

اگر طبق نظریهٔ حفاظتی همانندسازی رخ بدهد یک نوار دارای ^{15}N که دارای دناى اولیه است در پایین بوده و یک نوار دارای ^{14}N دارای دناى جدید و سبک در بالای لوله تشکیل خواهد شد.

اولین مولکول پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد میوگلوبین است که دارای ساختار سوم است. در این مولکول Fe^{2+} در مرکز هم قرار گرفته (طبق شکل کتاب درسی). امکان مشاهدهٔ ساختار سوم در همهٔ پروتئین‌ها وجود ندارد. از آنجایی که آمینواسیدهای آبگریز در تشکیل این ساختار نقش مهمی دارند لذا در توالی آمینواسیدهای آن محدودیت وجود دارد و تکرار آمینواسیدها ساختار آن را به شدت تغییر می‌دهد.

اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین بود. باتوجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، همه سطوح دیگر ساختاری در پروتئین‌ها به این ساختار بستگی دارند. به هنگام تشکیل این ساختار در فرآیند ترجمه، آمینواسیدها در جایگاه P از سر کربوکسیل خود از رنای ناقل جدا شده و به سر آمین آمینواسید جدید در جایگاه A متصل می‌شوند. در مرحلهٔ پایان ترجمه نیز آخرین آمینواسید باید در جایگاه P از سر کربوکسیل از رنای ناقل جدا شود و ترجمه تمام گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اولین آمینواسید رشتهٔ پلی‌پپتیدی با گروه کربوکسیل خود وارد پیوند پپتیدی با آمینواسید دوم می‌شود و آمین آن آزاد است.
(۲) اولین تاخوردگی در ساختار پروتئین‌ها در نتیجه تشکیل پیوندهای هیدروژنی در ساختار دوم رخ می‌دهد؛ اما دقت کنید که ساختار سوم پروتئین‌ها، با تشکیل پیوندهای اشتراکی، یونی و ... بین آمینواسیدها به ثبات نسبی می‌رسد.
(۳) در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. البته توجه داشته باشید که میوگلوبین تنها دارای ساختار مارپیچی است و صفحه ندارد.

همهٔ موارد ممکن است و نادرست هستند. در یک یاختهٔ یوکاریوتی، آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی دناى هسته‌ای، مانند هلیکاز و دنابسپاراز، در سیتوپلاسم تولید شده و در درون هسته فعالیت می‌کنند. همچنین rRNA نیز به عنوان نوعی آنزیم از جنس نوکلئیک‌اسید، در هسته تولید شده و در ساختار رناتن‌های سیتوپلاسم حضور داشته و فعالیت می‌کند. بررسی موارد:

(الف) پیش‌مادهٔ آنزیم دنابسپاراز، مولکول دنا است. فرآوردهٔ حاصل از فعالیت آنزیم دنابسپاراز نیز، مولکول دنا است.
(ب) آنزیم هلیکاز، بدون تولید و یا مصرف آب، پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند.
(ج) متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی، پروتئین‌ها هستند. rRNA همراه با پروتئین در ساختار رناتن‌ها حضور دارد و فعالیت آنزیمی خود را انجام می‌دهد.
(د) آنزیم دنابسپاراز، هم فعالیت بسپارازی دارد و هم نوکلئازی؛ بنابراین در سرعت بخشیدن به بیش از یک نوع واکنش، نقش دارد.

آنزیم هلیکاز پیوند هیدروژنی را می‌شکند. DNA پلیمراز پیوند فسفودی‌استر را هم می‌شکند و هم تشکیل می‌دهد. این آنزیم توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.

یک یاخته پیکری زنبور نر، دارای ۱۶ کروموزوم است زیرا تعداد کروموزوم‌های زنبور نر نصف تعداد کروموزوم‌های زنبور ماده است. بررسی تمام گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ابتدای مرحله S کروموزوم‌ها تک کروماتیدی هستند در نتیجه ۱۶ کروماتید مشاهده می‌شود.

گزینه ۲: برخی از پروتئین‌های مورد نیاز تقسیم یاخته‌ای در مراحل تقسیم یاخته‌ای تولید می‌شوند در نتیجه همه پروتئین‌ها در انتهای مرحله G_2 تولید نشده‌اند.

گزینه ۳: زنبور نر دارای ۱۶ کروموزوم است و می‌دانیم در همانندسازی کروموزوم یوکاریوت‌ها، در هر کروموزوم بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی ایجاد شده است در نتیجه بیش از ۱۶ جایگاه آغاز همانندسازی دارد.

گزینه ۴: در انتهای مرحله پرومتافاز غشاء هسته به طور کامل تجزیه شده است!

در همانندسازی نیمه‌حفاظتی پس از گریز دادن نمی‌توان گفت یک نوار در لوله دیده می‌شود، زیرا اگر نوکلئوتیدهای متفاوت در DNA قرار گیرد، می‌تواند بیش از یک نوار تشکیل شود (رد مورد الف)، گریفیت واکسن آنفلانزا را کشف نکرد (رد مورد ب).

پایین بودن انرژی پیوند هیدروژنی با وجود کمیت بالای آن‌ها (تعداد بالای آن‌ها) جبران می‌شود (رد مورد ج).

در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، همواره در هر نسل تعداد ثابتی رشته دنا قدیمی یا همان دنا با چگالی متوسط در میانه لوله مشاهده می‌شود که دارای یک رشته قدیمی و یک رشته دنا جدید است (همواره نصف نوکلئوتیدها قدیمی‌اند). اما با توجه به ثابت بودن مقدار نوکلئوتیدهای قدیمی در همانندسازی غیرحفاظتی و افزایش تعداد دناها در هر نسل، این نوکلئوتیدها بین تمام دناها پخش می‌شوند و در هر نسل، نسبت نوکلئوتیدهای قدیمی به جدید در هر دنا کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) آنزیم دنباسپاراز، ویژگی نوکلئازی دارد و در همه همانندسازی‌ها حضور دارد. شکستن پیوند فسفودی‌استر پس از تشکیل کامل یک رشته، تنها در همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده) مشاهده می‌شود.

(۳) در هر دو طرح، این نوار با ضخامت همواره ثابت وجود دارد. نیمه‌حفاظتی در میانه لوله؛ حفاظتی در انتهای لوله.

(۴) در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، در نسل دوم، نیمی از دناها در میانه لوله و نیمی در بالای لوله قرار دارند.

شکل مربوط به ساختار مولکول پادتن است. شماره‌های (۱) و (۳): جایگاه اتصال آنتی‌ژن، شماره (۲): جایگاه ثابت پادتن و شماره (۴) آنتی‌ژن است. پادتن از جایگاه ثابت خود می‌تواند به غشاء ماکروفاژ متصل شده و سبب تسهیل فاگوسیتوز شود. مساحت غشاء ماکروفاژ به علت عمل فاگوسیتوز مکرر، دائماً در حال تغییر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل کتاب درسی، پادتن از جایگاه ثابت خود یعنی شماره (۲) می‌تواند به پروتئین‌های مکمل متصل شود.

(۲) ایمنی حاصل از واکسن، فعال است.

(۳) هر پادتن دارای دو جایگاه اتصال آنتی‌ژن است که قطعاً از یک نوع هستند و ساختار یکسانی دارند.

همه پروتئین‌ها، ساختار اول، دوم و سوم را دارند. پروتئین‌هایی که بیش از یک زنجیره پلی‌پپتیدی دارند، ساختار نهایی آن‌ها ساختار چهارم است؛ بنابراین در ساختار همه انواع پروتئین‌ها، علاوه بر پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها، سایر پیوندها مثل پیوند هیدروژنی نیز دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) رنای رناتنی، نوعی نوکلئیک‌اسید با نقش آنزیمی است، بنابراین جایگاه فعال اختصاصی در ساختار خود دارد.

(۳) نقش اصلی پمپ سدیم-پتاسیم، جابه‌جایی یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سمت غشا برخلاف جهت شیب غلظت است. این پروتئین، نقش آنزیمی نیز دارد و ATP را هیدرولیز می‌کند.

(۴) مثلاً مولکول رنا!

سامانه بافت زمینه‌ای در نهان‌دانگان، از سه نوع بافت پارانشیمی (نرم‌آکنه‌ای)، کلانشیمی (چسب‌آکنه‌ای) و اسکلرانشیمی (سخت‌آکنه‌ای) تشکیل شده است. بافت پارانشیمی (نرم‌آکنه‌ای)، رایج‌ترین بافت این سامانه محسوب می‌شود و کارهای متفاوتی مانند ذخیره مواد، فتوسنتز، ترمیم زخم‌ها و کمک به تولیدمثل جنسی را انجام می‌دهد. یاخته‌های پارانشیمی دیواره نخستین نازک و چوبی‌نشده دارند و نسبت به آب نفوذپذیر هستند. وقتی گیاه زخمی می‌شود، گروهی از یاخته‌های پارانشیمی تقسیم می‌شوند و آن را ترمیم می‌کنند. جهت تقسیم یاخته، فعالیت آنزیم هلیکاز هسته الزامی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

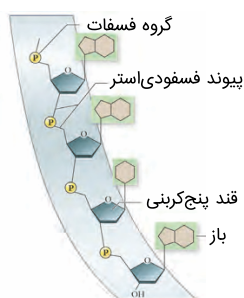
(۱) مربوط به بافت کلانشیمی (چسب‌آکنه‌ای) است.

(۲) دیواره یاخته‌های پارانشیمی چوبی نمی‌شود.

(۴) در گیاهان آبی، فاصله فراوانی بین یاخته‌های پارانشیمی وجود دارد که با هوا پر شده است.

شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر در طی فعالیت نوکلئازی آنزیم دنباسپاراز در طی همانندسازی رخ می‌دهد و بعد از تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید اشتباهی با نوکلئوتید مجاورش انجام می‌شود. ساختارهای ۷مانند، به دنبال فعالیت آنزیم هلیکاز در بازکردن دو رشته دنا از یکدیگر در ابتدای همانندسازی، تشکیل می‌شوند. در رابطه با گزینه "۲" دقت داشته باشید که جاندار موردنظر در صورت سؤال، پروکاریوت است. پروکاریوت‌ها هسته ندارند.

فقط مورد (د) صحیح است. باتوجه به شکل زیر، در ستون‌های نردبان مارپیچ مولکول دنا، دو نوع پیوند مشاهده می‌شود: ۱- پیوند فسفودی‌استر (میان فسفات یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور) و ۲- پیوند کووالانسی میان فسفات و قند یک نوکلئوتید. در تشکیل هر دو مورد، مولکول قند (حلقه آلی پنج‌کربنه) و فسفات نقش دارد.



بررسی سایر موارد:

الف) مورد شماره ۲) توسط آنزیم دنباسپاراز ایجاد نمی‌شود.

ب) مورد شماره ۲) در ساختار یک نوکلئوتید دیده می‌شود؛ نه میان دو نوکلئوتید.

ج) فقط مورد شماره ۱) به هنگام همانندسازی دنا تشکیل می‌شود و مورد ۲) قبل از همانندسازی در ساختار هر نوکلئوتید وجود داشته است.

گزینه ۱: آزمایش مزلسون و استال درباره همانندسازی دنا بود (رد گزینه ۱).

گزینه ۲: ویلکینز و فرانکلین ثابت کردند دنا مولکولی مارپیچ است و بیش از یک رشته دارد و به تعداد دقیق رشته‌های دنا پی‌نبردند (رد گزینه ۲).

گزینه ۳: گرفتار نتوانست به ماهیت و چگونگی انتقال ماده وراثتی پی‌برد (رد گزینه ۳). گزینه ۴: نتایج تحقیقات چارگاف برابری بازهای آلی A با T و C با G در جانداران مختلف بود (تأیید گزینه ۴).

آنزیم ۱ هلیکاز و آنزیم ۲ دنباسپاراز است. هلیکاز پس از باز شدن پیچ‌وتاب دنا فعالیت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) دنباسپاراز فعالیت بسیارزی و نوکلئازی دارد که پیوندها فسفودی‌استر را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد؛ همچنین آنزیم در حین اتصال نوکلئوتید به رشته دنا، دو گروه فسفات آن را جدا می‌کند.

۴) آنزیم هلیکاز باعث شکستن پیوندهای هیدروژنی می‌شود. این پیوندها دو رشته دنا را در مقابل هم نگه داشته است.

فعالیت نوکلئازی دنباسپاراز، نوکلئوتید اشتباهی را از رشته‌ای که تازه تشکیل شده است، حذف می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دنباسپاراز در حین اتصال نوکلئوتید به رشته پلی‌نوکلئوتیدی دو گروه فسفات آن را جدا می‌کند.

۲) توانایی بریدن دنا را فعالیت نوکلئازی می‌گویند که در آن پیوند فسفودی‌استر می‌شکند.

۳) فعالیت بسیارزی آنزیم دنباسپاراز پس از فعالیت آنزیم هلیکاز که پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا را باز می‌کند صورت می‌گیرد.

در ساختار چهارم پیوند بین رشته‌های پلی‌پپتیدی از نوع غیرکووالانسی است.

عامل ایجاد بیماری در آزمایش گریفیت نوعی باکتری است که (۱) هیستون ندارد. (۲) ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک در دناى اصلی وجود ندارد. (۴) پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهاست نه در آن‌ها.

پمپ سدیم پتاسیم علاوه بر انتقال یون‌های مثبت، دارای نقش آنزیمی است و جایگاه فعال آن پذیرنده ATP است. از آنجایی که نقش آنزیمی دارند پس سرعت واکنش‌ها را افزایش می‌دهند و در آخر دست‌نخورده باقی می‌مانند. از بین رفتن آنزیم‌ها تدریجی و به مرور است اما یاخته مجبور است آن‌ها را تولید کند.

اولاً شکل مربوط به مراحل ۲ و ۳ آزمایش گریفیت می‌تواند باشد. زیرا در این مراحل پس از تزریق، موش زنده می‌ماند. در مرحله ۲ گریفیت باکتری بدون پوشینه را تزریق کرد و در مرحله ۳ باکتری پوشینه‌دار کشته شده با گرما را تزریق کرد. در هر دو آزمایش دوم و سوم، آنتی‌ژن باکتری‌های تزریق شده شناسایی می‌شود و با تقسیم لنفوسیت B، لنفوسیت‌های خاطره و پادتن‌ساز تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در آزمایش سوم به موش، باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما تزریق شد. بنابراین در خون موش‌ها باکتری زنده بدون پوشینه یافت نمی‌شود.

(۲) بعد از ورود آنتی‌ژن به بدن، مدت زمانی برای شناسایی و تولید پادتن علیه آن لازم است. در نتیجه تولید پادتن بلافاصله نیست! (۴) پروتئین‌های مکمل در غشاء یاخته بیگانه ساختارهای منفذ مانند ایجاد می‌کنند. در آزمایش سوم باکتری پوشینه‌دار کشته شده تزریق شد و یاخته زنده‌ای نبود که این پروتئین علیه آن ساختار منفذ مانند ایجاد کند.

در هر دو نوع دیابت شیرین نوع ۱ و ۲، اگر درمان صورت نگیرد، از چربی‌ها به عنوان سوخت استفاده می‌شود. در این حالت با تولید مداوم اسیدهای چرب PH خون کاهش یافته و احتمال تغییر شکل سه‌بعدی پروتئین‌ها افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دیابت نوع ۱ در اثر نوعی بیماری خودایمنی تولید انسولین کاهش پیدا کرده و ورود آن به خون کمتر می‌شود.

(۲) در هر دو نوع دیابت شیرین نوع ۱ و ۲ حجم ادرار افزایش می‌یابد. در واقع در این حالت تراوش آب در نفرون‌ها بیشتر می‌شود.

(۴) در هر دو نوع دیابت شیرین نوع ۱ و ۲ اثر تجزیه پروتئین‌ها میزان مقاومت بدنی کاهش پیدا می‌کند.