آزمون آنلاین زیست‌شناسی آرمان

دفترچه پاسخ آزمون مرحله ۱۱ ـ ۱۴ آذر ۱۴۰۳

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

طراحی و گرافیک: نشر ویانو

تعداد سوالات: ۴۵ زمان: ۴۵ دقیقه

نام درس	زیست شناسی پایه دوازدهم
مسئول درس	آرمان خیری
مسئول پاسخنامه	عرفان قدسی نیا، مصطفی نیکوعقیده
گزینشگر	علی‌اصغرموشکلی
ویراستاران	عرفان قدسی نیا، علی‌اصغر موشکلی، مصطفی نیکوعقیده، محمدعلی میگویی
بازبینی نهایی	امید غلامی، معین رحمانی، میعاد ملازاده، رضا دستوری، ایلیا رضایی
طراحان	عرفان قدسی نیا، علی‌اصغر موشکلی، سید محمدحسین هاشمی‌نژاد، پویا آزادبخش، مصطفی نیکوعقیده، فرشید خلیلی، نیما اکبری، محمدسینا قادری، امیرحسین حافظزاده، امیرعلی اندرابی، فاطمه خوشحال، امیرحسین قاسمی گل‌افشانی، سبا اله‌وردی‌پور، حسین پرتو، محمدعلی میگویی، وحید زارع، آریو شریفی‌فرد، رسول شمس ناتری، مهدی علیخو، محمدحسین خدامی، محمد محمدی شوره، امیرمحمد سبزی

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.

دفترچه پاسخ آزمون آنلاین آرمان | مرحله ۱۱ | ۱۴ آذر

۱ کدام مورد، آزمایش اول ایوری و همکارانش را از آزمایش سوم گریفیت، متمایز می‌سازد؟

۱) استفاده از نوع بیماری‌زای باکتری استرپتوکوکوس نومونیا
۲) تغییر در ساختار پروتئین‌های مربوط به باکتری‌ها
۳) مشاهدهٔ انتقال صفتِ مربوط به ساخت پوشینه
۴) تشخیص ماهیت مولکول وراثتی در یاخته‌ها

۱ گزینه ۳ ساده - مفهومی، مقایسه‌ای، خط‌به‌خط — مصطفی نیلوعقیده

در آزمایش اول ایوری و همکارانش، پس از تخریب تمام پروتئین‌های موجود در عصاره، عصاره به محیط کشت باکتری‌های بدون پوشینه اضافه شد و سپس با انتقال صفت ساخت پوشینه به باکتری‌های بدون پوشینه، این باکتری‌ها پوشینه‌دار شدند؛ اما در آزمایش سوم گریفیت، انتقال صفت مشاهده نمی‌شود.

نکته در هر سه آزمایش ایوری و همکارانش، انتقال صفت پوشینه رخ می‌دهد؛ اما فقط در آزمایش چهارم گریفیت، این پدیده انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در همهٔ آزمایشات ایوری و همکارانش، از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شدهٔ استرپتوکوکوس نومونیا (نوع بیماری‌زا) برای تولید عصاره استفاده شد. در آزمایش سوم گریفیت هم از این نوع باکتری استفاده و توسط گرما کشته شد.

زیست دام دقت کنید که استرپتوکوکوس نومونیای بیماری‌زا در گونهٔ یکسانی با استرپتوکوکوس نومونیای غیربیماری‌زا قرار می‌گیرد. این باکتری‌ها تنها از لحاظ نوع (نه گونه!) متفاوت‌اند.

۲ در آزمایش اول ایوری و همکارانش، تمام پروتئین‌های یاخته تخریب شدند و ساختارشان تغییر کرد. در آزمایش سوم گریفیت نیز به علت گرما و حرارت، ساختار پروتئین‌های باکتری تغییر کرد و در نتیجه، اعمال حیاتی جاندار مختل شد.

ترکیب ازآنجایی‌که بسیاری از فرایندهای یاخته‌ای را پروتئین‌ها انجام می‌دهند، از بین رفتن عملکرد آنها اختلال گسترده‌ای را در کار یاخته‌ها و بافت‌ها ایجاد می‌کند. (فصل ۳ دهم)

۴ ماهیت مادهٔ وراثتی در آزمایش دوم ایوری و همکارانش مشخص شد، نه آزمایش اول! در آزمایش اول صرفاً فهمیدند که پروتئین مادهٔ وراثتی نیست.

نکته ماهیت و چگونگی انتقال مادهٔ وراثتی توسط گریفیت مشخص نشد. ماهیت این ماده توسط ایوری و همکارانش مشخص شد که دنا است؛ اما چگونگی انتقال این ماده را دانشمندانی که نام آنها در کتاب‌درسی نیامده، اثبات کردند.

	گریفیت	ایوری و همکارانش
تعداد مراحل آزمایش	۴	۳
هدف آزمایش	تولید واکسن آنفلوانزا	کشف عامل مؤثر در انتقال صفات
نتیجهٔ آزمایش	مادهٔ وراثتی می‌تواند به یاختهٔ دیگری منتقل شود.	DNA مادهٔ وراثتی است.
استفاده از باکتری پوشینه‌دار زنده	آزمایش ۱	✗
استفاده از باکتری پوشینه‌دار کشته شده با گرما	آزمایش ۳ و ۴	✗
استفاده از عصارهٔ باکتری پوشینه‌دار	✗	هر سه آزمایش

www.armanzist.ir

استفاده از باکتری بدون پوشینهٔ زنده	آزمایش ۲ و ۴	هر سه آزمایش
استفاده از موش	هر چهار آزمایش	✗
استفاده از سانتریفیوژ	✗	آزمایش ۲
استفاده از محیط کشت	✗	هر سه آزمایش
استفاده از آنزیم‌های تخریب‌کنندهٔ مواد آلی	✗	آزمایش ۱ و ۳
انتقال صفات (تغییر ظاهر باکتری‌ها)	آزمایش ۴	هر سه آزمایش

۲ نوعی باز آلی در هستهٔ یاختهٔ یوکاریوتی وجود دارد که می‌تواند به‌طور اختصاصی با دو نوع باز آلی مختلف، رابطهٔ مکملی برقرار کند. در خصوص این نوع باز در پلیمرهای هسته‌ای، کدام مورد را می‌توان با قاطعیت بیان نمود؟

۱) در ساختار نوکلئوتید تک‌فسفاته دیده می‌شود.

۲) همانند باز آلی سیتوزین (C)، دارای دو حلقهٔ آلی است.

۳) فقط در مولکول ساخته‌شده از روی بخشی از ژن، مشاهده می‌شود.

۴) با باز آلی مکملِ خود در رشتهٔ مقابل، پیوندهایی سست و کم‌انرژی تشکیل داده است.

۲ گزینه ۱ متوسط - مفهومی، خط‌به‌خط، ترکیبی، قیددار، استنباطی — نیما اکبری

منظور صورت سؤال، باز آلی آدنین است که با بازهای تیمین و یوراسیل به‌طور اختصاصی می‌تواند رابطهٔ مکملی برقرار کند.

درک بهتر رفع ابهام پیوند هیدروژنی

✓ طبق کتاب‌درسی، پیوند هیدروژنی میان بازهای مکمل برقرار می‌شود و طبیعتاً هنگامی که دو باز غیرمکمل به‌اشتباه در مقابل هم قرار بگیرند، پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود و در فرایند ویرایش چون پیوند هیدروژنی تشکیل نشده، شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی را مشاهده نمی‌کنیم.

✓ از نظر علمی نیز در حقیقت اختلاف نظر است! یعنی بعضی رفرنس‌ها و مقالات علمی نیز تشکیل پیوند هیدروژنی بین بازهای غیرمکمل را کلاً در نظر نمی‌گیرند و بعضی دیگر، می‌گویند پیوند بسیار ضعیفی تشکیل می‌شود.

✓ به‌هرحال برای کنکور، بهتر است این‌طور در نظر بگیرید که بین بازهای غیرمکمل پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود.

ازآنجایی‌که طبق صورت سؤال این باز آلی در ساختار پلیمرهای هسته دیده می‌شود، پس در ساختار نوعی نوکلئیک‌اسید قرار دارد. از طرفی هر نوکلئوتید موجود در ساختار نوکلئیک‌اسیدها، تک‌فسفاته است.

نکته

۱- هم در رونویسی و هم در همانندسازی، نوکلئوتید سه‌فسفاته پیش از قرارگیری در رشتهٔ نوکلئوتیدی در حال ساخت، دو گروه فسفات خود را از دست می‌دهد و تک‌فسفاته می‌شود.

۲- مطابق متن کتاب، نوکلئوتیدهای دنا (و رنا)، فقط در نوع باز آلی با یکدیگر تفاوت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ باز آلی آدنین از نوع پورین است و دو حلقهٔ آلی دارد؛ اما باز آلی سیتوزین از نوع پیریمیدین است و فقط یک حلقهٔ آلی دارد.

طراح شو

✓ باز آلی آدنین یا گوانین ← دو حلقهٔ آلی

✓ نوکلئوتید آدنین‌دار یا گوانین‌دار ← سه حلقهٔ آلی

✓ باز آلی سیتوزین یا تیمین یا یوراسیل ← یک حلقهٔ آلی

✓ نوکلئوتید سیتوزین‌دار یا تیمین‌دار یا یوراسیل‌دار ← دو حلقهٔ آلی

www.armanzist.ir

۳ رنا، مولکولی است که از روی بخشی از ژن ساخته می‌شود. باز آلی آدنین را می‌توان هم در دنا و هم در رنا مشاهده کرد.

نکته

۱- مطابق کنکور دی ۱۴۰۱، دنا همانند رنا، محصول مستقیم یکی از رشته‌های دنا است. (البته اینجا گفتیم ژن تا فقط رنا مدنظر باشد.)

۲- مطابق کنکور دی ۱۴۰۱، رنا همانند دنا، توسط چندین آنزیم ساخته می‌شود.

۴ باز آلی آدنین در دنا می‌تواند با باز آلی تیمین در رشتهٔ مقابل، پیوند هیدروژنی (پیوند سست و کم‌انرژی) برقرار کند؛ اما باز آلی آدنین در گروهی از رناها (نه الزاماً همهٔ رناها) با باز آلی مکمل خود در همان رشته (نه رشتهٔ مقابل) پیوند می‌دهد.

درک بهتر در ساختار رنای ناقل (tRNA) پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌شود؛ اما این پیوندها در همان ساختار یک‌رشته‌ای مولکول برقرار می‌شوند تا ساختار نهایی و عملکردی‌شان تشکیل شود. پس این رناها برخلاف دنا، احتیاجی به دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی برای برقراری پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها ندارند.

نکته به‌طورکلی همهٔ انواع رناهای یوکاریوتی می‌توانند پس از ساخته‌شدن کامل، پیوند هیدروژنی برقرار کنند:

۱- رنای ناقل: به‌منظور تشکیل تاخوردگی‌های ساختاری و کسب ساختار نهایی خود

۲- رنای رناتنی: به‌منظور داشتن شکل سه‌بعدی و جایگاه فعال برای فعالیت آنزیمی خود (البته این مورد سلیقه‌ای است و بهتر است بسته به تست دربارهٔ آن تصمیم بگیرید!)

۳- رنای پیک + رناهای کوچک: به‌منظور تنظیم بیان ژن پس از رونویسی و توقف ترجمه

۳ کدام مورد، فقط دربارهٔ بعضی از آنزیم‌هایی که در طی فرایند ساخته‌شدن دنایِ جدید از روی مولکول دنای قدیمی موجود در فام‌تن X مؤثرند، صادق است؟

۱) توسط نوعی اندامکِ بدونِ غشا در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم، ساخته می‌شوند.

۲) در طی عملکرد خود، نقش مهمی در تجزیهٔ نوعی پیوند شیمیایی دارند.

۳) در انواعی از سطوح ساختاری خود، پیوندهای هیدروژنی دارند.

۴) در جداکردن پروتئین‌های همراهِ فام‌تن، موثرند.

۳ گزینه ۲ متوسط - مفهومی، قیددار، استنباطی، ترکیبی — محمدسینا قادری

فرایند ساخته‌شدن دنای جدید از روی مولکول دنای قدیمی موجود در فام‌تن X، همانندسازی دنای هسته است. در این فرایند از یک مولکول دنا، دو مولکول دنای جدید به وجود می‌آید. در این فرایند آنزیم‌هایی همچون هلیکاز، دنابسپاراز و... نقش دارند.

هلیکاز قادر به تجزیهٔ پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ اولیهٔ دنا و دنابسپاراز قادر به تجزیهٔ پیوند بین فسفات‌های نوکلئوتیدها و پیوند فسفودی‌استر طی ویرایش است. مطابق متن کتاب‌درسی انواع دیگری از آنزیم‌ها نیز وجود دارند که ممکن است در تجزیه و یا تشکیل هر گونه پیوند شیمیایی فاقد نقش باشند.

درک بهتر در فرایند همانندسازی مطابق شکل کتاب‌درسی در صفحهٔ ۱۱، فعالیت دنابسپاراز موجب ساخته‌شدن قطعه‌هایی مجزا از رشتهٔ دنا در مقابل رشتهٔ الگو خواهد شد. در ادامه آنزیمی به نام لیگاز بین این قطعه‌ها (که هر کدام حاصل فعالیت دنابسپارازهای یک دوراهی همانندسازی است) پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌کند؛ بنابراین فعالیت این آنزیم منجر به تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین این قطعات می‌شود و در تجزیهٔ پیوند خاصی نقش ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ازآنجایی‌که همهٔ آنزیم‌های مؤثر در این فرایند پروتئینی هستند، همگی توسط ریبوزوم‌ها ساخته می‌شوند که اندامک‌های فاقد غشا هستند. پروتئین‌هایی که در هسته فعالیت می‌کنند، از جمله آنزیم‌های همانندسازی، توسط رناتن‌های آزاد در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم تولید می‌شوند.

www.armanzist.ir

طراح شو

✓ «مقصد پروتئین‌هایی که توسط ریبوزوم‌های ..... ساخته می‌شوند.»

✓ متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی ← ترشحی + غشایی + واکوئول + لیزوزوم + پروتئین‌های خود شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی

✓ آزاد در سیتوپلاسم ← هسته + میتوکندری + پلاست + ماندن در فضای آزاد سیتوپلاسم

۳ همهٔ آنزیم‌های مؤثر در فرایند همانندسازی، پروتئینی هستند و همهٔ آنها حداقل سه سطح ساختاری دارند. همهٔ پروتئین‌ها در سطوح دوم و سوم ساختاری خود، واجد پیوند هیدروژنی هستند.

درک بهتر تنها آنزیم غیرپروتئینی در بدن، رنای رناتنی است. برای اطلاعات بیشتر، بدانید که این آنزیم در «تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها» و «شکستن پیوند بین رنای ناقل و آمینواسید» نقش دارد.

۴ آنزیم‌هایی که در جداکردن پروتئین‌های همراهِ دنا مانند هیستون‌ها نقش دارند، قبل از آغاز فرایند همانندسازی فعالیت خود را انجام می‌دهند و جزء آنزیم‌های دخیل در فرایند همانندسازی نیستند.

۴ در ارتباط با فرایند همانندسازی در دنایِ اصلیِ پروکاریوت‌ها، چند مورد صحیح است؟

الف: همواره نقطهٔ شروع فعالیت آنزیم دنابسپاراز، در مقابل نقطهٔ پایان آن قرار گرفته است.

ب: آنزیمی که در شکستن نوعی پیوند غیراشتراکی نقش دارد، در افزایش فاصلهٔ بین دو رشتهٔ دنا مؤثر است.

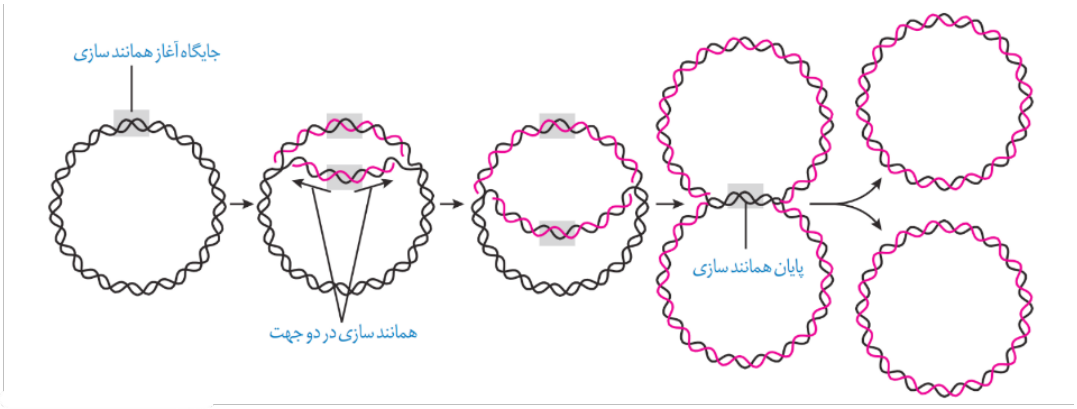
ج: آنزیمی که از وقوع جهش جلوگیری می‌کند، هنگام اضافه‌شدن هر نوکلئوتید به رشته، یک پیوند بین‌فسفاتی می‌شکند.

د: همواره آنزیم‌های دنابسپاراز موجود در دوراهی‌های همانندسازی، ابتدا از یکدیگر دور و سپس به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

۴ گزینه ۱ سخت - مفهومی، استنباطی، شمارشی، قیددار، نکات شکل — امیرحسین حافظ‌زاده

موارد «ب» و «ج» درست هستند.



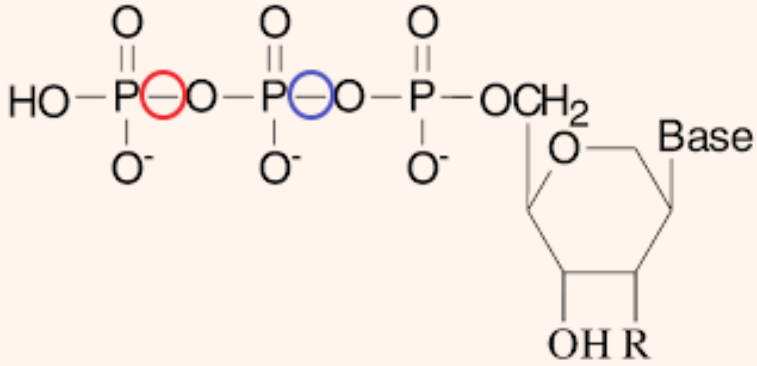
بررسی همهٔ موارد:

الف ممکن است پروکاریوت موردنظر بیش از یک جایگاه شروع همانندسازی داشته و نقطهٔ شروع و پایان آن در مقابل هم نباشند.

ب آنزیم هلیکاز در شکستن پیوندهای هیدروژنی (غیراشتراکی) نقش دارد. این آنزیم با شکستن پیوندهای هیدروژنی، در افزایش فاصلهٔ بین دو رشتهٔ دنا نقش دارد.

ج آنزیم دنابسپاراز با ویرایش، از وقوع جهش جلوگیری می‌کند. دقت کنید که پیش از اضافه‌شدن هر نوکلئوتید، باید پیوند فسفات - فسفات آن شکسته شود. طبق متن کتاب‌درسی، پیش از اضافه‌شدن هر نوکلئوتید آزاد به رشته، دو گروه فسفات از آن جدا می‌شوند. در واقع منظور متن کتاب‌درسی این است که پیوند میان فسفات متصل به قند و فسفات بعدی شکسته شده و دو گروه فسفات به یکباره از نوکلئوتید جدا می‌شوند.

درک بهتر پیوندهای بین‌فسفاتی با رنگ‌های قرمز و آبی مشخص شده‌اند. در فرایند همانندسازی و رونویسی، فقط پیوند آبی توسط دنابسپاراز و یا رنابسپاراز شکسته می‌شود و این دو آنزیم، کاری به پیوند قرمز ندارند.



د دقت کنید که اگر همانندسازی از یک نقطه شروع شود، این مورد صحیح است؛ اما در همانندسازی‌هایی که از چند نقطه آغاز می‌شوند، ممکن است صادق نباشد.

همانندسازی			
قبل از همانندسازی	این موارد جزء مراحل همانندسازی نیست!	بازشدن پیچ‌وتاب فامینه و دنا (نه مارپیچ) توسط گروهی از آنزیم‌ها (نه هلیکاز)	دناهای اصلی (هسته): در ابتدای مرحلهٔ S اینترفاز
			مولکول دناهای فرعی (اندامک‌ها): در مرحلهٔ G_2 و سایر مراحل
		در یوکاریوت‌ها ← جداشدن پروتئین‌هایی که عامل فشردگی دنا بودند (هیستون و سایر پروتئین‌ها) ← ازبین‌رفتن واحدهای تکراری نوکلئوزوم در هر کروماتین	
حین همانندسازی	هلیکاز (یکی از آنزیم‌های همانندسازی)	✓ شناسایی جایگاه یا جایگاه‌های آغاز همانندسازی به‌صورت تخصصی ✓ مارپیچ دنا (نه پیچ‌وتاب) را باز می‌کند. ✓ بازکردن تدریجی دورشتهٔ دنا با شکستن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل ✓ فاصله‌گرفتن بخشی (نه کاملاً) از دورشتهٔ دنا و ایجاد دوراهی همانندسازی (Y شکل) ✓ در هر دوراهی همانندسازی، یک هلیکاز وجود دارد.	
		✓ هلیکاز روی هر دورشتهٔ دنای الگو قرار می‌گیرد؛ برخلاف دنابسپاراز. ✓ هلیکازها تا پایان همانندسازی فعال‌اند و فقط در آغاز همانندسازی نیستند.	
	دنابسپاراز (یکی از آنزیم‌های همانندسازی)	✓ نوکلئوتیدهای مکمل را مقابل نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو قرار می‌دهد. ✓ ایجاد پیوند هیدروژنی به‌صورت خودبه‌خودی بین دو باز مکمل، بدون نیاز به آنزیم ✓ شکستن پیوند اشتراکی پرانرژی بین گروه‌های فسفات و آزادکردن دو فسفات از آن ✓ فعالیت پلیمرازی (برقراری پیوند اشتراکی فسفودی‌استر بین فسفات نوکلئوتید جدید با قند نوکلئوتید قبلی)؛ دقت کنید که علاوه بر دنابسپاراز (مهم‌ترین)، انواعی از آنزیم‌های دیگر نیز در ساخت رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی نقش دارند. ✓ بازبینی و بررسی کار خود (در خلاف جهت همانندسازی این کار همیشه انجام می‌شود؛ چه ویرایش باشد چه نه!) و در صورت نیاز، ویرایش آن (فعالیت نوکلئازی و شکستن پیوند فسفودی‌استر). اگر ویرایش صورت نگیرد و اشتباه پایدار بماند، جهش صورت می‌گیرد.	

www.armanzist.ir

حین همانندسازی	دنابسپاراز (یکی از آنزیم‌های همانندسازی)	✓ در هر دوراهی همانندسازی، دو دنابسپاراز وجود دارد. ✓ هم‌زمان با ساخته‌شدن رشتهٔ جدید، مولکول دنا هم به‌تدریج پیچ می‌خورد. ✓ دنابسپاراز روی یکی از رشته‌های دنای الگو قرار می‌گیرد، برخلاف هلیکاز و رنا پلیمراز؛ اما دقت کنید با دورشتهٔ دنا در تماس است، یکی رشتهٔ الگو و دیگری رشتهٔ در حال ساخت. ✓ در محل دوراهی همانندسازی، قند ریبوز و باز آلی یوراسیل‌دار هست، ولی استفاده نمی‌شود. ✓ نوکلئوتیدهای جدید، به انتهای رشتهٔ در حال ساخت اضافه می‌شوند، نه ابتدای آن!

۵ در ارتباط با آنزیم‌های بدن انسان، چند مورد درست است؟

الف: هر آنزیم، عمل اختصاصی داشته و در سوخت‌وساز بدن نقش دارد.

ب: هر مادهٔ غیرسمی که به آنزیم متصل می‌شود، در واکنش شرکت می‌کند.

ج: هر آنزیم، از یک یا چند زنجیرهٔ بلند و بدون شاخهٔ پلی‌پپتیدی ساخته شده است.

د: هر ماده‌ای که با جایگاه فعال یا بخشی از ساختار آن مطابقت دارد، پیش‌مادهٔ آنزیم است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵ گزینه ۱ متوسط - مفهومی، استنباطی، قیددار، شمارشی — امیرعلی اندرابی

تنها مورد «الف» درست است.

آنزیم زیر

✓ 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 واکنشت اضافه کنی باز انجام نشدنیه!)، پس آنزیم وظیفش چیه؟ یک واکنش را به‌صورت 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 فاصلهٔ کوهپایه تا نوک قله را کاهش می‌دهد! دقت کنید واکنش‌های انجام‌شدنی در غیاب آنزیم نیز می‌توانند انجام شوند، در صورت نبود آنزیم واکنش‌ها آن‌قدر به‌آهستگی انجام می‌شوند که حیات ناممکن می‌شود. باید دقت داشته باشید با اینکه یاخته بارهای بار از یک آنزیم می‌تواند استفاده کند (چون در پایان واکنش دست‌نخورده باقی می‌مانند)، 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 همهٔ آنزیم‌ها اختصاصی هستند.

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

بررسی همهٔ موارد:

الف انجام واکنش‌ها در بدن موجود زنده با عنوان کلی سوخت‌وساز مطرح می‌شود. این واکنش‌ها با حضور آنزیم انجام می‌شوند. همچنین دقت کنید که همهٔ آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند، حتی با اینکه برخی از آنها که بیش از یک واکنش را سرعت می‌بخشند.

ب موادی مثل کوآنزیم‌ها و مواد معدنی به آنزیم متصل می‌شوند؛ اما در واکنش شرکت نمی‌کنند.

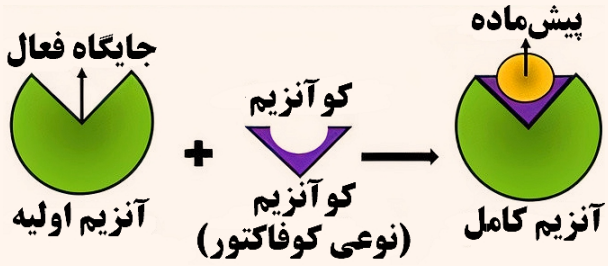
البته این موضوع یکم سلیقه‌ایه و بعضیا معتقدن که میتونیم بگیم کوآنزیم هم در واکنش شرکت می‌کنه؛ ابهامه دیگه...!

ج پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیرهٔ بلند و بدون شاخهٔ پلی‌پپتیدی ساخته شده‌اند، پس این مورد فقط دربارهٔ آنزیم‌های پروتئینی درست است. بعضی آنزیم‌ها از جنس رنا هستند.

د مواد سمی می‌توانند با جایگاه فعال آنزیم مکمل باشند؛ اما پیش‌مادهٔ آن نیستند.

www.armanzist.ir

درک بهتر



طراح شو **در این کادر، چند توصیف در ارتباط با آنزیم‌ها را بررسی می‌کنیم:**

۱- همهٔ آنزیم‌ها الزاماً در دمای ۳۷ درجه، بهترین فعالیت را ندارند ← مثل آنزیم‌های فعال درون کیسهٔ بیضه

۲- همهٔ آنزیم‌ها الزاماً در محیط خنثی فعالیت نمی‌کنند ← مثل آنزیم‌های معده (PH بهینهٔ ۲) و آنزیم‌های لوزالمعده (PH بهینهٔ ۸)

۳- همهٔ آنزیم‌ها الزاماً در درون بدن همان فرد، پیش‌ماده ندارند ← مثل آنزیم‌های آکروزومی موجود در اسپرم

۴- همهٔ آنزیم‌ها الزاماً درون سلول تولید نمی‌شوند ← پپسین معده

۵- هر واکنشی الزاماً فقط توسط یک آنزیم انجام نمی‌شود ← مثل شکستن پیوند بین فسفات‌ها در ATP توسط پمپ سدیم - پتاسیم، رنابسپاراز و ...

۶- آنزیم‌ها ممکن است در شرایط مختلف، پیش‌ماده و فرآوردهٔ یکسان داشته باشند ← مثلاً نوکلئوتیدها در فرایندهای بسپارازی و نوکلئازی دنابسپاراز، به ترتیب پیش‌ماده و فرآورده‌اند.

۷- هر ماده‌ای که وارد جایگاه فعال آنزیم می‌شود، الزاماً به فرآورده تبدیل نمی‌شود ← مواد سمی وارد شده که موجب اختلال می‌شوند.

۸- هر مادهٔ سمی با ورود به جایگاه فعال، الزاماً موجب اختلال در عملکرد آنزیم نمی‌شود ← مثلاً قرارگیری آمونیاک (سمی) و کربن‌دی‌اکسید در جایگاه فعال نوعی آنزیم کبدی برای تولید اوره

۶ به‌طور معمول و باتوجه‌به اطلاعات کتاب‌درسی، کدام عبارت دربارهٔ ساختارهایی از یک یاختهٔ گیاهی صدق می‌کند که واحدهای سازنده در آن‌ها ضمن برقراری پیوند هیدروژنی، حول محور فرضی پیچ خورده‌اند؟

۱) فقط در بعضی از آن‌ها، هر یک از این واحدها، در تشکیل تعداد پیوند هیدروژنیِ یکسانی شرکت می‌کند.

۲) فقط بعضی از آن‌ها، می‌توانند در فضاهای احاطه‌شده با غشاهای درونی تشکیل شوند.

۳) همهٔ آن‌ها، در طی فرایندی سه‌مرحله‌ای و به‌صورت دورشته‌ای تولید شده‌اند.

۴) همهٔ آن‌ها، دارای گروه هیدروکسیل (OH) آزاد در انتهای خود هستند.

۶ گزینه ۱ سخت - مفهومی، قیددار، استنباطی، ترکیبی، نکات شکل — مصطفی نیکوعقیده

منظور صورت سؤال انواع دنا، برخی از انواع رنا که دارای پیوند هیدروژنی‌اند و ساختار دوم مارپیچ در پروتئین‌ها است که ضمن داشتن پیوندهای هیدروژنی، ساختار مارپیچ دارند.

نکته

✓ اکتین، میوزین، اسیدهای چرب مولکول‌های مارپیچی هستند که به دلایل زیر در این سؤال در نظر گرفته نمی‌شوند:

۱- اکتین و میوزین در یاخته‌های گیاهی وجود ندارند.

۲- در اسیدهای چرب پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

در ساختار دوم مارپیچی پروتئین‌ها و رناهای دارای پیوند هیدروژنی، هر واحد سازنده لزوماً در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت ندارد؛ اما آن واحدهایی که در تشکیل این پیوندها نقش دارند، هر کدام دارای تنها یک پیوند هیدروژنی هستند و تعداد یکسانی از پیوند را می‌دهند؛ درحالی‌که در دنا، نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و تیمین‌دار در تشکیل تعداد پیوندهای هیدروژنی کمتری نسبت به نوکلئوتیدهای گوانین‌دار و سیتوزین‌دار شرکت دارند.

www.amanzist.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ دنای و رنای یوکاریوتی همواره در فضاهای احاطه‌شده با غشاهای درونی (هسته، راکیزه یا دیسه‌ها) تولید می‌شوند. همچنین ساختار دوم مارپیچی پروتئین‌ها و نیز می‌تواند در راکیزه یا دیسه‌ها که دارای رناتن‌های ویژهٔ خود هستند، تشکیل گردد.

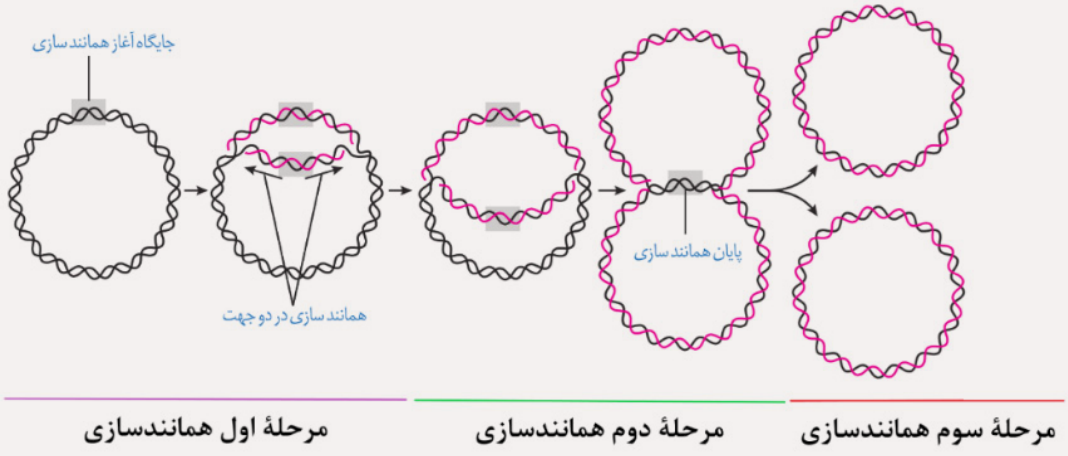
۳ ترجمه مثل همانندسازی و رونویسی، سه‌مرحله‌ای است؛ اما دقت کنید که ساختار دوم پروتئین‌ها و ساختار رنا دارای یک رشته بوده و دورشته‌ای نیست.

نکته طبق کنکور دی ۱۴۰۱، همانندسازی سه مرحله دارد:

۱- دو رشتهٔ دنا باز و جایگاه آغاز همانندسازی و بخشی از مولکول دنا الگوبرداری می‌شود.

۲- ادامهٔ همانندسازی و الگوبرداری از بیشتر قسمت‌ها.

۳- ضمن الگوبرداری از بخش‌های انتهایی دنا، جایگاه پایان الگوبرداری می‌شود.



۴ دقت کنید که دنای حلقوی اصلاً انتهای آزاد ندارد!

دوپینگ **به‌طور معمول و باتوجه‌به اطلاعات کتاب‌درسی، کدام عبارت دربارهٔ ساختارهای مارپیچی شکل و منظم موجود در یاختهٔ ماهیچهٔ توأم انسان صدق می‌کند؟**

۱) هنگام تشکیل پیوند اشتراکی بین واحدهای سازندهٔ همهٔ آنها، فقط مولکول آب آزاد شده است.

۲) همهٔ آنها دورشته‌ای و حاویِ اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن هستند.

۳) فقط بعضی از آنها، جهت فعالیت زیستی، به نوعی مادهٔ آلی وابسته‌اند.

۴) فقط بعضی از آنها، توسط پوشش دوغشایی احاطه شده‌اند.

پاسخ **گزینه ۴** سخت - ترکیبی، قیددار، مفهومی

کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳

۷ در ارتباط با مایه‌پنیر، چند مورد صحیح است؟

الف: نام عمومی برای پروتئازهایی است که انرژی فعال‌سازی واکنش دَلمه‌کردن پروتئین شیر را کاهش می‌دهند.

ب: آنزیم‌هایی برون‌یاخته‌ایی‌اند که همواره با مصرف ATP، بسته‌بندی و به خارج از یاخته ترشح می‌شوند.

ج: به‌طور سنتی، از حجیم‌ترین بخش معدهٔ نوزاد برخی از نشخوارکنندگان به‌دست می‌آیند.

د: با تغییرِ ساختار سوم پروتئین مهارکننده در باکتری E.coli، ساخته می‌شوند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۷ گزینه ۴ سخت - مفهومی، استنباطی، خط‌به‌خط، ترکیبی، شمارشی — فاطمه خوشحال

تنها مورد «الف» صحیح است.

بررسی همهٔ موارد:

الف مایه‌پنیر در واقع نامی عمومی برای آنزیم‌هایی است که با دَلمه‌کردن پروتئین شیر، آن را به پنیر تبدیل می‌کنند، پس این آنزیم‌ها در دستهٔ پروتئازها قرار می‌گیرند. همچنین آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد.

زیست دام یکی از دام‌های قدیمی آنزیم‌ها این بود که آنزیم نمی‌تواند انرژی فعال‌سازی را تأمین کند. یادش بخیر!

ب همان‌طور که می‌دانید همهٔ آنزیم‌ها به جز آنزیم rRNA، پروتئینی هستند و در نتیجه مایه‌پنیر خودش از جنس پروتئین است. پروتئین‌ها برای خروج از یاخته، باید اگزوسیتوز شوند. این فرایند با تشکیل ریزکیسه‌ها (بسته‌بندی مواد توسط دستگاه گلژی) همراه است و به انرژی ATP نیاز دارد؛ اما نکتهٔ قابل‌توجه این است که مایه‌پنیر در میکروارگانیسم‌هایی مثل باکتری‌ها نیز ساخته می‌شود. طبق نکتهٔ کنکور، ازآنجایی‌که باکتری‌ها جسم گلژی و ریزکیسه ندارند، توانایی اگزوسیتوز نیز ندارند و فرایند ترشحی در آن‌ها به شیوهٔ دیگری است. دقت کنید که در باکتری ها نیز ترشح با صرف ATP است، اما واژهٔ بسته‌بندی برای آن‌ها نادرست است.

نکته به‌طورکلی پروکاریوت‌ها فاقد ساختارهای غشادار مانند هسته، راکیزه، دیسه، دستگاه گلژی، شبکهٔ آندوپلاسمی و ریزکیسه هستند.

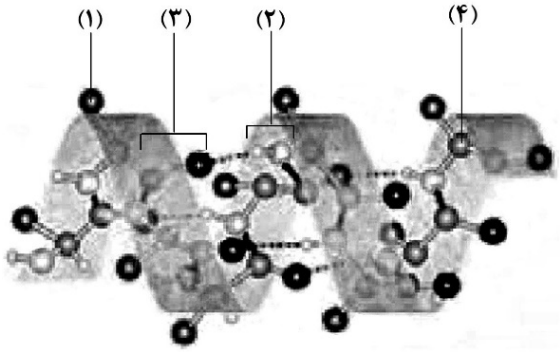
ج مایه‌پنیر را به‌طور سنتی از معدهٔ نوزادان (شیرخواران) جانورانی مانند گوسفند و گاو به دست می‌آورند. پستانداران نشخوارکننده نظیر گاو و گوسفند، معدهٔ چهارقسمتی دارند که در سیرابی (حجیم‌ترین بخش معده) به کمک گوارش میکروبی، تنها سلولز را گوارش می‌دهند؛ اما در معدهٔ واقعی یا شیردان، گوارش آنزیمی سایر اجزای غذا از جمله پروتئین‌ها صورت می‌گیرد. پس آنزیم‌های گوارش‌دهندهٔ پروتئین‌ها مانند آنزیم‌های مایه‌پنیر، در شیردان واقع شده‌اند و از آن استخراج می‌شوند.

ترکیب سیرابی نشخوارکنندگان با باکتری‌هایی رابطهٔ همزیستی دارد که سلولاز می‌سازند. این آنزیم انرژی زیاد سلولز را در دسترس قرار می‌دهد ولی در اغلب جانوران وجود ندارد. (فصل ۲ دهم)

د امروزه انواعی از مایه‌پنیرها وجود دارد که از گیاهان و ریزجانداران (میکروارگانیسم‌ها) مثل باکتری‌ها به دست می‌آیند. در حضور لاکتوز در محیط باکتری E.coli (اشرشیاکلای) شکل سه‌بعدی (ساختار سوم) پروتئین مهارکننده تغییر کرده و از توالی اپراتور جدا می‌شود (تنظیم منفی رونویسی). با برداشته‌شدن مانع سر راه، رنابسپاراز می‌تواند رونویسی ژن‌ها را انجام دهد. محصولات این ژن‌ها تجزیهٔ لاکتوز را ممکن می‌کنند. دقت کنید لاکتوز قند شیر است؛ ولی مایه‌پنیر آنزیم تجزیه‌کنندهٔ پروتئین شیر است!

www.armanzist.ir

۸ باتوجه‌به شکل زیر که بخشی از ساختار پروتئین میوگلوبین را در بدن انسان نشان می‌دهد، کدام عبارت صحیح است؟



۱) بخش «۳» همانند بخش «۱»، بدون دخالت آنزیم، در نوعی پیوند شرکت می‌نماید.

۲) بخش «۴» برخلاف بخش «۳»، در ایجاد تاخوردگی‌های رشتهٔ پلی‌پپتیدی نقش مؤثری دارد.

۳) بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، همواره در ساختار سوم پروتئین، به دور از معرض آب قرار می‌گیرد.

۴) بخش «۲» همانند بخش «۳»، به کمک آنزیمی پروتئینی، در تشکیل نوعی پیوند اشتراکی شرکت می‌نماید.

۸ گزینه ۱ متوسط - مفهومی، استنباطی، شکل‌دار، قیددار، مقایسه‌ای — علی اصغر موشکلی

بخش «۱»: گروه R — بخش «۲»: گروه آمین

بخش «۳»: گروه کربوکسیل — بخش «۴»: کربن مرکزی

گروه R می‌تواند همانند گروه اکسیژن کربوکسیل، در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت کند.

نکته

۱- پیوندهای هیدروژنی که بین گروه‌های R تشکیل می‌گردند، مربوط به ساختار سوم پروتئین و برای تثبیت آن هستند.

۲- پیوندهای هیدروژنی که بین گروه‌های آمین و کربوکسیل تشکیل می‌گردند، مربوط به ساختار دوم پروتئین و برای تشکیل آن هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ گروه کربوکسیل با برقراری پیوند هیدروژنی با گروه آمین، تاخوردگی‌های اولیهٔ رشتهٔ پلی‌پپتیدی را ایجاد می‌کند.

۳ گروه‌های R به دو صورت آب‌دوست و آب‌گریز وجود دارند که تنها گروه آب‌گریز به دور از معرض آب قرار می‌گیرند.

درک بهتر دقت کنید که گروه‌های R آب‌دوست نقشی در تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها ندارند؛ زیرا این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های گروه‌های R آب‌گریز تشکیل می‌گردد. گروه‌های R آب‌دوست با تشکیل پیوندهای یونی و هیدروژنی و اشتراکی، می‌توانند در تثبیت (نه تشکیل) ساختار سوم نقش داشته باشند.

۴ پیوند میان گروه آمین و کربوکسیل در ساختار اول، از نوع پپتیدی است و توسط رنای ناقلی برقرار می‌شود که پروتئینی نیست.

توصیفات و تعابیر ساختارهای پروتئین

ساختار اول	توالی آمینواسیدها	۱- تعیین کنندهٔ 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 آزادشدن 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	الگوهایی از 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 نمونهٔ 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 پیداکردن شکل سه‌بعدی ۲- پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. ۳- نزدیک‌شدن 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- نگه‌داشتن قسمت‌های مختلف پروتئین‌ها به‌صورت پیچیده با مجموعهٔ 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 زنجیرهٔ پلی‌پپتید در کنار یکدیگر ۳- هر یک از زنجیره‌ها، نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند. ۴- بین زنجیره‌ها، پیوندهای غیراشتراکی تشکیل می‌شود. (خارج از حیطهٔ کنکور و برای اطلاعات بیشتر)	۱- هموگلوبین نمونه‌ای از آن ۲- در پروتئین‌های چند زنجیره‌ای، هر زنجیره به‌صورت 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- نحوهٔ آرایش زیرواحدها در کنار هم

۹ با در نظر گرفتن مطالب کتاب‌درسی، در خصوصِ یاخته‌های یوکاریوتی، کدام مورد درست است؟

۱) همواره عوامل رونویسی در نهایت در مجاورت توالی‌های تنظیمی مربوط به آغاز رونویسی قرار می‌گیرند.

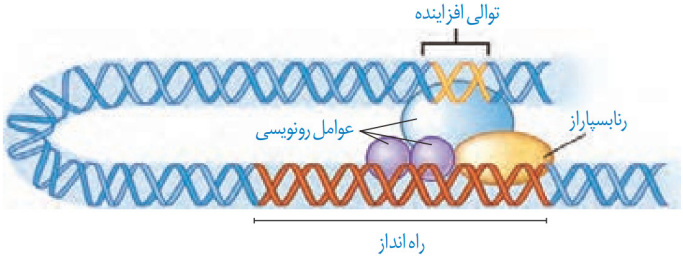
۲) همواره در طی فرایند همانندسازی، هر آنزیم هلیکاز در حال نزدیک‌شدن به هلیکازِ مجاور خود است.

۳) رنای ناقل مستقرشده در جایگاه A رناتن، همواره از طریق جایگاه E، اندامک را ترک خواهد کرد.

۴) طول هر بیانهٔ (اگزون) رنای پیک، همواره بیشتر از طول هر میانهٔ (اینترون) مجاور آن است.

۹ گزینه ۱ سخت - مفهومی، قیددار، نکات شکل، ترکیبی — امیرحسین حافظ‌زاده

طبق مطالب کتاب‌درسی، با خمیدکی در دنا هم عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز و هم عوامل رونویسی متصل به افزاینده، در مجاورت توالی‌های راه‌انداز که توالی‌های تنظیمی در مرحلهٔ آغاز رونویسی‌اند، قرار می‌گیرند.



نکته طبق شکل فوق، عامل رونویسی متصل به افزاینده اندازهٔ بزرگ‌تری از رنابسپاراز و عوامل متصل به راه‌انداز دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ دقت داشته باشید که هلیکازهای موجود در انتهای حباب‌های همانندسازی انتهایی، فقط در حال دورشدن از هلیکاز مجاور خود هستند و به هیچ هلیکازی نزدیک نمی‌شوند.

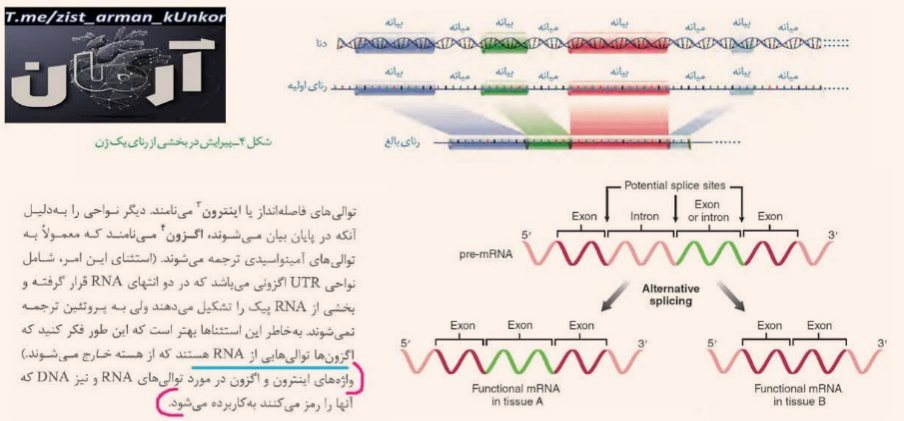
۳ دقت داشته باشید که آخرین رنای ناقل مستقرشده در رناتن، از طریق جایگاه P و در مرحلهٔ پایان ترجمه، رناتن را ترک خواهد کرد.

۴ طبق شکل، طول بعضی از بیانه‌ها از طول میانه‌های مجاور خود، کمتر است.

درک بهتر

✓ یکی از دام‌هایی که در تست‌ها استفاده می‌شود، تفاوت «رونوشت اینترون و اگزون» با «اینترون و اگزون» است. چیزی که همه‌جا گفته می‌شود، این است که ما حق نداریم اینترون و اگزون را برای رنا استفاده کنیم؛ اما آیا این موضوع واقعاً صحیح است؟!

✓ به شکل زیر توجه کنید. در شکل، برای رنای اولیه نیز نوشته شده «بیانه و میانه» و نوشته نشده «رونوشت بیانه و میانه». همچنین از نظر علمی نیز ما می‌توانیم لفظ اگزون و اینترون را برای رنا نیز استفاده کنیم و الزاماً نیاز نیست لفظ «رونوشت» را نیز ذکر کنیم.



✓ نتیجه‌گیری: طبق شکل کتاب و از نظر علمی، لفظ «اینترون و اگزون» برای رنا نیز صحیح است؛ اما در تست‌های آزمون‌ها و کتاب‌ها شما غلط بگیرید و اگر در کنکور آمد نیز باتوجه‌به سایر گزینه‌ها تصمیم بگیرید.

۱۰ به‌طور معمول، کدام عبارت نادرست است؟

۱) در آزولا برخلاف ریزوبیوم، رنای پیک در حال ساخت، می‌تواند فرایند پیرایش را در هسته آغاز کند.

۲) در اشرشیاکلای همانند یاختهٔ پوششی حلق انسان، رونویسی می‌تواند تحت‌تأثیر حضور انواعی پروتئین آغاز شود.

۳) در سیانوباکتری همانند یاختهٔ ریزپرزدار رودهٔ باریک، تغییر در پایداری رنای پیک به‌منظور تنظیم بیان ژن، مشاهده می‌شود.

۴) در گونرا برخلاف استرپتوکوکوس نومونیا، تعداد جایگاه‌های آغاز فرایند همانندسازی، می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.

۱۰ گزینه ۱ سخت - مفهومی، مقایسه‌ای، ترکیبی — امیرحسین حافظ‌زاده

دقت داشته باشید که در یک یاختهٔ یوکاریوتی (مثلاً یاخته‌های گیاه آزولا) رنای پیک بعد از ساخته‌شدن (نه در حین ساخت!)، دچار فرایند پیرایش می‌شود. همچنین فرایند پیرایش در هسته انجام می‌گیرد. طبق متن کتاب، رنای پیک دچار تغییرات زیادی می‌شود که این تغییرات می‌توانند در حین یا پس از رونویسی صورت گیرند که یکی از تغییرات پس از رونویسی، پیرایش است.

زیست دام استفاده از لفظ «پیرایش، رنای بالغ، رنای نابالغ» برای پروکاریوت‌ها غلط است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ می‌دانید که در یک یاختهٔ یوکاریوتی، رونویسی برای شروع، نیاز به عوامل رونویسی و رنابسپاراز دارد. در اشرشیاکلای نیز طی تنظیم مثبت رونویسی، تحت‌تأثیر پروتئین فعال‌کننده و رنابسپاراز، رونویسی شروع می‌شود.

نکته در باکتری اشرشیاکلای، فعال‌کننده انواع مختلفی در یاخته دارد.

۳ هم در یاخته‌های پروکاریوتی و هم در یاخته‌های یوکاریوتی، تغییر در طول عمر (پایداری) رنای پیک به‌منظور تنظیم بیان ژن دیده می‌شود.

۴ گونرا برخلاف استرپتوکوکوس نومونیا، نوعی جاندار یوکاریوت است. در یوکاریوت‌ها تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.

	پروکاریوت‌ها	یوکاریوت‌ها
هسته؟	ندارند	دارند
اندامک؟	دارند	دارند
اندامکِ غشادار؟	ندارند	دارند
چرخهٔ یاخته‌ای؟	ندارند	دارند
نوع مادهٔ وراثتی؟	DNA	DNA
کروموزوم؟	دارند	دارند
تعداد کروموزوم اصلی؟	۱	از ۲ تا بیش از ۱۰۰۰
پروتئین در ساختار کروموزوم؟	دارند	دارند
پروتئین هیستون؟	ندارند	دارند
محل قرارگیری DNA	سیتوپلاسم	هسته، میتوکندری و پلاست
نوع DNA	حلقوی	خطی و حلقوی
DNA اصلی	حلقوی در سیتوپلاسم	خطی داخل هسته
DNA فرعی	پلازمید حلقوی (بعضی از پروکاریوت‌ها)	DNA میتوکندری و پلاست + پلازمید در برخی قارچ‌ها مانند مخمر
DNA خطی؟	ندارند	دارند
DNA حلقوی؟	دارند	دارند
نوکلئیک‌اسید خطی؟	دارند (RNA)	دارند (DNA هسته‌ای + RNA)
محل همانندسازی؟	سیتوپلاسم	هسته، میتوکندری و پلاست
سرعت همانندسازی؟	↓	↑
همانندسازی دوجهتی؟	انجام می‌دهند	انجام می‌دهند
تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی؟	اغلب یک	متعدد
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 دنای حلقوی در داخل هسته داریم! اما خب قاعدتاً این مورد را برای کنکور دور از ذهن داشته باشید و صرفاً برای رفع ابهام ذکر شد و برای کنکور، فقط دنای خطی را در هسته مدنظر بگیرید.

۱۱ در انسان و به‌منظور تولید یک پروتئین آنزیمی توسط نوتروفیل، پس از استقرار tRNA حامل چهارمین آمینواسید زنجیره در جایگاه A رناتن (ریبوزوم)، کدام اتفاق زودتر از سایرین رخ می‌دهد؟

۱) خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E ریبوزوم

۲) نزدیک‌تر شدن رناتن به کدون پایان، به‌اندازهٔ سه نوکلئوتید

۳) تولید مولکول آب، در نتیجهٔ آزاد شدن گروه OH از آمینِ جدید

۴) شکسته‌شدن پیوند بین رنای ناقل جایگاه P و دومین آمینواسید زنجیرهٔ پپتیدی

۱۱ گزینه ۲ متوسط - مفهومی، استنباطی، ترتیب وقایع — پویا آزادبخش

هنگامی که رنای ناقل متصل به چهارمین آمینواسید وارد ریبوزوم می‌شود، سه آمینواسید در زنجیرهٔ آمینواسیدی موجود در جایگاه P قرار دارد که یکی از این آمینواسیدها متیونین است که در مرحلهٔ آغاز مستقیماً وارد جایگاه P می‌شود.

نکته در ارتباط با وقایع مربوط به تشکیل پیوند پپتیدی داریم:

۱- کمی پیش از تشکیل پیوند پپتیدی ← باید پیوند اشتراکی در جایگاه P، بین رنای ناقل و آمینواسید (های) متصل به آن شکسته شود.

۲- کمی پس از تشکیل پیوند پپتیدی ← در پی وقوع جابه‌جایی، رنای ناقل متصل به پپتید به جایگاه P وارد می‌شود ← رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود.

✓ پس از خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E، دو اتفاق می‌تواند رخ دهد:

۱) کدون پایان در جایگاه A مشاهده شود ← عوامل آزادکننده به جایگاه A وارد شده و در نهایت رنای ناقل و زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی از جایگاه P ریبوزوم خارج می‌شوند.

۲) کدون پایان در جایگاه A مشاهده نشود ← جایگاه A آمادهٔ پذیرش رنای ناقل بعدی می‌شود و پس از ورود رنای ناقل مکمل به این جایگاه، پیوند اشتراکی در جایگاه P ریبوزوم شکسته می‌شود.

پس از استقرار رنای ناقل متصل به چهارمین آمینواسید در جایگاه A، پیوند بین سومین آمینواسید زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی با رنای ناقل شکسته شده و این زنجیره وارد جایگاه A می‌شود (رد گزینهٔ ۴). سپس سومین پیوند پپتیدی بین گروه کربوکسیل آمینواسید زنجیره و گروه آمین آمینواسید جدید تشکیل می‌شود و یک مولکول آب آزاد می‌شود که از OH کربوکسیل و H آمین تشکیل می‌شود (رد گزینهٔ ۳). سپس ریبوزوم به اندازهٔ یک کدون (سه نوکلئوتید) به سمت کدون پایان حرکت کرده و همزمان با آن، رنای ناقل حامل زنجیرهٔ آمینواسیدی وارد جایگاه P و رنای ناقل فاقد آمینواسید به جایگاه E منتقل می‌شود (تأیید گزینهٔ ۱). پس از این روند، رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود (رد گزینهٔ ۲).

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 آنتی‌کدون
	۳- اضافه‌شدن زیرواحد بزرگ	تکمیل ساختار ریبوزوم و ایجادشدن جایگاه‌های A و P و E
طویل شدن	۱- ورود رنای ناقل دوم به جایگاه A	تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون
	۲- جداشدن آمینواسید از رنای ناقل اول	شکست پیوند اشتراکی بین رنا و آمینواسید
	۳- اتصال آمینواسید اول به آمینواسید دوم	تشکیل پیوند پپتیدی و آزادشدن آب
	۴- حرکت ریبوزوم به اندازهٔ یک کدون	۱- ورود رنای ناقل بدون آمینواسید به جایگاه E ۲- خروج رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E ۳- ورود رنای ناقل بعدی به جایگاه A

www.armanzist.ir

پایان	۱- ورود یکی از کدون‌های پایان به جایگاه A (البته ورود کدون پایان به جایگاه A در مرحلهٔ طویل شدن است و ما نتیجهٔ ورود کدون را می‌گوییم.)	عدم شناسایی کدون توسط رنای ناقل
	۲- ورود عوامل آزادکننده به جایگاه A	اشغال‌شدن جایگاه A
	۳- جداشدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل	با کمک عوامل آزادکننده
	۴- خروج رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه P	با کمک عوامل آزادکننده
	۵- جداشدن زیرواحدهای ریبوزوم و آزادشدن رنای پیک	با کمک عوامل آزادکننده

۱۲ در یاخته‌های اصلیِ معدهٔ انسان، پس از ورود پپسینوژن به درونِ شبکهٔ آندوپلاسمی و ایجاد تغییرات لازم، کدام اتفاق زودتر از سایرین روی می‌دهد؟

۱) وزیکول‌های حاوی آن ضمن مجاورت با غشای یاخته، سطح غشا را افزایش می‌دهند.

۲) وزیکول‌هایی به‌صورت لیزوزوم یا واکوئول، از دستگاه گلژی جوانه می‌زنند.

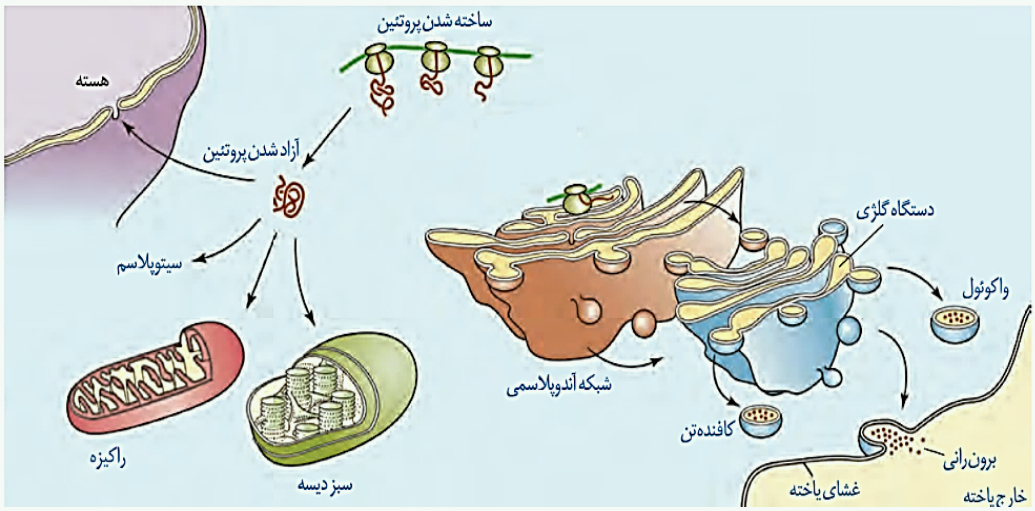
۳) وزیکول‌های انتقالی به سوی غشای پلاسمایی یاخته حرکت می‌کنند.

۴) وزیکول‌هایی از غشای شبکهٔ آندوپلاسمی به بیرون جوانه می‌زنند.

۱۲ گزینه ۴ ساده - ترتیب وقایع، نکات شکل، مفهومی — عرفان قدسی نیا

پس از ورود پروتئین به شبکهٔ آندوپلاسمی و ایجاد تغییرات لازم، ابتدا وزیکول‌هایی از غشای شبکهٔ آندوپلاسمی به‌سمت دستگاه گلژی جوانه می‌زنند؛ سپس در دستگاه گلژی بسته‌بندی شده و به بیرون جوانه می‌زنند. در نهایت به‌سمت غشای یاخته حرکت می‌کنند و با ادغام با غشا، سطح غشا را افزایش می‌دهند. گزینهٔ ۱ دیرتر از گزینهٔ ۳ و گزینهٔ ۳ دیرتر از گزینهٔ ۴ رخ می‌دهد. در خصوص گزینهٔ ۲ نیز دقت کنید که پپسینوژن نوعی پروتئین ترشحی است و در لیزوزوم و یا واکوئول قرار نمی‌گیرد!

بیوتیپ



✓ رشتهٔ پلی پپتیدی همهٔ پروتئین‌ها توسط ریبوزوم‌های درون یاخته تولید می‌شوند. این ریبوزوم‌ها به دو دستهٔ آزاد و متصل به شبکهٔ 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 شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته می‌شوند.

✓ ریبوزوم‌های آزاد برخلاف ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی، به‌طور همزمان می‌توانند ترجمه را از روی یک رنای پیک انجام دهند؛ پس

www.armanzist.ir

افزایش پروتئین‌های داخل یاخته نسبت به سایر پروتئین‌ها بیشتر است.

✓ پروتئین‌هایی که توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته می‌شوند، بلافاصله وارد شبکهٔ آندوپلاسمی می‌شوند و در آنجا تغییراتی روی پروتئین صورت می‌گیرد و ساختار دوم پروتئین نیز در آنجا شکل می‌گیرد. همهٔ پروتئین‌های وارد شده به شبکهٔ آندوپلاسمی پس از خروج از طریق ریزکیسه، وارد دستگاه گلژی می‌شوند و در دستگاه گلژی بسته‌بندی‌شده و به مقصد هدایت می‌شوند (در ساخت پروتئین نقشی ندارد). شبکهٔ 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 شبکهٔ آندوپلاسمی، اندامک‌های یک غشایی هستند. این اندامک‌ها 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 شبکهٔ 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 شبکهٔ 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 برنامه‌ریزی‌شده که توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی لنفوسیت تولید شده و پس از ترشح و ورود به سیتوپلاسم یاختهٔ میزبان، فعالیت خود را آغاز می‌کند.

✓ همهٔ پروتئین‌های مؤثر در فرایندهای همانندسازی و رونویسی و ترجمه، توسط ریبوزوم‌های آزاد ترجمه می‌شوند.

✓ کلروپلاست و میتوکندری، اندامک‌هایی هستند که درون آنها به‌طور مستقل فرایندهای همانندسازی و رونویسی و ترجمه رخ می‌دهد؛ ولی بعضی از فرایندهای داخل آنها توسط پروتئین‌هایی انجام می‌شود که ژن رمزکنندهٔ آنها داخل دنای هسته‌ای ذخیره شده است؛ بنابراین مستقل از هسته نمی‌توانند به فعالیت خود ادامه دهند.

✓ پروتئین تولیدی از سر آمینی خود، وارد شبکهٔ آندوپلاسمی زبر می‌شود.

✓ ما ریبوزوم‌هایی در سطح خارجی هسته نیز داریم که کتاب‌درسی اطلاعات خاصی دربارهٔ آن‌ها ذکر نکرده است. برای اطلاعات بیشتر، بدانید که نقشی مشابه با ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی دارند!

✓ در این شکل در یاختهٔ گیاهی، بخش محدب دستگاه گلژی به سمت غشا قرار دارد؛ اما در یاختهٔ جانوری در فصل ۱ دهم، بخش مقعر آن به سمت غشا قرار دارد.

۱۳ در خصوص جانداری که نوعی واکوئول موجود در سیتوپلاسمِ آن، از طریق کانال‌های شعاعی‌شکلی از آب پر شده و سپس برای دفع آن و مواد زائد منقبض می‌شود، کدام مورد درست است؟

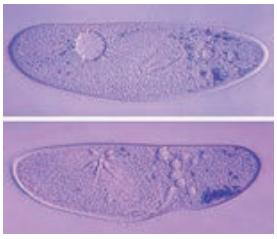
۱) رنابسپارازِ آن می‌تواند به‌تنهایی، توالی‌های راه‌انداز را شناسایی کرده و به آن‌ها متصل شود.

۲) می‌تواند از روی چندین ژنِ مجاور هم در یک فرایند رونویسی، الگوبرداری کند.

۳) گروهی از لیپیدها در تنظیم بیان ژن‌های آن، نقش مؤثری دارند.

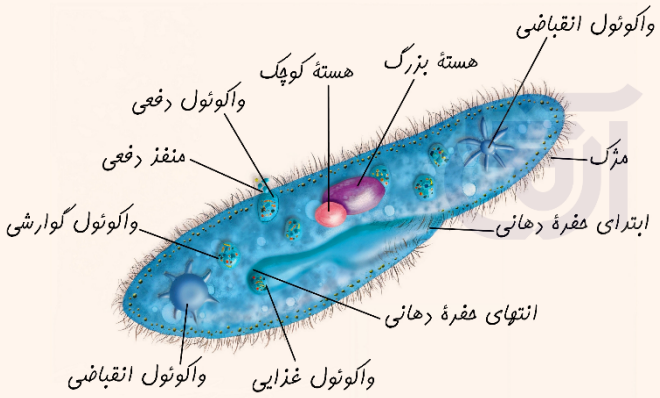
۴) تنظیم بیان ژنِ آن، فقط در هسته انجام می‌شود.

۱۳ گزینه ۳ ساده - مفهومی، استنباطی، ترکیبی، خط‌به‌خط، قیددار — امیرعلی اندرابی



صورت سؤال در ارتباط با پارامسی بوده که دارای واکوئول انقباضی جهت تنظیم اسمزی و خروج آب اضافی و مواد زائد وارد شده به پیکر خود است. این جاندار نوعی آغازی تک‌یاخته است و بنابراین در دستهٔ یوکاریوت‌ها قرار دارد.

درک بهتر



پپه‌ها برای توصیف صورت سؤال، یه توصیف نسبتاً علمی به‌همراه مطالب کتاب رو آوردیم. شما شاید کانال‌های شعاعی‌شکل رو ندونید چیه، اما خب بحث آب و واکوئول انقباضی شده که واضحه داره به پارامسی اشاره می‌کنه.

برای آن که یاخته نسبت به یک ماده واکنش نشان دهد، آن ماده باید به‌طریقی از غشاها عبور کند و ژن‌ها را تحت‌تأثیر قرار دهد. فسفولیپیدها که نوعی لیپید هستند، در این فرایند نقش دارند (کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در یوکاریوت‌ها، رنابسپاراز نمی‌تواند به‌تنهایی راه‌انداز را شناسایی کرده و به آن متصل شود و نیازمند عوامل رونویسی است.

۲ رونویسی از چندین ژن مجاور با هم در یک فرایند، متعلق به پروکاریوت‌ها است که نمونهٔ آن را در تنظیم مثبت و منفی داریم که یک رنای پیک از روی سه ژن ساخته می‌شود. در یوکاریوت‌ها، هر ژن فعال به‌صورت اختصاصی و مجزا رونویسی می‌شود.

نکته

۱- در پروکاریوت‌ها برخلاف یوکاریوت‌ها، برخی ژن‌ها فاقد توالی‌های پایان رونویسی هستند.

۲- در تنظیم مثبت و منفی، مجموعاً یک جایگاه آغاز و یک جایگاه پایان رونویسی داریم.

۴ هر جایی در یاخته که دنا حضور داشته باشد، تنظیم بیان ژن نیز رخ می‌دهد. در پارامسی علاوه بر هسته، میتوکندری نیز دارای دنا است و در میتوکندری نیز تنظیم بیان ژن قابل‌مشاهده است.

۱۴ باتوجه‌به فصل دوم کتاب درسی دوازدهم، در خصوص نوعی پروتئین که توانایی اتصال همزمان به مولکول‌های قندی و پروتئینی را در باکتری E.Coli دارد، کدام مورد درست است؟

۱) در حضور قند ترجیحی باکتری، تنها به نوعی مولکول اسیدی متصل می‌شود.

۲) جداشدنِ آن از نوعی مولکول اسیدی، باعث ساخت رنا از چند ژن متوالی می‌شود.

۳) تنها در صورت اتصال به نوعی کربوهیدرات، در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ساخته می‌شود.

۴) اتصال آن به نوعی آنزیم، موجب ساخت آنزیم‌های مؤثر بر تجزیهٔ کربوهیدرات متصل به خود می‌شود.

۱۴ گزینه ۴ سخت - استنباطی، مفهومی، نکات شکل، خط‌به‌خط — *امیرحسین قاسمی گل افشانی*

مولکول فعال‌کننده که در فرایند تنظیم مثبت رونویسی ژن باکتری اشرشیاکلای نقش دارد، می‌تواند همزمان به مولکول پروتئینی (رنابسپاراز)، مولکول کربوهیدراتی (مالتوز) و مولکول نوکلئوتیدی (دنا) متصل شود.

هر مولکول در تنظیم مثبت رونویسی به کدام بخش دنا متصل می‌شود؟					
	جایگاه اتصال فعال‌کننده	راه‌انداز	ژن ۱	ژن ۲	ژن ۳
مالتوز	✗	✗	✗	✗	✗
رنابسپاراز	✗	✓	✓	✓	✓

www.armanzist.ir

فعال‌کننده	✓	✗	✗	✗	✗

با اتصال فعال‌کننده به رنابسپاراز، رونویسی برای تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مالتوز آغاز می‌شود. مالتوز نیز یکی از مولکول‌هایی است که به مولکول فعال‌کننده متصل می‌شود.

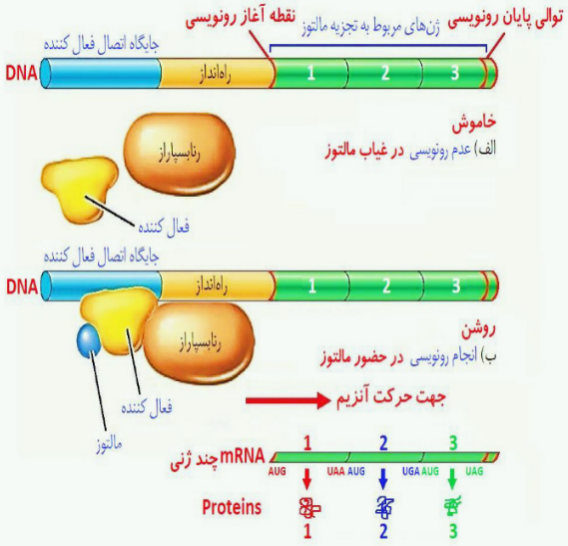
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید استفاده از مالتوز در باکتری، ارتباطی به حضور یا عدم حضور گلوکز (قند ترجیحی) ندارد؛ بنابراین هر زمانی که مالتوز وجود داشته باشد، تنظیم مثبت رونویسی را خواهیم داشت و فعال‌کننده علاوه بر اتصال به دنا، به رنابسپاراز و مالتوز نیز اتصال خواهد داشت.

۲ هنگامی که فعال‌کننده به دنا متصل شود و رنابسپاراز نیز به فعال‌کننده اتصال یابد، رونویسی از چند ژن متوالی آغاز شده و محصولات موردنظر، تولید خواهند شد؛ پس اتصال فعال‌کننده به دنا (مولکول اسیدی) باعث رونویسی می‌شود، نه جداشدن آن!

۳ دقت کنید که ساخت پروتئین فعال‌کننده، ارتباطی به اتصال مالتوز به آن ندارد. اتصال مالتوز به فعال‌کننده، در ساخت آنزیم‌های تجزیه‌گر مالتوز درون مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم نقش دارد.

بیوتیپ



۱- به دنبال رونویسی از سه ژن متوالی، یک‌رشتهٔ رنای پیک تولید می‌شود.

۲- اتصال نوعی قند دی‌ساکاریدی به یک مولکول پروتئینی مشاهده می‌شود.

۳- به‌ازای سه عدد ژن، یک عدد جایگاه آغاز و پایان رونویسی داریم.

۴- از ترجمهٔ رنای پیک حاصل، سه عدد رشتهٔ پلی‌پپتیدی تولید می‌شود.

۵- بیش از یک نوع توالی تنظیمی در تنظیم بیان ژن‌ها نقش دارند.

۶- به‌ازای سه عدد ژن، فقط یک عدد راه‌انداز مشاهده می‌شود.

۷- بیان ژن‌های مربوط به پروتئین‌های فعال‌کننده و مهارکننده، حتی در صورت وجود گلوکز فراوان در محیط انجام می‌گیرد.

۸- عوامل رونویسی نقشی در انجام فرایندها ایفا نمی‌کنند.

۹- طول هرکدام از توالی‌های تنظیمی، از هرکدام از ژن‌ها بیشتر است.

۱۰- مولکول‌های قندی به طور مستقیم توانایی اتصال به دنا را ندارند.

✓ فقط در تنظیم مثبت رونویسی:

۱- راه‌انداز در تماس مستقیم با ژن قرار می‌گیرد.

۲- راه‌انداز حدفاصل جایگاه اتصال فعال‌کننده و ژن قرار می‌گیرد.

۳- رنابسپاراز به‌تنهایی توانایی شناسایی راه‌انداز را ندارد.

✓ ترتیب رخ‌دادن اتفاقات به این صورت است:

الف- ورود مالتوز به درون یاخته

ب- اتصال مالتوز به پروتئین فعال‌کننده

ج- اتصال پروتئین فعال‌کنندهٔ متصل به مالتوز بر روی جایگاه خود در دنا

د- شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز و قرارگرفتن آنزیم بر روی راه‌انداز و آغاز فرایند رونویسی

ه- حرکت رنابسپاراز در طول دنا و رسیدن به اولین ژن و آغاز ساخت رشتهٔ رنا

۴- اتصال مالتوز به فعال‌کننده و اتصال فعال‌کننده به جایگاه خود در دنا، بدون مصرف انرژی ATP رخ می‌دهد.

۵- در این نوع تنظیم، اتصال دو نوع مولکول پروتئینی به هم مشاهده می‌شود. (رنابسپاراز و فعال‌کننده)

www.arman1st.ir

۶- پروتئین فعال‌کننده 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 فعال‌کننده از سطح وسیع‌تر خود به دنا متصل می‌شود.

۸- پس از قرارگرفتن رنابسپاراز بر روی دنا، فرایند رونویسی حرکت آن بر روی دنا آغاز می‌شود.

۹- در شرایطی که قند مالتوز در سیتوپلاسم یاخته وجود نداشته باشد، نه پروتئین فعال‌کننده و نه رنابسپاراز توانایی اتصال به دنا را ندارند.

۱۵ همهٔ فرایندهای پلیمرازی که وقوع آن‌ها در هستهٔ یاختهٔ یقه‌دار اسفنج، در پی تغییر در مقدار خمیدگی مولکول دنا در اثر پروتئین‌ها رخ می‌دهد، از نظر ..... به یکدیگر شباهت و از نظر ..... با یکدیگر تفاوت دارند.

۱) افزودن مونومر تک‌فسفاته به ابتدای رشتهٔ در حال ساخت - حرکت رو به عقب آنزیم بر روی دنا

۲) تولیدِ مستقیم رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی خطی - تنظیم تعداد جایگاه‌های آغاز خود در دنا

۳) وقوع در مراحل متعددی از چرخهٔ یاخته‌ای - بازکردن پیچ‌وتاب مولکول دنا

۴) کاهش پایداری دنا در حین وقوع - الگوبرداری از روی یک رشتهٔ دنا

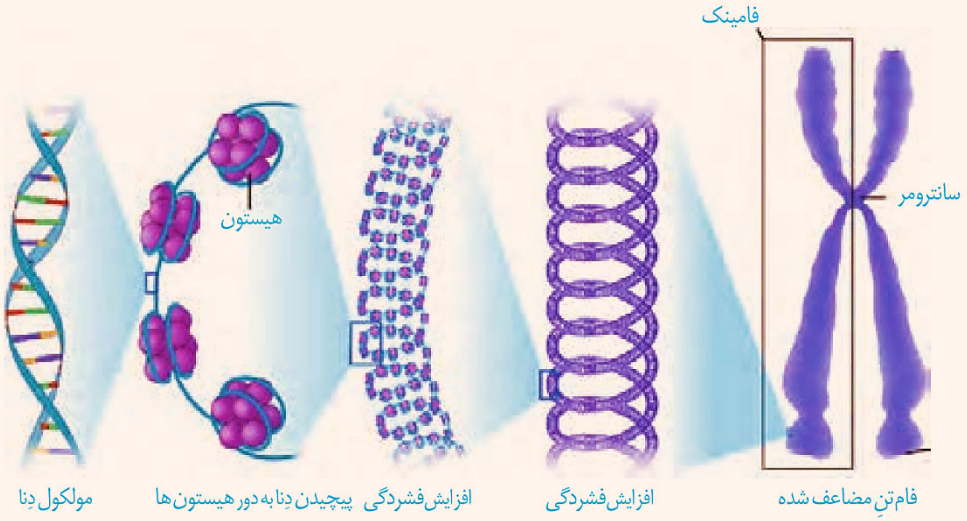
۱۵ گزینه ۲ متوسط - مفهومی، ترکیبی، استنباطی، مقایسه‌ای — علی اصغر موشکلی

در هستهٔ یاختهٔ یوکاریوتی، فرایند همانندسازی وابسته به جداشدن هیستون‌ها از مولکول دنا بوده که موجب ایجاد خمیدگی در ساختار آن می‌شوند و فرایند رونویسی نیز به‌نوعی گاهی وابسته به ایجاد خمیدگی در مولکول دنا در اثر پروتئین‌ها به‌توالی افزاینده است.

درک بهتر

✓ مطابق با کتاب‌درسی 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 کتاب‌درسی، جزء تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی است.

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



محصول مستقیم رونویسی و همانندسازی، همواره رشتهٔ خطی است؛ حالا اگر باکتری باشد، رشتهٔ دنای خطی به رشتهٔ حلقوی تبدیل خواهد شد که البته به این سؤال ارتباطی ندارد! تعداد نقاط آغاز همانندسازی برخلاف رونویسی در یاخته تنظیم می‌شود. همانندسازی ممکن است در بیش از یک نقطه آغاز شود؛ اما رونویسی همواره یک جایگاه آغاز دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ طبق متن کتاب‌درسی، نوکلئوتید تک‌فسفاته به انتهای رشتهٔ در حال ساخت (نه ابتدای آن!) اضافه می‌شود. در فرایند همانندسازی برخلاف رونویسی، حرکت رو به عقب آنزیم مشاهده می‌شود.

www.armanzist.ir

۳ در هستهٔ یاختهٔ یوکاریوتی، رونویسی برخلاف همانندسازی، در مراحل متعددی از چرخهٔ یاخته‌ای رخ می‌دهد. باز کردن پیچ‌وتاب دنا پیش از همانندسازی رخ می‌دهد.

زیست دام

پیچ‌وتاب دنا و مارپیچ دنا و پیچ‌وتاب فامینه را با یکدیگر اشتباه نگیرید!

پیچ‌وتاب دنا ← فشردگی دنا توسط پروتئین‌ها، مخصوصاً هیستون‌ها، بازشدن توسط آنزیم‌هایی خاص

پیچ‌وتاب فامینه ← فشردگی رشته‌های کروماتینی، بازشدن توسط آنزیم‌هایی خاص

مارپیچ دنا ← پیچیدن دنا حول محور فرضی، بازشدن توسط هلیکاز

۴ مطابق متن کتاب، دو رشتهٔ دِنا در موقع نیاز هم می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون اینکه پایداری آن‌ها به هم بخورد؛ بنابراین در هیچ یک از فرایندهای ذکر شده، پایداری مولکول دنا کاهش نمی‌یابد. در فرایند همانندسازی از دو رشتهٔ دنا و در رونویسی از یک رشتهٔ دنا الگوبرداری می‌شود.

۱۶ در بررسی همهٔ بیماری‌های مطرح‌شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب‌درسی دوازدهم، با فرض ممکن بودن ازدواج‌های زیر، کدام مورد محتمل است؟ (بیمار بودن را با در نظر داشتن هر دو بیماری در نظر بگیرید.)

۱) تولد پسر بیمار از هر پدر سالم و مادر ناخالص
۲) تولد پسر سالم از پدر بیمار و هر مادر خالص
۳) تولد دختر بیمار از پدر سالم و مادر ناقل
۴) تولد دختر سالم از پدر بیمار و مادر ناقل

۱۶ گزینه ۴ متوسط - استنباطی، قیددار، مفهومی — مصطفی نیلوعقیده

بیماری‌های مطرح‌شده در بخش ژنتیک کتاب‌درسی، هموفیلی (وابسته به جنس نهفته) و فنیل کتونوری (مستقل از جنس نهفته) هستند. همچنین طبق پرانتز انتهای صورت سؤال، بیمار بودن را با هر دو بیماری می‌سنجیم؛ یعنی اینکه فرد بیمار باید هم از نظر هموفیلی و هم از نظر فنیل‌کتونوری، بیمار باشد.

پدر بیمار دارای ژنوتیپ X^hYpp و مادر ناقل دارای ژنوتیپ X^HX^hPp است. درصورتی‌که پدر دگره‌های X^h و p و مادر دگره‌های X^H و P را انتقال دهد، دختر دارای ژنوتیپ X^HX^hPp خواهد بود که سالم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پدر سالم دارای ژنوتیپ X^HYPP/p و مادر ناخالص دارای ژنوتیپ X^HX^hPp است. مادر با انتقال X^h به پسر، می‌تواند وی را بیمار کند؛ اما درصورتی‌که پدر دارای ژنوتیپ PP باشد، پسر از نظر فنیل‌کتونوری سالم خواهد بود. به شرطی که در پرانتز انتهای صورت سؤال نوشته شده، دقت کنید!

۲ پدر بیمار دارای ژنوتیپ X^hYpp و هر مادر خالص دارای ژنوتیپ X^hX^hpp (بیمار) یا X^HX^HPP (کاملاً سالم) است. درصورتی‌که مادر بیمار (حالت اول) باشد، پسر بیمار خواهد بود.

۳ پدر سالم دارای ژنوتیپ X^HYPP/p و مادر ناقل دارای ژنوتیپ X^HX^hPp است. در اینجا اگر پدر و مادر هر دو، دگرهٔ p را انتقال دهند، فرزند بیمار خواهد شد؛ اما دقت کنید در هموفیلی، پدر سالم قطعاً دارای دختر سالم است. اینجا نیز مجدداً به شرطی که در پرانتز انتهای صورت سؤال نوشته شده، دقت کنید!

بیماری‌های ژنتیک فصل سوم		**بیماری‌هایی هستند که فرد ژن‌های آن‌ها را از والدین خود دریافت می‌کند و می‌تواند به نسل بعد منتقل کند.**
	هموفیلی	نوعی بیماری ژنتیکی است و دارای الل نهفته (h) است که بر روی فامتن X قرار دارد؛ لذا زن X^HX^H و مرد X^HY سالم هستند. زن X^HX^h ناقل (یعنی بیمار نیست، اما الل بیماری را دارد و می‌تواند به نسل بعد منتقل کند) است و زن X^hX^h و مرد X^hY بیمارند و هموفیلی دارند.
		در این نوع بیماری فرایند لختهٔ خون دچار اختلال است که شایع‌ترین نوع آن در اثر فقدان فاکتور انعقادی VIII (هشت) می‌باشد.

www.armanzist.ir

بیماری‌های ژنتیک فصل سوم	فنیل‌کتونوری (PKU)	نوعی بیماری ژنتیکی و دارای الل نهفته بر روی فام‌تن اتوزوم است که در صورت شناسایی در بدو تولد می‌توان از اثرات مخرب آن پیشگیری کرد.
		در این بیماری، آنزیمی که فنیل‌آلانین را تجزیه می‌کند، ساخته نمی‌شود، در نتیجه تجمع فنیل‌آلانین در بدن، موجب ایجاد ترکیبات خطرناک و آسیب به مغز می‌شود.
		در صورت تشخیص با آزمایش خون، به نوزاد شیرخشک فاقد فنیل‌آلانین داده می‌شود و در آینده از رژیم‌های بدون (یا کم) فنیل‌آلانین استفاده می‌شود.

۱۷ در نوعی ذرت، سه جایگاه ژنی برای تعیین صفت رنگ شرکت دارند. ذرتی که از نظر رنگ به یک میزان به ذرت‌های دارای ژن‌نمودهای AABbCC و aabbCc شباهت دارد، از نظر رخ‌نمود (فنوتیپ)، به کدام مورد شباهت کمتری دارد؟

۱) AaBBcc ۲) AabbCc ۳) aaBbcc ۴) aaBBCC

۱۷ گزینه ۳ ساده - مفهومی — سبا اله وردی‌پور

ژن‌نمود اول دارای ۵ دگرهٔ بارز و ژن‌نمود دوم دارای ۱ دگرهٔ بارز است. ذرتی که از نظر رنگ به یک میزان به ذرت‌های مطرح‌شده شباهت دارد، باید دارای ۳ دگرهٔ بارز (حدواسط آن‌ها) باشد. حالا باید دنبال ژنوتیپی بگردیم که بیشترین اختلاف (کمترین شباهت) را با ۳ دگرهٔ بارز داشته باشد.

گزینهٔ سوم دارای ۱ دگرهٔ بارز است و شباهت کمتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این گزینه دارای ۳ دگرهٔ بارز است.

۲ این گزینه دارای ۲ دگرهٔ بارز است.

۴ این گزینه دارای ۴ دگرهٔ بارز است.

نکته

ستون	ژنوتیپ گیاه	گامت های حاصل از میوز	ستون	ژنوتیپ گیاه	گامت های حاصل از میوز
صفر	aabbcc	abc	شش	AABBCC	ABC
یک	Aabbcc aaBbcc aabbCc	Abc/abc aBc/abc abC/abc	پنج	AABBCc AABbCC AaBBCC	ABC/ABc ABC/AbC ABC/aBC
دو	AAbbcc AaBbcc AabbCc aaBBcc aaBbCc aabbCC	Abc ABc/Abc/aBc/abc AbC/Abc/abC/abc aBc aBC/aBc/abC/abc abC	چهار	AABBcc AABbCc AAbbCC AaBBCc AaBBCc aaBBCC	ABc ABC/ABc/AbC/Abc AbC ABC/AbC/aBC/abC ABC/ABc/aBC/aBc aBC
سه	AABbcc AAbbCc AaBBcc AaBbCc AabbCC aaBBCc aaBbCC	ABc/Abc AbC/Abc ABc/aBc ABC/ABc/AbC/Abc/aBC/aBc/abC/abc AbC/abC aBC/aBc aBC/abC			

✓ ذرت‌های ستون ۰ ← ۳ دگرهٔ نهفته

✓ ذرت‌های ستون ۱ ← ۳ دگرهٔ نهفته / ۲ دگرهٔ نهفته و ۱ دگرهٔ بارز

✓ ذرت‌های ستون ۲ ← ۳ دگرهٔ نهفته / ۲ دگرهٔ نهفته و ۱ دگرهٔ بارز / ۲ دگرهٔ بارز و ۱ دگرهٔ نهفته

www.armanzist.ir

✓ ذرت‌های ستون ۳ ← ۳ دگرهٔ نهفته / ۲ دگرهٔ نهفته و ۱ دگرهٔ بارز / ۲ دگرهٔ بارز و ۱ دگرهٔ نهفته / ۳ دگرهٔ بارز

✓ ذرت‌های ستون ۴ ← ۲ دگرهٔ نهفته و ۱ دگرهٔ بارز / ۲ دگرهٔ بارز و ۱ دگرهٔ نهفته / ۳ دگرهٔ بارز

✓ ذرت‌های ستون ۵ ← ۲ دگرهٔ بارز و ۱ دگرهٔ نهفته / ۳ دگرهٔ بارز

✓ ذرت‌های ستون ۶ ← ۳ دگرهٔ بارز

۱۸ اگر از ازدواج زنی با گروه خونی A^+ و مرد سالمی با گروه‌های خونی ناخالص، پسری مبتلا به هموفیلی و با گروه خونی B^- متولد شود، امکان تولد کدام زادهٔ زیر در این خانواده وجود دارد؟

۱) پسری قادر به تولید عامل انعقادی ۸ با گروه خونی خالصِ B^+

۲) دختری فاقد کربوهیدرات بر روی سطح غشای گویچه‌های قرمز

۳) پسری هموفیل و دارای ژن پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز

۴) دختری ناخالص و با امکان داشتن پسری مبتلا به هموفیلی در آینده

۱۸ گزینه ۴ متوسط - مفهومی، ترکیبی، استنباطی — محمدسینا قادری

با توجه اینکه پسر این دو نفر، هموفیل است و ژنوتیپ X^hY دارد؛ بنابراین مادر به‌طور حتم دگرهٔ X^h را دارد و ژنوتیپ مادر می‌تواند به‌صورت X^HX^h و X^hX^h باشد. پدر نیز سالم است و دارای ژنوتیپ X^HY است. از طرفی پسر این دو نفر گروه خونی منفی دارد، پس هر دو نفر یک دگرهٔ d را دارند. ازآنجایی‌که مادر گروه خونی مثبت دارد، ژنوتیپ آن به‌صورت Dd است و چون پدر نیز ناخالص است، ژنوتیپ پدر نیز Dd است. باتوجه‌به گروه خونی پسر و مادر، به‌طور حتم ژنوتیپ پسر به‌صورت BO و ژنوتیپ مادر نیز AO است. پس پسر دگرهٔ B را از پدر به ارث برده و چون پدر ناخالص است، ژنوتیپ آن می‌تواند یکی از دو حالت BO و AB باشد.

ژنوتیپ مادر: $AODdX^HX^h$ یا $AODdX^hX^h$

ژنوتیپ پدر: $ABDdX^HY$ یا $BODdX^HY$

در این خانواده امکان تولد دختر ناخالص از نظر همهٔ صفات وجود دارد. این دختر از نظر هموفیلی واجد ژنوتیپ X^HX^h است و می‌تواند دگرهٔ بیماری را به فرزند پسر خود در آینده منتقل کند؛ بنابراین این مورد درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پسر دارای توانایی تولید فاکتور انعقادی شماره ۸ و گروه خونی B^+، دارای ژنوتیپ OOX^HY است. چنین حالتی ممکن نیست، چون پسر نمی‌تواند BB و خالص باشد.

۲ دختر فاقد کربوهیدرات بر روی غشای گویچه‌های قرمز اصلاً وجود ندارد؛ چرا؟

نکته گویچه‌های قرمز، مانند سایر یاخته‌های جانوری، بر روی سطح خارجی غشای خود، واجد کربوهیدرات‌های متصل به فسفولیپید و پروتئین هستند. افرادی با گروه خونی O فاقد کربوهیدرات‌های «گروه خونی» یعنی A و B هستند، نه اینکه روی غشای گویچه قرمز اصلاً کربوهیدرات نداشته باشند!

۳ امکان تولد پسر هموفیل با گروه خونی مثبت وجود دارد؛ اما ژن D اصلاً در غشا وجود ندارد، بلکه محصول بیان این ژن یعنی پروتئین D در غشا قرار می‌گیرد؛ بنابراین این مورد اساساً نادرست است.

۱۹ با فرض اینکه در یک خانواده، از مادری سالم از نظر بیماری دیستروفی عضلانی دوشن و دارای گروه خونی AB^+ دختری مبتلا به این بیماری و دارای گروه خونی B^- متولد شده باشد، کدام گزینه می‌تواند نشان‌دهندهٔ ژن‌نمود پدر خانواده باشد؟ (نحوهٔ وراثت دیستروفی عضلانی دوشن، مشابه شایع‌ترین نوع هموفیلی است و دگره‌های کنترل‌کنندهٔ آن را M و m در نظر بگیرید.)

۱) X^mY BO DD　　۲) X^mY AB dd　　۳) X^mY AA Dd　　۴) X^MY BB Dd

۱۹ گزینه ۲ متوسط - مفهومی، استنباطی — حسین پرتو

نحوهٔ وراثت بیماری دیستروفی عضلانی دوشن مشابه شایع‌ترین نوع هموفیلی (فقدان عامل انعقادی هشت) است؛ پس این بیماری، وابسته به جنس و نهفته است. دگرهٔ بیماری را با X^m و دگرهٔ سالم را با X^M نشان می‌دهیم.

گروه خونی Rh دختر منفی است، پس دارای ژن‌نمود dd است. گروه خونی Rh مادر مثبت است؛ پس ژن‌نمود او قطعاً Dd است. در نتیجه پدر خانواده به‌طور حتم باید دارای حداقل یک دگرهٔ d باشد. (رد گزینهٔ ۱)

گروه خونی ABO دختر B است؛ پس ژن‌نمود او می‌تواند BO یا BB باشد. ژن‌نمود مادر از نظر گروه خونی AB، ABO است؛ پس پدر خانواده باید دگرهٔ B و یا O را داشته باشد. (رد گزینهٔ ۳)

ژن‌نمود دختر به‌طور حتم X^mX^m است؛ پس پدر خانواده به‌طور حتم مبتلا به این بیماری است و دارای ژن‌نمود X^mY است. (رد گزینهٔ ۴)

۲۰ در ارتباط با بیماری فنیل‌کتونوری (PKU)، چند مورد صحیح است؟

الف: نمونهٔ خون لازم برای اندازه‌گیری مقدار فنیل‌آلانین، از پاشنهٔ پای نوزاد گرفته می‌شود.

ب: تجمع آمینواسید فنیل‌آلانین در بدن، در دوران جنینی سبب آسیب مغزی می‌شود.

ج: فرد مبتلا، در دوران نوزادی، با شیرخشک‌هایِ فاقدِ فنیل‌آلانین تغذیه می‌شود.

د: همانند بیماری MS، در انعکاس عقب کشیدن دست اختلال ایجاد می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۰ گزینه ۳ متوسط - مفهومی، استنباطی، خط‌به‌خط، نکات شکل، شمارشی، ترکیبی — حسین پرتو

موارد «الف» و «ج» صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف باتوجه‌به شکل، نمونهٔ خون لازم برای اندازه‌گیری میزان فنیل‌آلانین بدن را از پاشنهٔ پای نوزاد می‌گیرند.

ب دقت کنید تجمع فنیل‌آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می‌شود، پس به‌طور غیرمستقیم می‌تواند موجب آسیب به مغز شود. در دوران جنینی به علت رابطهٔ خونی - تغذیه‌ای که میان مادر و جنین وجود دارد، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین مانع از تجمع آن در بدن جنین می‌شوند و مطابق با متن کتاب‌درسی، وقتی نوزاد متولد می‌شود، علائم آشکاری از بیماری ندارد؛ چرا که بدن مادر مانع از بروز اثرات بیماری در آن شده است.

ج در صورت ابتلای فرد، در دوران نوزادی با شیرخشک‌هایی که فاقد فنیل‌آلانین است تغذیه می‌شود.

نکته فرد مبتلا به فنیل‌کتونوری در دوران نوزادی با شیرخشک‌هایی که «فاقد» فنیل‌آلانین است، تغذیه می‌شود و در رژیم غذایی او برای آینده، از رژیم‌های بدون (یا کم) فنیل‌آلانین استفاده می‌شود. این نکته در امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳ نیز مطرح شد.

د مرکز کنترل‌کنندهٔ انعکاس عقب‌کشیدن دست، نخاع است. MS هم مغز و هم نخاع را درگیر می‌کند و در انعکاس عقب‌کشیدن دست نیز ممکن است (البته نه الزاماً) اختلالاتی ایجاد شود؛ اما فنیل‌کتونوری فقط مغز را درگیر می‌کند و لذا در فنیل‌کتونوری، انعکاس عقب‌کشیدن دست مختل نمی‌شود.

ترکیب در بیماری MS (مالتیپل اسکلروزیس) یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. در نتیجه ارسال پیام‌های عصبی به درستی انجام نمی‌شود. بینایی و حرکت، مختل و فرد دچار بی‌حسی و لرزش می‌شود. (فصل ۱ یازدهم)

www.armanzist.ir

	بیماری فنیل‌کتونوری (PKU)
دلیل بیماری	در فرد بیمار، آنزیم تجزیه‌کنندهٔ آمینواسید فنیل آلانین وجود ندارد.
مراحل بروز بیماری	۱- عدم تجزیهٔ فنیل آلانین به دلیل نبود آنزیم تجزیه‌کنندهٔ آن ۲- تجمع فنیل آلانین در بدن ۳- ایجاد ترکیبات خطرناک ۴- آسیب به مغز (نه نخاع)
دلیل بروز علائم بیماری	تغذیه از غذاهای حاوی فنیل آلانین
روش جلوگیری از بروز علائم بیماری	تغذیه‌نکردن از خوراکی‌هایی که فنیل آلانین دارند.
کنترل بیماری	بررسی نوزادان در بدو تولد از نظر ابتلای احتمالی به این بیماری، با انجام آزمایش خون تغذیهٔ نوزاد مبتلا با شیرخشک‌های فاقد فنیل آلانین استفاده از رژیم‌های غذایی فاقد فنیل آلانین و یا فنیل آلانین بسیار کم در ادامهٔ زندگی فرد مبتلا
سایر نکات	۱- یک بیماری نهفته است. ۲- علائم آشکاری در نوزاد تازه‌متولدشده وجود ندارد. ۳- تغذیهٔ نوزاد مبتلا به فنیل‌کتونوری با شیر مادر، باعث آسیب به یاخته‌های مغزی می‌شود. ۴- در نوزادان تازه‌متولدشده، خون را از پاشنهٔ 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.

۲۱ با فرض اینکه در گیاه گل میمونی، درون کیسهٔ رویانی تازه‌لقاح‌یافته تنها یکی از یاخته‌ها حاوی دو دگرهٔ R در هستهٔ خود باشد، چند مورد به‌ترتیب ژنوتیپ آندوسپرم، پوستهٔ دانه و رنگ گلبرگ‌های گیاه حاصل از این کیسهٔ رویانی را به‌درستی بیان می‌کند؟

الف: RRW – WW – صورتی **ب: RRR – RW – قرمز**

ج: RWW – RW – صورتی **د: RRW – RR – صورتی**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱ گزینه ۲ متوسط - شمارشی، ترکیبی، مفهومی، قیددار — محمدعلی میلوئی

در کیسهٔ رویانی تازه‌لقاح‌یافته، می‌توان پنج یاختهٔ هاپلوئید، تخم اصلی و تخم ضمیمه را یافت. یاخته‌های هاپلوئید که فقط یک دگره از این نظر می‌توانند داشته باشند و مدنظر ما نیستند؛ بنابراین تخم اصلی و تخم ضمیمه مدنظر هستند. حالا باتوجه‌به شرط صورت سؤال، دو حالت داریم:

حالت اول: تخم ضمیمه دارای دو دگرهٔ R باشد و ژنوتیپ RRW داشته باشد که در این صورت، تخم اصلی ژنوتیپ RR خواهد داشت.

حالت دوم: تخم اصلی دارای دو دگرهٔ R باشد و ژنوتیپ RR داشته باشد که در این صورت، تخم ضمیمه ژنوتیپ RRR خواهد داشت.

موارد «ب» و «د» صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف و **د** این موارد به حالت اول اشاره می‌کنند که ژنوتیپ تخم ضمیمه و آندوسپرم RRW است. در این حالت، R از ماده و W از نر آمده است. پوستهٔ دانه همان ژنوتیپ ماده را دارد که گفتیم ماده باید R داشته باشد و نمی‌تواند WW باشد و بنابراین مورد «الف» نادرست است! رنگ گلبرگ نیز وابسته به ژنوتیپ تخم اصلی است که RW یا همان صورتی است؛ بنابراین مورد «د» صحیح است.

ب این مورد به حالت دوم اشاره می‌کند که ژنوتیپ تخم ضمیمه و آندوسپرم RRR است که هم نر و هم ماده R را انتقال می‌دهند.

www.armanzist.ir

پوستهٔ دانه باید R داشته باشد که RW است و می‌تواند صحیح باشد (الزامی نیست RR باشد!). رنگ گلبرگ نیز باتوجه‌به ژنوتیپ RR برای تخم اصلی، قرمز است و این مورد صحیح است.

ج این مورد که کلاً پرت است! زیرا ما ژنوتیپ RWW برای آندوسپرم نداریم.

نکته به بهانهٔ شروع ژنتیک گیاهی، ابتدا باید به چند موضوع مهم توجه کنید:

۱- همهٔ یاخته‌های بافت خورش موجود در تخمک و هم‌چنین پوستهٔ دانه ژنوتیپ یکسان دارند. می‌دانید که پوستهٔ دانه از پوستهٔ تخمک ایجاد می‌شود.

۲- از تقسیم میوز یاخته‌ها درون کیسه‌های گردهٔ بساک، چهار گردهٔ نارس ایجاد می‌شود. هر یک از این یاخته‌ها با انجام دادن تقسیم میتوز و تغییراتی در دیواره، به دانهٔ گردهٔ رسیده تبدیل می‌شود. هر دانهٔ گردهٔ رسیده یک دیوارهٔ داخلی، یک دیوارهٔ خارجی، یک یاختهٔ رویشی و یک یاختهٔ زایشی دارد.

۳- بعد از گرده‌افشانی و در صورت پذیرفتن دانهٔ گردهٔ رسیده توسط کلاله، یاختهٔ رویشی رشد (نه تقسیم!) می‌کند و لولهٔ گرده را ایجاد می‌کند. درون این لوله، یاختهٔ زایشی با تقسیم میتوز، ۲ اسپرم را ایجاد می‌کند. دقت کنید که ژنوتیپ ۲ اسپرم ایجاد شده، یکسان است.

۴- در مادگی یک گل، تخمدان که به‌صورت بخشی متورم در گل دیده می‌شود، محل تشکیل تخمک‌هاست.

۵- تخمک جوان، پوششی دو لایه‌ای دارد که یاخته‌هایی را دربر می‌گیرد. مجموع این یاخته‌ها، بافتی به نام بافت خورش را می‌سازند.

۶- یکی از یاخته‌های بافت خورش، بزرگ می‌شود و با تقسیم میوز، چهار یاخته ایجاد می‌کند. از این چهار یاخته فقط یکی باقی می‌ماند که با تقسیم میتوز، ساختاری به نام کیسهٔ رویانی با تعدادی یاخته ایجاد می‌کند.

۷- تخم‌زا و یاختهٔ دو هسته‌ای، از یاخته‌های کیسهٔ رویانی هستند که در لقاح با گامت‌های نر شرکت می‌کنند.

۸- در نهاندانگان دو لقاح رخ می‌دهد:

✓ لقاح گامت نر و تخم‌زا ← ایجاد یاختهٔ تخم اصلی که به رویان نمو می‌یابد.

✓ لقاح گامت نر و یاختهٔ دو هسته‌ای ← ایجاد تخم ضمیمه که با تقسیمات متوالی، بافتی به نام آندوسپرم از جنس پارانشیم را ایجاد می‌کند.

۹- برای پی بردن به ژن‌نمود رویان از روی ژن‌نمود آندوسپرم، کافیست که الل‌های تکراری را از ژن‌نمود آندوسپرم حذف کنیم، باقی‌ماندهٔ ژن‌نمود مربوط به رویان است.

۲۲ در خصوص اندامک‌های موجود در سیتوپلاسم یک یاختهٔ پارانشیمی در گیاهان، کدام مورد درست است؟

۱) هر اندامکی که به‌دنبال کاهش نور، توانایی تبدیل‌شدن به اندامکی دیگر را دارد، دارای مقدار فراوانی سبزینه است.

۲) هر اندامکی که در بروز بیماری سلیاک در انسان نقش دارد، پروتئین‌های عبورکرده از دستگاه گلژی را ذخیره می‌کند.

۳) هر اندامکی که واجد ترکیب رنگی مؤثر در بهبود عملکرد مغز و اندام‌های دیگر است، رنگ آن وابسته به pH محیط است.

۴) هر اندامکی که پس از جذب مقدار زیادی آب، سبب کشیده‌شدن دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شود، رنگدانهٔ آنتوسیانین را تولید می‌کند.

۲۲ گزینه ۲ متوسط - مفهومی، قیددار، خط‌به‌خط، ترکیبی، استنباطی — وحید زارع

واکوئول در بروز بیماری سلیاک در انسان به‌واسطهٔ ذخیرهٔ پروتئین گلوتن نقش دارد. پروتئین‌های موجود در واکوئول، همگی ابتدا از دستگاه گلژی عبور کرده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در بعضی گیاهان با کاهش نور، ساختار کلروپلاست‌ها به کروموپلاست تغییر پیدا می‌کند. کلروپلاست‌ها مقدار فراوانی سبزینه دارند؛ اما نوع دیگری از گیاهان وجود دارند که برگ آن‌ها دارای بخش‌های غیر سبز، مثلاً سفید، زرد، قرمز یا بنفش است. در این گیاهان با کاهش نور، کروموپلاست تبدیل به کلروپلاست می‌شود. کروموپلاست فاقد سبزینه است.

۳ ترکیبات رنگی موجود در واکوئول و کروموپلاست می‌توانند در پیشگیری از سرطان و بهبود عملکرد مغز و اندام‌های دیگر مؤثر باشند. در کریچه ترکیبات اسیدی، رنگی و پروتئینی می‌توانند ذخیره شوند و با تغییر pH رنگ آن تغییر می‌یابد. این مورد در خصوص ترکیبات رنگی موجود در کروموپلاست غلط است.

۴ واکوئول پس از جذب مقدار زیادی آب، سبب می‌شود پروتوپلاست به دیواره بچسبد و تورژسانس رخ دهد. واکوئول قادر به ذخیرهٔ آنتوسیانین است، نه تولید آن.

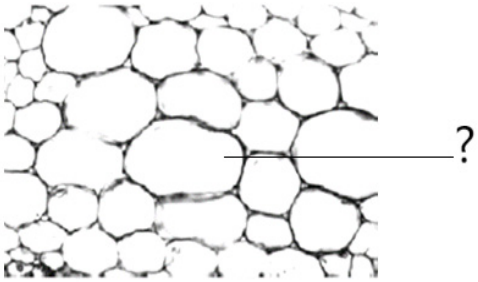
www.armanzist.ir

همهٔ مواد موجود در کریچهٔ گیاهان	توضیحات
آب	تنظیم فشار اسمزی گیاه (در فرایند تورژسانس و پلاسمولیز)
ترکیبات پروتئینی مانند گلوتن	گلوتن در گندم و جو ذخیره می‌شود. برای رشد و نمو رویان مصرف می‌شود. ایجاد بیماری سلیاک در گروهی از افراد
ترکیبات رنگی مانند آنتوسیانین	در ریشهٔ چغندرقند - کلم بنفش - میوه‌هایی توسرخ مانند پرتقال توسرخ تغییر رنگ در اثر تغییر PH
ترکیبات اسیدی	ترکیبات اسیدی ذخیره شده در گیاهان CAM
ترکیبات پلی‌ساکاریدی	برای کمک به گیاهان CAM در شرایط کم‌آبی

انواع دیسه‌ها در گیاه (توانایی تبدیل‌شدن به یکدیگر را دارند.)

	حاوی	توضیحات
سبزدیسه (کلروپلاست)	مقدار فراوانی سبزینه (کلروفیل) و نیز کاروتنوئید (بیان ژن آنزیم سازندهٔ کلروپلاست وابسته به حضور نور است) همهٔ یاخته‌های گیاهی لزوماً دارای کلروپلاست نیستند(همهٔ گیاهان لزوماً توانایی فتوسنتز ندارند.)	علت سبز دیده‌شدن گیاهان - گیاهان سبز، قابلیت فتوسنتز دارند. رنگ کاروتنوئید توسط رنگ سبز سبزینه پوشیده می‌شود. در پاییز با کاهش طول روز و کم‌شدن نور، ساختار سبزدیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شوند. در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد و رنگ برگ تغییر می‌کند.
رنگ‌دیسه (کروموپلاست)	کاروتنوئیدها (رنگیزه) مانند کاروتن (درون رنگ‌دیسه می‌تواند رنگ‌های متفاوتی مانند قرمز - زرد - نارنجی دیده شود.)	در یاخته‌های ریشهٔ گیاه هویج، مقدار فراوانی کاروتن دارند که نارنجی است.
نشادیسه (آمیلوپلاست)	مقدار فراوانی نشاسته (رنگیزه ندارند - بی‌رنگ هستند.)	ذخیرهٔ نشاسته، هنگام رویش جوانه‌های سیب‌زمینی، برای رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید از گیاه سیب‌زمینی مصرف می‌شود.

۲۳ کدام عبارت دربارهٔ بافت مورد نظر صحیح است؟



۱) همانند بافتی که سرتاسر گیاه را می‌پوشاند، پروتوپلاستی با لان‌های فراوان دارد.
۲) همانند بافتی که لان‌های ستاره‌ای‌شکل دارد، در سامانهٔ بافت آوندی نیز مشاهده می‌شود.
۳) برخلاف بافتی که معمولاً در زیر روپوست گیاه یافت می‌شود، توانایی تغییر حجمِ یاخته‌های خود را دارد.
۴) برخلاف بافتی که در تولید پارچه استفاده می‌شود، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی دنای یاخته‌های خود را تغییر می‌دهد.

۲۳ گزینه ۴ متوسط - شکل‌دار، مفهومی، خط‌به‌خط، ترکیبی — محمدسینا قادری

یاخته‌های شکل، نشان‌دهندهٔ یاخته‌های بافت پارانشیمی بوده که جزئی از سامانهٔ بافت زمینه‌ای هستند.

یاخته‌های پارانشیمی توانایی تقسیم و رشد دارند. بعضی از یاخته‌های این بافت در حین زخمی‌شدن گیاه، در محل آسیب به‌سرعت تقسیم می‌شوند و بدین صورت در بهبود زخم نقش دارند. در این هنگام، سرعت تقسیم یاخته‌های پارانشیمی افزایش می‌یابد. همان‌طور که می‌دانید در یاخته‌های یوکاریوتی، با تغییر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی می‌توان سرعت تقسیم را تغییر داد. در اثر زخم، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در این یاخته‌ها افزایش می‌یابد تا سرعت تقسیم آنها افزایش یابد. یاخته‌های فیبر (استفاده در تولید پارچه)، مرده بوده و توانایی تقسیم ندارند.

ترکیب درگیاهان در محل آسیب‌دیده، نوعی عامل رشد تولید می‌شوند تا با تقسیم سریع، توده‌یاخته ایجاد کنند. این تودهٔ یاخته، مانع نفوذ میکروب‌ها می‌شود.

ترکیب تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها حتی می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود؛ مثلاً در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا (مرحله تشکیل بلاستوسیست) سرعت تقسیم زیاد و تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی هم زیاد است، ولی پس از تشکیل اندام‌ها، سرعت تقسیم و تعداد جایگاه‌های آغاز کم می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های پارانشیمی دیوارهٔ نخستین نازک و لان‌های فراوانی دارند. بافت پوششی نیز سرتاسر گیاه را می‌پوشاند و لان‌های فراوان دارد؛ اما چرا این گزینه غلط است؟ دقت کنید پروتوپلاست شامل غشا، سیتوپلاسم و هسته است و دیوارهٔ یاخته‌ای بخشی متفاوت از پروتوپلاست است؛ بنابراین لفظ «پروتوپلاست با لان‌های فراوان» نادرست است.

۲ یاخته‌های پارانشیمی به همراه فیبرها در سامانهٔ بافت آوندی گیاه نیز وجود دارند. لان ستاره‌ای‌شکل متعلق به اسکلرئیدهاست.

۳ یکی از ویژگی‌های یاخته‌های گیاهی، داشتن اندامکی به نام واکوئول است که در تغییر حجم یاخته گیاهی نقش دارد. این اندامک می‌تواند آب و مواد دیگر (شیرهٔ واکوئولی) را در خود ذخیره کند و با تغییر حجم آب خود، در تغییر ابعاد یاخته‌های گیاهی نقش ایفا کند. یاخته‌های پارانشیمی همانند یاخته‌های کلانشیمی که معمولاً در زیر روپوست گیاه یافت می‌شوند، توانایی تغییر حجم دارند.

---

۲۴ باتوجه‌به مطالب کتاب‌درسی، چند مورد، ویژگی مشترک همهٔ یاخته‌های دارای دیوارهٔ ضخیم و موجود در سامانهٔ بافت زمینه‌ای یک گیاه علفی را نشان می‌دهد؟

الف: واکوئولی حجیم در نزدیکی هستهٔ گردِ خود دارند.

ب: در استحکام و انعطاف‌پذیری ساقهٔ گیاه، نقش مؤثری دارند.

ج: در یک دستهٔ آوندی ساقه، یاخته‌های فاقد هسته را احاطه می‌کنند.

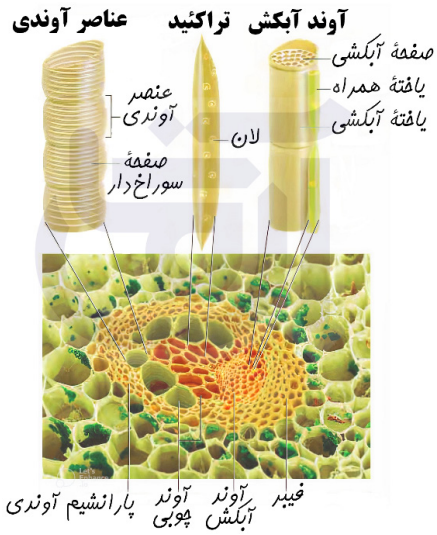
د: در دیوارهٔ خود، مناطقی دارند که در آن، دیوارهٔ یاخته‌ای نازک مانده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴ گزینه ۱ ساده - خط‌به‌خط، شمارشی، مفهومی — امیرحسین حافظ‌زاده

توجه داشته باشید که در سامانهٔ بافت زمینه‌ای یک گیاه، یاخته‌های کلانشیم و اسکلرانشیم دارای دیوارهٔ ضخیم هستند.

فقط مورد «د» صحیح است.



بررسی همهٔ موارد:

الف دقت کنید که فقط یاخته‌های کلانشیم واکوئول حجیم در نزدیکی هستهٔ خود دارند. یاخته‌های اسکلرانشیم مرده‌اند.

ب درست است که یاخته‌های اسکلرانشیم نیز مانند یاخته‌های کلانشیم در استحکام نقش دارند؛ اما توجه داشته باشید که فقط یاخته‌های کلانشیم در انعطاف‌پذیری مؤثرند.

ج یاخته‌های فیبر در دستهٔ آوندی، یاخته‌های آوند آبکش و آوند چوبی را احاطه می‌کنند که همگی بدون هسته هستند. یاخته‌های کلانشیم و اسکلرئید، در دستهٔ آوندی یافت نمی‌شوند.

www.armanzist.ir

د) لان منطقه‌ای است که در آن دیوارهٔ یاخته‌ای نازک مانده است. همهٔ یاخته‌های گیاهیِ دیواره‌دار اعم از زنده و مرده، لان دارند!

نکته

۱- پلاسمودسم برخلاف لان، در یاخته‌های مرده یافت نمی‌شود.

۲- بعضی‌ها معتقدند که برخی یاخته‌های گیاهی مانند گامت نر، فاقد دیواره هستند که از نظر علمی نیز صحیح است؛ اما در نظر گرفتن این موضوع در تست‌ها، بستگی به نظر طراح دارد. به همین علت در پاسخنامه نوشتیم همهٔ یاخته‌های گیاهی «دیواره‌دار».

۲۵ مطابق با مطالب کتاب‌درسی و باتوجه‌به ساختار یک دستهٔ آوندی، در خصوص آوندهایی که تراکم بیشتری نسبت به آوندهای دیگر دارند، کدام مورد درست است؟

۱) نوعی شیره را از طریق صفحات سوراخ‌سوراخِ خود منتقل می‌کنند.

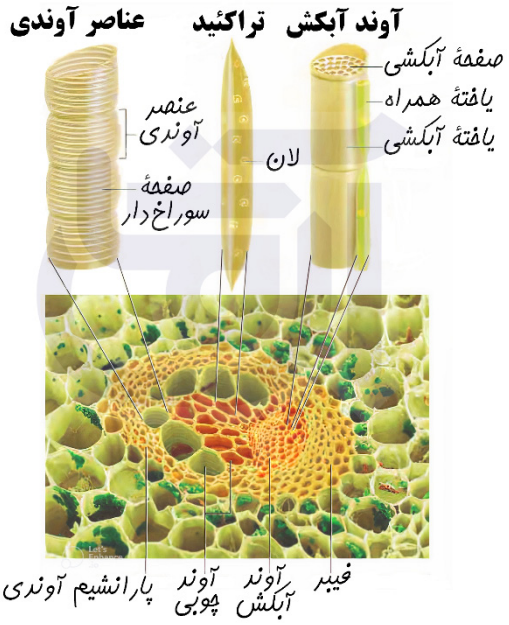
۲) فقط توسط مریستم‌هایی ساخته می‌شوند که در نوک ریشه و ساقه قرار دارند.

۳) نوعی مادهٔ مستحکم می‌تواند در دیوارهٔ یاخته‌ای آن‌ها، به شکل‌های مختلفی قرار بگیرد.

۴) در صورت نفوذ نوعی ویروس بیماری‌زا، ژن‌های سازندهٔ نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد را بیان می‌کند.

۲۵ گزینه ۱ متوسط - ترکیبی — امیرحسین حافظ‌زاده

مطابق شکل، آوندهای آبکش نسبت به آوندهای چوبی، تراکم بیشتری در دستهٔ آوندی دارند.

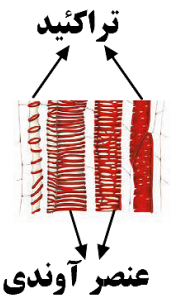


یاخته‌های آبکشی در دو انتهای خود، دارای صفحات آبکشی هستند که شیرهٔ پرورده را به کمک منافذ آن‌ها انتقال می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) منظور از این مریستم‌ها، مریستم‌های نخستین هستند، دقت کنید که در صورت داشتن رشد پسین توسط گیاه، این آوندها ممکن است توسط مریستم‌های پسین ساخته شوند.

۳) منظور از این گزینه، لیگنین است که در دیوارهٔ آوندهای چوبی به شکل‌های مختلفی قرار می‌گیرد.



www.armanzist.ir

۴ توجه کنید که یاخته‌های آوند آبکشی فاقد ژن بوده و اصلاً آلوده به ویروس نمی‌شوند.

ویروس برای تکثیر، ژن میزبان لازم داره دیگه. یاختهٔ بدون ژن به چه دردش میخوره!

سامانه‌های بافتی گیاهان		
سامانهٔ بافت پوششی	روپوست	۱- سامانهٔ بافت پوششی در برگ، ساقه و ریشه‌های جوان ۲- معمولاً از یک‌لایه یاخته تشکیل شده است. ۳- در سطح خود، دارای پوستک از جنس ترکیبات لیپیدی مثل کوتین که نسبت به آب نفوذناپذیر است. ۴- پوستک باعث کاهش تبخیر آب از اندام‌های هوایی گیاه، جلوگیری از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا به گیاه و حفظ گیاه در برابر سرما می‌شود. ۵- یاخته‌های تمایزیافته شامل نگهبان روزنه (دارای سبزینه) + تار کشنده (معمولاً در ریشهٔ جوان) + کرک + یاختهٔ ترشحی هستند. ۶- همهٔ یاخته‌های تمایزیافته در اندام‌های هوایی، دارای توانایی ترشح پوستک هستند.
	پیراپوست	۱- سامانهٔ بافت پوششی در ریشه و ساقهٔ گیاهان چندسالهٔ چوبی ۲- دارای برآمدگی‌هایی در سطح اندام به نام عدسک به‌منظور انجام تبادلات گازی ۳- توسط کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز ایجاد شده و جای روپوست را می‌گیرد. ۴- در برگ حضور ندارد.
سامانهٔ بافت زمینه‌ای	پارانشیم	۱- رایج‌ترین بافت این سامانه ۲- دارای دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی نشده ۳- نفوذپذیر به آب ۴- ترمیم زخم‌های گیاه و دارای قابلیت تقسیم ۵- ذخیرهٔ مواد ۶- فتوسنتز در اندام‌های سبز گیاه
	کلانشیم	۱- دارای دیوارهٔ نخستین ضخیم که مانع رشد نمی‌شود و استحکام و انعطاف‌پذیری بالایی دارد. ۲- معمولاً زیر روپوست قرار دارد. ۳- فاقد دیوارهٔ پسین ۴- فاقد کلروپلاست و توانایی فتوسنتز
	اسکلرانشیم	۱- دارای دو نوع یاختهٔ فیبر و اسکلرئید است. ۲- فیبر، دراز است و در تولید طناب و پارچه استفاده می‌شود. ۳- اسکلرئید، کوتاه است و در ذرات سخت گلابی حضور دارد. ۴- دیوارهٔ پسین ضخیم و چوبی شده دارند. ۵- چوبی شدن دیوارهٔ آن‌ها، سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود. ۶- لان منشعب در اسکلرئید
سامانهٔ بافت آوندی	آوند چوبی	۱- در ترابری مواد گیاه نقش دارد. ۲- یاخته‌های سازندهٔ بافت آوندی شامل فیبر، یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای و یاخته‌های سازندهٔ آوند هستند. ۳- متشکل از یاخته‌های مرده که دیوارهٔ آنها چوبی شده است و از تراکئید (دارای یاخته‌های دوکی‌شکل و دراز) و عناصر آوندی (دارای یاخته‌های کوتاه و دیوارهٔ عرضی آنها از بین رفته است) ساخته شده است.

www.armanzist.ir

سامانهٔ بافت آوندی	آوند آبکش	۱- متشکل از یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین سلولزی که فاقد هسته اما زنده است و دیوارهٔ عرضی دارای صفحات آبکشی می‌باشد. ۲- دارای یاخته‌های همراه که به آوند آبکش در ترابری شیرهٔ پرورده کمک می‌کنند. ۳- برخی از آن‌ها در سطح خارجی یک دستهٔ آوندی در تماس با فیبر و برخی دیگر در سطح داخلی در تماس با تراکئیدها هستند.

۲۶ باتوجه‌به مطالب کتاب‌درسی، به‌منظور مشاهدهٔ ساختار نخستین در ساقهٔ نوعی گیاه، کدام ترتیب استفاده از مواد، می‌تواند در آزمایش مشاهده شود؟

۱) آب مقطر ← استیک‌اسید رقیق‌شده ← آب مقطر ← محلول رنگ‌بر

۲) آب مقطر ← محلول رنگ‌بر ← آب مقطر ← استیک‌اسید رقیق‌شده

۳) استیک‌اسید رقیق‌شده ← آب مقطر ← آبی‌متیل ← کارمن‌زاجی

۴) محلول رنگ‌بر ← آب مقطر ← استیک‌اسید رقیق‌شده ← آبی‌متیل

۲۶ گزینه ۲ متوسط - خط‌به‌خط، مفهومی — آرتو شریفی‌فرد

برای حل این سؤال، باید تسلط کامل بر متن فعالیت کتاب‌درسی داشته باشید.

به زمان استفاده از هر یک از محلول‌ها و رنگ‌ها توجه کنید و هواستون به معادل‌های محلول رنگ‌بر و استیک اسید باشه.

باتوجه‌به فعالیت، برای مشاهدهٔ بهتر برش‌ها (ساختار نخستین ساقه و ریشه) می‌توانیم برش‌ها را رنگ‌آمیزی کرده و با میکروسکوپ نوری دوچشمی مشاهده کنیم. برای این کار به «محلول رنگ‌بر یا سفیدکننده»، «استیک اسید رقیق یا سرکهٔ سفید رقیق‌شده»، «رنگ کارمن زاجی و آبی متیل» نیاز داریم. برای رنگ‌آمیزی برش‌ها را باید به ترتیب زیر قرار دهیم:

ترتیب قراردادن برش گیاه
آب مقطر
۱۵ تا ۲۰ دقیقه در محلول رنگ‌بَر
آب مقطر
۱ تا ۲ دقیقه در استیک اسید رقیق
آب مقطر
۱ تا ۲ دقیقه در آبی متیل (آبی شدن آوند چوبی)
آب مقطر
۲۰ دقیقه در کارمن زاجی (قرمزشدن آوند آبکش)
آب مقطر

همان‌طور که در ترتیب بالا مشاهده می‌کنید، قبل و بعد از استفاده از هر محلول یا رنگ باید از آب مقطر استفاده شود و همچنین می‌توان به‌جای «محلول رنگ‌بر» و «استیک اسید رقیق»، معادل آن‌ها، یعنی به ترتیب «سفیدکننده» و «سرکهٔ سفید رقیق‌شده» قرار داد. باتوجه‌به توضیحات، گزینهٔ ۲ صحیح است.

www.armanzist.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ابتدا باید از محلول رنگ‌بر و سپس از سرکهٔ سفید رقیق‌شده استفاده کنیم.

۳) در حدفاصل استفاده از آبی متیل و کارمن زاجی، باید از آب مقطر استفاده کرد و نمی‌توان هر دو را به‌طور متوالی استفاده کرد.

۴) پیش از آبی متیل، از آب مقطر استفاده می‌شود.

نکته

۱) در کل آزمایش ۵ بار از آب مقطر استفاده می‌شود.

۲) میکروسکوپ مورداستفاده از نوع نوری است، نه الکترونی.

۳) از کارمن زاجی برای رنگ‌آمیزی آوند آبکش استفاده می‌شود که دیوارهٔ سلولزی را به رنگ قرمز یا نارنجی در می‌آورد.

۴) از آبی متیل برای رنگ‌آمیزی آوند چوبی استفاده می‌شود که دیوارهٔ چوبی را به رنگ آبی در می‌آورد.

۲۷ نوعی کامبیوم در گیاه دولپه، به‌سمتِ درون و بیرونِ خود، یاخته‌هایی می‌سازد که در حالت بالغ، فاقد هسته‌اند. در خصوص این نوع از کامبیوم، چند مورد درست است؟

الف: به‌سمت بیرون، یاخته‌هایی را می‌سازد که با کَندن پوست درخت، از بین خواهند رفت.

ب: نوعی فرورفتگی در سطح اندام گیاه، اکسیژن موردنیاز آن را تأمین می‌کند.

ج: یاخته‌های داخلی‌ترِ آن، تعداد جایگاه آغاز همانندسازی بیشتری دارند.

د: موجب تولید هر سه نوع سامانهٔ بافتی در تنهٔ گیاه می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۷ گزینه ۲ متوسط - مفهومی، استنباطی، نکات شکل، شمارشی، خط‌به‌خط — امیرحسین قاسمی گل افشانی

کامبیوم آوندساز به سمت داخل یاخته‌های آوند چوبی و به سمت بیرون یاخته‌های آوند آبکشی را تولید می‌کنند که هر دوی آن‌ها هنگام بالغ بودن، فاقد هسته هستند.

نکته همچنین این کامبیوم هم به سمت درون و هم به سمت بیرون، یاخته‌های فیبر را نیز می‌سازد که در حالت بالغ، مرده و فاقد هسته‌اند.

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف این کامبیوم به سمت بیرون، یاخته‌های آوند آبکشی پسین را می‌سازد. یاخته‌های آوند آبکشی پسین، جزء پوست درخت محسوب شده و بنابراین با کندن پوست درخت از بین می‌روند.

لایه‌های بافتی پوست درخت		
آبکش پسین		حاصل فعالیت کامبیوم آوندساز به بیرون می‌باشد.
پیراپوست	کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز	
	چوب‌پنبه	حاصل فعالیت کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت بیرون می‌باشد.
	پارانشیم	حاصل فعالیت کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت درون می‌باشد.
	عدسک	حاصل تغییر وضعیت یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده به‌منظور نفوذ گازها به درون پیراپوست و رسیدن آنها به یاخته‌های زیرین یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده می‌باشد.

ب چون گیاه پیراپوست دارد، نیاز به عدسک دارد تا تنفس برای بافت‌های زیرین از جمله کامبیوم‌ها، امکان‌پذیر شود؛ اما مطابق متن کتاب‌درسی، عدسک نوعی برآمدگی در سطح گیاه است.

www.armanzist.ir

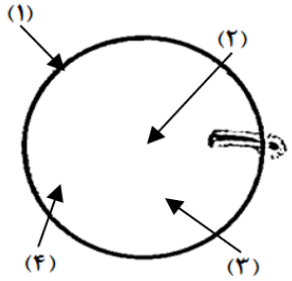
ج این نوع کامبیوم، آوندهای چوبی بیشتری نسبت به آبکش می‌سازد. یاخته‌های بنیادی داخلی‌تر، مسئول ساخت آوندهای چوبی هستند و به همین دلیل نقاط آغاز همانندسازی در آن بیشتر است.

د این نوع کامبیوم، فقط سامانهٔ آوندی را می‌سازد و توانایی ساخت سامانهٔ بافت زمینه‌ای و پوششی را ندارد.

نکته تنها یاخته‌ای در حد اطلاعات کتاب‌درسی که در هر سه سامانهٔ بافتی گیاه می‌تواند یافت شود، پارانشیم است.

مقایسه		کامبیوم آوندساز	کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز
محل تشکیل		در زیر پوست در سامانهٔ بافت آوندی	در پوست درون سامانهٔ بافت زمینه‌ای
محل حضور		ریشه و ساقهٔ مسن نهان‌دانگان دولپه	
به سمت	داخل	چوب پسین	یاخته‌های پارانشیمی
	بیرون	آبکش پسین	بافت چوب‌پنبه‌ای
نقش در تشکیل پوست درخت		تولید آبکش پسین	تولید پیراپوست
تولید	یاخته‌ای که نهایتاً می‌میرد	آوند چوبی و فیبر	بافت چوب‌پنبه‌ای
	یاختهٔ زنده	یاخته‌های آوند آبکشی، پارانشیم و یاختهٔ همراه	یاخته‌های بافت پارانشیمی
	سامانهٔ بافت پوششی	ندارد	دارد (ساقه و ریشه)
	سامانهٔ بافت زمینه‌ای	ندارد (البته پارانشیم و فیبر را می‌سازد که از جنس زمینه‌ای هستند، اما باز هم نمی‌توان گفت جزء سامانهٔ زمینه‌ای هستند.)	دارد
	سامانهٔ بافت آوندی	دارد (ساقه و ریشه)	ندارد

۲۸ باتوجه‌به شکل زیر که برش عرضیِ ریشهٔ نازک نوعی گیاه را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



۱) در حدود منطقهٔ ۴، با تجمع یاخته‌های بافت زمینه‌ای، پوست ضخیم‌تری نسبت به سایر گیاهان تشکیل شده است.

۲) در حدود منطقهٔ ۳، آوندهای آبکشی در طرفینِ آوندهای چوبی، به‌صورت دوایر متحدالمرکز قرار دارند.

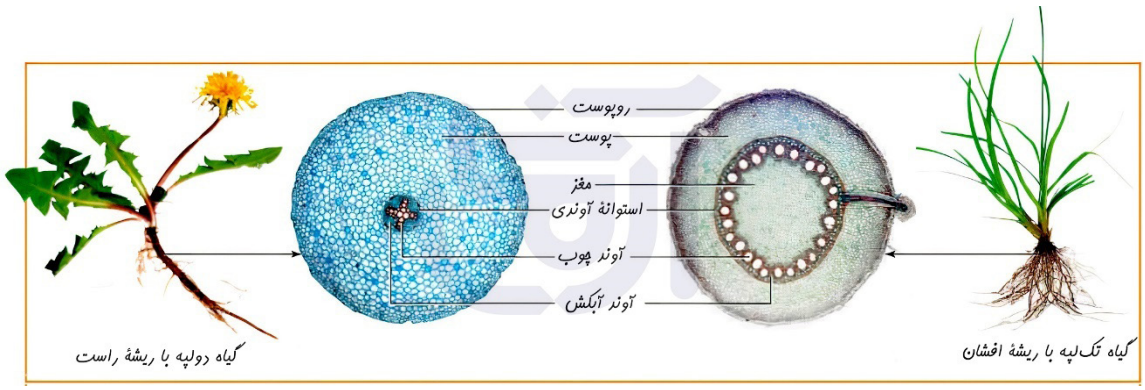
۳) در حدود منطقهٔ ۱، یاخته‌های روپوستی، ترکیباتی لیپیدی را بر سطح خود ترشح می‌کنند.

۴) در حدود منطقهٔ ۲، یاخته‌هایی با دیوارهٔ نازک و چوبی‌نشده در مرکز ریشه قرار دارند.

۲۸ گزینه ۴ سخت - شکل‌دار، خط‌به‌خط، مفهومی، استنباطی — رسول شمس ناتری

باید ابتدا از طریق اطلاعات شکل، نوع گیاه را تشخیص دهیم. طبق شکل، ریشه‌ای فرعی در برش عرضی دیده می‌شود. در نتیجه این برش عرضی مربوط به ریشهٔ گیاه تک‌لپه است که ریشهٔ نازکی دارد.

www.armanzist.ir



نکته این ریشهٔ فرعی، انشعابی از لایهٔ ریشه‌زا است.

گیاه تک‌لپه دارای مغز ریشه است. در این مغز، یاخته‌های پارانشیمی وجود دارد. یاخته‌های پارانشیمی دیواره‌ای نازک و چوبی‌نشده دارند.

پچه‌ها لفظ «مغز ریشه» از کتاب حذف شده و شاید خیلی هم قابل‌استنباط نباشه؛ اما باتوجه‌به عجیب‌بودن کنکور که هر چیزی ممکنه بیاره، این یه مورد رو بد نیست بدونید، چون زیاد سابقه داشته توی کنکور بیاد؛ چه نظام جدید و چه نظام قدیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در حدود منطقهٔ ۳، استوانه‌های آوندی دیده می‌شوند. طبق شکل، آوندهای آبکش و چوبی در لابه‌لای هم و به‌صورت یک دایرهٔ متحدالمرکز قرار دارند، نه دوایر!

نکته لفظ «دوایر متحدالمرکز»، مربوط به ساقهٔ گیاهان تک‌لپه است که در کنکور ۱۴۰۱ مطرح شد.

۲ در حدود منطقهٔ ۴، پوست ریشهٔ گیاه وجود دارد. مطابق شکل، پوست ریشهٔ گیاهان دولپه از تک‌لپه ضخامت بیشتری دارد.

۳ در حدود منطقهٔ ۱ که سطح ریشه را نشان می‌دهد، یاخته‌های روپوستی وجود دارند. دقت کنید که روپوست ریشه فاقد توانایی تولید پوستک است. پوستک از ترکیبات لیپیدی تولید می‌شود.

۲۹ کدام عبارت، دربارهٔ کودی درست است که موجب اسفنجی‌شدن حالت خاک می‌شود؟

۱) مواد معدنی را به‌آسانی در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

۲) معمولاً به همراه نوعی کود دیگر، به خاک افزوده می‌شود.

۳) نسبت به سایر کودها، شباهت بیشتری به نیازهای جانداران دارد.

۴) مصرف بیش از حد آن‌ها، باعث آسیب به خاک و محیط‌زیست می‌شود.

۲۹ گزینه ۳ ساده - مفهومی، خط‌به‌خط — امیرعلی اندرابی

کود آلی از بقایای در حال تجزیهٔ جانداران تشکیل شده که مشابه ترکیب هوموس است و باعث اسفنجی‌شدن حالت خاک می‌شود. کودهای آلی نسبت به سایر کودها، به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارند.

طراح شو «نوعی کود که .....»

- ✓ شامل بقایای در حال تجزیهٔ جانداران است ← کود آلی
- ✓ مواد معدنی را به‌آهستگی آزاد می‌کند ← کود آلی
- ✓ از معایب آن، احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا است ← کود آلی
- ✓ به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارد ← کود آلی
- ✓ استفادهٔ بیش از حد آن، آسیب کمتری به گیاه می‌زند ← کود آلی
- ✓ شامل مواد معدنی است که به‌راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرد ← کود شیمیایی
- ✓ به‌سرعت، کمبود مواد مغذی خاک را جبران می‌کند ← کود شیمیایی

www.armanzist.ir

- ✓ می‌تواند باعث مرگ‌ومیر جانوران آبزی شود ← کود شیمیایی
- ✓ خاک را تخریب کرده و آسیب به خاک و محیط‌زیست می‌رساند ← کود شیمیایی
- ✓ شامل باکتری‌های افزایندهٔ مواد معدنی به خاک است ← کود زیستی
- ✓ معمولاً به همراه کود شیمیایی به خاک اضافه می‌شود ← کود زیستی
- ✓ استفاده از آن برای خاک معایبی ندارد ← هیچ‌کدام
- ✓ استفاده از آن، ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر است ← کود زیستی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این گزینه، ویژگی کودهای شیمیایی است. کودهای آلی، مواد معدنی را به‌آهستگی آزاد می‌کنند.

۲ کودهای زیستی به‌طور معمول به‌همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شوند.

۴ این گزینه از ویژگی‌های کودهای معدنی است.

	کود شیمیایی	کود آلی	کود زیستی
ساخته‌شده از	عناصر معدنی	بقایای در حال تجزیهٔ جانداران	باکتری‌های مفید
زمان آزادسازی مواد معدنی	به‌سرعت	به‌آهستگی	تکثیر و فعالیت باکتری، مواد معدنی موردنیاز را در اختیار خاک و به‌دنبال آن، گیاه می‌گذارد.
معایب	مصرف بیش از حد آنها، آسیب‌های زیادی به خاک و محیط‌زیست وارد می‌کند و موجب تخریب بافت گیاه می‌شود. مصرف بیش از حد آنها موجب رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبزی، مانع نفوذ نور و اکسیژن به آب و در نتیجه افزایش مرگ‌ومیر جانوران آبزی می‌گردد.	احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا	معایب دو نوع کود دیگر را ندارد.
مزایا	جبران سریع کمبود مواد مغذی خاک	آسیب کمتری به محیط‌زیست و گیاهان وارد می‌کند.	استفادهٔ راحت و کم‌هزینه

۳۰ شکل زیر، مقایسهٔ رشد دو گیاه را به کمک نوعی روش همزیستی در وضعیتِ برابرِ محیطی نشان می‌دهد. در ارتباط با جاندار موردنظر، کدام عبارت صحیح است؟

۱) بخش عمده‌ای از آن، با نفوذ به درونِ گیاه، در تبادل مواد شرکت می‌کند.

۲) با عبور از دیوارهٔ آوندهای کوچک‌تر، به شیرهٔ پرورده گیاه دسترسی پیدا می‌کند.

۳) با بزرگ‌ترین یاخته‌های کلاهک همانند کوچک‌ترین یاخته‌های آن، در تماس است.

۴) فسفات جذب‌شده از خاک را در طی مسیری مشابه با مسیر آپوپلاستی، منتقل می‌کند.

۳۰ گزینه ۴ متوسط - مفهومی، شکل‌دار، نکات شکل

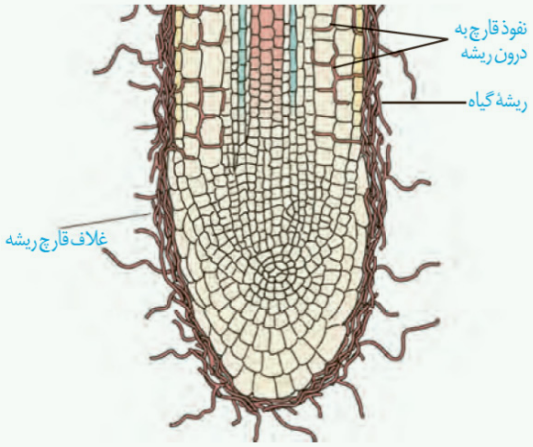
مهدی علیخو

www.armanzist.ir

شکل صورت سؤال، مقایسهٔ رشد دو گیاه که یکی با کمک قارچ ریشه‌ای و دیگری بدون آن و در وضعیت محیطی برابر رشد کرده‌اند را نشان می‌دهد؛ پس سؤال در مورد قارچ ریشه‌ای (میکوریزا) است.

در روش همزیستی با قارچ ریشه‌ای، قارچ، مواد آلی را از ریشهٔ گیاه می‌گیرد و برای گیاه، مواد معدنی فراهم می‌کند. رشته‌های قارچی از میانِ یاخته‌های گیاه و دیوارهٔ آن‌ها عبور می‌کند که مشابه با مسیر آپوپلاستی است.

بیوتیپ



- ✓ قارچ ریشه‌ای:
- ✓ بیشتر قارچ ریشه‌ای‌ها در سطح ریشه قرار گرفته‌اند و به درون آن نفوذ نکرده‌اند.
- ✓ قارچ‌هایی که به داخل ریشه نفوذ می‌کنند، به استوانهٔ آوندی نمی‌رسند.
- ✓ قارچ‌های نفوذی، بیشتر یاخته‌های بافت زمینه‌ای را احاطه می‌کنند.
- ✓ قارچ ریشه‌ای به درونِ یاخته‌های گیاهی نفوذ نمی‌کند و فقط در اطراف آن قرار می‌گیرد.
- ✓ موادی که گیاه از قارچ ریشه‌ای دریافت می‌کند، برای رسیدن به سامانهٔ آوندی، باید از لایهٔ درون‌پوست عبور کند.
- ✓ هر قارچ ریشه‌ای، رشته (های) قارچی با قطر ثابت است.
- ✓ قارچ ریشه‌ای در نزدیکی نوک ریشه به درون گیاه نفوذ می‌کند.
- ✓ قارچ ریشه‌هایی که در نوک ریشه غلاف تشکیل می‌دهند، به درون گیاه نفوذ نمی‌کنند.
- ✓ در نوک ریشه، نفوذ قارچ ریشه‌ای و یاخته‌های تار کشنده مشاهده نمی‌شوند.
- ✓ رشته‌های قارچ ریشه‌ای دارای انعطاف فراوان هستند و شکل ظاهری خود را متناسب با فضای محدود در می‌آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ طبق شکل و متن کتاب، بخش کوچکی از قارچ به درون ریشه نفوذ می‌کند و در تبادل مواد شرکت می‌کند و بخش عمده‌ای از قارچ در سطح ریشه قرار دارد.

۲ آوندهای آبکش نسبت به آوندهای چوبی، خارجی‌تر هستند و درون آنها شیرهٔ پرورده جریان دارد؛ ولی غلاف‌های قارچ ریشه به درون آوندهای گیاه نفوذ نمی‌کنند.

۳ طبق شکل، قارچ فقط با بزرگ‌ترین یاخته‌های کلاهک در تماس است و با کوچک‌ترین یاخته‌های کلاهک که در بخش مرکزی آن قرار دارند، در تماس نیست.

زیست دام غلاف‌های قارچ ریشه در کلاهک ریشه نفوذ نمی‌کنند و فقط در سطح آن قرار گرفته‌اند.

۳۱ باتوجه‌به انواع همزیستی‌های مطرح‌شده در کتب درسی، کدام عبارت نادرست است؟

۱) نوعی از آن‌ها، در تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل‌استفادهٔ گیاهان نقش دارد.

۲) در نوعی از آن‌ها، ترکیبی شیمیایی باعث فراری‌دادن جمعیتی از حشرات می‌گردد.

۳) نوعی از آن‌ها با نفوذ به آوندهای آبکش، مواد آلی موردنیاز خود را از گیاه دریافت می‌کند.

۴) در نوعی از آن‌ها با حملهٔ نوزادان زنبور به نوزاد کرمی‌شکل حشره، جمعیت حشرهٔ آفت کاهش می‌یابد.

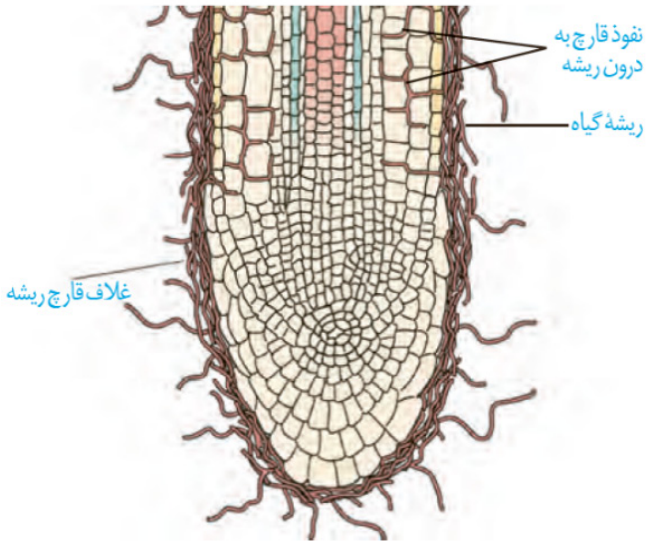
۳۱ گزینه ۳ متوسط - ترکیبی، مفهومی، خط‌به‌خط، نکات شکل — عرفان قدسی نیا

منظور گزینهٔ سوم قارچ ریشه‌ای است. قارچ ریشه‌ای مواد آلی موردنیاز خود را از گیاه دریافت می‌کند؛ اما دقت کنید رشته‌های قارچی به درونِ استوانهٔ آوندی نفوذ نمی‌کنند.

www.armanzist.ir

نکته **مقایسهٔ قارچ ریشه‌ای و قارچ انگلی:**

- ✓ شباهت‌ها:
- ✓ رشته‌های قارچی و اندام مکنده دارند.
- ✓ به درون گیاه فتوسنتزکننده نفوذ می‌کنند.
- ✓ جزء جانداران یوکاریوت و مصرف‌کننده طبقه‌بندی می‌شوند.
- ✓ برای نفوذ، از لابه‌لای یاخته‌های روپوستی نفوذ می‌کنند.
- ✓ تفاوت‌ها:
- ✓ قطر قارچ انگلی بیشتر است؛ به همین دلیل برای نفوذ از روزنهٔ هوایی عبور می‌کند.
- ✓ قارچ انگلی در طول خود، ضخامت‌های متفاوتی دارد.
- ✓ در بخش‌هایی از قارچ انگلی، برآمدگی‌هایی دیده می‌شود.
- ✓ قارچ انگلی به درون‌یاخته‌های فتوسنتزکننده نفوذ می‌کند؛ ولی قارچ ریشه‌ای صرفاً در لابه‌لای یاخته‌های ریشهٔ گیاه مستقر می‌شود.
- ✓ نفوذ قارچ ریشه‌ای به اندام زمینی گیاه و نفوذ قارچ انگلی به اندام فتوسنتزکنندهٔ گیاه (برگ) است.
- ✓ بین قارچ ریشه‌ای و گیاه تبادلات دوطرفه صورت می‌گیرد.



نکته

- ✓ در کل دو نکته را برای قارچ ریشه‌ای همیشه به‌یاد داشته باشید:

۱- رشته‌های قارچی وارد هیچ یاخته‌ای نمی‌شوند.

۲- رشته‌های قارچی وارد آوندهای آبکش و استوانهٔ آوندی نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل‌استفادهٔ گیاهان، همان تثبیت نیتروژن است. ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها، در تثبیت نیتروژن نقش دارند.

۲ گرده‌افشانی درخت آکاسیا وابسته به زنبورهاست. چه چیزی مانع از حملهٔ مورچه‌ها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شود؟ مشخص شده است وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها، مانع از حملهٔ آن‌ها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شود.

۴ نوزاد کرمی‌شکلِ حشره در حال خوردن برگ تنباکو است. از یاخته‌های آسیب‌دیدهٔ برگ، ترکیب فرّاری متصاعد می‌شود که نوعی زنبور وحشی آن را شناسایی می‌کند. زنبور ماده‌ای که در آن اطراف زندگی می‌کند، با ردیابی این مواد، خود را به نوزاد کرمی‌شکل می‌رساند و روی آن تخم می‌گذارد. نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم، از نوزاد کرمی‌شکل تغذیه می‌کنند و در نتیجه آن را می‌کشند. نتیجهٔ این رویداد، کاهش جمعیت حشرهٔ آفت است.

www.armanzist.ir