

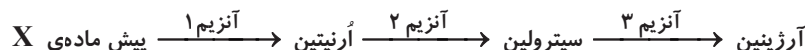
۱. از ژن تا پروتئین

بیماری آلکاپتونوریا

- ❖ نوعی بیماری ارثی است و بنابراین علت آن را می‌توان به ژن نسبت داد که به صورت **اتوزومی مغلوب** منتقل می‌شود.
- ❖ در افراد سالم و بیمار بر اثر متابولیسم ماده‌ای به نام هموجنتیسیک اسید حاصل می‌شود. در افراد سالم این ماده توسط آنزیم بخصوصی تجزیه می‌شود ولی در افراد مبتلا به بیماری آلکاپتونوریا آنزیم تجزیه کننده هموجنتیسیک اسید وجود ندارد و این اسید از طریق ادرار دفع می‌شود.
- ❖ در ادرار افراد مبتلا به آلکاپتونوریا، برخلاف ادرار افراد سالم، هموجنتیسیک اسید وجود دارد به همین دلیل ادرار افراد مبتلا به این بیماری در مجاورت هوا سیاه می‌شود.
- ❖ آرچیلدگرو با تحقیقات خود بر روی این بیماری دریافت در افراد بیمار به دلیل نقص در ژن، آنزیم تجزیه کننده هموجنتیسیک اسید ساخته نمی‌شود و توانست بین یک **نقص ژنی** (بیماری آلکاپتونوریا) و یک **نقص آنزیمی** (آنزیم تجزیه کننده هموجنتیسیک اسید) رابطه برقرار کند. بدین ترتیب اندیشه‌های اولیه‌ی یکی از مهم‌ترین نظریه‌های زیست‌شناسی، شکل گرفت اندیشه‌ای که بیان می‌دارد «**هر ژن مسئول ساختن یک آنزیم است**».

تحقیقات بیدل و تیتوم بر روی کپک نوروسپورا کراسا

- ❖ کپک نوروسپورا قارچی هاپلوئید است و در مدت زمان کوتاهی تعداد فراوانی هاگ تولید می‌کند.
- ❖ بیدل و تیتوم جهش‌های مربوط به ژن‌های کنترل‌کننده واکنش‌های مهم متابولیک، از قبیل تولید ویتامین‌ها و آمینواسیدها را بررسی کردند.
- ❖ کپک نوروسپورا در لوله‌ی آزمایش واجد محیط کشت حداقل که شامل مخلوط رقیقی از **انواع نمک‌ها، کمی شکر و یک نوع ویتامین به نام بیوتین است**، رشد می‌کند.
- ❖ این دو محقق برای بررسی عمق ژن از هاگ‌های کپک نوروسپورا کراسا استفاده کردند.
- ❖ برخی از هاگ‌های کپک نوروسپورا که تحت تأثیر پرتو X قرار گرفته بودند نمی‌توانستند در محیط **کشت حداقل** رشد کنند و فقط در صورتی که به محیط کشت آن‌ها برخی مواد آلی اضافه می‌شد (محیط کشت غنی‌شده)، رشد می‌کردند. چنین هاگ‌هایی را **جهش یافته** نامیدند. گروهی از این جهش‌یافته‌ها برای رشد **نیاز به آمینواسید آرژنین** داشتند که مسیر سنتز آن به صورت زیر است:



- ❖ براساس نتایج حاصل از تحقیقات بیدل و تیتوم، هاگ‌های جهش‌یافته‌ی نیازمند به آرژنین سه دسته‌اند:
- گروه اول در صورتی رشد می‌کنند که به محیط کشت حداقل، **آرنتین، سیترولین، یا آرژنین** اضافه شود.
- گروه دوم در صورتی رشد می‌کنند که به محیط کشت حداقل، **سیترولین یا آرژنین** اضافه شود.
- گروه سوم فقط در صورتی رشد می‌کنند که به محیط کشت حداقل، **آرژنین** اضافه شود.

- ❖ مسیر ساختن آرژنین با حذف هر یک از آنزیم‌ها متوقف می‌شود. بر همین اساس می‌توان گفت که در جهش‌یافته‌های گروه اول آنزیم ۱، در جهش‌یافته‌های گروه دوم آنزیم ۲ و در جهش‌یافته‌های گروه سوم آنزیم ۳ وجود ندارد.
- ❖ حاصل مشاهدات بیدل و تیتوم این بود که **هر ژن از طریق تولید یک آنزیم تأثیر خود را اعمال می‌کند**. آن‌ها این ارتباط یک ژن به یک آنزیم را، نظریه‌ی **یک ژن - یک آنزیم** نامیدند.
- ❖ پس از حدود یک دهه مشخص شد که بسیاری از ژن‌ها، پروتئین‌هایی را به رمز درمی‌آورند که آنزیم نیستند. از طرفی برخی تحقیقات نشان داد که بسیاری از پروتئین‌ها از چند زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی تشکیل شده‌اند که تولید هر زنجیره را یک ژن خاص رهبری کرده است. (حاصل این یافته‌ها منجر به تبدیل نظریه‌ی یک ژن - یک آنزیم به نظریه‌ی **یک ژن - یک زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی** شد).
- آرچیلدگرو ← اندیشه‌های اولیه، هر ژن مسئول ساختن یک آنزیم است.
- بیدل و تیتوم ← ارتباط یک ژن یک آنزیم را نظریه‌ی یک ژن - یک آنزیم نامیدند.

۱- کدام عبارت صحیح است؟

(مفهمه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

- ۱) در افراد مبتلا به آلکاپتونوریا نسبت به افراد سالم، هموجنتیسیک اسید در ادرار افزایش می‌یابد.
- ۲) آرچیلدگرو توانست بین بیماری آلکاپتونوریا و آنزیم تولیدکننده هموجنتیسیک اسید رابطه برقرار کند.
- ۳) در آزمایش بیدل و تیتوم جهش‌یافته‌های گروه اول می‌توانند بدون حضور آرژنین رشد کنند.
- ۴) در آزمایش بیدل و تیتوم هیچ‌کدام از هاگ‌های پرتو دیده نمی‌توانستند در محیط کشت حداقل رشد کنند.

(صفحه ۵ کتاب درسی)

۲- تفاوت افراد سالم و مبتلا به بیماری آلکاپتونوریا در عدم می باشد.

- (۱) تولید هموجنتیسیک اسید در افراد سالم
(۲) وجود هموجنتیسیک اسید در خون افراد بیمار
(۳) وجود هموجنتیسیک اسید در ادرار افراد سالم
(۴) وجود آنزیم تجزیه کننده ی هموجنتیسیک اسید در ادرار افراد بیمار

(آزمون کانون - ۹۱)

۳- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) آرچیلدگرو بیان کرد «هر ژن مسئول ساختن یک آنزیم است».
(۲) بیدل و تیتوم برای بررسی ساختار ژن، روی هاگ کپک نورو سپورا کراسا آزمایش کردند.
(۳) کپک نورو سپورا کراسا توانایی سنتز بیوتین را دارد.
(۴) فقط بعضی از هاگ های پرتو دیده در آزمایش بیدل و تیتوم در محیط کشت حداقل رشد نمی کردند.

(آزمون کانون - ۹۱)

۴- کدام عبارت نادرست است؟ «در مطالعات بیدل و تیتوم روی کپک نورو سپورا کراسا،»

- (۱) رشد تمام جهش یافته ها با اضافه کردن آرژنین میسر بوده است.
(۲) با آسیب یک ژن، تولید یک آنزیم خاص در سلول متوقف می شد.
(۳) ژن های کنترل کننده ی بعضی واکنش های مهم متابولیکی بررسی شد.
(۴) هاگ های پرتو دیده پس از رشد در محیط کشت کامل، تولید مثل جنسی انجام داده اند.

۵- کدام یک نادرست است؟

(متن و شکل ۱- ۱ صفحه ۵ کتاب درسی)

کپک نورو سپورا کراسا،

- (۱) در گروه آسکومیسیت ها قرار دارد.
(۲) به طور طبیعی توانایی تولید بیوتین را ندارد.
(۳) هاگ های جنسی خود را با تقسیم میتوز تولید می کند.
(۴) بعضی صفات را به صورت حد واسط بروز می دهد.

۶- در بین واحدهای سازنده عامل تجزیه کننده ی هموجنتیسیک اسید و ژن رمز کننده ی این عامل به ترتیب چه نوع پیوندهایی وجود دارد؟

- (۱) فسفودی استر - پپتیدی (۲) فسفودی استر - هیدروژنی (۳) پپتیدی - فسفودی استر (۴) پپتیدی - پپتیدی

(آزمون کانون - ۹۲)

۷- هیچ یک از مواد موجود در محیط های کشت غنی شده ی نورو سپورا کراسا،

- (۱) در محیط کشت حداقل وجود ندارند.
(۲) در تولید گلبول های قرمز انسان نقشی ندارند.
(۳) نمی توانند ارنیتین را به سیترو لین تبدیل کنند.
(۴) نمی توانند مونومر سازنده ی یک پلی مر باشند.

۸- در صورتی که نوعی هاگ پرتو دیده ی کپک نورو سپورا، با اضافه کردن سیترو لین یا ارنیتین به محیط کشت حداقل رشد کند، قطعاً این جهش یافته در تبدیل به دچار اختلال شده است.

(آزمون کانون - ۹۲)

- (۱) سیترو لین - آرژنین (۲) پیش ماده ی X - ارنیتین (۳) ارنیتین - سیترو لین (۴) ارنیتین - آرژنین

۹- در آزمایشی هاگ کپک نورو سپورا در محیط کشت حاوی سیترو لین رشد می کند با توجه به مسیر متابولیسمی مقابل کدام عبارت صحیح است؟

(آزمون کانون - ۹۱)

$$\text{آرژنین} \xrightarrow{\text{آنزیم ۳}} \text{سیترو لین} \xrightarrow{\text{آنزیم ۲}} \text{ارنیتین} \xrightarrow{\text{آنزیم ۱}} \text{X}$$

- (۱) در این هاگ حتماً آنزیم ۱ ساخته نمی شود.
(۲) در این هاگ حتماً آنزیم ۲ ساخته نمی شود.
(۳) این هاگ ممکن است در محیط کشت حداقل هم رشد کند.
(۴) در این هاگ حتماً آنزیم ۳ ساخته نمی شود.

۱۰- برای اثبات این که هاگ کپک نورو سپورا کراسا دچار جهش نوع دوم شده است، به ترتیب محیط کشت حداقل بایستی با چه موادی غنی شود؟

(صفحه ۵ کتاب درسی)

- (۱) ارنیتین - سیترو لین (۲) سیترو لین - آرژنین (۳) ارنیتین - آرژنین (۴) پیش ماده ی X - سیترو لین

(آزمون کانون - ۹۰)

۱۱- کدام نادرست است؟ در آزمایش بیدل و تیتوم

- (۱) جاندار مورد مطالعه، دارای قدرت میوز است.
(۲) محیط کشت شاهد حاوی آمینو اسید آرژنین است.
(۳) هاگ های پرتو دیده، به منظور رشد به محیط کشت کامل منتقل شدند. (۴) از P- آمینو بنزواتیک اسید برای غنی شدن محیط کشت حداقل استفاده شد.

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

(صفحه ۶ کتاب درسی)

در آزمایش بیدل و تیتوم،

- (الف) هاگ هایی که در آن ها تجمع ارنیتین وجود دارد، قادرند سیترو لین را به آرژنین تبدیل کنند.
(ب) هر هاگ جهش یافته ای که در حضور ارنیتین رشد کند قطعاً جهش یافته ی گروه اول است.
(ج) هر هاگ جهش یافته ای که فقط در حضور آرژنین رشد کند قطعاً جهش یافته ی گروه سوم است.
(د) هاگ هایی که در حضور سیترو لین رشد می کنند، قطعاً توانایی رشد در حضور ارنیتین را ندارند.

۱ (۴)

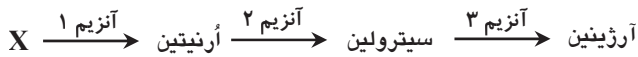
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

(صفحه ۶ کتاب درسی)

۱۳- در مسیر متابولیکی زیر اگر آنزیم ۲ غیرفعال شود، کدام یک انجام نمی‌گیرد؟



(۱) تبدیل پیش ماده‌ی X به آرنیتین (۲) تبدیل آرنیتین به سیترولین (۳) تبدیل آرنیتین به آرژینین (۴) گزینه‌های ۲ و ۳

۱۴- هاگ‌های نوروسپورا تحت تأثیر اشعه‌ی فرابنفش به صورت زیر جهش پیدا کرده‌اند. کدام گزینه ترتیب صحیح سنتز مواد را نشان

می‌دهد؟

(صفحه ۶ کتاب درسی)

۱- جهش یافته‌ی اول در محیط حداقل با بودن ماده‌ی D، E یا C رشد پیدا می‌کند.

۲- جهش یافته‌ی دوم در محیط حداقل با بودن ماده‌ی E یا C رشد می‌کند.

۳- جهش یافته‌ی سوم در محیط حداقل با بودن ماده‌ی C رشد می‌کند.

(۲) $D \rightarrow E \rightarrow C$ پیش ماده(۱) $D \rightarrow C \rightarrow E$ پیش ماده(۴) $C \rightarrow E \rightarrow D$ پیش ماده(۳) $E \rightarrow D \rightarrow C$ پیش ماده

(صفحه ۷ کتاب درسی)

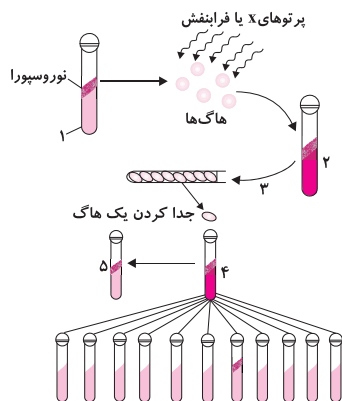
۱۵- با توجه به شکل مقابل کدام یک نادرست است؟

(۱) در لوله‌های ۲ و ۴ رشد کپک در محیط کشت کامل رخ داده است.

(۲) در لوله‌های ۱ و ۵ رشد کپک در محیط کشت حداقل رخ داده است.

(۳) در مرحله ۳ ابتدا تقسیم میوز و سپس تقسیم میتوز رخ داده است.

(۴) در لوله‌های ۲ و ۴ آمینواسید آرژینین وجود دارد.



(آزمون کانون - ۹۲)

۱۶- چند عبارت نادرست است؟

الف- همه‌ی انواع جهش یافته‌ی نوروسپورا با افزودن آرژینین رشد می‌کنند.

ب- هاگ سالم نوروسپورا می‌تواند همه‌ی ویتامین‌ها و آمینواسیدهای مورد نیاز خود را بسازد.

ج- هاگ‌های جهش یافته‌ی نوروسپورا فقط در محیط کشت کامل می‌توانند رشد کنند.

د- سیترولین، آمینواسیدی است که با عمل دو آنزیم به آرژینین تبدیل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(آزمون کانون - ۹۲)

۱۷- با توجه به مسیر سنتز آرژینین در نوروسپوراکراسا، هر جهش یافته‌ای که با رشد کند

(۱) آرژینین- با سیترولین هم رشد می‌کند.

(۲) سیترولین- می‌تواند آرنیتین را به سیترولین تبدیل کند.

(۳) آرنیتین- می‌تواند سیترولین را به آرژینین تبدیل کند.

(۴) سیترولین- با آرژینین یا آرنیتین هم رشد می‌کند.

۱۸- در پی وقوع جهش در یک ژن، احتمال نقص در تولید یا ساختار کدام بیش‌تر است؟

(۱) آنزیم (۲) RNA (۳) پلی‌پپتید (۴) پروتئین

(اولین المپیک کشوری)

۱۹- دانش‌آموزی تصورات زیر را از آزمایش‌هایی که منجر به نظریه «یک ژن = یک آنزیم» شدند، دارد:

الف) بعد از شناخت DNA به عنوان ماده ژنتیک انجام گرفتند.

ب) با مشاهده فنوتیپ جانداران انجام گرفتند.

ج) برای شناخت راه متابولیسم کارایی داشته‌اند.

کدام گزینه درست است؟ (یا گزینه‌ها)

(۱) فقط الف (۲) فقط ب (۳) فقط ج (۴) ب و ج (۵) الف و ب و ج

(آزمایشی سنجش - ۸۱)

۲۰- در بیماران مبتلا به آلکاپتونوریا:

(۱) ژن سازنده‌ی آنزیم تجزیه‌کننده‌ی هموجنتیسیک اسید جهش یافته است.

(۲) آنزیم سازنده‌ی هموجنتیسیک اسید وجود ندارد.

(۳) ژن سازنده‌ی هموجنتیسیک اسید جهش یافته است.

(۴) آنزیم تجزیه‌کننده‌ی هموجنتیسیک اسید وجود دارد.

۲۱- در آزمایش بیدل و تیتوم، تعدادی از هاگ‌های جهش یافته کپک نوروسپورا در محیط کشت حداقل + ارنیتین رشد می‌کنند نتیجه می‌گیریم که این گروه از هاگ‌ها
(آزمایشی سنجش - ۸۴)

- (۱) احتمالاً نمی‌توانند آنزیم ۳ را بسازند.
(۲) احتمالاً می‌توانند آنزیم ۱ را بسازند.
(۳) قطعاً نمی‌توانند از ارنیتین، سیترولین بسازند.
(۴) قطعاً نمی‌توانند پیش ماده‌ی X را تغییر دهند.

۲۲- جدول زیر، ترکیبات افزوده شده به محیط کشت حداقل سه نوع نوروسپورای جهش یافته و رشد یا عدم رشد هر کدام را در محیط جدید نشان می‌دهد، غلظت کدام ترکیب در سلول‌های هر نوع جهش یافته، قطعاً بیش‌تر از سایر موارد خواهد بود؟
(سنجش ۹۱)

فنیل آلانین	C	B	A	
+	+	+	+	نوع وحشی (فاقد جهش)
+	-	-	-	جهش یافته ۱
+	-	+	+	جهش یافته ۲
+	-	-	+	جهش یافته ۳

- (۱) B در جهش یافته‌ی ۲
(۲) C در جهش یافته‌ی ۳
(۳) B در جهش یافته‌ی ۱
(۴) A در جهش یافته‌ی ۱

۲۳- کپک نوروسپورا کراسا، فاقد آنزیمی است که
(سنجش ۹۱)

- (۱) ساکارز را تجزیه می‌کند.
(۲) سنتز آرژینین را کامل می‌کند.
(۳) بین ریبونوکلوئیدها پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌کند.
(۴) سنتز بیوتین را کامل می‌کند.

۲۴- در جهش یافته‌ای که فقط در حضور آرژینین رشد می‌کند، ابتدا تولید کدام یک از موارد زیر دچار اختلال شده است؟
(سنجش ۹۱)

- (۱) سیترولین (۲) آنزیم (۳) ارنیتین (۴) آرژینین

رمزهای وراثتی

❖ DNA مولکولی است که در ساختار آن **چهار نوع نوکلئوتید** به کار رفته است، یعنی زبان مولکول DNA به صورت یک الفبای چهار حرفی (A, C, G, T) است.

❖ اطلاعات ژنتیکی برای ساختن پروتئین است و پروتئین‌ها از **۲۰ نوع آمینواسید** ساخته شده‌اند. هر پروتئین توالی آمینواسیدی مخصوص به خود را دارد. در واقع رمزهای موجود در DNA باید به نحوی تعیین کننده‌ی نوع و ترتیب آمینواسیدهای پروتئین‌ها باشند.

❖ با توجه به آن که ۲۰ نوع آمینواسید وجود دارد، با فرض ۳ حرفی در نظر گرفتن رمزها با چهار نوع نوکلئوتید، **۶۴ رمز** به دست می‌آید که بیش‌تر از تعداد رمز لازم برای ۲۰ نوع آمینواسید است و اغلب آمینواسیدها بیش از یک رمز دارند.

RNA (ریبونوکلیک اسید) و انواع آن

❖ RNA پل ارتباطی بین DNA و پروتئین سازی است.

❖ در سلول‌های یوکاریوتی، جایگاه DNA در هسته و جایگاه پروتئین سازی در سیتوپلاسم است. بنابراین DNA نمی‌تواند مستقیماً برای ساختن پروتئین مورد استفاده قرار گیرد، در حالی که RNA هم در هسته یافت می‌شود و هم در سیتوپلاسم.

❖ در سلول‌های پروکاریوتی که فاقد هسته هستند DNA و RNA در سیتوپلاسم وجود دارد.

❖ بررسی نشان داده است که در سلول‌هایی که فعالیت پروتئین سازی شدید است، RNA فراوانی هم یافت می‌شود و برعکس در سلول‌هایی که فرآیند پروتئین سازی در آن‌ها چندان شدید نیست، مقدار RNA نیز کم است.

❖ نوعی از RNA که اطلاعات را از DNA به ریبوزوم‌ها حمل می‌کند، **RNA پیک یا mRNA** نامیده می‌شود.

❖ **RNA ناقل یا tRNA** در فرآیند پروتئین سازی آمینواسیدها را به ریبوزوم منتقل می‌کند تا ریبوزوم آمینواسیدها را براساس اطلاعات موجود در mRNA کنار یکدیگر ردیف کند.

❖ **RNA ریبوزومی یا rRNA** در ساختار ریبوزوم‌ها شرکت دارد.

❖ mRNA، tRNA و rRNA هر سه در پروتئین سازی نقش مهمی بر عهده دارند.

رونویسی

- ❖ رونویسی اولین قدم برای پروتئین‌سازی بوده و به کمک آنزیم RNA پلی‌مراز انجام می‌شود.
- ❖ در سلول‌های پروکاریوتی فقط یک نوع آنزیم RNA پلی‌مراز وجود دارد که در رونویسی هر سه نوع RNA نقش دارد.
- ❖ در یوکاریوت‌ها ۳ نوع آنزیم RNA پلی‌مراز وجود دارد که آن‌ها را با علامت‌های I، II و III مشخص می‌کنند.

سلول	آنزیم	محل تولید	محل فعالیت
یوکاریوتی	RNA پلی‌مراز I	فقط رونویسی ژن‌های rRNA (ریبوزومی)	هسته
	RNA پلی‌مراز II	رونویسی پیش‌سازهای mRNA و برخی از RNAهای کوچک	هسته
	RNA پلی‌مراز III	رونویسی ژن‌های tRNA و بعضی دیگر از RNAهای کوچک	هسته
پروکاریوتی	RNA پلی‌مراز پروکاریوتی	رونویسی ژن‌های انواع RNA (rRNA، mRNA و tRNA)	سیتوپلاسم

مراحل رونویسی

مرحله اول:

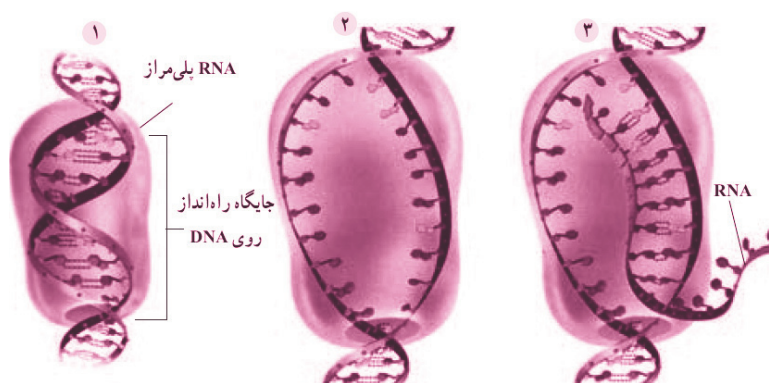
- ❖ اتصال RNA پلی‌مراز به راه‌انداز ژن
- ❖ راه‌انداز: بخشی از DNA با توالی نوکلئوتیدی ویژه‌ای است که جایگاه اتصال اولیه‌ی RNA پلی‌مراز می‌باشد راه‌انداز در نزدیکی جایگاه آغاز رونویسی قرار دارد. جایگاه آغاز رونویسی به اولین نوکلئوتیدی از DNA گفته می‌شود که رونویسی می‌شود.

مرحله دوم: RNA پلی‌مراز، دو رشته‌ی DNA را از یک‌دیگر باز می‌کند. یعنی موجب شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشته‌ی DNA می‌شود.

مرحله سوم:

- ❖ RNA پلی‌مراز، همانند قطاری بر روی ریل در طول نوکلئوتیدهای DNA حرکت می‌نماید.
- ❖ یکی از دو رشته‌ی DNA جهت فرآیند رونویسی الگو قرار می‌گیرد. به طوری که در مقابل هر یک از دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدهای رشته‌ی الگو، ریبونوکلئوتید مکمل قرار می‌گیرد. در رونویسی از قوانین جفت شدن بازها (رابطه‌ی مکملی) استفاده می‌شود.
- ❖ هر ریبونوکلئوتید جدید به ریبونوکلئوتید قبلی در رشته‌ی RNA در حال ساخت متصل می‌شود.
- ❖ در مقابل دئوکسی‌ریبونوکلئوتید A (آدنین‌دار) در DNA، ریبونوکلئوتید U (یوراسیل‌دار) در RNA قرار می‌گیرد.
- ❖ در مقابل دئوکسی‌ریبونوکلئوتید سیتوزین‌دار در DNA، ریبونوکلئوتید گوانین‌دار در RNA قرار می‌گیرد و برعکس.
- ❖ ریبونوکلئوتیدهای RNA در طی رونویسی با پیوندهای کووالان (فسفودی‌استر) به یک‌دیگر متصل می‌شوند.
- ❖ رونویسی تا زمانی که RNA پلی‌مراز، جایگاه پایان رونویسی را نسخه‌برداری نکرده است، ادامه دارد.

مراحل رونویسی:



نوکلئوتیدهای مکمل در برابر یکی از رشته‌ها قرار می‌گیرند و به کمک RNA پلی‌مراز به هم متصل می‌شوند.	در منطقه‌ای نزدیک به راه‌انداز ژن، پیچ و تاب DNA باز می‌شود و دو رشته‌ی آن از هم جدا می‌شوند.	RNA پلی‌مراز به راه‌انداز ژن متصل می‌شوند.
---	---	--

نقش RNA پلی‌مراز در رونویسی؛

۱- شناسایی راه‌انداز

۲- شکستن پیوند هیدروژنی بین دو زنجیره‌ی DNA

۳- تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین ریبونوکلوئیدها در زنجیره‌ی RNA

۴- رونویسی از جایگاه آغاز و جایگاه پایان رونویسی

از مقایسه‌ی همانندسازی DNA با رونویسی می‌توان نتیجه گرفت:

- ۱- در همانندسازی DNA مولکول جدید ساخته شده DNA است، در حالی که در رونویسی مولکول ساخته شده از جنس RNA است.
 - ۲- در همانندسازی DNA هر دو رشته، به عنوان الگو عمل می‌کنند، در صورتی که در رونویسی یکی از دو رشته‌ی DNA به عنوان الگو عمل می‌کند.
- ❖ رونویسی در **سیتوپلاسم** سلول‌های پروکاریوتی رخ می‌دهد، در حالی که در سلول‌های یوکاریوتی این عمل در **هسته** و محل استقرار DNA روی می‌دهد. در **کلروپلاست** و **میتوکندری** نیز از **روی DNA** این اندامک‌ها **رونویسی** انجام می‌گیرد.

چگونگی شناسایی رمز DNA

- ❖ **نیرنبرگ** و همکاران او از **mRNA** برای **شناسایی و کشف رمز DNA** استفاده کردند.
- ❖ **نیرنبرگ** و همکارانش رشته‌ای از mRNA که فقط نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار داشت ساختند. مولکول RNA ساخته شده را در لوله‌ی آزمایشی که **واجد بیست نوع آمینواسید و مایع استخراج شده از سیتوپلاسم سلول** بود قرار دادند، تا رشته‌ی پلی‌پپتیدی ساخته شود. تجزیه‌ی رشته‌ی پلی‌پپتیدی ساخته شده، مشخص نمود که از بین ۲۰ نوع آمینواسید موجود در لوله فقط **آمینواسید فنیل‌آلانین** در ساختار رشته‌ی پلی‌پپتیدی شرکت دارد و **رمز UUU مربوط به اسید آمینه‌ی فنیل‌آلانین است**. رمز UUU در RNA مکمل رمز AAA در DNA است.
- با تکرار آزمایش‌هایی مشابه آزمایش **نیرنبرگ**، رمزهای سایر آمینواسیدها بر روی RNA و مکمل این رمزها در رشته‌ی الگوی DNA شناسایی گردید.

- ❖ با چهار نوع نوکلئوتید ۶۴ رمز سه حرفی به دست می‌آید که ۶۱ رمز آن مربوط به آمینواسیدها است. **۳ رمز UAA ، UAG و UGA** رمزهای پایان پروتئین‌سازی هستند. در این صورت یک آمینواسید ممکن است بیش از یک رمز داشته باشد
- ❖ **هر رمز سه نوکلئوتیدی mRNA را یک کدون می‌نامند. کدون‌ها عمومی هستند، یعنی در جانداران یکسان‌اند.**

۲۵- یکی از دو رشته‌ی یک مولکول DNA خطی، فاقد تیمین است. در این صورت، حداکثر چند نوع رمز سه حرفی در این مولکول قابل پیش‌بینی است؟

(۱) ۸ (۲) ۲۷ (۳) ۴۶ (۴) ۵۴

۲۶- چه نسبتی از رمزهای mRNA فاقد سیتوزین هستند؟

(۱) $\frac{27}{64}$ (۲) $\frac{23}{64}$ (۳) $\frac{26}{64}$ (۴) $\frac{32}{64}$

۲۷- در عامل مولد کزاز، بخشی از DNA که به عنوان ژن توسط RNA پلی‌مراز رونویسی می‌شود،

(۱) در بین راه‌انداز و جایگاه پایان رونویسی قرار دارد.

(۲) در بین جایگاه آغاز رونویسی و جایگاه پایان رونویسی قرار دارد.

(۳) می‌تواند دارای کدون‌های آغاز و پایان باشد.

(۴) می‌تواند ساخت یکی از انواع پلی‌مرهای موجود در ریبوزوم را رهبری کند.

۲۸- جهش در راه‌انداز ژن‌هایی که توسط عوامل رونویسی RNA پلی‌مراز III شناسایی می‌شوند، می‌تواند از سنتز جلوگیری نماید.

(مفهمه‌های ۹ و ۱۴ کتاب درسی)

(۲) RNA ریبوزومی

(۱) RNA پیک

(۴) RNA حامل لوسین

(۳) RNA دارای کدون متیونین

۲۹- در ارتباط با مراحل رونویسی در سلولی که از عوامل رونویسی برخوردار است، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

(صفحه ۱۰ کتاب درسی)

- ۱) در مرحله دوم، RNA پلی‌مراز در طول نوکلئوتیدهای DNA به حرکت در می‌آید.
- ۲) در مرحله دوم، RNA پلی‌مراز دو باز پورینی متصل به هم را از یکدیگر جدا می‌کند.
- ۳) در مرحله سوم، RNA پلی‌مراز از جایگاه پایان رونویسی همانندسازی می‌کند.
- ۴) در مرحله سوم، RNA پلی‌مراز دو نوکلئوتید واجد باز پیریمیدینی را به هم متصل می‌کند.

(صفحه ۹ کتاب درسی)

۳۰- کدام آنزیم از روی ژن سازنده خود رونویسی انجام می‌دهد؟

- ۱) RNA پلی‌مراز II
- ۲) RNA پلی‌مراز I
- ۳) RNA پلی‌مراز III
- ۴) انواع RNA پلی‌مرازها

۳۱- در مرحله سوم رونویسی حداکثر چند نوع مونومر در ساختار پلی‌مرهای موجود در محل رونویسی یافت می‌شود؟

- ۱) ۴
- ۲) ۵
- ۳) ۸
- ۴) ۲۸ (شکل ۳-۱ صفحه ۱۰ کتاب درسی)

(صفحه ۹ کتاب درسی)

۳۲- ژن‌های مولد پلی‌مرهای ساختار ریبوزوم در اشریشیاکالی به وسیله چند نوع آنزیم رونویسی می‌شوند؟

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۳۳- در مولکولی که توسط آنزیم مستقیماً از روی ژن ساخته می‌شود می‌تواند خاصیت آنزیمی داشته باشد.

(آزمون کانون - ۹۲)

- ۱) اشریشیاکالی - RNA پلی‌مراز II
- ۲) تریکودینا - RNA پلی‌مراز I
- ۳) نوروسپورا - RNA پلی‌مراز پروکاریوتی
- ۴) گندم - RNA پلی‌مراز III

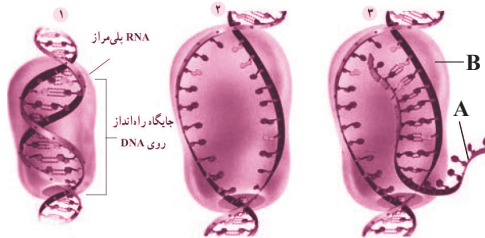
۳۴- در سلول‌های یوکاریوتی، کدام آنزیم‌ها پیوند کووالانسی بین مونومرهای درشت مولکول‌های ساختمانی ریبوزوم را ایجاد می‌کنند؟

(صفحه ۱۰ کتاب درسی)

- ۱) rRNA - RNA پلی‌مراز I
- ۲) RNA پلی‌مراز I - RNA پلی‌مراز II
- ۳) RNA پلی‌مراز I - RNA پلی‌مراز III
- ۴) rRNA - RNA پلی‌مراز II

با توجه به شکل مقابل به دو سؤال زیر پاسخ دهید.

(صفحه ۱۰ کتاب درسی)



۳۵- در قسمت A و در قسمت B وجود ندارد.

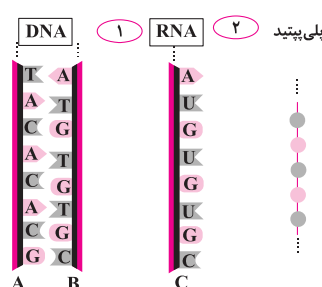
- ۱) دئوکسی ریبوز - پیوند پپتیدی
- ۲) تیمین - متیونین
- ۳) دئوکسی ریبوز - آمینواسید
- ۴) تیمین - پیوند فسفودی‌استر

(صفحه ۹ و ۱۰ کتاب درسی)

۳۶- در مورد مراحل رونویسی کدام یک صحیح است؟ در مرحله در منطقه ی

- ۱) ۱- نزدیک راه انداز ژن، RNA پلی‌مراز به DNA متصل می‌شود.
- ۲) ۲- راه انداز ژن، پیچ و تاب DNA باز می‌شود.
- ۳) ۳- راه انداز ژن، RNA مانند قطار بر روی DNA حرکت می‌کند.
- ۴) ۴- نزدیک راه انداز ژن، جایگاه آغاز رونویسی، رونویسی می‌شود.

(شکل ۲-۱ صفحه ۱۰ کتاب درسی)



۳۷- در شکل مقابل، کدام صحیح است؟

- ۱) مراحل ۱ و ۲ در هسته ی کپک نوروسپورا کراسا انجام می‌گیرد.
- ۲) رشته ی الگوی ژن در مرحله ۱ رشته ی B می‌باشد.
- ۳) مرحله ی ۱ در تریکودینا به کمک RNA پلی‌مراز III انجام می‌گیرد.
- ۴) از هیدرولیز کامل مولکول‌های A و B و C مونوساکارید حاصل می‌آید.

۳۸- برای ساخت mRNA در مرحله ۲ رونویسی مرحله ۱ رونویسی، رشته ی پلی‌نوکلئوتیدی در محل رونویسی RNA

(آزمون کانون - ۹۱)

پلی‌مراز پروکاریوتی دیده می‌شود.

- ۱) همانند - دو
- ۲) برخلاف - یک
- ۳) همانند - یک
- ۴) برخلاف - دو

۳۹- اگر شکل زیر، بخشی از مولکول mRNA ی مربوط به ژن کراتین را نشان دهد، در رشته ی مکمل ردیف DNA یی که این mRNA از



(فعالیت صفحه ۱۹ کتاب درسی)

- ۱) ۲
- ۲) ۴
- ۳) ۷
- ۴) ۸

(صفحه‌های ۹ و ۱۰ کتاب درسی)

۴۰- کدام مورد در جانداران اتفاق نمی‌افتد؟

- ۱) تولید یک نوع آنزیم توسط چند نوع ژن
 ۲) تولید چند نوع mRNA توسط چند نوع RNA پلی‌مراز در هسته
 ۳) تولید چند نوع آنزیم توسط یک نوع mRNA
 ۴) تولید یک نوع mRNA توسط چند نوع ژن

(آزمون کانون - ۹۱)

۴۱- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) RNA پلی‌مراز اشریشیا کلای زنده توانایی شناسایی توالی‌های ویژه‌ی دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدی را دارد.
 ۲) در عمل سنتزی آنزیم RNA پلی‌مراز همانند DNA پلی‌مراز، پیوند بین قند و فسفات تشکیل می‌شود.
 ۳) رشته‌ی الگو در فعالیت سنتزی DNA پلی‌مراز برخلاف RNA پلی‌مراز دارای قند دئوکسی‌ریبوز است.
 ۴) فعالیت DNA پلی‌مراز همانند RNA پلی‌مراز می‌تواند منجر به تولید مولکولی دارای پیوند هیدروژنی شود.

(آزمون کانون - ۹۱)

۴۲- در کپک نوروسپورا کراسا، محل ساخت کدام با بقیه متفاوت است؟

- ۱) mRNA ۲) جایگاه آغاز رونویسی ۳) RNA پلی‌مراز ۴) راه‌انداز

(آزمون کانون - ۹۰)

۴۳- در انواع جانداران

- ۱) چند نوع ژن نمی‌توانند ساخت یک نوع mRNA را رهبری کنند.
 ۲) یک نوع mRNA نمی‌تواند چند نوع آنزیم بسازد.
 ۳) چند نوع ژن نمی‌توانند یک نوع آنزیم بسازند.
 ۴) یک نوع ژن نمی‌تواند چند نوع RNA پلی‌مراز بسازد.

(صفحه‌ی ۱۰ کتاب درسی)

۴۴- کدام مورد در سلول‌های کم‌تری از بدن انسان وجود دارد؟

- ۱) ژن انسولین ۲) mRNA ی مربوط به انسولین ۳) گیرنده‌ی انسولین ۴) آنزیم رونویسی‌کننده‌ی ژن انسولین

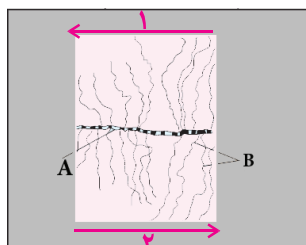
۴۵- چند مورد از موارد زیر می‌تواند جمله‌ی زیر را به درستی کامل کند؟

- «برای انواع مولکول‌های روی DNA سلول لنفوسیت سالم انسانی ژن وجود دارد.»
 الف) آلی موجود در انسان ب) آلی موجود در لنفوسیت انسان
 ج) پروتئینی موجود در انسان د) RNA موجود در انسان

- ۱) (۱) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) (۴)

(شکل ۱-۴)

۴۶- با توجه به شکل مقابل که رونویسی یک ژن در سلول تخم یک جاندار را نشان می‌دهد کدامیک نادرست است؟



- ۱) چند RNA و یک ژن را نشان می‌دهد.
 ۲) رونویسی در جهت ۱ انجام شده است.
 ۳) در مولکول A باز یوراسیل وجود ندارد.
 ۴) نوع کربوهیدرات در مولکول B، ریبوز است.

(آزمون کانون - ۹۲)

۴۷- در سلول تخم یک دوزیست، هر ساختار پر مانند

- ۱) در تولید یک نوع mRNA دخالت دارد.
 ۲) به کمک پروتئین‌های مخصوصی شکل می‌گیرد.
 ۳) توسط چند نوع RNA پلی‌مراز ایجاد می‌شود.
 ۴) مربوط به ژنی است که با یک بار رونویسی توسط RNA پلی‌مراز خاموش می‌شود.

۴۸- ساختار پرماندی که در هنگام رونویسی ایجاد می‌شود مربوط به نوع ژن و نوع RNA می‌باشد. (صفحه‌ی ۱۱ کتاب درسی)

- ۱) یک - یک ۲) چند - چند ۳) چند - یک ۴) یک - چند

(آزمون کانون - ۹۲)

۴۹- چند مورد جمله‌ی مقابل را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟ به‌طور معمول در هسته‌ی اسپیروژیر

- الف- هر ژن فقط توسط یک نوع RNA پلی‌مراز رونویسی می‌شود.
 ب- یکی از زنجیره‌های پلی‌نوکلئوتیدی هر ژن، توسط دو نوع آنزیم به عنوان الگو مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 ج- مولکول‌های حاصل از رونویسی، توسط آنزیم غیر پروتئینی ساخته می‌شوند.
 د- هر RNA پلی‌مراز، در حین رونویسی، پیوندهای هیدروژنی دو رشته‌ی DNA را می‌شکند.

- ۱) (۱) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) (۴)

۵۰- در مقایسه‌ی عملکرد یک آنزیم DNA پلی‌مراز در فرایند همانندسازی و یک آنزیم RNA پلی‌مراز در فرایند رونویسی، چند مورد از موارد ذکر شده متفاوت است؟

(آزمون کانون - ۹۶)

الف- تعداد رشته‌های الگو ب- تعداد رشته‌های ساخته شده ج- پیش ماده‌ی آنزیم د- نوع پیوند تشکیل شده

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۵۱- شباهت همانندسازی و رونویسی سلول یوکاریوت در می‌باشد.

(صفحه‌ی ۱۱ کتاب درسی)

(۱) نوع آنزیم شرکت‌کننده در دو فرآیند (۲) نوع بازهای آلی شرکت‌کننده در دو فرآیند

(۳) نوع آنزیم تشکیل‌دهنده‌ی پیوند فسفودی‌استر (۴) محل عمل فعالیت آنزیم‌های شرکت‌کننده

۵۲- کدام در مورد DNA اطلاعات نادرستی را بیان می‌کند؟

(صفحه‌ی ۱۲ کتاب درسی)

(۱) مولکول بسیار بلندی است و در ساختار آن فقط چهارنوع نوکلئوتید به کار رفته است.

(۲) رمزهای موجود در آن، به نحوی تعیین‌کننده‌ی نوع و ترتیب آمینواسیدهای پروتئین‌ها می‌باشند.

(۳) هر سه نوکلئوتید در آن، علامت رمز یک آمینواسید است.

(۴) در مورد باکتری مولکولی بسته - حلقوی و فاقد قطبیت است.

۵۳- نیرنبرگ و همکارانش

(آزمون کانون - ۹۶)

(۱) در لوله‌ی آزمایش فقط آمینواسید فنیل آلانین و mRNA یوراسیل‌دار قرار دارند.

(۲) برای آزمایش خود، انواعی از مولکول‌های mRNA را به کار بردند.

(۳) توانستند رمز هریک از بیست نوع آمینواسید موجود در سلول را شناسایی کنند.

(۴) برای آزمایش خود لوله‌ی آزمایشی حاوی شیرهی هسته تهیه کردند.

۵۴- برای تکمیل عبارت زیر کدام مورد نمی‌تواند مورد استفاده قرار گیرد؟

(آزمون کانون - ۹۶)

بیدل و تیتوم برای بررسی عمل ژن از جاندارای استفاده کردند که در آن

(۱) محصول همه‌ی RNA پلی‌مرازها ترجمه می‌شوند. (۲) کدون UUU، به آمینواسید فنیل آلانین ترجمه می‌شود.

(۳) به‌طور معمول محل وقوع پدیده‌ی رونویسی از ترجمه جداسط. (۴) ژن مربوط به ساخت tRNA توسط RNA پلی‌مراز III رونویسی می‌شود.

۵۵- با توجه به فرآیند ترجمه، در آزمایش نیرنبرگ استفاده از مایع استخراج شده از سیتوپلاسم برای تأمین کدام یک نمی‌توانست کاربرد داشته باشد؟

(صفحه‌ی ۱۲ کتاب درسی)

tRNA (۱) mRNA (۲) ریبوزوم (۳) آنزیم و انرژی (۴)

۵۶- در آزمایشی مشابه آزمایش نیرنبرگ، اگر از دو نوع نوکلئوتید A و U دار در ساخت mRNA استفاده شود، در فرآیند ترجمه حداکثر چند نوع کدون قابل ترجمه می‌تواند شرکت داشته باشد.

(صفحه‌ی ۹ و ۱۲ کتاب درسی)

(۱) ۲ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۵۷- اگر نیرنبرگ در تجربه‌اش، به جای RNAی که دارای توالی UUUUUU ... بود، از RNAی که دارای دو نوع نوکلئوتید بود استفاده می‌کرد، در پروتئین حاصل حداکثر چند نوع اسید آمینه وجود می‌داشت؟

(اولین المپیاد کشوری)

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶ (۵) ۸

۵۸- همه‌ی قسمت‌های محصول فعالیت

(آزمون کانون - ۹۰)

(۱) RNA پلی‌مراز پروکاریوتی ترجمه می‌شود. (۲) RNA پلی‌مراز III ترجمه نمی‌شود.

(۳) RNA پلی‌مراز I ترجمه می‌شود. (۴) RNA پلی‌مراز II ترجمه می‌شود.

۵۹- مونومرهای tRNA و RNA پلی‌مراز II به ترتیب با کدام پیوندها به یکدیگر متصل شده‌اند؟

(سراسری-۸۱)

(۱) پپتیدی - فسفودی‌استر (۲) هیدروژنی - هیدروژنی (۳) فسفودی‌استر - پپتیدی (۴) فسفودی‌استر - فسفودی‌استر

۶۰- در تریکودینا، محصول فعالیت کدام آنزیم، دارای آنتی‌کدون آغاز است؟

(سراسری - ۸۵)

(۱) RNA پلی‌مراز II (۲) RNA پلی‌مراز III (۳) RNA پلی‌مراز I (۴) RNA پلی‌مراز پروکاریوتی

۶۱- به طور معمول در یک زیگوت کبوتر،

(سراسری - ۹۶)

(۱) ژن‌های مغلوب کمتر از ژن‌های غالب مضاعف می‌شوند. (۲) هر ژن توسط آنزیم ویژه‌ی خود رونویسی می‌شود.

(۳) هر الل مغلوب به تنهایی در بروز صفت مغلوب ناتوان است. (۴) هر ژن فقط به کمک یک نوع آنزیم همانندسازی می‌شود.

۶۲- کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) نوکلئوتیدهای آزاد درون هسته، همگی دارای دو گروه فسفات هستند.
- ۲) اکسون سلول‌های عصبی هیپوتالاموس در بخش‌های مختلف هیپوفیز ادامه می‌یابد.
- ۳) تعدادی از هورمون‌های هیپوتالاموس در محلی غیر از محل ساخت خود به خون وارد می‌شوند.
- ۴) هر مولکولی که توسط RNA پلی‌مراز مورد رونویسی قرار می‌گیرد، فاقد پیوند هیدروژنی است.

(سراسری ۹۱ - فارغ از کشور)

۶۳- کدام عبارت نادرست است؟

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

(آزمایشی سنجش-۸۴)

۶۴- چند نوع RNA پلی‌مراز در ساخته شدن ریبوزوم در پارامسی شرکت می‌کند؟

- | | | | |
|------|------|------|------|
| ۱) ۱ | ۲) ۲ | ۳) ۳ | ۴) ۴ |
|------|------|------|------|

(آزمایشی سنجش - ۸۴)

۶۵- در مورد جانداران یوکاریوت، کدام نادرست است؟

- ۱) در تمامی مناطق DNA، رونویسی فقط از روی یک رشته صورت می‌گیرد.
- ۲) در همانندسازی DNA هر دو رشته به عنوان الگو عمل می‌کند.
- ۳) رونویسی در بعضی قسمت‌ها از روی یک رشته و در بعضی مناطق از روی هر دو رشته‌ی مکمل DNA صورت می‌گیرد.
- ۴) در رونویسی و همانندسازی، DNA به عنوان الگو استفاده می‌شود.

(سنجش ۸۷)

۶۶- رشته‌های منشعب، در ساختار پر مانند سلول تخم دوزیست، می‌باشند.

- ۱) DNAهای در حال همانندسازی ۲) RNAهای در حال ساخت ۳) پلی‌پپتیدهای در حال ساخت ۴) آنزیم‌های فعال همانندسازی

(سنجش ۹۰)

۶۷- کدام بخش یا بخش‌های ژن رمزکننده‌ی میوگلوبین رونویسی نمی‌شود؟

- ۱) جایگاه آغاز رونویسی ۲) راه‌انداز
- ۳) جایگاه آغاز و پایان رونویسی ۴) راه‌انداز و جایگاه پایان رونویسی

(سنجش ۹۰)

۶۸- در آزمایش نیرنبرگ، عصاره‌ی سلولی برای تأمین به لوله‌ی آزمایش افزوده شده بود.

- ۱) آنزیم‌های لازم برای ترجمه ۲) آنزیم‌های لازم برای سنتز DNA
- ۳) مونومرهای لازم برای ساخت رشته‌ی پلی‌پپتیدی ۴) آنزیم لازم برای سنتز RNA

۶۹- در یک سلول یوکاریوتی، حداکثر چند نوع کدون برای آمینواسیدها، در RNA پیک و چند نوع آنتی‌کدون در هر RNA ناقل می‌تواند

(سنجش ۹۱)

وجود داشته باشد؟

- | | | | |
|------------|------------|------------|-----------|
| ۱) ۶۴ - ۶۱ | ۲) ۶۱ - ۶۱ | ۳) ۶۱ - ۶۱ | ۴) ۶۴ - ۱ |
|------------|------------|------------|-----------|

(سنجش ۹۰)

۷۰- حداقل و حداکثر چند نوع باز آلی در ساختار نوکلئوتیدهای محل رونویسی بخشی از مولکول DNA مشاهده می‌شود؟

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| ۱) ۵ - ۲ | ۲) ۵ - ۳ | ۳) ۸ - ۲ | ۴) ۸ - ۳ |
|----------|----------|----------|----------|

(سنجش ۹۰)

۷۱- در ساختار پرمانندی که رونویسی یک ژن یوکاریوتی را نشان می‌دهد،

- ۱) RNAها توسط یک RNA پلی‌مراز رونویسی می‌شوند.
- ۲) RNAها فقط از نوع RNA پیک می‌توانند باشند.
- ۳) RNAهای بلندتر به جایگاه پایان رونویسی نزدیک‌ترند.
- ۴) RNAهای کوتاه‌تر از راه‌انداز دورترند.

(سنجش ۹۲)

۷۲- کدام در مورد نورون‌های میلین‌دار، غیرممکن است؟

- ۱) اندامک‌های پیر و کهنه را منهدم می‌کند.
- ۲) مولکول‌هایی را به بیرون از سلول ترشح می‌کنند.
- ۳) پس از رونویسی از ژن، عمل ترجمه را انجام می‌دهند.
- ۴) پس از عبور از دومین نقطه‌ی واریسی، وارد مرحله‌ی بعد چرخه‌ی سلول می‌شوند.

در فرآیند ترجمه، از روی mRNA پروتئین ساخته می‌شود

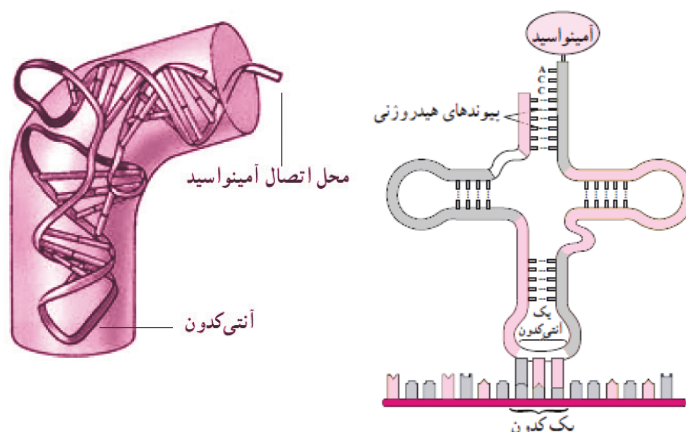
- ❖ در فرآیند ترجمه، توالی نوکلئوتیدها در mRNA به توالی آمینواسیدها در پروتئین ترجمه می‌شود.
- ❖ پروتئین‌سازی در ریبوزوم‌ها انجام می‌شود و tRNA ها، آمینواسیدها را جهت تشکیل رشته‌ی پلی‌پپتیدی به ریبوزوم‌ها می‌آورند.

بررسی ساختار tRNA

- ❖ ساختار مولکول tRNA به ساختار برگ شبدری معروف است، ولی ساختار سه‌بعدی آن در سلول مشابه حرف L است.
- ❖ برای هر کدام از ۲۰ نوع آمینواسید حداقل یک tRNA اختصاصی وجود دارد.
- ❖ آمینواسید به یک انتهای مولکول tRNA به نام جایگاه پذیرنده آمینواسید که در همه‌ی tRNAها دارای توالی CCA است، متصل می‌گردد.
- ❖ آنتی‌کدون توالی سه نوکلئوتیدی بر روی tRNA است که با هیچ باز دیگری از tRNA جفت نشده‌اند و با یکی از کدون‌های mRNA مکمل است. برای مثال tRNA ای که آنتی‌کدون GAA دارد به کدون CUU متصل می‌شود و ناقل آمینواسید لوسین است.

نکته: آنتی‌کدون تعیین می‌کند که آن tRNA چه آمینوسیدی را باید حمل کند.

نکته: هر ریبوزوم دارای دو بخش کوچک و بزرگ و دو جایگاه A و P می‌باشد. که جایگاه P برای پلی‌پپتید در حال ساخت و جایگاه A برای آمینواسید است.



مراحل ترجمه

۱- مرحله‌ی آغاز

در این مرحله بخش کوچک ریبوزوم در مجاورت کدون آغاز (AUG) به mRNA متصل می‌شود. اولین tRNA که tRNA آغازگر نام دارد و آنتی‌کدون UAC دارد با کدون آغاز رابطه‌ی مکملی برقرار می‌کند، سپس بخش بزرگ ریبوزوم به بخش کوچک اتصال پیدا می‌کند و ساختار ریبوزوم برای ترجمه کامل می‌شود. AUG متیونین را رمز می‌کند و tRNA آغازگر که آنتی‌کدون UAC دارد، ناقل آمینواسید متیونین است.

