تاریخ : وقت : دقیقه

نام و نام خانوادگی : تعداد سوالات: ۱۱۸

موضوع زی‌ست پی‌ش دانشگاهی(× درس اول-پروتئی‌ن سازی)

دبیرستان کمال

۱.**گزینه ۴** DNA، ماده‌ی ژنتیک کپک نوروسپوراکراسا، جاندار مورد مطالعه ی بیدل و تیتوم است. مولکول‌های DNA با اتصال نوکلئوتیدها به یکدیگر از طریق پیوند کووالانسی (فسفودی استر) تشکیل می‌شوند.

رد سایر گزینه‌ها:

۱) در ساختار مولکول DNA هیستون وجود ندارد.

۲) ماده‌ی ژنتیک در استرپتوکوکوس نومونیا، DNAی حلقوی است که فاقد قطبیت است.

۳) DNAی هسته‌ای فقط در مرحله‌ی s همانند سازی می‌کند، اما DNAی سیتوپلاسمی به طور مستقل و در هر زمانی از چرخه ی سلولی امکان همانند سازی دارد.

۲.**گزینه ۲** اسیدهای نوکلئیک شامل DNA و RNA هستند و تشکیل پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی دو نوکلئوتید مکمل رخ می دهد. پیوند بین قند یک نوکلئوتید با فسفات نوکلئوتید دیگر پیوند کووالانسی (فسفودی‌استر) است، نه هیدروژنی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): در tRNA پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل در یک رشته تشکیل می‌شود.

گزینه‌ی (۳): در زمان رونویسی بین مولکول DNA با RNAی در حال ساخت، پیوند هیدروژنی برقرار است و قند موجود در یکی از رشته‌ها (mRNA) ریبوز می‌باشد و یا در زمان ترجمه، هنگام برقراری پیوند هیدروژنی بین کدون mRNA و آنتی‌کدون tRNA، قند هر دو رشته ریبوز است.

گزینه‌ی (۴): در مولکول DNA دو رشته به و اسطه‌ی پیوندهای هیدروژنی در کنار هم قرار می‌گیرند.

پیوندهای هیدروژنی در مولکول‌های نوکلئیک اسید

۱- پیوند بین بازهای مکمل نوکلئوتیدهای دو رشته‌ی DNA از نوع هیدروژنی می‌باشد.

۲- در $tRNA$ بین بازهای مکمل نوکلئوتیدهای یک رشته در نتیجه تاخوردگی پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۳- در زمان رونویسی بین دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای یک رشته‌ی DNA با ریبونوکلئوتیدهای RNA در حال ساخت موقتاً پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

۴- در زمان ترجمه بین کدون‌های $mRNA$ و آنتی‌کدون‌های $tRNA$ در ریبوزوم موقتاً پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

۳.**گزینه ۳** مرحله‌ی اول رونویسی در پروکاریوت‌ها مربوط به اتصال RNA پلی‌مراز به راه انداز است. در اپران لک، در غیاب آلولاکتوز و با حضور مهارکننده RNA پلی‌مراز می‌تواند به راه انداز متصل شود، ولی مهارکننده همانند سدی جلوی حرکت RNA پلی مراز را می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: رونویسی از روی مولکول DNA (جایگاه آغاز و پایان رونویسی) در مرحله‌ی سوم رخ می‌دهد.

گزینه‌ی «۲»: در مرحله‌ی دوم رونویسی RNA پلی‌مراز با شکستن پیوندهای هیدروژنی میان دو رشته (الگو و غیرالگو)، آن‌ها را از هم جدا می‌کند.

گزینه‌ی «۴»: پلی‌پپتیدهایی که با بیان شدن اپران لک ساخته می‌شوند، هر سه آنزیم هستند و آنزیم‌ها جزء مهم‌ترین ابزارهای سلولی محسوب می‌شوند.

۴.**گزینه ۳** RNA پلی‌مراز I رونویسی از ژن‌های rRNA را انجام می‌دهد. همان‌طور که می‌دانیم هر دو جزء کوچک و بزرگ ریبوزوم حاوی rRNAها و پروتئین‌ها می‌باشد پس جهش جانشینی در ژن‌های rRNA قطعاً هر دو بخش ریبوزوم را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

ژن‌هایی که توسط RNA پلی‌مراز II رونویسی می‌شوند، علاوه بر ژن‌های پیش‌ساز mRNAها، ژن‌های برخی از RNAهای کوچک را نیز شامل می‌شود که جهش‌های نقطه‌ای در آن‌ها ارتباطی به جهش در mRNA ندارد. هم چنین جهش جانشینی در پیش‌ساز mRNA اگر منجر به تغییر آمینواسید نشود (جانشینی بی‌اثر) تغییری ایجاد نمی‌کند و نیز جهش تغییر چارچوب در ناحیه‌ی اینترونی پیش‌نیازهای mRNA نیز می‌تواند تغییری ایجاد نکند، چون رونوشت اینترون‌ها حذف می‌شود. هر دو مورد جهش‌های بی‌تأثیری که مثال زده شده سبب تغییر مولکول RNA حاصل از رونویسی می‌شوند، اما در پروتئین‌های تولید شده، تغییری ایجاد نمی‌کنند.

۵.**گزینه ۳** فقط بخش (د) نادرست است.

الف) بخش تنظیم‌کننده بیان ژن‌ها را کنترل می‌کند. (صحیح)

صفحه ۲

ب) پروتئین تنظیم‌کننده که محصول یک اپران دیگر است، می‌تواند جلوی بیان اپران لک را بگیرد.(صحیح)
ج) برخی از آنزیم‌های محدودکننده تنها پیوند فسفودی استر را می‌شکنند.(صحیح)
د) هر اپران قطعا دارای یک جایگاه آغاز رونویسی است اما در مورد جایگاه همانندسازی چون باکتری دارای یک جایگاه در یک مولکول هست، این جایگاه می‌تواند در خارج از آن باشد. (نادرست)

۶.گزینه ۴ هر ۴ مورد نادرست هستند.
الف) ترجمه تنها برای مولکول‌های mRNA امکان پذیر است (نه همه‌ی انواع RNAها).
ب) مولکول mRNAی حاصل از اپران لک باکتری E.coli کوتاه نمی‌شود.
ج) اپران لک ۳ ژنی است و ۳ نوع پلی پپتید می‌تواند بسازد.
د) جایگاه آغاز رونویسی بر روی DNA است (نه mRNA).

۷.گزینه ۴ هر سه مورد این سؤال غلط است.
الف) در اپران یک بخش تنظیمی وجود دارد که این بخش تنظیمی دارای دو توالی تنظیمی اپراتور و راه انداز می‌باشد. پس می‌توان گفت در پروکاریوت‌ها بیش از یک توالی تنظیمی وجود دارد. توالی‌های تنظیمی دیگری مانند افزاینده وجود دارد که مخصوص یوکاریوت‌هاست.
ب) برای اپران‌هایی که از آن‌ها یک mRNAی تک ژنی حاصل می‌شود امکان‌پذیر است.
ج) در ساختار اپران‌ها ممکن است بخش ساختاری دارای یک ژن یا چند ژن باشد. در اپران‌های چند ژنی یک راه انداز به طور مستقیم بیان چند ژن را تحت کنترل دارد.

۸.گزینه ۴ در همانند سازی دو رشته و در رونویسی یک رشته الگو قرار می‌گیرد.
گزینه‌ی «۱»: ویرایش در رشته در حال ساخت صورت می‌گیرد (نه رشته‌ی الگو).
گزینه‌ی «۲»: کلمه هسته در صورت سؤال به کاررفته است، پس سلول موردنظر یک سلول یوکاریوتی است و در یوکاریوت ها mRNA چندژنی وجود ندارد.
گزینه‌ی «۳»: اگر یک رشته الگو باشد، فرآیند موردنظر رونویسی است و محصول رونویسی، RNA است، در حالی که جایگاه آغاز رونویسی قسمتی از DNA است.
گزینه‌ی «۴»: اگر دو رشته الگو باشد، فرآیند موردنظر همانند سازی است و محصول مورد نظر DNA است. توالی افزاینده نیز قسمتی از DNA است.

۹.گزینه ۴ هر چهار مورد نادرست می‌باشند.
بررسی موارد:
مورد الف) نادرست- آنزیم‌هایی که منجر به شکستن پیوند فسفودی‌استر می‌شوند، عبارتند از DNA پلی‌مراز (طی ویرایش) و آنزیم محدودکننده (که پلی‌مراز نیست).
مورد ب) نادرست- آنزیم‌هایی که منجر به سنتز فسفودی‌استر می‌شوند، عبارتند از: DNA پلی‌مراز، RNA پلی‌مراز و لیگاز (که پلی مراز نیست).
مورد ج) نادرست- آنزیم‌هایی که می‌توانند موجب شکستن پیوند هیدروژنی شوند، عبارتند از: RNA پلی‌مراز، هلیکاز و آنزیم محدود کننده‌ای که بتواند انتهای چسبنده تولید کند. آنزیم محدودکننده و RNA پلی‌مراز در همانند سازی دخالت ندارد.
مورد د) نادرست- $rRNA$ نوعی آنزیم است و در جایگاه فعال آن، نوکلئوتید به کار رفته است، نه آمینواسید!

۱۰.گزینه ۲ اریترومایسین آنتی‌بیوتیکی است که از پروتئین‌سازی در سلول‌های باکتری جلوگیری می‌کند. موارد (الف) و (ج) مرتبط با پروتئین‌سازی در سلول‌های باکتری هستند.

۱۱.گزینه ۱ عامل اتصال دو انتهای چسبنده پیوندهای هیدروژنی است که در مرحله غربال‌کردن که رونویسی در آن انجام می‌شود، هم سنتز و هم شکسته می‌شود.
بررسی سایر گزینه ها:
گزینه‌ی (۲): پیوندهای هیدروژنی موجود در DNA نوترکیب در مرحله‌ی کلون‌کردن یعنی همانندسازی، هم ساخته شده و هم می شکند.
گزینه‌ی (۳): در مرحله‌ی ۲ رونویسی پیوند هیدروژنی شکسته می‌شود.
گزینه‌ی (۴): در ادامه‌ی ترجمه در جایگاه P شکسته می‌شود و در جایگاه A تشکیل می‌شود.

۱۲.گزینه ۲ ژن‌ها قسمتی از مولکول DNA هستند که در هسته‌ی سلول‌های یوکاریوتی در ساختار کروموزوم‌ها قرار دارند، کروموزوم‌های همتا، کروموزوم‌هایی هستند که اندازه، شکل و محتوای ژنتیک آن‌ها مشابه است، پس جایگاه ژن‌های مشابه روی کروموزوم‌های همتا مشابه است.
رد سایر گزینه‌ها:

صفحه ۳

گزینه‌ی «۱» :علاوه بر توضیح گزینه‌ی۴ می توان ذکر کرد وجود جهش‌های جانشینی بی‌اثر در یکی از ژن‌ها نوع نوکلئوتیدها را تغییرمی‌دهد اما پلی‌پپتید حاصل دچار تغییر نمی‌شود.
گزینه‌ی «۳» :در این حالت فرد هوموزیگوس است نه هتروزیگوس.
گزینه‌ی «۴» : اگر یکی از این پلی‌پپتیدها در پروکاریوتی نظیر E.Coli ایجاد شود و دیگری در یوکاریوتی مثل انسان دیده شود، چون در یوکاریوت‌ها ژن‌ها گسسته‌اند و دارای ساختار اگزون و اینترون‌اند، به طور قطع mRNA حاصل از رونویسی از لحاظ توالی نوکلئوتیدی متفاوت‌اند.

۱۳.گزینه ۴ RNA پلی‌مزار II وهیستون دو از پروتئین‌های مخصوص یوکاریوتی می‌باشند و به وسیله‌ی ریبوزوم‌های یوکاریوتی ساخته می‌شوند.آنزیم محدود کننده و مهار کننده از پروتئین‌های پروکاریوتی‌اند اما آنزیم ۱ در مسیر سنتز ارژنین و فعال کننده وهیستون وRNA پلی‌مزار II پروتئین‌های یوکاریوتی‌اند که به وسیله‌ی ریبوزوم یوکاریوتی سنتز می‌شوند.

۱۴.گزینه ۲ هر گونه تغییر در ساختار DNAاز جمله نوکلئوتیدهای آن جهش نام دارد. اگر جهش در نوکلئوتیدهای DNA رخ دهد و اصلاح نشود، قطعاً در DNAهای دختری که محصول آنزیم DNA پلی‌مرازاند باقی می‌ماند و در این DNAها نیز تغییر به وجود آمده پا برجای می‌ماند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: جهش‌هایی که درDNAی بین ژن‌ها رخ می‌دهد، با تغییر در محصول RNA پلی‌مراز همراه نیست.
گزینه‌های «۳و۴» :حتی اگر جهش در رشته‌ی الگوی ژن هم رخ دهد، جهش جانشینی بی‌اثر باشد (مثلاً کدون $UGC \leftarrow UGU$ سیستئین ← سیستئین) باز هم نوع و ترکیب آمینواسیدها بدون تغییر می‌ماند.)

۱۵.گزینه ۳ موارد الف، ب و د صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف)در یوکاریوت‌ها mRNAی اولیه پس از تغییراتی که متحمل می‌شود، به mRNAی بالغ تبدیل و برای ترجمه به سیتوپلاسم فرستاده می‌شود.
ب) رابط بین DNA و پروتئین mRNA است که در پروکاریوت‌ها در سیتوپلاسم یعنی محل فعالیت ریبوزوم‌ها ساخته می‌شود.
ج) در مراحل پروفاز، متافاز و آنافاز میتوز و میوز در چرخه‌ی سلولی به علت ناپدید شدن غشاء هسته، ماده‌ی ژنتیکی در تماس مستقیم با سیتوپلاسم است.
د)وقتی که بخش کوچک و بزرگ ریبوزوم به هم متصل‌اند یعنی ریبوزوم در حال پروتئین‌سازی است.

۱۶.گزینه ۲ عدم تولید هر یک از ۳ آنزیم، در مسیر متابولیسمی تولید این آمینواسید اختلال ایجاد می‌کند.
الف (صحیح). آرژنین نوعی آمینواسید است و سلول از آن برای ساخت پروتئین‌های مورد نیاز خود استفاده می‌کند. در نبود آرژنین، تولید پروتئین های آنزیمی و غیرآنزیمی دچار اختلال می‌شود.
ب (غلط). به عنوان مثال در نبود آنزیم ۲، تبدیل ارنیتین به سیترولین صورت نمی‌گیرد و میزان ارنیتین افزایش می‌یابد.
ج (غلط). توجه کنید که این جهش ها رمز آرژنین را تغییر نمی‌دهند بلکه در ژن مربوط به آنزیم ها تغییر ایجاد می‌کنند.
د (صحیح). جهش یافته‌ی نیازمند آرژنین از هرنوعی که باشد (اول، دوم یا سوم) در محیط کشت حداقل تبدیل سیترولین به آرژنین انجام نمی‌شود.

۱۷.گزینه ۳ از همه‌ی ژن‌ها ابتدا RNA حاصل می‌شود. برخی RNA ها دستورالعمل ساخت پلی‌پپتید را دارند. فقط ژن‌هایی که محصول آن‌ها زیاد مورد نیاز باشند، توسط چندین آنزیم به طور همزمان رونویسی می‌شوند و در این صورت ساختار پر مانند ایجاد می کنند.

۱۸.گزینه ۴ رمزهای موجود بر روی ژن‌ها (DNA) طی همانندسازی و رمزهای mRNA طی رونویسی از روی رشته‌ی الگو ساخته شده‌اند.

سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: از روی توالی TGA در رشته‌ی الگو در مولکول DNA، توالی RNAی حاصل از رونویسی به صورت ACU است. این توالی در کدون‌های mRNA می‌تواند وجود داشته باشد، اما هیچ tRNAای این توالی را به عنوان آنتی‌کدون ندارد، زیرا برای کدون پایان UGA که مکمل توالی ACU است، هیچ آنتی‌کدونی وجود ندارد.
گزینه‌ی «۲»: tRNA همانند mRNA و rRNA در ترجمه دخالت دارد.
گزینه‌ی «۳»: گفته‌ایم آنزیم‌های پلی‌مرازی، نگفته‌ایم RNA پلی‌مراز، حالا اگر این آنزیم‌ها را DNA پلی‌مراز در نظر بگیریم، هر دو رشته را به عنوان الگو قرار می‌دهند.

۱۹.گزینه ۳ RNA پلی مراز نوعی پروتئین است و اولین قدم برای ساختن پروتئین‌ها، رونویسی است و در اولین مرحله‌ی رونویسی در پروکاریوت‌ها، آنزیم RNA پلی مراز توالی راه انداز را شناسایی می‌کند.

سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: یعنی مرحله‌ی آغاز ترجمه (اتصال ریبوزوم به mRNA)

صفحه ۴

گزینه‌ی «۲»: یعنی مراحل دوم و سوم رونویسی
گزینه‌ی «۴»: یعنی مراحل آغاز و ادامه‌ی ترجمه

۲۰.گزینه ۴ در مرحله‌ی دوم رونویسی با شکستن پیوندهای هیدروژنی در محلی نزدیک راه انداز ژن، دو رشته‌ی DNA از هم جدا می‌شوند. در مرحله‌ی سوم نیز اولا همزمان با جلو رفتن آنزیم، دو رشته‌ی DNA از هم باز می‌شوند ثانیا جدا شدن RNA از رشته‌ی الگو نیز با شکستن پیوندهای هیدروژنی همراه است.

سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: توالی UAG اگر آنتی‌کدون باشد می‌تواند در مرحله‌ی ادامه وارد ریبوزوم شود.
گزینه‌ی «۲»: کدون AUG آغاز فقط وارد جایگاه P می شود اما AUG های بعدی هم وارد A می‌شوند و هم P.
گزینه‌ی «۳»: باز شدن پیچ و تاب DNA مربوط به مرحله‌ی دوم رونویسی است.

۲۱.گزینه ۲ بررسی موارد:

الف) (غلط). بخش عمده‌ی DNA درون هسته قرار دارد. به عبارت دیگر خارج از هسته‌ی این سلول‌ها نیز DNA وجود دارد. پس بعضی RNAهای یوکاریوتی خارج از هسته تولید می‌شوند.
ب) (صحیح). همه‌ی mRNAها و tRNAهای یوکاریوتی در خارج از هسته فعالیت دارند.
ج) (غلط). اغلب RNAهای یوکاریوتی کوتاه می‌شوند، نه همه‌ی آن‌ها.
د) (صحیح). RNAهایی که برای ترجمه به سیتوپلاسم فرستاده می‌شوند، mRNA هستند و قطعا رونوشت اینترون از آن‌ها حذف شده است.

۲۲.گزینه ۱ در مرحله‌ی آغاز ترجمه کدون‌های اول و دوم درون ریبوزوم قرار دارند اما فقط در برابر کدون آغاز، آنتی‌کدون قرار دارد. در مرحله‌ی پایان، کدون پایان و کدون قبلی آن درون ریبوزوم قرار دارند اما در برابر کدون پایان آنتی‌کدون قرار نمی‌گیرد و فقط یک آنتی‌کدون در برابر کدون قبلی آن قرار دارد.

سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: در مرحله‌ی ادامه، UAA می‌تواند به عنوان آنتی‌کدون وارد جایگاه شود.
گزینه‌ی «۳»: در مراحل آغاز و پایان ترجمه جابه‌جایی ریبوزوم انجام نمی‌شود.
گزینه‌ی «۴»: اگر مولکول mRNA به جز AUG آغازین، AUGهای دیگری نیز داشته باشد، در مرحله‌ی ادامه tRNA حاوی متیونین هم وارد جایگاه P ریبوزوم می‌شود و هم جایگاه A.

۲۳.گزینه ۴ سوال مربوط به جاندار یوکاریوتی است.

الف (صحیح). ریبوزوم‌های یوکاریوتی پس از تولید در هسته، از طریق منافذ غشای هسته از آن خارج می‌شوند.
ب (صحیح). برخی سلول‌های یوکاریوتی از جمله برخی سلول‌های جانوری می‌توانند چندین تاژک داشته باشند.
ج (صحیح). پروتئین‌سازی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها فقط در سیتوپلاسم انجام می‌شود.
د (صحیح). RNAهای غیرقابل ترجمه عبارتند از RNAی ریبوزومی، RNAی ناقل و RNA کوچک.RNAی ریبوزومی توسط RNA پلی‌مراز I ساخته می‌شود. RNAی ناقل توسط RNA پلی‌مراز III ساخته می‌شود. برخی RNAهای کوچک توسط RNA پلی‌مراز II و بعضی دیگر توسط RNA پلی‌مراز III ساخته می‌شوند. درون میتوکندری و کلروپلاست نیز RNA پلی‌مراز پروکاریوتی می‌تواند RNA غیرقابل ترجمه تولید کند.

۲۴.گزینه ۱ واکنش (الف) نشان‌دهنده‌ی هیدرولیز ATP است، هم‌زمان با یک واکنش انرژی‌خواه دیگر انجام می‌شود. واکنش (ب) نشان‌دهنده‌ی تشکیل ATP است و همزمان با یک واکنش انرژی‌زا صورت می‌گیرد. آمیب با آندوسیتوز تغذیه می‌کند و تشکیل وزیکول غذایی در سلول آمیب نیازمند انرژی است که از طریق هیدرولیز ATP تأمین می‌شود.

سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: ورود گازهای تنفسی به سلول و همچنین خروج آن‌ها، از طریق انتشار است و به انرژی نیاز ندارد.
گزینه‌ی «۳»: ساخت گلیکوژن از گلوکز در سلول ماهیچه‌ای به انرژی نیاز دارد و نمی‌تواند همراه با واکنش (ب) انجام شود.
گزینه‌ی «۴»: اضافه شدن نوکلئوتید به رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی انرژی‌خواه است اما این انرژی از آزاد شدن انرژی فسفات‌های همان نوکلئوتید تأمین می‌شود و نیاز به هیدرولیز ATP ندارد.

۲۵.گزینه ۳ مورد (ج) نامناسب است. هر جهشی در پلازمید قطعاً کلون کردن باکتری را با اختلال مواجه نخواهد کرد مگر آن که جهش در ژن سازنده‌ی آنتی‌بیوتیک رخ دهد و باکتری مورد نظر در محیط کشت حاوی آنتی بیوتیک باشد. در آن صورت جهش در پلازمید می‌تواند مانع از تکثیر باکتری شود.

سه مورد دیگر برای کامل کردن جمله مناسب‌اند که به بررسی آن‌ها می‌پردازیم:

الف) تغییر چارچوب، ناشی از حذف یا اضافه شدن نوکلئوتید است، نه جانشینی!

صفحه ۵

ب) به عنوان مثال جهش نقطه‌ای از نوع جانشینی که رمز یک آمینواسید را به رمز دیگر همان آمینواسید تبدیل کند، در بیان ژن تأثیری ندارد.

د) اگر تولید DNA پلی‌مراز مختل شود، کروموزوم کمکی هم تکثیر نمی‌شود.

۲۶.گزینه ۴ mRNAی رونویسی شده قبل از جهش:

کدون پایان

$$\underline{AUG}\,\underline{UGC}\,\underline{UUA}\,\underline{AUU}\,\underline{UGU}\,\overbrace{\underline{UGA}}\,CGA$$

۵ آمینواسید در رشته‌ی پلی‌پپتید پس از ترجمه وجود خواهد داشت. mRNAی رونویسی شده بعد از جهش:

کدون پایان

$$\underline{AUG}\,\underline{GCU}\,\overbrace{\underline{UAA}}\,UUU\,GU\,UGA\,CGA$$

۲ آمینواسید در رشته‌ی پلی‌پپتید پس از ترجمه وجود خواهد داشت.

۲۷.گزینه ۴ باکتری E.coli همواره نسبت به لاکتوز نفوذپذیر است اما در هنگامی که اپران لک روشن است نفوذپذیرتر می‌شود. زمانی که اپران لک روشن است، گلوکز در محیط وجود ندارد اما لاکتوز وجود دارد. ژن تنظیم کننده همواره روشن است. از روی اپران لک یک نوع mRNA سه ژنی ساخته می‌شود.

۲۸.گزینه ۱ برای تهیه‌ی محیط‌های کشت غنی شده از افزودن تک‌تک ترکیبات و مواد مختلفی نظیر تیامین، ریبوفلاوین، نیاسین و ... به محیط کشت حداقل استفاده شد. آنزیمی که در تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A نقش دارد به ویتامین B_1 (تیامین) نیاز دارد.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: در حفظ و جذب ویتامین B_{12} در روده، فاکتور داخلی معده نقش دارد.

گزینه‌ی «۳»: کپسید چندوجهی ویروس هرپس تناسلی، اسید نوکلئیک (DNA) ویروس را احاطه کرده است که جزء مواد مورد استفاده برای محیط کشت غنی شده است.

گزینه‌ی «۴»: انتقال‌دهنده‌ی عصبی اصلی ماهیچه‌ها استیل کولین است. کولین یکی از موادی است که از آن برای غنی‌کردن محیط کشت استفاده شده است که در ترکیب با استیل، استیل کولین را ایجاد می‌کند.

۲۹.گزینه ۲ مورد الف می‌تواند برای سلول‌های پروکاریوتی صادق نباشد و مورد ب قطعاً برای سلول‌های پروکاریوتی صادق نیست. مورد الف به خاطر وجود اپران‌های چندژنی و ترجمه‌ی چندین پلی‌پپتید و مورد ب به دلیل عدم وجود هسته در پروکاریوت‌ها.

۳۰.گزینه ۴ ژن تنظیم کننده مسئول ساخت پروتئین تنظیم کننده است. این پروتئین با اتصال به اپراتور مانع از روشن شدن اپران لک می‌گردد. اپران لک نیز در تولید آنزیم‌های جذب و تجزیه لاکتوز دخالت دارد.

۳۱.گزینه ۲ همه‌ی پروتئین‌های عوامل رونویسی (نه بعضی از آن‌ها)، در سیتوپلاسم تولید می‌شوند و در هسته فعالیت می‌کنند.

سایر گزینه‌ها صحیح می‌باشند.

۱-اسکلت هسته‌ای که باعث پایداری پوشش هسته می‌شود غیر هیستونی است.

۲- بعضی از پروتئین‌های موجود در غشای داخلی میتوکندری سلول‌های یوکاریوتی(از جمله گرانولوسیت‌ها) هم عمل آنزیمی دارند و هم یون هیدروژن را انتقال می‌دهند.

۴- ریزرشته‌های اسکلت سلولی که از جنس پروتئین‌اند به غشای پلاسمایی اتصال دارند. شکل صفحه‌ی ۲۵ زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱

۳۲.گزینه ۴ آنزیم RNA پلی‌مراز I مسئول رونویسی کردن ژن rRNA می‌باشد. در هسته‌ی سلول درون هستک با اتصال rRNA و پروتئین، ریبوزوم ساخته می‌شود. بنابراین زمانی که این آنزیم مشکل داشته باشد، شکل گیری کامل هستک با مشکل مواجه می شود.

گزینه‌ی «۱»: در طی فرآیند همانندسازی، دو رشته‌ی DNA در تمامی قسمت‌ها باز خواهند شد، در نتیجه شکستن پیوندهای هیدروژنی در محل ژن rRNA هم مشاهده می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: بخش پروتئینی ریبوزوم درون سیتوپلاسم به کمک ریبوزوم‌های موجود در آن ساخته می‌شود.

گزینه‌ی «۳»: در میتوکندری‌ها این سلول عمل رونویسی توسط RNA پلی‌مراز پروکاریوتی انجام می‌شود.

۳۳.گزینه ۳ این ریبوزوم چهارمین پیوند پپتیدی را برقرارکرده و آماده چهارمین حرکت خود است. پس تا کنون ۳ بار جابه‌جا شده و چون در هر حرکت به اندازه یک کدون و یا ۳ نوکلئوتید پیش می‌رود، ۹ نوکلئوتید جابه‌جا شده است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: ۴ $tRNA$ در A ترجمه شده است، اما نمی‌توان گفت چهار نوع $tRNA$. چون شاید $tRNA$ های یکسانی در جایگاه A قرار گرفته باشند.

گزینه «۲»: تمام آمینواسیدها به جز آمینواسید شماره ۵ در جایگاه A ترجمه شده‌اند.

صفحه ۶

گزینه «۴»: پیوند بین آمینواسید شماره سه و چهار زمانی ایجاد شده است که کدون شماره ۴ در جایگاه P قرار گرفته است نه ۳.

۳۴.گزینه ۴ تریکودینا از باکتری‌های سطح بدن ماهی تغذیه می‌کند.

گزینه‌ی «۱»: مولکول RNAی پیکی حاوی رمزهای چند رشته‌ی پلی‌پپتیدی همان mRNAی چند ژنی است که خاص باکتری‌هاست.

گزینه‌ی «۲»: مولکول RNA پلی‌مرازی که به تنهایی توانایی شناسایی راه انداز و رونویسی از ژن‌ها را دارد، مربوط به باکتری‌هاست: ولی یوکاریوت‌ها برای شناسایی راه انداز نیاز به عوامل رونویسی دارند.

گزینه‌ی «۳»: مولکول DNA در پروکاریوت‌ها ممکن است، به ازای چندین ژن ساختاری، تنها یک راه انداز داشته باشد.

گزینه‌ی «۴»: مولکول RNAی حاوی کدون و آنتی‌کدون به ترتیب mRNA و tRNA است که در یوکاریوت‌ها توسط انواع مختلفی آنزیم (II و III) ساخته می‌شوند نه در پروکاریوت‌ها.

۳۵.گزینه ۴ سلول مورد مطالعه‌ی کامیلوگلژی یوکاریوتی است (گلژی توسط میکروسکوپ، جسم گلژی را در سلول یوکاریوتی مشاهده کرد). سلول مورد مطالعه‌ی بیدل و تیتوم هم یوکاریوتی است (نوروسپوراکراسا قارچ است). نوکلئیک اسیدی که ترجمه می شود، mRNA است. محصول آنزیم سازنده‌ی کدون نیز mRNA است. (رد الف)

مولکول حاوی رمز آمینواسیدها، mRNA است که ممکن است پس از سنتز اولیه، کوتاه شود. (تایید ب)

در یوکاریوت‌ها ژن RNAی ریبوزومی توسط RNA پلی‌مراز I و ژن پروتئین ریبوزومی توسط RNA پلی‌مراز II رونویسی می شود. (رد ج)

در ساختار پرمانند رونویسی یک ژن، چندین عدد RNA پلی‌مراز از یک نوع، همه‌ی ریبونوکلئیک اسیدها را سنتز می‌کنند. (تایید د)

۳۶.گزینه ۴ جاندار مورد مطالعه‌ی ژاکوب و مونوباکتری بوده است. باکتری‌ها می‌توانند هم کروموزوم اصلی و هم پلازمید داشته باشند، بنابراین می‌توانند چندین نوکلئیک اسید حلقوی داشته باشند. در هر ژنومی تعداد زیادی ژن وجود دارد که هر کدام یک جایگاه آغاز رونویسی دارند. در اپران چند ژنی، یک بخش تنظیم کننده بیان چند ژن مجاور را کنترل می‌کند. با بیان ژن تنظیم کننده پروتئین مهار کننده تولید می‌شود که می‌تواند سبب جلوگیری از بیان ژن‌های اپران لک شود.

۳۷.گزینه ۳ موارد «الف»، «د» و «ه» عبارت را به درستی کامل نمی‌کنند. جهش‌های نقطه‌ای دو نوع هستند: ۱) جانشینی ۲) تغییر چارچوب. جهش‌های جانشینی ممکن است رمز یک آمینواسید را به رمز دیگر همان آمینواسید تبدیل کنند. بنابراین همواره سبب تغییر مولکول‌های حاصل از رونویسی (RNA) می‌شوند، ولی در صورت بی تأثیر بودن مولکول‌های حاصل از ترجمه تغییر نمی‌کنند.

تذکر: طراح سوال به جهش‌های ایجاد شده در بخش تنظیمی ژن توجه نکرده است!

۳۸.گزینه ۳ در رونوشت اگزون، کدون پایان ترجمه نمی‌شود. هم چنین بخشی از رونوشت‌های اگزون‌ها که قبل از کدون آغاز و بعد از کدون پایان باشند، نیز ترجمه نمی‌شود.

۳۹.گزینه ۴ عوامل بیماری‌زای کبد انسان می‌توانند، ویروس هپاتیت B، باکتری عامل دیفتری (کورینه باکتریوم دیفتریا) و یا آغازی مولد مالاریا (پلاسمودیوم) باشند که همگی برای بیان ژن‌های خود به فرآیند رونویسی و ریبونوکلئوتید نیاز دارند.

۴۰.گزینه ۳ با توجه به مسیر سنتز آرژینین، هر جهش یافته‌ای که با ارنیتین رشد کند، یعنی اینکه سیترولین را به آرژینین تبدیل کرده است:

$$X \xrightarrow{\text{آنزیم ۱}} \text{ارنیتین} \xrightarrow{\text{آنزیم ۲}} \text{سیترولین} \xrightarrow{\text{آنزیم ۳}} \text{آرژینین}$$

۴۱.گزینه ۱ فقط مورد (ج)، جمله را به طور نادرستی تکمیل می‌کند، زیرا مولکول‌های حاصل از رونویسی، RNAهایی هستند که توسط آنزیم‌های RNA پلی مراز رونویسی می‌شوند.

الف) ممکن نیست یک ژن، یک بار توسط RNA پلی مراز I و بار دیگر توسط RNA پلی مراز II رونویسی شود.

ب) یکی از زنجیره‌های پلی‌نوکلئوتیدی هر ژن در رونویسی توسط RNA پلی مراز و در همانند سازی توسط DNA پلی مراز به عنوان الگو مورد استفاده قرار می‌گیرد.

د) در حین رونویسی، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته‌ی DNA توسط آنزیم RNA پلی‌مراز شکسته می‌شوند.

۴۲.گزینه ۲ به طرح زیر توجه کنید:

DNA رشته ی مکمل در $ATGCTTTTTTGA$

DNA رشته ی الگو در $TACGAAAAAACT$

$mRNA: AUGCUUUUUUGA$

بنابراین، آنتی‌کدون‌های به کار رفته $UACGAAAAA$ است.

فنیل آلانین لوسین متیونین : رشته‌ی پلی‌پپتیدی

۴۳.گزینه ۱ ریبوزوم‌های با اندازه‌های متفاوت در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود و بر طبق متن کتاب، اپران‌ها در سلول‌های یوکاریوتی وجود ندارند.

صفحه ۷

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: اپران در پروکاریوت‌ها (باکتری‌ها و سیانوباکتری‌ها) وجود دارد و دیواره‌ی سلولی در بیش‌تر باکتری‌ها (نه همه‌ی آن‌ها) مشاهده می‌شود.

گزینه‌ی «۳»: باکتری‌هایی که دارای کروموزوم‌های کمکی هستند، بیش از یک نقطه‌ی شروع همانند سازی در ژنوم خود دارند ، در حالی‌که اپران نیز دارند.

گزینه‌ی «۴»: در پروکاریوت‌ها، اگر اپران فقط از یک ژن ساختاری تشکیل شده باشد، آنگاه mRNAی حاصل تک ژنی خواهد بود.

۴۴.گزینه ۲ در مرحله‌ی آغاز و ابتدای مرحله‌ی ادامه‌ی ترجمه در جایگاه P ریبوزوم، $tRNA$ی آغازگر وجود دارد.

گزینه‌ی «۱»: در مرحله‌ی ادامه دو آنتی‌کدون در ریبوزوم وجود دارند.

گزینه‌ی «۲»: تا زمانی که $tRNA$ آغازگر جایگاه P را ترک نکند، امکان انجام جابه‌جایی و ورود کدون دوم به جایگاه P وجود ندارد.

بنابراین تا زمانی که $tRNA$ی آغازگر در جایگاه P قرار دارد، امکان ورود کدون دوم به جایگاه P وجود ندارد.

گزینه‌ی «۳»: در مرحله‌ی ادامه ترجمه، آمینواسید متیونین از $tRNA$ی آغازگر جدا می‌شود و با آمینواسید دوم که به $tRNA$ی جایگاه A متصل است، پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد.

گزینه‌ی «۴»: توالی UAA می‌تواند مربوط به کدون پایان و یا آنتی‌کدون مربوط به کدون AUU باشد. پس در مرحله‌ی ادامه در صورتی که کدون دوم AUU باشد آنتی‌کدون آن UAA می‌باشد و می‌توان این توالی نوکلئوتیدی را در ریبوزوم مشاهده کرد.

۴۵.گزینه ۱ tRNAها درون سلول به شکل سه بعدی مشابه حرف L می‌باشند و پس از ساخته شدن به این شکل در می‌آیند.

گزینه‌ی «۲»: اینترون و اگزون قسمتی از DNA هستند که رونوشت آن‌ها در mRNA وجود دارد، نه خود آن‌ها.

گزینه‌ی «۳»: یکی از تغییرات در اغلب مولکول‌های RNAی یوکاریوتی برای بالغ شدن، کوتاه شدن می‌باشد.

گزینه‌ی «۴»: در سلول، مولکول‌های rRNA و tRNA و RNAهای کوچک قابلیت ترجمه شدن را ندارند، ولی می‌دانیم که اغلب RNAها نیاز به بالغ شدن دارند، پس این گزینه نیز غلط می‌باشد.

۴۶.گزینه ۱ تنها مورد «ب» صحیح است. بررسی موارد:

الف) برای بیان ژن‌های tRNA و rRNA صادق نیست.

ب) برای بیان شدن ژن و فعالیت آنزیم RNA پلی‌مراز، می‌بایست دو رشته‌ی DNA از هم جدا شوند.

ج) این که در یک زمان مشخص، کدام ژن‌ها روشن و کدام آن‌ها خاموش باشند، به تنظیم بیان ژن معروف است. پس اگر ژنی خاموش شود، سنتز پیوند فسفودی استر رخ نمی‌دهد.

د) برای یوکاریوت‌ها و توالی افزاینده صادق نیست. (البته در سطح کتاب درسی این گزینه قابل توجیه نیست)

۴۷.گزینه ۳ موارد «الف ، ب و ج» جمله را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

دلیل موارد نادرست:

الف) برای mRNA های چند ژنی صدق نمی‌کند.

ب) برای mRNA های پروکاریوتی صادق نیست.

ج) برای mRNA های چند ژنی به ازاء هر ژن، mRNAی حاصل دارای کدون آغاز و کدون پایان است.

۴۸.گزینه ۲ در آزمایش نیرنبرگ پلی‌پپتید ساخته شد، یعنی سنتز پیوند پپتیدی همچنین نیرنبرگ و همکارانش پلی‌پپتید را جهت تعیین نوع آمینواسیدها تجزیه نمودند، یعنی هیدرولیز پیوند پپتیدی.

سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: سه حرفی بودن رمزها قبلا مشخص شده بود.

گزینه‌ی «۳»: برعکس، شناسایی رمزهای mRNA به شناسایی رمزهای DNA منجر شد.

گزینه‌ی «۴»: مولکولی که آن‌ها ساختند mRNA بود، در حالی که جایگاه آغاز رونویسی در DNA قرار دارد.

۴۹.گزینه ۳ فقط الف درست است.

در یوکاریوت‌ها محل تولید و بلوغ $mRNA$ در هسته است. جاندار مورد مطالعه‌ی بیدل و تیتوم، کپک نوروسپوراکراسا می‌باشد. یکی از تغییرات RNAهای اولیه برای بالغ شدن، حذف رونوشت اینترون است. کل فرایند پروتئین‌سازی همانند دیگر فرایندهای سنتزی درون سلول، نیازمند آنزیم و انرژی است، نه این که فقط مرحله‌ی پایان پروتئین‌سازی نیازمند آنزیم باشد. یکی از تغییراتی که در اغلب RNAهای یوکاریوتی (نه تنها $mRNA$) روی می‌دهد، کوتاه شدن RNA است.

۵۰.گزینه ۱ در مرحله‌ی آغاز ترجمه که بخش کوچک ریبوزوم به $mRNA$ متصل می‌شود، $tRNA$ی آغازگر با کدون آغاز رابطه‌ی مکملی برقرار می‌کند.

صفحه ۸

۵۱. **گزینه ۲** کراتین پروتئینی متعلق به یوکاریوت‌ها و آنتی ژن پروتئینی باکتری متعلق به پروکاریوت‌هاست. یوکاریوت‌ها سه نوع RNA پلی‌مراز و پروکاریوت‌ها یک نوع RNA پلی‌مراز دارند، اما برای ساخت پروتئین هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها به $mRNA$، $tRNA$ و $rRNA$ نیاز است.

۵۲. **گزینه ۲** اولین جاندار دست ورزی شده باکتری $E.Coli$ بود که ژن $rRNA$ نوعی قورباغه وارد آن شده بود. درون سیتوپلاسم باکتری‌ها می‌توان $mRNA$ چند ژنی مشاهده کرد.

۵۳. **گزینه ۲** اگر چند RNA پلی‌مراز به صورت همزمان از روی یک ژن رونویسی کنند. آن گاه RNAهای ساخته شده از روی ژن ساختار پرمانندی را به نمایش می‌گذارند. در یوکاریوت‌ها این ساختار به کمک پروتئین‌های مخصوصی به نام عوامل رونویسی شکل می‌گیرد.

۵۴. **گزینه ۴** ژن تنظیم‌کننده مسئول ساخت پروتئین تنظیم کننده است. این پروتئین با اتصال به اپراتور مانع از روشن شدن اپران لک می‌گردد. اپران لک نیز در تولید آنزیم‌های جذب و تجزیه لاکتوز دخالت دارد.

۵۵. **گزینه ۲** موارد ب و ج درست هستند.

بررسی موارد:

مورد الف) نادرست – می‌تواند مربوط به DNAی باکتریوفاژ باشد.

مورد ب) درست – سلول‌های دارای اپران، پروکاریوت‌ها هستند و تمامی ژن‌های اپران‌ها توسط RNA پلی‌مراز پروکاریوتی رونویسی می‌شود.

مورد ج) درست – آنزیم‌های محدودکننده، توالی خاصی از DNA را شناسایی می‌کنند و سپس آن را برش می‌دهند. منظور از بریدن DNA، یعنی قطع پیوند فسفودی‌استر است.

مورد د) نادرست – در آزمایش کوهن و بایر، محصول ژن بیگانه در $E\cdot coli$، RNA ریبوزومی بود، نه پروتئین!

۵۶. **گزینه ۱** فقط ج جواب است.

در عملکرد یک آنزیم DNA پلی‌مراز و یک آنزیم RNA پلی‌مراز فقط یک رشته‌ی DNA به عنوان الگو عمل می‌کند و در اثر عمل هر کدام از آنزیم‌های نام برده شده ، فقط یک رشته (دئوکسی ریبونوکلئوتیدی در اثر فعالیت DNA پلی‌مراز و ریبونوکلئوتیدی در اثر فعالیت RNA پلی‌مراز) تولید می‌شود. می‌دانیم که برای تشکیل رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی پیوند فسفودی استر تشکیل می‌شود. پس تنها موردی که در بین عوامل ذکر شده در بین دو آنزیم نام برده شده متفاوت است نوع پیش ماده‌ی آن‌هاست که برای DNA پلی مراز، دئوکسی ریبونوکلئوتید و برای RNA پلی‌مراز ریبونوکلئوتید است.

۵۷. **گزینه ۳** در این سوال، توجه به «مرحله ادامه ترجمه» بسیار کلیدی است. موارد (الف، ب و د) صحیح‌اند، چون در مرحله‌ی ادامه:

الف– با حرکت ریبوزوم بر روی $mRNA$، کدون‌ها ابتدا وارد جایگاه A می‌شوند، سپس با جابه‌جایی ریبوزوم به جایگاه P می‌رسند.

ب– همه‌ی $tRNA$ها وارد جایگاه A می‌شوند و سپس با حرکت ریبوزوم به جایگاه P می‌رسند و با حرکت بعدی از جایگاه P خارج می‌شوند.

د– تمام انواع آنتی‌کدون مربوط به آمینواسیدها هستند و همه‌ی انواع آمینواسیدها توسط $tRNA$های اختصاصی خود می‌توانند وارد جایگاه A و سپس وارد جایگاه P شوند.

اما مورد (ج) نادرست است، چون در مرحله‌ی ادامه، کدون‌های پایان وارد جایگاه A نمی‌شوند!

۵۸. **گزینه ۱** با توجه به شکل ۹ – ۱، همان طور که مشاهده می‌فرمایید، در غیاب آلولاکتوز RNA پلی‌مراز به راه انداز اپران لک متصل است، اما به سبب اتصال پروتئین مهار کننده به ناحیه‌ی اپراتور آن، امکان رونویسی وجود ندارد و اپران لک خاموش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲): پروتئین تنظیم کننده، محصول ژن تنظیم کننده است.

گزینه‌ی ۳): لاکتوز درون باکتری به آلولاکتوز تبدیل می‌شود. آلولاکتوز با اتصال به مهار کننده، شکل آن را تغییر می‌دهد.

گزینه‌ی ۴): باکتری فقط یک نوع RNA پلی‌مراز دارد و در ساختار ریبوزوم هم فقط $rRNA$ها حضور دارند.

۵۹. **گزینه ۳** هر ریبوزوم دو جایگاه دارد. یکی جایگاه P (برای پلی‌پپتید در حال ساخت) و دیگری جایگاه A (برای آمینواسید) . کدون‌های پایان‌نظیر UGA صرفاً درون جایگاه A وارد می‌شوند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱ و ۴»: برای کدون‌های پایان هیچ آنتی‌کدونی وجود ندارد، لذا به آمینواسید هم ترجمه نمی‌شوند.

گزینه‌ی «۲»: یک آمینواسید ممکن است بیش از یک رمز داشته باشد؛ پس می‌تواند به همان تعداد کدون داشته باشد.

۶۰. **گزینه ۳** تبدیل ارنیتین به سیترولین به کمک آنزیم ساخته شده توسط کپک نوروسپوراکراسا صورت می‌پذیرد نه از طریق مواد موجود در محیط کشت کامل.

رد سایر گزینه‌ها:

صفحه ۹

گزینه‌ی «۱»: محیط کشت غنی شده از افزودن بعضی مواد آلی به محیط کشت حداقل ایجاد می‌شود.
گزینه‌ی «۲»: فولیک اسید در تولید گلبول‌های قرمز تأثیرگذار است.
گزینه‌ی «۴»: آرژینین به عنوان یک آمینواسید، مونومری برای پلی‌پپتیدها و پروتئین‌ها می‌باشد.

۶۱. گزینه ۲
در حین آخرین جابه‌جایی با قرار گرفتن کدون پایان در جایگاه A، عامل پایان ترجمه وارد جایگاه A می‌شود. زیرا هیچ آنتی‌کدون و بالطبع tRNAای برای آن وجود ندارد.
رد سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی «۱»: tRNAای دارای آنتی‌کدون UAC حامل آمینواسید متیونین است که می‌تواند علاوه بر قرار گرفتن در جایگاه P به عنوان tRNAی آغازگر در هر جایی که رمز AUG در mRNA باشد، به جایگاه A وارد شده و در حین جابه‌جایی ریبوزوم از جایگاه A به جایگاه P وارد شود.
گزینه‌ی «۳»: در جایگاه پلی‌پپتید ریبوزوم، آنزیمی پیوند بین آخرین tRNAی موجود در این جایگاه با پلی‌پپتید را هیدرولیز می‌کند که به واسطه‌ی فرآیند هیدرولیز، آب مصرف می‌شود و در جایگاه آمینواسید به واسطه‌ی تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها آب تولید می‌شود.
گزینه‌ی «۴»: در مرحله‌ی آغاز ترجمه بخش کوچک‌تر ریبوزوم به mRNA متصل می‌شود؛ سپس بخش بزرگ به بخش کوچک می‌پیوندند.

۶۲. گزینه ۱ فقط مورد ج، جمله را به طور نادرستی تکمیل می‌کند، زیرا مولکول‌های حاصل از رونویسی، RNAهایی هستند که توسط آنزیم‌های RNA پلی‌مراز رونویسی می‌شوند.
الف) ممکن نیست یک ژن، یک بار توسط RNA پلی‌مراز I و بار دیگر توسط RNA پلی‌مراز II رونویسی شود.
ب) یکی از زنجیره‌های پلی‌نوکلئوتیدی هر ژن در رونویسی توسط RNA پلی‌مراز و در همانندسازی توسط DNA پلی‌مراز به عنوان الگو مورد استفاده قرار می‌گیرد.
د) در حین رونویسی پیوندهای هیدروژنی دو رشته‌ی DNA توسط آنزیم RNA پلی‌مراز شکسته می‌شوند.

۶۳. گزینه ۲ رونوشت اینترون و اگزون در mRNAهای اولیه‌ی سلول‌های یوکاریوتی وجود دارد. بنابراین در مولکول‌های حاصل از RNA پلی‌مراز در سلول تخم دوزیست رونوشت اینترون می‌تواند وجود داشته باشد.

۶۴. گزینه ۳ در مرحله‌ی آغاز فرآیند ترجمه، tRNAی حامل متیونین به طور مستقیم وارد جایگاه P ریبوزوم می‌شود.
گزینه‌ی «۱»: در mRNA اولیه رونوشت اگزون و اینترون و در mRNAی بالغ فقط رونوشت اگزون وجود دارد.
گزینه‌ی «۲»: بلوغ mRNA در هسته رخ می‌دهد. در طی بلوغ RNA، mRNA متحمل تغییراتی می‌شود. یکی از تغییرات در اغلب RNAهای یوکاریوتی کوتاه شدن مولکول RNA ی اولیه است.
گزینه‌ی «۴»: تعداد جابه‌جایی ریبوزوم بر روی mRNA با تعداد پیوند پپتیدی در رشته‌ی پلی‌پپتیدی حاصل از ترجمه برابر است.

۶۵. گزینه ۴ از آن‌جایی که اپران در هسته‌ی سلول‌های یوکاریوتی وجود ندارد، تمام RNAهای تولید شده تک ژنی می‌باشند و از آن‌جایی که هر ژن دو رشته‌ای است و ناحیه‌ی راه‌انداز ژن نیز رونویسی نمی‌شود به طور قطع می‌توان گفت RNAی حاصل از رونویسی همواره از ژن سازنده‌ی خود تعداد نوکلئوتیدهای کم‌تری دارد.
رد سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی «۱»: برای همه‌ی RNAها صادق نیست زیرا یکی از تغییرات در اغلب RNAهای یوکاریوتی و نه همه‌ی آن‌ها کوتاه شدن مولکول RNAی اولیه است.
گزینه‌ی «۲»: در مورد RNAهای ریبوزومی و ناقل صادق نیست.
گزینه‌ی «۳»: در مورد tRNA صدق نمی‌کند.

۶۶. گزینه ۲ عوامل رونویسی، پروتئین‌های مخصوصی در یوکاریوت‌ها هستند که برخی از آن‌ها به RNA پلی‌مراز کمک می‌کنند تا راه‌انداز را شناسایی کند عوامل رونویسی متعددند و ترکیب‌های مختلفی از آن‌ها ایجاد می‌شود. این ترکیب‌ها نقش‌های مختلفی را در تنظیم بیان ژن دارند.
محل فعالیت عوامل رونویسی، درون هسته است اما درون هسته، پروتئین‌سازی انجام نمی‌شود. بنابراین این پروتئین‌ها پس از تولید در سیتوپلاسم، به درون هسته منتقل می‌شوند. عوامل رونویسی متصل به افزاینده پروتئین‌های فعال کننده نام دارند. همه‌ی این پروتئین‌ها پس از تشکیل حلقه، مستقیماً به RNA پلی‌مراز متصل نمی‌شوند، بلکه با اتصال مستقیم به عوامل رونویسی متصل به راه انداز، آن‌ها را فعال می‌کنند.

۶۷. گزینه ۴ الف) همه‌ی انواع جهش یافته‌های نیازمند آرژینین (گروه‌های اول، دوم و سوم) با افزودن آرژینین به محیط کشت حداقل رشد می‌کنند. اما نمی‌توان گفت همه‌ی جهش یافته‌ها با افزودن آرژینین رشد می‌کنند! زیرا جهش می‌تواند مربوط به ژن دیگری باشد.

صفحه ۱۰

ب) حتی هاگ سالم نوروسپورا قادر به ساختن ویتامین بیوتین نیست!
ج) هر نوع هاگ جهش یافته، علاوه بر آن که در محیط کشت کامل (محیط حداقل + انواع مواد آلی مورد نیاز جاندار) رشد می‌کند، در محیط کشت غنی شده (محیط حداقل+ برخی مواد آلی) نیز می‌تواند رشد کند!
د) سیترولین در مسیر سنتز آرژینین، پیش ماده‌ای است که با عمل یک آنزیم به آرژینین تبدیل می‌شود.

۶۸.گزینه ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:
در غیاب آلولاکتوز RNA پلی‌مراز به راه انداز آن اپران لک متصل است اما به سبب اتصال پروتئین مهارکننده به ناحیه‌ی اپران آن، امکان رونویسی وجود ندارد و اپران لک خاموش است.
گزینه‌ی «۲»: پروتئین تنظیم کننده، محصول ژن تنظیم کننده است.
گزینه‌ی «۳»: لاکتوز درون باکتری به آلولاکتوز تبدیل می‌شود. آلولاکتوز با اتصال به مهار کننده، شکل آن را تغییر می‌دهد.
گزینه‌ی «۴»: باکتری فقط یک نوع RNA پلی‌مراز دارد در ساختار ریبوزوم هم فقط rRNAها حضور دارند.

۶۹.گزینه ۲ رونویسی اولین قدم برای ساخت پروتئین‌هاست که درون میتوکندری و کلروپلاست و باکتری‌ها با عمل ترجمه در یک محل انجام می‌گیرد.

۷۰.گزینه ۴ اتصال آمینواسیدها در سلول توسط نوعی rRNA موجود در ساختمان ریبوزوم صورت می‌گیرد پس همه‌ی آنزیم‌های پروتئینی توسط rRNA موجود در ریبوزوم سنتز می‌شوند پس نتیجه می‌گیریم که اگر آنزیمی توسط یک آنزیم پروتئینی سنتز شود در ساختمانش آمینواسید ندارد ولی آیا چنین آنزیمی وجود دارد، بله خود rRNA، که نقش آنزیمی دارد، توسط آنزیم پروتئینی RNA پلی‌مراز تولید می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی «۱»: دیدیم که با این که rRNA در ساختمان خود آمینواسید ندارد ولی‌قادر به کاتالیز فرایند سنتز آبدهی است.
گزینه‌ی «۲»: فقط گروهی از RNAهای کوچک توسط RNA پلی‌مراز III ساخته می‌شوند که قادر به سنتز RNA ناقل نیست.
گزینه‌ی «۳»: آنزیم هلیکاز و RNA پلی‌مراز پیوند هیدروژنی را می‌شکنند ولی پیوند فسفودی‌استر را نمی‌شکنند.

۷۱.گزینه ۴ باکتری E.Coli همواره نسبت به لاکتوز نفوذپذیر است اما در هنگامی که اپران لک روشن است نفوذپذیرتر می‌شود. زمانی که اپران لک روشن است، گلوکز در محیط وجود ندارد اما لاکتوز وجود دارد. ژن تنظیم کننده همواره روشن است. از روی اپران لک یک نوع mRNA سه ژنی ساخته می‌شود.

۷۲.گزینه ۴ هر چهار مورد درست هستند.
بررسی موارد:
مورد الف) درست- در فنیل‌کتونوریا آنزیم تبدیل کننده‌ی فنیل آلانین به تیروزین در بدن ساخته نمی‌شود. همینطور در آلکاپتونوریا آنزیم تجزیه کننده‌ی هموجنتیسیک اسید در بدن ساخته نمی‌شود.
مورد ب) درست- فنیل کتونوریا به دلیل عدم ساخته شدن آمینواسید تیروزین (از فنیل آلانین) به وجود آمده است.
مورد ج) درست- پیش ماده‌ی هر دو آنزیم (هموجنتیسک اسید، اسید آمینه‌ی فنیل آلانین) نوعی ماده‌ی اسیدی است.
مورد د) درست- تشخیص هر دو بیماری به سادگی انجام می‌گیرد.

۷۳.گزینه ۲ محصولات اپران لک سه نوع آنزیم، برای جذب و تجزیه‌ی لاکتوز هستند. در مورد گزینه‌ی «۴»، اگر اپران تک ژنی باشد اپراتور می‌تواند در تنظیم بیان یک ژن دخالت داشته باشد.

۷۴.گزینه ۱ در مرحله‌ی آغاز ترجمه که بخش کوچک ریبوزوم به mRNA متصل می‌شود؛ tRNA ی آغازگر با کدون آغاز رابطه‌ی مکملی برقرار می‌کند.

۷۵.گزینه ۴ حین رونویسی از جایگاه پایان رونویسی، بین ریبونوکلئوتیدها پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود نه بین دئوکسی ریبونوکلئوتیدها، زیرا محصول فرایند رونویسی مولکول RNA است نه DNA. در مورد گزینه‌ی «۳» باید عنوان کرد که در اپران‌های حاوی چند ژن ساختاری که mRNA های چندژنی ایجاد می‌کنند، ژن‌های میانی (نظیر ژن ۲در اپران لک) نه دارای جایگاه آغاز رونویسی و نه واجد جایگاه پایان رونویسی می‌باشند.

۷۶.گزینه ۴ بخشی از مواد رنگی صفرا (بیلی‌روبین و بیلی‌وردین) بر اثر آنزیم‌های گوارشی تغییر می‌کنند و رنگ قهوه‌ای مدفوع را می‌سازند. درحالی‌که در بخش دیگر در روده دوباره جذب خون می‌شود و از راه ادرار دفع می‌شود. پس در مدفوع به علت عملکرد آنزیم‌های گوارشی بیلی‌روبین تغیر یافته است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی (۱): رنین کازئین شیر را به حالت نامحلول درمی‌آورد و ترومبین فیرینوژن محلول را به فیبرین نامحلول تبدیل می‌کند.
گزینه‌ی ۲): هم اسید کلریدریک و هم پپسین با اثر برروی پپسینوژن آن را به پپسین فعال تبدیل می‌کنند.

صفحه ۱۱

گزینه‌ی (۳): RNAی ریبوزومی که نقش آنزیمی دارد (اتصال آمینواسیدها در هنگام پروتئین‌سازی) و آنزیم‌های پروتئینی برای عملکرد خود جایگاه فعال دارند.

۷۷. گزینه ۲ $mRNA$ای که مستقیماً در اثر رونویسی ژن تولید می‌شود در یوکاریوت‌ها پیش‌ساز $mRNA$ است و از جمله تغییراتی که روی این $mRNA$ در هسته رخ می‌دهد، کوتاه شدن آن است. چون این فرآیند قبل از خروج $mRNA$ از هسته انجام می‌گیرد، پس توسط آنزیم‌های موجود در شیره هسته انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): آنزیم RNA پلی‌مراز فقط از روی یک رشته رونویسی می‌کند.

گزینه‌ی (۳): قرارگیری آنتی‌کدون UAC در جایگاه P ریبوزوم برای اولین بار در مرحله آغاز ترجمه انجام می‌شود.

گزینه‌ی (۴): بدون وجود عوامل رونویسی اصلًا آنزیم RNA پلی‌مراز یوکاریوتی قادر به شناسایی راه‌انداز نخواهد بود.

۷۸. گزینه ۲ ماده سازنده پوستک برگ‌ها، کوتین از جنس موم است که پلی‌مری از اسیدهای چرب طویل می‌باشد و در ساختار آن هیدرات‌کربن وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): عامل تنظیم‌کننده اپران‌لک، آلولاکتوز است که ماهیت هیدرات‌کربنی دارد.

گزینه (۳): فاکتور داخلی معده، نوعی گلیکوپروتئین است (هیدرات کربن + پروتئین)

گزینه (۴): عامل گال نوعی پلازمید باکتریایی است، پلازمیدها از جنس اسیدهای نوکلئیک‌اند که در ساختار آن‌ها هیدرات‌های کربن (دئوکسی‌ریبوز) وجود دارد.

۷۹. گزینه ۳ بررسی سایر گزینه ها:

گزینه‌ی ۱) مولکول‌های حاصل از RNA پلی‌مراز II می‌تواند RNAی کوچک نیز باشد که اصلًا ترجمه نمی‌شود.

گزینه‌ی ۲) بسیاری از پروتئین‌ها در سلول‌ها از چند زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی تشکیل شده‌اند نه همه‌ی آنها.

گزینه‌ی ۴) مولکول‌های tRNA نیز دارای پیوندهای هیدروژنی‌اند.

۸۰. گزینه ۲ موارد الف و ب صحیح نمی‌باشند.

الف) در مرحله‌ی دوم رونویسی مولکول DNA، از جایگاه آغاز رونویسی باز و دو رشته از هم جدا می‌شوند. راه‌انداز در نزدیکی جایگاه آغاز رونویسی قرار دارد.

ب) در مرحله‌ی ادامه‌ی ترجمه، رابطه‌ی مکملی بین نوکلئوتیدهای tRNA با mRNA برقرار می‌شود. (نه بین نوکلئوتیدهای خود tRNA)

ج) در مرحله‌ی آغاز، اولین tRNA که tRNA آغازگر نام دارد با کدون آغاز رابطه‌ی مکملی برقرار می‌کند. سپس بخش بزرگ ریبوزوم به بخش کوچک می‌پیوندد و ساختار ریبوزوم برای ترجمه کامل می‌شود.

د) در این مرحله، آمینواسید یا رشته‌ی پلی‌پپتیدی موجود در جایگاه P از tRNA جدا می‌شود و با آمینواسید موجود در جایگاه A پیوند پپتیدی برقرار می‌کند. به این ترتیب tRNA موجود در جایگاه P دیگر آمینواسید یا رشته‌ی پلی‌پپتیدی نخواهد داشت و باید ریبوزوم را ترک کند. در این هنگام، جابه‌جایی ریبوزوم رخ می‌دهد و ریبوزوم به اندازه‌ی یک کدون در طول mRNA پیش می‌رود.

۸۱. گزینه ۴

به فعالیت صفحه‌ی ۱۹ توجه کنید:

در شکل روبرو، حروف بخشی از نوکلئوتیدهای مولکول mRNA مربوط به ژن کراتین نوشته شده است.

حال به شکل توجه کنید تا پاسخ تست را دریابید:

از آن‌جایی که در صورت سوال ذکر شده این حروف بخشی از تمام حروف هستند پس دنبال کدون آغاز نمی‌گردیم. با بررسی کدون‌های مربوطه به فنیل آلانین می‌رسیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: اولًا خود نیرنبرگ همه‌ی رمزها را شناسایی نکرد و ثانیاً mRNAهای مورد استفاده هم ساختگی بودند.

گزینه‌ی «۲»: سه حرفی بودن رمزهای DNA از قبل مشخص شده بود.

گزینه‌ی «۳»: توجه کنید که اگر وجود بیماری فنیل کتونوریا اندکی پس از تولد تشخیص داده شود به وسیله‌ی روش‌های پیشگیری، عقب‌ماندگی ذهنی رخ نخواهد داد پس آسیب مغزی این بیماری در دوره‌ی جنینی رخ نمی‌دهد.

صفحه ۱۲

۸۲.گزینه ۳ منظور از این نوع فعالیت پروتئین‌سازی است. در هنگام ترجمه تعداد آنتی‌کدون‌ها یکی از کدون‌ها کم‌تر است و بین آمینواسیدها پیوند پپتیدی برقرار می‌شود بنابراین تعداد پیوند پپتیدی یکی کمتر از تعداد آمینواسیدهاست و قبل از هر جابه‌جایی یک پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود. آخرین کدونی که وارد جایگاه A می‌شود، کدون پایان است بنابراین برای کدون پایان در جایگاه A آنتی کدونی وجود ندارد.

۸۳.گزینه ۳ در جایگاه A برخلاف جایگاه P؛ اولین tRNA (tRNA آغازگر) وارد و خارج نمی‌شود. در نتیجه تعداد tRNA ی کمتری به آن وارد و از آن خارج می‌شود.

۸۴.گزینه ۱ یکی از انتقال‌دهنده‌های اصلی عصبی، استیل کولین است. در موادی که برای غنی کردن محیط کشت حداقل استفاده شد کولین وجود داشت اما استیل کولین نبود.

سایر گزینه‌ها:

۲) منظور DNA است.

۳) منظور ویتامین‌ها هستند.

۴) منظور اسید فولیک است.

۸۵.گزینه ۱ موارد «الف» و «ب» جمله را به نادرستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

مورد الف»: RNA پلی‌مراز II ،RNAی پیک می‌سازد و می‌تواند RNA کوچک نیز تولید کند.

مورد ب): RNA پلی‌مراز tRNA III می‌سازد و می‌تواند RNA کوچک نیز تولید می‌کند. در حالی که ساخت RNA پلی‌مراز به عهده‌ی ریبوزوم است.

مورد ج): RNA پلی‌مرازII , RNAی کوچک تولید می‌کند.

مورد د): RNA پلی‌مرازIII، RNAی ناقل می‌سازد.

۸۶.گزینه ۳ در همانند سازی پس از جدا شدن آنزیم، دو رشته‌ی DNAی جدید از رشته‌های DNA قدیمی جدا نمی‌شوند، در حالیکه در رونویسی رشته‌ی RNA تولید شده از رشته‌ی DNA الگو جدا می‌شود.

۸۷.گزینه ۴ ناحیه‌ی نوکلئوئیدی در باکتری‌ها دیده می‌شود که امکان داشتن ریبوزوم‌های فعال با اندازه‌های مختلف در آن‌ها غیر ممکن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در سلول‌های کبدی گلیکوژن ذخیره می‌شود. در پراکسی‌زوم‌های این سلول‌ها H_2O_2 تولید و تجزیه می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: سلول‌های گیاهی توانایی تولید سلولز (بیش‌ترین ترکیب آلی در طبیعت) را دارند. در این سلول‌ها نیز مانند سلول‌های جانوری، پراکسی‌زوم‌ها با توانایی سنتز H_2O_2 وجود دارند.

گزینه‌ی «۳»: نوروسپورا کراسا جانداری یوکاریوت است که RNA پلی‌مرازهای مختلف دارد و در ضمن توانایی تولید تیامین نیز دارد. (توان تولید بیوتین ندارد.)

۸۸.گزینه ۳ در دیواره‌ی سلول‌های گیاهی به غیر از سلولز پلی ساکاریدهای دیگری هم وجود دارند که از جنس سلولز نیستند بنابراین دستگاه گوارش گیاهخواران می‌تواند آنزیم‌های گوارشی برای تجزیه‌ی آنها تولید کند.

گزینه‌های ۱ و ۲ به این دلیل نادرست‌اند که لازمه داشتن پلاسمودسم در دیواره فقط لان نیست بلکه داشتن منفذ در آن است.

گزینه‌ی ۴: mRNAی اولیه در هسته بالغ می‌شود.

۸۹.گزینه ۴ در قورباغه، محل تشکیل پیوند بین ژن و مولکول حاوی کدون ($mRNA$) یعنی فرآیند رونویسی، در هسته و محل ایجاد پیوند بین مونومرهای مولکول ناقل آمینواسید ($tRNA$)ی که آن هم رونویسی است، در هسته صورت می‌پذیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): محل ساخت هر دو هسته است.

گزینه‌ی (۲): هر دو در هسته هم انجام می‌شوند.

گزینه‌ی (۳): آنزیم محدود کننده فقط توسط پروکاریوت‌ها ساخته می‌شود و قورباغه توانایی ساخت آن را ندارد.

۹۰.گزینه ۳ با اتصال آلولاکتوز به پروتئین تنظیم کننده و رونویسی از ژن‌های اپران لک و تولید آنزیم‌های جذب و تجزیه کننده‌ی لاکتوز، نفوذپذیری غشای باکتری نسبت به لاکتوز افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: جهش در ژن تنظیم‌کننده، ممکن است باعث بیان بیش از حد اپران لک شود. (با کاهش تولید مهارکننده لک)

گزینه‌ی «۲»: با اتصال عامل تنظیم کننده (آلولاکتوز) به پروتئین تنظیم کننده، اپران لک روشن می‌شود.

گزینه‌ی «۴»: ژن تنظیم کننده همواره بیان می‌شود. (فاقد اپراتور است)

صفحه ۱۳

۹۱.گزینه ۱ جهش نقطه‌ای نوع اول، جهش جانشینی و جهش نقطه‌ای نوع دوم، جهش تغییر چارچوب است. با توجه به موارد تنها مورد « ج» صحیح است.

بررسی موارد:

مورد « الف » :جهش جانشینی همواره سبب تغییر تعداد رمزهای ژن نمی‌شود مثل تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید.

مورد « ب» : برای جهش‌های جانشینی بی‌اثر صادق نیست.

مورد « ج » : مولکول حاصل از اولین قدم پروتئین‌سازی (یعنی رونویسی) مولکول mRNA است که هر دو نوع جهش همواره سبب تغییر در این مولکول می شوند.

مورد « د » :در جهش تغییر چارچوب ترتیب آمینواسیدهای پلی‌پپتید می تواند دستخوش تغییر شود.

۹۲.گزینه ۱ آخرین آنتی‌کدونی که وارد جایگاه P می‌شود، AUG است که کدون آن UAC است و اولین کدونی که وارد جایگاه P نیز AUG است، همچنین آخرین آنتی‌کدون که وارد جایگاه A می‌شود نیز مکمل UAC بوده و AUG است.

۹۳.گزینه ۳ مد نظر سؤال سلول‌های مریستم رأس ساقه است که از تقسیم سلول‌های بنیادی رأس ساقه ایجاد می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید در یوکاریوت‌ها، در تنظیم بیان ژن توالی از DNA موسوم به افزاینده، می‌تواند با داشتن هزاران نوکلئوتید فاصله از ژن موجب تقویت عمل رونویسی شده و در بیان ژن تأثیرگذار باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): توالی‌های رونوشت اگزون (نه خود اگزون) توسط ریبوزوم‌ها ترجمه می‌شود.

گزینه‌ی (۲): توالی‌های رونوشت اینترون (نه خود اینترون) قبل از خروج از هسته از mRNA جدا می‌شوند.

گزینه‌ی (۴): RNAهای کوچک توسط RNA پلی‌مرازهای II , III ساخته می‌شوند.

۹۴.گزینه ۴ همه‌ی موارد درست هستند.

بررسی موارد:

مورد الف) درست – هر ۶۴ کدون می‌توانند وارد جایگاه A شوند، اما ۳ کدون پایانی وارد جایگاه P نمی‌شوند.

مورد ب) درست – تبادل مواد بین هسته و سیتوپلاسم از طریق منافذ پوشش هسته صورت می گیرد.

مورد ج) درست – محصول نهایی ژن‌های پادتن، پادتن است. پادتن ماهیت پروتئینی دارد، با قرار گرفتن پلی‌پپتیدها در کنار هم، درون شبکه آندوپلاسمی زیر، پادتن کامل و فعال به‌وجود می‌آید.

مورد د) درست – آنتی‌کدون UAC مکمل کدون AUG می‌باشد. کدون AUG آمینواسید میتونین را رمز می کند.

۹۵.گزینه ۲ بررسی موارد:

الف) در جایگاه A ریبوزوم رخ می‌دهد.

ب) در جایگاه A ریبوزوم رخ می‌دهد.

ج) کدون UGA هیچ آنتی کدون مکملی روی هیچ $tRNA$ی ندارد، چون کدون پایان است.

د) در جایگاه P ریبوزوم رخ می‌دهد.

۹۶.گزینه ۲ سلول مورد نظر یک سلول یوکاریوتی است (چون اندامک دارد)، بنابراین تنظیم بیان ژن، می‌تواند هنگام ترجمه، یا پس از آن هم رخ دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): در یوکاریوت‌ها، معمولاً توالی‌های دیگری از DNA، علاوه بر راه‌انداز، در رونویسی دخالت دارند.

گزینه‌ی (۳): محل رونویسی اغلب ژن‌ها در یوکاریوت‌ها همان هسته است. در هسته یوکاریوت‌ها ترجمه صورت نمی گیرد و جایگاه ترجمه سیتوپلاسم است.

گزینه‌ی (۴): RNA پلی‌مراز سازنده RNA ریبوزومی در یوکاریوت‌ها، RNA پلی‌مراز I است که نمی‌تواند $mRNA$ بسازد.

۹۷.گزینه ۲ بررسی موارد:

موارد ج و د درست هستند.

مورد الف) نادرست – عوامل رونویسی که به توالی افزاینده متصل هستند، می‌توانند عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز را فعال کنند.

مورد ب) نادرست – در یوکاریوت‌ها علاوه بر راه‌انداز، معمولاً توالی‌های دیگری از DNA نیز در رونویسی دخالت دارند که عوامل رونویسی به آن‌ها نیز متصل می‌شوند. مثلاً توالی افزاینده که هنگام رونویسی دسته‌ای از عوامل رونویسی موسوم به فعال‌کننده به آن متصل می‌شود. در این هنگام حلقه‌ای تشکیل می‌شود تا عوامل رونویسی متصل به افزاینده در کنار عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز قرار گیرند اما این وقایع همیشگی نیست.

مورد ج) درست – عوامل رونویسی متعددند، پس توسط ژن‌های متعددی هم رمز می‌شوند.

صفحه ۱۴

مورد د) درست – در یوکاریوت‌ها، برخلاف پروکاریوت‌ها، آنزیم RNA پلی‌مراز به تنهایی نمی‌تواند راه‌انداز را شناسایی کند.

۹۸.گزینه ۳ بررسی موارد:

موارد الف، ج و د نادرست هستند.

مورد الف) نادرست – باتوجه به شکل صفحه‌ی ۱۴ کتاب درسی.

مورد ب) درست – نوکلئوتید مدنظر دارای باز آدنین (با ۲ حلقه آلی) و قند ریبوز (با ۱ حلقه آلی) است.

مورد ج) نادرست – در آزمایش نیرنبرگ $mRNA$ ساخته شده تنها دارای کدون UUU بود، اما رشته پلی‌پپتیدی ساخته شد.

مورد د) نادرست – بین کدون AUG و آنتی کدون آن، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

۹۹.گزینه ۱ (الف و ج درست هستند)

الف) درست است، عامل تنظیمی به مهارکننده متصل می‌شود که در غیاب این عامل نیز مهارکننده وجود دارد.

ب) نادرست است، وقتی لاکتوز در محیط نیست غلظت هر سه آنزیم اندک است.

ج) درست است، واحدهای تشکیل‌دهنده بخش تنظیمی نوکلئوتید (حاوی کربن در قند) واحدهای سازنده عامل تنظیمی (آلولاکتوز) هگزوز (حاوی کربن) هستند.

د) نادرست است، عامل تنظیمی یا آلولاکتوز درون باکتری ساخته می‌شود و لاکتوز وارد باکتری می‌شود نه آلولاکتوز.

۱۰۰.گزینه ۲ باتوجه به شکل ۳ – ۱، وقتی آنزیم RNA پلی‌مراز رونویسی قسمتی از DNA را انجام می‌دهد، قسمت‌های قبلی DNA دوباره به هم متصل شده و RNA از DNA جدا می‌شود. اما آخرین پیوند هیدروژنی تنها در جایگاه پایان رونویسی تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱) RNA پلی‌مراز DNA مورد رونویسی را از جایگاه آغاز رونویسی باز می‌کند (با شکستن پیوند هیدروژنی) اولین عمل جفت شدن بازها (تشکیل اولین پیوند هیدروژنی) نیز در جایگاه آغاز رونویسی روی می‌دهد.

گزینه‌ی (۳) با رونویسی جایگاه پایان رونویسی (محل تشکیل آخرین پیوند فسفودی استر) RNA از DNA جدا می‌شود. (با شکسته شدن پیوند هیدروژنی)

گزینه‌ی (۴) در پشت RNA پلی‌مراز، رشته الگو با پیوند هیدروژنی به رشته غیر الگو متصل می‌شود.

۱۰۱.گزینه ۴ در جایگاه P در مرحله پایان ترجمه، آنزیمی پیوند بین رشته پلی پپتیدی و $tRNA$ را هیدرولیز می‌کند یعنی مولکول آب مصرف می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱) در جایگاه A ریبوزوم در مرحله ادامه پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

گزینه‌ی (۲) تولید آب در مرحله ادامه در جایگاه A صورت می‌پذیرد نه P.

گزینه‌ی (۳) در جایگاه A در مرحله ادامه مصرف آب صورت نمی‌گیرد.

۱۰۲.گزینه ۴ جهش رخ داده در رشته الگوی رونویسی ژن در DNAی مادری به یکی از DNAهای دختری منتقل می‌شود، پس یکی از DNAهای دختری، در هر دو رشته دارای جهش و DNAی دختری دیگر فاقد جهش می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): یکی از توالی‌های بین ژنی در DNAی یوکاریوت‌ها، توالی افزاینده است که این توالی رونویسی را تقویت می‌کند.

گزینه‌ی (۲): ممکن است این جهش در یکی از سلول‌های شرکت‌کننده در تولیدمثل جنسی، وجود داشته باشد، علاوه بر تولیدمثل جنسی، این قارچ تولیدمثل غیرجنسی هم دارد که در آن صورت جهش به طور مستقیم به نسل بعد منتقل می‌شود.

گزینه‌ی (۳): با تغییر نوکلئوتیدهای جایگاه پایان رونویسی و تغییر توالی آن ممکن است این توالی برای RNA پلی‌مراز دیگر قابل شناسایی نباشد و RNA پلی‌مراز از ژن جدا نشود و به رونویسی ادامه دهد.

۱۰۳.گزینه ۱ هفت کدون در این رشته وجود دارند. بنابراین در هنگام ترجمه ۶ آمینواسدی با ۵ پیوند پپتیدی به هم متصل می شوند. پس در کل ۵ حرکت در ریبوزوم انجام می‌شود. بعد از انجام چهارمین حرکت ریبوزوم، آنتی کدون GUG (کدون CAC) وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود.

بررسی سایر موارد:

گزینه‌ی «۲»: با قرارگیری کدون UAC در جایگاه A ریبوزوم، دومین پیوند پپتیدی در جایگاه A تشکیل می‌شود.

گزینه‌ی «۳»: در سلول آنتی کدون ACU نداریم. زیرا کدون پایان، آنتی کدون مکمل ندارد.

گزینه‌ی «۴»: پس از سومین جابه‌جایی ریبوزوم، آنتی کدون AAG (کدون UUC) در جایگاه A ریبوزوم و کدون UGC در جایگاه P ریبوزوم قرار دارد.

۱۰۴.گزینه ۲ موارد ب و ج صحیح هستند.

صفحه ۱۵

تمام پیوندهای هیدروژنی در جایگاه P شکسته می‌شوند و تمام پیوندهای پپتیدی در جایگاه A ایجاد می‌شوند. توجه شود که طی عمل ترجمه، پیوند پپتیدی شکسته نمی‌شود. پیوند بین زنجیره‌ی آمینواسیدها و $tRNA$ شکسته می‌شود.

۱۰۵.گزینه ۱ الف- درست است. پس از تشکیل سومین پیوند پپتیدی، کدون GUA از جایگاه P خارج می‌شود.

ب- نادرست است. ریبوزوم سومین جابجایی خود را انجام می‌دهد.

ج- نادرست است. $tRNA$ دارای آنتی کدون AAA به جایگاه A وارد خواهد شد.

د- درست است، بین کدون UUU و آنتی کدون AAA در جایگاه A، ۶ پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۱۰۶.گزینه ۱ جاندار مورد مطالعه‌ی فردریک میشر هسته داشت، پس یوکاریوت بود.

الف) نادرست است. تنظیم بیان ژن یوکاریوت‌ها غالباً هنگام شروع رونویسی (یعنی هنگام فعالیت خود آنزیم RNA پلی‌مراز، نه محصول آن) صورت می‌گیرد.

ب) درست است. طبق متن کتاب درسی عوامل رونویسی مستقیماً به راه‌انداز و افزاینده متصل می‌شوند که هر دو متشکل از نوکلئوتید هستند.

ج) درست است. از بیان ژن‌ها پروتئین و RNA تولید می‌شود که هر دو پلی‌مرند و مونومرهای آن‌ها متفاوت‌اند.

د) درست است. جاندار بیماری‌زا در آزمایش گریفیت باکتری استرپتوکوکوس نومونیای کپسول‌دار است و چون در یوکاریوت‌ها نسبت به پروکاریوت‌ها محل انجام رونویسی و ترجمه از هم جداست، فرصت بیشتری برای تنظیم بیان ژن وجود دارد.

۱۰۷.گزینه ۱ در پروکاریوت‌ها تنوع پلی‌پپتید از تنوع $mRNA$ها بیش‌تر است. چون به‌ازای هر $mRNA$ چند ژنی آن‌ها، چندین نوع پلی‌پپتید ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: تنوع RNAهای پروکاریوتی از تنوع ژن‌های آن‌ها کم‌تر است چون ممکن است از روی چند ژن، یک مولکول $mRNA$ چندژنی ساخته شود.

گزینه‌ی «۳»: در جانداران یوکاریوتی، تنوع $mRNA$های بالغ با تنوع پلی‌پپتیدها برابر است. چون همه‌ی $mRNA$های بالغ، تک‌ژنی هستند و به‌ازای هر $mRNA$ یک پلی‌پپتید ساخته می‌شود.

گزینه‌ی «۴»: در هیچ جانداری تنوع کدون و آنتی‌کدون برابر نیست. چون برای کدون‌های پایان، آنتی‌کدون وجود ندارد.

۱۰۸.گزینه ۲ موارد ۲ و ۳ درست هستند.

بررسی موارد:

مورد ۱ : برخی از قسمت‌های ژن مانند رشته‌ی غیرالگو رونویسی نمی‌شوند.

مورد ۲: ساختار پر مانند را به خاطر بیاورید.

مورد ۳: RNA پلی‌مرازهای II و III و پروکاریوتی همگی حداقل یک محصول را دارند که فاقد کدون آغاز است. (RNAهای کوچک) و RNA پلی‌مراز I نیز محصول فاقد کدون آغاز دارد. ($rRNA$)

مورد ۴: در همانند سازی برخلاف رونویسی از دئوکسی ریبونوکلئوتیدها استفاده می‌شود.

۱۰۹.گزینه ۱ همهٔ موارد نادرست هستند.

بررسی تمام موارد:

۱- در پروکاریوت‌ها، هسته مشخص و سازمان یافته وجود ندارد.

۲- در هر دو فرآیند همانند سازی و رونویسی تنها دو نوع پیوند تشکیل می‌شود. (هیدروژنی و فسفودی است)

۳- در مورد همانند سازی صدق نمی‌کند. (در همانند سازی از دئوکسی ریبونوکلئوتید استفاده می‌شود.)

۴- در طی فرآیند رونویسی، به همانند سازی ژن نیاز نیست.

۱۱۰.گزینه ۱ تنها مورد ج صحیح است.

بررسی سایر موارد:

الف) ایجاد ساختار حلقه در DNA به کمک توالی افزاینده و عوامل رونویسی متصل به آن (موسوم به فعال کننده) رخ می‌دهد نه صرفاً هر یک از عوامل رونویسی.

ب) در کتاب اشاره شده است که عوامل رونویسی و ترکیب‌های حاصل از آن‌ها، نقش‌های مختلفی را در تنظیم بیان ژن دارند. می‌دانیم تنظیم بیان ژن تنها شامل فعال شدن ژن و تقویت رونویسی نیست.

ج) همهٔ عوامل رونویسی پروتئینی هستند و لذا حاصل ترجمهٔ یک یا چند $mRNA$ در سیتوسل می‌باشند.

د) هر عامل رونویسی لزوماً به راه انداز متصل نمی‌شود.

۱۱۱.گزینه ۴ در انسان جهش در سلول‌های جنسی، خود فردی را که در او جهش رخ داده است، متأثر نمی‌کند. در ضمن جهش به هر گونه تغییر در ساختار DNA گفته می‌شود.

صفحه ۱۶

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: گاهی جهش‌های نقطه‌ای در بیان ژن تأثیر ندارند. برای مثال در مورد آمینواسیدهای چند رمزی، توالی آمنیواسیدی پروتئین ها ممکن است بعد از جهش تغییر نکند. هرگونه تغییر در ساختار DNA را جهش می‌نامند. در نتیجه، در هر نوع جهش در ژن ساختاری، توالی RNA اولیه دچار تغییر می‌شود.

گزینهٔ ۲: ممکن است جهش در ژن سایر RNA ها باشد. اگر سلول پیکری مورد نظر، قدرت تقسیم داشته باشد،جهش می‌تواندر سلول‌های حاصل از تقسیم نیز مشاهده شود.

گزینهٔ ۳: جهشی که در سلول‌های جنسی افراد روی می‌دهد، ممکن است (نه الزاماً) به زاده‌ها منتقل شود. همان‌طور که گفته شد، اگر سلول پیکری موردنظر، قدرت تقسیم داشته باشد، جهش می‌تواند در سلول‌های حاصل از تقسیم سلول جهش یافته مشاهده شود.

۱۱۲. گزینه ۱ فقط مورد ب صحیح است.

بررسی سایر موارد:

الف) توالی افزاینده ممکن است هزاران نوکلئوتید از راه انداز فاصله داشته باشد.

ب) عوامل رونویسی متصل به افزاینده و متصل به راه انداز، با هم رابطه مکملی برقرار می‌کنند.

ج) عوامل رونویسی متصل به افزاینده، عوامل رونویسی متصل به راه انداز را فعال می‌کنند.

د) در رونویسی از ژن‌های یوکاریوتی علاوه بر راه انداز، معمولاً (نه همواره) توالی‌های دیگری مانند افزاینده نقش دارد.

۱۱۳. گزینه ۲ موارد الف و ب صحیح‌اند.

بررسی موارد نادرست:

ج: در پروکاریوت‌ها، RNA پلی‌مراز پروکاریوتی مسئول ساخت $tRNA$ می‌باشد.

د: $tRNA$ آغازگر ترجمه، از جایگاه P ریبوزوم وارد و از همان جایگاه از ریبوزوم خارج می‌شود.

۱۱۴. گزینه ۳ تنها مورد چهارم درست است.

بررسی سایر موارد:

مورد اول) نادرست – اغلب RNA های یوکاریونی برای بالغ‌شدن، کوتاه می‌گردند، پس گروهی که بدون کوتاه‌شدن، بالغ می‌گردند فاقد ژن گسسته‌اند.

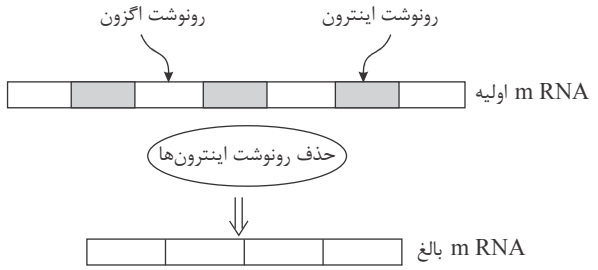
مورد دوم) نادرست – الزاماً هر افزایندهٔ تقویت‌کنندهٔ بیان ژن‌ها، در هر زمان نیست. ممکن است در شرایطی نیاز به تقویت بیان باشد و در برخی شرایط دیگر این نیاز وجود نداشته باشد.

مورد سوم) نادرست – در پروکاریوت‌ها، تنها RNA پلی‌مراز پروکاریوتی یافت می‌شود.

مورد چهارم) درست – بلوغ $mRNA$ اولیه در هسته صورت می‌گیرد.

برای حذف هر رونوشت اینترون، ۲ پیوند فسفودی‌استر، شکسته می‌گردد و سپس یک پیوند فسفودی‌استر، بین دو رونوشت اگزون برقرار می‌گردد.

در مجموع به‌ازای حذف ۳ رونوشت اینترون، ۶ پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود و به‌ازای تشکیل پیوند بین رونوشت‌های اگزون، ۳ پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود و در کل، ۳ مولکول آب مصرف می‌گردد.



۱۱۵. گزینه ۳ رشته‌ی $mRNA$ بعد از جهش حذفی نوکلئوتید نشان داده شده:

$$AUG, UGC, UGC, UUU, GAA, \underbrace{UGA}$$

عدم تغییر کدون پایان

تعداد آمینواسید حاصل از ترجمهٔ $mRNA$ بعد از وقوع جهش، یکی بیشتر از $mRNA$ قبلی خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در $mRNA$ بدون وقوع جهش، ۲ کدون UGU و UGC مربوط به آمینواسید سیستئین، یک کدون آمینواسید متیونین و یک کدون آمینواسید لوسین به کار رفته است.

گزینهٔ (۲): کدون UUU فنیل آلانین است که جزء آمینواسیدهای کراتین است.

صفحه ۱۷

گزینهٔ (۴): در هر دو حالت، کدون پایان UGA است که با کدون آغاز AUG در نوع نوکلئوتیدها مشابه است.

۱۱۶.گزینه ۳ همهٔ موارد نادرست هستند.

آنزیم‌های هیدرولیزکنندهٔ کربوهیدرات‌های غذای انسان، توسط غدد بزاقی، سلول‌های پانکراس و دیوارهٔ رودهٔ باریک و هم‌چنین باکتری‌ها (برای تجزیهٔ سلولز) تولید می‌شود.

بررسی سایر موارد:

مورد اول) نادرست – در مورد باکتری‌ها صحیح نیست.

مورد دوم) نادرست – در یوکاریوت‌ها آنزیم پلی‌مراز، به کمک عوامل رونویسی به راه‌انداز متصل می‌شود.

مورد سوم) نادرست – این مورد فقط برای $tRNA$ می‌تواند درست باشد.

۱۱۷.گزینه ۲ موارد (ب) و (ج) صحیح می‌باشند. منظور سؤال $tRNA$ می‌باشد. مولکول $tRNA$ تک رشته‌ای است و ۴ بخش دو رشته‌ای موجود در شکل، در نتیجهٔ تاخوردگی‌های مولکول $tRNA$ روی خود حاصل شده‌اند.

بررسی موارد:

مورد الف) نادرست – فرایند ترجمه مربوط به $mRNA$ است.

مورد ب) درست – طبق شکل ۵ - ۱ صحیح می‌باشد.

مورد ج) درست – در هر $tRNA$ در انتهای یک رشتهٔ آن، جایگاه اتصال آمینواسید اختصاصی دیده می‌شود (توالی CCA).

مورد د) نادرست – در مورد سلول‌های پروکاریوتی صدق نمی‌کند.

۱۱۸.گزینه ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) عبارت را به طور نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

مورد الف) درست – همانطور که در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها ژن می‌تواند توسط چند RNA پلی‌مراز همزمان رونویسی شود و ساختار پر مانند ایجاد کند، $mRNA$ هم می‌تواند توسط چند ریبوزوم ترجمه شود.

مورد ب) نادرست – حذف رونوشت اینترون (از دست دادن بخشی از نوکلئوتیدهای $mRNA$) در هسته صورت می‌گیرد و $mRNA$ ها در سیتوپلاسم کوتاه نمی‌شوند.

مورد ج) نادرست – در اشریشیاکلای $mRNA$ می‌تواند چندژنی باشد و به چند نوع رشتهٔ پلی‌پپتیدی ترجمه شود.

مورد د) نادرست – در پروکاریوت‌ها مثل اشریشیاکلای و یوکاریوت‌ها مثل نوروسپوراکراسا، در مرحلهٔ آغاز ترجمه یک $tRNA$ ($tRNA$ آغازین) با $mRNA$ رابطهٔ مکملی برقرار می‌کند.