

آرمان

آزمون آنلاین زیست‌شناسی آرمان

دفترچه سؤالات آزمون مرحله ۲۰

تاریخ آزمون: ۱۳ فروردین ۱۴۰۴

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

تهیه شده توسط گروه آموزشی آرمان

طراحی و گرافیک: نشر ویانو

زمان: ۴۵ دقیقه

تعداد سوالات: ۴۵

نام درس	از شماره	تاشماره	طراحان آزمون
زیست‌شناسی پایه دوازدهم	۱	۴۵	دپارتمان زیست‌شناسی آرمان

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه آموزشی آرمان» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات برخورد خواهد شد.



ARMAN.ZIST



ARMANZIST



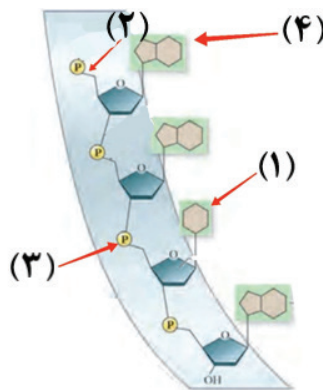
ARMANZIST.IR

هم انتخاب رتبه برترها باش!



دفترچه سؤالات آزمون آنلاین آرمان | مرحله ۲۰ | ۱۳ فروردین

- ۱- مطابق با مطالب کتاب درسی، اطلاعات اولیه در مورد مادهٔ وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری‌شناسی انگلیسی به دست آمد. در خصوص جاندار تک‌یاخته‌ای مورد مطالعهٔ ایشان، کدام عبارت را می‌توان بیان نمود؟
- (۱) سطحی کرووی شکل و کاملاً صاف دارد.
 - (۲) همانند دیسه (پلاست)، دِنایی با دو سر متفاوت دارد.
 - (۳) سبب تولید انبوه لنفوسیت‌های T در شش‌های موش می‌شود.
 - (۴) مراحل رشد و نمو آن، بر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی بی‌تأثیر است.
- ۲- در ارتباط با آزمایش‌هایی که طبق آن‌ها مشخص شد اطلاعات وراثتی در دنا قرار دارد و از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود، کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟
- «در مرحله‌ای که از آنزیم‌های تخریب‌کنندهٔ انواع مولکول‌های زیستی استفاده شد، فقط»
- (۱) در ظاهر باکتری‌های فاقد پوشینه تغییر ایجاد شد.
 - (۲) یک گروه از مواد آلی در هر یک از ظرف‌ها تخریب گردید.
 - (۳) باکتری‌هایی که نوعی نوکلئیک‌اسید را دریافت کردند، پوشینه‌دار شدند.
 - (۴) در یک ظرف، تک‌پارهای مولکول تشکیل شده از عناصر نیتروژن و فسفر مشاهده شد.
- ۳- اگر شکل زیر نشان‌دهندهٔ بخشی از یک رشتهٔ نوکلئیک‌اسیدی در اوگنا باشد، در خصوص بخش‌های نشان‌داده‌شده، کدام مورد درست است؟



- (۱) به‌طور حتم بخش «۴» با نوعی حلقهٔ آلی، پیوندهایی کم‌انرژی تشکیل می‌دهد.
 - (۲) ممکن است بخش «۱» توسط نوعی پیوند کووالانسی، به نوکلئوتید مجاور خود متصل شود.
 - (۳) ممکن است در فرایند ویرایش، آنزیمی با خاصیت نوکلئازی، بخش «۲» را برای رفع اشتباه از بین ببرد.
 - (۴) به‌طور حتم بخش «۳»، درون جایگاه فعال آنزیمی قرار گرفته است که در نوعی ساختار دوغشایی فعالیت می‌کند.
- ۴- در ارتباط با نوکلئیک‌اسیدها و واحدهای قرارگرفته در ساختار آن‌ها، کدام عبارت صحیح است؟
- (۱) در هر یک از واحدهای سازندهٔ دنا، قند پنج‌کربنی، به بخش پنج‌ضلعی باز آلی نیتروژن‌دار متصل می‌شود.
 - (۲) فقط بعضی از واحدهای سازندهٔ دنا، در حین همانندسازی، دو گروه فسفات خود را از دست می‌دهند.
 - (۳) در هر یک از واحدهای سازندهٔ دنا، حلقهٔ شش‌ضلعی، تنها با یک نوع حلقهٔ پنج‌ضلعی پیوند می‌دهد.
 - (۴) فقط بعضی از واحدهای سازندهٔ دنا، در حین رونویسی، از نوکلئوتید مجاور خود جدا می‌شوند.
- ۵- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «اگر طی فرایند همانندسازی، بین نوکلئوتیدهای برقرار شود، می‌توان با قاطعیت گفت که در آزمایش‌های مزلسون و استال، پس از گریز دادن دِنای باکتری‌های نسل سوم، لولهٔ آزمایش مشاهده می‌شدند.»
- (۱) جدید و قدیمی پیوند هیدروژنی - فقط بعضی از مولکول‌های دنا در بخش بالایی
 - (۲) جدید و قدیمی پیوند اشتراکی - همهٔ رشته‌های دنا اندکی بالاتر از میانه
 - (۳) جدید پیوند هیدروژنی - فقط بعضی از مولکول‌های دنا در میانه
 - (۴) جدید پیوند اشتراکی - همهٔ رشته‌های دنا در بالای

۱۲- از آنزیم‌ها در صنایع متفاوتی استفاده می‌شود. در صنایع شوینده با استفاده از آنزیم‌هایی، شوینده‌هایی با قدرت تمیزکنندگی بالا تولید می‌شوند. کدام مورد، ویژگی مشترک این آنزیم‌ها را نشان می‌دهد؟

(۱) تعداد پیش‌ماده آن‌ها، نسبت به تعداد فراورده‌ها بیشتر است.

(۲) با افزایش دما، فعالیت آنزیمی آن‌ها به‌طور پیوسته افزایش می‌یابد.

(۳) با مصرف مولکول‌های آب، به شکستن پیوندهای اشتراکی می‌پردازند.

(۴) در تبدیل پلیمرهای زیستی به مونومرهای قابل جذب در روده نقش دارند.

۱۳- طبق اطلاعات کتاب‌درسی، چند مورد را می‌توان نوعی کاتالیزور زیستی ترشحی از یاخته‌های بدن زنی بالغ دانست؟

الف: آنزیمی که مولکول ATP را در حین انقباض ماهیچه تجزیه می‌کند.

ب: آنزیمی که در فضای درونی معده، به تجزیه پروتئین‌های غذا می‌پردازد.

ج: آنزیمی که در انعقاد خون، باعث تبدیل پروتئینی به پروتئین دیگر می‌شود.

د: آنزیمی که در ساختار خود علاوه بر عناصر نیتروژن و اکسیژن، فسفر نیز دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴- کدام مورد، تنها در یکی از مراحل فرایند رونویسی در یک یاخته پروکاریوتی صورت می‌گیرد؟

(۱) تولید شدن توالی ریبونوکلئوتیدی AUG توسط رنابسپاراز

(۲) شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای واجد A و U

(۳) تشکیل پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدهای واجد C و G در رشته رنا

(۴) هدایت رناتن به‌سوی کدون AUG آغاز، پیش از آخرین حرکت رنابسپاراز

۱۵- در خصوص فرایند ساخته شدن پلی‌پپتید از روی اطلاعات رنای پیک در اوگلنا، کدام مورد درست است؟

(۱) هر رنای ناقلی که مکمل کدون (رمزه) mRNA است، در جایگاه E از رناتن خارج می‌شود.

(۲) هر رنای ناقلی که وارد جایگاه P می‌شود، به بیش از یک آمینواسید متصل شده است.

(۳) هر رنای ناقل خارج شده از جایگاه P رناتن، در جایگاه A رناتن مستقر شده است.

(۴) هر رنای ناقل با پادرمزه UAC، نمی‌تواند در جایگاه A رناتن مشاهده شود.

۱۶- کدام ویژگی، فراورده رنابسپاراز ۳ را از فراورده رنابسپاراز ۱، متمایز می‌سازد؟

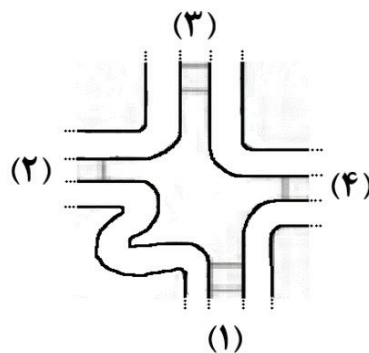
(۱) قابلیت قرارگیری در مجاورت آمینواسید را دارد.

(۲) در مجموعه کامل و دویخشی رناتن، مشاهده می‌شود.

(۳) بین نوکلئوتیدهای آن، پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود.

(۴) همگی به‌جز در سه نوکلئوتید، از انواع توالی‌های مشابهی برخوردارند.

۱۷- شکل زیر، بخشی از رنای ناقل (tRNA) را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام گزینه درست است؟



(۱) بازوی «۱» نسبت به بازوی «۳»، تعداد پیوند هیدروژنی بیشتری دارد.

(۲) بازوی «۲» برخلاف بازوی «۱»، به نوعی حلقه نوکلئوتیدی منتهی می‌شود.

(۳) بازوی «۴» برعکس بازوی «۲»، جایگاهی برای متصل شدن به آمینواسید دارد.

(۴) بازوی «۳» برخلاف بازوی «۴»، در نزدیکی جایگاه فعال نوعی آنزیم قرار می‌گیرد.

۱۸- مطابق با اطلاعات کتاب‌درسی، در ارتباط با فرایند ترجمه، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «به‌طور معمول، ورود رنای ناقلِ آخرین آمینواسیدی که در ساختار پروتئین، دو پیوند اشتراکی با سایر آمینواسیدها تشکیل می‌دهد، به»

- (۱) بلافاصله قبل از - جایگاه E رناتن، پیوند هیدروژنی در جایگاه P رناتن شکسته می‌شود.
- (۲) بلافاصله قبل از - جایگاه P رناتن، فشار اسمزی در جایگاه A رناتن کاهش یافته است.
- (۳) بلافاصله بعد از - جایگاه E رناتن، پیوند اشتراکی در جایگاه P رناتن تشکیل می‌شود.
- (۴) بلافاصله بعد از - جایگاه P رناتن، عامل آزادکننده جایگاه A رناتن را اشغال می‌کند.

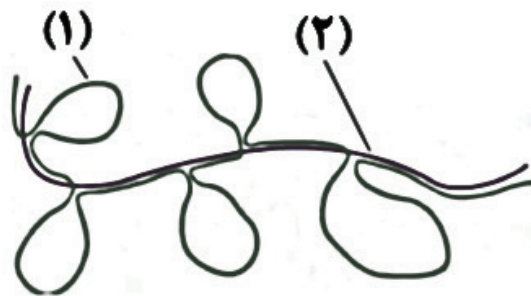
۱۹- با توجه به مراحل ترجمه در یک یاخته لنفوسیت، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در مرحله‌ای که ساختار رناتن تغییر نمی‌کند، رنای ناقل از جایگاه‌های A و E خارج می‌شود.
- (۲) در مرحله‌ای که ساختار رناتن کامل می‌شود، بخش بلندتر رنای ناقل، با رمزه آغاز پیوندهایی را تشکیل می‌دهد.
- (۳) در مرحله‌ای که برای آخرین بار رشته پلی‌پپتیدی در جایگاه A دیده می‌شود، رناتن بر روی رنای پیک حرکت می‌کند.
- (۴) در مرحله‌ای که آخرین پیوند هیدروژنی شکسته می‌شود، خروج عامل آزادکننده از رناتن، پس از خروج رنای ناقل رخ می‌دهد.

۲۰- در ارتباط با سرنوشت پروتئین‌ها در یک یاخته پاراننشیمی، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) هر پروتئینی که در کیسه‌ای کوچک بسته‌بندی می‌شود، برای ترشح به سمت غشای یاخته حرکت می‌کند.
- (۲) هر پروتئینی که یاخته ترشح می‌کند، ابتدا به درون کیسه‌های کوچک تر شبکه آندوپلاسمی زیر وارد می‌شود.
- (۳) هر پروتئینی که در ماده زمینه سیتوپلاسم فعالیت می‌کند، توسط رناتن‌های آزاد همان یاخته تولید شده است.
- (۴) هر پروتئینی که توسط نوعی پوشش دوغشایی احاطه می‌شود، از روی رنای پیک (mRNA) بالغ ایجاد شده است.

۲۱- با توجه به بخش‌های نام‌گذاری شده، کدام مورد درست است؟



- (۱) بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، از قانون چارگاف تبعیت می‌کند.
- (۲) بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، دارای دو انتهای متفاوت در ساختار خود است.
- (۳) بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با رشته مشابه خود را ندارد.
- (۴) بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، در فرایند ساخت خود، تحت تأثیر نوعی آنزیم نوکلئازی قرار گرفته است.

۲۲- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در پارامسی، در نتیجه اتصال رنای کوچک به رنای پیک، رنای پیک پس از مدتی تجزیه می‌شود.
- (۲) در عامل بیماری کزاز، مرحله آغاز ترجمه می‌تواند هم‌زمان با مرحله طویل شدن فرایند رونویسی انجام شود.
- (۳) در استریتوکوکوس نومونیا، در مرحله آغاز ترجمه، بخشی از رنای پیک در هدایت زیرواحد کوچک تر رناتن نقش دارد.
- (۴) در ریزوبیوم، همانندسازی دنا هسته‌ای از یک نقطه شروع و در دو جهت ادامه می‌یابد تا پس از رسیدن به هم، پایان یابد.

۲۳- در باکتری اشرشیاکلا (E.coli) در عدم حضور قند گلوکز و به دنبال حضور قند تغییراتی در تنظیم بیان ژن‌های این باکتری رخ می‌دهد. در این تغییرات، ابتدا

- (۱) مالتوز - فعال کننده روی جایگاه خود مستقر شده و سپس رنابسپاراز به راه‌انداز متصل می‌شود.
- (۲) لاکتوز - پروتئین مهارکننده متصل شده و سپس فرایند رونویسی از ژن‌ها شروع می‌شود.
- (۳) مالتوز - مالتوز به جایگاه خود متصل شده و سپس فعال کننده در ابتدای جایگاه خود مستقر می‌شود.
- (۴) لاکتوز - فاصله میان بازوهای مهارکننده کاهش یافته و سپس رنابسپاراز بر روی رشته دنا جابه‌جا می‌شود.

۲۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، در فردی که به مدت طولانی در ارتفاعات قرار دارد، کدام موارد زیر ممکن است روی دهد؟
 الف: تمایل یاخته‌های کبدی به ذخیره آهن حاصل از تخریب گویچه (گلبول) های قرمز، کاهش می‌یابد.
 ب: تمایل پیوستن برخی پروتئین‌ها به میانه راه انداز در یاخته‌های کبدی، افزایش می‌یابد.
 ج: تعداد نوکلئوزوم (هسته‌تن) ها در دنا ی برخی از یاخته‌های کلیه، کاهش می‌یابد.
 د: مصرف نوعی کوآنزیم در یاخته‌های مغز استخوان، افزایش می‌یابد.

(۱) «ج» و «د» (۲) «الف» و «ب»

(۳) «الف»، «ب» و «ج» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۲۵- چند مورد، ویژگی مشترک تنظیم بیان ژن در مراحل رونویسی و غیر از رونویسی در یاخته‌های یوکاریوتی را بیان می‌کند؟
 الف: ایجاد خمیدگی در بخشی از مولکول دنا

ب: فراهم کردن امکان دسترسی رنابسپاراز به راه انداز

ج: نزدیک شدن نوکلئوتیدهایی به یکدیگر، برای تغییر میزان بیان ژن

د: تغییر توانایی حرکت مجموعه‌ای از پروتئین‌ها، بر روی نوعی نوکلئیک اسید

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶- در ارتباط با انسان، کدام عبارت صحیح است؟

(۱) هر یک از ژن‌های موجود در یاخته اسپرماتوگونی را ممکن است به نسل بعدی منتقل کند.

(۲) فرد دارای گروه خونی O، در جفت فام‌تن شماره ۹ خود، فاقد ژن گروه خونی است.

(۳) علم ژن‌شناسی، علت تیره شدن پوست انسان را در اثر نور آفتاب توجیه می‌کند.

(۴) یک فرزند بیمار می‌تواند ژنوتیپ متفاوتی با والدین بیمار خود داشته باشد.

۲۷- در جمعیتی از گاوها، از آمیزش جانور نر سیاه‌رنگ دارای شاخ‌های بلند با جانور ماده قهوه‌ای‌رنگ دارای شاخ‌های کوتاه، یک گوساله نر سیاه‌رنگ با شاخ‌های کوتاه و یک گوساله ماده سیاه‌رنگ با شاخ‌هایی به طول متوسط پدید می‌آید. در این جمعیت، تولد کدام زاده زیر، از آمیزش دو جانور مشابه و سیاه‌رنگ دارای شاخ‌های کوتاه، ممکن است؟ (جانوران را ۲n در نظر بگیرید و کروموزوم‌های جنسی نیز مشابه انسان است.)

(۱) ماده‌ای قهوه‌ای‌رنگ با شاخ‌های کوتاه

(۲) نری قهوه‌ای‌رنگ با شاخ‌های متوسط

(۳) ماده‌ای سیاه‌رنگ با شاخ‌های بلند

(۴) نری سیاه‌رنگ با شاخ‌های بلند

۲۸- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«باتوجه به اینکه صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارد، برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A، B، C استفاده می‌کنیم. باتوجه به نمودار کتاب درسی، همه ژنوتیپ‌هایی که دارای هستند، فاصله از ذرت با ژنوتیپ AaBBCC نسبت به ذرت با ژنوتیپ aaBbCc دارند.»

(۱) دو جایگاه ژنی ناخالص - بیشتری

(۲) دو جایگاه ژنی خالص غالب - کمتری

(۳) یک جایگاه ژنی خالص مغلوب - بیشتری

(۴) یک جایگاه ژنی مغلوب و خالص غالب - کمتری

۲۹- با در نظر گرفتن تولیدمثل زنبورهای عسل، اگر ژنوتیپ زنبور ملکه $\frac{AbC}{aBc}$ و ژنوتیپ زنبور نر Abc باشد، زاده ممکن

نیست متولد شود. (کراسینگ‌اور میان الل‌های (A و B) و (a و B) محتمل است.)

(۱) AaBbcc (۲) AabbCc (۳) AABbcc (۴) AAbbcc

۳۰- در صورتی که ژن نمود هر هسته یاخته‌ای موجود در شیر نارگیل به صورت ABB باشد، کدام گزینه می‌تواند به ترتیب نشان دهنده ژن نمود بخش گوشتی نارگیل، دانه گرده نارس و یاخته پارانسیم بافت خورش باشد؟

(۱) BB, AB, AB (۲) AB, BB, ABB (۳) BB, AA, AB (۴) AB, AB, ABB

۳۱- در مطالعه دو بیماری فنیل کتونوری و شایع ترین نوع بیماری هموفیلی، با فرض اینکه در خانواده‌ای پسر تنها از نظر فنیل کتونوری بیمار و گروه خونی O^+ داشته باشد و دارای خواهی تنها از نظر هموفیلی بیمار و دارای گروه خونی A^- باشد و مادر نیز از نظر فنیل کتونوری بیمار باشد، کدام مورد در ارتباط با این خانواده، صحیح است؟

- ۱) این خانواده نمی‌تواند صاحب پسری بیمار از نظر شایع ترین نوع هموفیلی باشد.
- ۲) دختری با گروه خونی که رابطه بین ال‌های آن هم‌توانی است، نمی‌تواند به دنیا بیاید.
- ۳) پدر خانواده از لحاظ گروه خونی که جایگاه فام‌تنی آن روی فام‌تن شماره ۹ است، قطعاً خالص است.
- ۴) پدر این خانواده از نظر بیماری که می‌تواند در اثر تجمع آمینواسیدها به مغز آسیب برساند، قطعاً ناخالص است.

۳۲- در صورت امکان ازدواج هر زن سالم از نظر هموفیلی که دارای هر دو نوع آنزیم اضافه کننده کربوهیدرات‌های A و B به غشای گویچه‌های قرمز است، با هر مردی که توانایی تولید فقط یک نوع آنزیم مربوط به گروه خونی ABO را دارد، تولد کدام مورد یا موارد زیر، به‌طور حتم امکان‌پذیر خواهد بود؟

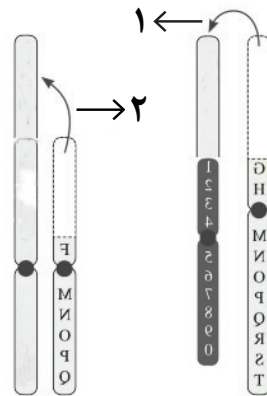
- الف: تولد دختری سالم با توانایی تولید یک نوع آنزیم
- ب: تولد دختری بیمار با توانایی تولید هر دو نوع آنزیم
- ج: تولد پسری سالم با توانایی تولید یک نوع آنزیم
- د: تولد پسری بیمار با توانایی تولید هر دو نوع آنزیم

- ۱) «الف» و «ج»
- ۲) «الف»
- ۳) «ب»، «ج» و «د»
- ۴) «الف»، «ب» و «د»

۳۳- در ارتباط با بیماری فنیل کتونوری، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) برای غربالگری آن، از سیاهرگ مجاور با فوزک داخلی یا خون‌گیری می‌کنند.
- ۲) با افزایش سن، توان مقابله بدن فرد بیمار با مقادیر کم فنیل آلانین، به‌مرور افزایش می‌یابد.
- ۳) در بدن فرد بیمار، آنزیمی وجود ندارد که آمینواسید فنیل آلانین بتواند در جایگاه فعال آن قرار گیرد.
- ۴) ناپرهیزی مادر باردار از تغذیه خوراکی‌های حاوی فنیل آلانین، باعث سقط جنین مبتلا به این بیماری می‌شود.

۳۴- با توجه به شکل زیر، در خصوص جهش‌های ساختاری نشان داده شده، کدام مورد، به‌طور حتم درست است؟



- ۱) جهش «۱» در پی بروز جهش حذف و جهش «۲» انجام می‌شود.
- ۲) جهش «۲» برخلاف جهش واژگونی، در تصویربرداری کاریوتیپ قابل تشخیص است.
- ۳) در جهش «۲» همانند «۱»، تعداد پیوند فسفودی‌استر تشکیل شده از شکسته شده بیشتر نخواهد بود.
- ۴) در جهش «۱» برخلاف «۲»، نوعی کروموزوم، دارای دو نسخه از ال‌های برخی صفت‌های تک‌جایگاهی می‌شود.

۳۵- کدام عبارت، به‌طور حتم صحیح است؟ (افراد با ژنوتیپ نهفته در سنین کودکی می‌میرند.)

- ۱) فرد بالغی که مبتلا به مالاریا است، شانس بقای کمتری در جمعیت دارد.
- ۲) نوزادی که به مالاریا مقاوم است، دارای رابطه بارز و نهفتگی بین دگره (ال)‌های Hb خود است.
- ۳) نوزادی که مبتلا به مالاریا است، بخشی از چرخه زندگی نوعی انگل تک‌یاخته‌ای، در گویچه‌های قرمز آن گذرانده می‌شود.
- ۴) فرد بالغی که به مالاریا مقاوم است، محیط کم‌اکسیژن، سبب قرارگیری آمینواسید والین به‌جای گلوتامیک‌اسید در هموگلوبین آن می‌شود.

۴۳- با توجه به مطالب فصل چهارم کتاب درسی دوازدهم، عاملی که زمینه تغییر گونه‌ها را فراهم می‌کند و مهم‌ترین نقش آن، ایجاد تنوع در جمعیت است، چند مشخصه زیر را ندارد؟ (انتخاب طبیعی در این جمعیت، همواره در حال رخ دادن است).

الف: همانند نوترکیبی، فراوانی دگره‌های جمعیت را تغییر می‌دهد.

ب: برخلاف رانش دگره‌ای، در متفاوت شدن دو جمعیت از یکدیگر نقش دارد.

ج: همانند آمیزش غیر تصادفی، فراوانی نسبی دگره‌های جمعیت را تغییر می‌دهد.

د: برخلاف انتخاب طبیعی، توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا می‌برد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۴- در ارتباط با علت جهش‌ها، کدام عبارت صحیح است؟

(۱) همواره عوامل جهش‌زا باعث ایجاد آنها می‌شوند.

(۲) برقراری دو پیوند اشتراکی بین دو باز آلی در ایجاد آن نقش دارد.

(۳) ترکیبات نیتريت‌دار در بدن، مستقیماً باعث ایجاد سرطان می‌شوند.

(۴) غذاهای گیاهی حاوی پاداکسنده، در درمان سرطان نقش مؤثری دارند.

۴۵- شواهدی وجود دارند که نشان می‌دهند گونه‌ها در طول زمان تغییر کرده‌اند. با توجه به آنها، کدام مورد نادرست است؟

(۱) از شواهد مطالعات مولکولی، می‌توان به تاریخچه تغییر جانداران پی برد.

(۲) شواهد سنگواره‌ای نشان می‌دهند که عمر درخت گیسو، ۱۷۰ میلیون سال است.

(۳) شواهد تشریح مقایسه‌ای نشان می‌دهند که بخش میانی هیپوفیز در انسان، وستیجیال است.

(۴) از شواهد تشریح مقایسه‌ای، می‌توان برای مقایسه اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف استفاده کرد.

آرمان

آزمون آنلاین زیست‌شناسی آرمان

دفترچه پاسخ آزمون مرحله ۲۰ - ۱۳ فروردین ۱۴۰۴

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

طراحی و گرافیک: نشر ویانو

زمان: ۴۵ دقیقه

تعداد سوالات: ۴۵

نام درس	زیست‌شناسی پایه دوازدهم
مسئول درس	آرمان خیری
مسئول پاسخنامه	عرفان قدسی‌نیا
گزینشگر	علی اصغر موشکلی
ویراستاران	محمدعلی میگوویی، امیرمحمد سبزی
بازبینی نهایی	عرفان قدسی‌نیا، علی اصغر موشکلی، مصطفی نیکوعقیده
طراحان	عرفان قدسی‌نیا، علی اصغر موشکلی، پویا آزادبخش، مصطفی نیکوعقیده، فرشید خلیلی، سید امیرحسین هاشمی، وحید کریمزاده، مهدی اسماعیلی، معصومه فرهادی، رسول شمس ناتری، محمدعلی میگوویی، راشد امینی، فاطمه خوشحال، امیرعلی اندرابی، معین رحمانی، آریو شریفی‌فرد، مهدی ظفرفهمی، سید حمیدرضا رضوی مجد، پدram شادبخت، محمد عباس آبادی

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه آموزشی آرمان» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات برخورد خواهد شد.



ARMAN.ZIST



ARMANZIST



ARMANZIST.IR

هم انتخاب رتبه برترها باش!



دفترچه پاسخ آزمون آنلاین آرمان | مرحله ۲۰ | ۱۳ فروردین

- ۱ مطابق با مطالب کتاب درسی، اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری‌شناسی انگلیسی به دست آمد. در خصوص جاندار تک‌یاخته‌ای مورد مطالعه ایشان، کدام عبارت را می‌توان بیان نمود؟
- ۱) سطحی کروی شکل و کاملاً صاف دارد.
 - ۲) همانند دیسه (پلاست)، دنايي با دو سر متفاوت دارد.
 - ۳) سبب تولید انبوه لنفوسیت‌های T در شش‌های موش می‌شود.
 - ۴) مراحل رشد و نمو آن، بر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی بی‌تأثیر است.

فرشید خلیلی

گزینه ۴ ساده - مفهومی، خطبه‌خط، ترکیبی، نکات شکل

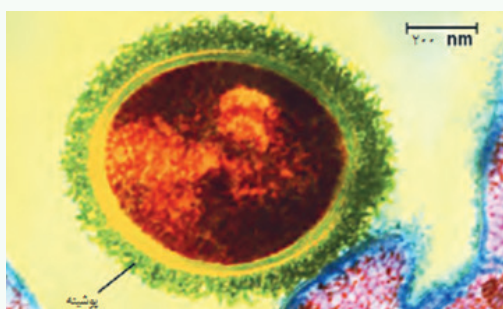
بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	پوشینه در باکتری استرپتوکوکوس نومونیا، کاملاً صاف نیست.
۲	برای دناي حلقوي پلاست و باکتری، سر تعریف نمی‌شود!
۳	عامل آنفلوآنزای پرندگان برخلاف تصور آن زمان، ویروس است که تولید انبوه لنفوسیت‌های T را به دنبال دارد.
۴	یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها، بسته به مراحل رشد و نمو تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی را تغییر می‌دهند.

صورت سؤال در مورد گریفیت و جاندار تک‌یاخته‌ای مورد مطالعه ایشان، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است. یوکاریوت‌ها نسبت به پروکاریوت‌ها همانندسازی پیچیده‌تری دارند؛ از این رو می‌توانند بسته به مراحل رشد و نمو خود، تعداد جایگاه آغاز همانندسازی خود را تغییر دهند. این امر در پروکاریوت‌ها مشاهده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ طبق شکل، نوع پوشینه‌دار باکتری استرپتوکوکوس نومونیا، کاملاً صاف نیست.



- ۱) در این تصویر باکتری استرپتوکوکوس نومونیای پوشینه‌دار را مشاهده می‌کنید که با میکروسکوپ نوری گرفته شده است.
- ۲) در ابتدا تصور می‌شد که این باکتری عامل بیماری ویروسی آنفلوآنزا است؛ درحالی‌که این باکتری موجب بیماری سینه‌پهلو می‌شود.
- ۳) باکتری استرپتوکوکوس نومونیا شامل یک گونه و دو نوع می‌باشد که یکی پوشینه‌دار و دیگری فاقد پوشینه است. بهتر است بدانید که پوشینه از جنس پلی‌ساکارید است.

۴) بین پوشینه و غشای باکتری، بخشی وجود دارد که به آن دیواره گفته می‌شود. پس دقت داشته باشید که دیواره، تنها مختص سلول‌های گیاهی نیست.

۵) در این باکتری، ضخامت کپسول اندکی بیشتر از دیواره به نظر می‌رسد. همچنین ضخامت پوشینه، از ضخامت غشای یاخته نیز بیشتر به نظر می‌رسد.

۶) پوشینه چسبنده، ناصاف و دارای ضخامت متغیر می‌باشد.

۷) ضخامت پوشینه، دیواره و غشای باکتری، هر یک کمتر از ۲۰۰ نانومتر است (بر مبنای مقیاس خود شکل)؛ اما ضخامت کلی خود باکتری، بیش از ۲۰۰ نانومتر است.

۸) باکتری استرپتوکوکوس نومونیا از لحاظ شکل ظاهری، کروی شکل است. دقت داشته باشید که همه باکتری‌ها الزاماً کروی شکل نیستند؛ به طور مثال، باکتری اشرشیا کلاهی، میله‌ای (کپسولی) شکل است.

۹) برای اطلاعات بیشتر، بافتی که در شکل می‌بینید، لوزه‌های جاندار است که باکتری به آن چسبیده است.

۲) پلاست و باکتری دارای دناى حلقوی هستند. برای دناى حلقوی، سر تعریف نمی‌شود.



۱- هر مولکول دناى خطی دارای دو سر یکسان است، اما هر رشته دناى خطی دارای دو سر متفاوت است.

۲- تنها نوکلئیک‌اسیدی که دو سر متفاوت دارد، رناى خطی است.

۳- در باکتری مطابق شکل ۱۳ فصل ۱، رشته دناى خطی در همانندسازی قابل مشاهده است که در پایان به یکدیگر می‌پیوندند و رشته حلقوی را می‌سازند.

۳) در آن زمان تصور این بود که عامل آنفلوانزا نوعی باکتری است؛ درحالی که امروزه می‌دانیم عامل آنفلوانزا نوعی ویروس است. طبق فعالیت کتاب‌درسی سال یازدهم، آنفلوانزای پرندگان عامل ویروسی دارد و سبب فعالیت بیش از حد معمول دستگاه ایمنی و تولید انبوه و بیش از اندازه لنفوسیت‌های T می‌شود.

۲) در ارتباط با آزمایش‌هایی که طبق آن‌ها مشخص شد اطلاعات وراثتی در دنا قرار دارد و از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود، کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در مرحله‌ای که از آنزیم‌های تخریب‌کننده انواع مولکول‌های زیستی استفاده شد، فقط»

۱) در ظاهر باکتری‌های فاقد پوشینه تغییر ایجاد شد.

۲) یک گروه از مواد آلی در هر یک از ظرف‌ها تخریب گردید.

۳) باکتری‌هایی که نوعی نوکلئیک‌اسید را دریافت کردند، پوشینه‌دار شدند.

۴) در یک ظرف، تک‌پارهای مولکول تشکیل شده از عناصر نیتروژن و فسفر مشاهده شد.

وحید کریم زاده

۲ گزینه ۱ ساده - قیددار، استنباطی، مفهومی

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در مرحله سوم آزمایشات ایوری و همکاران، باکتری‌ها تغییراتی را هم در ظاهر و هم در دناى خود کردند.
۲	به هر ظرف تنها یک نوع آنزیم تخریب‌کننده اضافه شد؛ پس در هر ظرف تنها یک گروه از مواد آلی تخریب گردید.
۳	در ظرف‌هایی که نوکلئاز اضافه نشد، باکتری‌ها با دریافت دنا پوشینه‌دار شدند.
۴	تنها در ظرفی که نوکلئاز اضافه شد، واحدهای تشکیل‌دهنده نوکلئیک‌اسیدها مشاهده شد.

منظور سؤال آزمایش‌های ایوری و همکارانش است. در مرحله سوم از این آزمایش‌ها، آنزیم‌های تخریب‌کننده انواعی از مولکول‌های زیستی مورد استفاده قرار گرفت.

در این مرحله، باکتری‌های فاقد پوشینه تغییراتی در دنا و ظاهر (نه فقط ظاهر) خود ایجاد کردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

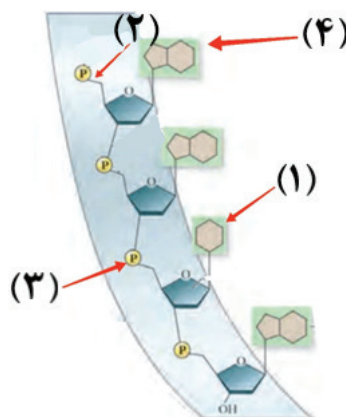
۲ و ۳) ایوری و همکارانش عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار را استخراج و آن را به چهار قسمت تقسیم کردند. به هر قسمت، آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مواد آلی (کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، لیپیدها، نوکلئیک‌اسیدها) را اضافه کردند. آن‌ها مشاهده کردند که در همه ظروف، انتقال صفت صورت می‌گیرد؛ به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب‌کننده دنا است.

۴ آنزیم تخریب کننده نوکلئیک اسیدها (نوکلئاز) به یکی از ظرفها افزوده شد. نوکلئیک اسیدها علاوه بر کربن، هیدروژن و اکسیژن، از نیتروژن و فسفر نیز تشکیل شده‌اند.

سوم	دوم	اول	
عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده + باکتری‌های بدون پوشینه زنده	عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده + باکتری‌های بدون پوشینه زنده	عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده + باکتری‌های بدون پوشینه زنده	از چه چیزی استفاده کردند؟
هر چهار گروه مولکول‌های زیستی به صورت جداگانه	-	پروتئین‌ها	چه چیز(ها)ی را تخریب کردند؟
در همه ظروف صورت گرفت، به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب کننده DNA بود.	فقط با لایه‌ای که در آن DNA وجود دارد، انجام شد.	انجام شد.	انتقال صفت؟
نکردند	کردند	نکردند	از سانتریفیوژ استفاده؟
تأیید نتیجه آزمایش قبل	ماده وراثتی DNA است.	پروتئین ماده وراثتی نیست.	نتیجه آزمایش؟
×	✓	×	ماهیت و جنس ماده وراثتی برای اولین بار مشخص شد؟
×	✓	×	جدا کردن عصاره باکتری به صورت لایه لایه؟
✓	×	×	آزمایش به منظور تأیید قطعی یافته‌ها؟
بود	بود	بود	نتیجه آزمایش مطابق انتظارات؟

۳ اگر شکل زیر نشان دهنده بخشی از یک رشته نوکلئیک اسیدی در اوگنا باشد، در خصوص بخش‌های نشان داده شده، کدام

مورد درست است؟



- ۱) به طور حتم بخش «۴» با نوعی حلقه آلی، پیوندهایی کم انرژی تشکیل می‌دهد.
- ۲) ممکن است بخش «۱» توسط نوعی پیوند کووالانسی، به نوکلئوتید مجاور خود متصل شود.
- ۳) ممکن است در فرایند ویرایش، آنزیمی با خاصیت نوکلئازی، بخش «۲» را برای رفع اشتباه از بین ببرد.
- ۴) به طور حتم بخش «۳»، درون جایگاه فعال آنزیمی قرار گرفته است که در نوعی ساختار دوغشایی فعالیت می‌کند.

علت درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در ارتباط با مولکول رنا، تشکیل پیوند هیدروژنی همواره درست نیست.
۲	دوپار تیمین بین دو باز پیریمیدین رخ می‌دهد. در مجاورت بخش «۱» باز پیریمیدینی قرار ندارد.
۳	دنا بسپاراز توانایی شکستن پیوند «۲» که درون نوکلئوتید تشکیل شده است را ندارد.
۴	در یوکاریوت‌ها، فرایندهای رونویسی و همانندسازی در ساختارهای دوغشایی انجام می‌شود.

رشته نشان داده شده ممکن است مربوط به دنا یا رنا باشد.

بخش «۱»: باز آلی پیریمیدینی

بخش «۲»: پیوند فسفو استر درون نوکلئوتیدی

بخش «۳»: گروه فسفات

بخش «۴»: باز آلی پورینی

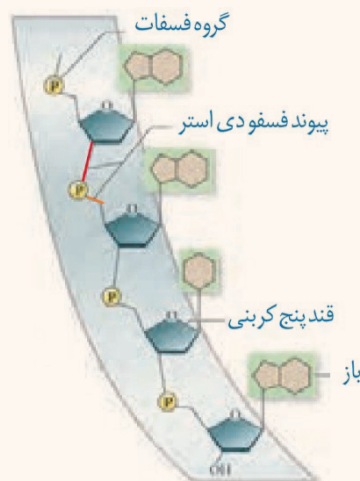
همانندسازی همانند رونویسی درون ساختارهای دوغشایی یوکاریوت‌ها (هسته، میتوکندری و پلاست) انجام می‌شود. نوکلئوتیدها برای اضافه شدن به رشته در حال تشکیل، در جایگاه فعال دنا بسپاراز یا رنا بسپاراز قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- اگر نوکلئیک‌اسید مورد نظر نوعی رنا باشد، نمی‌توان گفت به‌طور حتم پیوند هیدروژنی (کم‌انرژی) تشکیل می‌دهد.
- در دوپار تیمین، بین دو باز تیمین (پیریمیدینی) مجاور پیوند کووالانسی تشکیل می‌شود. دقت کنید که در مجاورت باز پیریمیدینی «۱»، تنها بازهای پورینی قرار دارند؛ پس تشکیل دوپار تیمین در شکل داده شده ممکن نیست.
- دنا بسپاراز با خاصیت نوکلئازی خود، می‌تواند نوکلئوتید اشتباه را حذف کند. برای این کار، پیوند فسفو استر تشکیل شده بین گروه فسفات نوکلئوتید جدید و قند نوکلئوتید داخل رشته را می‌شکند. پیوند «۲» نوعی پیوند درون ساختار یک نوکلئوتید است.

درک بهتر پیوند فسفودی‌استر از دو قسمت قرمز و نارنجی که در شکل مشخص کردیم، تشکیل می‌شود. دنا بسپاراز در ویرایش، پیوند قرمز را می‌شکند و با پیوند نارنجی کاری ندارد.

همچنین مطابق متن کتاب، پیوند فسفودی‌استر بین فسفات نوکلئوتید و OH نوکلئوتید مجاور تشکیل می‌شود که منظور این است که بخش تشکیل‌شونده آن بین فسفات و OH است و نوعی بخش دیگر دارد که درون نوکلئوتیدی است و از قبل تشکیل شده است (نه اینکه تشکیل شود).



۴ در ارتباط با نوکلئیک اسیدها و واحدهای قرار گرفته در ساختار آن‌ها، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) در هر یک از واحدهای سازنده دنا، قند پنج کربنی، به بخش پنج ضلعی باز آلی نیتروژن دار متصل می‌شود.
- ۲) فقط بعضی از واحدهای سازنده دنا، در حین همانندسازی، دو گروه فسفات خود را از دست می‌دهند.
- ۳) در هر یک از واحدهای سازنده رنا، حلقه شش ضلعی، تنها با یک نوع حلقه پنج ضلعی پیوند می‌دهد.
- ۴) فقط بعضی از واحدهای سازنده رنا، در حین رونویسی، از نوکلئوتید مجاور خود جدا می‌شوند.

علی اصغر موشلج

گزینه ۳ - متوسط - مفهومی، ترکیبی، فیددار، نکات شکل

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	تنها در نوکلئوتیدهای پورینی، قند پنج کربنی به حلقه پنج ضلعی باز متصل می‌شود.
۲	تمامی نوکلئوتیدهای مورد استفاده در همانندسازی، سه فسفات بوده و دو گروه فسفات خود را از دست می‌دهند.
۳	در نوکلئوتیدهای پورینی، حلقه شش ضلعی باز آلی در اتصال با حلقه پنج ضلعی باز آلی و در نوکلئوتیدهای پیریمیدینی، حلقه شش ضلعی باز آلی در اتصال با حلقه پنج ضلعی قند است.
۴	در رونویسی ویرایش انجام نمی‌گیرد.

در ساختار نوکلئوتیدهای دارای باز آلی نیتروژن دار دو حلقه‌ای، بخش پنج ضلعی باز آلی به بخش شش ضلعی آن متصل می‌شود. همچنین در ساختار نوکلئوتیدهای دارای باز آلی نیتروژن دار تک حلقه‌ای، باز آلی شش ضلعی به قند پنج کربنی که پنج ضلعی است، متصل می‌شود. حلقه‌های شش ضلعی تنها با یک نوع از این حلقه‌های پنج ضلعی پیوند می‌دهند.
البته یکم ابهام فوناشی داره این گزینه؛ چون مثلاً ممکنه بگیر شب شایر رنای ناخُل باشه که با یه حلقه شش ضلعی پیوند هیدروژنی تشکیل بره؛ اما فب اینیا منظور تعداد حلقه‌های پنج ضلعی هست و بایر باتوجه به بقیه گزینه‌ها، این گزینه رو انتخاب می‌کردید!

زیست دام به دام‌های ساده اما رایج زیر درباره ساختار نوکلئوتیدها توجه داشته باشید:

- ۱) اگرچه عبارت حلقه پنج ضلعی و شش ضلعی صحیح است، ولی حلقه پنج کربنی یا شش کربنی در ساختار نوکلئوتید نداریم. حتی حلقه‌های بازهای آلی نیز پنج کربنی یا شش کربنی نیستند!
- ۲) گروه (های) فسفات از طریق پیوند اشتراکی به حلقه قند متصل نمی‌شوند، بلکه به کربن خارج از حلقه متصل می‌شوند.
- ۳) ATP دارای قند ریبوز بوده؛ بنابراین در ساختار دنا قرار نمی‌گیرد.
- ۴) پیوند فسفودی‌استر «میان» نوکلئوتیدها تشکیل می‌شود؛ بنابراین درون یک نوکلئوتید پیوند فسفودی‌استر نداریم.
- ۵) اگر نوکلئوتید باز پورین داشته باشد، فقط حلقه خارجی (شش ضلعی) آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.
- ۶) هر مولکول ریبونوکلئوتید نسبت به دئوکسی‌ریبونوکلئوتید لزوماً جرم بیشتری ندارد؛ چراکه به باز آلی و تعداد فسفات آنها نیز مرتبط است.
- ۷) پیوند هیدروژنی میان بازهای آلی مکمل تشکیل می‌شود، نه بازهای آلی مشابه.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) فقط در ساختار نوکلئوتیدهای پورینی، قند پنج کربنی به بخش پنج ضلعی باز آلی متصل می‌شود.



- ✓ حلقه‌های پنج ضلعی موجود در نوکلئیک اسیدها: حلقه پنج ضلعی قند + حلقه پنج ضلعی باز آلی پورین
- ✓ حلقه‌های شش ضلعی موجود در نوکلئیک اسیدها: حلقه شش ضلعی باز آلی پورین و پیریمیدین

- ۲) همه نوکلئوتیدهایی که در حین همانندسازی استفاده می‌شوند، سه فسفات هستند و دو گروه فسفات خود را از دست می‌دهند.
- ۴) جداسدن نوکلئوتید از نوکلئوتید مجاور با خود، به فرایند ویرایش اشاره دارد که در رونویسی مشاهده نمی‌شود.

زیست دام

- ۱- پیرایش از سری تغییرات رنای پیک است که پس از رونویسی مشاهده می‌شود، نه حین آن؛ زیرا در متن کتاب ذکر شده رنای «ساخته شده».
- ۲- دقت کنید تشکیل پیوند فسفودی‌استر، جزء ویرایش نیست! مطابق متن کتاب، فعالیت نوکلئازی (شکستن پیوند فسفودی‌استر) را ویرایش می‌نامیم؛ پس جایگزینی نوکلئوتید مناسب، جزء ویرایش محسوب نمی‌شود.

۵ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر طی فرایند همانندسازی، بین نوکلئوتیدهای برقرار شود، می‌توان با قاطعیت گفت که در آزمایش‌های مزلسون و استال، پس از گریز دادن دناى باکتری‌های نسل سوم، لوله آزمایش مشاهده می‌شدند.»

- (۱) جدید و قدیمی پیوند هیدروژنی - فقط بعضی از مولکول‌های دنا در بخش بالایی
- (۲) جدید و قدیمی پیوند اشتراکی - همه رشته‌های دنا اندکی بالاتر از میانه
- (۳) جدید پیوند هیدروژنی - فقط بعضی از مولکول‌های دنا در میانه
- (۴) جدید پیوند اشتراکی - همه رشته‌های دناى سبک در بالای

مصطفی نبوعقیده

۵ گزینه ۲ متوسط - مفهومی، قیددار، استنباطی، نکات شکل

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در همانندسازی غیر حفاظتی، همه مولکول‌های دنا در میانه لوله قرار می‌گیرند.
۲	پس از دور دوم همانندسازی غیر حفاظتی طی آزمایش‌های مورد نظر، همه رشته‌های دنا چگالی متوسط متمایل به سبک دارند و اندکی بالاتر از میانه لوله قرار می‌گیرند.
۳	در همانندسازی حفاظتی، هیچ دنايي در میانه لوله قرار نمی‌گیرد.
۴	در همانندسازی غیر حفاظتی، همه رشته‌های دنا چگالی متوسط دارند و سبک نیستند.

تشکیل پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید، فقط در همانندسازی غیر حفاظتی انجام می‌شود. باکتری‌های نسل سوم در نتیجه دور دوم همانندسازی حاصل می‌شوند. از طرفی هر رشته دناى حاصل از دور اول همانندسازی غیر حفاظتی، دقیقاً چگالی متوسط دارد؛ اما رشته‌های دناى حاصل از دور دوم این نوع همانندسازی، چگالی متوسط و متمایل به سبک دارند که اندکی بالاتر از بخش میانه لوله قرار می‌گیرند.

نکته در کل بدانید که در همانندسازی غیر حفاظتی، هرچه به نسل‌های بعدی برویم (به جز نسل اول)، مقدار نوکلئوتیدهای جدید در باکتری افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در همانندسازی نیمه حفاظتی و غیر حفاظتی، بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود. درست است که پس از دور دوم همانندسازی نیمه حفاظتی، بعضی مولکول‌های دنا چگالی سبک دارند و بالای لوله قرار می‌گیرند؛ اما پس از دور دوم همانندسازی غیر حفاظتی، همه دناها تقریباً در میانه لوله قرار دارند.
- ۳ در مرحله نهایی همانندسازی حفاظتی، رشته‌های جدید از طریق پیوندهای هیدروژنی به یکدیگر متصل می‌شوند. در این نوع همانندسازی، همه مولکول‌های دنا یا در بالا و یا پایین لوله قرار می‌گیرند.
- ۴ این ریکه فیلی ارائه!!! در همه انواع همانندسازی، بین نوکلئوتیدهای جدید پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود. فقط در همانندسازی حفاظتی است که همه رشته‌های سبک در بالای لوله قرار می‌گیرند. حتی در همانندسازی نیمه حفاظتی نیز فقط برخی از رشته‌های سبک در بالای لوله قرار می‌گیرند و برخی دیگر در میانه لوله هستند. در پایان همانندسازی غیر حفاظتی نیز اصلاً رشته دناى سبک پدید نمی‌آید و همگی چگالی متوسط دارند.

غیر حفاظتی	نیمه حفاظتی	حفاظتی	
✓	✗	✗	شکسته شدن پیوندهای فسفودی استر در DNA اولیه؟
✓	✗	✗	تشکیل پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی؟
✓	✓	✗	تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی؟
باقی نمی ماند	باقی نمی ماند	باقی می ماند	مولکول DNA اولیه دست نخورده؟
می شود	نمی شود	نمی شود	نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی در یک رشته DNA دیده؟
می شود	می شود	نمی شود	نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی در یک مولکول DNA دیده؟
یکسان	یکسان	متفاوت	مولکول های DNA حاصل از نسل اول، چگالی یکسان دارند یا متفاوت؟
✗	✗	✓	تولید رشته با چگالی سنگین؟
✓	✗	✗	تولید رشته با چگالی متوسط؟
✗	✓	✓	تولید رشته با چگالی سبک؟
۲ مولکول DNA همگی حاوی قطعاتی از DNA اولیه و قطعات جدید در هر دو رشته	۲ مولکول DNA هر کدام حاوی یک رشته از DNA اولیه و یک رشته جدید	یک مولکول DNA قدیمی (اولیه) + یک مولکول DNA کاملاً جدید	محصول نسل اول همانندسازی
۴ مولکول DNA همگی حاوی قطعاتی از DNA اولیه و قطعات جدید در هر دو رشته	۲ مولکول DNA هر کدام حاوی یک رشته از DNA اولیه و یک رشته جدید + ۲ مولکول DNA کاملاً جدید	یک مولکول DNA قدیمی (اولیه) + ۳ مولکول DNA کاملاً جدید	محصول نسل دوم همانندسازی
			شکل

۶ انواعی از جانداران در زیست کره وجود دارند که فرایند تقسیم میتوز در آنها، فقط به منظور انجام تولیدمثل رخ می دهد. کدام مورد، ویژگی مشترک این جانداران نیست؟

- ۱) نوعی ساختار دوغشایی حاوی زنجیره انتقال الکترون دارند. (۲) دارای مرکز کنترل کننده ویژگی های شکل و اندازه هستند. (۳) در شرایط طبیعی، فاقد دنايي با دو انتهای آزاد هستند. (۴) جذب یا دفع مواد را مستقیماً با محیط انجام می دهند.

پدرام شادبخت

گزینه ۳ متوسط - مفهومی، ترکیبی، قیددار، خطبه خط

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	میتوکندری و کلروپلاست از ساختارهای دوغشایی هستند که حضور هر دو را در اوگلنا می توان انتظار داشت.
۲	یوکاریوت ها دارای هسته اند.
۳	یوکاریوت ها واجد دناي خطی هسته ای با دو انتهای آزاد هستند.
۴	تک یاخته ای ها جذب و دفع خود را مستقیماً با محیط انجام می دهند.

می دانیم که جانداران تک یاخته ای، تقسیم یاخته ای را تنها به هدف تولیدمثل انجام می دهند. در کنار این موضوع باید بدانیم که در پروکاریوت ها چرخه یاخته ای و تقسیم میتوز وجود ندارد! پس صورت سؤال در ارتباط با یوکاریوت های تک یاخته ای (مثل مخمر، اوگلنا و...) است. دناي خطی دارای دو انتهای آزاد است و در یوکاریوت ها نیز دناي خطی یافت می شود. رقت کنید این موضوع با نکته سؤال ا قاطی نکنید! دناي خطی دارای دو انتهای آزاد هست، اما دو سر یکسان داره.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) میتوکندری ساختار دوغشایی حاوی زنجیره انتقال الکترون است که در جانداران یوکاریوت مشاهده می شود. در کنار آن می توان کلروپلاست اوگلنا را نیز مثال زد که در تیلاکوئید دارای زنجیره انتقال الکترون است. ۲) مرکز هماهنگی ویژگی های شکل و اندازه، هسته است. جانداران یوکاریوت دارای هسته هستند. ۴) جانداران تک یاخته ای، جذب و دفع مواد خود را مستقیماً با محیط انجام می دهند.

۷ در طی انجام مراحل همانندسازی در یک یاخته یوکاریوتی، کدام اتفاق روی می دهد؟

- ۱) پیوندهای هیدروژنی، میان نوکلئوتیدهای سه فسفات برقرار می شوند. (۲) دو دور پیچ خوردگی مولکول دنا در اطراف هشت پروتئین هیستون، باز می شود. (۳) دنا بسپاراز، نوکلئوتیدها را از سمت گروه فسفات متصل به حلقه، به رشته اضافه می کند. (۴) رشته های در حال تشکیل، بدون دخالت آنزیم، با یکدیگر پیوندهای هیدروژنی تشکیل می دهند.

علی اصغر موشگلی

گزینه ۱ متوسط - مفهومی، استنباطی

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	تشکیل پیوندهای هیدروژنی بر فسفودی استر مقدم است.
۲	باز شدن پیچ و تاب دنا، مربوط به قبل از شروع همانندسازی است.
۳	گروه فسفات به حلقه متصل نیست.
۴	رشته های در حال تشکیل با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل نمی دهند.

مطابق با کتاب درسی، نوکلئوتیدهای مکمل ابتدا روبه‌روی یکدیگر قرار می‌گیرند و پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود، پس از آن دو گروه فسفات خود را از دست داده و پیوند فسفودی‌استر را با نوکلئوتید مجاور برقرار می‌کنند؛ بنابراین تشکیل پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته است!

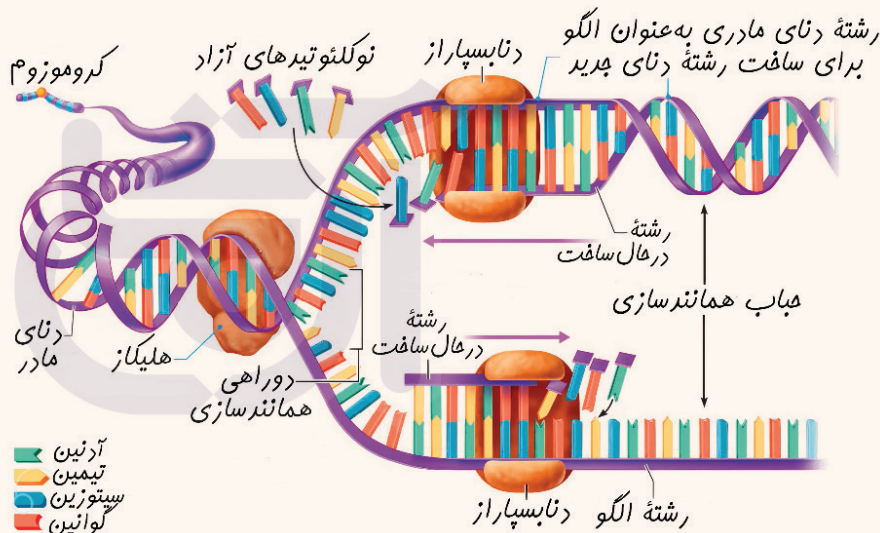
طراح شو مراحل اضافه‌شدن نوکلئوتید جدید، به رشته دنا در حال ساخت:

- ۱- قراردادن نوکلئوتید مناسب مقابل نوکلئوتید رشته الگو، توسط دنابسپاراز
- ۲- ایجاد خودبه‌خودی پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتید جدید و نوکلئوتید رشته الگو
- ۳- شکسته‌شدن پیوند اشتراکی فسفات - فسفات و جدایی دو فسفات توسط دنابسپاراز
- ۴- تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید جدید و نوکلئوتید قبلی موجود در رشته در حال ساخت توسط دنابسپاراز با استفاده از انرژی آزادشده از پیوند بین فسفات‌ها

در صورتی که نوکلئوتید اشتباه باشد، مراحل به این صورت می‌شوند:

- ۱- قراردادن نوکلئوتید اشتباه مقابل نوکلئوتید رشته الگو، توسط دنابسپاراز
- ۲- شکسته‌شدن پیوند اشتراکی فسفات - فسفات و جدایی دو فسفات توسط دنابسپاراز
- ۳- تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید جدید و نوکلئوتید قبلی موجود در رشته در حال ساخت توسط دنابسپاراز با استفاده از انرژی آزادشده از پیوند بین فسفات‌ها
- ۴- شکستن پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید اشتباه و نوکلئوتید قبلی
- ۵- قراردادن نوکلئوتید مناسب مقابل نوکلئوتید رشته الگو، توسط دنابسپاراز
- ۶- ایجاد خودبه‌خودی پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتید جدید و نوکلئوتید رشته الگو
- ۷- شکسته‌شدن پیوند اشتراکی فسفات - فسفات و جدایی دو فسفات توسط دنابسپاراز
- ۸- تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید جدید و نوکلئوتید قبلی موجود در رشته در حال ساخت توسط دنابسپاراز با استفاده از انرژی آزادشده از پیوند بین فسفات‌ها

درک بهتر



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ باز شدن پیچ‌وتاب دنا، پیش از شروع فرایند همانندسازی رخ می‌دهد.

البته آکه فضای تست فیلی پیپیره بور، می‌تونستید به لفظ «دو دور» هم کیر بریر، چون «دور دو دور» هست و از نظر علمی برونید که ارا «دو هستش»!

۳ نوکلئوتیدهای جدید از سمت گروه فسفات خود به نوکلئوتید قبلی اضافه می‌شوند؛ اما دقت کنید که این فسفات به حلقه متصل نبوده و به کربن خارج از حلقه متصل است.



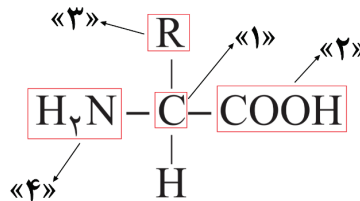
در حقیقت نوکلئوتید جدید با فسفات خود، پیوند فسفودی استر را با هیدروکسیل نوکلئوتید قدیمی تشکیل می‌دهد.

۲ رشته‌های در حال تشکیل با رشته‌های الگوی خود پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند و میان خود رشته‌ها پیوند هیدروژنی وجود ندارد. مگر طرممون حفاظتیه که این اتفاق رخ بده؟

هماندسازی		قبل از هماندسازی	هماندسازی
دناهای اصلی (هسته): در ابتدای مرحله S اینترفاز	باز شدن پیچ‌وتاب فامینه و دنا (نه ماریچ) توسط گروهی از آنزیم‌ها (نه هلیکاز)	این موارد جزء مراحل هماندسازی نیست!	
مولکول دناهای فرعی (اندامک‌ها): در مرحله G _۲ و سایر مراحل	در یوکاریوت‌ها ← جداسدن پروتئین‌هایی که عامل فشردگی دنا بودند (هیستون و سایر پروتئین‌ها) ← از بین رفتن واحدهای تکراری نوکلئوزوم در هر کروماتین		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ شناسایی جایگاه یا جایگاه‌های آغاز هماندسازی به صورت تخصصی ✓ ماریچ دنا (نه پیچ‌وتاب) را باز می‌کند. ✓ باز کردن تدریجی دورشته دنا با شکستن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل ✓ فاصله گرفتن بخشی (نه کاملاً) از دورشته دنا و ایجاد دوراهی هماندسازی (Y شکل) ✓ در هر دوراهی هماندسازی، یک هلیکاز وجود دارد. 	هلیکاز (یکی از آنزیم‌های هماندسازی)		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ هلیکاز روی هر دورشته دنا الگو قرار می‌گیرد؛ برخلاف دنباسپاراز. ✓ هلیکازها تا پایان هماندسازی فعال اند و فقط در آغاز هماندسازی نیستند. 			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ نوکلئوتیدهای مکمل را مقابل نوکلئوتیدهای رشته الگو قرار می‌دهد. ✓ ایجاد پیوند هیدروژنی به صورت خودبه‌خودی بین دو باز مکمل، بدون نیاز به آنزیم ✓ شکستن پیوند اشتراکی پرانرژی بین گروه‌های فسفات و آزاد کردن دو فسفات از آن ✓ فعالیت پلیمرازی (برقراری پیوند اشتراکی فسفودی استر بین فسفات نوکلئوتید جدید با قند نوکلئوتید قبلی)؛ دقت کنید که علاوه بر دنباسپاراز (مهم‌ترین)، انواعی از آنزیم‌های دیگر نیز در ساخت رشته پلی نوکلئوتیدی نقش دارند. 		حین هماندسازی	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ بازبینی و بررسی کار خود (در خلاف جهت هماندسازی این کار همیشه انجام می‌شود؛ چه ویرایش باشد چه نه!) و در صورت نیاز، ویرایش آن (فعالیت نوکلئازی و شکستن پیوند فسفودی استر). اگر ویرایش صورت نگیرد و اشتباه پایدار بماند، جهش صورت می‌گیرد. 	دنباسپاراز (یکی از آنزیم‌های هماندسازی)		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ در هر دوراهی هماندسازی، دو دنباسپاراز وجود دارد. ✓ هم‌زمان با ساخته شدن رشته جدید، مولکول دنا هم به تدریج پیچ می‌خورد. ✓ دنباسپاراز روی یکی از رشته‌های دنا الگو قرار می‌گیرد، برخلاف هلیکاز و رنا پلیمراز؛ اما دقت کنید با دورشته دنا در تماس است، یکی رشته الگو و دیگری رشته در حال ساخت. ✓ در محل دوراهی هماندسازی، قند ریبوز و باز آلی یوراسیل دار هست، ولی استفاده نمی‌شود. ✓ نوکلئوتیدهای جدید، به انتهای رشته در حال ساخت اضافه می‌شوند، نه ابتدای آن! 			

۸ با فرض اینکه شکل زیر، ساختار عمومی نوعی آمینواسید را نشان دهد که می تواند در ساختار رشته پلی پپتیدی قرار

بگیرد، کدام مورد، به طور حتم صحیح است؟



- ۱) بخش شماره «۱»، در ساختار صفحه‌ای، تقریباً در محل تاخوردگی‌ها قرار دارد.
- ۲) بخش شماره «۲»، با آزاد کردن یک اتم H، زنجیره‌ای خطی و بدون شاخه را ایجاد می‌کند.
- ۳) بخش شماره «۳»، در ساختار سوم به بخش‌های مشابه خود نزدیک می‌شود تا در معرض آب نباشد.
- ۴) بخش شماره «۴»، در جایگاه A رناتن با گروه کربوکسیل آمینواسید بعدی خود، پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد.

معین رحمانی

گزینه ۱ متوسط - نکات شکل، خطبه‌خط، شکل‌دار، قیددار، مفهومی

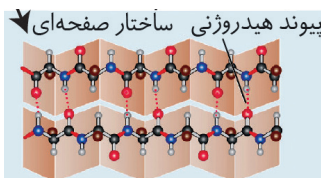
بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در ساختار صفحه‌ای، کربن مرکزی تقریباً در محل تاخوردگی قرار می‌گیرد.
۲	هنگام اتصال آمینواسیدها به هم، گروه کربوکسیلی OH آزاد می‌کند.
۳	گروه R تنها برخی از آمینواسیدها آب‌گریز بوده و در تشکیل برهم‌کنش‌های آب‌گریز شرکت می‌کند.
۴	در ترجمه، گروه کربوکسیل آمینواسید قبلی با گروه آمین آمینواسید جدید پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد.

بخش «۱»: کربن مرکزی بخش «۲»: گروه کربوکسیل بخش «۳»: گروه R بخش «۴»: گروه آمینی

در ساختار صفحه‌ای پروتئین‌ها، کربن مرکزی تقریباً در محل تاخوردگی‌ها قرار می‌گیرد. این نکته در کنکور ۱۴۰۲ مطرح شده است.



درک بهتر

«ساختار مارپیچ»

گروه یاننی آمینواسیدها

پیوند هیدروژنی

ساختار صفحه‌ای

پیوند هیدروژنی

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ هنگام اتصال آمینواسیدها به یکدیگر و تولید زنجیره پپتیدی، گروه کربوکسیلی OH (نه H) آزاد می‌کند. همچنین اگر این آمینواسید، آخرین آمینواسید زنجیره باشد، گروه کربوکسیل حتی همان OH را هم آزاد نخواهد کرد.
- ۳ در ساختار سوم، گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز به یکدیگر نزدیک می‌شوند. با توجه به لفظ «به‌طور حتم» در صورت سؤال، الزامی وجود ندارد که آمینواسید مدنظر دارای گروه R آب‌گریز باشد.
- ۴ در فرایند ترجمه، عامل کربوکسیل آمینواسید قبلی با عامل آمینی آمینواسید بعدی در جایگاه A راتن پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد؛ بنابراین این گزینه برعکس بیان شده است.

۹ در خصوص ساختاری از پروتئین هموگلوبین که تشکیل آن، به برهم‌کنش‌های آب‌گریز وابسته است، کدام مورد درست است؟

- ۱) گروه هم، در انتهای هر زنجیره پلی‌پپتیدی آن قرار گرفته است.
- ۲) ساختارهای صفحه‌ای و مارپیچی، توسط رشته‌ای به یکدیگر متصل شده‌اند.
- ۳) هر پیوندی که در این ساختار دیده می‌شود، ثبات نسبی را در پروتئین برقرار می‌سازد.
- ۴) با افزایش تاخوردگی‌های محصول ساختاری قبل، پروتئین به شکل خاص و منظمی در می‌آید.

آرمان شریفی فرد

گزینه ۴ ساده - مفهومی، قیددار، نکات شکل

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	ساختار سوم هموگلوبین یک زنجیره دارد.
۲	هموگلوبین ساختار صفحه‌ای ندارد.
۳	این عبارت مثلاً در ارتباط با پیوندهای درون آمینواسیدها صدق نمی‌کند.
۴	در ساختار سوم تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد.

باتوجه به متن کتاب‌درسی، تشکیل ساختار سوم پروتئین در اثر برهم‌کنش‌ها آب‌گریز بین گروه‌های R آمینواسیدهای مختلف است. در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ (محصول ساختار قبل) رخ می‌دهد و پروتئین به شکل‌های مختلف در می‌آید. البته در اینجا پروتئین هموگلوبین را داریم که صفحه ندارد و مارپیچ‌ها دچار تاخوردگی بیشتر می‌شوند.

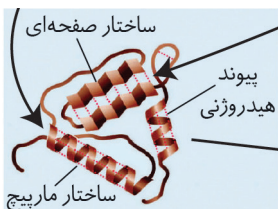
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ توجه کنید که ساختار سوم هموگلوبین تنها از یک زنجیره تشکیل شده است و عبارت «هر زنجیره» نادرست است! *براز اون، گروه هم اون وسط مسطای زنجیرس، نه انتهای!*

۲ می‌دانیم که هموگلوبین ساختار صفحه‌ای ندارد! اما با صرف‌نظر از هموگلوبین و برای تحلیل این گزینه، اگر به شکل کتاب‌درسی دقت کنید، می‌بینید که در برخی از پروتئین‌ها ساختارهای صفحه‌ای و مارپیچ همزمان می‌توانند در کنار هم مشاهده شوند و حتی توسط رشته‌ای به هم وصل شوند.

۳ همان‌طور که می‌دانید، پیوندهای گوناگونی در این ساختار تشکیل می‌شود. با نزدیک‌شدن گروه‌های R آمینواسیدهای گوناگون، پیوندهای مختلفی از جمله هیدروژنی، اشتراکی و یونی تشکیل شده و ثبات

نسبی را در زنجیره برقرار می‌سازد؛ اما توجه کنید که گزینه نوشته است هر پیوندی که «مشاهده می‌شود»! پیوندهای بسیاری مشاهده می‌شوند؛ مثلاً می‌توان پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها و یا پیوند بین مولکول‌ها در خود آمینواسید را در نظر گرفت که این‌ها نقشی در ثبات ساختار سوم (باتوجه به کتاب‌درسی) ندارند.



توصیفات و تعابیر ساختارهای پروتئین				
ساختار اول	توالی آمینواسیدها	۱- تعیین کننده نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها ۲- ایجاد پیوند پپتیدی بین اتم کربن گروه کربوکسیل آمینواسید قبلی با اتم نیتروژن گروه آمین آمینواسید بعدی (در جایگاه A ریبوزوم در فرایند ترجمه) و آزاد شدن مولکول آب	۱- عدم محدودیت در توالی آمینواسید و تنوع پروتئین‌های حاصل بسیار زیاد ۲- دارای ساختار خطی ۳- مبنای تشکیل ساختارهای دیگر پروتئین ۴- اهمیت توالی پروتئین‌ها در این ساختار	۱- تغییر هر آمینواسید عامل تغییر این ساختار و فعالیت پروتئین ۲- ترتیب خاصی از آمینواسیدها ۳- سر آمینی اولین آمینواسید و سر کربوکسیلی آخرین آمینواسید در زنجیره آزاد است.
ساختار دوم	الگوهای پیوند هیدروژنی	۱- برقراری پیوند هیدروژنی بین اتم اکسیژن گروه کربوکسیل آمینواسید با اتم هیدروژن گروه آمینی آمینواسید غیرمجاور با آن است. ۲- تاخوردگی اولیه	۱- پیوند هیدروژنی اساس و منشأ تشکیل این ساختار ۲- به چند صورت دیده می‌شود که دو نمونه معروف مارپیچ و صفحه‌ای دارد.	۱- گروه R و H متصل به کربن مرکزی در ایجاد پیوند هیدروژنی نقشی ندارد.
ساختار سوم	تاخورده و متصل به هم	۱- تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها و پیدا کردن شکل سه‌بعدی ۲- پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. ۳- نزدیک شدن گروه‌های R بعضی از آمینواسیدها به هم، به دلیل خاصیت آب‌گریزی ۴- برهم‌کنش‌های آب‌گریز عامل تشکیل این ساختار	۱- پیوندهای هیدروژنی و اشتراکی (غیر پپتیدی) و یونی عامل تثبیت این ساختار ۲- نگاه داشتن قسمت‌های مختلف پروتئین‌ها به صورت پیچیده با مجموعه این نیروها و پیوندها ۳- میوگلوبین نمونه‌ای از آن	۱- ثبات نسبی ۲- ساختار نهایی بیشتر پروتئین‌ها می‌باشد. ۳- کربن مرکزی و گروه R هیچ نقشی در تشکیل پیوند پپتیدی ندارند. ۴- یک زنجیره می‌تواند فقط مارپیچ یا فقط صفحه یا ترکیبی از این دو باشد که میوگلوبین و هموگلوبین فقط مارپیچ دارند. (البته کنکور ۱۴۰۳ برای میوگلوبین نیز به‌اشتباه ساختار صفحه‌ای در نظر گرفت!)
ساختار چهارم	آرایش زیر واحدها	۱- بعضی پروتئین‌ها دارند، نه هر پروتئینی! ۲- دو یا چند زنجیره پلی‌پپتید در کنار یکدیگر ۳- هر یک از زنجیره‌ها، نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند. ۴- بین زنجیره‌ها، پیوندهای غیراشتراکی تشکیل می‌شود. (خارج از حیطه کنکور و برای اطلاعات بیشتر)	۱- هموگلوبین نمونه‌ای از آن ۲- در پروتئین‌های چند زنجیره‌ای، هر زنجیره به صورت یک زیرواحد تاخورده و شکل خاصی پیدا می‌کند. ۳- تولید یک پروتئین حاصل بیان بیش از یک ژن، مثل هموگلوبین و یا حاصل از بیان یک ژن، مثل انسولین	۱- نحوه آرایش زیرواحدها در کنار هم

- ۱۰ با توجه به بدن انسان، چند مورد را می توان نوعی پروتئین دانست؟
 الف: هر ترکیبی که انرژی فعال سازی واکنش ها را کاهش می دهد.
 ب: هر ترکیبی که به طور کامل در عرض غشا قرار گرفته است.
 ج: هر ترکیبی که در انتقال پیام های شیمیایی نقش دارد.
 د: هر ترکیبی که در ساختار سانترومر یافت می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محمد عباس آبادی

گزینه ۱ متوسط - ترکیبی، شمارشی، قیددار، مفهومی

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه

الف	رنای رناتنی نیز خاصیت آنزیمی دارد.
ب	تنها مولکول هایی که به طور کامل در عرض غشا قرار گرفته اند، پروتئین های سراسری هستند.
ج	کلسترول می تواند در ساختار بعضی از هورمون ها یافت شود.
د	در سانترومر کروموزوم ها علاوه بر پروتئین، دنا هم یافت می شود.

فقط مورد «ب» صحیح است.

بررسی همه موارد:

- الف علاوه بر پروتئین ها، بعضی رناها (رنای رناتنی که درون ریبوزوم باعث تشکیل پیوندهای پپتیدی می شود) نیز خاصیت آنزیمی دارند.
 ب تنها مولکول هایی که به طور کامل در عرض غشا قرار گرفته اند، پروتئین های سراسری هستند.
 ج هورمون ها در انتقال مواد شیمیایی می توانند نقش داشته باشند. در فصل ۱ دهم خواندید که کلسترول می تواند در ساختار بعضی از هورمون ها یافت می شود.
 د سانترومر، محلی درون کروموزوم است. در سانترومر کروموزوم ها علاوه بر پروتئین، دنا هم یافت می شود.

۱۱ در خصوص آنزیم های فعال در بدن یک مرد سالم و بالغ، کدام مورد درست است؟

- ۱) فعالیت اختصاصی دارند و یاخته ها به مقدار کمی به آنها نیاز دارند.
 ۲) همه آنها در یک pH ویژه و دمای ۳۷ درجه سانتی گراد، بهترین فعالیت را دارند.
 ۳) با ایجاد شرایط مناسب برای برخورد مولکول ها، انرژی فعال سازی واکنش را تأمین می کنند.
 ۴) در همه واکنش های شیمیایی بدن شرکت کرده و در پایان واکنش به طور دست نخورده باقی می ماند.

امیرعلی اندرابی

گزینه ۱ ساده - خط به خط، قیددار، استنباطی، ترکیبی

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	آنزیم ها عمل اختصاصی دارند و نیاز به آنها به مقدار کمی است.
۲	آنزیم های موجود در کیسه بیضه در بدن یک مرد، در دمای ۳۴ درجه بهترین فعالیت را دارند.
۳	آنزیم ها در تأمین انرژی فعال سازی واکنش نقش ندارند.
۴	برخی از واکنش ها، بدون حضور آنزیم ها صورت می گیرد.

هر آنزیم روی یک یا چند پیش ماده خاص مؤثر است؛ بنابراین گفته می شود که آنزیمها عمل اختصاصی دارند. آنزیمها در پایان واکنش دست نخورده باقی میمانند تا بدن بتواند بارها از آنها استفاده کند. به همین دلیل یاختهها به مقدار کم به آنزیمها نیاز دارند. البته به مرور مقداری از آنها از بین میروند و یاخته مجبور به تولید آنزیمهای جدید می شود.

طراح شو

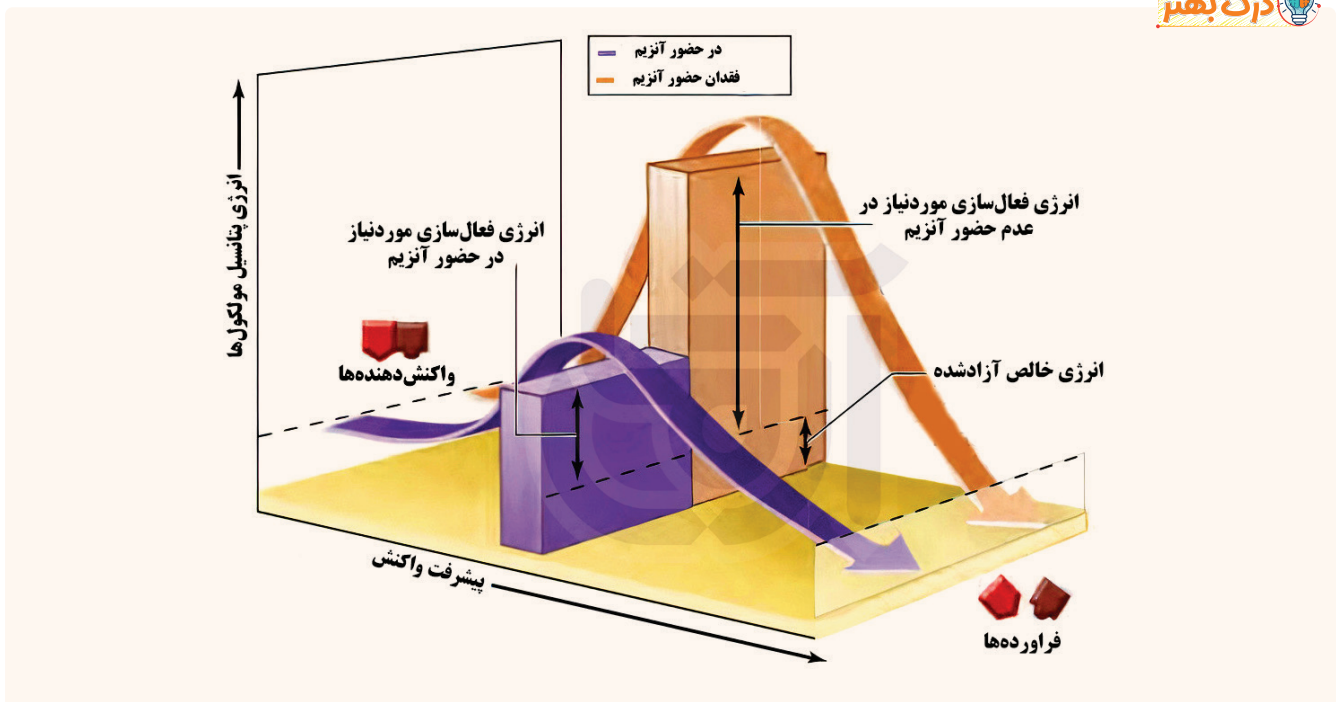
در این کادر، چند توصیف در ارتباط با آنزیمها را بررسی می کنیم:

- ۱- همه آنزیمها الزاماً در دمای ۳۷ درجه، بهترین فعالیت را ندارند ← مثل آنزیمهای فعال درون کیسه بیضه
- ۲- همه آنزیمها الزاماً در محیط خنثی فعالیت نمی کنند ← مثل آنزیمهای معده (PH بهینه ۲) و آنزیمهای لوزالمعده (PH بهینه ۸)
- ۳- همه آنزیمها الزاماً در درون بدن همان فرد، پیش ماده ندارند ← مثل آنزیمهای آکروزومی موجود در اسپرم
- ۴- همه آنزیمها الزاماً درون سلول تولید نمی شوند ← پیسین معده
- ۵- هر واکنشی الزاماً فقط توسط یک آنزیم انجام نمی شود ← مثل شکستن پیوند بین فسفاتها در ATP توسط پمپ سدیم - پتاسیم، رنابسپاراز و ...
- ۶- آنزیمها ممکن است در شرایط مختلف، پیش ماده و فرآورده یکسان داشته باشند ← مثلاً نوکلئوتیدها در فرایندهای بسیاری و نوکلئازی دنباسپاراز، به ترتیب پیش ماده و فرآورده اند.
- ۷- هر ماده ای که وارد جایگاه فعال آنزیم می شود، الزاماً به فرآورده تبدیل نمی شود ← مواد سمی وارد شده که موجب اختلال می شوند.
- ۸- هر ماده سمی با ورود به جایگاه فعال، الزاماً موجب اختلال در عملکرد آنزیم نمی شود ← مثلاً قرارگیری آمونیاک (سمی) و کربن دی اکسید در جایگاه فعال نوعی آنزیم کبدی برای تولید اوره

بررسی سایر گزینه ها:

- ۲ آنزیمهای بدن به طور کلی در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد بهترین فعالیت را دارند؛ اما دقت کنید که آنزیمهای موجود در کیسه بیضه در بدن یک مرد، در دمای ۳۴ درجه بهترین فعالیت را دارند.
- ۳ آنزیم امکان برخورد مناسب مولکولها را افزایش و انرژی فعال سازی واکنش را کاهش می دهد، نه اینکه انرژی فعال سازی را تأمین کند!

درک بهتر



آنزیمها در همه واکنشهای بدن جانداران «که» شرکت می کنند، سرعت واکنش را زیاد می کنند. این جمله بدین معنی است که آنزیم در هر واکنشی که شرکت کند، سرعت آن را افزایش می دهد؛ نه اینکه در همه واکنشها شرکت کند! برخی از واکنشها بدون حضور آنزیم صورت می گیرند؛ مانند تجزیه خودبه خودی کربنیک اسید به یون بی کربنات و هیدروژن.



تبدیل پیسینوژن به پیسین نیز بدون کمک آنزیم صورت می‌گیرد. (فصل ۲ دهم)



تجزیه ترکیب شش کربنی در چرخه کالوین و ترکیب پنج کربنی در تنفس نوری نیز بدون کمک آنزیم صورت می‌گیرد. (فصل ۶ دوازدهم)

دوازدهم

عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم‌ها

عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم‌ها			مواد آلی (در ساختار خود کربن دارند.)	مواد معدنی (فاقد کربن در ساختار خود)	pH محیط	دما	غلظت	مواد سمی	pH محیط	دما	
فولیک‌اسید	ویتامین B (فصل ۴ دهم)	ویتامین									کوآنزیم‌ها مثل کوآنزیم A پس الزاماً ماده آلی‌اند.
B _{۱۲}	ویتامین A: تولید ماده حساس به نور در گیرنده‌های نوری	غیرویتامین	در کتاب اشاره‌ای به آنها نشده است. (دقت کنید کوآنزیم A نیز مشتق از ویتامین است.)	یون کلسیم	آنزیم‌های معده حدود ۲	۸۰ درجه	هر چقدر مقدار آنزیم زیاد باشد، سرعت واکنش هم زیادتر است.	غیر پیش ماده	بیشتر مایعات بدن حدود ۶ تا ۸	۳۷ درجه	پیش ماده
	ویتامین K: کمک به آنزیم‌های انعقاد خون (پروترومبیناز)			یون مس	آنزیم‌های خون حدود ۷,۴	۳۴ درجه	هر چقدر مقدار پیش ماده زیاد باشد، سرعت واکنش هم تا جایی زیاد می‌شود، ولی بعداً ثابت می‌ماند.	غیر پیش ماده	بیشتر مایعات بدن حدود ۶ تا ۸	۳۴ درجه	پیش ماده
	ویتامین D: مؤثر در جذب کلسیم روده و...			...	آنزیم‌های معده حدود ۲	۸۰ درجه	آمونیاک در کبد تبدیل به اوره می‌شود، ولی اختلالی در فعالیت آنزیم ایجاد نمی‌کند.	غیر پیش ماده	بیشتر مایعات بدن حدود ۶ تا ۸	۳۴ درجه	پیش ماده
				در کتاب اشاره‌ای به آن نشده است.	آنزیم‌های معده حدود ۲	۸۰ درجه	مهار کردن واکنش نهایی انتقال الکترون و توقف زنجیره (فصل ۵ دوازدهم)	غیر پیش ماده	بیشتر مایعات بدن حدود ۶ تا ۸	۳۴ درجه	پیش ماده
					آنزیم‌های معده حدود ۲	۸۰ درجه	نوعی سرخس می‌تواند آن را در خود جمع کند.	غیر پیش ماده	بیشتر مایعات بدن حدود ۶ تا ۸	۳۴ درجه	پیش ماده
					آنزیم‌های معده حدود ۲	۸۰ درجه	تغییر پیوندهای شیمیایی و ساختار و شکل آنزیم می‌شود.	غیر پیش ماده	بیشتر مایعات بدن حدود ۶ تا ۸	۳۴ درجه	پیش ماده
					آنزیم‌های معده حدود ۲	۸۰ درجه	از دست دادن امکان اتصال به پیش ماده به آنزیم می‌شود و میزان فعالیت آنزیم تغییر می‌کند.	غیر پیش ماده	بیشتر مایعات بدن حدود ۶ تا ۸	۳۴ درجه	پیش ماده
					آنزیم‌های معده حدود ۲	۸۰ درجه	ممکن است شکل غیر طبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند. (تب بالا می‌تواند باعث اختلال در فعالیت آنزیم‌ها شود.)	غیر پیش ماده	بیشتر مایعات بدن حدود ۶ تا ۸	۳۴ درجه	پیش ماده
					آنزیم‌های معده حدود ۲	۸۰ درجه	آنزیم‌های غیرفعال، با برگشت دما می‌توانند به حالت فعال برگردند. (استفاده در آزمایشگاه)	غیر پیش ماده	بیشتر مایعات بدن حدود ۶ تا ۸	۳۴ درجه	پیش ماده

کمک به فعالیت و بهبود کارایی آنزیم

اختلال در فعالیت و کارایی آنزیم

۱۲ از آنزیم‌ها در صنایع متفاوتی استفاده می‌شود. در صنایع شوینده با استفاده از آنزیم‌هایی، شوینده‌هایی با قدرت تمیزکنندگی بالا تولید می‌شوند. کدام مورد، ویژگی مشترک این آنزیم‌ها را نشان می‌دهد؟

- ۱) تعداد پیش‌ماده آن‌ها، نسبت به تعداد فرآورده‌ها بیشتر است.
- ۲) با افزایش دما، فعالیت آنزیمی آن‌ها به‌طور پیوسته افزایش می‌یابد.
- ۳) با مصرف مولکول‌های آب، به شکستن پیوندهای اشتراکی می‌پردازند.
- ۴) در تبدیل پلیمرهای زیستی به مونومرهای قابل جذب در روده نقش دارند.

فاطمه خوشحال

۱۲ گزینه ۳ ساده - مفهومی، ترکیبی، استنباطی، خط‌به‌خط

بررسی سریع:

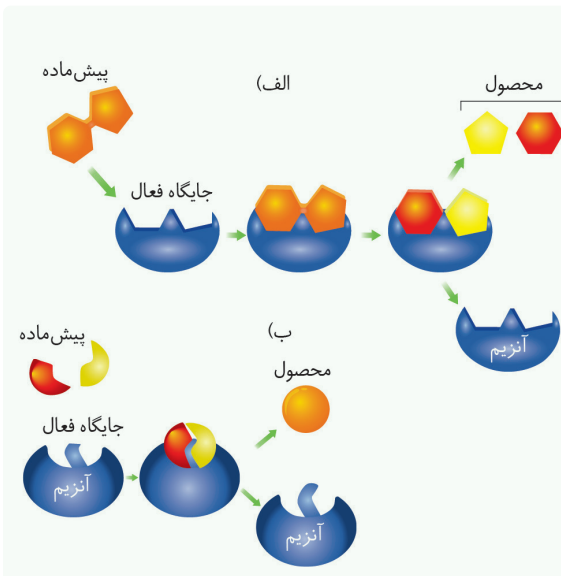
علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در آنزیم‌های تجزیه‌کننده، تعداد پیش‌ماده از فرآورده کمتر است.
۲	با افزایش دما تا رسیدن به دمای بهینه، فعالیت آنزیم افزایش و پس از آن کاهش می‌یابد.
۳	هیدرولیز پیوند با مصرف مولکول آب همراه است.
۴	آمیلاز به تولید مونومر نمی‌پردازد.

در صنایع شوینده با استفاده از «لیپازها، پروتئازها و آمیلازها»، انواعی از شوینده‌ها با قدرت تمیزکنندگی بالا تولید می‌شوند. این آنزیم‌ها همگی تجزیه‌کننده هستند و بر اساس هیدرولیز پیوندهای شیمیایی عمل می‌کنند. هیدرولیز پیوند با مصرف مولکول آب همراه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در آنزیم‌های تجزیه‌کننده، تعداد پیش‌ماده از فرآورده کمتر است.

بیوتیپ



- ۱- در واکنش‌های ترکیب، تعداد پیش‌ماده از تعداد محصول بیشتر است.
- ۲- در واکنش‌های تجزیه، تعداد پیش‌ماده از تعداد محصول کمتر است.
- ۳- به مجموع واکنش‌های تجزیه و ترکیب می‌توان سوخت‌وساز گفت.
- ۴- ماهیت محصول می‌تواند با ماهیت هرکدام از پیش‌ماده‌ها متفاوت باشد (باتوجه به رنگ آن‌ها) و برعکس.

آنزیم‌ها برای عملکرد خود، دمای بهینه دارند. با افزایش دما تا رسیدن به دمای بهینه، فعالیت آنزیم افزایش و پس از آن کاهش می‌یابد. نوعی آمیلاز که در بزاق هم دیده می‌شود، مونومر تولید نمی‌کند؛ یا مثلاً لیپاز تجزیه‌کننده تری‌گلیسیرید که تری‌گلیسیرید کلاً پلیمر محسوب نمی‌شود. البته این موضوع که تری‌گلیسیرید پلیمر نیست، مربوط به کتاب نظام جدید نیست و برای رد این گزینه نیاز نیست آن را در نظر بگیرید.



این موضوع که آمیلاز به تولید مونومر نمی‌پردازد، اکنون از کتاب‌درسی خیلی راحت قابل استنباط نیست؛ اما لازم است بدانید که آمیلاز حداکثر می‌تواند مالتوز تولید کند و توانایی تولید گلوکز را ندارد.

۱۳ طبق اطلاعات کتاب‌درسی، چند مورد را می‌توان نوعی کاتالیزور زیستی ترش‌حی از یاخته‌های بدن زنی بالغ دانست؟

الف: آنزیمی که مولکول ATP را در حین انقباض ماهیچه تجزیه می‌کند.

ب: آنزیمی که در فضای درونی معده، به تجزیه پروتئین‌های غذا می‌پردازد.

ج: آنزیمی که در انعقاد خون، باعث تبدیل پروتئینی به پروتئین دیگر می‌شود.

د: آنزیمی که در ساختار خود علاوه بر عناصر نیتروژن و اکسیژن، فسفر نیز دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

رسول شمس ناتری

گزینه ۱ متوسط - ترکیبی، شمارشی، مفهومی

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه

الف	میوزین نوعی آنزیم درون‌یاخته‌ای است که در انقباض ماهیچه ATP را تجزیه می‌کند.
ب	پپسین ترش‌حی نیست و از تغییر پپسینوژن حاصل می‌شود.
ج	پروترومبیناز در انعقاد خون، پروترومبین را به ترومبین تبدیل می‌کند.
د	آنزیم tRNA ترش‌حی نیست.

فقط مورد «ج» صحیح است.

بررسی همه موارد:

الف میوزین نوعی آنزیم درون‌یاخته‌ای (نه ترش‌حی!) بوده که در هنگام انقباض ماهیچه، مولکول ATP را تجزیه می‌کند.

ب پروتئازهای معده، در محیط معده به تجزیه پروتئین‌ها می‌پردازند. این پروتئاز، پپسین است. دقت کنید که درست است پپسین یک آنزیم برون‌یاخته‌ای است؛ اما حاصل ترشح نیست و در خارج یاخته از تغییر پپسینوژن حاصل شده است!

ج پروترومبیناز، آنزیمی مؤثر در انعقاد خون است که با اثر بر پروتئین پروترومبین، آن را به پروتئین ترومبین تبدیل می‌کند. این آنزیم از گرده‌ها و بافت‌های آسیب‌دیده ترشح می‌شود.

د آنزیمی که در ساختار خود فسفر داشته باشد، tRNA است که آنزیم ترش‌حی محسوب نمی‌شود.

آنزیم

مولکول‌های زیستی هستند که بیشتر آنها را به فرمت پروتئین می‌شناسیم. آنزیم‌ها کاتالیزگرهایی هستند که در بیشتر واکنش‌های بدن شرکت دارند. نقش آنزیم‌ها در واکنش‌هایی که شرکت می‌کنند، کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش است. انرژی فعال‌سازی یک واکنش، در تعریف ساده یعنی حداقل انرژی که برای شروع یک واکنش لازم است. اما دقت کنید آنزیم در فراهم کردن این انرژی دخالتی ندارد (یعنی اگر واکنشی انجام نشدنی باشد، تا فردا آنزیم به ظرف واکنش اضافه کنی باز انجام نشدنی‌ها! پس آنزیم وظیفش چیه؟ یک واکنش را به صورت قله‌ای فرض کنید که با رسیدن یک توپ به نوک قله واکنش شروع می‌شود، آنزیم کاری می‌کند که توپ سریع‌تر به نوک قله برسد، یعنی اگر ده دقیقه وقت لازم باشد تا توپ به نوک قله برسد، آنزیم آن را به پنج دقیقه کاهش می‌دهد، به عبارتی فاصله کوهپایه تا نوک قله را کاهش می‌دهد! دقت کنید واکنش‌های انجام‌شدنی در غیاب آنزیم نیز می‌توانند انجام شوند، در صورت نبود آنزیم واکنش‌ها آن‌قدر به آهستگی انجام می‌شوند که حیات ناممکن می‌شود. باید دقت داشته باشید با اینکه یاخته بارها بار از یک آنزیم می‌تواند استفاده کند (چون در پایان واکنش دست‌نخورده باقی می‌ماند)، اما دائماً در حال ساخت همان آنزیم است. مهم‌ترین بخش یک آنزیم، جایگاه فعال آن است که می‌تواند یک یا چند پیش‌ماده را دریافت کند، اما دقت کنید همه آنزیم‌ها اختصاصی هستند.

از مهم‌ترین آنزیم‌های کتاب می‌توان به آنزیم‌های دنابسپاراز، رنابسپاراز، پمپ سدیم - پتاسیم، لیزوزیم، انیدراز کربنیک و آنزیم‌های گوارشی اشاره کرد.

۱۴ کدام مورد، تنها در یکی از مراحل فرایند رونویسی در یک یاخته پروکاریوتی صورت می گیرد؟

- ۱) تولید شدن توالی ریبونوکلئوتیدی AUG توسط رنابسپاراز
- ۲) شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای واجد A و U
- ۳) تشکیل پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدهای واجد C و G در رشته رنا
- ۴) هدایت رناتن به سوی کدون AUG آغاز، پیش از آخرین حرکت رنابسپاراز

سید امیرحسین هاشمی

۱۴ گزینه ۴ متوسط - قیددار، استنباطی، مفهومی

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	توالی ریبونوکلئوتیدی AUG می تواند در هر یک از مراحل فرایند رونویسی تولید شود.
۲	در مرحله طویل شدن و مرحله پایان رونویسی، رنا از دنا جدا می شود.
۳	در همه مراحل فرایند رونویسی، می توان تشکیل پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدهای دارای C و G مشاهده کرد.
۴	در پروکاریوتها ترجمه همزمان با رونویسی مشاهده می شود. آغاز ترجمه تنها در مرحله طویل شدن رونویسی دیده می شود.

آغاز ترجمه همزمان با رونویسی در پروکاریوتها تنها در مرحله طویل شدن رونویسی دیده می شود؛ در مرحله آغاز ترجمه که رنایی از جایگاه فعال رنابسپاراز خارج نشده و مرحله پایان نیز باعث اتمام رونویسی می شود.

طراح شو «در ارتباط با فرایند رونویسی، هر مرحله ای که»

- ۱- پیوند هیدروژنی بین دو نوکلئوتید با قند یکسان تشکیل می شود: طویل شدن و پایان (اتصال مجدد دورشته دنا به هم)
- ۲- پیوند هیدروژنی بین دو نوکلئوتید با قند متفاوت تشکیل می شود: هر سه مرحله (بین ریبونوکلئوتیدها و نوکلئوتیدهای رشته الگو در دنا)
- ۳- زنجیره کوتاهی از رنا تولید می شود: آغاز
- ۴- دورشته دنا از هم دور می شوند: هر سه مرحله (شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین دورشته دنا)
- ۵- دورشته جدا شده دنا به هم نزدیک می شوند: طویل شدن و پایان (اتصال مجدد دو رشته به هم)
- ۶- فاصله دورشته جدا شده دنا از هم کاهش نمی یابد: آغاز (عدم اتصال مجدد دو رشته)
- ۷- بیشترین بخش ژن، الگوبرداری می شود: طویل شدن
- ۸- نوعی پیوند اشتراکی شکسته می شود: هر سه مرحله (شکستن پیوند فسفات - فسفات)
- ۹- پیوند اشتراکی بین دو نوکلئوتید شکسته می شود: هیچ کدام (در رونویسی، ویرایش وجود ندارد.)
- ۱۰- آنزیم رنابسپاراز به طور کامل از دنا جدا می شود: پایان
- ۱۱- حرکت رنابسپاراز بر روی دنا رخ می دهد: هر سه مرحله (آغاز حرکت آن بر روی دنا، در مرحله آغاز است.)
- ۱۲- حرکت رنابسپاراز بر روی ژن رخ می دهد: طویل شدن و پایان
- ۱۳- پیچ خوردگی مجدد دورشته الگو و رمزگذار طی آن رخ می دهد: طویل شدن و پایان
- ۱۴- در آن، یک نوع پیوند هم تشکیل و هم شکسته می شود: هر سه مرحله (پیوند هیدروژنی)
- ۱۵- توالی جدیدی از رشته نوکلئوتیدی جدید مشاهده می شود: هر سه مرحله
- ۱۶- پیوند اشتراکی فقط تشکیل می شود: هیچ کدام
- ۱۷- پیوند هیدروژنی فقط شکسته می شود: هیچ کدام
- ۱۸- پیوند هیدروژنی فقط تشکیل می شود: هیچ کدام
- ۱۹- تعداد گروههای فسفات آزاد هسته افزایش پیدا می کند: هر سه مرحله
- ۲۰- پیوند هیدروژنی بین رشته رنا و دنا شکسته می شود: طویل شدن و پایان

۲۱- نسبت به سایر مراحل بیشتر طول می‌کشد: طویل شدن

۲۲- توالی‌هایی ویژه شناسایی می‌شوند: آغاز و پایان

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ توالی ریبونوکلئوتیدی AUG می‌تواند در هر یک از مراحل فرایند رونویسی تولید شود.

طراح شو و قایمی که در هر سه مرحله رونویسی رخ می‌دهند:

۱- تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین ریبونوکلئوتیدها

۲- شکستن پیوند بین فسفات‌های ریبونوکلئوتیدها

۳- حرکت رنابسپاراز روی دنا

۴- شکستن پیوند هیدروژنی بین دورشته دنا

۵- تشکیل پیوند هیدروژنی بین رشته الگوی دنا و رشته رنای در حال ساخت

۲ در مرحله طویل شدن و مرحله پایان رونویسی، رنا از دنا جدا می‌شود؛ به عبارتی دیگر در این مرحله شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای واجد بازهای A و U قابل مشاهده است.

نکته در مرحله آغاز رونویسی برخلاف مراحل طویل شدن و پایان، پیوند هیدروژنی میان رشته الگوی دنا و رشته در حال ساخت رنا، شکسته نمی‌شود.

شکست پیوند اشتراکی (بین فسفات‌ها)	تشکیل فسفودی‌استر	شکست فسفودی‌استر	تشکیل H دنا دنا	شکست H دنا دنا	تشکیل H رنا دنا	شکست H رنا دنا	
✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	آغاز
✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	طویل شدن
✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	پایان

۳ در همه مراحل فرایند رونویسی، می‌توان تشکیل پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدهای واجد بازهای C و G در رنا را مشاهده کرد.

۱۵ در خصوص فرایند ساخته شدن پلی‌پپتید از روی اطلاعات رنای پیک در اوگلنا، کدام مورد درست است؟

۱) هر رنای ناقلی که مکمل کدون (رمزه) mRNA است، در جایگاه E از رناتن خارج می‌شود.

۲) هر رنای ناقلی که وارد جایگاه P می‌شود، به بیش از یک آمینواسید متصل شده است.

۳) هر رنای ناقل خارج شده از جایگاه P رناتن، در جایگاه A رناتن مستقر شده است.

۴) هر رنای ناقل با پادرمزه UAC، نمی‌تواند در جایگاه A رناتن مشاهده شود.

معین رحمانی

۱۵ گزینه ۲ متوسط - مفهومی، قیددار، استنباطی

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	آخرین رنای ناقل، در جایگاه P از رناتن خارج شده و اصلاً به جایگاه E وارد نمی‌شود.
۲	همه رنای ناقلی که به جایگاه P وارد می‌شوند، حداقل به ۲ آمینواسید متصل بوده‌اند.
۳	اولین رنای ناقل وارد جایگاه A رناتن نمی‌شود؛ اما از جایگاه P خارج شده و وارد جایگاه E می‌شود.
۴	ممکن است علاوه بر کدون آغاز، کدون‌های AUG دیگری نیز در طول رنای پیک باشند.

همه رناهای ناقل وارد شده به جایگاه P، قبل از آن در جایگاه A بوده‌اند؛ بنابراین با بیش از یک آمینواسید به وارد جایگاه P می‌شوند. دقت کنید که اولین tRNA به جایگاه P وارد نمی‌شود؛ زیرا در آن هنگام، هنوز ساختار رناتن کامل نشده و جایگاه‌های آن شکل نگرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ آخرین رنای ناقل، در جایگاه P از رناتن خارج شده و اصلاً به جایگاه E وارد نمی‌شود.
- ۲ رنای ناقل اول، وارد جایگاه A رناتن نمی‌شود؛ اما از جایگاه P خارج شده و وارد جایگاه E می‌شود.
- ۳ ممکن است بعد از کدون (رمزه) آغاز، کدون‌های AUG دیگری نیز در طول رنای پیک باشند که در این صورت، رنای ناقل با پادرمزه (آنتی کدون) UAC ممکن است در جایگاه A مشاهده شود.

مرحله	وقایع	نکته
آغاز	۱- اتصال زیرواحد کوچک به رنای پیک	هدایت به سمت کدون آغاز
	۲- اتصال رنای ناقل حامل متیونین به کدون آغاز	ایجاد رابطهٔ مکملی (تشکیل پیوندهای هیدروژنی) بین کدون و آنتی کدون
	۳- اضافه شدن زیرواحد بزرگ	تکمیل ساختار ریبوزوم و ایجاد شدن جایگاه‌های A و P و E
طول شدن	۱- ورود رنای ناقل دوم به جایگاه A	تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین کدون و آنتی کدون
	۲- جداسدن آمینواسید از رنای ناقل اول	شکست پیوند اشتراکی بین رنا و آمینواسید
	۳- اتصال آمینواسید اول به آمینواسید دوم	تشکیل پیوند پپتیدی و آزاد شدن آب
پایان	۱- ورود یکی از کدون‌های پایان به جایگاه A (البته ورود کدون پایان به جایگاه A در مرحلهٔ طول شدن است و ما نتیجهٔ ورود کدون را می‌گوییم).	عدم شناسایی کدون توسط رنای ناقل
	۲- ورود عوامل آزادکننده به جایگاه A	اشغال شدن جایگاه A
	۳- جداسدن پلی پپتید از آخرین رنای ناقل	با کمک عوامل آزادکننده
	۴- خروج رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه P	با کمک عوامل آزادکننده
	۵- جداسدن زیرواحدهای ریبوزوم و آزاد شدن رنای پیک	با کمک عوامل آزادکننده

۱۶ کدام ویژگی، فراوردهٔ رنابسپاراز ۳ را از فراوردهٔ رنابسپاراز ۱، متمایز می‌سازد؟

- (۱) قابلیت قرارگیری در مجاورت آمینواسید را دارد.
- (۲) در مجموعهٔ کامل و دوبخشی رناتن، مشاهده می‌شود.
- (۳) بین نوکلئوتیدهای آن، پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود.
- (۴) همگی به جز در سه نوکلئوتید، از انواع توالی‌های مشابهی برخوردارند.

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	رنای رناتی در رناتن در کنار پروتئین‌های رناتن قرار می‌گیرد. رنای ناقل هم قابلیت اتصال به آمینواسید دارد.
۲	رنای رناتی همواره در زیرواحدهای رناتن دیده می‌شود.
۳	هر دو رنا پیوند هیدروژنی دارند.
۴	رنای ناقل برخلاف رنای رناتی، همگی جز در سه نوکلئوتید، از انواع توالی‌های مشابهی برخوردارند.

در یوکاریوت‌ها، انواعی از رنابسپاراز، ساخت رناهای مختلف را انجام می‌دهند؛ مثلاً رنای پیک توسط رنابسپاراز ۲، رنای ناقل توسط رنابسپاراز ۳ و رنای رناتی توسط رنابسپاراز ۱ ساخته می‌شود.

در همه رناهای ناقل، به جز در ناحیه پادرمزه‌ای، انواع توالی‌های مشابهی وجود دارد. آیا توالی رناهای رناتی مشابه است یا انواع متفاوتی دارد؟ کتاب می‌گوید که در یاخته، پروتئین‌های رناتی ساخته‌شده و رنای «مربوط به آنها» در کنار هم قرار گرفته و زیرواحد کوچک و بزرگ رناتن را می‌سازد؛ پس متوجه می‌شویم که این رناها از توالی‌های متفاوتی برخوردارند.

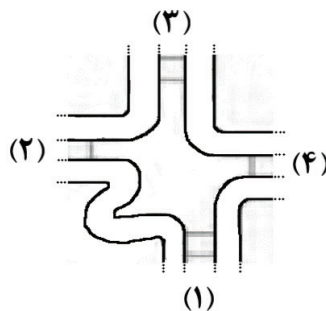
از این سؤالات آسون که هرگز نهنه‌اش از عمق مفاهیم کتاب طرح شدن، توی کنکور فیلی زیاده؛ پس سعی کنیبر قشنگ مفهوم هر جمله کتاب رو به درستی درک کنی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ رنای رناتی در ساختار رناتن در کنار پروتئین‌های رناتن قرار می‌گیرد. رنای ناقل هم قابلیت اتصال به آمینواسید دارد.
- ۲ رنا رناتی همواره در ساختار زیرواحدهای رناتن دیده می‌شود. رنای ناقل هم در جایگاه‌های قرارگرفته در ساختار رناتن کامل دیده می‌شود.
- ۳ رنای ناقل به منظور ایجاد سطوح ساختاری مختلف خود، به برقراری پیوند هیدروژنی می‌پردازد. توجه داشته باشید که رنای رناتی نوعی آنزیم بوده و باید دارای شکل سه‌بعدی برای قرارگیری پیش‌ماده داشته باشد؛ بنابراین این رنا نیز در ساختار خود پیوند هیدروژنی دارد.

درک بهتر قبلاً نیز گفتیم که در نظر گرفتن یا نگرفتن پیوند هیدروژنی برای رنای رناتی، سلیقه‌ای بوده و بسته به هر تست، متفاوت است. اینجا نیز باتوجه به وجود گزینه درست‌تر، لازم است که برای رنای رناتی نیز پیوند هیدروژنی در نظر بگیرید و حال ممکن است در سؤالی دیگر، مجبور شوید که در نظر نگیرید!

۱۷ شکل زیر، بخشی از رنای ناقل (tRNA) را نشان می‌دهد. باتوجه به آن، کدام گزینه درست است؟



- ۱ بازوی «۱» نسبت به بازوی «۳»، تعداد پیوند هیدروژنی بیشتری دارد.
- ۲ بازوی «۲» برخلاف بازوی «۱»، به نوعی حلقه نوکلئوتیدی منتهی می‌شود.
- ۳ بازوی «۴» برعکس بازوی «۲»، جایگاهی برای متصل شدن به آمینواسید دارد.
- ۴ بازوی «۳» برخلاف بازوی «۴»، در نزدیکی جایگاه فعال نوعی آنزیم قرار می‌گیرد.

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	بازوی منتهی به جایگاه اتصال آمینواسید نسبت به بازوی منتهی به توالی پادرمزه، پیوند هیدروژنی بیشتری دارد.
۲	همه بازوها به جز بازوی منتهی به جایگاه اتصال آمینواسید، به حلقه‌ای نوکلئوتیدی منتهی می‌شوند.
۳	بازوی «۳» جایگاهی برای اتصال به آمینواسید دارد.
۴	بازوی منتهی به آمینواسید در حین ترجمه در نزدیکی جایگاه فعال tRNA قرار می‌گیرد.

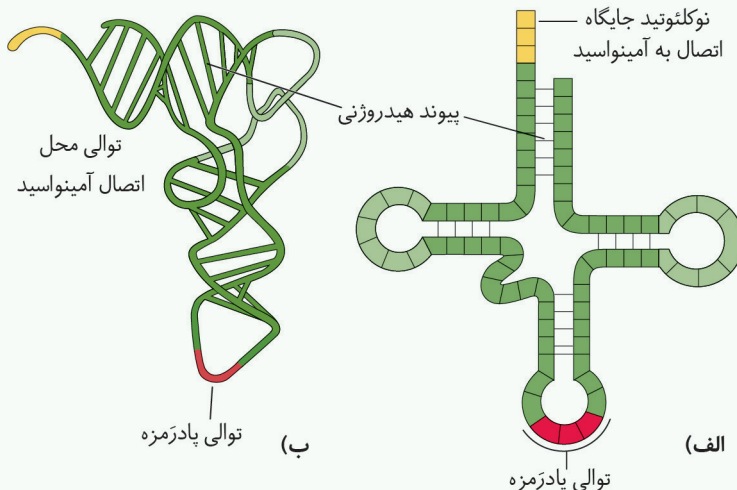
از طریق برآمدگی، باید نوع هر بازو را تشخیص دهید.

«۱»: بازوی منتهی به توالی پادرمزه

«۳»: بازوی منتهی به جایگاه اتصال آمینواسید

بازوی منتهی به آمینواسید در حین ترجمه در نزدیکی جایگاه فعال tRNA قرار می‌گیرد تا این آنزیم بتواند پیوند کووالانسی بین آمینواسید و tRNA را بشکند.

بیوتیپ



۱- هر بخشی که در ساختار حلقه قرار گرفته است، فاقد پیوند هیدروژنی است.

۲- هر بخشی که در خارج ساختار حلقه‌ای قرار گرفته است، لزوماً دارای پیوند هیدروژنی نیست.

۳- هر جایگاه ویژه در ساختار این مولکول، فاقد پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای خود است.

۴- برخی از نوکلئوتیدهای قرار گرفته در بازوهای ساختار تاخوردۀ اولیه، فاقد پیوند هیدروژنی هستند.

۵- برخی از بخش‌های غیر تاخوردۀ در ساختار تاخوردۀ اولیه، در ساختار بعدی دارای تاخوردگی می‌شوند.

۶- در ساختار فعال، همچنان برخی از بخش‌های آن فاقد تاخوردگی هستند.

۷- در ساختار فعال، تمام حلقه‌های غیر پادرمزه‌ای در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.

۸- فقط یکی از نوکلئوتیدهای جایگاه اتصال آمینواسید، با آمینواسید پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهند.

۹- رنای ناقل در ساختار سه‌بعدی ظاهر L شکل با دو بازو دارد. بازویی که در امتداد جایگاه اتصال به آمینواسید قرار دارد (بازوی افقی در شکل ب) کوتاه‌تر است و تراکم پیوندهای هیدروژنی در آن بیشتر است. بازویی که در امتداد توالی پادرمزه قرار دارد، بلندتر است و تراکم پیوندهای هیدروژنی در آن کمتر است.

۱۰- حلقه‌ای که در امتداد جایگاه اتصال به آمینواسید قرار دارد (حلقه سمت چپ در شکل الف)، در ساختار سه‌بعدی در موقعیت بالاتری نسبت به سایر حلقه‌ها قرار می‌گیرد.

۱۱- در ساختار فعال، میزان پیچ‌خوردگی رشته رنا در برخی بخش‌ها بیشتر از بخش‌های دیگر است.

۱۲- در ساختار فعال همانند ساختار تاخوردۀ اولیه، نوکلئوتید مجاور محل اتصال آمینواسید، فاقد پیوند هیدروژنی است.

۱۳- ساختار اولیه (دوبعدی)، از چند ساقه (بازو) و حلقه تشکیل شده است. ساقه بالایی، حلقه ندارد و محل اتصال آمینواسید به رنای ناقل است.

۱۴- جایگاه اتصال به آمینواسید، در انتهای بلندترین ساقه رنای ناقل قرار دارد و همان‌طور که گفتیم، در این ناحیه، حلقه وجود ندارد.

- ۱۵ - در ساختار اولیه در قسمت حلقه‌ها، بین نوکلئوتیدها رابطهٔ مکملی وجود ندارد، در نتیجه پیوند هیدروژنی مشاهده نمی‌شود؛ اما در ساقه‌ها، نوکلئوتیدها رابطهٔ مکملی با یکدیگر برقرار کرده و در نتیجه در این قسمت‌ها پیوند هیدروژنی مشاهده می‌شود.
- ۱۶ - در ساختار اولیهٔ RNA، تعداد نوکلئوتیدهای قرار گرفته در سمت منتهی‌الیه چپ و راست توالی پادرمزه با هم برابر نیستند؛ همچنین پیوند هیدروژنی تنها بین جفت بازهای مکمل در ساقه‌ها ایجاد می‌شود، نه بین همهٔ نوکلئوتیدهای موجود در ساقه‌ها.
- ۱۷ - توالی پادرمزه همانند توالی جایگاه اتصال به آمینواسید، دارای سه نوکلئوتید است. نوکلئوتید انتهایی توالی جایگاه اتصال به آمینواسید (دورترین نوکلئوتید نسبت به توالی پادرمزه)، توسط آنزیم ویژه‌ای، به آمینواسید اختصاصی خود متصل می‌شود.
- ۱۸ - حلقهٔ دارای توالی پادرمزه در ساختار سه‌بعدی به شکل سه‌گوش (مثلثی) در می‌آید.
- ۱۹ - در هر بازوی ساختار تاخوردگی اولیه، پیوندهای هیدروژنی به صورت موازی یکدیگر قرار دارند؛ اما در هر بازوی ساختار سه‌بعدی، پیوندهای هیدروژنی نسبت به هم زاویه دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ طبق شکل، بازوی منتهی به جایگاه اتصال آمینواسید نسبت به بازوی منتهی به توالی پادرمزه، پیوند هیدروژنی بیشتری دارد.
- ۲ همهٔ بازوها به جز بازوی منتهی به جایگاه اتصال آمینواسید، به حلقه‌ای نوکلئوتیدی منتهی می‌شوند. همان‌طور که گفته شد، بازوی «۳» به جایگاه اتصال آمینواسید منتهی می‌شود، نه حلقه!
- ۳ تنها بازوی «۳» است که به جایگاه اتصال آمینواسید منتهی می‌شود.

۱۸ مطابق با اطلاعات کتاب‌درسی، در ارتباط با فرایند ترجمه، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، ورود RNAی ناقلِ آخرین آمینواسیدی که در ساختار پروتئین، دو پیوند اشتراکی با سایر آمینواسیدها تشکیل می‌دهد، به»

- (۱) بلافاصله قبل از - جایگاه E رناتن، پیوند هیدروژنی در جایگاه P رناتن شکسته می‌شود.
- (۲) بلافاصله قبل از - جایگاه P رناتن، فشار اسمزی در جایگاه A رناتن کاهش یافته است.
- (۳) بلافاصله بعد از - جایگاه E رناتن، پیوند اشتراکی در جایگاه P رناتن تشکیل می‌شود.
- (۴) بلافاصله بعد از - جایگاه P رناتن، عامل آزادکننده جایگاه A رناتن را اشغال می‌کند.

محمد عباس آبادی

گزینه ۱ سخت - مفهومی، استنباطی، ترتیب وقایع، قیددار

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	شکسته شدن پیوند هیدروژنی در جایگاه P، فقط در مرحلهٔ پایان مشاهده می‌شود.
۲	بلافاصله قبل از ورود RNAی ناقل به جایگاه P، با تشکیل پیوند اشتراکی و آزاد شدن مولکول آب در جایگاه A، فشار اسمزی کاهش می‌یابد.
۳	بعد از خروج RNAی ناقل از جایگاه E که فاقد آمینواسید است، پیوند اشتراکی در جایگاه P شکسته می‌شود.
۴	بلافاصله بعد از حضور RNAی ناقل آمینواسید یکی مانده به آخر، RNAی ناقل حامل آمینواسید آخر جایگاه A را اشغال می‌کند.

آمینواسید یکی مانده به آخر در زنجیرهٔ پروتئینی، آخرین آمینواسیدی است که با دو آمینواسید دیگر پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد. بلافاصله قبل از ورود RNAی ناقل مربوط به آن به جایگاه P، پیوند اشتراکی با آزاد شدن یک مولکول آب در جایگاه A تشکیل می‌شود و فشار اسمزی کاهش می‌یابد.

طراح شو «در هر جایگاه از ریبوزوم که»

- ✓ مولکول آب تولید می‌شود: A
- ✓ مولکول آب مصرف می‌شود: P
- ✓ پیوند اشتراکی شکسته می‌شود: P
- ✓ پیوند هیدروژنی شکسته می‌شود: P و E و A (ابهام)
- ✓ توالی رشته پلی‌پپتیدی در آن مشاهده می‌شود: P و E و A
- ✓ کدون آمینواسید متیونین از آن عبور می‌کند: P و E و A
- ✓ در مرحله آغاز ترجمه، رنای ناقل در آن مشاهده نمی‌شود: A و E
- ✓ اولین پیوند شیمیایی در آن تشکیل می‌شود: هیچ‌کدام!
- ✓ پیوند شیمیایی شکسته می‌شود: P و E و A
- ✓ پیوند اشتراکی و غیراشتراکی تشکیل می‌شود: A

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) بلافاصله قبل از ورود این رنای ناقل به جایگاه E، پیوند هیدروژنی در جایگاه P شکسته نمی‌شود. دقت کنید که شکسته شدن پیوند هیدروژنی در این جایگاه فقط در مرحله پایان مشاهده می‌شود.
- ۳) بلافاصله بعد از ورود این رنای ناقل به جایگاه E، رنا با شکسته شدن پیوند هیدروژنی از رناتن خارج می‌شود.
- ۴) بلافاصله بعد از ورود این رنای ناقل به جایگاه P، رنای ناقل مربوط به آخرین آمینواسید زنجیره وارد جایگاه A می‌شود. دقت کنید که عامل آزادکننده در مرحله پایان وارد جایگاه A شده و موجب اتمام ترجمه می‌شود.

جایگاه E	جایگاه P	جایگاه A	
✓	✓		اولین رنای ناقل
✓	✓	✓	خروج رنای ناقل از آن
		✓	تشکیل پیوند پپتیدی
	✓		شکستن پیوند اشتراکی
		✓	تشکیل پیوند هیدروژنی
		✓	ورود رمزه پایان به آن
✓	✓		رنای ناقل فاقد آمینواسید
✓	✓	✓	توالی پادرمزه‌ای UAC
		✓	تولید مولکول آب
✓	✓	✓	مشاهده رشته پلی‌پپتیدی

۱۹) با توجه به مراحل ترجمه در یک یاخته لنفوسیت، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در مرحله‌ای که ساختار رناتن تغییر نمی‌کند، رنای ناقل از جایگاه‌های A و E خارج می‌شود.
- (۲) در مرحله‌ای که ساختار رناتن کامل می‌شود، بخش بلندتر رنای ناقل، با رمزه آغاز پیوندهایی را تشکیل می‌دهد.
- (۳) در مرحله‌ای که برای آخرین بار رشته پلی‌پپتیدی در جایگاه A دیده می‌شود، رناتن بر روی رنای پیک حرکت می‌کند.
- (۴) در مرحله‌ای که آخرین پیوند هیدروژنی شکسته می‌شود، خروج عامل آزادکننده از رناتن، پس از خروج رنای ناقل رخ می‌دهد.

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در مرحله طویل شدن ساختار رناتن کامل است. اگر رنای ناقلی مکمل جایگاه A نباشد، از همان جا جایگاه A را ترک می کند. رناهای ناقل فاقد آمینواسید نیز از جایگاه E خارج می شوند.
۲	در مرحله آغاز ساختار رناتن کامل می شود. در این مرحله بازوی کوتاه رنای ناقل به سمت رمزه آغاز است.
۳	در مرحله پایان، رناتن روی رنا حرکت نمی کند.
۴	در مرحله پایان، ابتدا رنای ناقل و سپس عوامل آزادکننده از رناتن خارج می شود.

دقت کنید در مرحله پایان است که برای آخرین بار رشته پلی پپتیدی در جایگاه A قرار دارد؛ زیرا عامل آزادکننده نیز از رشته های پلی پپتیدی ساخته شده است. در مرحله پایان ترجمه، رناتن روی رنا حرکت نمی کند.

نکته اولین و آخرین حرکت ساختار کامل رناتن، در مرحله طویل شدن است.

بررسی سایر گزینه ها:

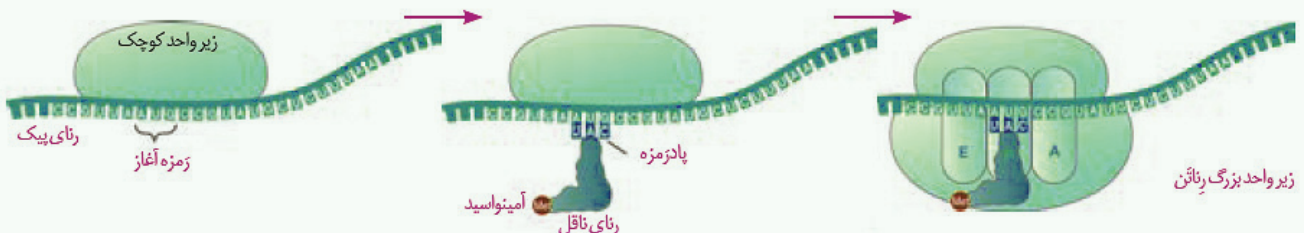
۱ در مرحله طویل شدن، همواره ساختار رناتن کامل است. مطابق متن کتاب درسی، رناهای ناقلی که مکملی در جایگاه A ندارند، از همین جایگاه رنا را ترک می کنند. سایر رناهای ناقل که ترجمه می شوند و فاقد آمینواسید هستند، از جایگاه E رناتن را ترک می کنند.

جایگاه E	جایگاه P	جایگاه A	
✓	✓	✗ (ابهام)	شکست هیدروژنی
✗	✗	✓	تشکیل هیدروژنی
✗	✗	✓	تشکیل پپتیدی
✗	✓	✗	شکست اشتراکی رنا - آمینواسید

درک بهتر بچه ها درباره اینکه پیوند هیدروژنی در جایگاه A شکسته می شود یا نه، اختلاف نظر! مثلاً فرض کنید پادرمزه ما دارای توالی UAA و رمزه دارای توالی AUC است. بعضی ها می گویند که برای مثال دو نوکلئوتید اول، مکمل هستند و می توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند و بعضی ها چنین اعتقادی ندارند. در کل می توانید اگر این نکته در کنکور مطرح شد (که بعید است مطرح شود!)، با توجه به سایر گزینه ها تصمیم بگیرید.

۲ در مرحله آغاز، ساختار رناتن کامل می شود. مطابق شکل، بخش بلندتر رنای ناقل با رمزه آغاز پیوندهای هیدروژنی تشکیل می دهد.

بیوتیب



۱ - ریبوزومها متشکل از دو زیر واحد هستند که یکی از آنها حجم بزرگ تری نسبت به دیگری دارد.

- ۲- هر دو زیرواحد متشکل از پروتئین و نوکلئیک اسید هستند و چون در داخل سیتوپلاسم فعالیت می کنند، پروتئین های آن توسط ریبوزوم های آزاد ترجمه شده اند.
- ۳- ابتدا زیرواحد کوچک تر به رنای پیک متصل می شود و سپس رنای ناقل به کدون آغاز متصل می شود و پس از آن، زیرواحد بزرگ تر نیز به این ترکیب می پیوندد و ساختار ریبوزوم تکمیل می شود.
- ۴- جایگاه های ریبوزوم پس از پیوستن دو زیرواحد به هم مشخص می شوند.
- ۵- در ابتدا و انتهای هر رنای پیک، توالی هایی وجود دارد و به دلیل اینکه در حفاصل کدون آغاز و پایان قرار نگرفته اند، ترجمه نمی شوند. (اصلاً کدون نیستند.)
- ۶- بخش بیشتری از جایگاه ها در زیرواحد بزرگ تر ریبوزوم قرار دارد.
- ۷- رنای ناقل هنگامی که به رنای پیک متصل می شوند، در داخل زیرواحد بزرگ تر ریبوزوم قرار می گیرند.
- ۸- هنگامی که رنای ناقل وارد ریبوزوم می شود، سر متصل به آمینو اسید آن در مجاورت با جایگاه پیشین قرار می گیرد؛ مثلاً رنای ناقلی که در جایگاه P است، سر دارای آمینو اسید آن در مجاورت با جایگاه E قرار دارد.

۴ در مرحله پایان، آخرین پیوند هیدروژنی بین رنای ناقل و رنای پیک شکسته می شود. در این مرحله، خروج عوامل آزادکننده پس از خروج رنای ناقل از رناتن رخ می دهد.

درک بهتر هر دو لفظ «عامل» و «عوامل» آزادکننده برای مرحله پایان صحیح است. شکل کتاب درسی فقط یکی از آنها را نشان داده و نوشته «عامل»، اما متن کتاب به «عوامل» اشاره کرده و بنابراین هر دو در تست ها صحیح هستند.

۲۰ در ارتباط با سرنوشت پروتئین ها در یک یاخته پاراننشیمی، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) هر پروتئینی که در کیسه ای کوچک بسته بندی می شود، برای ترشح به سمت غشای یاخته حرکت می کند.
- ۲) هر پروتئینی که یاخته ترشح می کند، ابتدا به درون کیسه های کوچک تر شبکه آندوپلاسمی زیر وارد می شود.
- ۳) هر پروتئینی که در ماده زمینه سیتوپلاسم فعالیت می کند، توسط رناتن های آزاد همان یاخته تولید شده است.
- ۴) هر پروتئینی که توسط نوعی پوشش دوغشایی احاطه می شود، از روی رنای پیک (mRNA) بالغ ایجاد شده است.

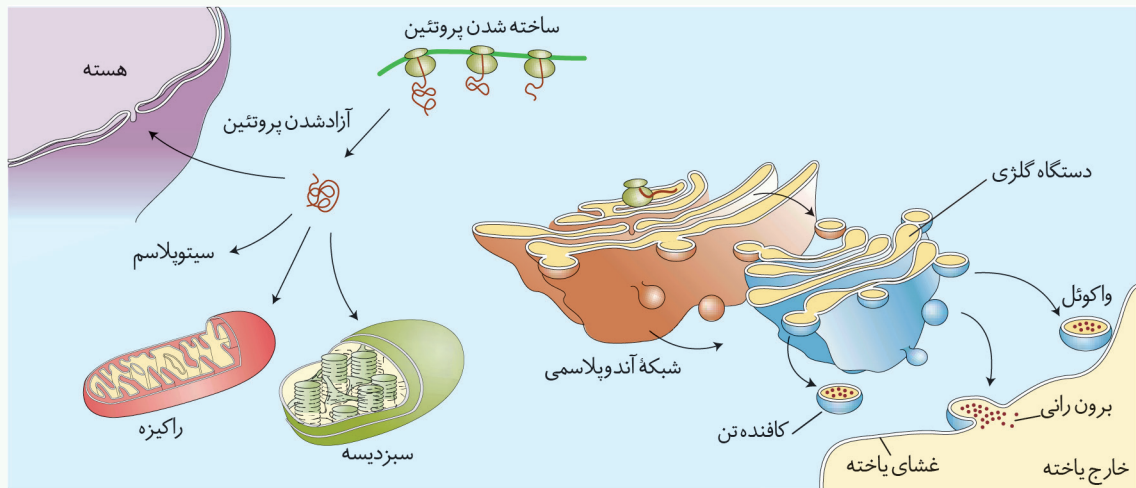
معین رحمانی

۲۰ گزینه ۲ سخت - قیددار، مفهومی، ترکیبی، نکات شکل

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	پروتئین های بسته بندی شده درون لیزوزوم و واکوئول ترشح نمی شوند.
۲	پروتئین هایی که از یاخته ترشح می شوند، ابتدا وارد کیسه های کوچک تر شبکه آندوپلاسمی زیر می شوند.
۳	پروتئین های یاخته گیاهی ممکن است از طریق پلاسمودسم از یاخته های دیگر دریافت شده باشند.
۴	پروتئین هایی که در میتوکندری و پلاست ساخته می شوند، بدون نیاز به پیرایش رنای پیک به وجود می آیند.

بعضی پروتئین ها برای ترشح به خارج از یاخته می روند. این پروتئین ها ابتدا وارد کیسه های کوچک تر (دورتر از غشا) شبکه آندوپلاسمی زیر شده و سپس از کیسه های بزرگ تر آن جوانه می زنند و به درون ریزکیسه هایی وارد می شوند.



- ✓ رشته پلی پپتیدی همه پروتئین‌ها توسط ریبوزوم‌های درون یاخته تولید می‌شوند. این ریبوزوم‌ها به دو دسته آزاد و متصل به شبکه آندوپلاسمی تقسیم می‌شوند.
- ✓ آن دسته از پروتئین‌هایی که در سیتوپلاسم آزاد بوده و یا در هسته یا میتوکندری یا پلاست فعالیت می‌کنند، توسط ریبوزوم‌های آزاد درون یاخته ساخته می‌شوند و آن دسته از پروتئین‌هایی که در غشای یاخته فعالیت می‌کنند و یا در ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شوند و یا به بیرون ترشح می‌شوند، توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند.
- ✓ ریبوزوم‌های آزاد برخلاف ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی، به طور همزمان می‌توانند ترجمه را از روی یک پییک انجام دهند؛ پس افزایش پروتئین‌های داخل یاخته نسبت به سایر پروتئین‌ها بیشتر است.
- ✓ پروتئین‌هایی که توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند، بلافاصله وارد شبکه آندوپلاسمی می‌شوند و در آنجا تغییراتی روی پروتئین صورت می‌گیرد و ساختار دوم پروتئین نیز در آنجا شکل می‌گیرد. همه پروتئین‌های وارد شده به شبکه آندوپلاسمی پس از خروج از طریق ریزکیسه، وارد دستگاه گلژی می‌شوند و در دستگاه گلژی بسته‌بندی شده و به مقصد هدایت می‌شوند (در ساخت پروتئین نقشی ندارد). شبکه آندوپلاسمی نسبت به دستگاه گلژی به هسته نزدیک‌تر است و دستگاه گلژی نیز به غشای یاخته نزدیک‌تر می‌باشد.
- ✓ هر پروتئینی که از دستگاه گلژی خارج شد، بلافاصله فعالیت خود را آغاز نمی‌کند و ممکن است در ریزکیسه و در داخل یاخته ذخیره شود.
- ✓ هم دستگاه گلژی و هم شبکه آندوپلاسمی، اندام‌های یک غشایی هستند. این اندام‌ها صفحه‌های مجزای غشاداری هستند که در موازات هم این صفحات قرار گرفته‌اند و پروتئین‌ها با ریزکیسه‌ها به ترتیب از آن‌ها عبور می‌کنند.
- ✓ هر پروتئینی که از شبکه آندوپلاسمی خارج می‌شود، بلافاصله به سمت دستگاه گلژی حرکت می‌نماید.
- ✓ رشته‌های پپتیدی که توسط ریبوزوم‌های آزاد ترجمه می‌شوند، ایجاد ساختارهای دوم و سوم پیش از اتمام ترجمه در آنها مشاهده می‌شود.
- ✓ هر پروتئینی که بلافاصله پس از ترجمه وارد اندامک غشادار می‌شود، فعالیت خود را آغاز نمی‌کند؛ مانند پروتئین‌هایی که وارد شبکه آندوپلاسمی می‌شوند که هنوز غیرفعال هستند.
- ✓ هر پروتئینی که فعالیت خود را در داخل یاخته آغاز می‌کند، توسط ریبوزوم‌های آزاد ساخته نشده است؛ مانند پروتئین القاگر مرگ برنامه‌ریزی شده که توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی لئوسیت تولید شده و پس از ترشح و ورود به سیتوپلاسم یاخته میزبان، فعالیت خود را آغاز می‌کند.
- ✓ همه پروتئین‌های مؤثر در فرایندهای همانندسازی و رونویسی و ترجمه، توسط ریبوزوم‌های آزاد ترجمه می‌شوند.
- ✓ کلروپلاست و میتوکندری، اندام‌هایی هستند که درون آنها به طور مستقل فرایندهای همانندسازی و رونویسی و ترجمه رخ می‌دهد؛ ولی بعضی از فرایندهای داخل آنها توسط پروتئین‌هایی انجام می‌شود که ژن رمزکننده آنها داخل دنا هسته‌ای ذخیره شده است؛ بنابراین مستقل از هسته نمی‌توانند به فعالیت خود ادامه دهند.

- ✓ پروتئین تولیدی از سر آمینی خود، وارد شبکه آندوپلاسمی زبر می شود.
- ✓ ما ریبوزومهایی در سطح خارجی هسته نیز داریم که کتاب درسی اطلاعات خاصی درباره آن‌ها ذکر نکرده است. برای اطلاعات بیشتر، بدانید که نقشی مشابه با ریبوزومهای متصل به شبکه آندوپلاسمی دارند!
- ✓ در این شکل در یاخته گیاهی، بخش محدب دستگاه گلژی به سمت غشا قرار دارد؛ اما در یاخته جانوری در فصل ۱ دهم، بخش مقعر آن به سمت غشا قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ منظور از کیسه‌ای کوچک، می‌تواند ریزکیسه و یا واکوئول و لیزوزوم باشد. پروتئین‌های بسته‌بندی شده درون لیزوزوم و واکوئول، ترشح نمی‌شوند.
- ۲ پروتئینی که در ماده زمینه‌سیتوپلاسم فعالیت می‌کند، ممکن است از طریق پلاسمودسم از یاخته‌ای دیگر دریافت شده باشد؛ یا اینکه از طریق درون‌بری وارد یاخته شده باشد.

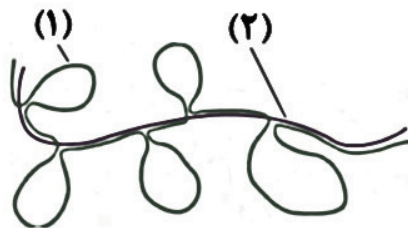
طراح شو «مقصد پروتئین‌هایی که توسط ریبوزوم‌های ساخته می‌شوند.»

- ✓ متصل به شبکه آندوپلاسمی: ترشحات + غشایی + واکوئول + لیزوزوم + پروتئین‌های خود شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی
- ✓ آزاد در سیتوپلاسم: هسته + میتوکندری + پلاست + ماندن در فضای آزاد سیتوپلاسم

ترکیب آب و بسیاری از مواد محلول می‌توانند از فضای پلاسمودسم به یاخته‌های دیگر منتقل شوند. منافذ پلاسمودسم آن قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک‌اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کنند. (فصل ۷ دهم)

۴ رناهای پیک که در میتوکندری و پلاست یافت می‌شوند، نیازی به پیرایش ندارند. پیرایش مخصوص رناهای پیک هسته‌ای است.

۲۱ با توجه به بخش‌های نام‌گذاری شده، کدام مورد درست است؟



- ۱) بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، از قانون چارگاف تبعیت می‌کند.
- ۲) بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، دارای دو انتهای متفاوت در ساختار خود است.
- ۳) بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با رشته مشابه خود را ندارد.
- ۴) بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، در فرایند ساخت خود، تحت تأثیر نوعی آنزیم نوکلئازی قرار گرفته است.

معین رحمانی

۲۱ گزینه ۳ متوسط - شکل‌دار، استنباطی، ترکیبی، مقایسه‌ای، مفهومی

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	قانون چارگاف شامل «مولکول» دنا می‌شود، نه یک رشته دنا!
۲	رشته دنا خطی همانند رشته رنا خطی، دو سر متفاوت دارد.
۳	بین رنا پیک و رنا پیک دیگر، پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود.
۴	هر دو مولکول در فرایند ساخت خود، تحت تأثیر نوعی آنزیم با فعالیت نوکلئازی قرار می‌گیرند.

بخش «۲»: RNA پیک بالغ

بخش «۱»: رشته الگوی دنا

منظور از لفظ «مشابه» در اینجا، این است که به مانند خود باشد. رشته دنا با رشته ای دیگر از دنا می تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد، اما رشته RNA پیک با RNA پیکی دیگر، نمی تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

نکته همچنین مطابق متن کتاب، RNA پیک و رشته رمزگذار با یکدیگر مشابه اند؛ اما RNA پیک با رشته رمزگذار نیز پیوند هیدروژنی تشکیل نمی دهد (البته که اینجا معنی کلمه «مشابه» با چیزی که گفتیم فرق دارد).

به طور کلی همه انواع RNAهای یوکاریوتی می تواند پس از ساخته شدن کامل، پیوند هیدروژنی برقرار کنند:

۱- RNA ناقل: به منظور تشکیل تاخوردگی های ساختاری و کسب ساختار نهایی خود

۲- RNA رناتی: به منظور داشتن شکل سه بعدی و جایگاه فعال برای فعالیت آنزیمی خود (البته این مورد سلیقه ای است و بهتر است بسته به تست درباره آن تصمیم بگیرید!)

۳- RNA پیک + RNAهای کوچک: به منظور تنظیم بیان ژن پس از رونویسی و توقف ترجمه

بررسی سایر گزینه ها:

۱ یک رشته دنا معمولاً به تنهایی از قانون چارگاف تبعیت نمی کند؛ بلکه مولکول دنا شامل این قانون می شود.

۲ یک رشته دنا خطی همانند RNA خطی، دارای دو انتهای متفاوت است.

۴ در همانندسازی، آنزیم دنا بپساراز خاصیت نوکلئازی دارد. در فرایند ساخت RNA بالغ نیز نوعی آنزیم با خاصیت نوکلئازی (در فرایند پیرایش) دیده می شود.

هواستون باشه که صرفاً رونویسی رو در نظر بگیرید! پیرایش هم جزء فرایندهای مربوط به تولید RNA بالغ هست.

RNA	DNA	
نوکلئوتید	نوکلئوتید	واحد سازنده
۱ (حتی tRNA)	۲	تعداد رشته
ریبوز	دئوکسی ریبوز	نوع قند
پورین: A و G پیریمیدین: C و U	پورین: A و G پیریمیدین: C و T	انواع بازهای آلی
۱	۱	تعداد گروه های فسفات در هر نوکلئوتید
↓	↑	اندازه (طول)
↑	↓	چگالی (با فرض طول رشته برابر)
↓	↑	پایداری
دارد	دارد	پیوند فسفودی استر
فقط tRNA دارد	دارد	پیوند هیدروژنی
ندارد	دارد	قطر یکسان در طول خود
صدق نمی کند	صدق می کند	قانون چارگاف برای آن
پروکاریوت ها: سیتوپلاسم یوکاریوت ها: هسته، میتو کندری و پلاست		محل تولید

سیتوپلاسم و هسته (خارج کنکور)	پروکاریوت‌ها: سیتوپلاسم یوکاریوت‌ها: هسته، میتوکندری و پلاست	محل فعالیت
می‌تواند محسوب شود (فقط در برخی ویروس‌ها)	محسوب می‌شود	ماده وراثتی
رونویسی	هماندسازی	فرایند تولید
RNA پلیمراز	هلیکاز، DNA پلیمراز و...	آنزیم(های) دخیل در ساخت
rRNA دارد	ندارد	نقش آنزیمی
mRNA /tRNA/ rRNA (رناهای کوچک) sRNA	خطی / حلقوی	انواع

۲۲ کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) در پارامسی، در نتیجه اتصال رناهای کوچک به رنای پیک، رنای پیک پس از مدتی تجزیه می‌شود.
- ۲) در عامل بیماری کزاز، مرحله آغاز ترجمه می‌تواند هم‌زمان با مرحله طولیل شدن فرایند رونویسی انجام شود.
- ۳) در استرپتوکوکوس نومونیا، در مرحله آغاز ترجمه، بخشی از رنای پیک در هدایت زیرواحد کوچک تر رناتن نقش دارد.
- ۴) در ریزوبیوم، همانندسازی دنا هسته‌ای از یک نقطه شروع و در دو جهت ادامه می‌یابد تا پس از رسیدن به هم، پایان یابد.

امیرعلی اندرلی

۲۲ گزینه ۴ ساده - مفهومی، استنباطی، ترکیبی

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	حضور و اتصال رنای کوچک به رنای پیک، عمل ترجمه را متوقف می‌کند و بعد از مدتی رنای پیک از بین می‌رود.
۲	در پروکاریوت‌ها ترجمه می‌تواند قبل از پایان فرایند رونویسی رخ دهد.
۳	عبارت همواره درست است؛ فارغ از یوکاریوت یا پروکاریوت بودن!
۴	ریزوبیوم نوعی باکتری است و اصلاً هسته ندارد.

ریزوبیوم نوعی پروکاریوت است. اولاً دقت کنید به دلیل وجود مقدار زیادی دنا و قرارداشتن در چندین فام‌تن در یوکاریوت‌ها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام‌تن انجام می‌شود، نه یک نقطه! ثانیاً پایان همانندسازی با رسیدن دو حباب همانندسازی به یکدیگر مربوط به همانندسازی دنا حلقوی است، نه دنا هسته‌ای! همچنین ریزوبیوم فاقد هسته است!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) پارامسی نوعی یوکاریوت است. در تنظیم بیان ژن پس از رونویسی، با اتصال رناهای کوچک به رنای پیک، از کار رناتن جلوگیری می‌شود؛ در نتیجه عمل ترجمه متوقف و رنای ساخته‌شده پس از مدتی تجزیه می‌شود.
- ۲) عامل بیماری کزاز، باکتری است که پروکاریوت است. در پروکاریوت‌ها ترجمه می‌تواند پیش از پایان رونویسی و در مرحله طولیل شدن رونویسی، آغاز شود.
- ۳) فرقی ندارد که جاندار موردنظر پروکاریوت باشد، یا یوکاریوت! این یک قانون کلی در ترجمه است که بخشی از رنای پیک، زیرواحد کوچک رناتن را به‌سوی رمزه آغاز هدایت می‌کند.

یوکاریوت‌ها	پروکاریوت‌ها	
دارند	ندارند	هسته؟
دارند	دارند	اندامک؟
دارند	ندارند	اندامک غشادار؟
دارند	ندارند	چرخه یاخته‌ای؟
DNA	DNA	نوع ماده وراثتی؟
دارند	دارند	کروموزوم؟
از ۲ تا بیش از ۱۰۰۰	۱	تعداد کروموزوم اصلی؟
دارند	دارند	پروتئین در ساختار کروموزوم؟
دارند	ندارند	پروتئین هیستون؟
هسته، میتوکندری و پلاست	سیتوپلاسم	محل قرارگیری DNA
خطی و حلقوی	حلقوی	نوع DNA
خطی داخل هسته	حلقوی در سیتوپلاسم	DNA اصلی
DNA میتوکندری و پلاست + پلازمید در برخی قارچ‌ها مانند مخمر	پلازمید حلقوی (بعضی از پروکاریوت‌ها)	DNA فرعی
دارند	ندارند	DNA خطی؟
دارند	دارند	DNA حلقوی؟
دارند (DNA هسته‌ای + RNA)	دارند (RNA)	نوکلئیک اسید خطی؟
هسته، میتوکندری و پلاست	سیتوپلاسم	محل همانندسازی؟
↑	↓	سرعت همانندسازی؟
انجام می‌دهند	انجام می‌دهند	همانندسازی دوجتهتی؟
متعدد	اغلب یک	تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی؟
✓	✗	امکان تغییر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی؟

نکته دربارهٔ ردیف «محل قرارگیری DNA» در جدول، دقت کنید پلازمید قارچ‌ها از نظر علمی داخل هسته قرار دارد. یعنی از نظر علمی، ما دناي حلقوی در داخل هسته داریم! اما خب قاعداً این مورد را برای کنکور دوراز ذهن داشته باشید و صرفاً برای رفع ابهام ذکر شد و برای کنکور، فقط دناي خطی را در هسته مدنظر بگیرید.

۲۳ در باکتری اشرشیاکلائی (*E.coli*) در عدم حضور قند گلوکز و به دنبال حضور قند، تغییراتی در تنظیم بیان ژن‌های این باکتری رخ می‌دهد. در این تغییرات، ابتدا

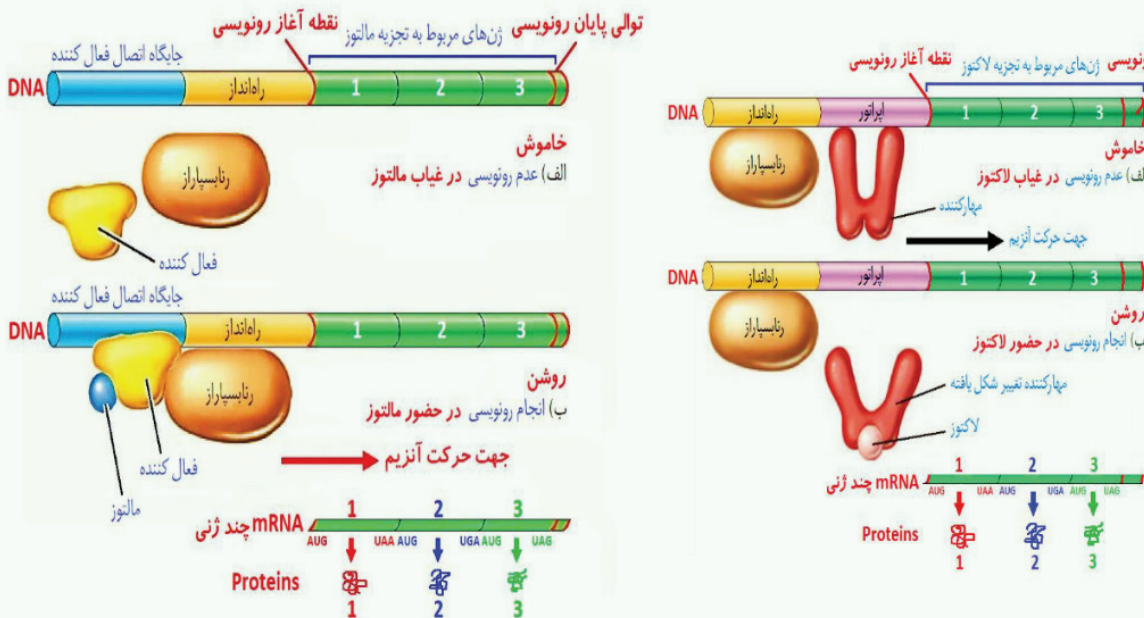
- ۱) مالتوز - فعال کننده روی جایگاه خود مستقر شده و سپس رنابسپاراز به راه‌انداز متصل می‌شود.
- ۲) لاکتوز - لاکتوز به پروتئین مهارکننده متصل شده و سپس فرایند رونویسی از ژن‌ها شروع می‌شود.
- ۳) مالتوز - مالتوز به جایگاه خود متصل شده و سپس فعال کننده در ابتدای جایگاه خود مستقر می‌شود.
- ۴) لاکتوز - فاصلهٔ میان بازوهای مهارکننده کاهش یافته و سپس رنابسپاراز بر روی رشتهٔ دنا جابه‌جا می‌شود.

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در تنظیم بیان ژن مثبت: ۱- اتصال مالتوز به فعال کننده ۲- اتصال فعال کننده به جایگاه خود در دنا ۳- اتصال رنابسپاراز به مجموعه فعال کننده و مالتوز
۲	در تنظیم منفی، ابتدا فرایند رونویسی آغاز شده و سپس لاکتوز به پروتئین مهار کننده متصل می شود.
۳	فعال کننده به انتهای جایگاه خاص خود متصل می شود.
۴	در تنظیم منفی، فاصله بازوها ابتدا افزایش می یابد.

در تنظیم بیان ژن مثبت در باکتری اشرشیاکلاهی، مالتوز به فعال کننده متصل می شود، سپس فعال کننده به جایگاه خود بر روی دنا متصل می شود و نهایتاً رنابسپاراز به مجموعه فعال کننده و مالتوز متصل شده و می تواند راه انداز را شناسایی و رونویسی را آغاز کند.

بیوتیپ



- ۱- به دنبال رونویسی از سه ژن متوالی، یک رشته RNAی پیک تولید می شود.
- ۲- اتصال نوعی قند دی ساکاریدی به یک مولکول پروتئینی مشاهده می شود.
- ۳- به ازای سه عدد ژن، یک عدد جایگاه آغاز و پایان رونویسی داریم.
- ۴- از ترجمه RNAی پیک حاصل، سه عدد رشته پلی پپتیدی تولید می شود.
- ۵- بیش از یک نوع توالی تنظیمی در تنظیم بیان ژن ها نقش دارند.
- ۶- به ازای سه عدد ژن، فقط یک عدد راه انداز مشاهده می شود.
- ۷- بیان ژن های مربوط به پروتئین های فعال کننده و مهار کننده، حتی در صورت وجود گلوکز فراوان در محیط انجام می گیرد.
- ۸- عوامل رونویسی نقشی در انجام فرایندها ایفا نمی کنند.
- ۹- طول هر کدام از توالی های تنظیمی، از هر کدام از ژن ها بیشتر است.
- ۱۰- مولکول های قندی به طور مستقیم توانایی اتصال به دنا را ندارند.

در تنظیم منفی رونویسی:

- ۱- راه انداز در تماس با هیچ گونه ژنی قرار نمی گیرد.
- ۲- رنابسپاراز به تنهایی توانایی شناسایی راه انداز را خواهد داشت.
- ۳- بلافاصله پس از شناسایی و قرارگرفتن رنابسپاراز بر روی دنا، این آنزیم شروع به حرکت در طول دنا نمی کند.
- ۴- توالی تنظیمی اپراتور، بین ژن ها و راه انداز قرار گرفته و جایگاه اتصال نوعی پروتئین با ظاهر متقارن است.
- ۵- پروتئین مهارکننده به طور طبیعی در زمانی که لاکتوز در سیتوپلاسم یاخته وجود ندارد، بر روی اپراتور قرار می گیرد و تنها زمانی از آن جدا می شود که لاکتوز وارد سیتوپلاسم یاخته شود.
- ۶- پروتئین مهارکننده دارای جایگاهی برای اتصال قند لاکتوز است و به دنبال اتصال آن با این قند، تغییر شکل داده و زاویه بین ساختارهای پاماند آن بیشتر شده و به دنبال این تغییر، از اپراتور جدا می شود.
- ۷- آنزیم رنابسپاراز و پروتئین مهارکننده، در تماس با یکدیگر قرار نمی گیرند.
- ۸- پروتئین مهارکننده دارای دو جایگاه مخصوص اتصال به دنا است.
- ۹- فرایند اتصال لاکتوز به پروتئین مهارکننده و تغییر شکل یافتن آن، بدون مصرف مستقیم ATP صورت می گیرد.
- ۱۰- تمایل مهارکننده به لاکتوز، بیشتر از تمایل آن به اپراتور است؛ چون وقتی لاکتوز می بیند از اپراتور دل میکنه!

فقط در تنظیم مثبت رونویسی:

- ۱- راه انداز در تماس مستقیم با ژن قرار می گیرد.
 - ۲- راه انداز حدفاصل جایگاه اتصال فعال کننده و ژن قرار می گیرد.
 - ۳- رنابسپاراز به تنهایی توانایی شناسایی راه انداز را ندارد.
- ترتیب رخ دادن اتفاقات به این صورت است:**
- الف- ورود مالتوز به درون یاخته
 - ب- اتصال مالتوز به پروتئین فعال کننده
 - ج- اتصال پروتئین فعال کننده متصل به مالتوز بر روی جایگاه خود در دنا
 - د- شناسایی راه انداز توسط رنابسپاراز و قرارگرفتن آنزیم بر روی راه انداز و آغاز فرایند رونویسی
 - ه- حرکت رنابسپاراز در طول دنا و رسیدن به اولین ژن و آغاز ساخت رشته رنا
 - ۴- اتصال مالتوز به فعال کننده و اتصال فعال کننده به جایگاه خود در دنا، بدون مصرف انرژی ATP رخ می دهد.
 - ۵- در این نوع تنظیم، اتصال دو نوع مولکول پروتئینی به هم مشاهده می شود. (رنابسپاراز و فعال کننده)
 - ۶- پروتئین فعال کننده دارای سه جایگاه اتصال است؛ یکی جایگاه اتصال به رنابسپاراز، یکی جایگاه اتصال به مالتوز و دیگری به جایگاه اتصال خود در دنا.
 - ۷- پروتئین فعال کننده از سطح وسیع تر خود به دنا متصل می شود.
 - ۸- پس از قرارگرفتن رنابسپاراز بر روی دنا، فرایند رونویسی حرکت آن بر روی دنا آغاز می شود.
 - ۹- در شرایطی که قند مالتوز در سیتوپلاسم یاخته وجود نداشته باشد، نه پروتئین فعال کننده و نه رنابسپاراز توانایی اتصال به دنا را ندارند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۲ در تنظیم منفی رونویسی، رونویسی ژن ها با اتصال رنابسپاراز به راه انداز شروع می شود، اما مهارکننده این فرایند را متوقف می کند. در صورت حضور لاکتوز، مهارکننده از اپراتور جدا شده و این فرایند ادامه می یابد.



تنظیم منفی رونویسی: در گفتار ۱ آموختید که رونویسی با چسبیدن رنابسپاراز به راه انداز مربوط به ژن شروع می شود. حال اگر مانعی بر سر راه رنابسپاراز وجود داشته باشد، رونویسی انجام نمی شود.

به تفاوت بین «شروع» و «انجام» رونویسی در متن کتاب درسی دقت کنید! انجام رونویسی یعنی نسخه برداری از رشته الگوی ژن و ساخت رشته رنا، اما شروع رونویسی یعنی چسبیدن رنابسپاراز به راه انداز.

۳ پس از اتصال مالتوز به فعال کننده، این پروتئین بر روی جایگاه اتصال خود قرار می گیرد؛ اما توجه کنید که فعال کننده به انتهای (نه ابتدای) توالی خاص خود متصل می شود.

۴ در تنظیم منفی رونویسی، ابتدا فاصله میان بازوها افزایش (نه کاهش) یافته و سپس آنزیم بر روی مولکول دنا حرکت می کند.

تنظیم منفی	تنظیم مثبت	
مهارکننده	فعال کننده	نوع پروتئین تنظیمی
لاکتوز (قند شیر)	مالتوز (قند جوانه گندم و جو)	نوع قند متصل به پروتئین تنظیمی
راه انداز و اپراتور	راه انداز و جایگاه اتصال فعال کننده	توالی های تنظیمی
لاکتوز	تغییر شکل نداریم در حد کنکور!	مولکول تغییر دهنده شکل پروتئین
عدم حضور گلوکز + حضور لاکتوز	حضور مالتوز	شرایط بیان ژن
همواره می تواند متصل شود.	فقط پس از اتصال فعال کننده به جایگاه	شرایط اتصال آنزیم به راه انداز
رنای پیک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ پلی پپتید	رنای پیک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ پلی پپتید	محصول رونویسی
متصل به توالی اپراتور	محلول در سیتوپلاسم (نه هسته)	وضعیت پروتئین تنظیمی در نبود مالتوز و لاکتوز
تغییر شکل محسوس و جدایی از توالی اپراتور	عدم تغییر شکل محسوس و اتصال به جایگاه اتصال فعال کننده	وضعیت پروتئین تنظیمی در وجود مالتوز و لاکتوز
✓	✗ (مشابه آنزیم های رنابسپاراز یوکاریوتی)	توانایی اتصال مستقل رنابسپاراز به راه انداز
اپراتور	جایگاه اتصال فعال کننده	جایگاه اتصال پروتئین تنظیمی در دنا
ایجاد مانع در سر راه آنزیم رنابسپاراز (نه مانع اتصال رنابسپاراز به راه انداز و شروع رونویسی)	کمک به اتصال رنابسپاراز به راه انداز و شروع رونویسی (مشابه عوامل رونویسی در یوکاریوت ها)	عملکرد پروتئین تنظیمی
✗	✓	عدم شناسایی راه انداز توسط رنابسپاراز به تنهایی
✓	✗	عبور رنابسپاراز روی بخش های تنظیمی غیر راه انداز
دو بخش (راه انداز و اپراتور)	دو بخش (راه انداز و جایگاه اتصال کننده)	تعداد بخش های تنظیمی قبل ژن ها
سه ژن	سه ژن	تعداد ژن های مؤثر در تجزیه مالتوز و لاکتوز

✓	✗	اتصال رنابسپاراز به راه انداز، قبل از حضور دی ساکارید
✓		<p>تشابهات تنظیم مثبت و منفی رونویسی</p> <p>در هر دو روش رونویسی، هر پروتئینی که به قندی متفاوت از گلوکز متصل می گردد، در شروع حرکت آنزیم رونویسی کننده نقش دارد. (کنکور ۱۴۰۰)</p> <p>در هر دو روش رونویسی، یک رنای پیک از روی سه ژن ساخته می شود که این رنای پیک منجر به ساخت ۳ آنزیم می گردد.</p> <p>با اتصال مالتوز به فعال کننده و اتصال لاکتوز به مهار کننده، میزان مصرف مولکول های آب در سیتوپلاسم یاخته ضمن تجزیه ترکیبات قندی افزایش می یابد.</p> <p>در هر دو روش رونویسی، دی ساکارید به پروتئین غیر آنزیمی (جایگاه فعال و پیش ماده برای آن ها تعریف نمی شود) متصل می شود و به راه انداز اتصال نمی یابد.</p> <p>در هر دو روش رونویسی، سه ژن مربوط به تجزیه نوعی دی ساکارید وجود دارد.</p> <p>در هر دو روش رونویسی، توالی تنظیمی قبل از ژن ها قرار می گیرد.</p> <p>در هر دو روش رونویسی، یک پروتئین غیر آنزیمی نقش دارد. (تنظیم مثبت رونویسی: فعال کننده - تنظیم منفی رونویسی: مهار کننده)</p> <p>در هر دو روش رونویسی، یک راه انداز، رونویسی از سه ژن را کنترل می نماید.</p> <p>در هر دو روش رونویسی، تمایل اتصال به دنا در پروتئین ها می تواند با اتصال دی ساکارید به آن ها تغییر کند.</p> <p>در هر دو روش رونویسی، تنها ژن ها رونویسی می شوند و توالی های تنظیمی رونویسی نمی شوند.</p> <p>در هر دو روش رونویسی، نوعی توالی مؤثر در تنظیم بیان ژن در اتصال مستقیم به نوکلئوتید قابل رونویسی قرار می گیرد؛ در تنظیم منفی، اپراتور و در تنظیم مثبت، راه انداز.</p>

- ۲۴** مطابق با مطالب کتاب درسی، در فردی که به مدت طولانی در ارتفاعات قرار دارد، کدام موارد زیر ممکن است روی دهد؟
- الف: تمایل یاخته های کبدی به ذخیره آهن حاصل از تخریب گویچه (گلبول) های قرمز، کاهش می یابد.
- ب: تمایل پیوستن برخی پروتئین ها به میانه راه انداز در یاخته های کبدی، افزایش می یابد.
- ج: تعداد نوکلئوزوم (هسته تن) ها در دنا ی برخی از یاخته های کلیه، کاهش می یابد.
- د: مصرف نوعی کوآنزیم در یاخته های مغز استخوان، افزایش می یابد.
- ۱) «ج» و «د» ۲) «الف» و «ب» ۳) «الف»، «ب» و «ج» ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

علی اصغر موشلی

۲۴ گزینه ۴ سخت - مفهومی، موردی، ترکیبی، استنباطی

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
الف	بر اثر اریتروپویتین، تولید گلبول های قرمز افزایش یافته و در نتیجه آهن حاصل از تخریب گلبول قرمز به جای ذخیره شدن در کبد، بیشتر در مغز استخوان به مصرف می رسد.
ب	به منظور افزایش تولید هورمون اریتروپویتین، باید رونویسی از ژن سازنده آن افزایش یابد؛ پس تمایل پیوستن عوامل رونویسی به میانه راه انداز افزایش می یابد.
ج	به منظور رونویسی از روی ژن سازنده اریتروپویتین، باید فشردگی کروموزوم کاهش یابد؛ لذا از تعداد نوکلئوزوم ها کاسته می شود.
د	ویتامین های گروه B نوعی کوآنزیم هستند که به منظور افزایش تولید گلبول قرمز، مصرف آن ها زیاد می شود.

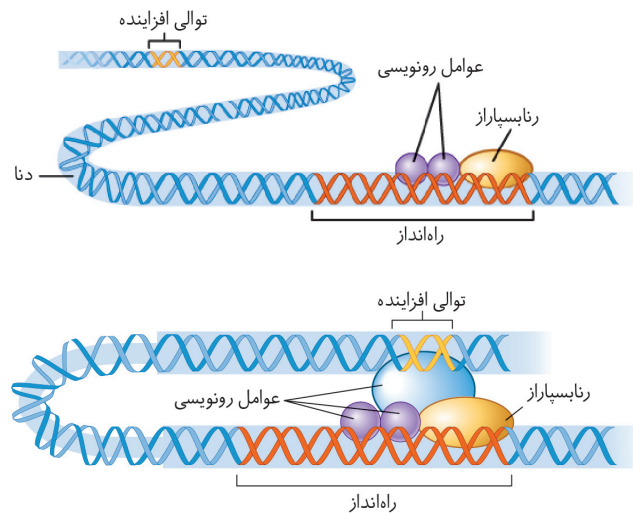
فردی که به مدت طولانی در ارتفاعات قرار گرفته است، نیاز به اکسیژن بیشتری دارد؛ بنابراین تولید گویچه های قرمز در بدن وی افزایش می یابد.

همه موارد صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

الف برای ساخت بیشتر گویچه‌های قرمز، باید یاخته‌های بنیادی بیشتر تقسیم شده و هموگلوبین بیشتری تولید شود. برای تولید بیشتر هموگلوبین، مصرف آهن افزایش می‌یابد؛ در نتیجه آهن حاصل از تخریب گلبول‌های قرمز به‌جای ذخیره‌شدن در کبد، بیشتر در مغز استخوان به مصرف می‌رسد.

ب به‌منظور تولید بیشتر هورمون اریتروپویتین، باید مقدار رونویسی از روی ژن سازنده آن افزایش یابد؛ پس تمایل پیوستن عوامل رونویسی به راه‌انداز زیاد می‌شود. مطابق شکل، عوامل رونویسی به میانه راه‌انداز متصل می‌شوند.



ج برای رونویسی از روی ژن سازنده هورمون اریتروپویتین، باید فشردگی کروموزوم کاهش یابد، پس تعداد نوکلئوزوم‌ها کم می‌شود. هورمون اریتروپویتین در کبد و کلیه‌ها ساخته می‌شود.

د مصرف ویتامین‌های گروه B که نوعی کوآنزیم هستند، در یاخته‌های مغز استخوان افزایش می‌یابد تا تولید گویچه‌های قرمز زیاد شود.

۲۵ چند مورد، ویژگی مشترک تنظیم بیان ژن در مراحل رونویسی و غیر از رونویسی در یاخته‌های یوکاریوتی را بیان می‌کند؟

الف: ایجاد خمیدگی در بخشی از مولکول دنا

ب: فراهم کردن امکان دسترسی رناپسپاراز به راه‌انداز

ج: نزدیک شدن نوکلئوتیدهایی به یکدیگر، برای تغییر میزان بیان ژن

د: تغییر توانایی حرکت مجموعه‌ای از پروتئین‌ها، بر روی نوعی نوکلئیک‌اسید

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
الف	توالی افزایشده و تنظیم فشردگی فام‌تن، باعث خمیدگی در مولکول دنا می‌شوند.
ب	تنظیم فشردگی فام‌تن و عوامل رونویسی، دسترسی رناپسپاراز به راه‌انداز را تنظیم می‌کنند.
ج	توالی افزایشده و اتصال بعضی رناهای کوچک به رنای پیک، باعث نزدیک شدن نوکلئوتیدها به یکدیگر می‌شوند.
د	عوامل رونویسی بر حرکت رناپسپاراز (مجموعه آنزیمی) روی دنا مؤثرند. ریبوزوم نیز مجموعه پروتئینی دارد که حرکت آن بر روی رنای پیک، تحت تأثیر رناهای کوچک می‌تواند قرار گیرد.

همه موارد ویژگی مشترک تنظیم بیان ژن در مراحل رونویسی و غیر از رونویسی هستند.

طراح شو «تنظیم بیان ژن».....»

- ✓ پیش از رونویسی: تنظیم فشردگی کروموزوم (نوعی خمیدگی)
- ✓ در مرحله رونویسی: عوامل رونویسی + توالی افزاینده (نوعی خمیدگی) + تنظیم مثبت و منفی باکتری‌ها
- ✓ پس از رونویسی: تغییر طول عمر رنای پیک + اتصال رناهای کوچک

بررسی همه موارد:

الف) با افزایش فشردگی کروموزوم همانند کنار هم قرار گرفتن عوامل رونویسی، خمیدگی دنا نیز افزایش می‌یابد.

افزایش فشردگی فامینک
افزایش فشردگی سانترومر
پیچیدن دنا به دور هیستون‌ها مولکول دنا
هیستون

درک بهتر مطابق با کتاب درسی در یوکاریوت‌ها ممکن است عوامل رونویسی دیگری به بخش‌های خاصی از دنا به نام توالی افزاینده متصل شوند و موجب ایجاد خمیدگی در مولکول دنا شوند که طبق کتاب درسی، جزء تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی است.

دقت کنید طبق فصل ۶ یازدهم و شکل پایین، با پیچیدن دنا به دور هیستون‌ها، در ساختار مولکول دنا خمیدگی‌هایی به وجود می‌آید تا فشردگی آن را افزایش دهد و جزء تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی است.

ب) با کاهش فشردگی کروموزوم همانند اتصال عوامل رونویسی به راه‌انداز، امکان دسترسی رنابسپاراز به راه‌انداز فراهم می‌شود.

ج) با ایجاد خمیدگی در دنا همانند اتصال بعضی رناهای کوچک به رنای پیک، نوکلئوتیدهایی به هم نزدیک می‌شوند.

د) با اتصال عوامل رونویسی به راه‌انداز، توانایی اتصال رنابسپاراز و به دنبال آن حرکت بر روی دنا فراهم می‌شود. همچنین بعضی رناهای کوچک با اتصال به رنای پیک، از فعالیت رناتن جلوگیری و توانایی حرکت آن بر روی رنای پیک را کم می‌کنند. رناتن حاوی مجموعه‌ای از پروتئین‌ها است.

۲۶ در ارتباط با انسان، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) هر یک از ژن‌های موجود در یاخته اسپرماتوگونی را ممکن است به نسل بعدی منتقل کند.
- (۲) فرد دارای گروه خونی O، در جفت فام‌تن شماره ۹ خود، فاقد ژن گروه خونی است.
- (۳) علم ژن‌شناسی، علت تیره شدن پوست انسان را در اثر نور آفتاب توجیه می‌کند.
- (۴) یک فرزند بیمار می‌تواند ژنوتیپ متفاوتی با والدین بیمار خود داشته باشد.

علی اصغر موشگلی

۲۶ گزینه ۴ ساده - مفهومی، خطبه خط، ترکیبی، استنباطی

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه

ژن‌های یاخته اسپرماتوگونی در هسته و راکیزه وجود دارند. ژن‌های هسته به نسل بعد منتقل می‌شوند، اما راکیزه خیر.	۱
فردی که دارای گروه خونی O است، دارای ژن O در فام‌تن‌های شماره ۹ خود است.	۲
علم ژن‌شناسی به بررسی صفاتی می‌پردازد که ارثی باشد.	۳
برای مثال پدر و مادر ممکن است ژنوتیپ Aa داشته و سالم باشند؛ اما فرزند ژنوتیپ aa داشته و بیمار باشد.	۴

برای مثال پدر و مادر ممکن است ژنوتیپ Aa داشته و سالم باشند؛ اما فرزند ژنوتیپ aa داشته و بیمار باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ ژن‌های یاخته اسپرماتوگونی در هسته و راکیزه وجود دارند. ژن‌های هسته به نسل بعد منتقل می‌شوند؛ اما از آنجایی که راکیزه‌های نسل بعدی تنها از مادر به ارث می‌رسد، ژن‌های موجود در میتوکندری اسپرماتوگونی به نسل بعد منتقل نمی‌شود.
- ۲ دقت کنید گروه خونی O به این معنی نیست که هیچ ژنی وجود ندارد، بلکه به این معنی است که آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات مربوط به گروه خونی به غشای گلبول‌های قرمز را نخواهیم داشت. این افراد دارای ژن O در فام‌تن‌های شماره ۹ خود هستند.
- ۳ علم ژن‌شناسی به بررسی صفاتی می‌پردازد که ارثی باشد. تیره‌شدن پوست انسان در اثر نور آفتاب، ارثی نیست!

۲۷ در جمعیتی از گاوها، از آمیزش جانور نر سیاه‌رنگ دارای شاخ‌های بلند با جانور ماده قهوه‌ای‌رنگ دارای شاخ‌های کوتاه، یک گوساله نر سیاه‌رنگ با شاخ‌های کوتاه و یک گوساله ماده سیاه‌رنگ با شاخ‌هایی به طول متوسط پدید می‌آید. در این جمعیت، تولد کدام زاده زیر، از آمیزش دو جانور مشابه و سیاه‌رنگ دارای شاخ‌های کوتاه، ممکن است؟ (جانوران را ۲n در نظر بگیرید و کروموزوم‌های جنسی نیز مشابه انسان است.)

- (۱) ماده‌ای قهوه‌ای‌رنگ با شاخ‌های کوتاه (۲) نری قهوه‌ای‌رنگ با شاخ‌های متوسط
(۳) ماده‌ای سیاه‌رنگ با شاخ‌های بلند (۴) نری سیاه‌رنگ با شاخ‌های بلند

مصطفی نیلوعقیده

۲۷ گزینه ۱ متوسط - مفهومی، استنباطی

باتوجه به اطلاعات صورت سؤال، صفت رنگ بدن گاوها مستقل از جنس بوده و دگره سیاه‌رنگ (S) آن نسبت به دگره قهوه‌ای‌رنگ (G)، بارز است. همچنین صفت طول شاخ‌های آن وابسته به X بوده و رابطه بین دگره‌ها (بلند X^B و کوتاه X^K) از نوع بارزیت ناقص است. پس ژنوتیپ دو والد مدنظر در بخش دوم سوال می‌تواند به صورت ۱- $SS X^K X^K$ یا ۲- $SG X^K X^K$ برای ماده و ۳- $SS X^K Y$ یا ۴- $SG X^K Y$ برای نر باشد. توجه داشته باشید که در صفت مربوط به طول شاخ‌ها، فقط الل K (مربوط به شاخ کوتاه) را داریم؛ بنابراین زاده حاصل نیز فقط می‌تواند شاخ کوتاه داشته باشد و فقط گزینه ۱ ممکن خواهد بود.

۲۸ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«باتوجه به اینکه صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارد، برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. باتوجه به نمودار کتاب‌درسی، همه ژنوتیپ‌هایی که دارای هستند، فاصله از ذرت با ژنوتیپ AaBBCC نسبت به ذرت با ژنوتیپ aaBbCc دارند.»

- (۱) دو جایگاه ژنی ناخالص - بیشتری
(۲) دو جایگاه ژنی خالص غالب - کمتری
(۳) یک جایگاه ژنی خالص مغلوب - بیشتری
(۴) یک جایگاه ژنی مغلوب و خالص غالب - کمتری

پویا آزادبخش

۲۸ گزینه ۲ متوسط - مفهومی، مقایسه‌ای، استنباطی

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	ذرت دارای دو جایگاه ناخالص، ۲ یا ۴ الل بارز دارد و نمی‌توان نظر قطعی داد.
۲	ذرت دارای فقط دو جایگاه ژنی خالص غالب، ۴ یا ۵ الل بارز دارد و از ذرت اول فاصله کمتری دارد.
۳	ذرت دارای یک جایگاه ژنی خالص مغلوب، ۲ یا ۳ الل بارز دارد و نمی‌توان نظر قطعی داد.
۴	ذرت دارای یک جایگاه ژنی مغلوب و خالص غالب، ۳ الل بارز دارد و فاصله بیشتری از ذرت اول دارد.

ذرت با ژنوتیپ AaBBCC دارای ۵ الل بارز و ذرت با ژنوتیپ aaBbCc دارای ۲ الل بارز است.

ذرت دارای فقط دو جایگاه ژنی خالص غالب، دارای ۴ یا ۵ الل بارز است؛ در نتیجه با ذرت اول فاصله کمتری در نمودار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ ذرت دارای دو جایگاه ژنی ناخالص، دارای ۴ یا ۲ الل بارز است؛ در نتیجه نمی‌توان به طور قطعی نظر داد.
- ۳ ذرت دارای یک جایگاه ژنی خالص مغلوب، دارای ۲ یا ۳ یا ۴ الل بارز است؛ در نتیجه نمی‌توان به طور قطعی نظر داد.
- ۴ ذرت دارای یک جایگاه ژنی مغلوب و خالص غالب، دارای ۳ الل بارز است؛ در نتیجه از ذرت اول فاصله بیشتری دارد.

۲۹ با در نظر گرفتن تولیدمثل زنبورهای عسل، اگر ژنوتیپ زنبور ملکه $\frac{AbC}{aBc}$ و ژنوتیپ زنبور نر Abc باشد، زاده ممکن نیست متولد شود. (کراسینگ‌اور میان الل‌های $(A$ و $b)$ و $(B$ و $a)$ محتمل است).

- (۱) $AaBbcc$ (۲) $AabbCc$ (۳) $AABbcc$ (۴) $AAbbcc$

معین رحمانی

گزینه ۴ ساده - مفهومی، استنباطی

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	اگر گامت ماده aBc باشد، ممکن است.
۲	اگر گامت ماده abC باشد، ممکن است.
۳	اگر گامت ماده ABc باشد، ممکن است.
۴	گامت ماده Abc است و چون bC و Bc با هم هستند، ممکن نیست.

از لقاح گامت‌های ملکه ماده با زنبورهای نر، زنبورهای ماده در جمعیت زنبورهای عسل به وجود می‌آیند. زنبور نر موجودی هاپلوئید است؛ بنابراین گامت آن به‌طور قطع Abc است. گامت‌های ماده در حالت طبیعی AbC و aBc هستند و در صورت کراسینگ‌اور، دو گامت abC و ABC نیز اضافه می‌شوند.

گامت ماده باید Abc باشد. باتوجه‌به اینکه الل‌های bC و همچنین Bc همواره همراه یکدیگر هستند، تشکیل این گامت ممکن نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ گامت ماده باید aBc باشد که به‌طور طبیعی و بدون کراسینگ‌اور، تشکیل چنین گامتی ممکن است.
- ۲ گامت ماده باید abC باشد. هنگام تبادل الل‌های A و a میان دو کروموزوم و نوترکیبی، این گامت ایجاد می‌شود.
- ۳ گامت ماده باید ABc باشد. هنگام تبادل الل‌های A و a میان دو کروموزوم و نوترکیبی، این گامت ایجاد می‌شود.

۳۰ در صورتی که ژن نمود هر هسته یاخته‌ای موجود در شیر نارگیل به‌صورت ABB باشد، کدام گزینه می‌تواند به ترتیب نشان‌دهنده ژن نمود بخش گوشتی نارگیل، دانه گرده نارس و یاخته پارانیشیم بافت خورش باشد؟

- (۱) BB, AB, AB (۲) AB, BB, ABB (۳) BB, AA, AB (۴) AB, AB, ABB

فاطمه خوشحال

گزینه ۴ ساده - مفهومی، ترکیبی، استنباطی

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	ژنوتیپ بخش گوشتی نارگیل ABB است.
۲	دانه گرده نارس باید دارای الل A باشد.
۳	ژنوتیپ بخش گوشتی نارگیل ABB است.
۴	بخش گوشتی نارگیل ژنوتیپ ABB ، دانه گرده نارس دارای الل A و پارانیشیم خورش باید دارای الل B باشد.

تیپ تست ساده اما پای ثابت همهٔ لنگورهای افیر. حالا مثلاً ما سعی کردیم اینها به کوپولو پیشرفته ترش کنیم. شیر نارگیل بخشی از درون دانه است که تقسیمات سیتوپلاسمی در آن صورت نگرفته؛ درحالی که بخش سفید و گوشتی نارگیل درون دانه‌ای است که تقسیمات سیتوپلاسمی آن انجام شده است، پس در هر حال هر دو درون دانه هستند و منشأ آنها به تخم ضمیمه برمی‌گردد و در نتیجه ژنوتیپ یکسانی دارند (رد گزینه ۱ و ۳). تخم ضمیمه از لقاح یاختهٔ دوهسته‌ای و زامه به وجود می‌آید؛ در نتیجه ژنوتیپ هر هستهٔ یاختهٔ دوهسته‌ای B و ژنوتیپ زامه A بوده است. پس در ژنوتیپ دانهٔ گردهٔ نارس باید ال A (رد گزینه ۲) و در ژنوتیپ یاختهٔ پارانسیم یافت خورش نیز باید ال B دیده شود. با این توضیحات، تنها گزینه ۴ می‌تواند جواب سؤال ما باشد.

۳۱ در مطالعهٔ دو بیماری فنیل‌کتونوری و شایع‌ترین نوع بیماری هموفیلی، با فرض اینکه در خانواده‌ای پسر تنها از نظر فنیل‌کتونوری بیمار و گروه خونی O⁺ داشته باشد و دارای خواهری تنها از نظر هموفیلی بیمار و دارای گروه خونی A⁻ باشد و مادر نیز از نظر فنیل‌کتونوری بیمار باشد، کدام مورد در ارتباط با این خانواده، صحیح است؟

- ۱) این خانواده نمی‌تواند صاحب پسری بیمار از نظر شایع‌ترین نوع هموفیلی باشد.
- ۲) دختری با گروه خونی که رابطهٔ بین ال‌های آن هم‌توانی است، نمی‌تواند به دنیا بیاید.
- ۳) پدر خانواده از لحاظ گروه خونی که جایگاه فام‌تنی آن روی فام‌تن شماره ۹ است، قطعاً خالص است.
- ۴) پدر این خانواده از نظر بیماری که می‌تواند در اثر تجمع آمینواسیدها به مغز آسیب برساند، قطعاً ناخالص است.

سید حمیدرضا رضوی مجد

گزینه ۴ - سخت - قیددار، مفهومی

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	مادر، هموفیل سالم و ناقل است و می‌تواند پسری بیمار از نظر هموفیلی داشته باشد.
۲	اگر ژنوتیپ پدر BO و مادر AO باشد، این احتمال وجود دارد.
۳	جایگاه گروه خونی ABO روی کروموزوم ۹ است و پدر ممکن است AO، OO یا BO باشد.
۴	از نظر فنیل‌کتونوری، مادر خالص نهفته و دختر هم ناخالص است، پس حتماً پدر ناخالص است.

چون مادر از نظر بیماری فنیل‌کتونوری خالص نهفته است و دختر این خانواده هم از نظر این بیماری ناخالص است، بنابراین حتماً پدر ناخالص است.

نکته در بیماری فنیل‌کتونوری بر اثر مصرف آمینواسید فنیل‌آلانین، ترکیبات خطرناکی ایجاد می‌شود که به مغز آسیب می‌رساند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) چون مادر از نظر هموفیلی سالم و ناقل است بنابراین می‌تواند صاحب پسری سالم یا بیمار از این نظر باشد.
- ۲) اگر ژنوتیپ پدر BO و مادر AO باشد، احتمال به دنیا آمدن فرزندی با ژنوتیپ AB وجود دارد.
- ۳) جایگاه ژنی گروه خونی ABO روی فام‌تن شماره ۹ است. پدر این خانواده از این نظر می‌تواند ژنوتیپ‌های AO، OO و یا BO داشته باشد.

نکته

- ۱- اگر پدر و مادر سالم، فرزند بیمار داشته باشند، قطعاً بیماری نهفته است و اگر بیمار دختر باشد، قطعاً بیماری مستقل از جنس است.
- ۲- در بیماری‌های وابسته به جنس بارز، یک مرد بیمار حتماً مادر و دختر بیمار دارد.
- ۳- در بیماری‌های وابسته به جنس نهفته، زن بیمار حتماً پسر و پدر بیمار دارد.

۳۲ در صورت امکان ازدواج هر زن سالم از نظر هموفیلی که دارای هر دو نوع آنزیم اضافه کننده کربوهیدرات‌های A و B به غشای گویچه‌های قرمز است، با هر مردی که توانایی تولید فقط یک نوع آنزیم مربوط به گروه خونی ABO را دارد، تولد کدام مورد یا موارد زیر، به‌طور حتم امکان‌پذیر خواهد بود؟
 الف: تولد دختری سالم با توانایی تولید یک نوع آنزیم
 ب: تولد دختری بیمار با توانایی تولید هر دو نوع آنزیم
 ج: تولد پسری سالم با توانایی تولید یک نوع آنزیم
 د: تولد پسری بیمار با توانایی تولید هر دو نوع آنزیم

۱) «الف» و «ج» ۲) «الف» ۳) «ب»، «ج» و «د» ۴) «الف»، «ب» و «د»

محمد عباس آبادی

۳۲ گزینه ۱ متوسط - مفهومی، موردی، قیددار

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه

الف	زن قطعاً دگره سالم را دارد، پس امکان تولد فرزند سالم را هم دارد. زن هر دو دگره گروه خونی را دارد پس احتمال دارد که دخترش فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی را داشته باشد.
ب	اگر مرد سالم باشد، قطعاً دختر بیمار نخواهند داشت.
ج	زن قطعاً دگره سالم را دارد، پس امکان تولد فرزند سالم را هم دارد. زن هر دو دگره گروه خونی را دارد، پس احتمال دارد که دخترش فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی را داشته باشد.
د	اگر زن دو دگره سالم داشته باشد، قطعاً فرزند بیمار نخواهد داشت.

موارد «الف» و «ج» صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

الف برای این گزینه در هر صورت زن دارای دگره سالم است؛ بنابراین امکان تولد دختری سالم وجود دارد. همچنین به دلیل اینکه زن دارای هر دو دگره گروه خونی است، بنابراین امکان اینکه دختر دارای فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی باشد، وجود دارد.
ب اگر زن دارای دو دگره سالم یا مرد سالم باشد، در این صورت امکان تولد دختری بیمار وجود نخواهد داشت.
ج از آنجایی که زن دگره سالم را دارد؛ لذا امکان اینکه پسر سالم باشد، وجود دارد. همچنین به‌مانند گزینه اول زمانی که زن هر دو دگره گروه خونی را دارد، قطعاً فرزند می‌تواند حداقل یک نوع دگره مربوط به کربوهیدرات‌های گروه خونی را داشته باشد.
د اگر زن دارای دو دگره سالم باشد، قطعاً فرزند حاصل بیمار نخواهد بود.

۳۳ در ارتباط با بیماری فنیل کتونوری، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) برای غربالگری آن، از سیاهرگ مجاور با قوزک داخلی پا خون‌گیری می‌کنند.
- ۲) با افزایش سن، توان مقابله بدن فرد بیمار با مقادیر کم فنیل آلانین، به‌مرور افزایش می‌یابد.
- ۳) در بدن فرد بیمار، آنزیمی وجود ندارد که آمینواسید فنیل آلانین بتواند در جایگاه فعال آن قرار گیرد.
- ۴) ناپرهیزی مادر باردار از تغذیهٔ خوراکی‌های حاوی فنیل آلانین، باعث سقط جنین مبتلا به این بیماری می‌شود.

فاطمه خوشحال

۳۳ گزینه ۲ متوسط - مفهومی، نکات شکل، استنباطی، خطه‌خط

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	غربالگری با خون گیری از سیاهرگ پاشنه پا انجام می شود.
۲	نوزاد با شیرخشک فاقد فنیل آلانین و فرد مبتلا بعداً از رژیم های بدون یا کم فنیل آلانین تغذیه می کند.
۳	در فنیل کتونوری، آنزیم استفاده کننده از فنیل آلانین برخلاف آنزیم تجزیه کننده آن وجود دارد.
۴	آنزیم تجزیه کننده فنیل آلانین از مادر به جفت منتقل می شود.

در صورت ابتلا، نوزاد با شیرخشک هایی که «فاقد» فنیل آلانین است، تغذیه می شود و در رژیم غذایی او برای آینده، از رژیم های «بدون یا کم» فنیل آلانین استفاده می شود؛ پس نتیجه می گیریم که با افزایش سن، توان مقابله بدن فرد بیمار با مقادیر کم فنیل آلانین به مرور افزایش می یابد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ برای غربالگری پس از تولد، از سیاهرگ سطحی پاشنه پا خون گرفته می شود.



۳ در این بیماری آنزیم تجزیه کننده فنیل آلانین وجود ندارد؛ اما آنزیم استفاده کننده از فنیل آلانین برای پروتئین سازی وجود دارد.
 ۴ فنیل کتونوری یک بیماری نهفته است. وقتی نوزاد متولد می شود، علائم آشکاری ندارد. نتیجه می گیریم که این بیماری در دوران جنینی مشخص نمی شود. اصلاً علت غربالگری بدو تولد هم همین است.

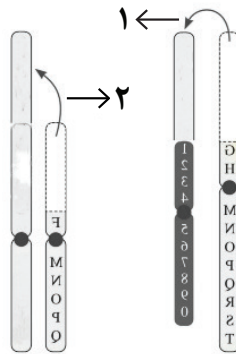
درک بهتر پس سؤالی که شاید برایتان پیش بیاید این است که چطور در صورت تغذیه مادر باردار از خوراکی های حاوی فنیل آلانین به جنین آسیبی نمی رسد؟ پاسخ این سؤال در عبور آنزیم های تجزیه کننده فنیل آلانین مادر از جفت نهفته است.

بیماری فنیل کتونوری (PKU)	
در فرد بیمار، آنزیم تجزیه کننده آمینواسید فنیل آلانین وجود ندارد.	دلیل بیماری
۱- عدم تجزیه فنیل آلانین به دلیل نبود آنزیم تجزیه کننده آن ۲- تجمع فنیل آلانین در بدن ۳- ایجاد ترکیبات خطرناک ۴- آسیب به مغز (نه نخاع)	مراحل بروز بیماری
تغذیه از غذاهای حاوی فنیل آلانین	دلیل بروز علائم بیماری
تغذیه نکردن از خوراکی هایی که فنیل آلانین دارند.	روش جلوگیری از بروز علائم بیماری
بررسی نوزادان در بدو تولد از نظر ابتلای احتمالی به این بیماری، با انجام آزمایش خون تغذیه نوزاد مبتلا با شیرخشک های فاقد فنیل آلانین استفاده از رژیم های غذایی فاقد فنیل آلانین و یا فنیل آلانین بسیار کم در ادامه زندگی فرد مبتلا	کنترل بیماری

سایر نکات

- ۱- یک بیماری نهفته است.
- ۲- علائم آشکاری در نوزاد تازه متولد شده وجود ندارد.
- ۳- تغذیه نوزاد مبتلا به فنیل کتونوری با شیر مادر، باعث آسیب به یاخته‌های مغزی می‌شود.
- ۴- در نوزادان تازه متولد شده، خون را از پاشنه پا می‌گیرند.
- ۵- در حال حاضر نمی‌توان بیماری‌های ژنتیک را درمان کرد؛ ولی گاهی می‌توان با اعمال تغییراتی بر روی عوامل محیطی، بروز اثر آنها را مهار کرد.

۳۴ با توجه به شکل زیر، در خصوص جهش‌های ساختاری نشان داده شده، کدام مورد، به طور حتم درست است؟



- ۱) جهش «۱» در پی بروز جهش حذف و جهش «۲» انجام می‌شود.
- ۲) جهش «۲» برخلاف جهش واژگونی، در تصویربرداری کاریوتیپ قابل تشخیص است.
- ۳) در جهش «۲» همانند «۱»، تعداد پیوند فسفودی استر تشکیل شده از شکسته شده بیشتر نخواهد بود.
- ۴) در جهش «۱» برخلاف «۲»، نوعی کروموزوم، دارای دو نسخه از ال‌های برخی صفت‌های تک‌جایگاهی می‌شود.

محمدعلی میلونی

۳۴ گزینه ۳ سخت - مقایسه‌ای، مفهومی، شکل‌دار، قیددار، استنباطی

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	جهش «۲» در پی بروز جهش حذف و جهش «۱» انجام می‌شود.
۲	هر دو جهش در کاریوتیپ ممکن است تشخیص داده شوند.
۳	در هر حالتی در جهش جابه‌جایی و مضاعف‌شدگی، تعداد پیوند تشکیل شده برابر یا کمتر از شکسته شده است.
۴	در جهش مضاعف‌شدگی، کروموزومی دارای دو نسخه از ال‌های برخی صفت‌های تک‌جایگاهی می‌شود.

همان‌طور که مشخص است، در شکل شاهد جابه‌جایی قطعه‌ای بین دو کروموزوم هستیم. از آنجایی که در شکل «۱» دو کروموزوم قبل از جابه‌جایی اندازه برابر و توالی مشابهی ندارند، پس بین دو کروموزوم غیرهمتا است؛ بنابراین جهش «۱» جابه‌جایی و جهش «۲» مضاعف‌شدگی است.

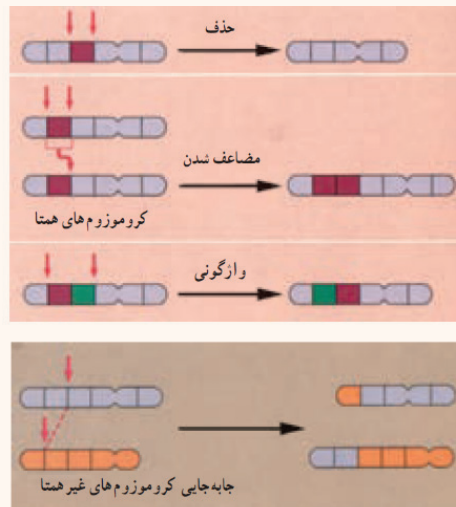
البته فب همون شکل کتابه که پیکلی شده دیکه و این همه توضیعم نیاز نداشت...

می‌دانیم در هر حالتی در جهش جابه‌جایی و مضاعف‌شدگی، تعداد پیوند تشکیل شده برابر یا کمتر از شکسته شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) جهش مضاعف‌شدگی در پی دو جهش حذف و جابه‌جایی رخ می‌دهد (کنکور ۱۳۹۸ و ۱۴۰۳).

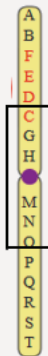
درک بهتر طرح کنکور در این فصل علاقه زیادی به این دارد که از مطالب کتاب نظام قدیم استفاده کند؛ البته مطالبی که اکنون از کتاب نظام جدید نیز قابل استنباط باشند. به تصویر زیر از کتاب نظام قدیم توجه کنید.



شکل ۶-۷ تغییر در ساختار کروموزوم ها. بیکان ها محل های شکست در کروموزوم ها را نشان می دهند. توجه داشته باشید که مضاعف شدن خود ترکیبی از دو فرایند است: حذف و جابه جایی بین کروموزوم های همتا.

جهش واژگونی در شرایطی که سانترومر جزء قطعۀ واژگون شده باشد، با کاریوتیپ قابل تشخیص است.

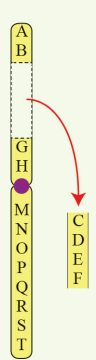
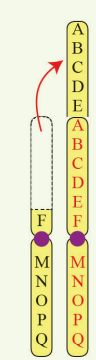
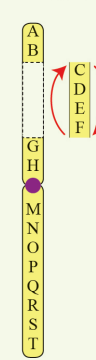
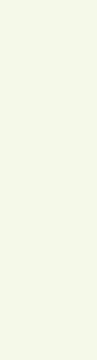
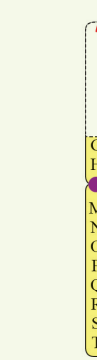
نکته



- دقت کنید که در واژگونی یا جابه جایی درون کروموزومی، ممکن است به دلیل تغییر در محل سانترومر، تفاوت هایی بین کاریوتیپ عادی و کاریوتیپ پس از جهش مشاهده شود. اما دقت کنید که در این نوع از جهش ها، تغییر طول کروموزوم در کاریوتیپ قابل تشخیص نیست؛ زیرا هیچ بخشی از آن حذف نشده و صرفاً درون کروموزوم جابه جا شده است.
- توجه داشته باشید که الزاماً جهش واژگونی، موجب تغییر در محل سانترومر نخواهد شد. به شکل زیر دقت کنید. در صورتی که جهش واژگونی در محل مشخص شده انجام شود، به دلیل برابری تعداد نوکلئوتیدهای دو سر سانترومر در بخش واژگون شده، تغییری در محل سانترومر ایجاد نخواهد شد.

در جهش مضاعف شدگی که بین دو کروموزوم همتا است، کروموزومی دارای دو نسخه از الل های برخی صفت های تک جایگاهی می شود.

نوع	حذف	مضاعف شدگی	واژگونی	جابجایی
تعداد و نسبت کروموزوم ها با یکدیگر	یک کروموزوم	دو کروموزوم همتا	یک کروموزوم	دو کروموزوم غیر همتا یا یک کروموزوم
پیوند فسفودی استر	شکسته می شود، ولی اگر حذف از انتهای کروموزوم باشد، تشکیل نمی شود.	شکسته - تشکیل	شکسته - تشکیل	شکسته - تشکیل
تأثیر بر طول کروموزوم	کوتاه می شود.	یکی کوتاه و دیگری بلند می شود.	بدون تغییر	۱- در صورت جابه جایی بین دو کروموزوم غیر همتا، یکی کوتاه و دیگری بلند می شود. ۲- اگر درون یک کروموزوم باشد، بدون تغییر است. ۳- اگر بین کروماتیدهای یک کروموزوم باشد، یکی از کروماتیدهای خواهری طویل تر از دیگری می شود.

مشخص شدن با کاربوتیپ	می شود.	می شود.	در صورت تغییر موقعیت سانترومر، می شود.	می شود.
شکل	حذف	مضعف شدگی	واژگونی	جابجایی
				

۳۵ کدام عبارت، به طور حتم صحیح است؟ (افراد با ژنوتیپ نهفته در سنین کودکی می میرند).

- ۱) فرد بالگی که مبتلا به مالاریا است، شانس بقای کمتری در جمعیت دارد.
- ۲) نوزادی که به مالاریا مقاوم است، دارای رابطهٔ بارز و نهفتگی بین دگره (الل)های Hb خود است.
- ۳) نوزادی که مبتلا به مالاریا است، بخشی از چرخهٔ زندگی نوعی انگل تک‌یاخته‌ای، در گویچه‌های قرمز آن گذرانده می‌شود.
- ۴) فرد بالگی که به مالاریا مقاوم است، محیط کم‌اکسیژن، سبب قرارگیری آمینواسید والین به جای گلوتامیک‌اسید در هموگلوبین آن می‌شود.

معدی ظفر فصیحی

۳۵ گزینه ۳ متوسط - ترکیبی، خط‌به‌خط، فیددار، مفهومی

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	انتخاب طبیعی روی فرد بی‌تأثیر است.
۲	ژنوتیپ نوزاد مقاوم به مالاریا $Hb^A Hb^S$ یا $Hb^S Hb^S$ است؛ پس به‌طور حتم رابطهٔ بارز و نهفتگی بین آنها برقرار نیست.
۳	در فرد مبتلا به مالاریا، بخشی از چرخهٔ زندگی انگل در گویچهٔ قرمز است.
۴	در شرایط اکسیژن کم در افراد مقاوم به مالاریا، ترکیب اللی ثابت است و فنوتیپ گویچهٔ قرمز تغییر می‌کند.

باتوجه به متن کتاب‌درسی، افرادی که دگرهٔ Hb^S دارند، به مالاریا مقاوم هستند و نوزادی که به مالاریا مبتلا باشد، پس ژنوتیپ خالص $Hb^A Hb^A$ دارد. در افراد مبتلا به مالاریا، بخشی از چرخهٔ زندگی نوعی انگل تک‌یاخته‌ای در گویچه‌های قرمز فرد گذرانده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) فرد بالغ مقاوم به مالاریا، ژنوتیپ $Hb^A Hb^S$ دارد. دقت کنید که انتخاب طبیعی در فرد، سبب حفظ تنوع یا کاهش تنوع نمی‌شود؛ بلکه در جمعیت این اتفاق رخ می‌دهد.
توی صورت سؤال گفتیم که افراد $Hb^S Hb^S$ در سن کودکی می‌میرند و برای این گزینه (و گزینهٔ ۴) نمیتونید در نظرش بگیرید.
- ۲) ژنوتیپ نوزادی که به مالاریا مقاوم است، می‌تواند $Hb^A Hb^S$ یا $Hb^S Hb^S$ باشد که فقط در یکی از این دو مورد، رابطهٔ بارز و نهفتگی دیده می‌شود.
- ۴) فرد بالغ مقاوم به مالاریا، ژنوتیپ $Hb^A Hb^S$ دارد. دقت کنید در شرایط کم‌اکسیژن در این افراد، ترکیب اللی ثابت است و فقط به‌علت تأثیر محیط، فنوتیپ گویچه‌های قرمز دچار تغییر می‌شود.

همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

- الف** ممکن است جهش اکتسابی در باکتری رخ دهد که در این صورت جهش اکتسابی به نسل بعد منتقل می‌شود.
- ب** ممکن است جهش اکتسابی حاصل اشتباه دنباسپاراز رخ دهد که در این صورت تحت تأثیر عوامل جهش‌زا ایجاد نشده است.
- ج** ممکن است جهش در راکیزه اسپرم رخ دهد که در این صورت به نسل بعد منتقل نمی‌شود.
- د** دوپار تیمین را در نظر بگیرید که نوعی جهش اختلال‌زا است؛ اما در آن پیوند فسفودی‌استر شکسته نمی‌شود.

جهش		تعریف
تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی		
اگر رمز آمینواسید به رمز آمینواسید دیگری تبدیل شود: دگر معنا	جانشینی	کوچک (یک یا چند نوکلئوتید)
اگر رمز آمینواسید به رمز دیگری از همان آمینواسید تبدیل شود: خاموش		
اگر رمز آمینواسید به رمز پایان ترجمه تبدیل شود: بی معنا		
با حذف یک یا چند نوکلئوتید، ممکن است باعث تغییر در چارچوب خواندن شود.	حذف	انواع
با اضافه کردن یک یا چند نوکلئوتید، ممکن است باعث تغییر در چارچوب خواندن شود.	اضافه	
تغییر در تعداد کروموزوم‌ها، مانند سندرم داون (کروموزوم ۲۱ اضافی)		عددی
حذف قسمتی از کروموزوم که غالباً باعث مرگ می‌شود.	حذف	بزرگ (در حد کروموزوم)
انتقال قسمتی از کروموزوم به کروموزوم همتا	مضاعف‌شدگی	
انتقال قسمتی از یک کروموزوم به کروموزوم غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان کروموزوم منتقل می‌شود.	جاب‌جایی	
جهت قرارگیری قسمتی از یک کروموزوم در جای خود، معکوس می‌شود.	واژگونی	
تأثیر جهش به عوامل مختلفی بستگی دارد. یکی از این عوامل، محل وقوع جهش در ژن‌گان است. اگر جهش در توالی بین ژنی رخ دهد، تأثیری بر محصول توالی ژن نخواهد داشت. اگر جهش در ژن رخ دهد و رمز آمینواسیدی را به رمز آمینواسیدی دیگر تبدیل کند، می‌تواند بر فعالیت محصول ژن تأثیر گذار باشد. تأثیر گذاری جهش بر محصول، بسته به محل وقوع تغییر در پروتئین حاصل دارد. مثلاً اگر جهشی باعث تغییر در جایگاه فعال آنزیم شود، آنگاه احتمال تغییر در آن بسیار زیاد است؛ اما اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد، به طوری که بر آن اثری نگذارد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.		
پروتوی فرابنفش (دیمر تیمین)	فیزیکی	عوامل جهش‌زا را می‌توان به دو دسته فیزیکی و شیمیایی تقسیم کرد.
بنزوپیرن موجود در دود سیگار - غذاهای نمک‌سود یا دودی‌شده (ماهی دودی) - ترکیبات نیتريت‌دار (سوسیس و کالباس)	شیمیایی	

۳۷ در خصوص جهش و پیامدهای وقوع آن، کدام مورد درست است؟

- (۱) اگر جهش در توالی‌های ژنی رخ دهد، به‌طور حتم توالی رنای ساخته‌شده از آن، دچار تغییر می‌شود.
- (۲) اگر جهش در یکی از توالی‌های تنظیمی رخ دهد، به‌طور حتم مقدار پروتئین ساخته‌شده تغییر می‌کند.
- (۳) اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال آنزیم رخ دهد، ممکن نیست عملکرد آنزیم دچار تغییرات شدیدی شود.
- (۴) اگر جهش تعداد نوکلئوتیدهای دناي فرد را تغییر دهد، ممکن است پیوند فسفودی‌استر میان نوکلئوتیدها شکسته نشود.

علت درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در جهش دوپار تیمین، ممکن است توالی رنای ساخته شده تغییر نکند.
۲	در صورتی که ژن مورد نظر برای ساخت رنای ناقل یا رنای رنانتی باشد، بر مقدار پروتئین تأثیری ندارد.
۳	اگر جهش بر جایگاه فعال آنزیم نیز اثر نگذارد، آنگاه عملکرد آنزیم دچار تغییر نمی شود یا تغییر کمی دارد.
۴	در جهش اضافه، اگر نوکلئوتید به یک انتهای دنا افزوده شود، پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدها شکسته نمی شود.

در صورتی که جهش اضافه در یک انتهای دنا رخ دهد، تعداد پیوند فسفودی استر افزایش می یابد و در میان نوکلئوتیدها شکسته نمی شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- در صورتی که جهش دوپار تیمین در رشته رمزگذار ژن رخ دهد، توالی رنای ساخته شده ممکن است تغییری نکند.
- اگر جهش در توالی های تنظیمی مثل راه انداز یا افزایش دهنده رخ دهد، بر مقدار پروتئین اثر می گذارد؛ اما شرط اولیه این است که ژن مورد نظر، ژن ساخت پلی پپتید باشد، نه ژن ساخت رنای رنانتی یا رنای ناقل.
- اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال آنزیم رخ دهد، «به طوری که بر آن اثری نگذارد»، احتمال تغییر عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است. این عبارت در امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۲ بیان شده بود.

نتیجه		
تأثیری بر توالی یا مقدار پروتئین ندارد.		جهش در توالی بین ژنی
بر مقدار پروتئین برخلاف توالی آن، مؤثر است.		جهش در توالی تنظیمی
تأثیری بر توالی یا مقدار پروتئین ندارد.	اگر ترجمه نشود	جهش در اینترون
تأثیری بر توالی یا مقدار پروتئین ندارد.	اگر ترجمه شود	
و باعث تغییر در جایگاه فعال آنزیم شود، احتمال تغییر عملکرد آنزیم بسیار زیاد است.	اگر ترجمه شود	
و در جایی دور از جایگاه فعال رخ داده باشد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم بسیار کم یا صفر است.	و جهشی خاموش بوده باشد، تأثیری بر توالی یا مقدار پروتئین ندارد.	جهش در اگزون

۳۸ با فرض اینکه ژن های مورد نظر بر روی فام تن های کرم کبد قرار دارند، تولد زاده ای با کدام یک از فام تن های زیر غیر ممکن است؟ (احتمال وقوع چلیپایی شدن در هر دو فرد و بین دو دگره (C و B) و (c و b) وجود دارد.)

ABC
abc

$\frac{Abc}{ABC}$ (۲)

$\frac{ABC}{ABC}$ (۱)

$\frac{abc}{abc}$ (۴)

$\frac{abC}{ABc}$ (۳)

کرم کبد نوعی جانور هرمافرودیت است که خودش تخمک‌هایش را بارور می‌کند. با توجه به اینکه احتمال وقوع پدیده چلیپایی شدن بین دگره‌های (A, B) و (a, b) وجود ندارد؛ بنابراین امکان مشاهده فام‌تنی که دگره‌های A و b در کنار یکدیگر قرار گیرند، در پیکر این جانور وجود ندارد. پس تولد زاده‌ای با فام‌تن $\frac{Abc}{ABC}$ در پیکر خود غیرممکن است.

به‌طور خلاصه وقتی صورت سؤال می‌گردد بین دو دگره (B و C) و (b و c) کراسینگ‌ها داریم، یعنی اینکه مثل شکستگی رو بین اینا در نظر می‌گیریم و این یعنی اینکه باب‌هایی فقط بین C و c ممکن هست و AB و ab ثابتن؛ پس دنبال گزینه‌ای می‌گردیم که Ab یا aB داشته باشه که غیرممکن باشه و میشه گزینه ۲.

۳۹ چند ویژگی، گونه‌زایی دگرمیپنی را از گونه‌زایی هم‌میپنی متمایز می‌کند؟

الف: جدایی تولیدمثلی دو جمعیت، به‌صورت تدریجی و در طی چند نسل صورت می‌گیرد.

ب: ایجاد گامت‌های متفاوت (از نظر محتوای ژنی) با گامت‌های طبیعی، الزامی است.

ج: توقف یکی از عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت ضروری است.

د: گونه سازگارتر با شرایط محیطی جدید به‌وجود می‌آید.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سید امیرحسین حاشمی

گزینه ۲ متوسط - خطبه‌خط، مفهومی، مقایسه‌ای، شمارشی

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه

الف	در گونه‌زایی دگرمیپنی برخلاف هم‌میپنی، جدایی تولیدمثلی به‌تدریج رخ می‌دهد.
ب	در هر گونه‌زایی، محتوای ژنی گامت‌ها متفاوت با محتوای ژنی گامت‌های والدین است.
ج	در گونه‌زایی دگرمیپنی، شارش ژنی باید متوقف شود.
د	در هر نوع گونه‌زایی، گونه ایجادشده ممکن است سازگارتر باشد.

ویژگی‌های «الف» و «ج»، می‌تواند گونه‌زایی دگرمیپنی را از گونه‌زایی هم‌میپنی متمایز کند.

بررسی همه موارد:

الف در گونه‌زایی دگرمیپنی، جدایی تولیدمثلی به‌صورت تدریجی و در طی چند نسل صورت می‌گیرد؛ اما در گونه‌زایی هم‌میپنی جدایی تولیدمثلی به‌صورت ناگهانی صورت می‌گیرد.

نکته جدایی «تولیدمثلی» در گونه‌زایی دگرمیپنی برخلاف هم‌میپنی، تدریجی و در طی چند نسل اتفاق می‌افتد؛ اما جدایی «جمعیت» در هر دو ناگهانی است.

ب در هر نوع گونه‌زایی، گامت‌هایی متفاوت از نظر محتوای ژنی با گامت‌های والدین ایجاد می‌شوند (کنکور ۱۳۹۹).

ج در گونه‌زایی دگرمیپنی حتماً باید شارش ژنی که نوعی عامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت است، متوقف شود. در گونه‌زایی هم‌میپنی چنین چیزی رخ نمی‌دهد.

نکته

۱- در گونه‌زایی هم‌میپنی برخلاف دگرمیپنی، جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد.

۲- در گونه‌زایی هم‌میپنی همانند دگرمیپنی، جدایی تولیدمثلی رخ می‌دهد.

۳- خطای میوزی، در گونه‌زایی هم‌میپنی مطرح است.

د در هر دو نوع گونه‌زایی ممکن است گونه ایجادشده سازگارتر با شرایط محیطی جدید باشد و یا ممکن است سازگارتر نباشد.

گونه‌زایی هم‌میهنی	گونه‌زایی دگر‌میهنی	
خیر	بله	توقف نوعی عامل مؤثر در خارج کردن جمعیت از تعادل در ابتدای آن ضروری است؟
خیر	بله	جدایی جغرافیایی داریم؟
بله	بله	جدایی تولیدمثلی داریم؟
خیر	بله	ابتدا ارتباط بین دو بخش از جمعیت قطع می‌شود؟
بله	خیر	جدایی تولیدمثلی و گونه‌زایی در یک نسل رخ می‌دهد؟
سریع و در یک نسل	تدریجی و در چندین نسل	مدت زمان برای صورت گرفتن؟
خیر	بله	بر اثر تغییرات تدریجی در نسل‌های متعدد، گونه جدید ایجاد می‌شود؟
در یک زیستگاه	در دو زیستگاه	وضعیت جمعیت؟
بله	خیر	در جمعیت‌های ساکن یک زیستگاه صورت می‌گیرد؟
بله	خیر	هنگام پیدایش گیاهان چندلادی رخ می‌دهد؟
بله	بله	در آن، افراد گونه جدید قادر به آمیزش موفقیت آمیز با گونه نیایی خود نیستند؟
کشف گیاهان چندلادی توسط هوگو دووری	تغییر ماهیان موجود در دو زیستگاه مختلف	مثال؟

- ۴۰** فرض کنید در گیاه گل مغربی ($2n$) جدانشدن فام‌تن‌ها در یک از تقسیمات میوز رخ دهد. در صورتی که گامت‌های این گیاه با گامت‌های طبیعی گیاه دولا دیگری لقاح انجام دهد، کدام مورد، درباره همه حالات درست است؟
- ۱) تعداد زاده‌هایی که زیستا ولی نازا هستند، کمتر از زاده‌هایی است که دو مجموعه فام‌تن دارند.
 - ۲) تعداد زاده‌هایی که دارای بیشترین فام‌تن هستند، برابر با زاده‌هایی است که کمترین فام‌تن را دارند.
 - ۳) تعداد زاده‌هایی که توانایی ایجاد گل دارند، بیشتر از زاده‌هایی است که فقط فام‌تن‌های یک والد را دارند.
 - ۴) تعداد زاده‌هایی که مقدار فام‌تن نابرابری از والدین گرفته‌اند، برابر با زاده‌هایی است که قابلیت ادامه حیات دارند.

رسول شمس نازی

۴۰ گزینه ۲ سخت - مفهومی، قیددار، مقایسه‌ای، استنباطی

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در حالت دوم، اصلاً زاده $2n$ نداریم!
۲	در هر دو حالت، تعداد زاده‌های $3n$ و n با یکدیگر برابر است.
۳	در حالت دوم، اصلاً زاده $2n$ دیده نمی‌شود.
۴	در حالت اول، همه زاده‌ها زیستا هستند؛ اما زاده‌های $2n$ از والدین فام‌تن برابری گرفته‌اند.

حالات مختلف به صورت زیر هستند:

- ۱- خطا در تقسیم میوز ۱ رخ دهد. در این صورت، گامت‌ها به این شکل خواهند بود: 0 و 0 و $2n$ و $2n$
- ۲- خطا در تقسیم میوز ۲ رخ دهد. در این صورت، گامت‌ها به این شکل خواهند بود: n و n و $3n$ و 0



اگر خطا در هر دو تقسیم میوز ۲ رخ دهد، گامت‌ها مشابه حالت اول (خطا در میوز ۱) خواهند بود.

لقاح این گامت‌ها با گامت‌های گیاه دلواد دیگر، زاده‌های زیر را خواهد داد:

$$۱- ۲n \text{ و } ۲n \text{ و } n \text{ و } ۳n$$

$$۲- n \text{ و } n \text{ و } ۳n \text{ و } ۳n$$

در هر دو حالت، تعداد زاده‌هایی که دارای بیشترین فام‌تن هستند، برابر است با زاده‌هایی که کمترین فام‌تن را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ زاده‌هایی که زیستا ولی نازا هستند، همان زاده‌های $۳n$ هستند. در حالت دوم، این زاده‌ها از زاده‌های دارای دو مجموعه فام‌تن کمتر هستند؛ اما در حالت دوم اصلاً زاده $۲n$ وجود ندارد!

۳ همان‌طور که گفته شد، در حالت دوم اصلاً زاده $۲n$ وجود ندارد. زاده‌هایی که فقط ژن‌های یک والد را دارند، n هستند. این عبارت در خصوص حالت اول درست است، ولی حالت دوم خیر.

۴ به‌طور پیش‌فرض همه زاده‌ها را زیستا و دارای قابلیت حیات در نظر می‌گیریم. زاده‌های $۳n$ و n ، از والدین خود فام‌تن‌های نابرابری گرفته‌اند. حالت دوم، فقط از این زاده‌ها تشکیل شده است و این عبارت برای آن صادق است؛ اما در حالت اول، زاده‌های $۲n$ از والدین فام‌تن برابر دریافت کرده‌اند.

۴۱ در ارتباط با تشریح مقایسه‌ای در جانداران، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) هر دو اندامی که کار متفاوتی دارند، هم‌تا هستند.
- ۲) هر دو ساختاری که کار یکسان دارند، آنالوگ هستند.
- ۳) هر دو ساختاری که آنالوگ یکدیگر هستند، هم‌تا نیستند.
- ۴) هر دو اندامی که طرح ساختاری متفاوت دارند، آنالوگ هستند.

محل اسماعیلی

گزینه ۳ ساده - مفهومی، خطبه‌خط، قیددار

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	دو اندام با کار متفاوت، ممکن است طرح متفاوت داشته باشند و هم‌تا نباشند.
۲	بال کبوتر و خفاش کار یکسان دارند؛ اما آنالوگ نیستند.
۳	ساختارهای هم‌تا قطعاً آنالوگ نیستند.
۴	بال پروانه و دست انسان ساختار متفاوت دارند؛ اما آنالوگ نیستند.

اندام‌های هم‌تا اندام‌هایی هستند که طرح ساختاری یکسان دارند. کار این اندام‌ها می‌تواند مشابه یا متفاوت باشد. اندام‌های آنالوگ اندام‌هایی هستند که کار یکسان و طرح ساختاری متفاوت دارند. در تعریف آنالوگ باید دو اندام ساختار متفاوتی داشته باشند و اندام‌های هم‌تا قطعاً ساختار مشابهی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ دو اندام با کار متفاوت، می‌توانند طرح ساختاری متفاوتی هم داشته باشند؛ در این حالت، نه هم‌تا هستند و نه آنالوگ.
- ۲ ساختارهای آنالوگ حتماً باید طرح ساختاری متفاوت داشته باشند؛ مثلاً بال کبوتر و بال خفاش کار یکسان دارند، اما هم‌تا هستند نه آنالوگ.
- ۴ ساختارهای آنالوگ حتماً باید کار یکسان داشته باشند، مثلاً بال پروانه و دست انسان طرح ساختاری متفاوتی دارند، اما کار آنها نیز متفاوت است؛ بنابراین نه هم‌تا هستند و نه آنالوگ.

مثال	کاربرد و ویژگی	طرح ساختاری	کار	
دست انسان، بال پرنده، باله دلفین و دست گربه	۱- گروه‌بندی جانداران ۲- نشان‌دهنده وجود نیای مشترک بین گونه‌ها ۳- تعیین گونه‌های خویشاوند	یکسان	یکسان یا متفاوت	همتا
بال پروانه و کبوتر	نشان‌دهنده روش‌های مختلف سازش گونه‌های مختلف در پاسخ به نیازی مشترک	متفاوت	یکسان	آنالوگ
بقایای پا در لگن مار پیتون + هیپوفیز میانی در انسان	۱- نشان‌دهنده ارتباط یک گونه با گونه‌های دیگر ۲- ردپای تغییر گونه‌ها	کوچک، ساده و یا ضعیف شده یک ساختار یکسان	در برخی، فاقد کار خاصی بوده و در برخی، کار مشخصی دارند.	وستیجیال

۴۲ در خصوص جهش‌های کوچک مربوط به ژن کدکننده پروتئین، کدام مورد یا موارد زیر، همواره درست است؟

- الف: در صورت حذف تعدادی نوکلئوتید با مضرب سه، تغییر چارچوب خواندن رخ نمی‌دهد.
ب: در صورت تغییر یک نوکلئوتید در کدون پایان، بر طول پلی‌پپتید ساخته شده افزوده می‌شود.
ج: در صورت وقوع جهش جانشینی بی‌معنا، پلی‌پپتیدی با تعداد آمینواسید کمتری ساخته می‌شود.
د: در صورت اضافه شدن یک نوکلئوتید بلافاصله قبل از کدون پایان، توالی پروتئین بلندتر خواهد شد.

- (۱) «الف»، «ج» و «د»
(۲) «الف» و «د»
(۳) «ب» و «ج»
(۴) «د»

پویا آزادبخش

۴۳ گزینه ۴ سخت - مفهومی، قیددار، استنباطی، موردی، ترکیبی

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
الف	جهش حذف علاوه بر مضرب، به مکان جهش نیز بستگی دارد.
ب	ممکن است کدون پایان به کدون پایان دیگری تبدیل شود.
ج	اگر جهش جانشینی بی‌معنا در کدون آغاز رخ دهد، اصلاً پروتئینی ساخته نمی‌شود.
د	اگر یک نوکلئوتید بلافاصله قبل از کدون پایان اضافه شود، بر طول پلی‌پپتید افزوده خواهد شد.

فقط مورد «د» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) دقت کنید محل حذف این تعداد نوکلئوتید مهم است. اگر مثلاً حذف سه نوکلئوتید از نوکلئوتید پنجم تا هفتم باشد، تغییر چارچوب خواندن رخ خواهد داد.

مثال:

توالی عادی: AUG-CGU-UAA-GGA... (متیونین - آرژنین - تیروزین - گلايسين)

بعد از جهش (حذف نوکلئوتید پنجم تا هفتم): AUG-CAU-GGA... (متیونین - هیستیدین - گلايسين)

- ب) ممکن است با تغییر در یک نوکلئوتید، کدون پایان به یکی دیگر از کدون‌های پایان تبدیل شود و طول پلی‌پپتید تغییری نکند.
ج) اگر این جهش در کدون آغاز رخ دهد، اصلاً پلی‌پپتید ساخته نخواهد شد!
د) اگر یک نوکلئوتید بلافاصله قبل از کدون پایان اضافه شود، به‌طور حتم بر طول پلی‌پپتید افزوده خواهد شد.

درک بهتر در سؤال کنکور ذکر شده که «با وجود انتخاب طبیعی»، ما نیز در انتهای سؤال ذکر کردیم انتخاب طبیعی همواره در حال رخ دادن است؛ اما آیا اگر ذکر نمی کردیم، تفاوتی می کرد؟! پاسخ منفی است! زیرا به طور روتین و پیش فرض، انتخاب طبیعی همواره در حال رخ دادن است و ما اصلاً جمعیتی نداریم که انتخاب طبیعی در آن رخ ندهد. در حقیقت منظور این است که در هر لحظه انتخاب طبیعی رخ می دهد و لحظه ای نداریم که انتخاب طبیعی در جمعیت متوقف شده باشد! مجدداً به متن زیر از کتاب نظام قدیم توجه کنید.

نخست، باید به یاد داشته باشیم که **نیروهای پدیدآورنده تنوع همواره فعال اند**: جهش، سبب پیدایش الل های جدید می شود؛ شارش ژنی از جمعیت های دیگر نیز اتفاق می افتد. همان گونه که دیدیم، بر اثر انتخاب طبیعی در مواردی (انتخاب گسلنده) گوناگونی افزایش می یابد. علاوه بر این ها، عوامل دیگری نیز باعث می شوند که تنوع در جمعیت ها حفظ شود.

پس ما وقتی می گوئیم نوترکیبی باعث تغییر در فراوانی دگرها می شود، این موضوع همواره درست است؛ زیرا نوترکیبی همواره همراه با انتخاب طبیعی رخ می دهد و ما حالتی نداریم که نوترکیبی رخ دهد، اما انتخاب طبیعی در جمعیت غیرفعال باشد!

دوپینگ کدام عبارت درباره همه سازوکارهایی صادق است که سبب می شوند با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی ادامه یابد؟
 (۱) دگرهای جدیدی را به خزانه ژنی جمعیت می افزایند.
 (۲) فراوانی دگرهای جمعیت را تغییر می دهند.
 (۳) در جمعیت در حال تعادل رخ می دهند.
 (۴) بر ژن نمود (ژنوتیپ) افراد نسل بعد بی تأثیرند.

نکوتیر ۱۴۰۳

گزینه ۲ سخت - مفهومی، قیددار، استنباطی

ب در گونه زایی دگرمیهنی، بر اثر وقوع پدیده هایی همچون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی، به تدریج دو جمعیت با یکدیگر متفاوت می شوند. اگر جمعیتی که از جمعیت اصلی جدا شده است، کوچک باشد، آن وقت اثر رانش ژن را نیز باید در نظر گرفت؛ بنابراین جهش و رانش هر دو در متفاوت شدن دو جمعیت نقش دارند.

ج جهش باعث تغییر در فراوانی نسبی دگرها می شود؛ اما آمیزش غیرتصادفی باعث تغییر در فراوانی «نسبی» دگرها نمی شود.

نکته آمیزش غیرتصادفی منجر به تولید دگرهای جدید می شود و بنابراین فراوانی «مطلق» دگرها را افزایش می دهد، اما فراوانی «نسبی» تغییری نمی کند.

طراح شو «آمیزش غیرتصادفی»

- ✓ فراوانی دگرها را تغییر می دهد: صحیح
- ✓ فراوانی نسبی دگرها را تغییر می دهد: غلط

فراوانی نسبی الل ها را در خزانه ژنی تغییر می دهد؟	فراوانی ژنوتیپ ها را در خزانه ژنی تغییر می دهد؟	فراوانی الل ها را در خزانه ژنی تغییر می دهد؟	
بله	بله	بله	جهش
بله	بله	بله	رانش دگرهای
بله	بله	بله	شارش ژنی
خیر	بله	بله	آمیزش غیر تصادفی
بله	بله	بله	انتخاب طبیعی

۵ جهش جزء عواملی است که می‌تواند باعث افزایش گوناگونی شود. انتخاب طبیعی باعث کاهش گوناگونی می‌شود. گوناگونی در میان افراد یک جمعیت، توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا می‌برد؛ بنابراین جهش برخلاف انتخاب طبیعی این ویژگی را دارد. دقت کنید این گزینه قید ندارد که بگویم جهش همواره باعث افزایش گوناگونی می‌شود؛ بلکه به‌طور کلی گفتیم جهش باعث افزایش گوناگونی می‌شود و شب درسته دیکه!

نکته

- ۱- جهش در اغلب مواقع باعث افزایش گوناگونی می‌شود، اما گاهی ممکن است باعث کاهش گوناگونی و یا عدم تغییر گوناگونی شود.
- ۲- شارش ژن در جمعیت مبدأ باعث کاهش گوناگونی و در جمعیت مقصد باعث افزایش گوناگونی می‌شود.
- ۳- آمیزش غیرتصادفی به‌طور معمول باعث کاهش گوناگونی می‌شود.
- ۴- انتخاب طبیعی باعث کاهش گوناگونی می‌شود.
- ۵- انتخاب طبیعی به دلیل اینکه افراد ناسازگار را حذف می‌کند، توان بقای جمعیت «در نسل فعلی و شرایط کنونی محیطی» را افزایش می‌دهد؛ اما به دلیل اینکه گوناگونی را کاهش داده است، توان بقای جمعیت «در نسل‌های بعدی و در شرایط جدید محیطی» را کاهش می‌دهد.

عوامل افزایش دهنده گوناگونی	جهش	غنی‌تر کردن خزانه ژن با ایجاد دگره‌های جدید (تنها سازوکار ایجادکننده دگره جدید) (مستقل از رخ نمود افراد جمعیت عمل می‌کند) (تأثیرگذار در جمعیت‌های فاقد و دارای تولیدمثل جنسی) (عاملی همیشه فعال است) (بسیاری از آنها تأثیر فوری بر رخ نمود ندارند - بر افراد اثرگذار است)
عوامل کاهش دهنده گوناگونی	شارش ژن	افزایش گوناگونی در جمعیت مقصد (مستقل از رخ نمود افراد جمعیت عمل می‌کند)
عوامل کاهش دهنده گوناگونی	رانش ژن	تغییر فراوانی دگره‌ها بر اثر از بین رفتن تعدادی از افراد جمعیت بر اثر حوادث طبیعی (مستقل از رخ نمود و ژن نمود افراد جمعیت عمل می‌کند (کاملاً تصادفی)). (می‌تواند فراوانی نسبی ال‌ها را تغییر ندهد) (به سازگاری افراد با محیط بستگی ندارد) (میزان اثرگذاری آن بر جمعیت، بستگی به میزان اندازه آن جمعیت دارد). این عامل باعث حذف برخی دگره‌ها از جمعیت می‌شود و در نتیجه فراوانی نسبی این دگره‌ها را کاهش می‌دهد. اما از طرفی این عامل ممکن است فراوانی نسبی (نه تنوع) دگره‌های دیگر را افزایش می‌دهد. (ممکن است باعث کاهش تنوع خزانه ژنی شود)
عوامل کاهش دهنده گوناگونی	شارش ژن (یک طرفه)	کاهش گوناگونی در جمعیت مبدأ (مستقل از رخ نمود افراد جمعیت عمل می‌کند).
عوامل کاهش دهنده گوناگونی	آمیزش‌های غیرتصادفی	آمیزش‌هایی که به رخ نمود یا ژن نمود افراد بستگی دارند. حذف رخ نمودهایی که در انتخاب جفت، انتخاب نمی‌شوند. در طبیعت بیشتر آمیزش‌ها غیرتصادفی هستند. (احتمال آمیزش افراد با افراد جنس مخالف خود برابر نیست)

کاهش گوناگونی در جمعیت با انتخاب افراد سازگارتر (از تعداد افراد ناسازگار می‌کاهد و جمعیت افراد سازگار را افزایش می‌دهد). (بر جمعیت اثر می‌گذارد نه افراد!!!)	عوامل کاهنده گوناگونی
انتخاب طبیعی برای اینکه انتخاب طبیعی بتواند جمعیت را تغییر دهد، باید بین افراد جمعیت تفاوت فردی باشد. (تعیین سازگاری صفات، وظیفه محیط است و انتخاب صفات سازگار وظیفه انتخاب طبیعی است) (حذف رخنمودهایی که در شرایط محیطی خاص نامطلوب هستند) (باعث افزایش میزان شباهت می‌شود و از تفاوت‌های فردی می‌کاهد)	عوامل تداوم گوناگونی
گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها	نوترکیبی
تولید گامت‌های نوترکیب بر اثر کراسینگ‌اور	اهمیت ناخالص‌ها
مثلاً حفظ دگره Hb^S توسط افراد ناقل کم خونی داسی شکل در محل شیوع مالاریا	

۴۴ در ارتباط با علت جهش‌ها، کدام عبارت صحیح است؟

- همواره عوامل جهش‌زا باعث ایجاد آنها می‌شوند.
- برقراری دو پیوند اشتراکی بین دو باز آلی در ایجاد آن نقش دارد.
- ترکیبات نیتريت‌دار در بدن، مستقیماً باعث ایجاد سرطان می‌شوند.
- غذاهای گیاهی حاوی پاداکسنده، در درمان سرطان نقش مؤثری دارند.

عرفان قدسی نیا

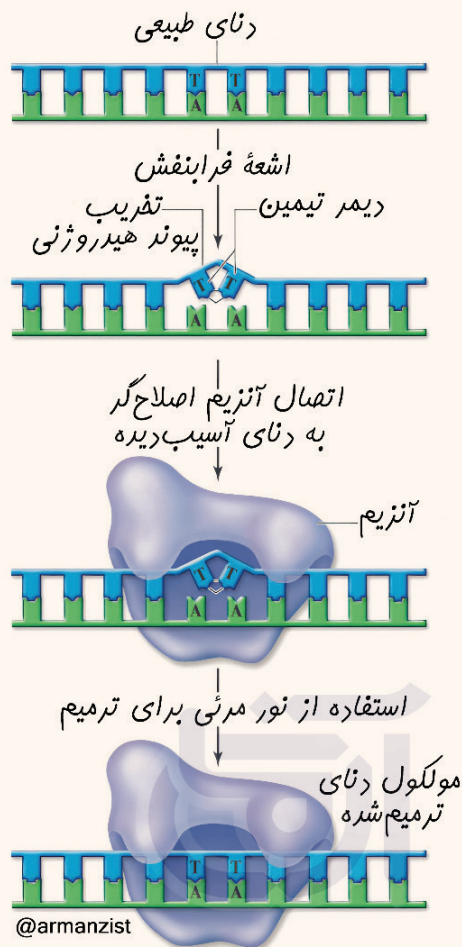
۴۴ گزینه ۲ ساده - خطبه‌خط، استنباطی، قیددار

بررسی سریع:

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
خطاهای همانندسازی نیز سبب جهش می‌شوند.	۱
دوپار تیمین در نتیجه تشکیل دو پیوند اشتراکی بین دو باز آلی تیمین مجاور است.	۲
این ترکیبات خود به ترکیباتی تبدیل می‌شوند که آنها ممکن است برای بدن سرطان‌زا باشند.	۳
پاداکسنده‌ها در پیشگیری از سرطان نقش دارند نه درمان!	۴

در دوپار تیمین، پیوند اشتراکی بین تیمین‌های مجاور تشکیل می‌شود. این موضوع باعث می‌شود که پیوندهای هیدروژنی بین دو تیمین و دو آدنین مقابل آنها، گسسته شود و این موضوع باعث جهش خواهد شد. به کادر زیر توجه کنید.

درک بهتر همان طور که می بینید، پیوند هیدروژنی بین دو جفت تیمین و آدنین گسسته می شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- مطابق متن کتاب، جهش تحت اثر عوامل جهش‌زا «هم» رخ می‌دهد. این موضوع در حقیقت به این معنی است که خطای همانندسازی، عاملی مجزا از عوامل جهش‌زا هست؛ بنابراین جهش همواره تحت اثر عوامل جهش‌زا رخ نمی‌دهد و خطاهای همانندسازی نیز در ایجاد جهش نقش دارند.
- ترکیبات نیتريت‌دار مانند سدیم نیتريت، که برای ماندگاری محصولات پروتئینی مثل سوسیس و کالباس به آن‌ها اضافه می‌شود، در بدن به ترکیباتی تبدیل می‌شوند که تحت شرایطی قابلیت سرطان‌زایی دارند، نه اینکه خودشان مستقیماً باعث ایجاد سرطان شوند.

ترکیب فنیل آلانین مستقیماً به مغز آسیب نمی‌رساند، بلکه به ترکیباتی تبدیل می‌شود که تجمع آنها باعث آسیب مغزی می‌شود. (فصل ۳ دوازدهم)

ترکیبات پاداکسنده گیاهی، فقط در پیشگیری از سرطان مؤثرند و در درمان نقشی ندارند.

ترکیب آلکالوئیدها در درمان سرطان نقش دارند. (فصل ۶ دهم)

۴۵ شواهدی وجود دارند که نشان می‌دهند گونه‌ها در طول زمان تغییر کرده‌اند. با توجه به آنها، کدام مورد نادرست است؟

- از شواهد مطالعات مولکولی، می‌توان به تاریخچه تغییر جانداران پی برد.
- شواهد سنگواره‌ای نشان می‌دهند که عمر درخت گیسو، ۱۷۰ میلیون سال است.
- شواهد تشریح مقایسه‌ای نشان می‌دهند که بخش میانی هیپوفیز در انسان، وستیجیال است.
- از شواهد تشریح مقایسه‌ای، می‌توان برای مقایسه اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف استفاده کرد.

علت درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	با استفاده از مطالعات مولکولی می توان به تاریخچه تغییر جانداران پی برد.
۲	عمر درخت گیسو بیش از ۱۷۰ میلیون سال است.
۳	هیپوفیز میانی در انسان نوعی ساختار وستیجیال است.
۴	با استفاده از تشریح مقایسه ای می توان به مقایسه اجزای پیکر جانداران پرداخت.

سنگواره ها اطلاعات فراوانی به ما می دهند. دیرینه شناسی، شاخه ای از زیست شناسی است که به مطالعه سنگواره ها می پردازد. گونه هایی هستند که از گذشته های دور تا زمان حال زندگی کرده اند؛ مثل درخت گیسو. شواهد سنگواره ای نشان می دهند که این درخت در ۱۷۰ میلیون سال پیش «هم» وجود داشته است. این موضوع بدین معنی نیست که عمر آن ۱۷۰ میلیون سال است! بلکه با بررسی ۱۷۰ میلیون سال پیش متوجه شده اند که در آن زمان وجود داشته، حالا ممکن است عمر آن بیشتر نیز باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ هر چه دمای دو جاندار شباهت بیشتری داشته باشد، خویشاوندی نزدیک تری دارند. همچنین می توانند به تاریخچه تغییر آن ها پی ببرند.
 ۲ وقتی گونه های مختلف را مقایسه می کنیم، گاهی به ساختارهایی برمی خوریم که در یک عده بسیار کارآمد هستند اما در عده دیگر، کوچک یا ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. این ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف شده را ساختارهای وستیجیال (به معنی ردپا) می نامیم. بخش میانی هیپوفیز در انسان نیز بسیار ساده شده است و کار آنچنان خاصی انجام نمی دهد و نوعی ساختار وستیجیال است.



عملکرد بخش میانی هیپوفیز در انسان به خوبی شناخته نشده است؛ اما در برخی جانوران در تعیین رنگ پوست نقش دارد. (بیشتر بدانید کتاب) (فصل ۴ یازدهم)

۴ در تشریح مقایسه ای، اجزای پیکر جانداران گونه های مختلف با یکدیگر مقایسه می شود. این مقایسه نشان می دهد که ساختار بدنی بعضی گونه ها از طرح مشابهی برخوردار است. مقایسه اندام حرکت جلویی در مهره داران مختلف، از طرح ساختاری یکسان حکایت دارد.

تشریح مقایسه ای

ساختارهای همتا:

- اندام هایی که همواره طرح ساختاری یکسان دارند.
 - این اندام ها می توانند کار متفاوت (اندام حرکتی جلویی در پرنده و دلفین) و یا کارهای مشابهی (اندام حرکتی جلویی در انسان و شامپانزه برای گرفتن اشیا) انجام دهند.
 - در دو گونه جانوری هرچقدر اندام همتای بیشتری وجود داشته باشد، بیانگر این است که این دو گونه از نیای مشترک نزدیکی مشتق شده اند.
 - در گونه های دارای اندام همتا، توالی های حفظ شده بیشتری در دمای آنها یافت می شود.
 - اندام های همتای دلفین با شیرکوهی، بیشتر از ماهی های غضروفی است.
- ساختارهای آنالوگ:
- پاسخ متفاوت انواع گونه های جانوری به یک نیاز مشترک است.
 - نشان دهنده توالی های حفظ شده بین گونه های جانوری نیست.
 - طرح ساختاری متفاوت، اما کار یکسان است.

ساختار وستیجیال:

- ۱- تأثیر آن چنانی بر میزان سازگاری جاندار ندارد.
- ۲- می‌تواند نقش اندک داشته باشد و یا فاقد هرگونه نقش باشد.
- ۳- نشان‌دهنده رابطه بین گونه‌ها و تغییر گونه‌ها است.
- ۴- هرچقدر این ساختار در گونه‌ای دارای نقش کمتری باشد، به این معنی است که این ساختار در گذشته دورتری برای این نوع گونه، ناکارآمد شده است.
- ۵- در گونه‌زایی هم‌میهنی ممکن است این ساختار بین دو جمعیت جدا شده از هم، در نسل‌های آینده دیده شود.
- ۶- سازگاری این اندام نسبت به دیگر اندام‌های درون بدن جانور کمتر است و توسط انتخاب طبیعی برگزیده نشده است.