوند بین tRNA و آمینواسید آن هیدرولیز می شود. تله‌های تستی الف) نادرست تکمیل می کند. به طور معمول جدا شدن رمزه و پادرمزه در جایگاه E و با شکستن پیوند هیدروژنی برای خروج tRNA صورت می گیرد، ولی آخرین tRNA از جایگاه P خارج می شود. / ب) نادرست تکمیل می کند. عوامل آزادکننده در مرحله پایان ترجمه، وارد جایگاه A می شوند. / ج) درست تکمیل می کند. با هر حرکت رناتن در مرحله دوم و سوم رونویسی، از دی پپتید تا پلی پپتید تشکیل شده از جایگاه A وارد جایگاه P رناتنی می شوند. / د) درست تکمیل می کند. هر tRNA ای که در ترجمه شرکت می کند باید به جایگاه P وارد شود که اولین tRNA از خارج رناتن ولی بقیه از جایگاه A رناتن وارد جایگاه P می شوند.

نکته مهم

دانش آموزان عزیز در تست ها دقت کنید که خروج tRNA از یک جایگاه، به معنی شکستن پیوند هیدروژنی نمی باشد چون با حرکت رناتن روی mRNA، می توان انتقال tRNA متصل به رمزه را از جایگاه A به P یا از P به E مشاهده کرد. شکستن پیوند هیدروژنی برای ترجمه معمولاً در جایگاه E برای خروج tRNA از رناتن صورت می گیرد. در آخر همواره دقت کنید که آخرین tRNA از جایگاه P به خارج از رناتن می رود و اصلاً وارد جایگاه E نمی شود. در حقیقت پیوند هیدروژنی بین آخرین رمزه و پادرمزه ترجمه شده در جایگاه P شکسته می شود.

۹۲ در مراحل آغاز و پایان ترجمه، رنای ناقل و پادرمزه وارد جایگاه A نمی شود. در هر دو مرحله، زیر واحدهای رناتن می توانند به صورت جدا از هم نیز دیده شوند.

تله‌های تستی گزینۀ (۱): در مرحله طویل شدن، در جایگاه A پیوند پپتیدی تشکیل می شود. اگر رمزه ACU وارد جایگاه P رناتن شود، توالی UGA می تواند به عنوان پادرمزه در جایگاه P باشد. / گزینۀ (۲): در مرحله طویل شدن پیوند هیدروژنی شکسته و تشکیل می شود (به ترتیب در جایگاه E و A). فقط در مرحله پایان، جایگاه A توسط عوامل آزادکننده اشغال می شود. / گزینۀ (۳): در مرحله آغاز و پایان ترجمه، فقط یک رنای ناقل در جایگاه P دیده می شود، اما در مرحله آغاز، خروج رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E مشاهده نمی شود.

۹۳ (B) موارد (ج) و (د) عبارت را نادرست تکمیل می کنند.

نکته

در ترجمه، همواره اولین پادرمزه وارد شده به جایگاه E و P، توالی UAC دارد و آخرین پادرمزه وارد شده به P و A نیز یکسان و مشابه می باشد، چون مکمل رمزه قبل از رمز پایانی می باشد.

۹۴ (C) شبکه آندوپلاسمی در تأمین کلسیم انقباض ماهیچه نقش دارد. این اندامک در تولید کافنده تن ها برای گوارش درون یاخته ای بیگانه خوارها نیز مؤثر است.

تله های تستی گزینه (۱): قسمت اول مربوط به دستگاه گلژی است ولی این اندامک در تولید پروتئین های هسته، راکیزه و دیسه ها نقشی ندارد. / گزینه (۳): کافنده تن و واکوئول ها توسط دستگاه گلژی و شبکه آندوپلاسمی تولید می شوند ولی هیستون و سایر پروتئین های هسته در رانن آزاد سیتوپلاسم تولید می شوند / گزینه (۴): قسمت اول مربوط به هسته است که در رانن آزاد سیتوپلاسم تولید می شوند ولی برخی از پروتئین های مورد نیاز در میتوکندری و پلاست ها توسط رانن های درون همان اندامک ها تولید می شوند.

۹۵ (B) موارد (ب) و (د) در رانن رخ نمی دهد.

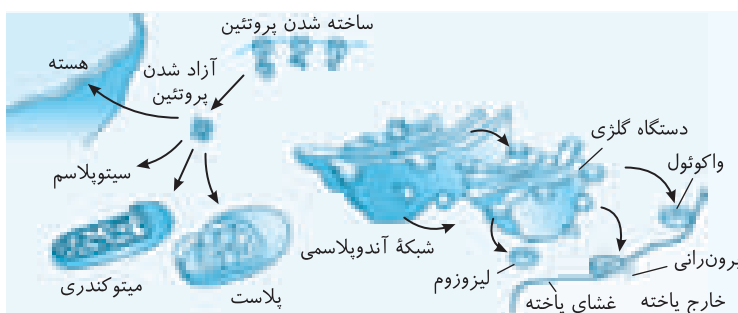
تله های تستی الف) شکستن پیوند هیدروژنی رمزه و پادرمزه در جایگاه های E و P رانن رخ می دهد. / ب) تشکیل پیوند اشتراکی بین tRNA آزاد و آمینواسید در سیتوپلاسم و درون آنزیم ویژه ای صورت می گیرد و سپس وارد رانن می شوند. / ج) در مرحله پایان از جایگاه P رخ می دهد. / د) این عمل در دستگاه گلژی رخ می دهد.

۹۶ (A) پروتئین های آزادکننده که مسئول شناسایی رمزه پایان هستند، با نقش آنزیمی خود سبب جدا کردن پلی پپتید از tRNA جایگاه P و همچنین جدا کردن دو زیر واحد رانن از همدیگر می شوند. این پروتئین ها از روی mRNA ساخته می شوند (نادرستی گزینه (۱)) و چون از یاخته خارج نمی شوند و به لیزوزوم و واکوئول نیز نمی روند، در سیستم گلژی نیز بسته بندی نمی شوند (نادرستی گزینه (۲)).

یادآوری محل ساخت و هدف پروتئین ها

ایستگاه ۶

- رانتن (محل ساخت پروتئین)
 - آن ها که به شبکه آندوپلاسمی و گلژی می روند ← بسته بندی شده
 - به لیزوزوم می روند (گوارشی).
 - از یاخته ترشح می شوند.
 - آن ها که به شبکه آندوپلاسمی
 - در سیتوپلاسم می مانند (آنزیم های ترجمه یا گلیکولیزی).
 - به میتوکندری برای تنفس می روند.
 - به پلاست ها برای فتوسنتز و ... می روند.
 - به هسته برای فعالیت های مختلف می روند (آنزیم های همانند سازی و رونویسی).
 - آن ها که بدون بسته بندی نمی روند
 - به میتوکندری برای تنفس می روند.
 - به پلاست ها برای فتوسنتز و ... می روند.
 - به هسته برای فعالیت های مختلف می روند (آنزیم های همانند سازی و رونویسی).



۹۷ (B) اندامک مسئول هضم مواد در داخل یاخته، همان لیزوزوم (کافنده تن) می باشد که این اندامک و پروتئین های آن ها بعد از ساخت در رانن، وارد شبکه آندوپلاسمی و گلژی می شوند.

تله های تستی گزینه های (۱) و (۲): پروتئین های ترششی از یاخته و پروتئین های واکوئولی باید از مسیر شبکه آندوپلاسمی و بسته بندی گلژی بگذرند. / گزینه (۴): پروتئین های موجود در میتوکندری، کلروپلاست و هسته و همچنین آن ها که در مایع سیتوپلاسمی فعالیت دارند از مسیر شبکه آندوپلاسمی و گلژی عبور نمی کنند.

۹۸ (B) در مرحله طویل شدن ترجمه دو tRNA درون رانن یافت می شوند که بلافاصله قبل از آن، یک tRNA وارد جایگاه A شده است و با mRNA پیوند هیدروژنی برقرار می کند، بلافاصله بعد از آن نیز آمینواسید(های) متصل به tRNA جایگاه P، به جایگاه A منتقل شده و پیوند پپتیدی تشکیل می گردد.

تله های تستی گزینه (۱): بلافاصله پس از این مرحله، آمینواسید(های) متصل به tRNA درون جایگاه P به tRNA درون جایگاه A منتقل می شود. / گزینه (۳): شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین tRNA و mRNA در جایگاه A رخ نمی دهد. / گزینه (۴): هیچ گاه از جایگاه A، tRNA فاقد آمینواسید خارج نمی شود.

نکته

در رونویسی، پیوند هیدروژنی بین RNA در حال ساخت و رشته الگو ژن تشکیل می شود، ولی رشته رمزگذار یا مکمل الگو با محصول یا RNA، پیوند هیدروژنی ندارد.

تله های تستی گزینه (۱): در ترجمه بین نوکلئوتیدهای پادرمزه و رمزه پیوند هیدروژنی برقرار می شود. / گزینه (۲): پروتئین هایی با یک رشته پلی پپتیدی خطی در ساختار دوم و سوم خود دارای پیوند هیدروژنی می باشند. / گزینه (۴): در tRNA به صورت عادی پیوند هیدروژنی ایجاد می شود.

۱۰۰ (A) در طی ترجمه، به جز رمزه اول که از A نمی گذرد و رمزه پایانی که از P نمی گذرد، بقیه رمزه ها هم از A و هم از P عبور می کنند.

تله های تستی گزینه (۱): در مرحله آغاز، ترجمه و استقرار رانن ناقل برای رمزه آغاز در جایگاه P و در مرحله ادامه ترجمه سایر رمزه ها در جایگاه A صورت می گیرد. / گزینه (۲): rRNA و mRNA همواره در ساختار رانن به همراه پروتئین های راننی وجود دارند. / گزینه (۳): پادرمزه اول (UAC) هیچ گاه از جایگاه A عبور نمی کند ولی هر پادرمزه ای از P می گذرد.

۱۰۱-۴ موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح می‌باشند. هرکدام از این عبارات نکته مهمی دارند که خود می‌توانند یک سؤال کنکور باشند.

تله‌های تستی (الف) درست است. یک رناتن پس از پایان ترجمه و جدا شدن دو زیر واحد آن، دوباره می‌تواند از روی همان mRNA ترجمه کند. / (ب) نادرست است. در مرحله پایان ترجمه، عوامل آزادکننده، وارد شده به جایگاه A، هم سبب شناسایی رمزه پایان ترجمه (نه رونویسی در ژن!) می‌شوند و هم دو زیر واحد رناتن را از هم جدا کرده و نیز mRNA را از رناتن خارج می‌کنند. / (ج) درست است. در ترجمه، اولین پادرمزه از جایگاه A و آخرین پادرمزه از جایگاه E عبور نمی‌کند ولی همه پادرمزه‌ها به جایگاه P وارد می‌شوند. / (د) درست است. دقت کنید که در متن سؤال از رمزه آغاز تا پایان را صحبت کرده است که در این صورت دو رمزه آخر از جایگاه E نمی‌گذرند ولی از جایگاه A فقط رمزه اول و از جایگاه P فقط رمزه آخر عبور نمی‌کند.

۱۰۲-۲

نکته

در مراحل ترجمه، شکستن پیوند هیدروژنی در جایگاه‌های E و P برای خروج tRNA از رناتن صورت می‌گیرد ولی در جایگاه A، این عمل صورت نمی‌گیرد **در حالی که در جایگاه A، همه پیوندهای پپتیدی تشکیل می‌شوند.**

تله‌های تستی گزینه (۱): منظور قسمت اول جایگاه E می‌باشد که توالی سه نوکلئوتیدی قبل از AUG اول در آن قرار می‌گیرد. از جایگاه E همه tRNAها به جز آخری خارج می‌شوند. / گزینه (۳): تشکیل پیوند هیدروژنی بین رمزه و پادرمزه در مرحله دوم ترجمه در جایگاه A صورت می‌گیرد که در مرحله آغاز و پایان این جایگاه (A) فاقد پادرمزه می‌باشد. / گزینه (۴): آمینواسیدهای در حال ترجمه هیچ‌گاه وارد جایگاه E نمی‌شوند و البته رمزه پایان نیز فقط در جایگاه A قرار می‌گیرد.

۱۰۳-۱ فقط مورد (ج) نادرست است. در مرحله طولی شدن، هنگامی که با حرکت رناتن، رنای ناقل از جایگاه A رناتن خارج می‌شود، به جایگاه P وارد می‌شود این رنای ناقل حاوی رشته پلی‌پپتیدی در حال ساخت است. دقت کنید که در این حالت، پیوند هیدروژنی در جایگاه P تشکیل نمی‌شود بلکه رنای ناقل بدون شکستن یا تشکیل دادن پیوند هیدروژنی، از A وارد P شده است.

تله‌های تستی (الف) اگر آخرین رنای ناقل از جایگاه A خارج شود، عوامل آزادکننده فعالیت می‌کنند و وارد رناتن می‌شود تا پلی‌پپتید را از رنای ناقل جدا کند. / (ب) در صورتی که با حرکت بعدی رناتن، یکی از رمزه‌های معنی‌دار وارد A شود، رنای ناقل جدیدی نیز دوباره در جایگاه A مستقر می‌شود. / (د) اگر آخرین رنای ناقل جایگاه A، پادرمزه UAC داشته باشد، در این صورت این رنای متصل به متیونین وارد P می‌شود.

۱۰۴-۲ موارد (ب) و (ج) درباره ساخت اغلب هورمون‌ها که پروتئینی هستند نادرست است.

تله‌های تستی (الف) درست است. پس از جابه‌جایی رناتن رمزه جدید، وارد جایگاه آمینواسید (A) می‌شود و مورد شناسایی پادرمزه اختصاصی خود یا عامل آزادکننده پایان ترجمه قرار می‌گیرد. / (ب) نادرست است. جابه‌جایی رناتن پس از برقراری پیوند پپتیدی انجام می‌شود و سپس رناتن به اندازه یک رمزه و سه نوکلئوتید روی mRNA جلو می‌رود (نه سه رمزه!). / (ج) نادرست است. توالی UAG ورودی به A می‌تواند در رمزه یا پادرمزه باشد. در پی ورود رمزه UAG (نوعی رمزه پایان) به جایگاه A، مرحله پایان شروع می‌شود، اما توالی UAG می‌تواند توالی پادرمزه در tRNA باشد که مکمل رمزه AUC می‌باشد و در این حالت پروتئین آزادکننده‌ای فعال نمی‌شود. / (د) درست است. با اتصال tRNA آغازین به رمزه آغاز و برقراری پیوندهای هیدروژنی در جایگاه P، بخش بزرگ رناتن به بخش کوچک رناتن متصل می‌شود و ساختار رناتن کامل می‌شود. / (ب) ۱۰۵-۴ پس از خالی شدن جایگاه A اگر رمزه‌ای غیر از رمزه پایان در جایگاه A قرار بگیرد، **رنای ناقل** بعدی وارد آن می‌شود و اگر رمزه پایان در جایگاه A قرار بگیرد، **عوامل آزادکننده** وارد آن می‌شود که هر دو نوعی بسیار زیستی هستند.

تله‌های تستی گزینه (۱): تنها در صورت ورود رنای ناقل این اتفاق رخ می‌دهد. / گزینه (۲): اتصال آمینواسید به رنای ناقل، در خارج از رناتن صورت می‌گیرد. / گزینه (۳): این اتفاق قبل از ورود رنای ناقل متصل به پلی‌پپتید به جایگاه P رخ می‌دهد. در ضمن در صورتی که رمزه موجود در جایگاه A، یکی از رمزه‌های پایان باشد، انتقال زنجیره پلی‌پپتیدی به جایگاه A صورت نمی‌گیرد.

۱۰۶-۳ موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست هستند. در مرحله پایان ترجمه فقط رمزه پایانی توسط عامل آزادکننده شناسایی می‌شود و در این مرحله رمزه خاصی ترجمه نمی‌شود. عمل ترجمه رمزه در مرحله آغاز و طولی شدن رخ می‌دهد (درستی الف).

تله‌های تستی (ب) در مرحله آغاز و پایان ترجمه، یک پادرمزه در جایگاه P وجود دارد ولی در مرحله طولی شدن و پایان، درون رناتن، ۳ رمزه مورد نیاز ترجمه در جایگاه‌های A، P و E وجود دارد. / (ج) در مرحله آغاز و پایان ترجمه، tRNA حاوی آمینواسید فقط در جایگاه P وجود دارد. / (د) **تشکیل** پیوند هیدروژنی بین mRNA و tRNA مخصوص مرحله آغاز و طولی شدن می‌باشد.

۱۰۷-۲ همیشه هنگام ترجمه، محل تشکیل پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید، جایگاه A رناتن می‌باشد که این جایگاه محل تشکیل پیوند هیدروژنی در مرحله طولی شدن نیز می‌باشد.

نکته

پیوند پپتیدی همانند پیوندهای قند با فسفات، قند با باز آلی، فسفودی‌استر و بین رنای ناقل و آمینواسید، از نوع اشتراکی یا کووالانسی می‌باشد.

۱۰۸-۲ پیوند پپتیدی فقط در مرحله طولی شدن ترجمه تشکیل می‌شود و همچنین رنای ناقل فقط در مرحله پایان از جایگاه P از رناتن خارج می‌شود (در مرحله طولی شدن، از جایگاه E خارج می‌شود)، در مرحله طولی شدن برخلاف مرحله پایان، جایگاه A توسط رنای ناقل اشغال می‌شود که ساختاری نوکلئوتیدی دارد (دقت داشته باشید که عوامل آزادکننده که در مرحله پایان در این جایگاه قرار می‌گیرند، پروتئین بوده و ساختار آمینواسیدی دارند).

تله‌های تستی گزینه (۱): در مرحله آغاز ترجمه فقط جایگاه P پر می‌شود و همچنین در مرحله پایان زیر واحدهای رناتن از هم جدا می‌شوند. علاوه بر این، دقت داشته باشید که رناتن، در مرحله آغاز و پایان ترجمه، حرکت نمی‌کند (راستی خنده‌دار نیست بگویم «مرحله پایان برخلاف مرحله پایان...»). / گزینه (۳): عوامل آزادکننده در مرحله پایان فعالیت می‌کنند و در مرحله طولی شدن، رنای ناقل وارد جایگاه A می‌شود. در مرحله طولی شدن برخلاف پایان، 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 مرحله اول ترجمه کامل می‌شود (باز هم نمی‌توان گفت «مرحله آغاز برخلاف مرحله آغاز...»).

۱۰۹-۱ عبارات (الف) و (ج) نادرست هستند.

در ترجمه هنگامی که پادرمزه وارد رناتن کامل می‌شود، قطعاً در جایگاه A پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود و سپس پیوند اشتراکی در جایگاه P بین tRNA و آمینواسید شکسته شده و در جایگاه A پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها برقرار می‌شود (درستی ب) **ولی در ترجمه، تجزیه پیوند پپتیدی و شکستن پیوند هیدروژنی در جایگاه A هیچ‌گاه صورت نمی‌گیرد** (نادرستی الف و ج) در حالی که وقتی رناتن روی mRNA حرکت می‌کند، tRNA جایگاه E با شکستن پیوند هیدروژنی از رمزه mRNA جدا می‌شود (درستی د).

نکته

در طی ترجمه در مرحله طولیل شدن، tRNAها از جایگاه E و در مرحله پایان از جایگاه P خارج می‌شوند. پس باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که نکته مشترکی برای جایگاه P و E داشته باشد. جایگاه P و E در مرحله طولیل شدن دارای tRNA می‌شوند چون رناتن همواره در حال ترجمه و حرکت می‌باشد.

تله‌های تستی گزینه (۱): بیشتر رمزه‌ها در جایگاه A ترجمه می‌شوند و فقط رمزه آغاز ترجمه یا AUG اول در جایگاه P ترجمه می‌شود. (ترجمه رمزه به معنی قرارگیری tRNA همراه آمینواسید مناسب در روبه‌روی آن است.) / گزینه (۳): در مرحله آغاز، tRNA اولیه در جایگاه P استقرار می‌یابد و رمزه آغاز را ترجمه می‌کند. / گزینه (۴): عامل آزادکننده فقط وارد جایگاه A می‌شود تا رمزه پایان را شناسایی کند.

۱۱۱ **تله‌های تستی** دقت کنید که در مرحله طولیل شدن و در جایگاه A رناتن، رمزه فقط tRNA متصل می‌باشد، که این رنای ناقل در خارج رناتن و توسط آنزیم به آمینواسید متصل شده است.

تله‌های تستی گزینه (۲): آنزیم اتصال‌دهنده رنای ناقل به آمینواسید وارد رناتن نمی‌شود. / گزینه (۳): در این مرحله در جایگاه A یا یک آمینواسید و یا تعداد زیادی آمینواسید به رنای ناقل متصل است. / گزینه (۴): عامل آزادکننده در مرحله طولیل شدن وارد جایگاه A نمی‌شود.

۱۱۲ **تله‌های تستی** آنزیم‌های ATP ساز، آنزیم‌های سیتوپلاسمی در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یا راکیزه هستند که در فصل‌های آینده در مورد آن می‌خوانیم که این آنزیم‌ها از مسیر شبکه آندوپلاسمی و گلژی عبور نمی‌کنند.

تله‌های تستی گزینه (۱): ساخت سلولاز ویژه پروکاریوت‌هاست نه باخته‌های جانوری. / گزینه (۲): هلیکاز، پس از ساخته شدن در رناتن وارد هسته می‌شود که محل ساخت RNA می‌باشد. / گزینه (۴): پروتئین‌های غشایی از مسیر شبکه آندوپلاسمی و گلژی عبور می‌کنند.

۱۱۳ **تله‌های تستی** فقط مورد (ج) درست است. منظور سؤال **هر باخته یوکاریوت** می‌باشد. چون در یوکاریوت‌ها، سازوکارهایی برای حفظ mRNA از تخریب و افزایش طول عمر آن‌ها وجود دارد. همان‌طور که می‌دانید برخی باخته‌های یوکاریوتی (مثلاً باخته‌های جانوری) قدرت فتوسنتز ندارند (نادرستی الف)، ولی اجتماع رناتن‌ها را به صورت تجمع رناتی برای ترجمه در **سیتوپلاسم** تشکیل می‌دهند (نادرستی ب) یوکاریوت‌ها فقط همانندسازی دوطرفه دارند ولی رونویسی همواره فرایندی یک‌جهته می‌باشد (نادرستی د) در آخر دقت کنید که هر باخته یوکاریوت، فرصت بیشتری برای ترجمه دارد چون mRNA آن عمر طولانی‌تری دارد (درستی ج).

۱۱۴ **تله‌های تستی** تا وقتی که پادرمزه وارد جایگاه A می‌شود، یعنی رمزه پایان وارد رناتن نشده است و ترجمه در حال طی کردن مرحله طولیل شدن یا دوم می‌باشد. پایان این مرحله با ورود یکی از رمزه‌های پایانی به رناتن صورت می‌گیرد. دقت کنید که وقتی پادرمزه‌ای توانایی ورود به A می‌یابد که پلی‌پپتید ساخته شده در جایگاه P باشد. **۱۱۵** **تله‌های تستی** در آغاز ترجمه، قسمتی از mRNA سبب هدایت زیر واحد کوچک رناتن به سمت رمزه آغاز ترجمه می‌شود. پس از این مرحله، tRNA آغازگر باید به رمزه مکمل خود متصل شود و بعد زیر واحد بزرگ رناتن روی کوچک قرار بگیرد و شکل رناتن کامل شود (سپس با پایان مرحله آغاز، اتفاقات گزینه‌های (۱) و (۲) در مرحله طولیل شدن رخ می‌دهد).

۱۱۶ **تله‌های تستی** موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح می‌باشند. **تله‌های تستی** الف) درست است. در ترجمه، حرکت‌های رناتی در مرحله طولیل شدن رخ می‌دهد که طی آن جایگاه A خالی از tRNA می‌شود ولی دو جایگاه P و E حاوی tRNA می‌شوند. / ب) نادرست است. عامل آزادکننده ویژه ترجمه است نه رونویسی! / ج) درست است. طی ترجمه، همیشه جدایی آمینواسید از رنای ناقل در جایگاه P صورت می‌گیرد (چه در مرحله طولیل شدن و چه در مرحله پایان ترجمه!). / د) درست است. عامل آزادکننده، پروتئینی است که برای شناسایی رمزه پایان و جدا کردن پلی‌پپتید از tRNA و دو زیر واحد رناتن وارد عمل می‌شود.

۱۱۷ **تله‌های تستی** آغازگر همانندسازی، آنزیم هلیکاز است. از طرفی آنزیم‌های رنابسپاراز و دنابسپاراز مسئول برقراری پیوند فسفودی‌استر می‌باشند و مقدار نوکلئوتید آزاد باخته را کاهش می‌دهند، ولی شکستن این پیوند در گزینه (۱) فقط در ویرایش و توسط دنابسپاراز رخ می‌دهد در حالی که شکستن پیوند هیدروژنی نیز از وظایف هلیکاز و رنابسپارازها می‌باشد (در مورد گزینه (۳) هم دقت کنید که رنابسپاراز پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌کند نه پپتیدی!).

۱۱۸ **تله‌های تستی** گویچه‌های قرمز بالغ برخلاف نابالغ، فاقد هسته می‌باشند و قدرت همانندسازی و رونویسی ندارند ولی با ذخیره RNAها، هر دو نوع گویچه قرمز بالغ و نابالغ قدرت تولید رشته پلی‌پپتید و پروتئین‌سازی را دارند.

۱۱۹ **تله‌های تستی** این سؤال مقایسه دو باخته یوکاریوت در عروس دریایی با پروکاریوت در باکتری ریزوبیوم می‌باشد (ریزوبیوم‌ها باکتری‌های مصرف‌کننده‌ای هستند که قدرت تثبیت نیتروژن را دارند)، در یوکاریوت‌ها، سازوکارهایی وجود دارد که mRNA را در برابر تخریب محافظت می‌کند و آن‌ها به نسبت پروکاریوت‌ها، فرصت بیشتری برای پروتئین‌سازی از روی یک mRNA دارند.

تله‌های تستی گزینه (۱): اندامک‌های غشاداری مانند گلژی، میتوکندری، آندوپلاسمی و... در پروکاریوت‌ها وجود ندارند. / گزینه‌های (۳) و (۴): پروکاریوت‌ها به دلیل عمر کوتاه mRNA آن‌ها به نسبت یوکاریوت‌ها، فرصت کمتری برای ترجمه یا پروتئین‌سازی دارند ولی در آن‌ها نیز عواملی طول عمر رنا و پروتئین را تغییر می‌دهند.

۱۲۰ **تله‌های تستی** فقط مورد (د) نادرست است. دقت کنید پروتئین‌های موجود در راکیزه و دیسه‌ها، توسط رناتن‌های آزاد سیتوپلاسم ساخته می‌شوند و شبکه آندوپلاسمی در تولید آن‌ها فاقد نقش مستقیم است.

تله‌های تستی الف) ترجمه هم‌زمان چند رناتن از یک رنای پیک در همه جانداران امکان‌پذیر است. / ب) در گفتار بعد می‌خوانید که پروکاریوت‌ها نیز توانایی تغییر در طول عمر رنای پیک و پروتئین دارند. / ج) این ویژگی به دلیل نبودن غشای هسته در پروکاریوت‌ها دیده می‌شود.

۱۲۱ **تله‌های تستی** در یوکاریوت‌ها، همانندسازی می‌تواند از نقاط متعدد یک DNA صورت بگیرد ولی در این جانداران به دلیل وجود غشای هسته، عمل رونویسی از ترجمه جدا می‌باشد و نمی‌توانیم اجتماع رناتن‌ها را روی mRNA هم‌زمان با عمل رونویسی آن مشاهده کنیم.

تله‌های تستی گزینه (۱): برخی سیانوباکتری‌ها، هم‌زمان قدرت فتوسنتز و تثبیت نیتروژن دارند که چون پروکاریوت‌اند و غشای هسته ندارند، عمل رونویسی و ترجمه را هم‌زمان انجام می‌دهند. / گزینه (۲): منظور از باخته در این گزینه همان **باخته نهان‌دانگان** می‌باشد که چون یوکاریوت هستند، mRNA آن‌ها عمر طولانی‌تری دارد و عوامل محافظتی در برابر تخریب mRNA دارند. / گزینه (۳): در پروکاریوت‌ها، همه RNAها توسط یک نوع رنابسپاراز رونویسی می‌شوند و در آن‌ها علاوه بر DNA اصلی، تعدادی DNA کمکی یا دیسک نیز مشاهده می‌شود.

۱۲۲ **تله‌های تستی** فقط مورد (د) درست است. حذف شدن بخش‌هایی از رنای پیک در **یوکاریوت‌ها** مشاهده می‌شود. در باخته‌های یوکاریوت سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد، بنابراین فرصت بیشتری برای پروتئین‌سازی هست.

تله‌های تستی الف) آنزیم رنابسپاراز در یوکاریوت در رناتن آزاد سیتوپلاسم تولید می‌شود، ولی فعالیتش را در هسته انجام می‌دهد. / ب) نمی‌توان گفت همه یاخته‌های یوکاریوتی، راکیزه دارند (مثل گویچه قرمز بالغ). / ج) در یوکاریوت‌ها، ترجمه نمی‌تواند پیش از پایان رونویسی رنای پیک شروع شود.

۱۲۳-۴ B) در یوکاریوت‌ها، فارغ از توجه به راکیزه و سبزیسه، بر طبق کنکور سراسری ۹۸، شروع ترجمه نمی‌تواند هم‌زمان با رونویسی از روی رنای پیک در حال ساخت رخ دهد. گزینه‌های (۱) و (۳) در مورد پروکاریوت‌ها می‌باشد که در هیچ کدام تجمع رناتن روی **دنا** رخ نمی‌دهد و رنا که نوعی نوکلئیک‌اسید اصلی است به غشای یاخته متصل نیست. گزینه‌های (۲) و (۴) در مورد یوکاریوت‌ها می‌باشد که هر کدام از سه نوع رنا توسط نوعی رنابسپاراز خاص تولید می‌شود ولی گزینه (۴) صحیح است چون مدت‌زمان ترجمه به دلیل عوامل مؤثر در عدم تخریب رنای پیک، در یوکاریوت‌ها از پروکاریوت‌ها بیشتر است.

۱۲۴-۱ A) در پروتئین‌سازی، پس از کامل شدن رناتن، باید tRNA وارد جایگاه A شود و رمز دوم mRNA، ترجمه شود. دقت کنید که در سؤال اولین عمل را با ذکر کلمه **بلافاصله** خواسته است. بدیهی است که بعد از ترجمه رمز دوم، باید پیوند پپتیدی و سپس حرکت رناتن اتفاق بیفتد.

۱۲۵-۲ A) در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها انتهای هر tRNA (ناقل) همواره توالی مشابه برای اتصال به آمینواسید وجود دارد و تنها تفاوت آن‌ها در توالی پادرمزه آن‌ها می‌باشد. **تله‌های تستی** گزینه (۱): برای ۲۰ نوع آمینواسید، ۶۱ نوع رنای ناقل وجود دارد. / گزینه (۳): در این یاخته‌ها ممکن است بارها برحسب نیاز یاخته RNA تکراری ساخته شود و به سیتوپلاسم بیاید. / گزینه (۴): هر رنابسپاراز ۲، مثلاً می‌تواند همه راهاندازهای ژن‌ها سازنده رنای پیک در ژن‌های متعدد را شناسایی کند.



یاسخ آزمونک

۱-۴ B) اولاً خوب دقت کنید که در ابتدای ترجمه، دو توالی AUG دنبال هم قرار دارد ولی فقط اولین AUG به عنوان رمزه یا رمزه آغاز معرفی می‌شود. ثانیاً حواستون باشه، هنگامی که پادرمزه GGC باشد، رمزه آن در رنای پیک، CCG خواهد بود (پس اول رمزه CCG را پیدا کنید). وقتی رمزه CCG در جایگاه A رناتن قرار گیرد، باید رمزه قبل از آن، که AUG است (ولی رمزه آغاز ترجمه نیست)، در جایگاه P رناتن باشد (در این پرسش‌ها ابتدا از رمز آغاز ترجمه یعنی AUG اولی، ۳ تا ۳ جدا کنید تا راحت باشید).

در مورد قسمت دوم سؤال، باید بدانید که رمزه CCG که در این حالت در جایگاه A قرار دارد، با اولین حرکت رناتنی از جایگاه A به P منتقل می‌شود. قسمت اول این سؤال در مورد **rRNA سازی** یا **رونویسی** می‌باشد ولی قسمت دوم آن در مورد **ترجمه** یا **پروتئین‌سازی** می‌باشد. هر دو فرایند، سه مرحله پیوسته آغاز (اول)، طولی شدن (دوم) و پایانی (سوم) دارند. در مرحله سوم رونویسی شناسایی توالی پایان رونویسی صورت می‌گیرد ولی در مرحله طولی شدن رمزه پایان وارد رناتن می‌شود ولی شناسایی آن توسط عامل آزادکننده در مرحله سوم یا پایانی ترجمه صورت می‌گیرد.

تله‌های تستی گزینه (۱): در مرحله دوم یا طولی شدن رونویسی و ترجمه، پیوند اشتراکی بین مونومرها صورت می‌گیرد. واحد سازنده در رونویسی به صورت نوکلئوتید و در ترجمه، آمینواسیدها می‌باشند. / گزینه (۲): در مرحله سوم (پایان) رونویسی، از روی توالی پایان، رونویسی و ایجاد پیوند اشتراکی صورت می‌گیرد ولی در مرحله سوم ترجمه، با شناسایی رمزه پایان، پیوند اشتراکی تشکیل نمی‌شود ولی پیوند میان آخرین آمینواسید و tRNA شکسته می‌شود. / گزینه (۳): در مرحله اول رونویسی ساخت توالی کوتاهی از RNA صورت می‌گیرد ولی در مرحله آغاز ترجمه، پیوندی بین آمینواسیدها ایجاد نمی‌شود. **۳-۴ B)** موارد الف)، ج) و د) نادرست است. منظور سؤال مرحله طولی شدن ترجمه می‌باشد.

نکته

در طی عمل ترجمه، فقط رمزه اول یا همان AUG اول است که در جایگاه P ترجمه می‌شود و سایر رمزه‌ها در جایگاه A رناتن و در مرحله دوم یا طولی شدن، ترجمه می‌شوند. در این مرحله یک رمزه جدید وارد جایگاه A می‌شود که برای ترجمه آن، انواع tRNA وارد رناتن می‌شود ولی فقط tRNA مناسب با رمزه خود جفت شده و مستقر شود. در مرحله دوم ترجمه، tRNA آغازگر و سایر tRNA ها از جایگاه E خارج می‌شوند (درستی ب).

تله‌های تستی الف) در مرحله دوم یا طولی شدن ترجمه ضمن حرکت رناتن، هر tRNA ای که از جایگاه A وارد جایگاه P می‌شود، حداقل دو آمینواسید دارد (چون حداقل علاوه بر آمینواسید اختصاصی خود، متیونین آغازگر را هم دارد). / ج) پس از پایان ترجمه، رناتن می‌تواند مجدداً مراحل ترجمه را تکرار کند تا چندین نسخه از یک پلی‌پپتید از روی یک mRNA ساخته شود. / د) خروج پلی‌پپتید از جایگاه P و وارد شدن آن به جایگاه A می‌تواند در مرحله دوم یا طولی شدن رخ دهد ولی دقت کنید که خروج پلی‌پپتید از **رناتن** فقط در مرحله **پایان** ترجمه رخ می‌دهد.

۴-۱ B) موارد الف)، د) و ه) صحیح می‌باشند. دقت کنید که تمام مراحل ترجمه در رناتن می‌باشد و پس از پایان ترجمه، پروتئین‌های غشایی، ابتدا وارد شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی می‌شوند (نادرستی ب).

مرحله ادامه یا طولی شدن ترجمه

(۱) ورود tRNA به جایگاه A و ایجاد پیوند هیدروژنی در این جایگاه (درستی د).

(۲) جدا شدن آمینواسید از tRNA در جایگاه P با عمل هیدرولیز ولی این پیوند پپتیدی نیست (نادرستی ج).

(۳) تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A بین آمینواسیدها.

(۴) ورود tRNA به جایگاه E و شکستن پیوند هیدروژنی آن برای خروج از رناتن (درستی الف).

(۵) حرکت رناتن روی mRNA.

(۶) بودن دو tRNA در رناتن یا در جایگاه P و A و یا در جایگاه E و P (درستی ه).

(۷) ورود رمزه پایان در آخرین حرکت رناتن به جایگاه A.

ایستگاه
۷

۵-۲ B) در مرحله آغاز و پایان ترجمه یک tRNA ولی در مرحله دوم (طولی شدن)، دو مولکول tRNA در رناتن دیده می‌شود.

تله‌های تستی 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 رناتن در بخشی که 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 (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.

۴-۶ در طی ترجمه، اولین توالی که وارد جایگاه E می‌شود چون قبل از رمزۀ آغاز و شروع ترجمه بوده است، هر توالی می‌تواند داشته باشد (حتی توالی مشابه رمزۀ پایانی UAA) و آخرین رمزۀ وارد شده به A نیز می‌تواند رمزۀ پایانی UAA باشد ولی در جایگاه P هیچ‌گاه رمزۀ پایانی قرار نمی‌گیرد. **منظور این سؤال ویژگی مشترک دو جایگاه E و A در طی ترجمه می‌باشد.** در مرحله دوم ترجمه، پیوند هیدروژنی در جایگاه A برخلاف E تشکیل می‌شود و این پیوند در جایگاه A شکسته می‌شود (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۲)). آمینواسیدهای ترجمه شده نیز در جایگاه E قرار نمی‌گیرند (نادرستی گزینه (۳)) ولی در مرحله آغاز ترجمه، رمزۀ آغاز فقط در جایگاه P قرار دارد و وارد A یا E نمی‌شود (درستی گزینه (۴)). البته رمزۀ آغاز و پادرمزۀ مکمل آن در مرحله طولی شدن وارد جایگاه E می‌شوند.

۴-۷ موارد (الف) و (ج) نادرست می‌باشند. **تله‌های تستی** (الف) نادرست است. پیش‌سازها یا واحد سازنده رناتنی مانند رنای رناتنی و دو زیرواحد رناتن، درون هسته نیز وجود دارند ولی رناتن فعال در سیتوپلاسم، میتوکندری و کلروپلاست وجود دارد. (ب) درست است. توالی آمینواسیدی که در هر پروتئین وجود دارد، سبب هدایت پروتئین به مقصد آن می‌شود. (ج) نادرست است. اجتماعی از رناتن‌های فعال، هم‌زمان روی یک mRNA در حال ترجمه یا پروتئین‌سازی می‌باشند و تولید هم‌زمان چند رشته پلی‌پپتید (نه RNA) یکسان را در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها انجام می‌دهند. (د) درست است.

نکته

هسته، پلاست‌ها و میتوکندری، اندامک‌های دو غشایی هستند که پروتئین‌های آن‌ها پس از تولید در رناتن‌های آزاد سیتوپلاسمی وارد سیستم شبکه آندوپلاسمی و گلژی نمی‌شوند.

۴-۸ سرنوشت هر یک از پروتئین‌های ساخته شده در سیتوپلاسم یاخته یوکاریوت را توالی‌های آمینواسیدی که در آن‌ها وجود دارند، تعیین می‌کند. توالی آمینواسیدها در ارتباط با ساختار اول پروتئین‌ها است و هر ساختار دیگر نیز از آن منشأ می‌گیرد.

تله‌های تستی گزینه (۱): پروتئین‌هایی که وارد شبکه آندوپلاسمی نمی‌شوند در این مورد نقص می‌شوند. / گزینه (۳): همه پروتئین‌ها در رناتن تولید می‌شوند و این موضوع ربطی به مقصد پروتئین ندارد. / گزینه (۴): هر یاخته هسته‌دار، دارای هر ژن جاندار می‌باشد و ربطی به این مسئله ندارد.

۴-۹ این تست از آن دسته سؤالاتی است که با رد گزینه راحت‌تر می‌توانید به آن پاسخ دهید.

تله‌های تستی گزینه (۱): نادرست است. برخی رمزها بی‌معنی هستند و تعیین‌کننده آمینواسید نمی‌باشند. / گزینه (۲): نادرست است. قورباغه یوکاریوت است و رنابسپاراز ۱، ۲ و ۳ آن مسئول تولید RNA متفاوت می‌باشد. / گزینه (۴): نادرست است. یکی از تغییراتی که در اغلب mRNAهای یوکاریوت رخ می‌دهد حذف رونوشت میانه‌ها و کوتاه شدن طول mRNA در هسته می‌باشد.

خب؛ وقتی مطمئن هستید این سه گزینه نادرست هستند، پس جواب گزینه (۳) می‌باشد. همان‌طور که می‌دانید ژن‌ها برحسب نیاز بدن و تنظیم بیان ژن‌ها به صورت غیرتصادفی و حساب شده رونویسی می‌شوند.

۴-۱۰ فقط مورد (د) درست است. طول عمر RNA پیک در یاخته‌های پروکاریوت مانند عامل سینه‌پهلو کمتر از یاخته‌های یوکاریوت می‌باشد چون در یوکاریوت‌ها، عواملی از تخریب mRNA جلوگیری می‌کنند.

تله‌های تستی (الف) نادرست است.

نکته

توالی ابتدای mRNA سبب هدایت رناتن به رمزۀ آغاز برای ترجمه می‌شود ولی توالی آمینواسیدی هر پروتئین مشخص‌کننده مقصدی است که هر پروتئین باید به آن سمت برود.

(ب) نادرست است. در پروکاریوت‌ها به دلیل فقدان هسته، اعمال همانندسازی، رونویسی و ترجمه، همگی در سیتوپلاسم صورت می‌گیرد و عمل پروتئین‌سازی ممکن است حتی قبل از پایان رونویسی، شروع شود ولی دقت کنید که در یوکاریوت‌ها نیز می‌توان هم‌زمان، رونویسی و ترجمه را در دو ژن مختلف در یاخته مشاهده کرد (همان‌طور که گفته بودم بر اساس رویکرد کنکور ۹۸ در بررسی ساختار یوکاریوت، دیگر راکبزه و سبزدیسه را مدنظر قرار نمی‌دهیم). (ج) نادرست است. اجتماع رناتن‌ها، در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها، سبب تولید هم‌زمان چند رشته پلی‌پپتید یکسان از روی یک mRNA می‌شوند.

۱۲۶ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها وجود دارد. بافت‌ها، اجتماع یاخته‌ها بوده و فقط مخصوص جانداران یوکاریوت پریاخته‌ای در گیاهان و جانوران می‌باشند. **از طرفی دقت کنید که تأیید بافتی حاصل تنظیم بیان ژن می‌باشد نه برعکس!!** (ب) نادرست است. مقدار، مدت و زمان استفاده از ژن‌ها در یاخته‌های مختلف یک جاندار ممکن است فرق داشته باشند. (ج) نادرست است. ایجاد یاخته‌های پیکری از یاخته تخم، حاصل عمل میتوز می‌باشد که سپس با تنظیم بیان ژن‌ها سبب عملکرد و رشد متفاوتی در بین یاخته‌ها می‌شود. (د) درست است. یاخته‌های پیکری یک جاندار، ژن‌های یکسانی دارند ولی با تنظیم بیان ژن‌ها، عملکرد و شکل این یاخته‌ها متفاوت می‌شوند. (ه) درست است. تنظیم بیان ژن، تحت کنترل محیط به سازش جاندار می‌انجامد.

۱۲۷ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند. در یوکاریوت‌ها به دلیل وجود غشای هسته، فرایند رونویسی از ترجمه جدا بوده و زمان بیان ژن طولانی‌تر از پروکاریوت‌هاست (همچنین غشاهای درون‌یاخته‌ای باعث می‌شوند ماده تأثیرگذار مجبور به گذر از چند غشا برای تأثیرگذاری باشد). در این سؤال، منظور یاخته پروکاریوت است که معمولاً یک نقطه آغاز همانندسازی به صورت دوجهته دارد و دو هلیکاز برای همانندسازی DNA آن کفایت می‌کند.

تله‌های تستی (الف) وجود اجتماع رناتن‌ها و ترجمه هم‌زمان از یک mRNA، از ویژگی‌های یاخته پروکاریوت و یوکاریوت است. (ب) در یوکاریوت‌ها، هر راه‌انداز، تنظیم رونویسی برای یک ژن را انجام می‌دهد ولی در این گفتار دیدیم که در پروکاریوت‌ها، یک راه‌انداز می‌تواند در برخی حالات تنظیم رونویسی چند ژن مجاور و مرتبط به هم را انجام دهد. (د) مهارکننده و فعال‌کننده هم‌زمان در یک یاخته پروکاریوتی وجود دارند ولی بیان هر ژن یا ژن‌های مرتبط به هم در یک زمان مشخص فقط به مهارکننده یا فعال‌کننده نیاز دارد.

۱۲۸ موارد (ب) و (د) صحیح است. مهارکننده و عامل آزادکننده (عامل متصل‌شونده به رمزۀ پایان موجود در جایگاه A رناتن) و عوامل رونویسی، همگی پروتئین هستند ولی عبارت (الف) در مورد لاکتوز است که ماده دی‌ساکاریدی است. بیشترین مولکول زیستی غشا، فسفولیپید است (رد ج).

۱۲۹ ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز، با بیان منفی رونویسی تنظیم می‌شوند. در این فرایند، لاکتوز به پروتئین مهارکننده متصل شده که با تغییر شکل آن باعث جدایی آن از اپراتور می‌شود. مهارکننده نیز مانند هر پروتئینی از روی mRNA ساخته می‌شود (درستی گزینه (۲)) ولی از جنس آمینواسید بوده و قدرت شناسایی اپراتور را دارد نه راه‌انداز! (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۳)).

جایگاه فعال‌کننده مخصوص تنظیم مثبت رونویسی پروکاریوت‌هاست که در سیستم تجزیه مالتوز دیده می‌شود نه لاکتوز!!! (نادرستی گزینه (۴)).

۱۳۰ (B) فقط مورد (ب) صحیح است. در سیستم تنظیم مثبت رونویسی، جایگاه اتصال فعال کننده (ب) در بخش تنظیمی وجود دارد.

تله‌های تستی (الف) مهارکننده و اپراتور ویژه تنظیم بیان ژن منفی می‌باشد. / (ج) عامل رونویسی ویژه یوکاریوت‌هاست. / (د) در مورد توالی‌های چند ژن مجاور هم، این ویژگی در همه سیستم‌های ژنی پروکاریوت می‌تواند وجود داشته باشد و ربطی به تنظیم مثبت یا منفی رونویسی آن‌ها ندارد (به قید «فقط» در صورت سؤال توجه داشته باشید).

۱۳۱ (B) در پروکاریوت‌ها، یک نوع رنابسپاراز و اغلب یک نقطه آغاز همانندسازی وجود دارد این آنزیم می‌تواند رونویسی را از هر ژن و برای ساخت هر نوع rRNA انجام دهد و راه‌انداز ژن‌ها را شناسایی کند.

تله‌های تستی گزینه (۱): در تنظیم مثبت رونویسی، رنابسپاراز می‌تواند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند ولی اتصال آن به راه‌انداز به کمک پروتئین‌هایی به نام **فعال کننده** صورت می‌گیرد. / گزینه (۲): حذف و پیرایش رونوشت‌های میانه‌ای، مخصوص **یوکاریوت‌ها** می‌باشد. / گزینه (۳): دقت کنید که چون در پروکاریوت‌ها، در اغلب موارد چند ژن مجاور هم به صورت هم‌زمان رونویسی می‌شوند، پس جایگاه آغاز رونویسی در ابتدای ژن اول و توالی پایان رونویسی در انتهای آخرین ژن وجود دارد ولی ژن‌های وسط آن‌ها فاقد توالی آغاز و پایان **رونویسی** می‌باشد. (هر ژن، الگوی رمز آغاز و پایان ترجمه را دارد ولی در این سؤال، در توالی‌های آغاز و پایان رونویسی مدنظر بوده‌اند).

۱۳۲ (B) موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند. **تله‌های تستی** (الف) نادرست است. در زمان تنظیم بیان ژن مربوط به مصرف لاکتوز و مالتوز محیط، یک مولکول RNA پیک از روی سه ژن مختلف تولید می‌شود. / (ب) نادرست است. از روی RNA یک مربوط به تجزیه لاکتوز و مالتوز، در نهایت سه رشته پلی‌پپتیدی مختلف تولید می‌شود. / (ج) نادرست است. بیان ژن همواره به تولید RNA و ایجاد پیوند فسفودی‌استر می‌انجامد ولی تنظیم بیان ژن می‌تواند سبب کاهش یا افزایش یا ترجمه شود و بر روی رونویسی و تشکیل پیوند فسفودی‌استر تأثیر نداشته باشد. / (د) درست است. می‌توان گفت ممکن است چندین رناتن به صورت هم‌زمان و برحسب نیاز یاخته، ترجمه یک مولکول RNA پیک را در هر جاندار شروع کنند.

۱۳۳ (A) در باکتری اشرشیاکلا، ژن‌های مسئول تجزیه لاکتوز و مالتوز، هنگامی وارد عمل می‌شوند که مقدار گلوکز محیط کم باشد تا با تجزیه این قندها، بتوانند گلوکز مورد نیاز را تأمین کنند. **تله‌های تستی** گزینه (۲): بخش تنظیم کننده هر ژن، مسئول تنظیم مقدار رونویسی از ژن‌ها می‌باشد ولی الگوسازی یا رمزگردانی ساخت پروتئین بر عهده ژن‌های سازنده آن‌هاست (نه اپراتور و جایگاه اتصال فعال کننده). / گزینه (۳):

نکته

در سیستم ژن‌های تجزیه کننده لاکتوز، تنظیم منفی رونویسی وجود دارد و اپراتور تنظیم کننده بین راه‌انداز و ژن‌های رمزکننده پروتئین‌ها وجود دارد ولی در سیستم ژنی تجزیه کننده مالتوز، تنظیم مثبت رونویسی وجود دارد و راه‌انداز بین ژن‌ها و جایگاه اتصال فعال کننده قرار دارد.

گزینه (۴): بخش تنظیم کننده، در هیچ ژنی رونویسی نمی‌شود بلکه مقدار و سرعت رونویسی را تنظیم می‌کند.

۱۳۴ (B) فقط مورد (ب) صحیح است. در تنظیم بیان سیستم‌های ژنی تجزیه مالتوز، تنظیم مثبت رونویسی و پروتئین‌های فعال کننده وجود دارند. این پروتئین‌ها، پس از اتصال به مالتوز و بدون تغییر شکل به جایگاه اتصال خود وصل شده و سبب هدایت رنابسپاراز به راه‌انداز می‌شوند (درستی ب). **تله‌های تستی** (الف) قند شیر همان لاکتوز است که بخش تنظیم کننده آن، پروتئین مهارکننده دارند نه فعال کننده!! / (ج) در حضور دی‌ساکارید لاکتوز، پروتئین مهارکننده با تغییر شکل از اپراتور جدا می‌شود. سپس فعالیت رنابسپاراز با ادامه رونویسی تشدید می‌شود (این عبارت در سراسری ۹۹ آمده بود). / (د) محصول نهایی آمیلاز بزاق، همان مالتوز است که فاقد اپراتور می‌باشد.

۱۳۵ (B) در سیستم‌های ژنی پروکاریوت‌ها، یا اپراتور بین راه‌انداز و نقطه آغاز رونویسی است (مثل سیستم ژنی تجزیه لاکتوز) و یا راه‌انداز بین جایگاه اتصال فعال کننده و نقطه آغاز رونویسی ژن می‌باشد (مثل سیستم ژنی تجزیه مالتوز).

تله‌های تستی گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴): در سیستم‌های چندژنی، به جز ژن اول که دارای جایگاه آغاز رونویسی است و ژن آخر که توالی پایان رونویسی را دارد، سایر ژن‌هایی که بین آن‌ها قرار دارند فاقد جایگاه آغاز و پایان رونویسی می‌باشند.

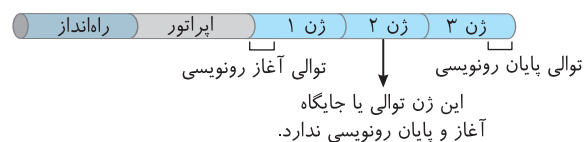
۱۳۶ (B) فقط عبارت (ج) صحیح است. در باکتری اشرشیاکلا، سیستم‌های تجزیه لاکتوز و مالتوز در صورتی فعال می‌شوند که گلوکز محیط کم ولی مقدار لاکتوز یا مالتوز کافی باشد، پس در حضور گلوکز، این دو ماده اثری روی بیان ژن‌ها ندارند.

تله‌های تستی (الف) در تنظیم مثبت رونویسی، پروتئین‌های خاصی به نام فعال کننده سبب **کمک به اتصال** رنابسپاراز به راه‌انداز می‌شوند. / (ب) در سیستم ژنی تجزیه لاکتوز، وجود لاکتوز وقتی سبب بیان ژن می‌شود که مقدار گلوکز محیط کم باشد. / (د) در تنظیم منفی رونویسی، پروتئین مهارکننده با اتصال به اپراتور، مانع بیان ژن می‌شود. **تله‌های تستی** (بیمار دارای خودایمنی بر ضد جزایر لانگرهانس، دیابت نوع اول دارد که قند خون (گلوکز) آن از حد نرمال بالاتر است. در این صورت محیط باکتری اشرشیاکلا دارای گلوکز زیاد بوده و دیگر نیازی به بیان ژن‌های تجزیه کننده لاکتوز و مالتوز در این باکتری نمی‌باشد. پس این سیستم‌های ژنی در باکتری غیرفعال هستند، یعنی پروتئین مهارکننده روی اپراتور آن‌ها قرار دارد ولی فعال کننده به مالتوز و توالی خود متصل نمی‌شود).

۱۳۸ (A) پروتئین‌های هیستونی، در کنار ژن‌های پروکاریوت دیده نمی‌شوند (درستی گزینه (۳)). **تله‌های تستی** گزینه (۱): هر ژنی همواره دارای راه‌انداز است. / گزینه (۲): رنابسپاراز ۲۰ و ۳ مخصوص رونویسی یوکاریوت‌هاست. / گزینه (۴): به طور معمول تنظیم بیان ژن پروکاریوتی در مرحله رونویسی می‌باشد.

۱۳۹ (B) پروتئین مهارکننده در هر دو حالت غیاب و حضور لاکتوز وجود داشته، در صورت عدم اتصال به لاکتوز، توانایی اتصال به اپراتور را دارد. **تله‌های تستی** گزینه (۱): عوامل رونویسی و توالی افزاینده در یوکاریوت‌ها وجود دارد (نه پروکاریوت‌ها). / گزینه (۳): از بخش راه‌انداز رونویسی صورت نمی‌گیرد. / گزینه (۴): پروتئین مهارکننده در نتیجه اتصال به لاکتوز توانایی اتصال به **اپراتور** را از دست می‌دهد و هیچ‌گاه تمایل و ساختاری برای اتصال به راه‌انداز ندارد.

۱۴۰ (B) در پروکاریوت‌ها (ریزوبیوم‌ها)، در تنظیم مثبت رونویسی، رنابسپاراز به کمک فعال کننده به راه‌انداز متصل شده و سپس برای رونویسی راه‌انداز را طی کرده و پس از عبور از راه‌انداز، به دلیل نبودن اپراتور، سریعاً رونویسی را از روی ژن‌ها آغاز می‌کند (در شکل مقابل نیز قابل مشاهده است).



این ژن توالی یا جایگاه آغاز و پایان رونویسی ندارد.

یک مولکول RNA پیک از روی سه ژن مختلف تولید می‌شود. / (ب) نادرست است. بیان ژن همواره به تولید RNA و ایجاد پیوند فسفودی‌استر می‌انجامد ولی تنظیم بیان ژن می‌تواند سبب کاهش یا افزایش یا ترجمه شود و بر روی رونویسی و تشکیل پیوند فسفودی‌استر تأثیر نداشته باشد. / (د) درست است. می‌توان گفت ممکن است چندین رناتن به صورت هم‌زمان و برحسب نیاز یاخته، ترجمه یک مولکول RNA پیک را در هر جاندار شروع کنند.

ژن‌های مسئول تجزیه لاکتوز و مالتوز، هنگامی وارد عمل می‌شوند که مقدار گلوکز محیط کم باشد تا با تجزیه این قندها، بتوانند گلوکز مورد نیاز را تأمین کنند.

بخش تنظیم کننده هر ژن، مسئول تنظیم مقدار رونویسی از ژن‌ها می‌باشد ولی الگوسازی یا رمزگردانی ساخت پروتئین بر عهده ژن‌های سازنده آن‌هاست (نه اپراتور و جایگاه اتصال فعال کننده). / گزینه (۳):

در سیستم ژن‌های تجزیه کننده لاکتوز، تنظیم منفی رونویسی وجود دارد و اپراتور تنظیم کننده بین راه‌انداز و ژن‌های رمزکننده پروتئین‌ها وجود دارد ولی در سیستم ژنی تجزیه کننده مالتوز، تنظیم مثبت رونویسی وجود دارد و راه‌انداز بین ژن‌ها و جایگاه اتصال فعال کننده قرار دارد.

بخش تنظیم کننده، در هیچ ژنی رونویسی نمی‌شود بلکه مقدار و سرعت رونویسی را تنظیم می‌کند.

فقط مورد (ب) صحیح است. در تنظیم بیان سیستم‌های ژنی تجزیه مالتوز، تنظیم مثبت رونویسی و پروتئین‌های فعال کننده وجود دارند. این پروتئین‌ها، پس از اتصال به مالتوز و بدون تغییر شکل به جایگاه اتصال خود وصل شده و سبب هدایت رنابسپاراز به راه‌انداز می‌شوند (درستی ب).

تله‌های تستی (الف) قند شیر همان لاکتوز است که بخش تنظیم کننده آن، پروتئین مهارکننده دارند نه فعال کننده!! / (ج) در حضور دی‌ساکارید لاکتوز، پروتئین مهارکننده با تغییر شکل از اپراتور جدا می‌شود. سپس فعالیت رنابسپاراز با ادامه رونویسی تشدید می‌شود (این عبارت در سراسری ۹۹ آمده بود). / (د) محصول نهایی آمیلاز بزاق، همان مالتوز است که فاقد اپراتور می‌باشد.

در سیستم‌های ژنی پروکاریوت‌ها، یا اپراتور بین راه‌انداز و نقطه آغاز رونویسی است (مثل سیستم ژنی تجزیه لاکتوز) و یا راه‌انداز بین جایگاه اتصال فعال کننده و نقطه آغاز رونویسی ژن می‌باشد (مثل سیستم ژنی تجزیه مالتوز).

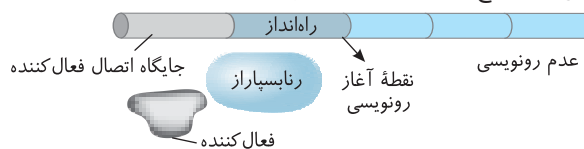
تله‌های تستی گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴): در سیستم‌های چندژنی، به جز ژن اول که دارای جایگاه آغاز رونویسی است و ژن آخر که توالی پایان رونویسی را دارد، سایر ژن‌هایی که بین آن‌ها قرار دارند فاقد جایگاه آغاز و پایان رونویسی می‌باشند.

فقط عبارت (ج) صحیح است. در باکتری اشرشیاکلا، سیستم‌های تجزیه لاکتوز و مالتوز در صورتی فعال می‌شوند که گلوکز محیط کم ولی مقدار لاکتوز یا مالتوز کافی باشد، پس در حضور گلوکز، این دو ماده اثری روی بیان ژن‌ها ندارند.

در تنظیم مثبت رونویسی، پروتئین‌های خاصی به نام فعال کننده سبب **کمک به اتصال** رنابسپاراز به راه‌انداز می‌شوند. / (ب) در سیستم ژنی تجزیه لاکتوز، وجود لاکتوز وقتی سبب بیان ژن می‌شود که مقدار گلوکز محیط کم باشد. / (د) در تنظیم منفی رونویسی، پروتئین مهارکننده با اتصال به اپراتور، مانع بیان ژن می‌شود. **تله‌های تستی** (بیمار دارای خودایمنی بر ضد جزایر لانگرهانس، دیابت نوع اول دارد که قند خون (گلوکز) آن از حد نرمال بالاتر است. در این صورت محیط باکتری اشرشیاکلا دارای گلوکز زیاد بوده و دیگر نیازی به بیان ژن‌های تجزیه کننده لاکتوز و مالتوز در این باکتری نمی‌باشد. پس این سیستم‌های ژنی در باکتری غیرفعال هستند، یعنی پروتئین مهارکننده روی اپراتور آن‌ها قرار دارد ولی فعال کننده به مالتوز و توالی خود متصل نمی‌شود).

پروتئین‌های هیستونی، در کنار ژن‌های پروکاریوت دیده نمی‌شوند (درستی گزینه (۳)). **تله‌های تستی** گزینه (۱): هر ژنی همواره دارای راه‌انداز است. / گزینه (۲): رنابسپاراز ۲۰ و ۳ مخصوص رونویسی یوکاریوت‌هاست. / گزینه (۴): به طور معمول تنظیم بیان ژن پروکاریوتی در مرحله رونویسی می‌باشد.

پروتئین مهارکننده در هر دو حالت غیاب و حضور لاکتوز وجود داشته، در صورت عدم اتصال به لاکتوز، توانایی اتصال به اپراتور را دارد. **تله‌های تستی** گزینه (۱): عوامل رونویسی و توالی افزاینده در یوکاریوت‌ها وجود دارد (نه پروکاریوت‌ها). / گزینه (۳): از بخش راه‌انداز رونویسی صورت نمی‌گیرد. / گزینه (۴): پروتئین مهارکننده در نتیجه اتصال به لاکتوز توانایی اتصال به **اپراتور** را از دست می‌دهد و هیچ‌گاه تمایل و ساختاری برای اتصال به راه‌انداز ندارد.



این ژن توالی یا جایگاه آغاز و پایان رونویسی ندارد.

نکته

همچنین در بررسی سایر عبارات بدانید که عدم نیاز رنابسپاراز به عوامل کمکی برای اتصال به راه انداز در تنظیم منفی دیده می شود که پیش از آغاز رونویسی، رنابسپاراز به راه انداز متصل است و منتظر برداشته شدن مهارکننده از روی اپراتور و آغاز رونویسی است.

تله های تستی / گزینه (۲): در تنظیم منفی رونویسی، رنابسپاراز به راحتی به راه انداز متصل می شود ولی در صورت پر بودن اپراتور نمی تواند از روی توالی های مربوط به ژن عبور کند (توجه داشته باشید که راه انداز با توالی آغاز رونویسی متفاوت است). / گزینه (۳): ایجاد خمیدگی بین توالی افزایش دهنده و راه انداز از ویژگی ژن های یوکاریوت می باشد نه پروکاریوت!! / گزینه (۴): در تنظیم منفی رونویسی، عامل محیطی یا باعث بلند شدن مهارکننده از روی اپراتور می شود و یا مانع اتصال آن به اپراتور می شود. **۱۴۱** فقط مورد (د) نادرست است.

تله های تستی (الف) درست است. مهارکننده ها، پروتئین های پروکاریوت هستند که واحد سازنده آمینواسیدی دارند و با پیوند پپتیدی و برخی با پیوند هیدروژنی در ساختار دوم و سوم به هم متصل می باشند. / (ب) درست است. مهارکننده ها به دلیل تنظیم ژن های مختلف، همواره در حال ساخته شدن هستند. / (ج) درست است. لاکتوز ورودی به یاخته، ابتدا به مهارکننده متصل شده و آن را تغییر شکل می دهد. این عمل یا باعث خالی شدن اپراتور می شود و یا مانع اتصال مهارکننده به اپراتور و خالی ماندن آن می شود. / (د) نادرست است. مهارکننده ها، همواره در سیستم تنظیم منفی رونویسی در پروکاریوت ها نقش دارند.

۱۴۲ / گزینه (۴): مهارکننده اسم دیگر پروتئین تنظیمی است که در ساختار ژنی وجود ندارد (دنا) متعلق به ژن ها دارای توالی های ساختاری ژن و تنظیمی می باشند. در سیستم های ژنی تجزیه لاکتوز، یک نقطه آغاز و پایان رونویسی و سه رمز وراثتی برای الگوی رمزه آغاز و پایان ترجمه وجود دارد چون هر ژن از سه ژن مربوط به این سیستم در نهایت پیام رمز یک رشته پلی پپتید است. در نتیجه هر بخش رونوشت آن یک رمزه آغاز و یک رمزه پایان ترجمه دارد.

۱۴۳ / گزینه (۴): سیستم های ژنی که در اشرشیا کلاهی مسئول تجزیه مالتوز می باشند، دارای ۳ ژن متصل به هم بوده که از روی همه آن ها ابتدا یک رشته پلی نوکلئوتیدی mRNA ایجاد می شود. الگوی ساخت آن یک جایگاه آغاز رونویسی و یک توالی پایان رونویسی داشته است. دقت کنید که روی mRNA ساخته شده، تعداد زیادی AUG می تواند وجود داشته باشد ولی رمزه آغاز ترجمه یا AUG اولی، به تعداد ۳ عدد در این mRNA وجود دارد. از طرفی سه رمزه پایان نیز روی این RNA یک مورد نیاز می باشد تا محل پایان سه فرایند ترجمه را نشان دهد.

۱۴۴ / گزینه (۴): در سیستم های تجزیه لاکتوز، تنظیم منفی رونویسی و پروتئین های مهارکننده وجود دارند و از طرفی محصول اولیه بیان آن ها نیز mRNA می باشد. در پروتئین ها و mRNA ها، قند **دئوکسی ریبوز** وجود ندارد.

تله های تستی / گزینه (۱): پروتئین و RNA، روی دنا دارای رمز وراثتی هستند. / گزینه (۲): پروتئین مهارکننده، پیوند فسفودی استر ندارد. / گزینه (۳): پروتئین در ساختار دوم و سوم خود پیوند هیدروژنی دارد.

۱۴۵ / گزینه (۱): هر دو سیستم ژنی تجزیه مالتوز و لاکتوز در اشرشیا کلاهی با وجود دی ساکاریدهای مالتوز یا لاکتوز کافی و در صورت نبودن گلوکز کافی، بیان می شوند (درستی گزینه (۱) (از آنجایی که کنکور توجه ای به این قیده ها نداشته، بهتر است شما هم هر وقت عبارت این گزینه را دیدید، آن را درست بگیرید و نگران عدم حضور گلوکز نباشید). **تله های تستی** / گزینه (۲): توالی بین ژنی جدا از توالی های تنظیمی و ژن ها می باشد که ویژه ژن های یوکاریوت و پروکاریوت آن ها است. در نتیجه نیازی به عبور رنابسپاراز از روی آن ها نیست. / گزینه (۳): تنظیم مثبت رونویسی در سیستم ژنی مالتوز وجود دارد ولی سیستم ژنی تجزیه لاکتوز، تنظیم منفی رونویسی دارد. / گزینه (۴): اتصال فعال کننده به جایگاه اتصال آن، سبب تحریک رونویسی می شود ولی اتصال مهارکننده به اپراتور، سبب مهار آن می شود.

۱۴۶ / گزینه (۳): سه ژن مربوط به تجزیه لاکتوز، یک راه انداز دارند و هر سه با هم یک RNA پیک ایجاد می کنند. از ترجمه این RNA پیک سه نوع رشته پلی پپتیدی ایجاد می شود. **تله های تستی** / گزینه (۱): توجه کنید که جدا شدن مهارکننده از اپراتور **قبل از** تشکیل ساختار مورد نظر در رونویسی رخ می دهد. / گزینه (۲): با فعال شدن رونویسی ژن های تجزیه لاکتوز، مصرف نوکلئوتیدهای سه فسفات و تولید فسفات آزاد افزایش می یابد (چون برای قرارگیری در رشته باید دو فسفات از دست بدهند). / گزینه (۴): اگر مهارکننده جدا شده و رنابسپاراز به راه انداز (بخشی که رونویسی نمی شود) متصل شود، ژن های تجزیه کننده لاکتوز بیان خواهند شد.

۱۴۷ / گزینه (۳): قارچ ها یوکاریوت هستند و در تنظیم بیان ژن های آن ها در مرحله رونویسی، عوامل رونویسی سبب شناسایی راه انداز آن ها می شوند. **تله های تستی** / گزینه (۱): در تنظیم مثبت رونویسی، اپراتور و مهارکننده ها نقشی ندارند. / گزینه (۲): تنظیم مثبت و منفی رونویسی مربوط به پروکاریوت هاست نه قارچ ها!! / گزینه (۴): عامل سینه پهلوی پروکاریوت است که فعال کننده یا مهارکننده در تنظیم رونویسی آن مؤثر است.

۱۴۸ / گزینه (۲): موارد (الف) و (ب) نادرست هستند. اتصال رنابسپاراز به راه انداز به کمک عوامل کمکی، یکی در تنظیم مثبت رونویسی پروکاریوت ها و یکی دیگر در یوکاریوت ها دیده می شود.

تله های تستی (الف) نادرست است. فقط در مورد تنظیم منفی رونویسی مصداق دارد که مهارکننده از اپراتور جدا می شود. / (ب) نادرست است. توالی افزایش دهنده پروکاریوت ها وجود ندارد. / (ج) درست است. در هر دو سیستم فوق راه انداز در مجاورت و اتصال با ژن ها یا ژن رونویسی شونده می باشد. / (د) درست است. در هر بیان ژنی ابتدا یک RNA خطی با دوسر آزاد متفاوت تولید می شود.

۱۴۹ / گزینه (۴): رنابسپارازها، محصولات RNایی متنوعی دارند که از بین آن ها فقط بخش هایی از RNA پیک ترجمه می شود. **تله های تستی** / گزینه (۱): باید بدانید برخی بخش های دنا رونویسی نمی شوند (مانند رشته رمزگذار هر ژن) همچنین توالی های تنظیمی و بین ژنی دنا نیز هیچ گاه رونویسی نمی شوند. / گزینه (۲): درشت خوارها پادتن ترشح نمی کنند پس قادر به بیان ژن های آن نیز نیستند. / گزینه (۳): در تنظیم بیان هر ژن یوکاریوتی توالی راه انداز به عنوان یک توالی تنظیمی همیشگی حضور دارد اما برخی می توانند توالی افزایش دهنده هم داشته باشند.

۱۵۰ / گزینه (۲): در تنظیم منفی رونویسی نقش دارد. در تغییر شکل مهارکننده و غیرفعال شدن آن نقش دارد. سبب خالی شدن اپراتور می شود. سبب روشن شدن ژن ها و شروع رونویسی می شود.

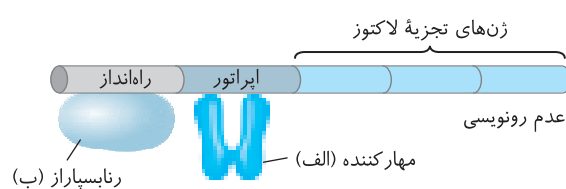
اتصال مجموعه آن ها به جایگاه اتصال فعال کننده، رنابسپاراز را فعال می کند. اتصال مجموعه آن ها به رنابسپاراز، تمایل آن را برای اتصال به راه انداز تشدید می کند (رد گزینه (۳)). القا و بیان ژن و شروع رونویسی را انجام می دهد. تنظیم مثبت رونویسی را انجام می دهد.

در مورد گزینه (۴) دقت داشته باشید که مالتوز سبب فعال شدن فعال کننده می شود و نه توالی محل اتصال آن!

۱۵۱ (C) همه عبارات نادرست تکمیل می‌کنند.

(ب) نادرست است. الگوی mRNA در سیستم‌های ژنی تجزیه‌مانند، همان DNA است که یک جایگاه آغاز رونویسی و یک جایگاه پایان رونویسی دارد. (ج) نادرست است. mRNA فاقد توالی تنظیمی است و توالی تنظیمی و ساختاری مربوط به ژن است. (د) نادرست است. در این mRNA توالی‌هایی که بین رمزه‌های رشته‌های پلی‌پپتیدی واقع است و همچنین رمزه‌های پایان ترجمه نمی‌شوند.

۱۵۲ (B) موارد (ب) و (ج) صحیح است.



(الف) نادرست است. این سیستم مربوط به ژن‌های تجزیه‌لاکتوز می‌باشد و (الف) بیانگر پروتئین مهارکننده می‌باشد. (ب) درست است. در ژن‌های تجزیه‌لاکتوز، اتصال این دی‌ساکارید به مهارکننده (الف) و تغییر شکل آن، سبب تشدید فعالیت رنابسپاراز (ب) شده و در رونویسی انجام می‌شود. (ج) درست است. در صورت وجود گلوکز کافی، این ژن‌ها غیرفعال هستند چون مهارکننده فعال شده و به اپراتور متصل می‌شود. (د) نادرست است. مهارکننده (الف) هیچ‌گاه به راهانداز متصل نمی‌شود.

۱۵۳ (C) موارد (الف) و (ب) صحیح می‌باشند.

عوامل رونویسی، پروتئین‌هایی یوکاریوتی می‌باشند که برای بیان ژن‌ها به کار می‌روند. این پروتئین‌ها به اتصال رنابسپارازهای مختلف به راهانداز کمک می‌کنند. (الف) نادرست است. الگوی ساخت هر پروتئینی، مولکول mRNA می‌باشد که در یوکاریوت‌ها توسط رنابسپاراز ۲ ساخته می‌شود. (ب) درست است. تمایل پیوستن عامل رونویسی به راهانداز در اثر عواملی تغییر می‌کند و مقدار رونویسی ژن را نیز تغییر می‌دهد. (ج) نادرست است. رنابسپاراز یوکاریوت به بخشی از راهانداز متصل می‌شود نه افزایشده!! (د) نادرست است. عوامل رونویسی متنوع هستند، برخی به توالی خاصی از راهانداز متصل می‌شوند و برخی به توالی افزایشده متصل می‌شوند (به قید هر کدام توجه کنید!!).

۱۵۴ (B) دقت کنید راهانداز برخلاف توالی افزایشده در اتصال رنابسپاراز به توالی نوکلئوتیدی ژن نقش دارد و توالی افزایشده فقط می‌تواند سرعت رونویسی و مقدار آن را افزایش دهد.

گزینه (۱): در یاخته‌های یوکاریوت توالی افزایشده برای دنا ی خطی موجود در هسته است، اما راهانداز می‌تواند در ساختار مولکول دنا ی حلقوی میتوکندری یا کلروپلاست مشاهده شود. / گزینه (۲): توالی‌های افزایشده و راهانداز در تنظیم بیان ژن نقش دارند، اما هیچ‌گاه توسط رنابسپاراز به عنوان بیانیه رونویسی نمی‌شوند. / گزینه (۳): دقت کنید گروهی از ژن‌ها، توالی تنظیمی افزایشده را ندارند.

۱۵۵ (A) در یوکاریوت‌ها (مثل کرم خاکی) آنزیم رنابسپاراز (هر ۳ نوع) نمی‌تواند مستقلاً و بدون واسطه به راهانداز در بخش تنظیمی ژن وصل شود و برای این کار به عامل رونویسی نیاز دارد ولی عوامل رونویسی به راحتی به توالی افزایشده و راهانداز و رنابسپاراز وصل می‌شوند.

۱۵۶ (B) عبارت‌های (ب) و (ج) درست هستند.

منظور سؤال آنزیم رنابسپاراز ۱ یوکاریوت است که در عامل سینه‌پهلوی که باکتری و پروکاریوت است وجود ندارد (نادرستی الف). این آنزیم مانند سایر رنابسپارازهای یوکاریوتی، به کمک عامل رونویسی به راهانداز متصل شده ولی از روی راهانداز رونویسی نمی‌کند (درستی ب). در هسته پارامسی (یوکاریوت) فعالیت رونویسی را به کمک عوامل رونویسی پروتئینی با تنوع و کار متفاوت انجام می‌دهد (درستی ج و نادرستی د).

۱۵۷ (A) منظور سؤال آنزیم دنابسپاراز می‌باشد که قطعه DNA بین توالی راهانداز و افزایشده را ایجاد می‌کند. این آنزیم در حین همانندسازی، پیوند فسفودی استر ایجاد کرده و برای ویرایش توانایی شکستن این پیوند را دارد (درستی گزینه (۱)).

گزینه (۲): الگوی ساخت رنابسپارازها، mRNA می‌باشند که توسط رنابسپاراز تولید می‌شود. / گزینه (۳): دنابسپاراز عمل همانندسازی را از چند نقطه انجام می‌دهد نه رونویسی! / گزینه (۴): هلیکاز و رنابسپارازها قدرت باز کردن پیوندهای هیدروژنی را دارند.

۱۵۸ (B) فقط مورد (د) عبارت را صحیح تکمیل می‌کند.

شکل بیانگر تنظیم بیان ژن یوکاریوت در مرحله رونویسی می‌باشد که سبب ایجاد خمیدگی یا حلقه‌ای بین توالی افزایشده و راهانداز شده است. در این شکل دخالت چند توالی از جمله راهانداز و افزایشده را برای رونویسی مشاهده می‌کنید (درستی د) ولی بلوغ mRNA بعد از پایان رونویسی صورت می‌گیرد (نادرستی الف).

عبارت (ب) نادرست است چون ریزوبیوم نوعی پروکاریوت است ولی عوامل رونویسی مربوط به یوکاریوت‌ها هستند.

عبارت (ج) نیز نادرست است چون اتصال RNA کوچک مکمل به ابتدای mRNA از موارد تنظیم بیان یوکاریوت‌ها، پس از رونویسی می‌باشد ولی شکل بیانگر مرحله اول رونویسی و فعال شدن رنابسپاراز می‌باشد.

۱۵۹ (C) خوب دقت کنید:

(۱) چون این رشته به عنوان رمزگذار است، پس ابتدا باید رشته الگوی رونویسی را بسازیم که توالی آن به صورت زیر می‌باشد:

CTACATGAATGCAATCGCTACGGGTTGATCG

(۲) سپس از روی آن با رونویسی mRNA می‌سازیم:

G AUG UAC UUA CGU UAG CG AUG CCC AAC UAG C
رمز پایان ۳ ۲ رمز آغاز بعدی اول توالی بین ژنی رمز پایان ۴ ۳ ۲ رمز آغاز اول

(۳) همان‌طور که می‌بینید، این یک mRNA دو ژنی ویژه پروکاریوت‌هاست و دستورالعمل ساخت دو رشته پلی‌پپتید را می‌دهد، پس گزینه (۲) درست است. (البته وقتی در سؤال ذکر کرده است که پروتئین حاوی ساختار چهارم می‌باشد یعنی بیش از یک زیرواحد یا رشته پلی‌پپتید دارد.)

گزینه (۱): توالی فوق دو ژنی مربوط به پروکاریوت‌هاست / گزینه (۳): این رشته، الگوی ساخت دو رشته پلی‌پپتیدی است. / گزینه (۴): کلاً هشت آمینو اسید ترجمه می‌شود.

۱۶۰ (A) در سیستم‌های ژنی یوکاریوت، همواره هر راه‌انداز، تنظیم بیان یک ژن کنار خود را انجام می‌دهد ولی در پروکاریوت‌ها می‌توانیم مشاهده کنیم که یک راه‌انداز، بیان ژن یک یا چند ژن مجاور هم را انجام می‌دهد.

در تنظیم مثبت رونویسی، جایگاه اتصال فعال‌کننده ← راه‌انداز ← یک یا چند ژن مجاور هم (درستی گزینه (۱)).

در تنظیم منفی رونویسی، راه‌انداز ← اپراتور ← یک یا چند ژن مجاور هم (درستی گزینه (۳)).

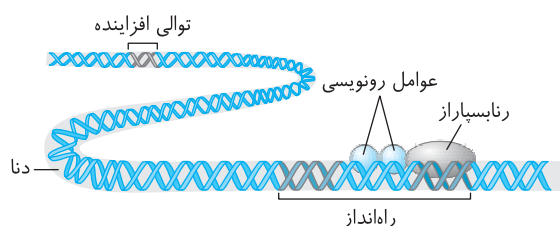
۱۶۱ (A) در تنظیم رونویسی یوکاریوت‌ها، ممکن است افزایش وجود نداشته باشد. (راه‌انداز ← یک ژن) (درستی گزینه (۴)). افزایش ← توالی واسطه ← راه‌انداز ← یک ژن فقط مورد (د) قطعاً صورت نمی‌گیرد. جهش در ژن ساخت عوامل رونویسی مربوط به یوکاریوت‌هاست که برای نشان دادن راه‌انداز به رنابسپاراز و تقویت رونویسی است ولی مهارکننده در عبارت (د) مربوط به پروکاریوت‌هاست و به آن ربطی ندارد. در مورد (ج) منظور از پروتئین متنوع، عوامل رونویسی هستند.

۱۶۲ (C) فقط عبارت (الف) نادرست است.

عروس دریایی یک جانور کیسه‌تن است که از گروه یوکاریوت‌ها می‌باشد. تنظیم بیان ژن آن‌ها، از قبل از شروع رونویسی تا پس از پایان ترجمه رخ می‌دهد ولی سؤال فقط در مورد مراحل غیر رونویسی است (نادرستی الف). عواملی مانند تغییر در فشارگی فام‌تن‌ها که به کمک پروتئین‌های هیستونی صورت می‌گیرد، بیان ژن‌ها را در مراحل قبل از رونویسی تحت تأثیر قرار می‌دهد (درستی ب). قرارگیری RNA کوچک مکمل به ابتدای mRNA، مانع از شروع ترجمه رناتن‌ها در یوکاریوت‌ها می‌شود که به نوعی تنظیم بیان ژن پس از رونویسی عنوان می‌شود (درستی ج).

دقت کنید که هر چه طول عمر رنای پیک بیشتر شود، قطعاً مدت زمان لازم برای پروتئین‌سازی بیشتر می‌شود (درستی د).

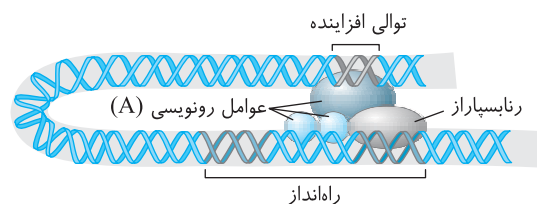
۱۶۳ (C) موارد (ج) و (د) نادرست هستند. تنظیم بیان ژن، پیش از شروع رونویسی، ویژگی یوکاریوت‌ها می‌باشد.



(الف) درست است. در یوکاریوت‌ها، علاوه بر راه‌انداز، توالی افزایشده نیز وجود دارد که سرعت و مقدار رونویسی را بیشتر می‌کند. / ب) درست است. یوکاریوت‌ها راه‌اندازهایی با توالی‌های مختلف دارند که برخی قسمت‌های آن‌ها برای اتصال رنابسپاراز و برخی برای اتصال عوامل رونویسی می‌باشد. / ج) نادرست است. بیان چند ژن مجاور هم توسط یک راه‌انداز، از ویژگی‌های پروکاریوت‌ها می‌باشد که علاوه بر نداشتن تنظیم بیان ژن قبل از رونویسی، فاقد عامل رونویسی نیز هستند. / د) نادرست است. در مرحله متافاز، حداکثر فشارگی فام‌تن دیده می‌شود که سبب کاهش دسترسی رنابسپاراز به ژن‌ها می‌شود.

۱۶۴ (C) عبارات (الف) و (ج) نادرست هستند.

شکل در مورد بیان ژن یوکاریوت برای عمل رونویسی است (نادرستی الف) و قسمت (A) نمایانگر عامل رونویسی است که ابتدا به توالی راه‌انداز متصل شده است (نادرستی ج) ولی این عمل برای ترجمه نمی‌باشد (نادرستی الف). عمل فوق در شروع رونویسی و بیان ژن یوکاریوت مثل تولید پیپسینوژن مؤثر است (درستی ب و د).



۱۶۵ (C) فقط مورد (الف) نادرست است. برخی از عوامل رونویسی به توالی افزایشده متصل می‌شوند.

۱۶۶ (A) تله‌های تستی (الف) نادرست است. برخی ژن‌های هسته‌ای توالی افزایشده ندارند. / ب) درست است. عوامل رونویسی متصل به افزایشده با توالی راه‌انداز در تماس قرار نمی‌گیرند بلکه با عوامل رونویسی متصل به آن و آنزیم رنابسپاراز در تماس است. / ج) درست است. عوامل رونویسی متصل به افزایشده سبب تقویت رونویسی و در نتیجه افزایش مقدار و سرعت رونویسی می‌شوند. / د) درست است. همه این عوامل پروتئینی هستند، در نتیجه رونویسی از توالی ژنی مربوط به آن‌ها تحت کنترل توالی راه‌انداز خود قرار دارد.

۱۶۶ (A) عامل رونویسی، پروتئینی مخصوص یوکاریوت‌هاست که الگوی ساخت آن یعنی mRNA، توسط رنابسپاراز ۲ ساخته می‌شود. این آنزیم در طی رونویسی به کمک عوامل رونویسی قبلی به بخشی از راه‌انداز متصل می‌شود (درستی گزینه (۳)) ولی برخلاف دنابسپاراز قدرت ویرایش ندارد (نادرستی گزینه (۲)). رنابسپاراز یوکاریوتی در سیتوپلاسم تولید و در هسته فعالیت می‌کند. (نادرستی گزینه (۴)). در آخر دقت کنید که جایگاه اتصال آمینواسید در tRNA قرار دارد که توسط رنابسپاراز ۳ ایجاد می‌شود (نادرستی گزینه (۱)).

۱۶۷ (C)

نکته این سؤال خیلی قشنگه!!! خوب دقت کنید.

پرسش اینجاست: به چه دلیل در پروکاریوت‌ها همیشه تعدادی پروتئین با هم ساخته می‌شوند؟ مثلاً می‌دانیم که تحت رهبری سیستم‌های ژنی تجزیه لاکتوز ۳ رشته پلی‌پپتیدی ساخته می‌شود و پرسش این است که: چرا همیشه این ۳ رشته پلی‌پپتیدی با هم ساخته می‌شوند؟ چرا ممکن نیست فقط یکی از آن‌ها ساخته شود؟

گزینه (۱) سؤال معتقد است که دلیل این امر مربوط به تنظیم بیان ژن‌هاست، در صورتی که شما می‌دانید مکانیسم‌های تنظیم بیان ژن، خاموش و یا روشن شدن سیستم‌های ژنی را کنترل می‌کنند. مثلاً وقتی قند لاکتوز وارد محیط باکتری اشرشیاکلی شود، مکانیسم‌های تنظیم بیان ژن سبب روشن شدن سیستم‌های ژنی تجزیه لاکتوز و رونویسی آن می‌شوند تا از رونویسی سیستم‌های ژنی تجزیه لاکتوز یک mRNA سه‌ژنی و از ترجمه آن ۳ رشته پلی‌پپتیدی حاصل آید. اما مکانیسم‌های تنظیم بیان ژن نمی‌توانند کاری کنند که رونویسی سیستم‌های ژنی تجزیه لاکتوز نصف نیمه رخ شود و مثلاً فقط یکی از ژن‌های این سیستم رونویسی شود. به عبارت دیگر مکانیسم‌های تنظیم بیان ژن در مورد ۳ رشته پلی‌پپتیدی حاصل از سیستم‌های ژنی تجزیه لاکتوز با قانون «همه یا هیچ» عمل می‌کنند، یعنی این مکانیسم‌ها سبب می‌شوند که کل سیستم‌های ژنی تجزیه لاکتوز رونویسی شود و در نهایت ۳ رشته پلی‌پپتیدی تحت رهبری آن‌ها حاصل آید، یا سیستم‌های ژنی تجزیه لاکتوز رونویسی نشود و هیچ پلی‌پپتیدی از آن حاصل نشود. اما پرسش هنوز باقی است: چرا همیشه ۳ زنجیره پلی‌پپتیدی حاصل از سیستم‌های ژنی تجزیه لاکتوز با هم دیده می‌شوند؟ پاسخ این پرسش بسیار ساده در گزینه (۲) وجود دارد. چون ژن الگوی ساخت این ۳ زنجیره پلی‌پپتیدی با هم در یک سیستم‌های ژنی تجزیه لاکتوز قرار گرفته‌اند، به عبارت دیگر نحوه سازماندهی ژن‌ها به گونه‌ای بوده است که ۳ ژن کنترل‌کننده جذب و تجزیه لاکتوز در یک سیستم ژنی (اپران) و در فاصله بین یک راه‌انداز و جایگاه پایان قرار گیرند تا در زمان رونویسی با هم رونویسی شوند. پس به خاطر بسپاریم که نحوه سازماندهی ژن‌ها، تعیین‌کننده آن است که کدام پروتئین‌ها با هم ساخته شوند و مکانیسم‌های تنظیم بیان ژن تعیین‌کننده این است که در چه زمانی پروتئین یا پروتئین‌هایی باید ساخته شوند و در چه زمانی نباید سنتز گردند.

تمرین: به چه دلیل در پروکاریوت‌ها، برخی ژن‌ها در فواصل زمانی بلند و برخی در فواصل زمانی کوتاه، رونویسی می‌شوند؟

(۱) نحوه تنظیم بیان ژن‌ها (۲) نحوه سازماندهی ژن‌ها (۳) نحوه عملکرد رنابسپاراز (۴) نحوه عملکرد رناتن

پاسخ تمرین: گزینه (۱) درست است. باز هم تکرار می‌کنیم که مکانیسم‌های تنظیم بیان ژن تعیین‌کننده زمان فعال یا غیرفعال شدن یک یا چند ژن می‌باشند.

تله‌های تستی ۱۶۸ فقط مورد (ج) صحیح است. منظور سؤال، یاخته یوکاریوت است، چون نقاط واری در چرخه یاخته‌ای وجود دارد و در یوکاریوت‌ها مشاهده می‌شود.

تله‌های تستی الف) نادرست است. به غیر از رنای پیک، رنای دیگری مثل رنای ناقل نیز پس از تولید دستخوش تغییر می‌شوند ولی تعیین‌توالی پروتئین تنها توسط رنای پیک تعیین می‌شود. / ب) نادرست است. برخی از آمینواسیدها در ایجاد ساختارهای صفحه‌ای یا مارپیچی شرکت نمی‌کنند (البته این دو مورد، دو نمونه معروف هستند نه همه حالات). / ج) درست است. ژن ممکن است علاوه بر راه‌انداز، توالی افزایشده هم داشته باشد که به کمک عوامل رونویسی در کنار راه‌انداز قرار گرفته و سرعت رونویسی را افزایش می‌دهد. / د) نادرست است. توجه کنید آزنیم‌های رنابسپارازی که در حال رونویسی از یک ژن خاص هستند، همگی از یک نوع هستند چون هر ژن مسئول ساخت یک نوع رنا می‌باشد.

تله‌های تستی ۱۶۹ در انسان و هر یوکاریوت، رنابسپارازهای متنوع، برای اتصال به راه‌انداز، نیاز به پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی دارند (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۴)). در پروکاریوت‌ها نیز در سیستم ژنی تجزیه‌مالتوز که تنظیم مثبت رونویسی دارند، اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز به کمک پروتئین فعال‌کننده صورت می‌گیرد (نادرستی گزینه (۲)) ولی در سیستم ژنی تجزیه لاکتوز در پروکاریوت، رنابسپاراز برای اتصال به راه‌انداز، نیازی به پروتئین کمکی ندارد.

تله‌های تستی ۱۷۰ در سیستم‌های یوکاریوت نیز همانند پروکاریوت‌ها، بیشتر تنظیم بیان ژن‌ها در مرحله رونویسی اتفاق می‌افتد ولی در یوکاریوت‌ها قبل از رونویسی و با تغییر در میزان فشردگی فام‌نیز بیان ژن تحت تأثیر قرار می‌گیرد و این مراحل تا پس از ترجمه نیز ادامه دارد. مثلاً اتصال RNA کوچک به ابتدای mRNA یا حذف میانه‌ها و طول عمر RNAها نمونه‌هایی از تنظیم بیان در مراحل پس از رونویسی می‌باشد.

نکته

تنظیم بیان ژن، گاهی پس از ترجمه نیز اتفاق می‌افتد، به این صورت که پروتئین ساخته شده باید تغییراتی ایجاد کند تا کارایی دار شود.

تله‌های تستی گزینه (۱): اتصال رنای کوچک به رنای پیک، پس از رونویسی می‌باشد. / گزینه (۲): هر دو پس از رونویسی رخ می‌دهد. / گزینه (۴): عوامل رونویسی در حین رونویسی نقش دارد (نقش میانه می‌تواند پس از رونویسی باشد).

تله‌های تستی ۱۷۱ عوامل رونویسی که به توالی افزایشده متصل می‌شوند، سبب ایجاد حلقه یا خمیدگی در DNA می‌شوند تا به عوامل رونویسی روی راه‌انداز نزدیک شوند. این عوامل همگی در بیان ژن‌های یوکاریوت مثل ژن ساخت سانتیریول جانوران نقش دارند.

تله‌های تستی گزینه (۱): عامل سینه‌پهلوی، پروکاریوت است و توالی افزایشده ندارد. / گزینه (۲): عوامل رونویسی، سبب شروع رونویسی می‌شوند نه ترجمه!! / گزینه (۴): عوامل رونویسی که سبب خمیدگی DNA می‌شوند، بعد از اتصال رنابسپاراز و عوامل رونویسی دیگر روی راه‌انداز، با اتصال به افزایشده سبب این عمل می‌شوند.

تله‌های تستی ۱۷۲ موارد الف)، ب) و د) نادرست هستند. الگوی ساخت هر پروتئینی مثل هورمون‌های پلی‌پپتیدی (اکسی‌توسین و انسولین)، نوکلئازها، عامل رونویسی و مهارکننده ژن از نوع mRNA و حاوی ریبوز می‌باشد ولی الگوی ساخت هر RNA و DNA باز هم مولکول DNA می‌باشد. یادتان باشد که کیتین و کلاً قندها و لیپیدها اصلاً الگو یا رمزی روی DNA ندارند.

تله‌های تستی ۱۷۳ لاکتوز (قند شیر) برخلاف گلوکز، دی‌ساکارید است.

تله‌های تستی گزینه (۱): قند مورد سؤال، لاکتوز است که برای بیان ژن ابتدا از غشای باکتری عبور کرده تا به مهارکننده متصل شود. / گزینه (۲): تجزیه لاکتوز دارای سه ژن در باکتری می‌باشد. / گزینه (۴): لاکتوز و یا مالتوز قابلیت انرژی‌زایی مستقیم ندارند بلکه ابتدا باید به واحد سازنده مونوساکاریدی هیدرولیز شوند و سپس گلوکز در تنفس یاخته‌ای تجزیه می‌شود.

تله‌های تستی ۱۷۴ تنظیم بیان ژن یوکاریوت و پروکاریوت، در سطوح پس از رونویسی در سیتوپلاسم رخ می‌دهد. (جاندار عامل بیماری و مورد مطالعه گریفت باکتری و پروکاریوت بود.)

تله‌های تستی گزینه (۱): توالی‌های چندژنی مجاور هم ویژه پروکاریوت‌هاست. / گزینه (۲): ایجاد خمیدگی در DNA و فرصت بیشتر برای بیان ژن، ویژگی یوکاریوت‌هاست. / گزینه (۳): تغییر در فعالیت رناتن، از مراحل تنظیم بیان ژن، پس از رونویسی می‌باشد که مثلاً با قرار گرفتن RNA کوچک مکمل روی ابتدای mRNA صورت می‌گیرد.

تله‌های تستی ۱۷۵ در صورتی که عوامل رونویسی قرار گرفته روی توالی افزایشده، نتوانند در کنار عوامل رونویسی موجود در راه‌انداز قرار گیرند، رنابسپاراز با کمک عوامل رونویسی، به راه‌انداز متصل می‌شود اما رونویسی با سرعت کمتری انجام می‌شود و یا اصلاً انجام نمی‌شود.

تله‌های تستی گزینه‌های (۱) و (۴): اتصال عوامل رونویسی متصل شده به توالی افزایشده به عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز بر سرعت و مقدار رونویسی ژن مؤثر است. / گزینه (۲): در این صورت اصلاً رونویسی انجام نمی‌شود.

تله‌های تستی ۱۷۶ در یک یاخته، ژن‌ها علاوه بر ساخت رشته پلی‌پپتیدی، مسئول تولید انواع مختلف RNA نیز می‌باشند و علاوه بر آن از آنجایی که یک پروتئین می‌تواند چند رشته پلی‌پپتید داشته باشد، پس تعداد ژن‌هایی که بیان می‌شوند، بیشتر از تعداد پروتئین‌هایی است که ساخته شده‌اند.

تله‌های تستی گزینه (۱): عامل رونویسی ویژه یوکاریوت‌هاست و در بیان ژن باکتری‌ها تأثیری ندارد. / گزینه (۳): در یوکاریوت‌ها (جانور، گیاه، قارچ و آغازی) همه طول میانه‌ها و بیانه‌ها رونویسی می‌شود ولی فقط برخی قسمت‌های رونوشت بیانه ترجمه می‌شود. / گزینه (۴): فعال‌کننده پروتئینی است و از آمینواسید ایجاد شده است ولی اپراتور از جنس DNA است و نوکلئوتیدی می‌باشد.

تله‌های تستی ۱۷۷ دقت کنید که در باکتری‌ها، ژن‌ها یا در DNA اصلی به غشای یاخته متصلند و یا در دیسک‌های سیتوپلاسمی قرار دارند و کلاً باکتری فاقد اندامک غشادار می‌باشد. در مورد یوکاریوت‌ها نیز حتماً می‌دانید که هسته، میتوکندری و پلاست‌ها (کلروپلاست) حاوی DNA و ژن می‌باشند. **پس منظور سؤال جاندار است**

که پلاست دارد و خب قطعاً با فتوسنتز قدرت تولید مواد آلی از معدنی را دارد.

تله‌های تستی گزینه (۱): مراحل بیان ژن یوکاریوت‌ها از قبل از رونویسی تا پس از ترجمه ادامه دارد و به دلیل وجود غشای هسته، مراحل بیشتر و پیچیده‌تری از یوکاریوت‌ها دارد. / گزینه (۲): مشاهده اجتماع رناتن‌های فعال، از روی یک mRNA معرف ترجمه هم‌زمان از یک رنا می‌باشد که این ساختارها در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها وجود دارد. / گزینه (۳): در فصل فتوسنتز و تنفس می‌خوانیم که تولید ATP، در میتوکندری، کلروپلاست و ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم (گلیکولیز) صورت می‌گیرد. (پس در دو اندامک میتوکندری و کلروپلاست آن‌ها، ATP‌سازی صورت می‌گیرد.)

۱۷۸ (B) ۴- وجود یک ژن و بیان آن در یک یاخته، ربطی به حضور ژن دیگر در آن یاخته ندارد. پس بیان ژن تجزیه‌ی مالتوز، ربطی به وجود ژن تجزیه‌ی لاکتوز در باکتری ندارد. **تله‌های تستی** گزینه (۱): وجود عامل فعال‌کننده، روی ژن سبب افزایش بیان و رونویسی از ژن‌های تجزیه‌ی مالتوز می‌شود چون این ژن‌ها تنظیم مثبت رونویسی دارند از طرفی این گزینه دو واقعه مختلف از یاخته را بررسی می‌کند. / گزینه (۲): مالتوز کافی در محیط در صورتی که گلوکز محیط کم باشد، سبب بیان ژن‌های مربوط به تجزیه‌ی مالتوز در باکتری می‌شود (در اینجا به دلیل قید «هر» وجود گلوکز را نیز باید در نظر بگیریم). / گزینه (۳): در سیستم‌های تجزیه‌ی مالتوز، پروتئین مهارکننده وجود ندارد. پروتئین‌های مهارکننده در مکانیسم‌های تنظیم منفی رونویسی دخالت دارند.

۱۷۹ (C) ۳- عبارات (الف)، (ج) و (د) صحیح می‌باشند. منظور سؤال جانداران **یوکاریوت** می‌باشد که بیش از یک نقطه شروع همانندسازی دارند و به دلیل همانندسازی دوجهته، بیش از دو دوراهی همانندسازی دارند. **تله‌های تستی** (الف) درست است. در طی مراحل اول و دوم رونویسی، با تشکیل پیوند فسفودی‌استر و ساخته شدن RNA، تعداد فسفات‌های آزاد یاخته زیاد می‌شود ولی در ترجمه پیوند پپتیدی تشکیل و آب آزاد می‌شود. / (ب) نادرست است. تنظیم مثبت و منفی رونویسی، اصطلاحی برای بیان ژن‌های پروکاریوت می‌باشد نه یوکاریوت!! / (ج) درست است. تغییرات شدید در pH و دمای بالا، با غیرفعال کردن آنزیم‌ها، بیان ژن‌ها پس از رونویسی را دستخوش تغییرات شدیدی می‌کنند. / (د) درست است. در یوکاریوت‌ها، تنظیم بیان ژن، از قبل از شروع رونویسی و با فشردن فام‌تن‌ها در هسته شروع می‌شود و تا پس از پایان ترجمه در سیتوپلاسم ادامه دارد.

۱۸۰ (A) ۱- در هسته یوکاریوت‌ها که اندامکی دو غشایی می‌باشد، ژنگان خطی و دارای پروتئین‌های هیستونی دیده می‌شود (نادرستی گزینه (۴)). / گزینه (۱) در مورد عدم وجود هیستون در میتوکندری صحیح می‌باشد. گزینه (۲) در مورد کلروپلاست و DNA حلقوی آن و گزینه (۳) در مورد هسته و داشتن هیستون‌ها رد می‌شوند. **۱۸۱ (C) ۴-** در اثر رونویسی از ژن‌های الگوی rRNA، محصولی به نام tRNA ایجاد می‌شود که در هسته به همراه پروتئین‌های رناتنی، سبب ایجاد پیش‌سازهای رناتنی می‌شوند.

تله‌های تستی گزینه (۱): mRNA محصول رونویسی از ژن‌های الگوی ساخت پروتئین فعال‌کننده می‌باشد که این مولکول نوکلئیک اسیدی است و پیوند فسفودی‌استر دارد. / گزینه (۲): محصول این ژن، مولکول tRNA آغازگر می‌باشد که توالی UAC، مخصوص توالی پادرمزه‌ای آن می‌باشد (نه جایگاه اتصال به آمینواسید آن). / گزینه (۳): توالی آغاز و پایان رونویسی روی DNA قرار دارد ولی محصول رونویسی از ژن، نوعی mRNA است که دارای **رمز** آغاز و پایان **ترجمه** می‌باشد. **۱۸۲ (B) ۴-** ژن مهارکننده مسئول تولید پروتئین مهارکننده و ژن فعال‌کننده مسئول تولید پروتئین فعال‌کننده است. ژن مهارکننده و فعال‌کننده در پروکاریوت‌ها و توالی افزایشنده در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود.

تله‌های تستی گزینه (۱): ژن‌های مربوط به پروتئین فعال‌کننده و مهارکننده برای تولید پروتئین مهارکننده و فعال‌کننده بیان می‌شوند. / گزینه (۲): ژن مهارکننده و فعال‌کننده در DNA حلقوی وجود دارد. پروکاریوت‌ها هسته ندارند. / گزینه (۳): ژن فعال‌کننده و مهارکننده هر دو رونویسی می‌شوند. هر توالی روی DNA و RNA حداکثر ۴ مونومر دارد.

۱۸۳ (B) ۴- از روی هر RNA پیک یوکاریوتی تنها یک رشته پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود و هر رشته پلی‌پپتیدی، نهایتاً به ساختار سوم پروتئینی می‌رسد چون ساختار چهارم دارای چند رشته پلی‌پپتیدی می‌باشد.

تله‌های تستی گزینه (۱): هیچ دو آمینواسیدی در پروتئین‌ها، دارای رمز مشترک نمی‌باشند. بلکه یک آمینواسید می‌تواند توسط چند رمز ترجمه شود. / گزینه (۲): tRNA حمل‌کننده آمینواسید، ساختاری با تاخوردگی زیاد و سه‌بعدی دارد چون شکل فعال مولکول را شامل می‌شود. / گزینه (۳): در یوکاریوت‌ها، هر راه‌انداز، تنظیم بیان یک ژن را انجام می‌دهد. **۱۸۴ (C) ۲-** موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. توالی افزایشنده نام قسمتی از توالی تنظیمی یوکاریوت است و پروتئینی نمی‌باشد. / (ب) درست است. مهارکننده‌ها، پروتئین‌هایی هستند که در تنظیم منفی رونویسی، به توالی اپراتور متصل می‌شوند. / (ج) نادرست است. پروتئین‌های فعال‌کننده در پروکاریوت‌ها، در حین تنظیم مثبت رونویسی، به توالی اختصاصی **قبل از راه‌انداز** متصل می‌شوند. / (د) درست است. عوامل رونویسی می‌توانند به دو توالی راه‌انداز و افزایشنده در پشت نقطه آغاز رونویسی ژن یوکاریوت‌ها متصل شوند. **۱۸۵ (A) ۱-** چون فعال‌کننده‌ها در تنظیم مثبت رونویسی پروکاریوت، سبب کمک به اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز می‌شوند، پس اشکال در آن‌ها، بیان ژن تجزیه‌ی مالتوز را به مشکل می‌اندازد. (در این حالت اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز به راحتی انجام نمی‌شود).

تله‌های تستی گزینه (۲): حتماً به خاطر دارید که مهارکننده در سیستم‌های تنظیم مثبت رونویسی تأثیری ندارند. / گزینه (۳): پروتئین فعال‌کننده، رنابسپاراز را به راه‌انداز هدایت می‌کند. / گزینه (۴): با تخریب یا عدم ساخت فعال‌کننده، رونویسی این مجموعه متوقف می‌شود (در ضمن قرار است این مجموعه تجزیه‌ی مالتوز انجام دهد نه سنتز آن!).

۱۸۶ (C) ۳- همه موارد نادرست هستند. آنزیم‌های هیدرولیزکننده کربوهیدرات‌های غذای انسان، توسط غدد بزاقی، یاخته‌های پانکراس و دیواره روده باریک و همچنین باکتری‌ها (برای تجزیه سلولز) تولید می‌شود. **تله‌های تستی** (الف) نادرست است. در مورد باکتری‌ها صحیح نیست. / (ب) نادرست است. در یوکاریوت‌ها آنزیم پلیمراز، به کمک عوامل رونویسی به راه‌انداز متصل می‌شود. / (ج) نادرست است. این مورد فقط برای RNA پیک می‌تواند درست باشد.

۱۸۷ (A) ۴- در یوکاریوت‌ها، تشکیل حلقه یا خمیدگی در بخش تنظیمی ژن، سبب رونویسی می‌شود که در این جانداران قطعات رونوشت میانه پیرایش می‌شود ولی سایر موارد در گزینه‌ها مربوط به ژن‌های پروکاریوت می‌باشند.

۱۸۸ (A) ۱- در یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها، رمز mRNA توسط رنابسپاراز ۲ و پادرمزه توسط رنابسپاراز ۳ رونویسی می‌شوند. در یوکاریوت‌ها اجتماع رناتن‌ها روی mRNA وجود دارد، طول عمر mRNA طولانی‌تر از پروکاریوت‌هاست و مانند هر یاخته دیگری ساخت پروتئین را در سیتوپلاسم انجام می‌دهند (نادرستی گزینه‌های (۲)، (۳) و (۴) ولی ترجمه در آن‌ها بعد از پایان رونویسی صورت می‌گیرد (درستی گزینه (۱)).

۱۸۹ (B) ۴-

نکته فقط برخی از ژن‌ها (نه همه آن‌ها) در هر یاخته بیان می‌شوند، چون پشه جاندار تمایز یافته است (نادرستی گزینه (۱)). توالی افزایشنده جزئی از توالی تنظیمی است که توالی تنظیمی نیز هیچ‌گاه رونویسی نمی‌شود (نادرستی گزینه (۲)). تفاوت در یاخته‌های پیکری گندم به علت تفاوت در بیان ژن‌ها است. پروتئین تنظیمی مهارکننده برخلاف فعال‌کننده سبب خاموشی ژن‌ها می‌شود (درستی گزینه (۴)).

(B) ۱۹۰-۴ پس از اتصال مهارکننده (پروتئین تنظیمی) به لاکتوز که عامل تنظیمی محیطی است سیستم ژنی روشن و رنابسپاراز با عبور از دنا، نقطه آغاز را شناسایی و رونویسی شروع می‌شود تا یک mRNA ۳ ژنی بسازد.

(B) ۱۹۱-۳ در همه پروکاریوت‌ها، ژن‌های مجاور هم در یک سیستم چند ژنی، توسط یک راه‌انداز و یک آنزیم رنابسپاراز رونویسی می‌شوند ولی می‌توانند توالی تک‌ژنی هم داشته باشند (نادرستی گزینه (۲) و درستی گزینه (۳)).

ولی اغلب باکتری‌ها یک DNA حلقوی به‌جز دیسک دارد (نه همه آن‌ها) (نادرستی گزینه (۱)) و در سیستم‌های چندژنی همه با هم، یک بخش تنظیم‌کننده دارند. از طرفی پروتئین تنظیمی مهارکننده توسط ژن دیگری ساخته می‌شود.

(B) ۱۹۲-۴ هسته، مرکز تنظیم ژنتیک در یاخته‌های یوکاریوت می‌باشد که برای رونویسی نیاز به عوامل رونویسی دارند ولی گزینه (۱) فقط در مورد توالی خاصی از مولکول tRNA درست است، گزینه (۲) و (۳) به ترتیب در مورد فقط tRNA و mRNA صادق می‌باشد.

(B) ۱۹۳-۳ یاخته‌ای که سانتریول مضاعف شده دارد، یوکاریوت جانوری است که می‌خواهد تقسیم کند، پس باید رشته‌های دوک در اطراف هسته آن‌ها تشکیل شود. (برحسب کتاب درسی، گزینه (۳) صحیح است).

گزینه (۱) در مورد رشته رمزگذار دنا رد می‌شود. در گزینه (۲) هر ژن توسط یک نوع آنزیم رونویسی می‌شود. گزینه (۴) در مورد ژن‌های rRNA و tRNA ساز رد می‌شود. گزینه (۳) با زیاد شدن لاکتوز در محیط باکتری E.coli:

(الف) مقداری لاکتوز وارد یاخته می‌شود (نادرستی گزینه (۱)). / (ب) لاکتوز به پروتئین مهارکننده روی اپراتور متصل شده و آن را تغییر شکل می‌دهد (درستی گزینه (۳)). / (ج) اپراتور از مهارکننده خالی می‌شود تا با رونویسی یک mRNA سه ژنی و سپس سه آنزیم برای جذب و تجزیه لاکتوز به گلوکز و گالاکتوز صورت بگیرد (نادرستی گزینه (۲)). / (د) پروتئین مهارکننده از روی ژن مخصوص خود بیان می‌شود نه ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز (نادرستی گزینه (۴)).

(A) ۱۹۵-۳ ریزوبیوم نوعی باکتری است ولی عامل مالاریا یا نوعی یوکاریوت است. همان‌طور که می‌دانید، پروتئین مهارکننده، ویژه پروکاریوت‌ها می‌باشد و انواع مختلف آن در پروکاریوت‌ها، توالی آمینواسیدی متفاوتی برای اتصال به مواد مختلف دارند.

تله‌های تستی گزینه (۱): نادرست است. بیان چند ژن توسط یک راه‌انداز و یک رنای پیک ویژه پروکاریوت‌هاست. / گزینه (۲): نادرست است. هر دو مورد سؤال پروکاریوت هستند و قید برخلاف نادرست است. / گزینه (۴): نادرست است. پارامسی نوعی آغازی یوکاریوتی است که از پروکاریوت‌ها مدت زمان بیشتری برای تنظیم بیان ژن‌ها دارد.

(A) ۱۹۶-۳ در تنظیم مثبت رونویسی پروکاریوت‌ها، پروتئین‌های فعال‌کننده با اتصال به مالتوز و جایگاه اتصال خود روی ژن، سبب متصل شدن رنابسپاراز به راه‌انداز شده و در پی آن می‌تواند به کمک راه‌انداز، نقطه شروع رونویسی را پیدا کند.

تله‌های تستی گزینه (۱): در تنظیم مثبت، اتصال مالتوز به فعال‌کننده سبب شروع واکنش می‌شود. / گزینه (۲): در این مثال، باکتری در پی تجزیه مالتوز است نه سنتز. / گزینه (۴): عوامل رونویسی ویژه یوکاریوت‌هاست.

(B) ۱۹۷-۲ ترجمه رمزها، از رمز آغاز شروع و تا قبل از رمز پایان انجام می‌گیرد. نوکلئوتیدهای قبل از رمز آغاز، رمز پایان و بعد از رمز پایان با آنکه بخشی از رونوشت بیانه هستند ولی ترجمه نمی‌شوند (البته رمز پایان در عمل ترجمه نقش دارد ولی خودش مورد ترجمه قرار نمی‌گیرد).

تله‌های تستی گزینه (۱): tRNA و rRNA نیز محصول رونویسی اند اما ترجمه نمی‌شوند. / گزینه (۳): برای عمل رونویسی در یوکاریوت‌ها نیاز به پروتئین‌های ویژه‌ای (عوامل رونویسی) است و آنزیم‌های رونویسی‌کننده با کمک گروهی از پروتئین‌ها محل دقیق رونویسی را شناسایی می‌کنند. / گزینه (۴): در یوکاریوت‌ها، رونویسی از دنا ی خطی، در هسته ولی ترجمه رونوشت آن‌ها در سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

پاسخ آزمون جمع‌بندی

(C) ۱-۴ این سؤال متن زیبا و نکته‌داری دارد. آنزیمی که به کمک عامل رونویسی، راه‌انداز را شناسایی می‌کند، می‌تواند رنابسپاراز ۱ یا ۲ یا ۳ یوکاریوتی باشد. این آنزیم خود طی فرایند ترجمه از روی رنای پیک تولید می‌شود ولی ضمن فعالیت خود به رونویسی ژن‌ها در هسته می‌پردازد.

تله‌های تستی گزینه (۱): نادرست است. ساخت این آنزیم طی ترجمه صورت می‌گیرد که طی مرحله طولیل شدن آن پیوندهای پپتیدی زیادی تشکیل می‌شوند (نه فسفودی‌استرها). / گزینه (۲): نادرست است. فعالیت این آنزیم در فرایند رونویسی است که در مرحله آغاز آن رنای کوچک تولید می‌شود و از رناتن و جایگاه P استفاده نمی‌شود. / گزینه (۳): نادرست است. سؤال در مورد یوکاریوت‌هاست و عمل عامل رونویسی در دنا ی حلقوی آن نقش ندارد. / گزینه (۴): درست است. در مرحله آغاز از ترجمه یا ساخت این آنزیم، فقط آمینواسید متیونین اول ترجمه می‌شود و هنوز هیچ پیوند پپتیدی تشکیل نشده است.

(B) ۲-۴ سؤال در مورد رنای پیک یا mRNA یوکاریوتی می‌باشد. تله‌های تستی گزینه (۱): نادرست است. هیچ‌گاه رنای پیک به آمینواسید متصل نمی‌شود. / گزینه (۲): نادرست است. در یوکاریوت‌ها به دلیل وجود غشای هسته، همواره فرایند رونویسی در هسته و ترجمه در سیتوپلاسم به‌طور مجزا صورت می‌گیرد. یعنی نمی‌توان رنای یافت که هم در انتهای خود در حال رونویسی و

مکمل گذاری با دنا باشد و هم از ابتدای خود به رنای ناقل برای ترجمه متصل باشد. / گزینه (۴): درست است. رنای پیک یوکاریوتی، پس از ساخته شدن، طی پیرایش، با حذف رونوشت‌های اینترون (میان) کوتاه می‌شود. این رنای پیک ممکن است در هنگامی که یاخته نیازی به ترجمه یک نوع رنای پیک ندارد، قطعه‌ای رنای کوتاه با ابتدای آن مکمل شود و با پیوند هیدروژنی به آن متصل شود تا رناتن نتواند رمز آغاز ترجمه را تشخیص دهد.

(B) ۳-۲ در حالتی که گلوکز کم ولی لاکتوز و مالتوز در اطراف باکتری اشرشیاکلای زیاد باشد، این دی‌ساکاریدها با ورود به یاخته و مکانیسم‌های مختلف تنظیم منفی و مثبت رونویسی سبب بیان ژن‌های تجزیه‌کننده این دی‌ساکاریدها می‌شوند.

تله‌های تستی گزینه (۱): نادرست است. طبق متن کتاب درسی، ابتدا مجموعه مالتوز و فعال‌کننده به جایگاه مخصوص خود در قبل از راه‌انداز متصل می‌شوند و سپس رنابسپاراز به آن‌ها و راه‌انداز می‌پیوندد. / گزینه (۲): درست است. در پی اتصال لاکتوز (قند شیر) به مهارکننده روی اپراتور، با تغییر شکل مهارکننده اپراتور که میان راه‌انداز و ژن است، خالی شده و رنابسپاراز برای رونویسی تحریک می‌شود و به راه می‌افتد. / گزینه (۳): نادرست است. فعال‌کننده مربوط به تنظیم مثبت رونویسی در ژن‌های تجزیه‌کننده مالتوز است و به اپراتور کاری ندارد. / گزینه (۴): نادرست است. در ژن‌های تجزیه‌کننده مالتوز، اتصال دی‌ساکارید به فعال‌کننده سبب تغییر شکل آن نمی‌شود ولی در ژن‌های تجزیه لاکتوز، دی‌ساکارید با تغییر شکل مهارکننده، به فعالیت می‌پردازد.

۴-۴ سؤال در مورد مراحل رونویسی برای ساخت RNA پیک است. توجه داشته باشید که در این تست، مرحله بعدی را خواسته نه همان مرحله‌ای که اتفاقات مذکور رخ داده‌اند. در گزینه (۴)، دقت کنید که شناسایی بخش تنظیمی (راه‌انداز) در مرحله آغاز رخ می‌دهد و پس از آن در مرحله طولی شدن شروع جدایی RNA از DNA صورت می‌گیرد.

تله‌های تستی گزینه (۱): هر دو کار در مرحله آغاز رونویسی است. / گزینه (۲): شناسایی رمز پایان مربوط به مرحله پایان ترجمه است نه رونویسی! / گزینه (۳): جدایی آخرین گروه فسفات با رونویسی آخرین نوکلئوتید توالی پایان صورت می‌گیرد که مرحله بعدی ندارد.

۵-۱ در صورتی که در یک مولکول DNA یوکاریوتی، بین دو ژن متوالی ، دو راه‌انداز باشد  قطعاً جهت رونویسی در رشته الگوی آن‌ها متفاوت است. یک راه‌انداز باشد  قطعاً جهت رونویسی و رشته الگوی یکسانی دارند.

تله‌های تستی گزینه (۲): در یاخته‌های تازه تقسیم شده، ژن‌های سازنده RNA رناتی بسیار فعالند. / گزینه (۳): اتصال RNA کوچک به RNA پیک، پس از پایان رونویسی و برای مهار ترجمه رخ می‌دهد. / گزینه (۴): رونوشت اینترون (میان) مربوط به RNA نابالغ است. دقت کنید که DNA دارای بیان و میانه است نه رونوشت آن‌ها و در حلقه‌های تشکیل شده، خود میانه بر روی DNA دیده می‌شود!

۶-۲ موارد (الف) و (ج) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف) درست است. در RNA ناقل و الگوی سازنده آن‌ها، تفاوت فقط در توالی پادرمزده آن‌هاست و سایر قسمت‌های مولکول از جمله دو سر آن توالی مشابهی در همه انواع آن دارد. / ب) نادرست است. اتصال RNA ناقل به آمینواسید، به توالی پادرمزده بستگی دارد. (نه رمزها) / ج) درست است. رناتن از RNA و پروتئین رناتی ایجاد شده و کروماتین از DNA و پروتئین است که هر دو نوکلئوپروتئینی هستند. / د) نادرست است. هم در ساختار تاخوردۀ اولیه و هم در ساختار سه‌بعدی نهایی RNAهای ناقل، پیوند هیدروژنی دیده می‌شود.

۷-۴ در مرحله طولی شدن ترجمه، با هر حرکت رناتن، RNA ناقل به همراه رشته پلی‌پپتید خود از جایگاه A به P می‌آید و tRNA موجود در جایگاه P، بدون آمینواسید، برای خروج از رناتن به جایگاه E می‌رود.

تله‌های تستی گزینه (۱): در مرحله طولی شدن، ترجمه هر رمزهای فقط در جایگاه A صورت می‌گیرد. / گزینه (۲): در مرحله آغاز پیوند پپتیدی تشکیل نمی‌شود. / گزینه (۳): نوع پیوند اشتراکی بین tRNA و آمینواسید، از نوع پپتیدی نمی‌باشد.

۸-۲ حلقه انقباضی برای تقسیم یاخته جانوری کاربرد دارد که در سیتوپلاسم فعالیت می‌کند، پس پروتئین‌های اکتین و میوزین آن توسط رناتن آزاد در سیتوپلاسم تولید می‌شود.

تله‌های تستی گزینه (۱): آنزیم‌های گوارش درون‌یاخته‌ای، در رناتن شبکه آندوپلاسمی تولید شده ولی در کافنده‌ها فعالیت می‌کنند. / گزینه (۳): همواره طی ترجمه، هر رناتن می‌تواند یک رشته پلی‌پپتید بسازد و از طرفی در هر دو نوع جاندار چندین رناتن می‌تواند از یک RNA پیک ترجمه کند. / گزینه (۴): برخی پروتئین‌های راکیزه و دیسه‌ها، توسط رناتن سیتوپلاسم و برخی توسط خود اندامک تولید می‌شود.

۹-۱ فقط مورد (الف) صحیح است.

تله‌های تستی الف) درست است. واژه بیان ژن به معنی فعالیت و رونویسی از ژن است ولی تنظیم بیان ژن را می‌توان هم برای روشن شدن و هم برای خاموش شدن ژن در نظر گرفت. / ب) نادرست است. در تنظیم مثبت رونویسی، تغییر شکلی در پروتئین فعال‌کننده ایجاد نمی‌شود. / ج) نادرست است. در تنظیم بیان ژن‌های تجزیه لاکتوز، این قند با اتصال به مهارکننده روی اپراتور، وارد فعالیت می‌شود. / د) نادرست است. رنابسپاراز پروکاریوتی قادر به شناسایی راه‌انداز خود می‌باشد ولی برای اتصال به آن‌ها در ژن‌هایی با تنظیم مثبت، نیاز به فعال‌کننده دارد.

۱۰-۲ موارد (ب) و (ج) صحیح است. سیاهک غلات نوعی قارچ و یوکاریوت می‌باشد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. عامل سینه‌پهلو نوعی پروکاریوت است و عامل رونویسی ندارد. / ب) درست است. براساس شکل کتاب درسی راه‌انداز یوکاریوتی جایگاه‌های مختلفی دارد که عوامل رونویسی به قبل از محل اتصال رنابسپاراز متصل می‌شوند. / ج) درست است. عوامل رونویسی با تمایل مختلف خود به راه‌انداز و افزایش، مقدار رونویسی و سرعت آن را تحت تأثیر قرار می‌دهند. / د) نادرست است. هم رنابسپاراز و هم عوامل رونویسی روی راه‌انداز، پس از تاخوردگی DNA، توانایی اتصال به عوامل رونویسی روی افزایش را دارند.

۱۱-۴ در صورت اشکال در پروتئین فعال‌کننده ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز، بیان نمی‌شوند و پیوند بین گلوکزهای تشکیل دهنده آن‌ها نیز هیدرولیز نمی‌شود.

تله‌های تستی گزینه (۱): نادرست است. در ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز، راه‌انداز به ژن اول متصل است و بین آن‌ها توالی خاصی وجود ندارد. / گزینه (۲): نادرست است. بخش تنظیمی مربوط به ژن، در تولید ساختار RNA و پروتئین نقش ندارد و فقط مقدار آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. / گزینه (۳): نادرست است. باکتری عامل رونویسی ندارد.

۱۲-۳ منظور مرحله طولی شدن رونویسی است که طی آن علاوه بر نوکلئوتیدهای DNA الگو و رمزگذار، نوکلئوتیدهای ریبوزدار RNA هم وجود دارد.

تله‌های تستی گزینه (۱): نادرست است. تولید RNA مربوط به رونویسی است که تجزیه کوچک در مرحله آغاز تولید می‌شود ولی جدایی RNA از DNA مربوط به مرحله طولی شدن است. / گزینه (۲): نادرست است. منظور مرحله پایان ترجمه است ولی دقت کنید که رنابسپاراز مربوط به عمل رونویسی است. / گزینه (۴): نادرست است. در مرحله طولی شدن ترجمه، تعداد زیادی RNA ناقل وارد رناتن در جایگاه A می‌شود ولی فقط یکی از آن‌ها مستقر می‌شود. از طرفی عامل آزاد کننده در مرحله پایان ترجمه وارد رناتن می‌شود. دقت کنید که در این عبارت عنوان کرده که عامل آزادکننده در یاخته وجود ندارد که این غلط است چون این عامل در مرحله طولی شدن هنوز وارد رناتن نشده است (بالاخره در یاخته وجود دارد ولی هنوز وارد رناتن نشده است).

۱۳-۲ موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. در تنظیم بیان ژن، پس از رونویسی، برخی موارد در یوکاریوت‌ها، RNA کوچکی به ابتدای RNA پیک مکمل و اضافه می‌شود (نه RNA ناقل!). / ب) درست است. با توجه به تنظیم بیان ژن قبل از شروع رونویسی یوکاریوت‌ها، هر چه تراکم کروموزوم و نوکلئوزوم‌ها بیشتر باشد، امکان شروع رونویسی کمتر است (این عامل همان قارچ جیرلا یوکاریوتی است که در فصل آخر یادزدهم خواندید). / ج) درست است. تغییر در پایداری و طول عمر RNA و پروتئین در پروکاریوت و یوکاریوت دیده می‌شود. / د) درست است. محل تولید و حذف رونوشت‌های اینترون در هسته می‌باشد.

در پروکاریوت‌ها، به‌طور معمول تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی انجام می‌شود ولی در مواردی هم ممکن است یاخته با تغییر در پایداری RNA یا پروتئین، فعالیت آن را تنظیم کند ولی این موارد در تنظیم منفی و مثبت رونویسی انجام نمی‌شود (از طرفی در یوکاریوت‌ها نیز سازوکارهایی برای افزایش طول عمر رنا و بیان بیشتر ژن‌ها وجود دارد).

تله‌های تستی گزینه (۱): چند ژن مجاور هم برای ساخت یک mRNA ویژگی تنظیم بیان در اغلب ژن‌های پروکاریوت‌های می‌باشد ولی دقت کنید که داشتن **اپراتور**، مخصوص تنظیم منفی بیان ژن و جایگاه اتصال فعال‌کننده مخصوص تنظیم مثبت بیان ژن می‌باشد پس توالی اپراتور در تنظیم مثبت رونویسی نقشی ندارد. / گزینه (۲): در تنظیم منفی رونویسی، توالی اپراتور بین راه‌انداز و ژن‌های رونویسی شونده وجود دارد ولی در تنظیم مثبت رونویسی، راه‌انداز در کنار ژن‌های رونویسی شونده و بین اولین ژن و توالی اتصال فعال‌کننده می‌باشد.

تنظیم منفی رونویسی → ژن ۳ ژن ۲ ژن ۱ ژن اپراتور راه‌انداز

تنظیم مثبت رونویسی → ژن ۳ ژن ۲ ژن ۱ ژن راه‌انداز جایگاه اتصال فعال‌کننده

گزینه (۴): **عوامل رونویسی مخصوص تنظیم بیان ژن یوکاریوت‌هاست و به تنظیم منفی یا مثبت پروکاریوت ربطی ندارد.**

۱۵-۳ (A) در تنظیم مثبت رونویسی برای ژن‌های تجزیه‌مالتوز، وجود فعال‌کننده و عامل محیطی سبب کمک به اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز می‌شود، پس جهش یا اختلال در ژن ساخت فعال‌کننده، مانع این اتصال می‌شود (درستی ج).

تله‌های تستی گزینه (۱): نادرست است. در سیستم ژنی تجزیه‌لاکتوز، اتصال لاکتوز به اپراتور صورت نمی‌گیرد، چون لاکتوزها ابتدا به مهارکننده متصل شده تا آن‌ها را از اپراتور جدا کنند. / گزینه (۲): نادرست است. اشکال در عامل رونویسی، شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز یوکاریوتی را به مشکل می‌اندازد. / گزینه (۴): نادرست است. در تنظیم مثبت رونویسی برای ژن‌های تجزیه‌مالتوز، مهارکننده نقشی ندارد و از سوی دیگر، مالتوز هیچ‌گاه به راه‌انداز متصل نمی‌شود.

۱۶-۴ (B) جیرجیرک نوعی یوکاریوت است **پس توالی چندژنی مجاور هم ندارد** (نادرستی گزینه (۱)) و تنظیم بیان ژن آن **از قبل از رونویسی** تا پس از ترجمه در سیتوپلاسم صورت می‌گیرد که مهم‌ترین مرحله آن شروع رونویسی است (نادرستی گزینه (۲)) و به دلیل وجود غشای هسته فرصت **بیشتری** برای مراحل بیان ژن دارد (نادرستی گزینه (۳)).

پسینوزن، انسولین، هلیکاز و سایر پروتئین‌ها همگی در سیتوپلاسم یاخته پپتیک (اصلی) و در رناتن ساخته می‌شوند ولی توالی افزاینده قسمتی از DNA یوکاریوت است که در هسته با همانندسازی ساخته می‌شود. (فاکتور داخلی معده و HCl در یاخته‌های حاشیه‌ای معده تولید می‌شود.)

۱۸-۳ (B) فقط مورد (د) نادرست می‌باشد.

تله‌های تستی الف) درست است. همواره در رونویسی، یک نقطه آغاز و یک جایگاه پایان **رونویسی** وجود دارد. آن چیزی که متفاوت است، تعداد رمزه‌های آغاز و پایان ترجمه می‌باشد که در توالی‌های چند ژنی پروکاریوت، به ازای هر ژن، یک رمزه آغاز و یک رمزه پایان ترجمه در mRNA وجود دارد. / ب) درست است. در تنظیم مثبت رونویسی، به‌جز راه‌انداز، توالی اتصال فعال‌کننده و در تنظیم منفی رونویسی، به‌جز راه‌انداز، توالی اپراتور هم در بخش تنظیمی پروکاریوت‌ها وجود دارند. / ج) درست است. همواره اپراتور، توالی در بخش تنظیمی ژن‌ها می‌باشد که در تنظیم منفی رونویسی شرکت داشته و با پر شدن توسط پروتئین مهارکننده، سبب خاموش شدن ژن‌ها می‌شود. / د) نادرست است. در تنظیم مثبت رونویسی، رنابسپاراز می‌تواند مستقلاً راه‌انداز را شناسایی کند ولی برای اتصال به آن، عوامل کمکی مثل فعال‌کننده دارد.

۱۹-۴ (A) لاکتوز باید به درون باکتری E.coli وارد شود و با اتصال به پروتئین تنظیمی مهارکننده سبب تغییر سه‌بعدی آن شده و اپراتور را خالی می‌کند تا ژن روشن شود ولی لاکتوز مستقیماً به اپراتور متصل نمی‌شود.

۲۰-۴ (C) منظور آنزیم رنابسپاراز یوکاریوتی است.

تله‌های تستی گزینه (۱): نادرست است. ساخت این آنزیم در مرحله ترجمه می‌باشد که پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود نه فسفودی‌استر. / گزینه (۲): نادرست است. فعالیت رنابسپاراز در رونویسی کردن می‌باشد که رمزه و جایگاه P در آن تأثیر ندارد. / گزینه (۳): نادرست است. رنابسپاراز یوکاریوتی از دناى خطی رونویسی می‌کند. / گزینه (۴): درست است. در آغاز ترجمه رنابسپاراز، پیوند پپتیدی در رناتن تشکیل نمی‌شود.

پاسخ آزمون بر گزیده سؤالات قلم‌چی

۱-۴ (C) در پروکاریوت‌ها فام‌تن اصلی به صورت یک مولکول حلقوی بوده که به غشای یاخته متصل می‌باشد. در جانداران آنزیم‌های ویژه‌ای وجود دارد که با تشخیص پادرمزه در رنای ناقل، آمینواسید مناسب را با صرف انرژی به آن متصل می‌کنند.

تله‌های تستی گزینه (۱): دقت کنید در گروهی از باکتری‌ها فقط یک فام‌تن مشاهده می‌شود و لفظ **فام‌تن‌ها** نادرست است. / گزینه (۲): دیسک ممکن است در باکتری‌ها وجود نداشته باشد. / گزینه (۳): پیرایش از ویژگی‌های یاخته‌های یوکاریوتی است و در باکتری‌ها دیده نمی‌شود.

۲-۴ (A) ویرایش در یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی در طی همانندسازی می‌تواند انجام شود. در این یاخته‌ها گروهی از آنزیم‌ها (کاهنده انرژی فعال‌سازی و اکانش) رناهای آنزیمی دارای پیوند فسفودی‌استر هستند.

تله‌های تستی گزینه (۱): در یاخته‌های پروکاریوتی رنای پیک طول عمر کوتاهی دارد ولی فرایند پیرایش مخصوص یوکاریوت‌ها است. / گزینه (۲): ویرایش در یاخته‌های پروکاریوتی و یوکاریوتی می‌تواند انجام شود. توالی‌های اینترون و اگزون در پروکاریوت‌ها وجود ندارد. / گزینه (۳): ساختار رناتن پس از ترجمه رمزه آغاز کامل می‌شود.

۳ فقط مورد سوم عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.

رشته‌الگوی آنزیم‌های رنابسپاراز از جمله رنابسپاراز ۳، از جنس دنا و فراورده آن‌ها رنا می‌باشد. (فقط tRNA می‌تواند به آمینواسید متصل شود).
تله‌های تستی مورد اول برای مثال رنابسپاراز پروکاریوتی، محصولات متنوعی تولید می‌کند. محصول آنزیم‌های رنابسپاراز می‌تواند نوعی RNA دارای خاصیت آنزیمی باشد. آنزیم‌های رنابسپاراز پروکاریوتی توانایی تولید انواع متنوعی از مولکول‌های RNA را دارند. / مورد دوم آنزیم رنابسپاراز ۲ از مولکول دنا یوکاریوتی رونویسی می‌کند. دنا هسته‌ای یوکاریوت‌ها خطی است. دقت کنید که دنا یوکاریوت‌ها توالی میانه ندارد. / مورد چهارم برای رنابسپاراز پروکاریوتی صادق نیست. چون آنزیم رنابسپاراز پروکاریوتی هر سه نوع رنا را می‌سازد. این سه نوع رنا از جمله رنا ناقل که پیوند هیدروژنی دارد، در تولید پروتئین رناتنی و ایجاد شکل جایگاه‌های P و A رناتن مؤثر هستند.

۴ توالی **راه‌انداز** به رنابسپاراز اجازه می‌دهد رونویسی را از جای صحیح آغاز کند. راه‌انداز توسط رنابسپاراز رونویسی نمی‌شود (درستی گزینه ۲). اما دقت کنید که راه‌انداز در طی **هماندسازی** قطعاً پیوندهای هیدروژنی خود را از دست می‌دهد همچنین وقتی رنابسپاراز می‌خواهد رونویسی را آغاز کند با تشکیل حباب رونویسی، تعدادی از پیوندهای هیدروژنی دو رشته راه‌انداز می‌شکند (نادرستی گزینه ۱). راه‌انداز موجب می‌شود رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به‌طور دقیق پیدا و رونویسی را از آنجا آغاز کند (درستی گزینه ۳). نوکلئوتید یوراسیل دار تنها در رناها دیده می‌شود و نمی‌توان این نوع نوکلئوتید را در ساختار دنا مشاهده کرد (درستی گزینه ۴).

۵ بخش‌های مشخص شده در شکل به ترتیب شماره عبارتند از: (۱) رشته الگوی دنا، (۲) رشته رمزگذار دنا، (۳) آنزیم رنابسپاراز و (۴) رنا در حال ساخت. از بین گزینه‌ها فقط عبارت موجود در گزینه ۴ جمله را به درستی تکمیل می‌کند چون هر دو رشته دنا می‌تواند در ژن‌های مختلف، الگوی ساخت رنا باشد.
تله‌های تستی گزینه ۱: آنزیم رنابسپاراز درون سیتوپلاسم ساخته می‌شود و پس از آن با عبور از منافذ موجود در پوشش هسته، وارد هسته می‌شود. رنا ساخته شده نیز می‌تواند پس از تکمیل ساخت، از همین طریق از هسته خارج شود. / گزینه ۲: **رشته الگو** در این ژن می‌تواند الگویی برای ساخت رنا ییک و سپس آنزیم رنابسپاراز باشد. / گزینه ۳: در هنگام تقسیم یاخته که پوشش هسته ناپدید می‌شود، دنا هسته‌ای در تماس مستقیم با سیتوپلاسم قرار می‌گیرد. / گزینه ۴: در هنگام هماندسازی، هر دو رشته دنا الگویی برای ساخت رشته پلی‌نوکلئوتیدی هستند (البته در دو ژن مختلف).

۶ فقط مورد (ب) صحیح است. در مرحله آغاز رونویسی، برخلاف سایر موارد گسستن پیوند هیدروژنی میان یوراسیل رنا و آدنین رشته الگو رخ نمی‌دهد.
تله‌های تستی الف) در مرحله آغاز رونویسی، رنا در حال ساخت کوتاه است و از رشته الگوی خود جدا نمی‌شود. / ج) در فرایند رونویسی، **ویرایش** مشاهده نمی‌شود. / د) در مرحله طولی شدن، همانند مرحله پایان رونویسی، پس از جدا شدن رنا از رشته الگوی خود، دو رشته الگو و رمزگذار مجدداً با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.
 ۷ در طی فرایند ترجمه ابتدا بخش‌هایی از **رنا ییک**، زیر واحد کوچک رناتن را به سمت رمزه آغاز هدایت می‌کنند که به معنای اتصال زیر واحد کوچک رناتن با رنا ییک است. بعد از آن رنا ناقل حاوی پادرمزه مکمل رمزه آغاز که حامل آمینواسید متیونین است، به جایگاهی که پس از کامل شدن ساختار رناتن، جایگاه P را به وجود می‌آورد، وارد شده و سپس زیر واحد بزرگ رناتن به مجموعه قبلی می‌پیوندد.

۸ در مرحله **طولی شدن** ترجمه، می‌توان به‌طور هم‌زمان **دو رنا ناقل** داخل رناتن مشاهده کرد. در همه مراحل در جایگاه‌های A، P و E رناتن، رمزه‌های سه نوکلئوتیدی دیده می‌شود.

تله‌های تستی گزینه ۱: عوامل آزادکننده در مرحله **پایان** به جایگاه A وارد می‌شوند؛ در این مرحله تنها یک tRNA در جایگاه P رناتن مشاهده می‌شود. / گزینه ۲: در مرحله طولی شدن ساخت رشته پلی‌پپتیدی ادامه می‌یابد و در جایگاه A رناتن پیوندهای هیدروژنی و پپتیدی برقرار می‌شوند. / گزینه ۴: در مرحله طولی شدن پیوند بین آمینواسید و رنا ناقل آن که نوعی پیوند کووالانسی است شکسته شده و پیوندهای پپتیدی که نوعی پیوند کووالانسی هستند، تشکیل می‌شوند.

۹ در مرحله پایان ترجمه، با ورود رمزه پایان به جایگاه A رناتن، آخرین tRNA در جایگاه P رناتن قرار می‌گیرد؛ زیرا برای رمزه پایان، پادرمزه‌ای وجود ندارد (البته کتاب درسی ورود پادرمزه را در آخر مرحله طولی شدن در نظر گرفته است).

تله‌های تستی گزینه ۱: در مرحله آغاز رونویسی، رنابسپاراز، **ریبونوکلئوتیدهای** (نه دئوکسی‌ریبونوکلئوتید) مکمل را مقابل دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدهای رشته الگوی DNA قرار می‌دهد. / گزینه ۲: در مرحله پایان رونویسی، رنابسپاراز رونویسی را از توالی ویژه‌ای در رشته **الگو** (نه رمزگذار) DNA انجام می‌دهد و رونویسی پایان می‌یابد. / گزینه ۳: در مرحله آغاز ترجمه، اولین پادرمزه در محل شکل‌گیری جایگاه P رناتن با اولین رمزه جفت می‌شوند. در مرحله آغاز فقط جایگاه P پر شده است و جایگاه A و E خالی می‌ماند.

۱۰ در مرحله طولی شدن ممکن است رناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A رناتن شوند ولی فقط رنایی که مکمل رمزه جایگاه A است، استقرار پیدا می‌کند؛ در غیر این صورت بدون ورود به جایگاه E، جایگاه را ترک می‌کند. در مرحله **پایان** نیز، طبق شکل کتاب درسی، رنا ناقل بدون ورود به **جایگاه E** از رناتن خارج می‌شود؛ **پس در دو مرحله طولی شدن و پایان، رنا ناقل می‌تواند بدون ورود به جایگاه E از رناتن خارج شود.**

در مرحله طولی شدن، پس از ورود رنا ناقلی که مکمل رمزه جایگاه A است، آمینواسید یا رشته پلی‌پپتیدی موجود در جایگاه P از رنا ناقل خود جدا می‌شود (شکسته شدن پیوند میان نوکلئوتید و آمینواسید) و با آمینواسید جایگاه A پیوند برقرار می‌کند (تشکیل شدن پیوند میان دو آمینواسید). پس از آن رناتن به اندازه یک رمزه به سوی رمزه پایان پیش می‌رود، در این موقع رنا ناقل که حامل رشته پلی‌پپتیدی در حال ساخت است در جایگاه P قرار می‌گیرد و جایگاه A خالی می‌شود تا پذیرای رنا ناقل بعدی باشد و رنا ناقل بدون آمینواسید در جایگاه E قرار می‌گیرد و سپس از این جایگاه خارج می‌شود (گسستن پیوند هیدروژنی میان دو نوکلئوتید).

در مرحله پایان، عوامل آزادکننده باعث جدا شدن پلی‌پپتید از آخرین رنا ناقل می‌شوند (شکسته شدن پیوند میان نوکلئوتید و آمینواسید). همچنین جدا شدن زیر واحدهای رناتن از هم و آزاد شدن رنا ییک روی می‌دهد. طبق شکل کتاب، در مرحله پایان، آخرین رنا ناقل از رمزه مکمل خود جدا می‌شود (شکسته شدن پیوند هیدروژنی میان دو نوکلئوتید). در این مرحله تشکیل پیوند بین دو آمینواسید و بین آمینواسید با نوکلئوتید رخ نمی‌دهد (نادرستی گزینه‌های ۲، ۳ و ۴).

نتیجه: بنابراین می‌توان گفت در هر دو مرحله طولی شدن و پایان، شکسته شدن پیوند هیدروژنی میان دو نوکلئوتید و نیز شکسته شدن پیوند میان نوکلئوتید و آمینواسید روی می‌دهد.

۱۱ رشته پلی‌پپتید در مرحله **پایان ترجمه** به‌طور کامل از رناتن خارج می‌شود. قبل از آن، طی مرحله طولی شدن، در جایگاه P نمی‌توانیم شکست پیوند هیدروژنی را مشاهده کنیم. (فقط در مرحله پایان پیوند هیدروژنی رمزه و پادرمزه در جایگاه P شکسته می‌شود).

تله‌های تستی گزینه (۱): پیوند پپتیدی در مرحله طولی شدن تشکیل می‌شود. بعد از آن در مرحله پایان در جایگاه A، آمینواسید منفرد و متصل به رنای ناقل یافت نمی‌شود اما پروتئین‌های آزادکننده دیده می‌شود که دارای آمینواسید در ساختار خود است. / گزینه (۲): در مرحله طولی شدن، جابه‌جایی رناتن به اندازه یک رمزه دیده می‌شود. قبل از آن در مرحله آغاز، پیوند اشتراکی آمینواسید و رنای ناقل در جایگاه P دیده می‌شود. / گزینه (۳): در مرحله طولی شدن ترجمه، پیوند بین آمینواسیدها تشکیل می‌شود و در مرحله بعد آن (مرحله پایان) در جایگاه A رنای ناقل دیده نمی‌شود که منجر به برقراری پیوند پپتیدی شود، اما عوامل آزادکننده در این جایگاه قرار می‌گیرند که مولکول‌هایی پروتئینی‌اند و در ساختار خود پیوند پپتیدی و هیدروژنی دارند.

۱۲-۴ بخش‌هایی از مولکول دنا که رونوشت آن‌ها در mRNA بالغ حذف شده است، توالی‌هایی به نام **میان (اینترون)** می‌باشند. توالی‌های اینترون (میان) و اگزون (بیانه) در **یوکاریوت‌ها** وجود دارد و همان‌طور که در فصل ۱ زیست‌شناسی دوازدهم خواندید، دنا **خطی** در یوکاریوت‌ها در دو سر خود دارای دو گروه عاملی **متفاوت** است. **تله‌های تستی** گزینه (۱): رونوشت توالی‌های بیانه (اگزون) در رنای پیک (mRNA) بالغ باقی می‌ماند اما توجه کنید که تمامی این توالی‌ها، ترجمه نمی‌شوند و حتی ممکن است اصلاً وارد رناتن نشوند. / گزینه (۲): رونوشت توالی‌های اینترون و اگزون فقط توسط رنابسپارازهای **یوکاریوتی** ایجاد می‌شوند. پروکاریوت‌ها توالی‌های اگزون و اینترون ندارند. / گزینه (۳): یکی از (نه تنها!) تغییراتی که در رنای پیک رخ می‌دهد، حذف رونوشت توالی‌های اینترون و حفظ رونوشت توالی‌های اگزون است و تغییرات دیگری نیز ممکن است بر رونوشت اگزون‌ها اعمال شود.

۱۳-۴ در صورت عدم حضور گلوکز و بعد از حضور لاکتوز در محیط، این قند به پروتئین مهارکننده متصل می‌شود و سبب تغییر شکل آن می‌شود (رد گزینه (۱)). ساختار اول پروتئین که نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها است در این تغییر شکل دستخوش تغییر نمی‌شود (درستی گزینه (۴)). بعد از آن دیگر مانعی بر سر راه رنابسپاراز وجود نخواهد داشت و در این مرحله این آنزیم رونویسی از ژن آنزیم تجزیه‌کننده لاکتوز را کامل می‌کند. در مورد گزینه (۲) نیز توجه داشته باشید که چه لاکتوز در محیط باکتری باشد و چه نباشد، رونویسی از ژن سازنده پروتئین مهارکننده انجام می‌شود و پروتئین مهارکننده ساخته می‌شود.

۱۴-۴ در جایگاه E پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود (ولی مشاهده و شکسته می‌شود). **تله‌های تستی** گزینه (۱): مرحله آغاز و طولی شدن - مرحله آغاز و طولی شدن - مرحله طولی شدن (جهت خروج tRNA) / گزینه (۲): مرحله طولی شدن - مرحله آغاز و طولی شدن - مرحله آغاز و طولی شدن / گزینه (۳): مرحله آغاز (بین رمزه و پادرمزه آغاز) - در مرحله طولی شدن / گزینه (۴): مربوط به جایگاه P در مرحله پایان است - مربوط به جایگاه A مرحله پایان - تشکیل پیوند هیدروژنی و در جایگاه E مشاهده نمی‌شود.

۱۵-۲ موارد (الف) و (د) صحیح هستند. **تله‌های تستی** الف و ج) آنزیم رنابسپاراز، ریبونوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی در مقابل نوکلئوتیدهای دنا قرار می‌دهد و آنزیم رنابسپاراز، دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدهای مکمل را در مقابل نوکلئوتیدهای دنا قرار می‌دهد. آنزیم رنابسپاراز هم‌زمان به هر دو رشته دنا متصل می‌شود، اما فقط از یکی از رشته‌ها رونویسی می‌کند. در حالی که آنزیم رنابسپاراز، تنها به **یکی** از رشته‌ها متصل شده و فقط از همان رشته همانندسازی می‌کند. / ب) آنزیم رنابسپاراز در هنگام همانندسازی، پیوند قند - فسفات بین گروه فسفات از یک نوکلئوتید و قند دئوکسی‌ریبوز از نوکلئوتید دیگر، تشکیل می‌دهد. در صورت بروز اشتباه در این فرایند این آنزیم می‌تواند برگردد و پیوند فسفودی‌استر را بشکند و نوکلئوتید اشتباه را با نوکلئوتید صحیح جایگزین کند. آنزیم رنابسپاراز بر پیوند بین قند و فسفات داخل یک نوکلئوتید **اثری ندارد**. / د) DNA (دنا) ساختاری شبیه به نردبان پیچ‌خورده دارد که پله‌های آن از بازهای آلی و پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده است. آنزیم هلیکاز و رنابسپاراز می‌توانند پیوندهای هیدروژنی را بشکنند. آنزیم رنابسپاراز بیش از یک‌بار در یاخته فعالیت می‌کند. در صورتی که دیسک در یاخته پروکاریوتی وجود نداشته باشد، آنزیم هلیکاز در هر چرخه زندگی یاخته، تنها یک‌بار فعالیت می‌کند، اما در صورت وجود دیسک می‌تواند بیش از یک‌بار در یاخته فعالیت کند.

۱۶-۴ در رشته الگو از یک ژن، بخش‌هایی که با رنای پیک بالغ حاصل از ژن مکمل هستند را **اگزون** می‌نامند. از آنجایی که حاصل رونویسی از این ژن رنای پیک است، بیان آن به رونویسی ختم نشده و لازم است تا رنای پیک **ترجمه** شود.

تله‌های تستی گزینه (۱): ژن‌ها اگر روی کروموزوم‌های **غیرجنسی** باشند، انتقال اطلاعات و صفات‌های مربوط به آن‌ها مستقل از جنس خواهد بود. / گزینه (۲): در مجاورت اگزون‌ها، توالی اینترون قرار دارد. دقت کنید که اینترون هرگز حذف نمی‌شود؛ بلکه رونوشت آن‌ها از رنا حذف می‌شود. / گزینه (۳): تعیین کربوهیدرات‌های مربوط به گروه خونی (ABO) غشای گویچه قرمز به حضور یا فقدان دو آنزیم A و B وابسته است. یک ژن به تنهایی نمی‌تواند ساخت دو آنزیم مختلف را کنترل کند (البته این نکات را در فصل ۳ می‌آموزید).

۱۷-۳ بخش‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب عبارتند از: «توالی‌هایی از دنا باکتری، رنابسپاراز، فعال‌کننده و مهارکننده» و بخش‌های (الف) و (ب) در تنظیم رونویسی مثبت، به ترتیب «جایگاه اتصال فعال‌کننده و راه‌انداز» و در تنظیم رونویسی منفی، به ترتیب «راه‌انداز و اپراتور» می‌باشند (نادرستی گزینه (۱)). **تله‌های تستی** گزینه (۲): نادرست است. تنظیم رونویسی در این باکتری برای استفاده از قند مالتوز از نوع مثبت می‌باشد. / گزینه (۳): درست است. قند لاکتوز پس از ورود به درون باکتری به مهارکننده متصل و باعث تغییر شکل آن می‌شود. این تغییر شکل به گونه‌ای است که مهارکننده از اپراتور جدا می‌شود تا رنابسپاراز بتواند رونویسی را آغاز کند. / گزینه (۴): نادرست است. فعال‌کننده آنزیم نیست و فاقد جایگاه فعال می‌باشد.

۱۸-۳ مطابق شکل واضح است که رشته‌های رنای سمت چپ کوتاه‌تر از سمت راست است، پس جهت رونویسی از چپ به راست است. **تله‌های تستی** گزینه (۱): دقت کنید در شکل **دوژن** مختلف در حال رونویسی است، پس ممکن است از یکی رنای پیک و از دیگری مثلاً رنای ناقل تولید شود. / گزینه (۲): بخشی که با علامت سؤال نشان داده شده است، توالی‌های بین ژنی هستند که از جنس دنا (با قند دئوکسی‌ریبوز) هستند. / گزینه (۴): دقت کنید در این نوع رونویسی، قبل از اینکه یک آنزیم به توالی پایان برسد، آنزیم دیگر رونویسی را شروع می‌کند (به همین دلیل است که رشته‌های متعدد ایجاد شده است).

۱۹-۳ رنای ناقل در همه جانداران در اتصال به رشته پلی‌پپتید در حال ساخت نقش دارد. این مولکول رنا توسط یک رنابسپاراز ساخته شده است. (دقت کنید در سؤال نکته است «یک نوع رنابسپاراز»).

تله‌های تستی گزینه (۱): در باکتری‌ها ممکن است یک رنای پیک از روی چندین ژن مجاور رونویسی شده باشد. / گزینه (۲): پروکاریوت‌ها هسته و پیرایش رنای پیک ندارند. / گزینه (۴): دقت کنید ممکن است محصول رونویسی، رنای ناقل یا رنای رناتنی باشد که رمزه ندارند.

۲۰-۳ AUG رمزه‌ای است که ترجمه از آن آغاز می‌شود، پس هر رنای پیک سالم چه یوکاریوت و چه پروکاریوت این رمزه را دارد. **تله‌های تستی** 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 افزاینده تنظیم نمی‌شود چون توالی افزاینده، وجود آن الزامی نیست. / گزینه (۴): عوامل رونویسی متصل به افزاینده بر سرعت و مقدار رونویسی مؤثر است نه آغاز آن.

پاسخ آزمون برگزیده سؤالات سراسری

- (A) ۱-۳ منظور سؤال قند دی ساکاریدی لاکتوز می باشد که ماهیت هیدرات کربنی دارد و وجود آن سبب روشن شدن ژن ها می شود.
- (B) ۲-۲ ابتدا توجه کنید که در تست مکمل رشته رونویسی شونده داده شده است. مکمل این رشته DNA به صورت CAT-TTT-ACT می باشد و mRNA رونویسی شده از روی آن به صورت GUA-AAA-UGA است و با توجه به اینکه tRNA روبه روی رمزهای قابل ترجمه (GUA) آمینواسید می آورد، پادرمزه ها از چپ به راست به صورت UUU و CAU خواهند بود. (دقت کنید که روبه روی UGA، پادرمزه قرار نمی گیرد).
- (B) ۳-۲ در طی ترجمه، پس از تشکیل هر پیوند پپتیدی، با هر حرکت رناتن، رمزه جدیدی وارد جایگاه A شده و پلی پپتید ساخته شده به جایگاه P می رود (نادرستی گزینه (۳)). سپس پادرمزه و tRNA قبلی از جایگاه E خارج می شوند (درستی گزینه (۲)). در مورد گزینه (۱) دقت کنید که رمزه جدید وارد شده به A، اگر نوعی رمزه پایان باشد، دیگر پذیرای tRNA حاوی آمینواسید نمی شود (نادرستی گزینه (۱)). در مورد گزینه (۴) دقت کنید که همواره با حرکت رناتن تعدادی آمینواسید وارد جایگاه P می شود نه فقط یک آمینواسید!
- (A) ۴-۴ در مورد این تست اول گزینه (۳) را حذف کنید چون روبه روی رمزه UGA که آمینواسید قرار نمی گیرد. ولی همان طور که می دانید گزینه های (۱) و (۲) در جایگاه A و گزینه (۴) در جایگاه P در آخر ترجمه صورت می گیرند.
- (B) ۵-۱ وقتی جهش در اپراتور صورت گیرد، ممکن است پروتئین تنظیمی به آن نپیوندد (ولی به اتصال رنابسپاراز به راه انداز ربطی پیدا نمی کند). در گزینه های (۳) و (۴) عمل مهارکننده در اتصال به اپراتور مهم می باشد و یک جهش می تواند جایگاه اتصال لاکتوز را به گونه ای تغییر دهد که دیگر پذیرای لاکتوز نباشد و یا شکل و تمایل محل اتصال به اپراتور را تغییر دهد و در مورد گزینه (۲) هم دقت کنید که پروکاریوت، عامل رونویسی ندارد.
- (A) ۶-۴ مگس سرکه، جانور و نوعی یوکاریوت است که توالی های چند ژنی مجاور هم ندارد (نادرستی گزینه (۲)). همان طور که می دانید مراحل بیان ژن از رونویسی که مهم ترین مرحله است و در هسته صورت می گیرد تا پس از ترجمه در سیتوپلاسم ادامه دارد (نادرستی گزینه (۱)). قطعاً می دانید که در یوکاریوت ها، ۳ نوع رنابسپاراز وجود دارد (نادرستی گزینه (۳)). ولی در رونویسی آن ها علاوه بر راه انداز، توالی های افزاینده هم نقش دارد (درستی گزینه (۴)).
- (B) ۷-۳ وقتی لاکتوز در محیط نیست پس سیستم ژنی تجزیه لاکتوز خاموش است و رونویسی انجام نمی شود (نادرستی گزینه (۱)) و تجزیه لاکتوز هم صورت نمی گیرد (نادرستی گزینه (۲)). عامل رونویسی نیز مخصوص یوکاریوت هاست (نادرستی گزینه (۴)). ولی ژن سازنده پروتئین مهارکننده همواره در حال ساخت پروتئین مهارکننده می باشد و ربطی به خاموش یا روشن بودن سایر ژن ها ندارد.
- (B) ۸-۲ موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح می باشند.
- تله های تستی (الف) درست است. در مرحله اول یا آغاز رونویسی، رنابسپاراز، راه انداز را شناسایی کرده و پس از شناسایی نقطه آغاز رونویسی، قطعه کوتاهی از ابتدای RNA را می سازد (دقت کنید که آنزیم خودش بعد از شناسایی راه انداز، حرکت می کند و به نقطه آغاز می رسد). / ب) درست است. رنابسپاراز در مرحله دوم رونویسی، هم از جلو پیوندهای هیدروژنی دو رشته DNA را باز می کند و هم از عقب RNA در حال ساخت را از رشته DNA الگو جدا می کند. / ج) درست است. بر طبق متن کتاب درسی، در مرحله دوم یا طولی شدن ترجمه، با آخرین حرکت رناتن، یکی از سه رمزه پایانی در جایگاه A رناتن قرار می گیرد. / د) نادرست است. ورود tRNA آغازین به رناتن و جفت شدن آن ها با رمزه، قبل از اتصال زیر واحد بزرگ رناتن به کوچک آن صورت می گیرد.
- (A) ۹-۱ سؤال در مورد یاخته یوکاریوتی است، چون نقطه واریسی دارد، پس باید برای شروع رونویسی، رنابسپاراز به مجموعه راه انداز و پروتئین عوامل رونویسی هدایت شود چون یاخته یوکاریوت، سه نوع رنابسپار دارد.
- تله های تستی گزینه (۲): بودن یک نوع آنزیم رنابسپاراز برای ساخت انواع رناتا، مخصوص پروکاریوت هاست. / گزینه های (۳) و (۴): ترجمه فقط از روی رنای بیک انجام می شود که فقط حاصل عمل رنابسپاراز ۲ می باشد.
- (B) ۱۰-۲ منظور سؤال بسیاری از گیاهان می باشد که سانتریول ندارند ولی رشته دوک به کمک پروتئین های سیتوپلاسمی و غشایی تشکیل می شود. همان طور که می دانید برخی رناتا، نقش آنزیمی دارد که در سیتوپلاسم در تشکیل پیوند پپتیدی حین عمل ترجمه نقش دارد. این آنزیم ها دارای مونوساکارید رببوز در ساختار خود می باشند.
- تله های تستی گزینه (۱): مولکول حاصل از رونویسی، با رشته الگوی خود مکمل است نه با رشته غیرالگو!! / گزینه (۳): یکی از تغییراتی که در mRNA های یوکاریوت صورت می گیرد حذف رونوشت میانه ها و کوتاه شدن طول mRNA طی پیرایش می باشد. / گزینه (۴): چلیپایی شدن یا مبادله قطعات بین فام تن های همتا، فقط مخصوص یاخته هایی است که می خواهند میوز کنند.
- (B) ۱۱-۴ ژن بخشی است که قطعاً در رونویسی شرکت می کند. هر جهش کوچک جانشینی یا تغییر در تعداد، در هر صورت روی رنای محصول اثر می گذارد. (دقت کنید که اگر جهش روی توالی غیر از ژن مانند راه انداز یا توالی بین ژنی باشد، روی توالی رنای محصول اثر ندارد.)
- تله های تستی گزینه (۱): هر دو جاندار از نوع پروکاریوت هستند و قید برخلاف اشتباه است. / گزینه (۲): هر دو مورد باکتری هستند که هر نوع رنای آن توسط یک نوع رنابسپاراز تولید می شود. / گزینه (۳): بین راه انداز، توالی افزاینده، اپراتور، جایگاه فعال کننده و نقطه آغاز رونویسی، همواره تعدادی نوکلئوتید می تواند وجود داشته باشد.
- (C) ۱۲-۲ موارد (الف) و (د) صحیح می باشند (البته نظر من با طراح تست آن سال متفاوت است!).
- جهش، در اصطلاح زیست شناسی به هرگونه تغییر در توالی نوکلئوتیدهای دنا (DNA) گفته می شود.
- جهش می تواند روی رونویسی اثر کرده و نوع RNA را تغییر دهد که در صورت تغییر در mRNA، می تواند روی پروتئین نیز اختلال ایجاد کند.
- تله های تستی (الف) درست است. در صورت جهش در سه ژن سازنده آنزیم لاکتاز صحیح است. / ب) نادرست است. اصلاً مهارکننده هیچ گاه به ژن متصل نمی شود که در اثر جهش این اتصال به مشکل بخورد. / ج) نادرست است. لاکتوز نوعی قند است و به طور مستقیم از روی ژن ساخته نمی شود (البته طراح محترم دقت نکرده است که جهش ممکن است سبب عدم تولید پروتئین مهارکننده شود و دیگر لاکتوز به آن وصل نخواهد شد ولی چه کنیم که سؤال کنکور است؟!).
- (د) درست است. برخی جهش ها مثل تغییرات روی توالی تنظیمی راه انداز، می توانند سبب افزایش یا کاهش فعالیت محصول پروتئینی مثل رنابسپاراز شوند.

۱۳-۱ در یوکاریوت‌ها، رنای در حال رونویسی درون هسته قرار دارد ولی رناتن فعال برای پروتئین‌سازی درون سیتوپلاسم واقع است. پس هیچ‌گاه نمی‌توان در مورد ژن‌های یوکاریوت هسته آن‌ها، هم‌زمانی رونویسی و ترجمه را مشاهده کرد. در حالی که در پروکاریوت‌ها این عمل هم‌زمانی به دلیل عدم وجود غشای هسته صورت می‌گیرد.

نکته

قابل توجه داشته باشید که براساس این تست وقتی در تست کنکور در مورد یوکاریوت صحبت می‌کند، نباید به ژن‌های راکیزه و پلاست توجه کنید!

تله‌های تستی گزینه (۲): همواره پروتئین‌سازی از انتهای آمینی و با آمینواسید متیونین به سمت انتهای کربوکسیل رشته پلی‌پپتیدی صورت می‌گیرد. / گزینه (۳): در یک مولکول دنا، هر ژن می‌تواند یکی از دو رشته دنا را به عنوان رشته الگوی ویژه خود داشته باشد. / گزینه (۴): در یوکاریوت‌ها، تغییرات رنا در حین رونویسی یا پس از آن رخ می‌دهد.

۱۴-۴ سیستم ژن‌های تجزیه‌کننده مالتوز در باکتری اشرشیا کلاهی به صورت تنظیم مثبت رونویسی بوده تا در صورت کمبود گلوکز، باکتری بتواند با تجزیه مالتوز، نیاز خود را برطرف کند. در این ژن‌ها، برای بیان شدن، ابتدا پروتئین‌های متنوع فعال‌کننده به جایگاه اتصال خود در قبل از راه‌انداز متصل می‌شوند و سپس به اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز کمک می‌کنند. در حقیقت مالتوز با اتصال به فعال‌کننده، سبب جسییدن فعال‌کننده به جایگاه اتصال خود در دنا شده و سپس به اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز و حرکت آن به سمت نقطه شروع رونویسی کمک می‌کند. در این ژن‌ها، عوامل رونویسی (گزینه (۱))، مهارکننده (گزینه (۲)) و سنتز مالتوز (گزینه (۳)) وجود ندارد.

۱۵-۱ فقط عبارت (د) صحیح است.

برحسب متن کتاب دوازدهم در فصل ۶ می‌خوانیم که بخش عمده فتوسنتز را گیاهان انجام نمی‌دهند، بلکه باکتری‌ها (پروکاریوت‌ها) و گروهی از آغازیان (یوکاریوت‌ها) انجام می‌دهند که در محیط خشکی و آبی زندگی می‌کنند. پس منظور سؤال هم پروکاریوت و هم یوکاریوت است.

تله‌های تستی الف) نادرست است. شروع ترجمه قبل از پایان رونویسی، ویژه پروکاریوت‌هاست. / ب) نادرست است. محصول اولیه رونویسی می‌تواند هر سه نوع RNA باشد نه فقط mRNA و از طرفی رنای آن‌ها تغییر نمی‌کند. / ج) نادرست است. عوامل رونویسی ویژه تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌هاست. / د) درست است. در همه جانداران، می‌توان فرایند ترجمه از روی یک mRNA را به صورت هم‌زمان توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها مشاهده کرد.

۱۶-۳ در هر جاننداری هر رنای ناقل که به آمینواسیدها متصل است، توسط یک رنابسپاراز رونویسی شده است (دقت کنید که در این گزینه یک رنابسپاراز منظور بوده است نه یک نوع!).

تله‌های تستی گزینه (۱): نادرست است. رنای پروکاریوت در برخی موارد مثل ژن‌های تجزیه لاکتوز و مالتوز در اشرشیا کلاهی، از روی سه ژن ساخته شده ولی کلاً یک رنا از روی همه این سه ژن رونویسی می‌شود. / گزینه (۲): نادرست است. mRNAهای یوکاریوت که رمز دارند، می‌توانند در هسته یا سیتوپلاسم پیرایش شوند ولی نوع حذف رونوشت میانه در هسته صورت می‌گیرد. از طرفی پروکاریوت‌ها، هسته ندارند (به قید همه در این تست دقت کنید!). / گزینه (۴): نادرست است. هر نوع رنایی می‌تواند باز آلی مشابه رشته رمزگذار و مکمل رشته الگوی خود داشته باشد و حتماً این نکته نباید مربوط به mRNA باشد.

۱۷-۴ در هر جاننداری، ژن‌های متفاوتی روی یک دنا قرار گرفته‌اند، ولی هرکدام می‌توانند از یک رشته خاص دنا رونویسی انجام دهند. مثلاً در شکل زیر، رشته الگوی دو ژن ۱ و ۲، متفاوت است.



تله‌های تستی گزینه (۱): تغییرات رنای می‌توانند در حین رونویسی یا پس از آن انجام شوند. / گزینه (۲): ترجمه از رمزه آغاز صورت می‌گیرد که زودتر نیز رونویسی شده است. / گزینه (۳): اولین آمینواسید ترجمه شونده، همواره متیونین از روی رمزه AUG می‌باشد که در انتهای آمینی هر رشته پلی‌پپتید قرار گرفته است.

۱۸-۴ در این ژن‌ها، لاکتوز محرک فعالیت رنابسپاراز به‌طور غیرمستقیم است چون مسیر عبور آن را از روی اپراتور خالی می‌کند. همان‌طور که می‌دانید لاکتوز نوعی دی‌ساکارید است.

تله‌های تستی گزینه (۱): مهارکننده همواره به اپراتور تمایل دارد و این لاکتوز است که با اتصال به مهارکننده در آن تغییر شکل می‌دهد و اپراتور را خالی می‌کند (نظر اشتباه طراح تست با توجه به متن کتاب درسی). / گزینه (۲): شناسایی راه‌انداز توسط پروتئین ویژه، مخصوص یوکاریوت‌ها و ژن‌های تجزیه مالتوز است. / گزینه (۳): ژن‌های تجزیه لاکتوز، به پروتئین فعال‌کننده نیازی ندارند.

۱۹-۱ همواره در ترجمه، پس از تشکیل هر پیوند پپتیدی، رناتن روی رنای پیک به اندازه یک رمزه جلو می‌رود و رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه P برای خروج به جایگاه E می‌رود و بعد از آن است که رنای ناقل آمینواسید «چهارم» وارد رناتن می‌شود.

تله‌های تستی گزینه (۲): دومین پیوند پپتیدی روی رنای ناقل سوم برقرار می‌شود. / گزینه (۳): جدایی آمینواسید از رنای ناقل در جایگاه P رخ می‌دهد. / گزینه (۴): وقتی دومین پیوند پپتیدی تشکیل شده است، یعنی رشته پلی‌پپتید حاوی سه آمینواسید است. در این حالت، با حرکت رناتن، چهارمین آمینواسید ترجمه می‌شود.

۲۰-۱ به‌جز آخرین tRNA که از جایگاه P در مرحله پایان ترجمه خارج می‌شود، سایر tRNAها از جایگاه E و در مرحله طویل شدن خارج می‌شوند. پس منظور سؤال آخر مرحله طویل شدن می‌باشد که طی آن باید tRNAی که وارد هر جایگاه P می‌شود از ۲ تا تعداد زیادی آمینواسید داشته باشد.

تله‌های تستی گزینه (۲): جدا شدن آمینواسید از tRNA، فقط در جایگاه P رخ می‌دهد. / گزینه (۳): در صورتی که رمزه پایانی وارد جایگاه A در انتهای مرحله طویل شدن بشود، رنای ناقل وارد جایگاه A نمی‌شود. / گزینه (۴): پیوند پپتیدی همواره فقط در جایگاه A تشکیل می‌شود.

