



## گزینه ۳

۱

در یوکاریوت ها دنا در فضای هسته محصور شده است و به غشاء پلاسمایی متصل نیست. در پروکاریوت ها، دنا ی اصلی به غشاء پلاسمایی متصل است. اما دقت کنید که بعضی از باکتری ها دارای دیسک (پلازمید) هستند که به غشا متصل نیست. پس منظور سؤال هم پروکاریوت ها و هم یوکاریوت ها است. اگر به شکل کتاب درسی نگاه کنید می بینید که در هر دوراهی همانندسازی دو آنزیم دنباسپاراز و یک آنزیم هلیکاز فعالیت می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در یوکاریوت ها پروتئین ها در سیتوپلاسم ساخته می شوند؛ آنزیم دنباسپاراز نیز در سیتوپلاسم ساخته می شود و به هسته می رود. اما در پروکاریوت ها محل تولید و عمل این آنزیم در سیتوپلاسم است.

۲) پروکاریوت ها فاقد پروتئین هیستون هستند.

۴) در دناهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است. در پروکاریوت ها دنا ی خطی وجود ندارد.

## گزینه ۲

۲

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: همه مولکول های DNA از دو رشته پلی نوکلئوتیدی ساخته شده اند.

گزینه ۳: بین بازها پیوند هیدروژنی وجود دارد.

گزینه ۴: پیوند بین C و G بیشتر است.

## گزینه ۴

۳

آزولا یک گیاه است و سلول های آن یوکاریوت است که در پایه دهم با آن آشنا شدید. استریتوکوکوس نومونیا نیز باکتری است. یکی از شباهت های یوکاریوت ها و پروکاریوت ها این است که اطلاعات وراثتی در واحدهایی به نام ژن سازماندهی شده است. همچنین قطر مولکول DNA در سراسر آن برابر است.

## گزینه ۲

۴

رنای رناتن نقش ساختاری دارد و باتوجه به متن کتاب درسی، رناها نقش آنزیمی دارند.

رد گزینه ۱: رنای پیک توانایی حمل آمینواسیدها را ندارد.

رد گزینه ۳: هیچ رنایی در ساختار پروتئین ها شرکت ندارد.

رد گزینه ۴: رنای رناتن نقشی در انتقال اطلاعات ندارد.

ATP مولکولی است که می‌تواند به‌عنوان انرژی رایج سلول‌ها استفاده شود، و همانند رنا قند ریبوز دارد.

بررسی سایر گزینه:

گزینه ۱: ATP باز آلی آدین دارد. می‌دانید که باز A می‌تواند با بازهای تک‌حلقه‌ای (مثل U) جفت شود؛ البته باید توجه کنید که قند ATP از نوع ریبوز است و ATP می‌تواند با از دست دادن دو تا از فسفات‌هایش در ساختار رنا قرار بگیرد نه دنا. نوکلئوتیدهای دنا دارای قند دئوکسی‌ریبوز هستند نه ریبوز!

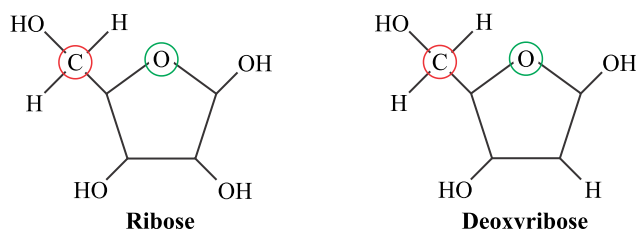
گزینه ۲: نه هر فعالیتی درست است که ATP انرژی رایج است که در یاخته‌ها مصرف می‌شود اما بعضی از فعالیت‌ها هستند که به انرژی (ATP) نیاز ندارند؛ مثلاً انتشار ساده با انتشار تسهیل‌شده.

گزینه ۴: به شکل کتاب درسی نگاه کنید. فسفات‌ها که به آدنوزین وصل می‌شود این جوری نیست و علاوه‌بر پیوند بین فسفات‌ها با برقراری پیوند اشتراکی با ریبوز هم، در تشکیل ATP نقش دارد.

فقط مورد "د" درست است.

الف) مولکول‌های باز آلی و فسفات به قند پنج‌کربنه نوکلئوتید متصل هستند. فسفات تنها در تشکیل پیوند اشتراکی با قند نقش دارد اما باز آلی می‌تواند علاوه‌بر تشکیل پیوند اشتراکی با قند همان نوکلئوتید، با باز آلی دیگری پیوند هیدروژنی (غیراشتراکی) تشکیل دهد.

ب) هیچ‌یک از ساختارهای موجود در نوکلئوتیدها تنها دارای یک حلقه با ۵ کربن نیستند. توجه داشته باشید که قند نوکلئوتید یک حلقه پنج‌ضلعی دارد که در آن چهار کربن وجود دارد و یکی از کربن‌های آن بیرون از حلقه قرار گرفته است. این موضوع خارج از کتاب نیست و شما باید بدانید با توجه به شکل کتاب درسی در بخش بالای این حلقه پنج‌ضلعی اکسیژن وجود دارد نه کربن. برای درک بهتر به شکل زیر توجه کنید.



ج) تنها بازهای آلی پیریمیدینی دارای یک حلقه شش‌ضلعی هستند. در ساختار دیمر تیمین، دو باز آلی پیریمیدینی با پیوند اشتراکی به هم متصل شده‌اند.

د) قند و فسفات در نوکلئوتید در تشکیل پیوند فسفو دی‌استر دخالت دارند. قند می‌تواند با باز آلی و فسفات پیوند اشتراکی برقرار نماید. فسفات هم می‌تواند هم‌زمان با دو قند از دو نوکلئوتید مختلف پیوند اشتراکی داشته باشد.

ترکیب پروتئینی که توسط یاخته تولید می‌شود، دارای ژن یا ژن‌هایی در مولکول‌های وراثتی یاخته است. گلوتن نوعی ترکیب پروتئینی است که در کریچه یاخته‌های بذر گندم و جو ذخیره می‌شود و هنگام رویش بذر، برای رشدنمو رویان به مصرف می‌رسد. در گزینه‌های (۲) و (۳) ترکیب ذکر شده، نوعی پلی‌ساکارید است. در گزینه (۱) نیز منظور پوستک است که از جنس ترکیبات لیپیدی ساخته شده است.

نمی‌توان گفت باکتری‌های پوشینه‌دار از پوشینه‌دار ایجاد می‌شوند بلکه امکان دارد باکتری‌های بدون پوشینه بعداً پوشینه‌دار شده باشند. بدون پوشینه‌ها توسط سیستم ایمنی نابود می‌شوند. در مرحله اول موش‌ها بر اثر سینه‌پهلو مردند. در بررسی خون و شش موش‌های مرده، تعدادی (نه همه) از باکتری‌های بدون پوشینه تغییر کردند و پوشینه‌دار شدند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست است چون در این آزمایشات موش فقط در صورتی می‌میرد که در بدنش باکتری پوشینه‌دار زنده یافت شود. این باکتری یا از ابتدا پوشینه‌دار بوده است یا باکتری بدون پوشینه‌ای بوده که در اثر دریافت ماده ژنتیک از باکتری پوشینه‌دار، پوشینه‌دار شده است.

(۲) دوحالت دارد؛ اگر باکتری زنده از نوع پوشینه‌دار باشد سبب مرگ موش می‌شود اما اگر باکتری زنده از نوع بدون پوشینه باشد سبب مرگ موش نمی‌شود. پس این گزینه صحیح است.

(۳) یکی از موادی که در عصاره یاخته‌ای باکتری پوشینه‌دار زنده است ماده ژنتیک است، اما چون در این مخلوط آنزیم نوکلئاز هم موجود است پس ماده ژنتیک را تجزیه می‌کند و از بین می‌برد. پس باکتری بدون پوشینه پوشینه‌دار نمی‌شود و موش‌ها زنده می‌مانند.

(۴) در این حالت، نه باکتری پوشینه‌دار زنده داریم نه باکتری بدون پوشینه زنده‌ای که بتواند پوشینه‌دار شود. پس این گزینه هم درست است.

غیر از مورد (د) باتوجه به متن بقیه موارد صحیح است.

در شکل زیر، ساختار مولکول ATP نشان داده شده است که قند آن از نوع ریبوز است که در ساختار مولکول رنا نیز یافت می‌شود. در آزمایش آخر گرفتیت، ماده وراثتی یعنی مولکول دنا به یاخته‌ای دیگر منتقل شد. قند موجود در دنا از نوع دئوکسی‌ریبوز است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) E.Coli نوعی باکتری است و هسته ندارد.

(۳) در آزمایش نخست ایوری و همکارانش، پروتئین‌ها به صورت کامل تخریب شدند.

(۴) در آزمایشات مزلسون و استال دناي باکتری‌های E.Coli در محلول سزیم کلرید (نه سدیم کلراید) قرار داده شد.

تنها مورد "الف" صحیح است.

رد سایر موارد:

(ب) انتقال ماده وراثتی در این آزمایش از یاخته مرده به یاخته زنده انجام گرفت؛ لذا فعال بودن سیتوپلاسم در یکی از یاخته‌ها ضروری است.

(ج) این آزمایش برای رفع شک و گمان دیگر دانشمندان انجام نشد.

(د) دو رشته‌ای بودن دنا، از نتایج تحقیقات واتسون و کریک است.

(هـ) به دست آوردن ابعاد مولکول دنا از یافته‌های روزالین و ویلکینز است.

عامل مؤثر در انتقال صفات، مولکول DNA است. واحدهای سازنده DNA، نوکلئوتیدهای دارای قند دئوکسی‌ریبوز است. در ساختار نوکلئوتید، باز آلی و فسفات به مولکول قند متصل هستند. باز آلی با مولکول قند، پیوند اشتراکی دارد و می‌تواند با باز آلی مکمل خود، پیوند هیدروژنی (غیراشتراکی) تشکیل دهد؛ بنابراین باز آلی می‌تواند در تشکیل دو نوع پیوند متفاوت شرکت کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ساختار یک نوکلئوتید، باز آلی نیتروژن‌دار در ایجاد مواد زائد نیتروژن‌دار نقش دارد. باز آلی یوراسیل نمی‌تواند در ساختار DNA باشد.

(۲) هم باز آلی می‌تواند یک حلقه داشته باشد (مانند تیمین و سیتوزین) و هم مولکول قند دارای یک حلقه آلی است. در ساختار یک نوکلئوتید مولکول دنا، حتماً بین باز آلی و قند، پیوند کووالانسی وجود دارد.

(۴) بازهای مکمل در تشکیل پیوند غیراشتراکی شرکت می‌کنند و در ساختار خود کربن دارند.

در هر مولکول دنا نوکلئوتیدهای مجاور هم با پیوند فسفودی‌استر متصل هستند (نه مقابل هم).

در مولکول دنا، دو نوع حلقه آلی مشاهده می‌شود؛ حلقه نیتروژن‌دار که در باز آلی نوکلئوتید وجود دارد و حلقه کربنی که در ساختار قند به کار می‌رود. حلقه نیتروژن‌دار باز در ساختار پله‌ها و حلقه کربن قند در ساختار نرده‌ها به کار رفته‌اند. اما هر دو حلقه آلی هستند. پس هم در نرده‌ها و هم در پله‌ها، حلقه آلی مشاهده می‌شود.

در شکل صورت سؤال، همانندسازی دناى حلقوی با یک جایگاه آغاز همانندسازی آورده شده است. علاوه بر پروکاریوت‌ها، یوکاریوت‌ها نیز در سیتوپلاسم خود دناى حلقوی دارند که همانندسازی می‌شود؛ بنابراین شکل، می‌تواند نشان‌دهنده همانندسازی دناى حلقوی یک جاندار یوکاریوت باشد. پیکر یوکاریوت‌ها هم می‌تواند تک‌یاخته‌ای (مانند پارامسی) باشد و هم پریاخته‌ای. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) محیط پیرامون هر جاندار، همواره در حال تغییر است.

(۳) اطلاعات وراثتی فقط در مولکول دنا ذخیره شده است و مولکول رنا، در ذخیره اطلاعات وراثتی نقشی ندارد.

(۴) قبل از مشاهدات و تحقیقات چارگاف، تصور می‌شد چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا، در سراسر مولکول به نسبت مساوی توزیع شده‌اند؛ در صورتی که این‌گونه نبود.

همه سلول‌های بدن انسان در بدو تشکیل در هسته و میتوکندری خود دارای دنا و ژن هستند. توجه کنید که سایر گزینه‌ها برای سلول گوچه قرمز بالغ صادق نیستند، زیرا این سلول فاقد دنا و ژن است (البته این سلول‌ها هم در بدو تشکیل در مغز استخوان دارای هسته و میتوکندری و دنا هستند).

فقط مورد (د) صحیح است.

بررسی سایر موارد:

مورد الف) در مولکول دنا و مدل پیشنهادشده توسط واتسون و کریک، پیوند هیدروژنی موجود در بین بازها (نه درون بازها) دو رشته را در کنار هم نگه می‌دارد. این پیوند بین جفت بازهای مکمل تشکیل می‌شود.

مورد ب) مکمل بودن بازهای آلی نتایج آزمایش چارگاف را تأیید می‌کند. این موضوع سبب ثبات قطر دنا و پایداری اطلاعات دنا هم می‌شود.

مورد ج) قند یک نوکلئوتید به وسیله پیوند فسفودی‌استر به فسفات نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.

لنفوسیت‌ها، هسته تکی گرد یا بیضی به همراه سیتوپلاسم بدون دانه دارند. گروهی از لنفوسیت‌ها مانند لنفوسیت B بالغ قابلیت تقسیم دارند اما گروه دیگری از لنفوسیت‌ها فاقد توانایی تقسیم شدن و در نتیجه عبور از نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای هستند (مانند لنفوسیت T کشته).

از طرفی لنفوسیت‌های نابالغ نیز، به دلیل نداشتن گیرنده آنتی‌ژنی، قادر به شناسایی عامل بیگانه و تقسیم شدن نیستند. همانطور که گفتیم لنفوسیت‌های T کشته قابلیت تقسیم شدن ندارند اما با اتصال به یاخته سرطانی و ترشح پرفورین و آنزیم، می‌توانند مرگ برنامه‌ریزی شده را به راه بیندازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این گزینه در رابطه با همه لنفوسیت‌های ساخته شده توسط مغز استخوان، صادق است.

گزینه ۲: تراگذاری (دیپدز) از ویژگی‌های همه گویچه‌های سفید است.

گزینه ۴: این گزینه در رابطه با همه لنفوسیت‌ها صادق است. همه لنفوسیت‌ها دارای راکیزه هستند و دنا سیتوپلاسمی خود را در راکیزه نگهداری می‌کنند.

پیوند هیدروژنی را هم در دنا و هم در رنا می‌توان مشاهده نمود. در هر دوی این مولکول‌ها، قند بین دو گروه فسفات می‌تواند مشاهده شود.