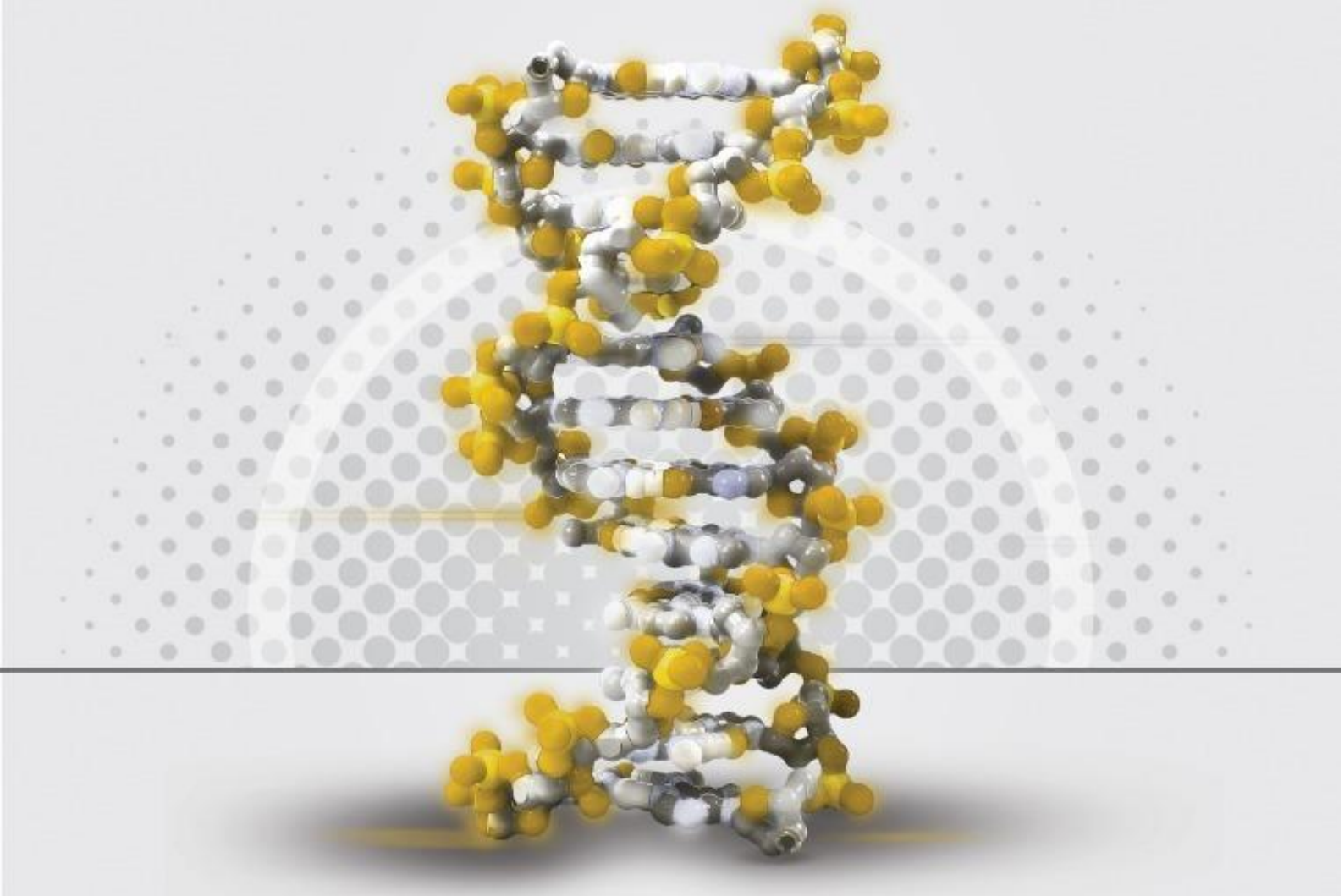
رهپویان
دانش و اندیشه

مجموعه سوال‌های تکمیلی زیست شناسی (۳)



زیست شناسی

پایه دوازدهم

گردآورنده: رضا فرامرزپور

فهرست

سوال‌های تکمیلی گفتار ۱ – فصل ۱ ..... ۱
سوال‌های تکمیلی گفتار ۲ – فصل ۱ ..... ۱۵
سوال‌های تکمیلی گفتار ۳ – فصل ۱ ..... ۳۲
سوال‌های تکمیلی گفتار ۱ – فصل ۲ ..... ۴۶
سوال‌های تکمیلی گفتار ۲ – فصل ۲ ..... ۶۲
سوال‌های تکمیلی گفتار ۳ – فصل ۲ ..... ۷۹
سوال‌های تکمیلی گفتار ۱ – فصل ۳ ..... ۹۳
سوال‌های تکمیلی گفتار ۲ – فصل ۳ ..... ۱۰۲
سوال‌های تکمیلی گفتار ۱ – فصل ۴ ..... ۱۲۸
سوال‌های تکمیلی گفتار ۲ – فصل ۴ ..... ۱۴۴
سوال‌های تکمیلی گفتار ۳ – فصل ۴ ..... ۱۵۹
سوال‌های تکمیلی گفتار ۱ – فصل ۵ ..... ۱۶۹
سوال‌های تکمیلی گفتار ۲ – فصل ۵ ..... ۱۷۸
سوال‌های تکمیلی گفتار ۳ – فصل ۵ ..... ۱۹۷
سوال‌های تکمیلی گفتار ۱ – فصل ۶ ..... ۲۱۱
سوال‌های تکمیلی گفتار ۲ – فصل ۶ ..... ۲۲۲
سوال‌های تکمیلی گفتار ۳ – فصل ۶ ..... ۲۴۴
سوال‌های تکمیلی گفتار ۱ – فصل ۷ ..... ۲۶۳
سوال‌های تکمیلی گفتار ۲ – فصل ۷ ..... ۲۷۹
سوال‌های تکمیلی گفتار ۳ – فصل ۷ ..... ۲۸۹
سوال‌های تکمیلی گفتار ۱ – فصل ۸ ..... ۳۰۴
سوال‌های تکمیلی گفتار ۲ – فصل ۸ ..... ۳۱۳
سوال‌های تکمیلی گفتار ۳ – فصل ۸ ..... ۳۲۴

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۱- فصل ۱- زیست دوازدهم

سوال ۱ **در گروهی از جانداران، تبادل گازها، تغذیه و دفع بین محیط و جاندار از سطح بدن آن‌ها انجام می‌شود. در این جانداران .....**

۱) فقط نوکلئیک‌اسیدهایی که قند ریبوز دارند، دارای دو انتهای متفاوت می‌باشند.

۲) در هر نوکلئیک‌اسید دارای پیوند هیدروژنی، قطعاً میزان آدنین با تیمین برابر می‌باشد.

۳) هر قند دئوکسی ریبوز در تشکیل دو پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کند.

۴) نوعی نوکلئوتید دارای قند ریبوز، در فعالیت‌های مختلف یاخته به کار می‌رود.

پاسخ ۴ در تک‌یاخته‌ای‌ها تبادل گاز، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته از سطح آن انجام می‌شود. پس صورت سؤال به یوکاریوت و پروکاریوت اشاره می‌کند. منظور مولکول ATP می‌باشد که دارای باز آدنین و قند ریبوز بوده و به عنوان منبع رایج انرژی در فعالیت‌های مختلف یاخته مورد استفاده قرار می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در یوکاریوت‌ها، رشته‌های دنای اصلی نیز دارای دو انتهای متفاوت می‌باشند.

گزینهٔ «۲»: نوکلئیک‌اسید دارای پیوند هیدروژنی می‌تواند دنا یا رنای ناقل باشد. برابر بودن جفت بازهای مکمل از ویژگی های دنا است. درضمن رنا اصلاً تیمین ندارد.

گزینهٔ «۳»: در دنای خطی، در هر رشته یک انتهای آزاد هیدروکسیل مربوط به قند وجود دارد و این یعنی در هر رشته، این قند فقط در یک پیوند فسفودی‌استر شرکت دارد، اما در دنای حلقوی، تمام دئوکسی‌ریبوزها در دو پیوند فسفودی‌استری مشارکت دارند.

سوال ۲ **چند مورد دربارهٔ ساختار هر مولکول دنا قطعاً درست است؟**

الف) در هر زنجیرهٔ آن تعداد بازهای آدنین با تیمین برابر است.

ب) درون ساختار واحدهای تکرار شونده آنها پیوند فسفودی‌استر وجود دارد.

ج) گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است.

د) بازهای آلی تک‌حلقه‌ای از طریق حلقهٔ ۶ کربنی خود به قند دئوکسی ریبوز متصل می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ ۴ هیچ‌یک از موارد درست نیستند. بررسی موارد:

الف) در هر مولکول دو رشته‌ای دنا تعداد بازهای آدنین با تیمین برابر است.

ب) پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها برقرار می‌شود، نه در ساختار نوکلئوتیدها.

ج) در نوکلئیک اسیدهای خطی (دنای خطی و رنا) گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر به صورت آزاد دیده می‌شوند.

د) بازهای آلی تک‌حلقه‌ای از طریق حلقهٔ ۶ ضلعی (نه کربنی) خود به قند دئوکسی ریبوز متصل می‌شوند.

سوال ۳ چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« وجه ..... آزمایش‌های گریفیت و ایوری این است که ..... »

الف) تمایز – در آزمایش‌های گریفیت برخلاف ایوری انتقال ماده وراثتی انجام شد.

ب) تشابه – هر دو برای انجام بخشی از مراحل آزمایش، مولکول دنا را با نوعی کاتالیزور زیستی تخریب کردند.

ج) تمایز – در آزمایش‌های ایوری برخلاف گریفیت ساختارهای لیپیدی، تخریب شدند.

د) تشابه – در هر دو انتقال صفت، در حضور باکتری بدون پوشینه زنده رخ داد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ فقط مورد د صحیح است.

الف) در هر دو آزمایش ایوری و گریفیت، پوشینه‌دار شدن باکتری بدون پوشینه مشاهده شده که حاصل انتقال مادهٔ وراثتی به باکتری بدون پوشینه است.

ب) در آزمایش سوم ایوری، مولکول دنا توسط آنزیم (نوعی کاتالیزور زیستی) تخریب شد اما در آزمایش‌های گریفیت، تخریب دنا توسط آنزیم مشاهده نشد.

ج) در آزمایش‌های ایوری، مولکول‌های لیپیدی توسط آنزیم لیپاز تخریب شد. در آزمایش‌های گریفیت نیز به دلیل تأثیر گرما، ساختار غشای باکتری پوشینه‌دار تخریب می‌شود. غشا دارای مولکول‌های فسفولیپید، پروتئین و کربوهیدارت است.

د) در هر دو آزمایش ایوری و گریفیت، انتقال صفت به باکتری بدون پوشینه مشاهده شد.

سوال ۴ کدام گزینه دربارهٔ هر واحد تکرار شوندهٔ موجود در ساختار مادهٔ وراثتی اصلی در جاندارن مختلف صادق است؟

۱) در ساختار خود دارای پیوند اشتراکی بین قند پنج کربنی و حلقهٔ شش ضلعیِ باز آلی می‌باشد.

۲) در ساختار آن، گروه فسفات به طور مستقیم به کربن موجود در حلقهٔ آلی مولکول قند متصل است.

۳) در طی ایجاد پیوند اشتراکی با نوکلئوتید مجاور، گروه هیدروکسیل خود را از دست می‌دهد.

۴) بین حلقهٔ شش ضلعی باز آلی و نوکلئوتید مکمل در رشتهٔ مقابل پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود.

پاسخ ۴ منظور سؤال، همه دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای موجود در ساختار مولکول دنا می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پورین، پیوند اشتراکی بین حلقه پنج ضلعی باز آلی و قند تشکیل می‌شود.

گزینهٔ «۲»: دقت کنید درون نوکلئوتید، گروه فسفات به کربنی متصل می‌شود که در خارج از ساختار حلقهٔ آلی مولکول قند قرار دارد.

گزینهٔ «۳»: در دناهای خطی، نوکلئوتید انتهایی گروه هیدروکسیل خود را از دست نمی‌دهد.

گزینهٔ «۴»: در همهٔ دئوکسی ریبونوکلئوتیدها حلقهٔ شش ضلعی باز آلی در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت می‌کند.

سوال ۵ در آزمایش ..... را مشخص کرد، می‌توان ..... را مشاهده کرد.

۱) اول دانشمندی که اطلاعات اولیه در مورد تأیید وراثتی بودن مولکول دنا – تغییر در حجم تنفسی نوعی جانور مهره‌دار

۲) دوم دانشمندی که ماهیت مولکول ذخیره کننده اطلاعات وراثتی یاخته – از بین رفتن باکتری‌های فاقد پوشینه

۳) اول و سوم دانشمندی که قابل انتقال بودن مادهٔ وراثتی – عامل مقاومت باکتری در مقابل دستگاه ایمنی نوعی مهره‌دار

۴) دوم دانشمندی که وراثتی نبودن مولکول پروتئین – تخریب تمامی پروتئین‌های موجود در عصاره استخراج شدهٔ نوعی جاندار

پاسخ ۳ در آزمایش‌های گریفیت، قابل انتقال بودن مادهٔ وراثتی مشخص شد. در این آزمایش‌ها عامل مقاومت باکتری‌ها در مقابل دستگاه ایمنی موش، کپسول است. در آزمایش اول و سوم کپسول مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

آزمایش گریفیت	باکتری پوشینه‌دار	باکتری بدون پوشینه	مرگ موش‌ها	پس از این مرحله نتیجه‌گیری کرد که ...
مرحلهٔ ۱	زنده	--------	✓	
مرحلهٔ ۲	---------	زنده	×	
مرحلهٔ ۳	کشته شده	--------	×	پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.
مرحلهٔ ۴	کشته شده	زنده	✓	مادهٔ وراثتی می‌تواند از یک یاخته به یاختهٔ دیگر منتقل شود.

در گزینهٔ «۱»: به تأیید وراثتی بودن مولکول دنا اشاره شده، در صورتی‌که گریفیت نمی‌دانست آن مادهٔ وراثتی، دنا است. مشخص کردن دنا به عنوان مادهٔ وراثتی توسط ایوری انجام شد که ایوری در آزمایش‌های خود از جانور مهره‌دار استفاده نکرد.
گزینهٔ «۲»: ماهیت مادهٔ ذخیره کننده اطلاعات یاخته توسط ایوری کشف شد که در آزمایشات خود باکتری بدون پوشینه را از بین برد.
گزینهٔ «۴»: مربوط به آزمایش اول ایوری است نه آزمایش دوم.

سوال ۶ در مورد اسیدهای نوکلئیک، چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) می‌توانند از طریق پلاسمودسم‌های یاخته‌های گیاهی جابه‌جا شوند.

ب) می‌توانند توسط پروتئین‌های شرکت‌کننده در انتقال فعال در یاخته، به عنوان منبع رایج انرژی مصرف شوند.

ج) واحدهای تکرار شونده‌ای دارند که پیوند فسفودی‌استر درون هر واحد دارند.

د) اطلاعات اولیه در مورد این بسپارها از آزمایشات دانشمندی به نام گریفیت به‌دست آمد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ تنها عبارت الف درست است.
الف) منافذ پلاسمودسم به قدری بزرگ هستند که اسیدهای نوکلئیک و ویروس‌های گیاهی می‌توانند از آن جابه‌جا شوند.

ب) منبع رایج انرژی که در انتقال فعال استفاده می‌شود شامل ATP می‌باشد که نوعی نوکلئوتید است. توجه نمایید که اسیدهای نوکلئیک نوعی بسپار (پلی‌مر) می‌باشند.

ج) واحدهای تکرار شونده اسیدهای نوکلئیک شامل نوکلئوتیدها هستند که پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها برقرار است نه درون آن‌ها.

د) اطلاعات اولیه در مورد مادهٔ وراثتی از آزمایشات دانشمندی به نام گریفیت به دست آمد. (نه نوکلئیک اسید)

سوال ۷ چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

« در مرحله‌ای از آزمایش گریفیت که ..... رخداد، ..... »

الف) تزریق باکتری‌های بدون پوشینه کشته شده به موش‌ها – در شش‌های موش، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده یافت شدند.

ب) پوشینه‌دار شدن برخی از باکتری‌های بدون پوشینه – موش‌ها مطابق انتظار گریفیت بر اثر ابتلا به سینه پهلو مُردند.

ج) تزریق مخلوطی از باکتری‌های زنده و کشته شده به موش‌ها – اطلاعات وراثتی صرفاً بین یاخته‌های زنده مبادله گردید.

د) زنده ماندن موش‌ها به دنبال تزریق باکتری‌های زنده – باکتری‌ها فاقد ژن (های) لازم برای ساخت پوشینه بودند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ فقط مورد د صحیح است.

در مرحلهٔ دوم آزمایش گریفیت، باکتری‌های بدون پوشینه زنده به موش‌ها تزریق شده و موش ها نمرد ند. باکتری های بدون پوشینه ژن یا ژن‌های لازم برای ساخت کپسول (پوشینه) را ندارند. بررسی سایر موارد:

الف) در هیچ مرحله‌ای از آزمایش گریفیت، باکتری‌های بدون پوشینه کشته شده به موش‌ها تزریق نشدند.

ب) در مرحلهٔ چهارم آزمایش گریفیت، مخلوطی از باکتری‌های بدون پوشینه زنده و باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما به موش‌ها تزریق شد و برخلاف انتظار موش‌ها مُردند و در خون و شش‌های موش‌های مرده، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده یافت شدند.

ج) دقت کنید که در مرحلهٔ چهارم آزمایش گریفیت، یاخته‌های بدون پوشینه زنده، مادهٔ وراثتی را از محیط دریافت کرد ند نه الزاماً از یاخته‌های زندهٔ دیگر؛ چرا که باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده بودند.

سوال ۸ در آزمایشاتی که طی آن اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی به دست آمد، وجه ..... آزمایش‌های مرحله .....

۱) تمایز - ۱ و ۲، در استفاده از گرما برای کشته شدن باکتری‌ها است.

۲) تشابه - ۳ و ۴، در بررسی اثر بیماری‌زایی باکتری پوشینه‌دار زنده بر موش‌ها است.

۳) تمایز - ۱ و ۴، در ورود پوشینه به بدن به موش‌ها می‌باشد.

۴) تشابه - ۲ و ۳، در وجود باکتری کشته شده در بدن موش‌ها است.

پاسخ ۴ اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از آزمایش‌های گریفیت به‌دست آمد. در آزمایش شماره ۲، دستگاه ایمنی موش به باکتری‌های بدون پوشینه حمله می‌کند و آن‌ها را از بین می برد. در آزمایش شماره ۳ نیز باکتری‌های پوشینه‌دار به

وسیله گرما کشته می‌شوند و در بدن موش‌ها، باکتری پوشینه‌دار کشته شده دیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هیچ کدام از آزمایش شماره ۱ و ۲، از گرما برای کشته شدن باکتری‌ها استفاده نشد.

گزینه «۲»: در هیچ کدام از آزمایش‌های ۳ و ۴، باکتری پوشینه‌دار زنده به بدن موش‌ها وارد نشد.

گزینه «۳»: در هر دو آزمایش ۱ و ۴، طبق شکل، پوشینه باکتری‌ها نیز به بدن موش وارد می‌شود.

سوال ۹ در هر مرحله‌ای از آزمایش گریفیت که .....، مشاهده ..... دور از انتظار است.

۱) تزریق مخلوطی از باکتری‌ها به بدن موش انجام می‌شود - اجزای باکتری‌های کشته شده در خون موش

۲) مرگ موش‌ها به دنبال تزریق باکتری بیماری‌زای زنده دیده می‌شود - اضافه شدن پوششی به باکتری‌های آزمایش

۳) از عصاره سلولی باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما استفاده شد - مرگ موش‌ها به دنبال آسیب‌رسانی به دستگاه تنفس

۴) تغییر در ساختار باکتری‌ها ایجاد شد - افزایش توان دفاعی باکتری‌ها در برابر دستگاه ایمنی موش

پاسخ ۲ در مرحله ۱، به دنبال تزریق باکتری بیماری‌زای زنده، مرگ موش‌ها دیده می‌شود. در مرحله ۱، اضافه شدن پوشش به اطراف باکتری مشاهده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مخلوط باکتری‌ها در مرحله ۴، به موش‌ها تزریق شد و در خون موش‌ها، می توان ا جزای باکتری های پو شینه‌دار کشته شده با گرما را مشاهده کرد.

گزینه «۳»: در مراحل ۳ و ۴، از عصاره سلولی باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گر ما ا ستفاده شد. درحالی که تن ها در مرحله ۴ به دستگاه تنفس موش آسیب رسید.

گزینه «۴»: در مرحله ۳ به دنبال استفاده از گرما، ساختار باکتری‌ها تغییر کرد. در مرحله ۴، باکتری بدون پوشینه نیز پوشینه‌دار شد. پوشینه‌دار شدن باکتری، به افزایش توان دفاعی آن در برابر دستگاه ایمنی موش کمک کرد.

سوال ۱۰ کدام گزینه، عبارت را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟« هر باکتری استرپتوکوکوس نومونیا، .....»

۱) به‌طور حتم، توانایی ایجاد بیماری سینه‌پهلو در موش‌های سالم را دارد.

۲) تقریباً کروی شکل است و اندازه‌ای کمتر از ۲۰۰ نانومتر (nm) دارد.

۳) درون سیتوپلاسم خود، قطعاً دارای نوکلئیک اسیدهای خطی است.

۴) می‌تواند وضع درونی یاخته‌های خود را در محدوده‌ای ثابت نگه دارد.

پاسخ ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: باکتری‌های فاقد پوشینه این توانایی را ندارند.

گزینهٔ «۲»: با توجه به شکل ۱ فصل ۱ کتاب درسی، اندازهٔ این باکتری‌ها بیش‌تر از ۲۰۰ nm است.

گزینهٔ «۳»: همهٔ جانداران درون سیتوپلاسم خود دارای رنا هستند که نوعی نوکلئیک اسید خطی است.

گزینهٔ «۴»: باکتری‌ها همگی تک‌یاخته‌ای‌اند.

سوال ۱۱ **چند مورد از موارد زیر به‌درستی بیان شده است؟**

الف) در ساختار هر واحد تکرار شوندهٔ دنا حداقل دو حلقهٔ آلی یافت می‌شود.

ب) پیوند فسفودی‌استر بین گروه هیدروکسیل قند یک نوکلئوتید و گروه فسفات نوکلئوتید دیگر شکل می‌گیرد.

ج) در صورت جدا شدن بخشی از دو رشتهٔ دنا از یکدیگر همواره پایداری آن‌ها دستخوش تغییر می‌شود.

د) پیوندهای هیدروژنی دو رشته دنا را در مقابل هم نگه می‌دارند. این پیوندها بین جفت بازها به صورت اختصاصی تشکیل می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ موارد الف، ب و د درست‌اند. بررسی موارد:

مورد الف) هر واحد تکرار شونده دنا منظور نوکلئوتیدهاست. در ساختار نوکلئوتیدهای دنا یک قند دئوکسی ریبوز (یک حلقهٔ آلی) و یک باز پورینی (دو حلقه‌ای) یا باز پیریمیدینی (تک‌حلقه‌ای) یافت می‌شود. بنابراین حداقل دوحلقهٔ آلی دارد. (درست)

مورد ب) در تشکیل پیوند فسفودی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود. (درست)

مورد ج) دو رشتهٔ دنا در موقع نیاز می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون اینکه پایداری آن‌ها به هم بخورد. (نادرست)

مورد د) طبق متن کتاب درسی پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشته دِنا را در مقابل هم نگه می دارد. این پیوندها بین جفت بازها به صورت اختصاصی تشکیل می شوند. (درست)

سوال ۱۲ **در مورد نوکلئیک اسیدها چند مورد نادرست بیان شده است؟**

الف) می‌توانند بین دو سلول گیاهی جابه‌جا شوند.

ب) تجزیهٔ بیش از حد آن‌ها می‌تواند باعث بیماری نقرس شود.

ج) آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ این بسپار (پلیمر)، در آزمایشات گریفیت استفاده شد.

د) می‌توانند در عضلات اسکلتی بدن با تجزیهٔ کراتین فسفات برای تأمین انرژی، تولید شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ عبارت الف و ب درست است.

عبارت اول: اسیدهای نوکلئیک می‌توانند از پلاسمودسم‌های بین یاخته‌های گیاهی عبور نمایند.

عبارت دوم: از متابولیسم اسیدهای نوکلئیک، اوریک اسید تولید می‌شود و رسوب آن در مفاصل می‌تواند باعث نقرس شود.

عبارت سوم: آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ اسیدهای نوکلئیک در آزمایشات ایوری استفاده شد، نه گریفیت.

عبارت چهارم: ATP در ماهیچه‌ها از کراتین فسفات تولید می‌شود اما دقت نمایید که ATP نوکلئوتید هست نه پلیمر و جزو اسیدهای نوکلئیک نیست.

سوال ۱۳ در مورد همه رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی طبیعی موجود در یک یاختهٔ هوهسته‌ای (یوکاریوتی)، کدام عبارت قطعاً درست است؟

۱) دور محوری فرضی پیچیده شده‌اند.

۲) دو برابر تعداد دناهای موجود در این سلول هستند.

۳) مقدار بازهای آلی نیتروژن‌دار تک‌حلقه و دوحلقه در آن‌ها با هم برابر است.

۴) در ساختار هر تک‌پار (مونومر) سازنده این رشته‌ها، گروه فسفات به طور مستقیم به کربن‌های موجود در حلقهٔ آلی قند ۵ کربنی متصل نیست.

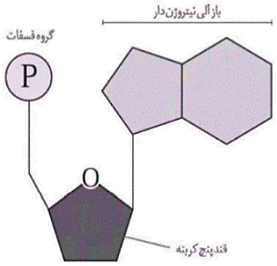
پاسخ ۴ انواع رشته‌های پلی‌نوکلئوتید در یک سلول هوهسته‌ای، هم دنا و هم رنا را شامل می‌شود. بررسی گزینه‌ها:

گزینه۱) در رابطه با رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی رنا صادق نیست.

گزینه۲) رناهای موجود در سلول هوهسته‌ای، مورد توجه این گزینه نبوده در صورت سؤال در مورد انواع رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی سؤال مطرح شده است که رناها را نیز شامل می‌شوند.

گزینه۳) نادرست است. در یک رشتهٔ دنا یا رنا، محدودیتی برای قرارگیری انواع نوکلئوتیدها وجود ندارد و ممکن است در یک رشته اصلاً باز A وجود نداشته باشد ولی در دو رشتهٔ دنا، طبق تحقیقات چارگاف، میزان A با T و C با G برابر است.

گزینه۴) مطابق شکل زیر واضح است که فسفات به یک کربن در خارج از حلقه آلی متصل است.



سوال ۱۴ کدام در رابطه با همهٔ ساختارهای نوکلئوتیدی دارای پیوند بین مولکول قند و فسفات در هستهٔ یاخته درست است؟

۱) در یک انتهای خود دارای قند و در انتهای دیگر دارای هیدروکسیل می‌باشد.

۲) نیمی از بازهای آلی آن دارای دو حلقه و نیم دیگر آنها تک‌حلقه‌ای هستند.

۳) به دنبال صرف انرژی زیستی و به کمک نوعی آنزیم بسپاراز (پلیمراز) تولید شده است.

۴) دارای دو پیوند اشتراکی در طرفین حلقهٔ آلی فاقد نیتروژن خود می باشد.

پاسخ ۴ مولکول‌های نوکلئوتید، دنا و رنا در هسته دارای پیوند قند - فسفات هستند. همهٔ این مولکول ها دارای نوعی قند پنج‌کربنه هستند (که حلقهٔ پنج‌کربنهٔ بدون نیتروژن است) و این قند یا قندها به کمک پیوند اشتراکی از یک طرف به باز آلی و از طرف دیگر به مولکول فسفات متصل شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ارتباط با هیچ یک از مولکول‌های نوکلئوتید صدق نمی‌کند.

۲) فقط در ارتباط با دنا صدق می‌کند.

۳) در ارتباط با تک مولکول‌های نوکلئوتید صدق نمی‌کند.

سوال ۱۵ کدام یک از عبارت‌های زیر، جای خالی را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به پژوهش‌های ..... مشخص شد که ..... »

۱) گریفیت ـ مادهٔ وراثتی می‌تواند از یاختهای به یاختهٔ دیگر منتقل شود.

۲) چارگاف ـ در یک رشته دنا تعداد بازهای آلی تیمین با بازهای آلی آدنین برابر می‌باشد.

۳) ویلکینز و فرانکلین ـ الزاماً مولکول‌های دنا در ساختار خود بیش از یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دارند.

۴) واتسون و کریک ـ وجود بازهای گوانین بیشتر در یک مولکول دنا، موجب پایداری اطلاعات آن می‌شود.

پاسخ ۲ با توجه به پژوهش‌های چارگاف، در یک مولکول دنا، تعداد بازهای آلی A با T برابر است، نه در یک رشته.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نتایج آزمایشات گریفیت مشخص کرد که مادهٔ وراثتی می‌تواند از یاختهای به یاختهٔ دیگر منتقل شود.

گزینهٔ «۳»: ویلکینز و فرانکلین دریافتند که مولکول دنا بیش از یک رشته دارد اما متوجه نشدند که آیا دنا دو رشته‌ای است یا تعداد رشتهٔ بیشتری دارد.

گزینهٔ «۴»: چون بین بازهای آلی گوانین و سیتوزین نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می شود، پایداری اطلاعات نیز در صورت بیشتر بودن گوانین و سیتوزین بیشتر است.

سوال ۱۶ اطلاعات اولیه در مورد عامل ایجاد کنندهٔ کپسول در باکتری بدون کپسول، از فعالیت‌های ـفردی به دست آمد که در طی آزمایش‌هایش .....

۱) ماهیت این ماده مشخص شد.

۲) چگونگی انتقال این ماده مشخص شد.

۳) فرایند رخ داده را ترانسفورماسیون نامید.

۴) توانایی انتقال مادهٔ وراثتی از سلولی به سلول دیگر روشن شد.

پاسخ ۴ اطلاعات اولیه در مورد مادهٔ وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های گریفیت به دست آمد که سعی داشت واکسنی علیه آنفلوانزا تولید کند. از نتایج این آزمایش‌ها مشخص شد که مادهٔ وراثتی می‌تواند از سلولی به سلولی دیگر منتقل شود ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد. این فرایند بعدها ترانسفورماسیون نامیده شد.

سوال ۱۷ کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در آزمایشات گریفیت ..... آزمایشات ایوری ..... .»

۱) برخلاف - کپسول باکتری‌ها عامل مرگ موش‌ها شناخته شد.

۲) همانند - تغییر در ژنوتیپ باکتری‌ها می‌تواند منجر به تغییر فنوتیپ شود.

۳) برخلاف - در همهٔ مراحل، انتقال ژن آنزیم سازندهٔ کپسول صورت گرفت.

۴) همانند - در پی استخراج عصارهٔ باکتری‌های کپسول‌دار، پروتئین‌های موجود در آن تخریب شدند.

پاسخ ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: گریفیت دریافت، کپسول باکتری عامل مرگ موش‌ها نیست.

گزینهٔ «۲»: در فرایند انتقال صفت، ژن آنزیم سازندهٔ کپسول، منتقل می‌شود (تغییر در ژنوتیپ) و کپسول ساخته می شود. (تغییر در فنوتیپ)

گزینهٔ «۳»: در آزمایشات گریفیت، فقط در مرحلهٔ آخر، انتقال ژن صورت می‌گیرد.

گزینهٔ «۴»: استخراج عصارهٔ باکتری و تخریب پروتئین‌های آن فقط در آزمایشات ایوری صورت گرفت.

سوال ۱۸ چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

الف) یک باکتری علاوه بر دناهای اصلی خود، ممکن است مولکول‌هایی از دنای دیگر به نام دیسک در اختیار داشته باشد.

ب) در یوکاریوت‌ها، دناها به‌صورت خطی و حلقوی دیده می‌شوند که به‌ترتیب در هسته و میان‌یاخته یافت می‌گردند.

ج) دنای خطی مجموعه‌ای از پروتئین‌ها را در کنار خود دارد.

د) هر دنای حلقوی قطعاً در میان‌یاخته قرار دارد و به غشای یاخته متصل است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ موارد «الف» و «د» نادرست است. بررسی سایر موارد:

الف) هر باکتری تنها یک دنای اصلی دارد؛ نه دناهای اصلی.

ب) در هوهسته‌ای‌ها، دنای هسته‌ای، خطی و دنای سیتوپلاسمی، حلقوی است.

ج) دنای خطی، دنای هسته‌ای در یوکاریوت‌ها است که در کنار خود دارای مجموعه‌ای از پروتئین ها (که مهم‌ترین آن ها هیستون‌ها هستند) می‌باشد.

د) دنای حلقوی در یوکاریوت‌ها در میتوکندری و کلروپلاست وجود دارد.

سوال ۱۹ چند مورد می‌تواند جملهٔ زیر را به درستی تکمیل کند؟

« در بررسی آزمایش انجام شده توسط باکتری‌شناس انگلیسی، گریفیت، ممکن نیست، ..... »

الف) در مرحلهٔ دوم، پادتن‌های ضد باکتری به سطح ماکروفاژ متصل شوند.

ب) با افزودن عصارهٔ یاخته‌ای باکتری‌های عامل سینه‌پهلو کشته شده به محیط کشت باکتری‌های فاقد پوشینه، باکتری‌های پوشینه‌دار دیده شوند.

ج) زنده ماندن موش‌هایی که باکتری‌های بدون پوشینه به آن ها تزریق می شود، نشان‌دهندهٔ انتقال صفت باکتری‌های بدون پوشینه باشد.

د) انتقال صفت در باکتری‌های بدون پوشینه را از مشاهدهٔ میکروسکوپی باکتری های پوشینه‌دار زنده موجود شُش‌های موش‌های مرده، متوجه شد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ فقط مورد «ج» جمله را به درستی تکمیل می‌کند و اطلاعات اولیه در مورد مادهٔ وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری‌شناسی انگلیسی به نام گریفیت به دست آمد. بررسی سایر موارد:

الف: پس از تزریق باکتری بدون پوشینه به موش، لنفوسیت‌های B آنتی‌ژن‌های سطحی باکتری مولد سینه پهلو را شناسایی می‌کنند و به سرعت تکثیر می‌شوند و یاخته‌های پادتن‌ساز را می‌سازند. یاخته‌های پادتن ساز پادتن‌ها را ترشح می‌کنند. هنگام ترشح پادتن، بعضی پادتن‌های متصل شده به سطح باکتری از قسمت دم به ماکروفاژ‌ها وصل می‌شوند و بیگانه‌خواری را تسهیل می‌کنند.

ب: ژن سازنده پوشینه در مادهٔ ژنتیک آن می‌باشد. پس باکتری‌های بدون پوشینه با دریافت مادهٔ ژنتیک از عصارهٔ یاخته‌ای آن می‌توانند پوشینه‌دار شوند که این فرآیند سبب انتقال صفت شد.

ج: در مرحلهٔ دوم سیستم ایمنی موش‌ها علیه باکتری سینه پهلو فعال شده و موش‌ها زنده ماندند. در این مرحله هنوز نتیجه‌گیری از تغییر ژنتیکی در باکتری‌های بدون پوشینه نیست.

د: منظور از تغییر ژنتیکی باکتری‌های بدون پوشینه همان پوشینه‌دار شدن باکتری‌های بدون پوشینه است. در مرحلهٔ چهارم، با بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده مقدار زیادی از باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده شد.

سوال ۲۰ چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«پیوند اشتراکی ..... . »

- **هم درون نوکلئوتیدها و هم بین نوکلئوتیدها وجود دارد.**
- **بین قند و فسفات یک نوکلئوتید وجود دارد.**
- **بین قند و باز آلی یک نوکلئوتید وجود دارد.**
- **بین فسفات یک نوکلئوتید با فسفات نوکلئوتید دیگر وجود دارد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ موارد اول، دوم و سوم صحیح‌اند. پیوند اشتراکی هم درون نوکلئوتیدها (بین قند با فسفات و بین قند با باز آلی) و هم بین نوکلئوتیدها (پیوند فسفودی استر) وجود دارد.

سوال ۲۱ کدام گزینه جمله زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در یک مولکول دو رشته‌ای DNA با ۱۰۰۰ نوکلئوتید، تعداد ..... از تعداد .....»

۱) پیوندهای فسفودی‌استر می‌تواند – پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی، کمتر باشد.

۲) پیوندهای بین قند و باز آلی می‌تواند – پیوندهای بین قند و فسفات بیشتر باشد.

۳) پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی قطعاً – نوکلئوتیدها بیشتر نیست.

۴) بازهای پورینی قطعاً – پیوندهای فسفودی‌استر، کمتر نیست.

پاسخ ۱ یک مولکول DNA با ۱۰۰۰ نوکلئوتید دارای دو رشته است که هر رشتهٔ آن دارای ۵۰۰ نوکلئوتید می‌باشد. بنابراین این مولکول دارای ۵۰۰ پله است. هر پله دارای یک باز پورین و یک باز پیریمیدین است و ممکن است شامل ۲ پیوند

هیدروژنی (بین A و T) و یا ۳ پیوند (بین C و G) باشد. در نتیجه تعداد پیوندهای هیدروژنی بین ۱۰۰۰ پیوند تا ۱۵۰۰ پیوند خواهد بود. این مولکول در صورت خطی بودن، دارای ۴۹۹ پیوند فسفودی‌استر در هر رشته (در مجموع ۹۹۸ پیوند) و ۱۹۹۸ پیوند قند – فسفات است. درصورت حلقوی بودن دارای ۱۰۰۰ پیوند فسفودی استر و دارای ۲۰۰۰ پیوند قند – فسفات است. تعداد پیوندهای بین قند - باز هم برابر با تعداد نوکلئوتیدها است.

سوال ۲: در آزمایش گریفیت، قبل از تزریق باکتری‌ها به موش در مرحلهٔ .....

۱) اول، این باکتری‌ها با حرارت کشته شدند.
۲) دوم، این باکتری‌ها با حرارت کشته شدند.
۳) سوم، این باکتری‌ها با یکدیگر مخلوط شدند.
۴) چهارم، این باکتری‌ها با یکدیگر مخلوط شدند.

پاسخ ۴ در مرحلهٔ چهارم، باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیای کپسول‌دار کشته شده با گرما به همراه باکتری های بدون کپسول زنده پیش از تزریق به موش‌ها با هم مخلوط شدند. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه‌های «۱» و «۲»: کشته شدن باکتری‌ها با حرارت در مراحل سوم و چهارم آزمایش گریفیت رخ داد.
گزینه «۳»: مخلوط شدن باکتری‌ها تنها در مرحلهٔ چهارم آزمایش گریفیت انجام شد.

سوال ۳: دربارهٔ باکتری استرپتوکوکوس نومونیا و تزریق آن به موش کدام گزینه صحیح است؟

« تزریق ..... به موش ..... »

۱) باکتری زنده بدون کپسول به همراه کپسول باکتری‌های کپسول‌دار - موجب مرگ آن می‌شود.
۲) باکتری مرده کپسول‌دار برخلاف باکتری زنده بدون کپسول - موجب مرگ آن می‌شود.
۳) مادهٔ ژنتیک باکتری کپسول‌دار مرده همراه مادهٔ ژنتیک باکتری بدون کپسول مرده - می‌تواند موجب مرگ آن شود.
۴) عصارهٔ سیتوپلاسمی باکتری کپسول‌دار حاوی نوکلئاز - موجب مرگ آن نمی‌شود.

پاسخ ۴ بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ«۱»: DNA باکتری کپسول‌دار باعث کپسول‌دار شدن باکتری‌های بدون کپسول می‌شود (نه کپسول آن‌ها).
گزینهٔ «۲»: هیچ کدام باعث مرگ موش نمی‌شوند.
گزینهٔ«۳»: DNA باکتری موجب مرگ موش نمی‌شود.
گزینهٔ «۴»: عصارهٔ باکتری حاوی اطلاعات ژنتیکی لازم برای ترانسفورماسیون به باکتری بدون کپسول است، ولی اگر آنزیم نوکلئاز همراه آن باشد مادهٔ ژنتیکی دیگر سالم نیست و ترانسفورماسیونی رخ نمی‌دهد. ضمناً عصاره به تنهایی باعث مرگ موش نمی‌شود.

سوال ۲۴ هر نوکلئوتید در DNA باکتری در پایدارترین حالت، حداقل و حداکثر چند پیوند (کووالانسی و غیرکووالانسی) با نوکلئوتیدهای دیگر دارد؟

۱) ۲-۴ ۲) ۲-۵ ۳) ۴-۵ ۴) ۴-۶

پاسخ ۳ یک نوکلئوتید در DNA باکتری (حلقوی) با دو نوکلئوتید مجاور پیوند فسفودی‌استر و با نوکلئوتید مقابل پیوند هیدروژنی دارد که تعداد پیوندهای هیدروژنی بین دو نوکلئوتید متفاوت است در پایدارترین حالت بین A با T دو پیوند هیدروژنی و بین C با G سه پیوند هیدروژنی وجود دارد. بنابراین حداقل ۴ پیوند و حداکثر ۵ پیوند بین یک نوکلئوتید با نوکلئوتیدهای دیگر برقرار خواهد شد.

سوال ۲۵ در یک مولکول DNA هسته‌ای لنفوسیت که دو نوع باز آلی تک حلقه‌ای وجود دارد ..... هستند.

۱) پیوندهای فسفودی‌استر کم‌تر از تعداد نوکلئوتیدها
۲) پیوندهای هیدروژنی با تعداد پیوندهای فسفودی‌استر برابر
۳) پیوندهای هیدروژنی با تعداد قندهای دئوکسی ریبوز برابر
۴) پیوندهای قند - باز دو برابر تعداد گروه‌های فسفات

پاسخ ۱ انواع بازهای آلی تک حلقه‌ای در DNA شامل T و C هستند و وقتی مولکول DNA ای هر دو نوع باز T و C را دارد، قطعاً حاوی بازهای مکمل آن‌ها (A و G) نیز هست. در DNA خطی به ازای n نوکلئوتید، n−۲ پیوند فسفودی‌استر وجود دارد.

سوال ۲۶ دو رشته‌ی پلی نوکلئوتیدی قطبی مفروض است. اگر این رشته‌ها از نظر تعداد و نوع باز آلی کاملاً شبیه به هم باشند، اما از نظر وزن مولکولی با هم متفاوت باشند، می‌توان نتیجه گرفت که مولکول ..... توسط DNA پلی‌مراز ..... سنتز شده است.

۱) سبک‌تر – پروکاریوتی
۲) سنگین‌تر – پروکاریوتی
۳) سبک‌تر – یوکاریوتی
۴) سنگین‌تر – یوکاریوتی

پاسخ ۳ با توجه به آن‌که تعداد نوکلئوتیدها و نوع بازهای آلی نیتروژن‌دار در ۲ رشته برابر است. بنابراین تنها بین قندهای این دو رشته می‌تواند تفاوت وجود داشته باشد، همان‌طورکه می‌دانیم ریبوز یک اتم اکسیژن بیشتر از دئوکسی ریبوز دارد پس سنگین‌تر از آن است. بنابراین یک رشته‌ی DNA از RNA سبک‌تر است.

سوال ۲۷ در مولکول‌های DNA، پیوندهای هیدروژنی ..... پیوند .... برابر با تعداد نوکلئوتیدها باشند.

۱) برخلاف - فسفودی استر - می‌تواند
۲) همانند – قند باز - نمی‌تواند
۳) برخلاف – قند فسفات - می‌تواند
۴) همانند – فسفودی‌استر - نمی‌تواند

پاسخ ۳ تعداد پیوندهای فسفودی‌استر در مولکول DNA حلقوی، تعداد پیوندهای قند - باز و تعداد پیوندهای هیدروژنی در حالت حداقل می‌توانند برابر با تعداد نوکلئوتیدها باشند ولی پیوندهای قند - فسفات هیچ‌گاه برابر با تعداد نوکلئوتیدهای همان مولکول DNA نمی‌شوند.

سوال ۲۸ در هر نوکلئیک اسید .....

۱) تعداد نوکلئوتیدها از تعداد پیوندهای فسفودی‌استر بیش‌تر است.
۲) دارای تیمین، کنار هم قرار گرفتن دو رشته به واسطه‌ی پیوند کووالان است.
۳) با قند ریبوز، تعداد پیریمیدین‌ها برابر تعداد پورین‌ها است.
۴) خطی و فاقد پیوند هیدروژنی، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر از تعداد بازهای آلی کمتر است.

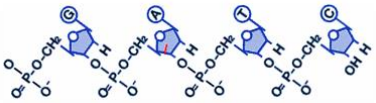
پاسخ ۴ نوکلئیک‌اسید خطی و فاقد پیوند هیدروژنی، ساختاری است که تنها از یک رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است و از آن‌جا که مولکول مورد نظر خطی است، پس قطبیت دارد و تعداد پیوندهای فسفودی‌استر در آن از تعداد بازهای آلی کم‌تر است.

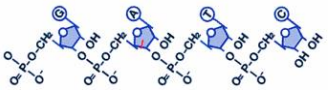
سوال ۲۹ در هر ..... رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی، همواره .....

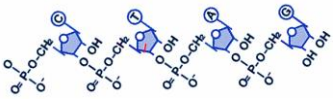
۱) دو - سه باز پیریمیدینی مشاهده می‌شود.
۲) تک - در دو انتهای آن گروه فسفات وجود دارد.
۳) دو - تعداد پیوند قند فسفات دو برابر تعداد پیوند فسفودی‌استر است.
۴) تک - تعداد بازهای آلی با تعداد گروه‌های فسفاتی که مستقیماً به قندها متصل‌اند، برابرند.

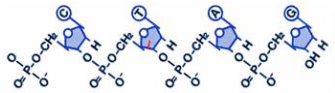
پاسخ ۴ در یک رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی تعداد بازهای آلی با تعداد گروه‌های فسفاتی که مستقیماً به قندها متصل‌اند، برابرند.

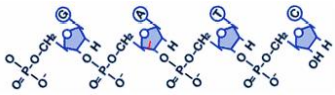
سوال ۳۰ **اگر شکل زیر یکی از رشته‌های DNA باشد، رشته‌ی مکمل آن کدام است؟**



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

پاسخ ۴ گزینه‌های ۱ و۲ نادرست‌اند چون قند این رشته‌ها ریبوز است بین گزینه‌های ۳ و ۴ گزینه ۴ صحیح ا ست چون قطبیت رشته‌ی ۴ عکس قطبیت رشته‌ی الگو است. همان‌طور که می‌دانید قطبیت دو رشته‌ی DNAی خطی عکس یکدیگراند.

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۲- فصل ۱- زیست دوازدهم

سوال ۱ **چند مورد در رابطه با آنزیمی که مارپیچ دناهای موجود در هستهٔ یاختهٔ پوششی زنده و فعال انسان را باز می‌کند، نادرست است؟**

الف) نخستین آنزیمی است که بر روی کروموزوم‌ها اثر می‌گذارد تا همانندسازی بتواند شروع شود.

ب) مهم‌ترین نقش را در جلوگیری از بروز جهش حین همانندسازی مولکول دنا برعهده دارد.

ج) توانایی شکستن پیوندهای اشتراکی موجود در بین بازهای آلی دو رشتهٔ مقابل هم را دارد.

د) فاقد توانایی شکستن پیوندهای فسفودی‌استر موجود در رشتهٔ دنای در حال ساخت می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ منظور صورت سؤال، هلیکاز است. فقط مورد د دربارهٔ هلیکاز صادق است. بررسی همهٔ موارد:

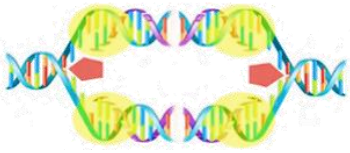
الف) قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب فامینه، باز و پروتئین های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود. سپس آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشتهٔ آن را از هم باز می‌کند.

ب) منظور این مورد، آنزیم دنابسپاراز است.

ج) آنزیم هلیکاز پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا را می‌شکند.

د) آنزیم دنابسپاراز توانایی شکستن پیوند فسفودی‌استر را در طی فرایند ویرایش دارد نه آنزیم هلیکاز.

سوال ۲ **کدام گزینه در رابطه با شکل مقابل در جانداران به‌طور حتم درست است؟**



۱) دو آنزیم هلیکاز تا انتهای فرایند همانندسازی به‌تدریج از هم دور می‌شوند.

۲) دو مولکول دنای حاصل از این همانندسازی در نهایت وارد دو یاختهٔ مختلف می‌شوند.

۳) اندازهٔ این حباب همانندسازی با حباب‌های دیگر تشکیل شده می‌تواند برابر باشد یا نباشد.

۴) گروهی از نوکلئوتیدهای آزاد موجود در این دوراهی‌ها، در ساختار رشته‌های دنا شرکت نمی‌کنند.

پاسخ ۴ در محل دوراهی همانندسازی نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار نیز وجود دارند که برای آنزیم دنابسپاراز غیرقابل استفاده هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳»: اگر شکل مربوط به دنای حلقوی باشد، این دنا می‌تواند تنها یک نقطهٔ آغاز همانندسازی و یک حباب تشکیل دهد. در این حالت دو آنزیم هلیکاز ابتدا از هم دور شده و در ادامه به هم نزدیک می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: دو دنای حاصل از همانندسازی می‌توانند دو کروماتید یک کروموزوم را تشکیل دهند. اگر پدیدهٔ جداشدن برای این کروماتیدها رخ دهد، هر دو وارد یک یاخته می‌شوند.

سوال ۳ طی فرایند همانندسازی مولکول DNA بر مقدار مادهٔ وراثتی یاخته افزوده می‌گردد. با توجه به این موضوع کدام گزینه در مورد این فرایند در نوعی یاخته پارانشیمی گیاه آلبالو، صحیح است؟

۱) هر آنزیمی که در همانندسازی مولکول DNA فعالیت می‌کند، در مرحله S چرخهٔ یاخته‌ای منجر به مضاعف شدن DNA می‌شود.

۲) هر دو راهی همانندسازی ساختار Y مانندی است که به‌طور قطع در آن هلیکازها و DNA پلی‌مرازها هم‌جهت با یکدیگر شروع به فعالیت می‌کنند.

۳) در محلی که دو رشته DNA از هم جدا می‌شوند، در ابتدا دو آنزیم هلیکاز ضمن باز کردن مارپیچ دو رشته از یکدیگر دور می‌شدند.

۴) هر مادهٔ شیمیایی که ممکن است در هنگام آسیب به گیاه ترشح شود، در افزایش تعداد نقاط آغاز همانندسازی همانند سرعت عمل آنزیم‌های آن بی‌تأثیر است.

پاسخ ۳ گروهی از یاخته‌های پارانشیمی می‌توانند با تقسیمات خود آسیب‌های گیاهی را ترمیم کنند. طی فرایند همانندسازی دو هلیکاز موجود در جایگاه آغاز همانندسازی ضمن باز کردن مارپیچ DNA از هم دور می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: باید توجه داشت که همانندسازی ژنوم میتوکندری و کلروپلاست لزوماً در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای صورت نمی‌گیرد.

گزینهٔ «۲»: در هر دوراهی همانندسازی یک آنزیم هلیکاز وجود دارد.

گزینهٔ «۴»: در گیاهان در محل آسیب نوعی عامل رشد تولید می‌شود که منجر به افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها و ایجاد توده یاخته‌ای می‌شود که این توده از نفوذ میکروب‌ها جلوگیری می‌کند.

سوال ۴ درپی اولین تقسیم یاختهٔ تخم اصلی نوعی گل رز، یاختهٔ کوچکی ایجاد می‌شود. کدام عبارت، دربارهٔ یاخته‌های حاصل از تقسیم این یاختهٔ کوچک، نادرست است؟

۱) در پی تقسیمات این یاخته‌ها، ساقه و ریشهٔ رویانی ایجاد می‌شود.

۲) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی، می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.

۳) در دوراهی‌های همانندسازی درون هستهٔ این یاخته‌ها، نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز وجود ندارد.

۴) عمل رونویسی از دنای هسته‌ای به کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود که نمی‌توانند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کنند.

پاسخ ۳ از تقسیم یاختهٔ تخم اصلی در گیاهان نهاندانه، دو یاختهٔ بزرگ و کوچک ایجاد می‌شود که یاختهٔ کوچک با تقسیمات متوالی خود اجزای رویان را ایجاد می‌کند. (درستی گزینهٔ «۱») و در دوراهی های همانندسازی موجود در هستهٔ یاخته‌های یوکاریوتی مطابق شکل ۱۲ فصل ۱ کتاب درسی، باز آلی یوراسیل هم (که دارای قند ریبوز است) مشاهده می‌شود.

درستی گزینهٔ «۲»: این مورد از ویژگی‌های یاخته‌های یوکاریوتی است.

درستی گزینهٔ «۴»: در هستهٔ یاخته‌های یوکاریوتی آنزیم رنابسپاراز نمی‌تواند راه‌انداز را به تنهایی شناسایی کند.

سوال ۵ **هر مولکول دنای ..... در یک یاختهٔ یوکاریوتی هسته‌دار، قطعاً .....**

۱) خطی – پس از انجام همانندسازی، دو دنا ایجاد می‌کند که وارد دو یاختهٔ مختلف می‌شوند.

۲) خطی – همانندسازی را از چندین نقطه، آغاز می‌کند و در هر نقطه، از دو دنابسپاراز استفاده می‌نماید.

۳) حلقوی – در ساختار خود به اندازهٔ دو برابر پیوندهای فسفودی‌استر دارای پیوند قند فسفات است.

۴) حلقوی – در تمام بخش‌های خود، قطری به اندازهٔ یک باز آلی پورین و یک باز آلی پیریمیدین دارد.

پاسخ ۳ در مولکول‌های دنای حلقوی که n نوکلئوتید دارند به اندازهٔ n پیوند فسفودی‌استر و ۲n پیوند قند فسفات دیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دو دنای حاصل از یک همانندسازی موجب تشکیل دو کروماتید خواهری یک کروموزوم می‌شوند. اگر پدیدهٔ جدا نشدن کروماتیدها در یاخته رخ بدهد این مولکول‌های دنا می‌توانند در یک یاخته باقی بمانند.

گزینهٔ «۲»: در هر نقطهٔ آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها دو دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود که در هر دوراهی دو آنزیم دنابسپاراز فعالیت می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: قطر دنا در تمام بخش‌ها به اندازهٔ پنج حلقهٔ آلی است. در واقع به اندازهٔ دو قند دئوکسی‌ریبوز و یک باز پورین و یک باز پیریمیدین. در ضمن در شرایط رونویسی و همانندسازی، قطر بخش‌هایی از دنا تغییر می‌کند.

سوال ۶ **در مرحلهٔ S یاخته‌ای و در حین همانندسازی یاخته‌های ایمنی زنده با قابلیت تقسیم که در دفاع اختصاصی بدن انسان نقش دارند، کدام گزینه زودتر از بقیه اتفاق می‌افتد؟**

۱) باز شدن پیچ و تاب فامینه و جدا شدن هیستون‌ها

۲) افزایش غلظت گروه‌های فسفات آزاد درون هسته

۳) باز شدن نردبان مارپیچی دنا به کمک آنزیم هلیکاز

۴) فعالیت نوکلئازی آنزیم دنابسپاراز برای حذف نوکلئوتیدهای اشتباه

پاسخ ۳ در فرایند همانندسازی، ابتدا آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشتهٔ آن را از هم باز می‌کند. توجه شود باز شدن پیچ و تاب دنا و جداشدن هیستون‌ها قبل از شروع فرایند همانندسازی دنا رخ می‌دهد.

سوال ۷ **طی همانندسازی مادهٔ وراثتی اصلی یاخته‌ای که در آن تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی، همواره از تعداد دوراهی‌های همانندسازی کمتر است، ممکن نیست .....**

۱) آنزیم ویرایش‌کننده، در کاهش تعداد نوکلئوتیدهای آزاد موجود در هسته نقش داشته باشد.

۲) رابطهٔ مکملی بین بازهای آلی نیتروژن‌دار، عامل اصلی وقوع همانندسازی با دقت زیاد باشد.

۳) بین بازهای آلی نیتروژن‌دار C و G، نسبت به A و T، پیوند هیدروژنی بیش‌تری برقرار شود.

۴) شروع باز شدن پیچ و تاب فامینه از اطراف هیستون‌ها، زودتر از گسیخته شدن پیوندهای هیدروژنی صورت گیرد.

پاسخ ۴ قبل از همانندسازی دنا (نه طی آن)، باید پیچ و تاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: آنزیم ویرایش‌کننده، دنابسپاراز است. این آنزیم، در کاهش تعداد نوکلئوتیدهای سه فسفاتهٔ آزاد موجود در هسته نقش دارد و حین ساخت رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دنا، از این نوکلئوتیدها استفاده می‌کند.

گزینهٔ «۲»: همانندسازی دنا با دقت زیادی انجام می‌شود؛ این دقت تا حدود زیادی مربوط به رابطهٔ مکمل بین نوکلئوتیدهاست.

گزینهٔ «۳»: بین C و G نسبت به A و T، پیوند هیدروژنی بیش‌تری تشکیل می‌شود.

سوال ۸ کدام گزینه نادرست است؟ « فعالیت آنزیم دنابسپاراز در ..... »

۱) هستهٔ یاختهٔ پارانشیمی، می‌تواند با تجزیهٔ پیوندهای اشتراکی باشد.

۲) سیتوپلاسم یاختهٔ پوششی زنده و فعال، می‌تواند باعث تولید رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی بدون انتهای آزاد شود.

۳) هستهٔ یاختهٔ لنفوئیدی، باعث مضاعف شدن کروموزوم‌ها می‌شود.

۴) سیتوپلاسم باکتری، می‌تواند قبل از نقطهٔ وارسی G_2 باشد.

پاسخ ۴ پروکاریوت‌ها فاقد چرخهٔ یاخته‌ای هستند و بنابراین نقاط وارسی ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: آنزیم دنابسپاراز می‌تواند هنگام بروز اشتباه در همانندسازی با شکستن پیوند فسفودی‌استر نوکلئوتید اشتباه را جدا نماید.

گزینهٔ «۲»: دناهای موجود در سیتوپلاسم یاخته‌های یوکاریوتی، مربوط به اندامک‌هایی می‌باشد که دارای دنای حلقوی هستند. دنای حلقوی فاقد انتهای آزاد هست.

گزینهٔ «۳»: در هستهٔ یاختهٔ لنفوئیدی، فعالیت همانندسازی فقط در مرحلهٔ S صورت می‌گیرد که باعث دو کروماتیدی شدن کروموزوم‌ها می‌شود.

سوال ۹ طی همانندسازی مادهٔ ژنتیک هسته یک یاختهٔ پوششی زنده و فعال مخاط رودهٔ انسان، چه تعداد از مراحل زیر ممکن است بعد از تشکیل ساختارهای Y مانند در قسمتی از مولکول دنای درحال همانندسازی رخ دهد؟

الف) بازشدن پیچ و تاب فامینه و جداشدن پروتئین‌های همراه آن

ب) بریدن بخشی از مولکول دنای در حال تشکیل به‌وسیلهٔ آنزیم دارای فعالیت بسپارازی

ج) پایان همانندسازی با رسیدن تنها دو دوراهی همانندسازی به یکدیگر

د) اتصال نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و گوانین‌دار با پیوند فسفودی‌استر

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ طی همانندسازی دنا پیوندهای هیدروژنی با عملکرد آنزیم هلیکاز شکسته می‌شود. بعد از این مرحله اتصال نوکلئوتیدها به‌وسیلهٔ پیوند فسفودی‌استر صورت می‌گیرد (تأیید مورد د). هم‌چنین، در صورت اشتباه در همانندسازی، آنزیم دنابسپاراز که دارای فعالیت بسپارازی و نوکلئازی می‌باشد، با فعالیت نوکلئازی خود، باعث رفع اشتباه (ها) در همانندسازی می‌شود که این فرایند ویرایش نامیده می‌شود (تأیید مورد ب) در پروکاریوت‌ها همانندسازی با رسیدن دو دوراهی همانندسازی به یکدیگر پایان می‌یابد (رد مورد ج) بازشدن پیچ و تاب فامینه در بخش درحال همانندسازی مربوط به قبل از شروع همانندسازی می‌باشد (رد مورد الف).

سوال ۱۰ در یاخته‌های کبدی انسان، آنزیمی که در طی فرایند همانندسازی ..... دنا را باز می‌کند .....

۱) پیچ و تاب – فعالیت خود را قبل از شروع عمل آنزیم دنابسپاراز آغاز می‌کند.

۲) مارپیچ – بدون برهم زدن پایداری مولکول دنا به فعالیت خود ادامه می‌دهد.

۳) پیچ و تاب – باید با صرف انرژی پیوندهای کم‌انرژی موجود در دنا را بشکند.

۴) مارپیچ – باید در ابتدا به جداکردن پروتئین‌هایی مانند هیستون از دنا بپردازد.

پاسخ ۲ آنزیم هلیکاز در همانندسازی به بازکردن مارپیچ دنا می‌پردازد. همان‌طور که می‌دانید، دو رشتهٔ دنا در مو قع نیاز می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون این‌که پایداری آن‌ها به هم بخورد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» و «۳»: پیچ و تاب دنا قبل از فرایند همانندسازی باز می‌شود نه در طی همانندسازی.

گزینهٔ «۴»: هلیکاز مارپیچ دنا را باز می‌کند، ولی مسئول جداکردن هیستون از دنا نیست.

سوال ۱۱ در یک یاخته یوکاریوتی هر آنزیمی که در ..... پیوند ..... در DNA دخالت دارد، ..... .

۱) شکستن ـ هیدروژنی ـ فاقد توانایی ایجاد پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها است.

۲) تشکیل ـ فسفودی‌استر ـ در عمل آنزیمی، توانایی شکستن مستقیم پیوند هیدروژنی را ندارد.

۳) شکستن ـ هیدروژنی ـ از یکی از رشته‌های مولکول DNA ، عمل رونویسی را انجام می‌دهد.

۴) تشکیل ـ فسفودی‌استر ـ تنها در حین رونویسی می‌تواند بر شکستن پیوندهای هیدروژنی تأثیرگذار باشد.

پاسخ ۲ آنزیم DNA پلی‌مراز در طی عملکرد پلی‌مرازی خود باعث شکسته شدن پیوند هیدروژنی نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای آنزیم RNA پلی‌مراز صادق نیست.

گزینه «۳»: برای آنزیم هلیکاز صادق نیست.

گزینه «۴»: آنزیم DNA پلی‌مراز در تشکیل پیوند فسفودی‌استر نقش دارد این آنزیم در همانندسازی شرکت می‌کند نه رونویسی.

سوال ۱۲ کدام عبارت، دربارهٔ هر یک از طرح‌های ارائه شده برای همانند سازی د نا که در آن پیو ندهای فسفودی‌استرِ دنای اولیه شکسته نمی‌شود، درست است؟

۱) تعداد و ترتیب نوکلئوتیدهای به کار رفته در هر یک از دناهای حاصل از همانندسازی، یکسان است.

۲) پس از دو دور همانندسازی، بخشی از دنای اولیه در نیمی از DNAهای حاصل دیده می‌شود.

۳) رشته‌های دنای جدید تنها به یکی از DNAهای حاصل از همانندسازی وارد می‌شوند.

۴) پیوندهای هیدروژنی دنای اولیه در طی همانندسازی شکسته نمی‌شود.

پاسخ ۱ در طرح‌های حفاظتی و نیمه‌حفاظتی همانندسازی، پیوندهای فسفودی‌استر دنای اولیه شک سته نمی شود. در این دو طرح، توالی و نوع نوکلئوتیدهای به کار رفته در DNA های حاصل از همانندسازی، کاملاً مشابه یکدیگر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در طرح حفاظتی، پس از دو دور همانندسازی، تنها در یکی از چهار DNA حاصل از رشته‌های DNA اولیه دیده می‌شود، یعنی ۲۵ درصد.

گزینه «۳»: در طرح نیمه‌حفاظتی، رشته‌های دنای جدید به هر دو DNA حاصل از همانندسازی وارد می‌شوند.

گزینه «۴»: در طرح نیمه حفاظتی، پیوندهای هیدروژنی دنای اولیه در طی همانندسازی توسط آنزیم هلیکاز شکسته می‌شوند.

سوال ۱۳ در جانداران تک یاخته‌ای زندهٔ فاقد هسته ..... یاخته‌های مریستمی گیاه زنبق ..... در ..... می‌تواند .....

۱) همانند _ تعداد جایگاه آغاز همانندسازی _ یک مولکول DNA _ بیش از یک جایگاه باشد.

۲) همانند _ آنزیم هلیکاز _ دوراهی‌های همانندسازی _ فعالیت نوکلئازی داشته باشد.

۳) برخلاف _ همانندسازی _ مولکول‌های DNA _ دوجهتی باشد.

۴) برخلاف _ ویرایش _ DNA درون سیتوپلاسم _ در مواردی رخ دهد.

پاسخ ۱ جانداران تک سلولی فاقد هسته، باکتری‌ها هستند که می‌توانند بیش از یک جایگاه آغاز همانند سازی در دنای خود داشته باشند. همچنین سلول‌های مریستمی گیاه نیز می‌توانند بیش از یک جایگاه آغاز در یک مولکول DNA خود داشته باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: آنزیم هلیکاز فعالیت نوکلئازی ندارد و فقط برای باز کردن دو رشته دنا به کار می‌رود.

گزینه «۳»: باکتری‌ها همانند یوکاریوت‌ها همانندسازی دوجهتی نیز دارند.

گزینه «۴»: ویرایش در باکتری‌ها همانند یوکاریوت‌ها دیده می‌شود.

سوال ۱۴ کدام عبارت به‌طور حتم در مورد فرایند همانندسازی دنا در همهٔ جانداران صحیح است؟

۱) در هنگام طویل شدن هر رشته دنا همراه با افزایش غلظت فسفات‌های آزاد درون هسته، انرژی مورد نیاز فرایند تأمین می‌شود.

۲) ممکن است هر یک از نوکلئوتیدهای سازندهٔ دو رشتهٔ مولکول دنا، طی فرایند ویرایش با یک نوکلئوتید دیگر جایگزین شود.

۳) آنزیم‌های پروتئینی دخیل در فرایند همانندسازی دنا همگی درون سیتوپلاسم ساخته شده‌اند و برخی از آن‌ها قابلیت نوکلئازی ندارند.

۴) باز کردن پیچ و تاب دنا از گروهی از پروتئین‌های هسته همانند باز کردن مارپیچ مولکول دنا، توسط آنزیم هلیکاز صورت نمی‌گیرد.

پاسخ ۳ مهم‌ترین آنزیم‌های فرایند همانندسازی هلیکاز و دناباسپاراز هستند. هر دو این آنزیم ها در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند. از بین این دو آنزیم فقط DNA پلی‌مراز قابلیت نوکلئازی دارد.

رد گزینه‌های «۱» و «۴»: صورت سؤال به فرایند همانند سازی در جانداران اشاره دارد که هم شامل یوکاریوت ها و هم پروکاریوت‌هاست. پروکاریوت‌ها فاقد هسته‌اند.

گزینه «۲»: دقت کنید طی فرایند ویرایش فقط نوکلئوتیدهای شرکت کننده در رشته‌ای که تازه در حال ساخت است، می‌توانند تغییر کنند و نوکلئوتیدهای دنای اولیه تغییر نمی‌کند.

سوال ۱۵ چند مورد در ارتباط با هر یاختهٔ موجود در بافت عصبی به درستی بیان نشده است؟

الف) در پی تغییر پتانسیل این یاخته‌ها، نوار مغزی ثبت می‌شود.

ب) همواره آنزیم هلیکاز سبب باز شدن مارپیچ دنای موجود در هسته می‌شود.

ج) جسم یاخته‌ای به کمک آنزیم‌های خود، ناقل‌های عصبی را تولید می‌کند.

د) در پی ایجاد بیماری MS قدرت هدایت پیام عصبی یاخته‌ها کاهش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ همهٔ موارد نادرست هستند. بافت عصبی از یاخته‌های عصبی و پشتیبان تشکیل شده است. بررسی همه موارد:

الف) یاخته‌های عصبی سبب ایجاد نوار مغزی می‌شوند نه یاخته‌های پشتیبان.

ب) یاخته‌های عصبی برخلاف یاخته‌های پشتیبان به‌ندرت تقسیم می‌شوند.

ج) ناقل عصبی تنها در یاخته‌های عصبی تولید می‌شود.

د) یاخته‌های پشتیبان قدرت هدایت پیام عصبی را ندارند.

سوال ۱۶ در مورد هر دوراهی همانندسازی در دنا هسته‌ای، چند مورد درست بیان شده است؟

الف) فعالیت بسپارازی آنزیم دنابسپاراز، می‌تواند با کاهش اشتباه در همانندسازی همراه شود.

ب) پیچ و تاب دنا در طول همانندسازی باز می‌شود.

ج) پیوندهای اشتراکی در نوکلئوتیدها شکسته می‌شوند.

د) آنزیم‌های هلیکاز فعالیت می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ فقط عبارت ج درست است. بررسی موارد:

الف) فعالیت نوکلئازی آنزیم دنابسپاراز در ویرایش، باعث کاهش اشتباه می‌شود، نه فعالیت بسپارازی این آنزیم.

ب) بازشدن پیچ و تاب دنا و جداشدن پروتئین‌های همراه دنا، جزو مراحل قبل از همانندسازی هستند، نه در طول آن.

ج) در هر دوراهی، هنگام اضافه‌کردن نوکلئوتید به زنجیرهٔ در حال ساخت، دو فسفات آن جدا می شود و برای این عمل، پیوندهای اشتراکی بین فسفات‌ها شکسته می‌شود.

د) در هر دوراهی همانندسازی برای بازکردن دو رشته دنا، یک آنزیم هلیکاز فعالیت می‌کند، نه چند آنزیم.

سوال ۱۷ کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور مناسب کامل می‌کند؟

« در جانداران مورد آزمایش ..... وجود دارد.»

۱) مچنیکوف، فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنای اصلی آن‌ها

۲) مزلسون و استال، فقط پروتئین‌های هیستونی همراه با دنای آن‌ها

۳) مچنیکوف، در دو انتهای هریک از رشته‌های دنای اصلی آن ترکیباتی متفاوت

۴) مزلسون و استال، در ساختار هر واحد تکراری در هر یک از رشته‌های کروماتین، پیوند فسفودی‌استر

پاسخ ۳ جاندار مورد آزمایش مچنیکوف، لارو ستارهٔ دریایی می‌باشد که جانداری یوکاریوت محسوب می شود. د نای اصلی یوکاریوت‌ها، خطی است که در یک سمت گروه هیدروکسیل و در سمت دیگر گروه فسفات قرار دارد. این ویژ گی سبب می‌شود که هر رشتهٔ دنا و رنای خطی همیشه دو سر متفاوت داشته باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در دنای خطی برخلاف دنای حلقوی چندین نقطهٔ آغاز همانندسازی وجود دارد.

گزینهٔ «۲» و «۴»: جاندار مورد آزمایش مزلسون و استال باکتری اشرشیاکلای بود که دنای حلقوی دارد. هیستون و وا حدهای تکراری در کروماتین یعنی نوکلئوزوم‌ها مخصوص دنای خطی در یوکاریوت‌ها است.

سوال ۱۸ چند مورد از موارد زیر در هنگام همانندسازی دنا بیش از یک نقطهٔ آغاز همانندسازی فعال دارد؟

الف) یاخته‌های قرمز بالغ خون در انسان **ب) باکتری مقاوم به آنتی‌بیوتیک**

ج) نایدیس‌ها (تراکئیدها) **د) یاخته زامه‌زا (اسپرماتوگونی)**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ موارد (ب) و (د) بیش از یک نقطهٔ آغاز همانندسازی فعال دارند. بررسی موارد:

الف) یاخته قرمز بالغ خون هسته و دنا ندارد.

ب) باکتری مقاوم نسبت به آنتی‌بیوتیک دارای دیسک است پس هم دارای نقطه آغاز همانندسازی در دنای اصلی و هم در دیسک است.

ج) تراکئیدها یاخته‌هایی مرده هستند.

د) یاخته زامه‌زا از آنجا که توانایی میتوز دارد پس در هنگام همانندسازی چند نقطهٔ آغاز همانندسازی ایجاد می‌کند.

سوال ۱۹ کدام گزینه در ارتباط با یاختهٔ زنده سنگفرشی چندلایه پوست در انسان، عبارت ز یر را صرف‌نظر از فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

« نخستین مرحله از فرایند همانندسازی در این یاخته شامل ..... بوده و آخرین مرحله از این فرایند شامل ..... می‌باشد.»

۱) جدا شدن پروتئین‌های هیستون و بازشدن پیچ و تاب دنا – برقراری پیوند فسفودی‌استر

۲) ساخته شدن نوکلئوتیدهای آزاد سه فسفاته – حرکت دنابسپاراز بر روی هر دو رشتهٔ مولکول دنا

۳) قرارگیری هر دو رشته مولکول دنا در جایگاه فعال آنزیم هلیکاز – جدا شدن دو گروه فسفات از نوکلئوتیدهای آزاد مورد استفاده

۴) شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی و باز شدن دو رشته دنا – تشکیل پیوند بین بازهای آلی

پاسخ ۳ یاخته‌های زنده سنگفرشی پوست جزئی از یاخته‌های بافت پوششی هستند که قدرت همانند سازی و تق سیم بالایی دارد. اولین مرحله در فرایند همانندسازی قرارگیری آنزیم هلیکاز به روی هر دو رشتهٔ مولکول دنا می‌باشد که این امر به ج هت بازکردن مارپیچ دنا و جداکردن دورشته آن از هم می‌باشد. سپس دنابسپارازها بر روی دو ر شته حر کت کرده و در مقا بل نوکلئوتیدهای الگو، نوکلئوتیدهای مکمل را قرار می‌دهند. نوکلئوتیدها براساس رابطهٔ مکملی مقابل هم قرار می‌گیرند و در انتها در طی تشکیل پیوند فسفودی‌استر دو گروه فسفات از نوکلئوتیدهای آزاد، جدا می‌شوند.

سوال ۲۰ چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

« در هر جایگاه آغاز همانندسازی در یاخته‌هایی که دنای اصلی آن‌ها در تماس مستقیم با مایع میان یاخته ا ست ..... »

الف) تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای جدید، حداکثر در یک جهت مشاهده می‌شود.

ب) آنزیم مؤثر در تصحیح اشتباهات همانندسازی در تغییر تعداد نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته موجود در هسته نقش دارد.

ج) یکی از مهم‌ترین آنزیم‌های مؤثر در تشکیل رشتهٔ دنای جدید، موجب شکسته شدن پیو ند فسفودیا ستر در رشتهٔ الگو می‌شود.

د) هر نوکلئوتید سه‌فسفاته پس از شکسته‌شدن پیوند فسفودی‌استر ساختار آن، به انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی اضافه می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ منظور صورت سؤال یاخته‌های پروکاریوتی است که دنای آن‌ها مستقیماً در تماس با مایع میان یاخته است. همه موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) در اغلب موارد در یاخته‌های پروکاریوتی، همانندسازی دنا در دو جهت صورت می‌گیرد.

ب) منظور این گزینه، آنزیم دنابسپاراز می‌باشد که در ویرایش نقش دارد. این آنزیم، در تغییر تعداد نوکلئوت یدهای سه‌ف سفاته فضای میان یاخته می‌تواند مؤثر باشد. دقت کنید که یاخته‌های پروکاریوتی هسته ندارند.

ج) آنزیم دنابسپاراز یکی از مهم‌ترین آنزیم‌های مؤثر در تشکیل رشتهٔ دنای جدید است. این آنزیم حین و یرایش، در شک سته شدن پیوند فسفودی‌استر در رشتهٔ در حال تشکیل نقش دارد ولی به نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو کاری ندارد.

د) هم‌زمان با افزوده شدن نوکلئوتید سه فسفاته به انتهای رشته پلی‌نوکلئوت یدی، دو گروه ف سفات از آن آزاد می شود. د قت کنید که پیوند بین گروه‌های فسفات از نوع پرانرژی است، نه از نوع فسفودیا ستر. دروا قع در ساختار یک نوکلئوت ید پیو ند فسفودی‌استر دیده نمی‌شود.

سوال ۲۱ کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

« در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی به غشای یاخته، متصل ..... امکان مشاهده ..... وجود ندارد.»

۱) است – دو انتهای متفاوت در نوعی نوکلئیک اسید در سیتوپلاسم آن‌ها

۲) نیست – فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا (DNA)ی اصلی آن‌ها

۳) نیست – تغییر در تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی دنا (DNA)ی اصلی آن‌ها

۴) است – فعالیت بیش از یک هلیکاز، طی همانندسازی یک نوکلئیک اسید در سیتوپلاسم آن‌ها

پاسخ ۲ عامل اصلی انتقال صفات DNA است. در پروکاریوت‌ها DNA اصلی به غشای سلول (یاخته) مت صل ا ست. در یوکاریوت‌ها، DNA اصلی در هسته و خطی است و به غشای یاخته متصل نیست. بررسی گزینه‌ها:

گزینه۱) در پروکاریوت‌ها در یک انتهای رنا (RNA) گروه هیدروکسیل و در انتهای دیگر، گروه فسفات وجود دارد.

گزینه۲) در یوکاریوت‌ها، چند جایگاه آغاز همانندسازی در دنا (DNA)ی اصلی که در هسته قرار دارد استفاده می‌شود.
گزینه۳) در یوکاریوت‌ها، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی دنا (DNA)ی اصلی بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود.
گزینه۴) در پروکاریوت‌ها طی همانندسازی یک مولکول دنا (DNA) دو هلیکاز، در سیتوپلاسم آن‌ها فعالیت دارد.

سوال ۲۲ کدام گزینه، در رابطه با آنزیمی که پس از اتصال به دنای باکتری، قادر به استفاده از نوکلئوتیدهای تیمین‌دار است، صحیح می‌باشد؟

۱) توانایی شکستن پیوند بین قند و فسفات در نوکلئوتید را ندارد.
۲) می‌تواند تعداد زیادی از پیوندهای هیدروژنی را از هم باز کند.
۳) هر جایگاه فعال آن در هر بار فعالیت، به هر دو رشتهٔ مولکول دنا متصل می‌شود.
۴) تنها آنزیم مورد نیاز برای تشکیل مکمل رشتهٔ الگوی دناست.

پاسخ ۱ منظور صورت سؤال، آنزیم دنابسپاراز (DNA پلیمراز) است. آنزیم دنابسپاراز در حین ویرایش می‌تواند پیوند بین فسفودی‌استر را بشکند، اما دقت داشته باشید که پیوند بین قند و فسفات در داخل نوکلئوتید را نمی‌تواند تخریب کند. بررسی سایر گزینه‌ها:
۲) دنابسپاراز پیوند هیدروژنی را نمی‌شکند.
۳) آنزیم دنابسپاراز تنها به یکی از رشته‌های دنا متصل می‌شود.
۴) برای ساخته شدن یک رشته دنا در مقابل رشتهٔ الگو، تعدادی از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند که یکی از مهم‌ترین آن‌ها دنابسپاراز است.

سوال ۲۳ کدام گزینه جاهای خالی را به شکل مناسبی تکمیل می‌کند؟

« در همانندسازی ..... برخلاف همانندسازی ..... می‌توان بیان داشت که .....»

۱) نیمه حفاظتی- پراکنده- هر مولکول دنای تولید شده دارای نوکلئوتیدهای جدید می‌باشد.
۲) غیرحفاظتی- حفاظتی- پیوندهای فسفودی‌استر در DNA قدیمی دست نخورده باقی می‌ماند.
۳) حفاظتی- نیمه حفاظتی - الزاماً انواع بازهای آلی موجود در هر رشتهٔ تولید شده در رشتهٔ مکمل نیز دیده می‌شود.
۴) نیمه حفاظتی- پراکنده – در صورت دو نسل همانندسازی یک مولکول DNA، تعداد رشته های کاملاً جدید سه برابر رشته های اولیه است.

پاسخ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در هر دو مدل، دناهای حاصل از همانندسازی دارای نوکلئوتیدهای جدید در ساختار خود هستند.
گزینهٔ «۲»: پیوندهای فسفودی‌استر در رشته‌های مادری در روش غیرحفاظتی دست‌خوش تغییر شده و پیوندهای جدید با نوکلئوتیدهای جدید ایجاد می‌شود.
گزینهٔ «۳»: انواع بازهای موجود در هر رشته الزاماً با رشته مکمل خود یکی نیست. به‌طور مثال ممکن است یک رشته فقط دارای نوکلئوتید آدنین‌دار باشد در این صورت رشته مکمل نیز فقط تیمین داشته و فاقد هرگونه باز آلی آدنین است.

سوال ۴؟ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

« در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، به غشای یاخته متصل .....»

۱) نیست، در هر فام‌تن (کروموزوم)، می‌تواند جایگاه‌های آغاز همانندسازی متعددی به وجود آید.

۲) است، در ساختار هر واحد تکرارشوندهٔ دنا (DNA)ی آن‌ها، پیوند فسفودی‌استری وجود دارد.

۳) است، با جدا شدن دو گروه فسفات از انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دنا (DNA)، نوکلئوتید جدید به آن اضافه می‌شود.

۴) نیست، آنزیم دورکنندهٔ دو رشته دنا (DNA) از یکدیگر، می‌توانند نوکلئوتیدها را براساس رابطهٔ مکملی مقابل نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو قرار دهد.

پاسخ ۱ در یوکاریوت‌ها که دنا به غشای یاخته متصل نیست، جایگاه‌های آغاز همانندسازی متعددی یافت می شود. (دقت کنید طراح در این تست به دنای میتوکندری توجه نکرده است.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲) در نوکلئوتید (واحد تکرار شوندهٔ دنا) پیوند فسفودی استر نداریم.

گزینهٔ ۳) دقت کنید دنای باکتری حلقوی است و به غشاء متصل است. در انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دنای حلقوی، یک گروه فسفات داریم. جدا شدن فسفات مربوط به نوکلئوتید اضافه شونده است.

گزینهٔ ۴) هلیکاز در قرار دادن نوکلئوتید مکمل نقش ندارد. (طراح به عملکرد رنابسپاراز توجه نداشته است.)

سوال ۵؟ چند مورد از موارد زیر، عبارت را به درستی تکمیل می‌کند؟

« در همانندسازی پیش هسته‌ای‌ها ..... هوهسته‌ای‌ها، قطعاً .....»

الف) همانند – دنابسپاراز دارای توانایی فعالیت نوکلئازی می‌باشد.

ب) برخلاف – فقط چهار آنزیم دنابسپاراز در همانندسازی دنای متصل به غشای یاخته نقش دارند.

ج) همانند – قبل از شروع فعالیت اولین آنزیم، هیستون‌ها از دنا جدا می‌شوند.

د) همانند – ثبات قطر مولکول دنا، باعث فشرده شدن بهتر فام‌تن در این مرحله می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ فقط عبارت «الف» صحیح است. بررسی عبارت‌ها:

الف) دنابسپارازها در هر دو نوع یاخته می‌توانند فعالیت نوکلئازی داشته باشند.

ب) دقت کنید برخی پروکاریوت‌ها بیش از یک نقطهٔ آغاز همانندسازی دارند.

ج) در پروکاریوت‌ها، هیستون‌ها وجود ندارند.

د) در مرحلهٔ S چرخهٔ سلولی، فشردهٔ شدن کروموزوم‌ها دیده نمی‌شود. فشردگی کروموزوم‌ها در مرحلهٔ پروفاز آغاز و در متافاز به اوج خود می‌رسد.

سوال ۲۶ **در جاندار مورد مطالعهٔ مزلسون و استال، همهٔ مولکول‌های دارای باز آلی نیتروژن‌دار .....**

۱) در پی فعالیت آنزیم‌های دنابسپاراز یا رنابسپاراز تولید شده‌اند.

۲) دارای پیوندهای فسفودی استر در بین واحدهای سازنده خود می‌باشند.

۳) در پی واکنش‌هایی تولید شده‌اند که آنزیم‌ها در انجام آن‌ها نقش داشته‌اند.

۴) دارای فراوانی یکسانی از بازهای آلی پورینی و پیریمیدینی هستند.

پاسخ ۳ در یاخته علاوه بر دنا و رنا، نوکلئوتیدها در ساختار مولکول‌هایی وارد می‌شوند که در فرآیندهای فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای نقش ناقل الکترون را دارند. همهٔ این مولکول‌های دارای باز آلی نیتروژن‌دار در پی واکنش‌هایی تولید شده‌اند که آنزیم‌ها در انجام آن‌ها نقش داشته‌اند.

سوال ۲۷ **همهٔ عبارت‌های زیر به‌درستی بیان شده‌اند، به‌جز .....**

۱) در هر دوراهی همانندسازی، آنزیم‌های هلیکاز همانند آنزیم‌های دنابسپاراز دیده می‌شوند.

۲) ممکن نیست در همهٔ پروکاریوت‌ها، هر مولکول دنا، در اتصال با غشای پلاسمایی باشد.

۳) تشکیل دوراهی همانندسازی، درپی شکستن پیوندهای هیدروژنی توسط آنزیم هلیکاز صورت می‌گیرد.

۴) برای جلوگیری از اشتباه در همانندسازی، آنزیم دنابسپاراز پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر، رابطهٔ مکملی نوکلئوتید را بررسی می‌کند.

پاسخ ۱ در دوراهی همانندسازی، یک آنزیم هلیکاز (نه آنزیم‌های هلیکاز) و دو آنزیم دنابسپاراز فعالیت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در پروکاریوت‌ها، فقط دنای اصلی به غشای پلاسمایی یاخته متصل است و در مورد پلازمیدها (دیسک‌ها) این‌گونه نیست.

گزینهٔ «۳»: آنزیم هلیکاز، ابتدا مارپیچ دنا را باز می‌کند و سپس ساختارهای Y مانند ایجاد می‌شوند که همان دوراهی‌های همانندسازی می‌باشند.

گزینهٔ «۴»: دنابسپاراز در فرایند ویرایش با کمک فعالیت نوکلئازی خود، پیوند فسفودی‌استر را برای تصحیح اشتباه می‌شکند که این فرایند در پی بازبینی نوکلئوتیدها صورت می‌گیرد.

سوال ۲۸ **درباره‌ی آزمایش مزلسون و استال، کدام گزینه صحیح است؟**

۱) نیتروژن موجود در بازهای آلی دناهای معمولی، به صورت ایزوتوپ ^{15}N می‌باشد.

۲) باکتری‌ها قابلیت ساخت نوکلئوتیدهای آدنین‌دار با استفاده از ایزوتوپ نیتروژن موجود در محیط کشت را دارند.

۳) مولکول‌های دنای دارای ایزوتوپ نیتروژن ^{15}N نسبت به ایزوتوپ ^{14}N چگالی بیشتری دارند و در سانتریفیوژ کندتر حرکت می‌کنند.

۴) سانتریفیوژ در محلول سزیم کلرید سبب شد که مولکول‌های دنا از باکتری خارج شوند و براساس چگالی در محیط حرکت کنند.

پاسخ ۲ دقت کنید باکتری‌ها هنگامی که در محیط کشت دارای ایزوتوپ نیتروژن ^{15}N قرار گرفتند، توانستند این نیتروژن را وارد بازهای آلی خود کنند (یعنی بازهای آلی جدید بسازند) و بدین ترتیب مولکول دنا با وزن مولکولی بیشتر ساخته شد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: نیتروژن موجود در دناهای معمولی ایزوتوپ ^{14}N می‌باشد.

گزینه‌ی «۳»: دقت کنید مولکول‌های دارای ایزوتوپ ^{15}N نسبت به مولکول های دارای ایزوتوپ ^{14}N، سنگین‌تر هستند و چگالی بیشتری دارند و درنتیجه سرعت حرکت آن‌ها در صورت سانتریفیوژ بیشتر است.

گزینه‌ی «۴»: دنا را از یاخته‌ها خارج می‌کنند و در محلول سزیم کلرید قرار می‌دهند و سانتریفیوژ می‌کنند.

سوال ۲۹ کدام موارد، عبارت روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟ « دربارهٔ هر یاختهٔ دارای بیش از یک فام‌تن اصلی می‌توان گفت که ..... »

آ) در گروهی از دناها، دوراهی‌های همانندسازیِ یک نقطهٔ شروع همانندسازی به هم نزدیک می‌شوند.

ب) در ابتدای مرحلهٔ تقسیم چرخهٔ یاخته‌ای، دارای تعداد نقاط آغاز همانندسازی بیش‌تری است.

پ) برای افزایش سرعت همانندسازی تعداد دوراهی‌های همانندسازی در هر نقطهٔ آغاز، بیش‌تر نمی‌شود.

ت) علاوه بر مولکول دنا، مولکول رنا نیز در ذخیره و انتقال اطلاعات یاخته دارای نقش است.

۱) فقط ب ۲) آ و پ ۳) آ و ب ۴) ب و ت

پاسخ ۱ بررسی موارد:

آ) در دنای حلقوی، دوراهی‌های همانندسازی یک نقطهٔ آغاز، ابتدا از هم دور و سپس به هم نزدیک می‌شوند. هوهسته‌ای‌ها در راکیزه و سبزدیسه می‌توانند دنای حلقوی داشته باشند.

ب) طبق متن فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی ۳ باید گفته شود: «ابتدای تقسیمات یاخته‌ای» چون همان‌طور که از فصل ۶ کتاب یازدهم یادمان هست، مرحلهٔ تقسیم چرخهٔ یاخته‌ای در هر صورت پس از همانندسازی انجام می‌شود.

پ) تعداد نقاط آغاز همانندسازی در هوهسته‌ای‌ها وقتی به‌سرعت همانندسازی بالاتری نیاز است بیش‌تر می شود و تعداد دوراهی‌ها همان ۲ عدد در هر نقطهٔ آغاز باقی می‌ماند.

ت) طبق متن کتاب زیست‌شناسی ۳ درست است.

سوال ۳۰ اگر دنای دارای ^{15}N بخواهد با نوکلئوتیدهای دارای ^{14}N به روش ..... همانندسازی کند، انتظار می‌رود پس از ..... همانندسازی، در لوله‌های آزمایش خارج شده از دستگاه فراگریزانه .....

۱) حفاظتی – یک بار – یک نوار در وسط لوله تشکیل شود.

۲) نیمه‌حفاظتی – دو بار - یک نوار در وسط لوله تشکیل شود.

۳) حفاظتی- دو بار – دو نوار یکی در بالا و دیگری در پایین لوله تشکیل شود.

۴) نیمه حفاظتی – یک بار – دو نوار یکی در وسط و دیگری در پایین لوله تشکیل شود.

پاسخ ۳ در روش حفاظتی، پس از دو بار همانندسازی دو نوار تشکیل می‌شود یکی شامل دنای دورشته‌ای ^{15}N که به علت سنگین‌تر بودن در پایین لوله و دیگری نوار مربوط به دناهای دورشته‌ای ^{14}N می‌باشد که به علت سبک‌تر بودن در بالای لوله قرار می‌گیرند. در این روش در وسط لوله نواری تشکیل نمی‌شود.

سوال ۳۱ در مراحل همانندسازی دنای ..... پروتئینی که موجب ..... فشردگی کروموزوم می‌شود، .....

۱) اصلی پیش هسته ای‌ها _ افزایش _ همزمان با آنزیم هلیکاز به دنا متصل می شوند.

۲) خطی هوهسته ای‌ها _ افزایش _ پس از فعالیت آنزیم دنابسپاراز به مولکول دنا متصل می شود.

۳) اصلی پیش هسته ای ها _ کاهش _ همواره باز شدن دو رشتهٔ دنا را فقط از یک نقطه در دو جهت به پیش می برد.

۴) خطی هوهسته ای ها _ کاهش _ در هر حباب همانندسازی به تعداد بیشتر از دنابسپاراز مورد نیاز است.

پاسخ ۲ هیستون‌ها موجب افزایش فشردگی دنای کروموزومی می‌شوند. این پروتئین‌ها پس از همانند سازی دنا، با اتصال به دناهای جدید، فشردگی آن ها را افزایش می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پیش‌هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) پروتئین هیستون ندارند؛ ضمناً با اتصال هلیکاز باید فشردگی دنا شروع به کاهش نماید.

گزینهٔ «۳»: اغلب پیش‌هسته‌ای‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنای خود دارند.

گزینهٔ «۴»: در هر حباب همانندسازی دو هلیکاز و چهار دنابسپاراز حضور دارند.

سوال ۳۲ اگر نوکلئوتیدهای به‌کار رفته برای رشته‌های جدید DNA نسبت به نوکلئوتیدهای DNA اولیه سنگین‌تر باشند بعد از ۳ نسل همانندسازی DNA اولیه کدام لوله آزمایش سانتریفیوژ شده محصولات DNA را به‌درستی نشان می‌دهد؟

۱)

۲)

۳)

۴)

پاسخ ۲ اگر رشته‌های DNA اولیه را که سبک هستند به‌صورت AA نشان دهیم و رشته‌های جدید را که نسبت به DNA اولیه سنگین‌ترند به‌صورت (BB) نشان دهیم بعد از ۳ نسل همانندسازی ۸ مولکول DNA به‌وجود می‌آید که دو تای آن‌ها نیمه سنگین‌اند (AB) و بقیه سنگین (BB) می‌باشند. لذا پس از سانتریفوژ این مولکول‌ها، ۲ مولکول نیمه سنگین AB در وسط لوله آزمایش قرار می‌گیرند در حالی‌که رشته‌های سنگین (BB) در پایین لوله آزمایش قرار می‌گیرند.

سوال ۳۳ با توجه به آزمایش مزلسون و استال، کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

« با گذشت ..... از شروع نخستین تقسیم، می‌توان گفت که ضخامت نوار دارای دناهای با چگالی ..... یافته است.»

۱) ۵۰ دقیقه _ متوسط، کاهش

۲) ۶۰ دقیقه _ سبک، افزایش

۳) ۴۰ دقیقه _ متوسط، کاهش

۴) ۱۰ دقیقه _ متوسط، کاهش

پاسخ ۲ گزینه‌های «۱» و «۳»: با گذشت ۵۰ دقیقه هنوز تقسیم کامل نشده است (دور سوم همانند سازی) بنابراین نمی‌توان در مورد ضخامت نوارها (که بستگی به تعداد دناهای با چگالی مشخص دارد)، قضاوت کرد. البته اصلاً تعداد دناهای با چگالی متوسط از دور دوم همانندسازی به بعد تغییری نمی‌کند و اصطلاح ضخامت نوار را براساس تعداد دنا می توان از طریق استدلال به‌دست آورد.

گزینهٔ «۲»: با انجام دور سوم همانندسازی تعداد دناهای با چگالی سبک که هم از همانندسازی دناهای با چگالی سبک و هم از همانندسازی دناهای با چگالی متوسط تولید می‌شوند، طبیعتاً افزایش می‌یابد.

گزینهٔ «۴»: همانطور که در مورد گزینهٔ «۱» نیز گفته شد، تا هر دور تقسیم به پایان نرسد، نمی توان در مورد ضخامت نوار (تعداد دناها) قضاوت کرد.

سوال ۳۴ کدام عبارت زیر در مورد همانندسازی دنا نادرست است؟

۱) در شرایطی می‌توان در ساختار دنا، در مقابل نوکلئوتید آدنین‌دار، نوکلئوتید سیتوزین‌دار مشاهده کرد.

۲) باز شدن مارپیچ دنا، درنهایت منجر به شکل‌گیری ساختارهای مانندی می‌شود که دوراهی همانندسازی نام دارند.

۳) نواحی در حال همانندسازی در یوکاریوت‌ها می‌توانند دارای اندازه‌های متفاوتی باشند.

۴) تعداد و طول حباب‌های همانندسازی تشکیل شده در مرحلهٔ موروla نسبت به مرحلهٔ پس از تشکیل اندام‌ها بیش‌تر است.

پاسخ ۴ گزینهٔ «۱»: در صورتی که آنزیم دنابسپاراز دچار اشتباه شود، این اتفاق می‌تواند مشاهده شود.

گزینهٔ «۲»: به دنبال بازشدن مارپیچ دنا، ابتدا دو رشتهٔ دنای الگو از هم باز می‌شوند و در نهایت ساختارهای Y مانندی شکل می‌گیرند که دوراهی‌های همانندسازی نام دارند.

گزینهٔ «۳»: طبق شکل ۱۴ فصل ۱ کتاب درسی کاملاً صحیح است.

گزینهٔ «۴»: هر چه تعداد حباب‌ها بیش‌تر باشد، با توجه به ثابت بودن طول دنا، طول نواحی در حال همانندسازی در حباب ها کاهش خواهد یافت.

سوال ۳۵ در هستهٔ یک یاختهٔ زنده دولاد موجود در پیکر آکاسیا، امکان .....، وجود ندارد.

۱) وجود چندین نقطهٔ برای آغاز همانندسازی در ساختار هر فام‌تن

۲) الگو قرار گرفتن هر دو رشتهٔ دنا توسط نوعی آنزیم پروتئینی، جهت ساخت نوعی نوکلئیک اسید

۳) برابری تعداد بازهای آلی تک حلقه‌ای مکمل با تعداد بازهای آلی دو حلقه‌ای، در هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی

۴) تولید یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی که بازهای موجود در ساختار آن از طریق پیوند هیدروژنی به یکدیگر متصل باشند

پاسخ ۳ آکاسیا نام درختی است که با آن در صفحهٔ ۱۵۱ زیست یازدهم آشنا شدید. بنابراین یک جاندار هوهسته‌ای است. مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دِناهای طبیعی موجودات نشان داد که: مقدار آدنین موجود در دِنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند. تحقیقات بعدی دانشمندان دلیل این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد، اما باید توجه داشته باشید که این قانون برای هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی صادق نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در هوهسته‌ای‌ها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام‌تن انجام می‌شود.

گزینهٔ «۲»: به ساخته شدن مولکول دِنای جدید از روی دِنای قدیمی همانندسازی گویند. در این فرایند هر دو رشتهٔ یک مولکول دنا، به عنوان الگو مورد استفاده قرار می‌گیرند.

گزینهٔ «۴»: در مورد برخی مولکول‌های رنا صحیح است. (شکل ۵ - ب کتاب درسی)

سوال ۳۶ هر نوکلئوتیدی که با نوکلئوتید دارای باز آلی گوانین پیوند برقرار کرده است، .....

۱) فاقد باز آلی یوراسیل است.

۲) در ساختار دنای حلقوی یک گروه فسفات دارد.

۳) حاوی قند پنج کربنه دئوکسی ریبوز است.

۴) دارای باز آلی نیتروژن‌دار تک حلقه‌ای می‌باشد.

پاسخ ۲ در یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی در حال شکل‌گیری، هر نوکلئوئید سه فسفاته که با نوکلئوتید دارای باز آلی گوانین پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌کند، به هنگام اضافه شدن به انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتید دو تا از فسفات‌های خود را از دست می‌دهد و به صورت تک فسفاته به رشته متصل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در ساختار مولکول رنا، نوکلئوتید یوراسیل‌دار می‌تواند با نوکلئوتید گوانین‌دار پیوند فسفودی استر برقرار کند.

گزینهٔ «۳»: نوکلئوتیدهای شرکت کننده در ساختار رِنا، دارای قند ریبوز می‌باشند.

گزینهٔ «۴»: نوکلئوتیدهای دارای باز آلی A و G می‌توانند با آن پیوند برقرار کنند که این بازها دارای باز آلی دو حلقه‌ای‌اند.

سوال ۳۷ در طی همانندسازی مادهٔ وراثتی استرپتوکوکوس نومونیا، کدام مورد توسط آنزیم دنابسپاراز زودتر انجام می‌شود؟

۱) جدا کردن هیستون‌ها از مولکول‌های دنا

۲) بررسی رابطهٔ مکملی بین بازهای آلی نیتروژن‌دار

۳) شکستن پیوندهای اشتراکی بین گروه‌های فسفات

۴) ایجاد پیوندهای فسفودی استر بین گروه‌های (OH) از قند و فسفات

پاسخ ۲ آنزیم دنابسپار از ابتدا نوکلئوتیدها را براساس رابطهٔ مکملی مقابل هم قرار می‌دهد و پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر، بر می‌گردد و مجدد رابطهٔ مکملی نوکلئوتید را بررسی می‌کند.

در مورد گزینهٔ «۱»: آنزیم دنابسپاراز نقشی در جداکردن هیستون‌ها از دنا ندارد.

در مورد گزینهٔ «۳»: شکستن پیوندهای اشتراکی بین گروه‌های فسفات بعد از برقراری رابطهٔ مکملی رخ می‌دهد.

سوال ۳۸ چند مورد از موارد زیر در ارتباط با همانندسازی دِنا نادرست است؟

- **در همانندسازی نیمه حفاظتی همانند غیرحفاظتی، چگالی مولکول‌های حاصل از نسل اول می‌تواند برابر باشد.**
- **پیش ماده آنزیم هلیکاز برخلاف فرآورده آنزیم دِنابسپاراز پیوند هیدروژنی دارد.**
- **فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز در دوراهی همانندسازی با شکستن پیوند هیدروژنی میان جفت‌باز اشتباه همراه است.**
- **در برخی پیش هسته‌ای‌ها همانند هوهستهای‌ها همزمان همهٔ دو رشته توسط هلیکازها از هم باز می‌شوند.**

۱) ۴ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ ۴ مورد اول: درست: مطابق شکل ۹ فصل ۱ کتاب درسی، بخش‌های جدید و قدیم به‌صورت پراکنده هستند، پس چگالی آن‌ها می‌تواند برابر باشد.

مورد دوم: نادرست: پیش مادهٔ هلیکاز و فرآورده دِنابسپاراز هر دو دِنا (DNA) می‌باشد و هر دو پیوند هیدروژنی دارند.

مورد سوم: نادرست: هنگام ویرایش، آنزیم دنابسپاراز پیوند هیدروژنی را نمی‌شکند. بلکه آنزیم دنابسپاراز پیوند فسفودی‌استر را می‌شکند.

مورد چهارم: نادرست. تحقیقات نشان داده است که در محلی که قرارگیری انجام شود، دو رشته از هم باز می‌شود. بقیهٔ قسمت‌ها بسته هستند و به تدریج باز می‌شوند.

سوال ۳۹ کدام گزینه عبارت مقابل را به‌درستی تکمیل نمی‌کند؟ «در پیش‌هسته‌ای‌ها ..... هو هسته‌ای‌ها ..... »

۱) برخلاف _ پروتئین هیستون در ساختار فام تن وجود ندارد.

۲) همانند _ دنای حلقوی دیده می‌شود.

۳) برخلاف _ تغییر در تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی مولکول دنا قابل انتظار نیست.

۴) همانند _ آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی تنها دنابسپاراز و هلیکاز هستند.

پاسخ ۴ هیستون مختص یوکاریوت‌هاست. در میتوکندری و کلروپلاست هم دنای حلقوی وجود دارد. اغلب پیش هسته‌ای‌ها تنها یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند. انواعی از آنزیم‌ها در همانندسازی فعالیت می‌کنند که دوتای آن ها هلیکاز و دنابسپاراز هستند.

سوال ۴۰ کدام گزینه در مورد همانندسازی دنا به روش نیمه حفاظتی صحیح نمی‌باشد؟

۱) در هر دو راهی همانندسازی تعداد دنابسپارازها، ۲ برابر تعداد هلیکاز می‌باشد.

۲) در همانندسازی یک دنای حلقوی، هلیکازهای یک جایگاه آغاز همانندسازی ابتدا از هم دور و سپس به هم نزدیک می‌شوند.

۳) همواره تنوع پیوندهای شکسته شده در محل همانندسازی کم‌تر از تنوع پیوندهای تشکیل شده می‌باشد.

۴) در دناهای خطی آنزیم‌های دنابسپاراز موجود در دو دوراهی همانندسازی ایجاد شده در هر جایگاه آغاز همانندسازی همواره از هم فاصله می‌گیرند.

پاسخ ۳ در همانندسازی می‌تواند ویرایش اتفاق بیفتد که در این صورت پیوند فسفودی‌استر نیز شکسته خواهد شد.

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۳- فصل ۱- زیست دوازدهم

سوال ۱ **چند مورد دربارهٔ همهٔ مولکول‌های زیستی کاهندهٔ انرژی فعال‌سازی واکنش های درون یاخته‌ای در انسان، همواره صحیح است؟**

- **به دنبال فعالیت آنزیم سازندهٔ خود تولید می‌شوند.**
- **در ساختار آن، مولکول‌های کربوهیدرات مشاهده نمی‌شوند.**
- **قرارگیری مادهٔ سمی در جایگاه فعال آن، مانع فعالیت آن‌ها می‌شود.**
- **ویژگی‌های منحصر به فرد هر واحد سازندهٔ آن به گروه R بستگی دارد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ تنها مورد اول صحیح است.

توجه: منظور از مولکول کاهندهٔ انرژی فعال‌سازی واکنش همان آنزیم‌ها هستند. بیشتر آنزیم‌ها از جنس پروتئین و بعضی از جنس رنا هستند. بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: در ساختار آنزیم‌های از جنس رنا، کربوهیدرات (قند ریبوز) وجود دارد.

مورد سوم: در بدن انسان آنزیم‌های کبدی می توانند آمونیاک را به اوره تبدیل کنند، پس در جایگاه فعال این آنزیم ها، آمونیاک که یک مادهٔ سمی است قرار می گیرد اما موجب توقف فعالیت آنزیم نمی‌شود.

مورد چهارم: تنها در ارتباط با آنزیم‌های پروتئینی صدق می‌کند.

سوال ۲ **چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟**

«هر مولکولی که متعلق به متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکرد است و .....، به طور حتم .....»

الف) بر تنظیم بیان ژن‌های هسته، مؤثر است – توسط ریبوزوم‌های موجود در همان یاخته تولید شده است.

ب) به مولکولی با شکل مکمل خود متصل می‌شود – بعد از تولید، در ساختار غشای یاخته‌ای قرار می‌گیرد.

ج) با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای یاخته تماس دارد – در انتقال مواد بین دو سوی غشا نقش دارد.

د) در سطح یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی، نقش گیرنده‌ای دارد – با آنتی‌ژن مکمل خود جفت می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ ۱ همهٔ موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بررسی همهٔ موارد:

الف) بعضی از هورمون‌های پروتئینی بر روی تنظیم بیان ژن یاخته اثر دارند، اما توسط همان یاخته ساخته نشده‌اند.

ب) می‌دانیم که پادتن‌ها می‌توانند به عنوان گیرنده نیز فعالیت کنند. پادتن ها مولکول هایی تر شحی‌اند و به صورت آزاد در مایعات بدن گردش می‌کنند و بخشی از غشای یاخته‌ای نیستند .

ج) با توجه به شکل غشای یاخته‌ای در فصل ۱زیست دهم، می‌توان گفت بعضی از پروتئین‌های سراسری غشایی در انتقال مواد از عرض غشا نقش ندارند. این پروتئین‌ها می‌توانند به عنوان گیرنده عمل کرده یا در اتصال یاخته‌های مجاور به هم نقش داشته باشند.

د) درست است که در غشای لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی می‌توان گیرندهٔ آنتی‌ژن (گیرندهٔ پادگن) را دید (البته به جز یاختهٔ پادتن‌ساز)، اما این درست نیست که بگوییم هر گیرنده‌ای که در غشای لنفوسیت‌ها قرار دارد نوعی گیرندهٔ آنتی‌ژن است، زیرا می‌دانیم که همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن انسان گیرنده برای هورمون‌های تیروئیدی (T_3 ، T_4) و انسولین نیز دارند.

سوال ۳ چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

« همواره کاتالیزورهای زیستی فعال بدن انسان .....»

الف) درون یاخته‌های زنده تولید می‌شوند.

ب) موجب حفظ بقای هر یاخته بدن می‌شوند.

ج) تنها در درون یا بیرون یاخته قرار دارند و فعالیت می‌کنند.

د) نوع، تعداد و ترتیب قرارگیری آمینواسیدها در تشکیل ساختار آنها مؤثر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ همهٔ موارد نادرست است.

الف) پپسین آنزیمی است که در خارج از یاخته تولید می‌شود.

ب) آنزیم‌هایی که موجب مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته می‌شوند سبب مرگ یاخته می‌شوند.

ج) آنزیم‌ها ممکن است در غشای یاخته قرار گرفته باشند.

د) همهٔ آنزیم‌ها پروتئینی نیستند.

سوال ۴ هر بخشی از ساختار آمینواسید که به کربن مرکزی متصل است و ..... به‌طور حتم .....

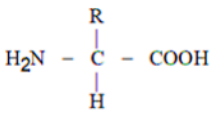
۱) در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند – در دومین ساختار پروتئین، توانایی تشکیل نوعی پیوند غیر اشتراکی را دارد.

۲) تنها در آخرین آمینواسید زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی دیده می‌شود – در ایجاد ویژگی‌های آمینواسید کاملاً بی‌نقش است.

۳) ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید را ایجاد می‌کند – در ساختار سوم پروتئین‌ها، برهم‌کنش‌های آبگریز تشکیل می‌دهد.

۴) تنها در نخستین آمینواسید زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی دیده می‌شود – دارای کربنی متصل به اکسیژن است.

پاسخ ۱ مطابق فرمول ساختاری مقابل، هر آمینواسید دارای یک کربن مرکزی است که چهار ظرفیت آن توسط هیدروژن، گروه آمین ($-NH_2$)، گروه کربوکسیل ($-COOH$) و گروه R پر می‌شود. بررسی همهٔ گزینه‌ها:



گزینهٔ «۱»: گروه‌های آمین و کربوکسیل که هر دو در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کنند، در دومین ساختار پروتئین، توانایی تشکیل پیوندهای هیدروژنی (نوعی پیوند غیر اشتراکی) را دارند. دقت کنید داشتن توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی الزاماً به معنی تشکیل قطعی پیوند هیدروژنی نیست.

گزینهٔ «۲»: گروه کربوکسیل است که تنها در آخرین آمینواسید زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی دیده می‌شود. این گروه در ایجاد ویژگی‌های آمینواسید کاملاً بی‌نقش نیست، زیرا باعث ایجاد خاصیت اسیدی در آمینواسیدها می‌شود.

گزینهٔ «۳»: گروه R است که ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید را ایجاد می‌کند. در ساختار سوم هر پلی‌پپتید، برهم‌کنش‌های آب گریز بین گروه‌های R آب‌گریز تشکیل می‌شود.

توجه کنید که در ساختار پلی‌پپتیدها گروه‌های R زیادی نیز یافت می‌شود که آبگریز نیستند. این گروه های R در ساختار سوم پروتئینی نقشی در برهم‌کنش‌های آبگریز ندارند.

گزینهٔ «۴»: گروه آمین است که تنها در نخستین آمینواسید زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی دیده می‌شود. این گروه فاقد کربن متصل به اکسیژن است.

سوال ۵ هر پروتئین ....., به طور قطع .....

۱) که ساختاری تاخورده و متصل به هَم دارد - با تغییر یک آمینواسید، ساختار آن به شدت تغییر می‌کند.

۲) دارای پیوند اشتراکی بین گروه کربوکسیل و آمین – در ساختار خود دارای پیوند هیدروژنی است.

۳) دارای پیوند بین گروه کربوکسیل و آمین در ساختار خود – تنها دارای شکل صفحه‌ای یا مارپیچی در ساختار دوم است.

۴) دارای پیوند یونی در ساختار خود – از بیش از یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل شده است.

پاسخ ۲ منظور از پیوند اشتراکی بین دو گروه کربوکسیل و آمین، پیوند پپتیدی است. همهٔ پروتئین ها ساختار اول و دوم را دارند. پیوند پپتیدی مبنای تشکیل ساختار اول و پیوند هیدروژنی مبنای تشکیل ساختار دوم است. بنابراین این دو پیوند در همهٔ پروتئین‌ها دیده می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ساختار سوم پروتئین‌ها، ساختاری تاخورده و متصل به هم است. در این ساختار تغییر پروتئین، حتی به صورت تغییر در یک آمینواسید، می‌تواند ساختار و عملکرد آن را به شدت تغییر دهد اما این موضوع قطعی نیست.

گزینهٔ «۳»: پیوند اشتراکی در ساختار اول پروتئین‌ها دیده می‌شود. دقت کنید که پروتئین ها در ساختار دوم به شکل‌های مختلفی دیده می‌شوند که دو نمونه از آن‌ها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است.

گزینهٔ «۴»: پیوند یونی در ساختار سوم پروتئین‌ها دیده می‌شود در حالیکه پیوند بین چند زنجیره در ساختار چهارم دیده می‌شود. میوگلوبین نمونه‌ای از پروتئین‌هایی است که ساختار نهایی آن‌ها ساختار سوم بوده و دارای ساختار چهارم نمی‌باشد.

سوال ۶ در ارتباط با انسان، کدام گزینه، فقط دربارهٔ بعضی از آنزیم‌ها صحیح است؟

۱) فعالیت آن‌ها، به کوآنزیم‌هایی مثل یون مس نیاز دارد.

۲) درپی واکنش‌های آنزیمی در یاخته‌ها ساخته می‌شوند.

۳) مواد سمّی، با قرارگیری در جایگاه فعال آن، باعث مرگ می‌شوند.

۴) سرعت واکنش‌های شیمیایی در بدن انسان را افزایش می‌دهند.

پاسخ ۳ وجود بعضی از مواد سمّی در محیط مثل سیانید و آرسنیک می‌تواند با قرارگرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شود. بعضی از این مواد به همین طریق باعث مرگ می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. به مواد آلی که به آنزیم کمک می‌کنند، کوآنزیم می‌گویند: یون‌های فلزی مانند آهن و مس. مادهٔ آلی نیستند و کوآنزیم محسوب نمی‌شوند.

گزینهٔ «۲»: همهٔ آنزیم‌ها درپی فعالیت آنزیم (های) دیگری در سلول تولید شده‌اند.

گزینهٔ «۴»: آنزیم‌ها در همهٔ واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران که شرکت می‌کنند: سرعت واکنش را زیاد می‌کنند.

سوال ۷ درباره هر پروتئین در گویچه‌های قرمز بالغ خون انسان چند مورد صحیح است؟

الف) در پی تاخوردگی بیشتر صفحات و یا مارپیچ ها ایجاد شده است.

ب) هر آمینواسید با تشکیل پیوندهای پپتیدی در ساختار اول نقش دارد.

ج) در حمل گاز کربن دی اکسید حاصل از تنفس یاخته‌ای نقش دارد.

د) در ساختار زیرواحدهای خود دارای پیوندهای هیدروژنی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ در گویچه های قر مز بالغ خون، علاوه بر هموگ لوبین و آ نزیم کربن یک ا ندراز، آ نزیم های دی گری و پروتئین‌های دیگر نیز، مشاهده می‌شوند، مانند آنزیم‌های شرکت کننده در فرایند گلیکولیز.

الف) این مورد صحیح است زیرا هر پروتئینی طبق کتاب درسی دارای ساختار سوم می‌باشد و این ساختار از تاخوردگی بی شتر صفحات و یا مارپیچ‌ها ایجاد شده است. (درست)

ب) دقت کنید آمینواسیدهایی که در دو انتهای رشته هستند در تشکیل یک پیوند پپتیدی (نه پیوند های پپ یدی) شرکت می کنند. (نادرست)

ج) دقت کنید این مورد برای هموگلوبین و آنزیم کربنیک انیدراز صحیح است نه همهٔ پروتئین‌های گویچهٔ قرمز بالغ. (نادرست)

د) برخی از پروتئین‌ها صرفا ساختار سوم دارند و فاقد چندین زیرواحد هستند. (نادرست)

سوال ۸ چند مورد عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

« در بدن یک مرد سالم و بالغ، آنزیم‌هایی در کاهش انرژی فعالسازی واکنش‌ها نقش دارند؛ این ترکیبات فقط .....»

الف) یک بخش سه بعدی و اختصاصی به نام جایگاه فعال دارند.

ب) امکان برخورد مناسب مولکول‌ها درون یاخته را افزایش می‌دهند.

ج) در انجام واکنش‌های سنتز آبدهی یا آبکافت (هیدرولیز) نقش دارند.

د) تحت تأثیر گرمای شدید دچار تغییر در شکل سه بعدی خود می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ عبارت صورت سوال مربوط به همهٔ آنزیم‌ها می‌باشد که انرژی فعالسازی واکنش ها را کاهش می‌دهد. (به کلمهٔ فقط در صورت سوال دقت کنید)

الف) توجه کنید برخی از آنزیم‌ها دارای بیش از یک جایگاه فعال در ساختار خود می‌باشند. (نادرست)

ب) دقت کنید گروهی از آنزیم‌ها در فضای خارج سلولی فعالیت می‌کنند؛ مانند آنزیم‌های پروتئاز و لیپاز معده ! (نادرست)

ج) برخی از آنزیم‌ها، واکنش‌هایی را انجام می‌دهند که سنتز آبدهی و یا آبکافت محسوب نمی‌شوند؛ به عنوان م ثال آنزیم های تجزیه کنندهٔ گلوکز در طی گلیکولیز؛ این آنزیم‌ها صرفاً پیوند بین کربن‌ها را می‌شکنند. (نادرست)

د) در صورت سوال گفته شده فقط در پی گرما تغییر شکل می‌دهند، که این موضوع نادرست است ز یرا آنزیم ها می‌توان ند در اثر عوامل دیگری مانند تغییرات pH محیط نیز دچار تغییر شکل شوند. (نادرست)

سوال ۹ **چه تعداد از موارد زیر به‌ترتیب در رابطه با بافت استخوانی متراکم و اسفنجی بدن انسان، به درستی بیان شده است؟**

الف) فاقد یاخته‌های سازندهٔ یاختهٔ میلوئیدی می‌باشد.

ب) یاخته‌های آن همانند برخی بیگانه‌خوارها، دارای رشته‌های سیتوپلاسمی است.

ج) در تماس با یاخته‌های هدف هورمون اریتروپویتین است.

د) یاخته‌های آن توانایی تشکیل پیوند اشتراکی در میان‌یاختهٔ خود را دارد.

۱) ۳-۳ ۲) ۲-۲ ۳) ۲-۴ ۴) ۴-۳

پاسخ ۴ موارد (الف)، (ب) و (د) در رابطه با بافت استخوانی متراکم و هر چهار مورد در رابطه با بافت استخوانی اسفنجی صدق می‌کند. بررسی همهٔ موارد:

الف) بافت استخوانی اسفنجی حاوی مغز استخوان است. دقت کنید که یاخته‌های بنیادی در مغز استخوان با تقسیمات خود، یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوئیدی را تولید می‌کنند و جزء یاخته‌های بافت استخوانی محسوب نمی‌شوند.

ب) یاخته‌های استخوانی، رشته‌های سیتوپلاسمی طویلی دارند که با عث ارت باط بین یاخته‌های نزدیک به هم می شود. یاخته‌های دارینه‌ای نیز همانند یاخته‌های استخوانی دارای رشته‌های سیتوپلاسمی هستند.

ج) یاخته‌های هدف هورمون اریتروپویتین، یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان هستند. بافت اسفنجی برخلاف بافت فشرده با مغز قرمز استخوان در تماس است.

د) پیوند اشتراکی (کووالانسی) در ساختار مولکول‌هایی مانند نوکلئوتیدها و پروتئین ها وجود دارد. یاخته‌های استخوانی در میان‌یاختهٔ خود پروتئین‌هایی مانند کلاژن تولید می‌کنند و پیوندهای اشتراکی از نوع پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهند.

سوال ۱۰ **پیوندهای مؤثر در تشکیل ساختار دوم پروتئین‌ها ..... پیوندهای تشکیل دهنده ساختار اول آن‌ها .....**

۱) همانند _ بین گروه‌های مشخص کننده ویژگی‌های اصلی آمینواسید تشکیل می‌شوند.

۲) برخلاف _ بین اتم‌های موجود در دو آمینواسید متفاوت تشکیل می‌شوند.

۳) همانند _ در همه مولکول‌های پروتئینی قابل مشاهده هستند.

۴) برخلاف _ همراه با آزاد شدن مولکول‌های آب تشکیل می‌شوند.

پاسخ ۳ پیوندهای هیدروژنی در تشکیل ساختار دوم پروتئین ها و پیوندهای پپتیدی در تشکیل ساختار اول پروتئین‌ها نقش دارند. در همه مولکول‌های پروتئینی ساختارهای اول و دوم قابل مشاهده هستند. پس همه این مولکول‌ها هر دو نوع این پیوندها را دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گروه R ویژگی‌های آمینواسیدها را مشخص می‌کند. پیوندهای پپتیدی بین گروه‌های R تشکیل نمی‌شوند.

گزینه «۲»: هم پیوندهای هیدروژنی و هم پیوندهای پپتیدی بین دو آمینواسید مختلف تشکیل می‌شوند.

گزینه «۴»: در حین تشکیل پیوندهای پپتیدی مولکول‌های آب آزاد می‌شوند، اما در حین تشکیل پیوندهای هیدروژنی نه!

سوال ۱۱ **به کمک پرتوهای ایکس می‌توان تصاویر مولکول‌های مختلف را شناسایی کرد. در مورد این مولکول‌ها، کدام عبارت زیر صحیح نیست؟**

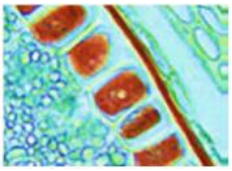
۱) ممکن است در انجام کارهای درون یاخته نقش مهمی داشته باشند.

۲) به کمک فعالیت انواعی از آنزیم‌ها تولید می‌شوند.

۳) همگی قابلیت همانندسازی و تولید مولکولی مشابه خود را دارند.

۴) می‌توانند در ساختار کروموزوم شماره ۲۱ یاخته‌ی زامه‌زا انسان یافت شوند.

پاسخ ۳ دقت کنید به کمک پرتو ایکس می‌توان تصاویر پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها را شناسایی کرد، اما پروتئین‌ها برخلاف نوکلئیک اسیدها قابلیت همانندسازی ندارند.



سوال ۱۲ **کدام عبارت در مورد یاختهٔ نشان داده شده در شکل مقابل نادرست است؟**

۱) بخش حاصل از رشد و نمو تخم اصلی می‌تواند مواد ذخیره شده در کریچهٔ درشت گیاهی را مصرف کند.

۲) یکی از راه‌های پی‌بردن به ساختار ماده‌ای که تحت تأثیر جیبرلین از این لایه آزاد می‌شود، استفاده از پرتوهای X است.

۳) تغییر در مونومرهای مادهٔ ذخیره شده در کریچه قطعاً ساختار و عملکرد این ماده را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

۴) ورود محتویات این یاخته به بدن انسان می‌تواند منجر به بروز علائم کم‌خونی در برخی افراد شود.

پاسخ ۳ بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گلوتن یکی از پروتئین‌هایی است که در بذر گندم و جو ذخیره می‌شود و هنگام رویش بذر برای رشد و نمو رویان (بخش حاصل از رشد و نمو تخم اصلی) به مصرف می‌رسد.

گزینهٔ «۲»: هورمون جیبرلین تولید شده توسط رویان دانه می‌تواند بر لایهٔ گلوتن‌دار آندوسپرم غلات اثر بگذارد و آمیلاز را آزاد کند. با استفاده از پرتوهای X می‌توان ساختار پروتئین‌ها را بررسی کرد.

گزینهٔ «۳»: گلوتن از جنس پروتئین می‌باشد. هرگونه تغییر در آمینواسیدها در هر جایگاه، قطعاً می‌تواند ساختار اول پروتئین را تغییر دهد اما الزاماً فعالیت پروتئین را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد.

گزینهٔ «۴»: اگرچه گلوتن ارزش غذایی دارد اما بعضی افراد با خوردن فراورده‌های گلوتن‌دار، دچار اختلال رشد و مشکلات جدی در سلامت می‌شوند و فرد را به بیماری سلیاک دچار می‌کند در این افراد ممکن است به‌علت کاهش جذب مواد مغذی ازجمله آهن فرد به کم خونی مبتلا شود.

سوال ۱۳ **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در یاخته‌های بدن انسان، برخی از مولکول‌هایی که .....»

۱) به متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی ازنظر ساختار و عملکرد تعلق دارند، پیوند هیدروژنی دارند.

۲) در جایگاه فعال کاتالیزورهای زیستی قرار می‌گیرند، پیش مادهٔ آن محسوب نمی‌شوند.

۳) از تک‌پارهای آمینواسیدی ساخته شده‌اند، در ساختار سوم خود، دارای تاخوردگی بیشتر الگوهایی از پیوند هیدروژنی هستند.

۴) دارای جایگاه فعال‌اند، درنتیجهٔ تشکیل پیوند پپتیدی ایجاد می‌شوند.

پاسخ ۲ برخی از ترکیباتی که در جایگاه فعال آنزیم‌ها قرار می‌گیرند، پیش مادهٔ آن آنزیم نیستند. مثال چنین ترکیباتی، آرسنیک و سیانید است که با قرارگیری در جایگاه فعال آنزیم، مانع عملکرد آن می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی پروتئین‌ها هستند، که همهٔ آنها در ساختار خود پیوند هیدروژنی دارند، نه برخی از آن‌ها!

گزینهٔ «۳»: همهٔ مولکول‌های پروتئینی از تک‌پارهای آمینواسید تشکیل شده‌اند و در ساختار سوم آن ها، تاخوردگی بیشتر الگوهای پیوندی هیدروژنی (مانند صفحات و یا مارپیچ‌ها) مشاهده می‌شود. (نه برخی از آنها)

گزینهٔ «۴»: آنزیم‌ها همگی دارای جایگاه فعال هستند. دقت کنید که بیش‌تر آنزیم ها پروتئینی هستند و درنتیجهٔ تشکیل پیوندهای پپتیدی ایجاد می‌شوند، نه برخی از آن‌ها.

سوال ۱۴ در ساختار سوم پروتئین‌ها، ..... امکان‌پذیر نیست.

۱) مشاهدهٔ ساختارهای مارپیچی و صفحه‌ای

۲) مشاهدهٔ ساختار اول در بین ساختارهای دوم

۳) تاخوردگی بیش‌تر زنجیرهٔ آمینواسیدها نسبت به حالت مارپیچی

۴) تشکیل ساختار آبگریز به دنبال برقراری پیوندهای هیدروژنی بین گروه‌های R

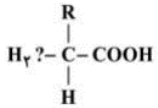
پاسخ ۴ در ساختار سوم پروتئین‌ها، تشکیل نواحی ویژه به منظور این که قسمت‌های آبگریز در معرض آب قرار نگیرند با تشکیل برهم‌کنش آبگریز (نه هیدروژنی) بین گروه‌های R آمینواسیدها رخ می‌دهد. اما تثبیت این ساختار با تشکیل پیوندهای دیگر مانند پیوندهای هیدروژنی بین گروه‌های R انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در ساختار سوم، هر دو ساختار اول و دوم نیز وجود دارد. به عبارتی زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی ابتدا ساختار اول و سپس ساختار دوم را به‌دست می‌آورد و زمانیکه ساختار سوم برای آن تشکیل می‌شود دو ساختار قبلی در ساختمان زنجیره قابل مشاهده است.

گزینهٔ «۲»: در ساختار سوم پروتئین، در بین ساختارهای دوم فقط بخشی از زنجیره پلی‌پپتیدی با ساختار اول وجود دارد.

گزینهٔ «۳»: پروتئین‌ها در ساختار سوم با تاخوردگی بیشتر به شکل کروی درمی‌آیند.

سوال ۱۵ کدام گزینه در مورد اتم مشخص شده با علامت سؤال در ساختار زیر به‌درستی بیان شده است؟



۱) می‌تواند به‌صورت مولکولی جذب ریشهٔ گیاهان در خاک شود.

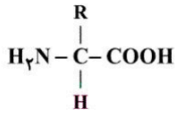
۲) کم‌ترین مقدار را در مقایسه با سایر گازهای موجود در جو زمین دارد.

۳) در سخت‌پوستان ترکیبات دارای آن، در طی فرایند انتشار ساده از آبشش‌ها دفع می‌شود.

۴) توسط باکتری‌های نیترات‌ساز از هوا جذب شده و به نیترات تبدیل می‌شود.

پاسخ ۳ اتم مورد نظر نیتروژن در ساختار آمین است. گیاهان نمی‌توانند نیتروژن را به صورت مولکولی جذب کنند. بیشتر نیتروژن مورد استفادهٔ گیاهان به‌صورت آمونیوم و یا نیترات است (رد گزینه۱). نیتروژن ۷۸ ٪جو زمین را تشکیل داده و

نسبت به سایر گازها دارای مقدار بیش‌تری است (رد گزینه۲) در سخت‌پوستان، مواد دفعی نیتروژن‌دار با انتشار ساده، از آبشش‌ها دفع می‌شوند خرچنگ دریایی نوعی از سخت‌پوستان است (تأیید گزینه۳). باکتری‌های نیتراتساز، نیتروژن موردنیاز خود را از آمونیوم ساخته شده توسط باکتری های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن دریافت می‌کنند. از سوی دیگر باکتری های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، نیتروژن را از هوا گرفته و تبدیل به آمونیوم می‌کنند (رد گزینه۴)



سوال ۱۶ چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

« در ساختار ..... پروتئین‌ها برخلاف ساختار سوم پروتئین‌ها ..... »

الف) اول – تغییر در جایگاه یک آمینواسید الزاماً باعث تغییر در فعالیت پروتئین نمی‌شود.

ب) چهارم – بیش از یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی مشاهده می‌شود.

ج) اول – فقط پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها وجود دارد.

د) دوم – تنوع پیوندهای بین آمینواسیدها بیش‌تر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ موارد الف و د عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند.

الف) تغییر چه در ساختار اول و چه در ساختار سوم، می‌تواند به گونه‌ای صورت بگیرد که در فعالیت پروتئین تغییری صورت نگیرد.

ب) ساختار چهارم مخصوص پروتئین‌هایی است که دو یا چند زنجیره پلی‌پپتیدی دارند اما ساختارهای اول، دوم و سوم تنها در یک رشته پلی‌پپتیدی دیده می‌شود.

ج) در ساختار اول، هنوز تاخوردگی در رشته پلی‌پپتیدی ایجاد نشده است. بنابراین در ساختار اول تنها پیوند پپتیدی به چشم می‌خورد. در ساختار سوم، پیوند یونی، هیدروژنی و اشتراکی دیده می‌شود.

د) در ساختار دوم پیوند هیدروژنی دیده می‌شود. ساختار سوم دارای برهم‌کنش آب‌گریز، هیدروژنی، یونی و اشتراکی است.

سوال ۱۷ اولین ..... که ساختار آن توسط پرتو ایکس مشخص شد، .....

۱) دنایی – مستقیماً منجر به ارائهٔ نظریه‌ای شد که توسط پژوهش دانشمندان امروزی نیز مورد تأیید است.

۲) پروتئینی – نوعی ساختار پروتئینی همراه با ترتیب خاصی از آمینواسید در زنجیره‌ها دارد.

۳) دنایی – مشخص‌کنندهٔ الگوی مارپیچ پایدار دورشته‌ای دنا همراه با پیوند هیدروژنی بود.

۴) پروتئینی – تغییر در یک آمینواسید آن می‌تواند باعث تغییر در الگوی پیوند هیدروژنی آن شود.

پاسخ ۴ اولین پروتئینی که ساختارش با پرتو ایکس کشف شد، پروتئین میوگلوبین بود. پروتئین میوگلوبین دارای یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی (رد گزینه «۲») است و تغییر یک آمینواسید می‌تواند سبب تغییر در ساختار دوم آن شود. زیرا ساختار اول مبنای ساخت سایر سطوح ساختاری است. در آزمایش‌های ویلکینز و فرانکلین، اولین تصاویر از دنا توسط پرتو ایکس تهیه شد که نتیجه‌گیری شد مولکول دنا بیش از یک رشته دارد، نه صرفاً دو رشته (رد گزینه «۳») نظریه‌ای که امروز مورد قبول دانشمندان است، توسط واتسون و کریک ارائه شد. (رد گزینه «۱»)

سوال ۱۸ چند مورد، بیان‌گر ویژگی مشترک همهٔ آنزیم‌های گوارشی است که در فضای درونی معدهٔ یک فرد بالغ، یافت می‌شوند؟

الف) تحت تأثیر عوامل هورمونی لولهٔ گوارش بیشتر ترشح می‌شوند.

ب) اطلاعات لازم برای ساخت آن‌ها، در بخشی از مولکول دنا وجود دارد.

ج) توسط واکنش‌های سنتز آبدهی به‌وجود آمده‌اند و دارای پیوند هیدروژنی هستند.

د) فقط موادی می‌توانند در جایگاه فعال آن‌ها قرار بگیرند که آنزیم روی آن‌ها موثر است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ ۳ موارد «ب» و «ج» صحیح‌اند. علاوه بر پروتئازهای ترشحی (پپسینوژن) و لیپاز در شیرهٔ معده، آنزیم آمیلاز بزاق نیز در فضای درونی معده یافت می‌شود. بررسی موارد:

الف) ترشح پروتئازهای درون شیره معده، تحت تاثیر عوامل هورمونی (گاسترین) قرار دارد، ولی آمیلاز بزاق اینگونه نیست!

ب) در مولکول DNA، اطلاعات لازم برای ساخت پروتئین‌ها و RNAها وجود دارد.

ج) بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی هستند و بعضی از آن‌ها از جنس RNA هستند. هم پروتئین‌ها و هم RNAها، طی واکنش های سنتز آبدهی تولید می‌شوند و در ساختار خود دارای پیوند هیدروژنی هستند.

د) وجود بعضی از مواد سمی در محیط مثل سیانید و آرسنیک می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شود. در این حالت آنزیم‌ها بر روی مواد سمی تاثیر ندارند.

سوال ۱۹ کدام عبارت، در ارتباط با نوعی از پروتئین‌های غیرآنزیمی گویچهٔ قرمز که در تنظیم pH خون و انتقال گازهای تنفسی نقش دارند، نادرست است؟

۱) ساختار چهارم آن، به‌ترتیب قرار گرفتن آمینواسیدها به‌صورت خطی بستگی دارد.

۲) در ساختار نهایی آن، زیرواحدهایی تاخورده و دارای شکل‌های خاص، کنار هم قرار می‌گیرند.

۳) ساختار سه بعدی آن در اثر نوعی پیوند که می‌توانند توسط آنزیم هلیکاز شکسته شوند، تشکیل می‌شود.

۴) در ساختار دوم آن، با تشکیل پیوند هیدروژنی میان آمینواسیدهای هر زنجیره، ساختاری مارپیچی تشکیل می‌شود.

پاسخ ۳ هموگلوبین نوعی از پروتئین‌های خون است که در تنظیم pH خون و انتقال گازهای تنفسی نقش دارد. هموگلوبین دارای هر چهار ساختار پروتئین‌ها می‌باشد. ساختار سه بعدی پروتئین‌ها، ساختار سوم آن‌ها می‌باشد. دقت داشته باشید ساختار سوم پروتئین‌ها در اثر پیوندهای آبگریز تشکیل می‌شود و در اثر پیوندهای دیگری مثل هیدروژنی (که توسط آنزیم هلیکاز شکسته می‌شوند) تثبیت می‌شود. (نه تشکیل)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ساختار اول پروتئین‌ها، ترتیب قرار گرفتن آمینواسیدها به‌صورت خطی می‌باشد. همهٔ ساختارهای دیگر پروتیئن ها به ساختار اول بستگی دارند.

گزینهٔ «۲»: ساختار نهایی هموگلوبین، ساختار چهارم است که در آن زیرواحدهایی که در ساختار سوم تاخورده‌اند، در کنار یک‌دیگر قرار می‌گیرند.

گزینهٔ «۴» در ساختار دوم پروتئین‌ها، میان آمینواسیدهای هر زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی پیوندهای هیدروژنی ایجاد می شود که موجب ایجاد ساختارهای صفحه‌ای یا مارپیچی می‌شود. در هموگلوبین ساختار دوم از نوع مارپیچی است.

سوال ۲۰ کدام عبارت، دربارهٔ اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، صحیح است؟

۱) در تشکیل ساختار نهایی آن فقط سه نوع پیوند دخالت دارد.

۲) با تغییر یک آمینواسید، ساختار و عملکرد آن می‌تواند به شدت تغییر یابد.

۳) هر یک از زنجیره‌های پلی پپتیدی آن، به صورت یک زیر واحد تاخورده است.

۴) با دارا بودن رنگدانه‌های فراوان، توانایی ذخیرهٔ انواعی از گازهای تنفسی را دارد.

پاسخ ۲ اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین می‌باشد که ساختار نهایی آن ساختار سوم است. تغییر در حتی یک آمینواسید هم می‌تواند ساختار و عملکرد پروتئین را به‌شدت تغییردهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در ساختار سوم، پیوندهایی مانند ۱- هیدوژنی، ۲- یونی و ۳- اشتراکی و ۴- آب گریز مشاهده می شود. (بیش از ۳ تا نه فقط)

گزینهٔ «۳»: دقت کنید این پروتئین از یک زنجیره ساخته شده است.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید میوگلوبین در ذخیرهٔ اکسیژن نقش دارد نه انواعی از گازهای تنفسی!

سوال ۲۱ کدام عبارت، دربارهٔ اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، نادرست است؟

۱) در بخش هایی از این مولکول، ساختارهای متنوعی وجود دارد.

۲) ساختار نهایی آن با تشکیل بیش از یک نوع پیوند، تثبیت می‌شود.

۳) هر یک از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی آن، به‌صورت یک زیر واحد تاخورده است.

۴) با تغییر یک آمینواسید، ممکن است ساختار و عملکرد آن به شدت تغییر یابد.

پاسخ ۳ اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین می‌باشد که فقط دارای یک زنجیره است نه زنجیره‌ها!!!! بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) مطابق شکل ۲۰ فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی ۳ این مورد صحیح است.

گزینهٔ ۲) در تثبیت ساختار نهایی این پروتئین، پیوندهایی مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی نقش دارند.

گزینهٔ۴) ایجاد تغییر در پروتئین، حتی تغییر یک آمینواسید هم می‌تواند ساختار و عملکرد آن‌ها را به‌شدت تغییر دهد.

سوال ۲۲ چند مورد در ارتباط با ساختاری از پروتئین، که در آن پیوندهای هیدروژنی بین بخش های یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی، شروع به تشکیل شدن می‌کنند؛ درست بیان شده است؟

الف) در ساختار هر نوع آنزیم بدن انسان مشاهده می‌شود.

ب) اولین تاخوردگی پروتئین‌ها، در این ساختار ایجاد می‌شود.

ج) تثبیت این ساختار می‌تواند با تشکیل پیوندهای دی‌سولفیدی صورت گیرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ ۱ منظور صورت سؤال، ساختار دوم پروتئین است. در ساختار دوم پروتئین، اولین تاخوردگی‌های مولکول شکل می‌گیرد. بررسی سایر موارد:

الف) دقت کنید برخی آنزیم‌ها از جنس پروتئین نمی‌باشند.

ج) در ساختار سوم، با تشکیل انواعی از پیوندها، تثبیت نسبی صورت می‌گیرد. (نه ساختار دوم)

سوال ۳ چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان، نوعی ترکیب آلی درون معده باعث تجزیه پروتئین‌ها به مولکول های کو چک‌تر می شود. ا ین ترکیب .....»

- **در محیط معده فعالیت بهینه دارد و بعد از ورود به دوازدهه فعالیت چندانی ندارد.**
- **بر مولکولی رشته‌ای و بدون انشعاب تاثیرگذار می‌باشد.**
- **با افزایش دمای محیط به شکل غیر طبیعی و غیر فعال در می‌آید.**
- **در حالت پیش‌ساز در پی نوعی واکنش سنتز آبدهی و به کمک آنزیم‌ها تولید شده است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ منظور صورت سوال آنزیم پپسین معده می‌باشد. بررسی موارد:

مورد اول: این آنزیم در محیط اسیدی معده فعالیت دارد و هنگامی که همراه کیموس معده وارد روده باریک می شود، فعال یت چندانی ندارد.

مورد دوم: این آنزیم بر پروتئین‌ها تاثیرگذار است که مولکول‌هایی رشته‌ای و بدون انشعاب هستند.

مورد سوم: آنزیم‌ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند.

مورد چهارم: پیش‌ساز این آنزیم (پپسینوژن) پروتئینی است که در پی واکنش سنتز آبدهی تولید شده است.

سوال ۴ چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« استفاده از پرتوهای ایکس برای ..... کاربرد ندارد.»

الف) پی بردن به ساختار سه بعدی آمیلاز

ب) پی بردن به جایگاه هر اتم در میوگلوبین

ج) شناسایی مارپیچی بودن عامل انتقال صفت در پارامسی

د) تأیید قطعی دو رشته‌ای بودن عامل انتقال صفت در آزمایش ویلکینز و فرانکلین

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ ۲ فقط مورد «د» را نمی‌توان به کمک پرتوهای ایکس پی برد. به کمک پرتوهای ایکس فقط م شخص می شود که DNA، بیش‌تر از یک رشته دارد. بررسی سایر موارد:

الف و ب) به کمک پرتوهای ایکس به ساختار سه بعدی پروتئین‌ها مثلاً آ نزیم آ میلاز پی می‌بر ند و ح تی جای گاه اتم ها در پروتئین‌هایی مثل میوگلوبین نیز مشخص می‌شود.

ج) مارپیچی بودن DNA و ابعاد آن به‌کمک پرتوهای ایکس مشخص شده است.

سوال ۴۵ کدام یک از موارد زیر، در مورد پلی‌مرهای نیتروژن‌داری که در انجام همهٔ کارهای درون سلولی نقش دارند، نادرست است؟

الف- انواعی از آن‌ها، دارای ساختارهای سه بعدی رشته‌ای هستند و باعث کوتاه شدن ماهیچه‌ها می‌شوند.

ب- بدون مهم‌ترین نوع آن‌ها، ادامهٔ واکنش‌های زیستی ممکن نیست.

ج- انواعی از آن‌ها، محلول می‌باشد و می‌توانند به‌عنوان منبع غذایی مناسب برای جنین جوجه باشند.

د- اجزای اصلی غشاهای سلولی هستند.

۱) الف و ب ۲) الف و ج ۳) ب و د ۴) ج و د

پاسخ ۳ «ب و د» نادرست می‌باشد. پلی‌مرهای نیتروژن‌داری که در انجام همهٔ کارهای درون سلولی نقش دارند، پروتئین‌ها می‌باشند. بررسی موارد:

الف) درست – پروتئین‌های رشته‌ای منقبض شونده، باعث انقباض (کوتاه شدن) ماهیچه‌ها می‌شوند.

ب) نادرست – مهمترین نوع پروتئین‌ها، آنزیم‌ها هستند. بدون آنزیم‌ها، واکنش‌های زیستی به اندازه‌ای آهسته صورت می‌گیرند که ادامه زندگی با این حالت، ممکن نیست.

ج) درست - آلبومین به صورت محلول می‌باشد و می‌تواند به عنوان منبعی مناسب برای آمینواسیدهای مورد نیاز جنین جوجه باشد.

د) نادرست - اجزای اصلی غشاهای سلولی، فسفولیپیدها هستند (نه پروتئین‌ها).

سوال ۴۶ کدام عبارت صحیح است؟

۱) هر مونوساکاریدی که در گردش خون ما وجود دارد، به عنوان سوخت اصلی سلول ها مصرف می شود.

۲) تنها یک گروه از لیپیدها می توانند در ساختار خود علاوه بر گلیسرول، اسیدچرب هم داشته باشند.

۳) هر واکنش متابولیسمی که منجر به تولید ATP می شود، سبب افزایش دمای سلول می گردد.

۴) دو نوع مولکول زیستی که زمینه ی گوناگونی جانداران می‌باشند، در هریک از سلول های پیکر موجودات زنده وجود دارند.

پاسخ ۳ همه‌ی واکنش‌هایی که منجر به تولید ATP می‌شوند، واکنش‌های انرژی‌زا هستند که بخشی از انرژی آن ها به صورت گرما آزاد می‌شود و بخش دیگر برای تولید ATP به کار می‌رود. تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: گلوکز به عنوان سوخت اصلی سلول‌ها می‌باشد، علاوه بر گلوکز سایر هگزوز ها و پنتوز ها و ... در گردش خون، می‌توانند وجود داشته باشند.

گزینه‌ی «۲»: در تری‌گلیسریدها، ۱ گلیسرول و ۳ اسید چرب و در فسفولیپیدها، ۱ گلیسرول و ۲ اسید چرب موجود است.

گزینه‌ی «۴» DNA و پروتئین دو نوع مولکول زیستی‌اند که زمینه‌ی گوناگونی جانداران می‌باشند. موجودات زنده می‌توانند سلول‌هایی مرده (کلاهک، سلول‌هایی سطحی پوست بدن انسان،عناصر آوندی و . . .) داشته باشند که هیچ کدام از این ۲ مولکول را نداشته باشد.

سوال ۲۷ ..... **واکنش‌دهنده‌های زیستی،** .....

۱) همه‌ی – تعداد زیادی پیوند پپتیدی در ساختار خود دارند.

۲) بسیاری از – به تغییرات شدید pH محیط حساس هستند.

۳) همه‌ی – برای تولید شدن نیازمند پروتئین‌های درون سلول می‌باشند.

۴) بسیاری از – بارها توسط سلول مورد استفاده قرار می‌گیرند.

پاسخ ۳ پروتئین‌ها در انجام همه‌ی واکنش‌های درون سلولی از جمله تولید آنزیم‌ها نقش دارند. رد سایر گزینه ها:

گزینه‌ی «۱»: بعضی از آنزیم‌ها غیر پروتئینی هستند و پیوند پپتیدی ندارند.

گزینه‌ی «۲»: همه‌ی آنزیم‌ها به تغییرات شدید pH حساس هستند.

گزینه‌ی «۴»: سلول از هر کدام از آنزیم‌ها بارها استفاده می‌کند.

سوال ۲۸ در مورد اولین پروتئینی که ساختار آن به کمک پرتوهای X و روش‌های دیگر مشخص شد، به‌طور قطع نمی‌توان گفت .....

۱) به صورت رنگ‌دانه قرمز در تارهای ماهیچه‌ای نوع کند به فراوانی یافت می‌شود.

۲) تغییر ماهیت شیمیایی گروه R هر آمینواسید موجب تغییر فعالیت آن خواهد شد.

۳) بین بخش‌های موجود در زنجیرهٔ پلی پپتیدی پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

۴) با تشکیل پیوندهای دی‌سولفیدی و هیدروژنی در ساختار سوم خود تثبیت می‌شود.

پاسخ ۲ منظور سؤال پروتئین میوگلوبین است.

هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد. توجه کنید تغییر آمینواسید ممکن است (نه همواره) فعالیت آن‌را تغییر دهد.

در مورد گزینهٔ «۴» پیوندهای دی‌سولفیدی نوعی پیوند اشتراکی است و پیوندهای اشتراکی در ساختار سوم پروتئین ها تشکیل می‌شوند.

سوال ۲۹ کدام عبارت صحیح است؟

الف – هر پیوند پپتیدی در پلی‌پپتید یک پیوند اشتراکی است.

ب – هر پیوند اشتراکی در پلی‌پپتید یک پیوند پپتیدی است.

ج – هر پیوند هیدروژنی در پروتئین در ساختار دوم ایجاد می‌شود.

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

پاسخ ۱ پیوند پپتیدی نوعی پیوند اشتراکی است، اما پیوند اشتراکی در ساختار سوم پروتئین‌ها نیز وجود دارد. در طی ایجاد ساختار دوم پروتئین پیوند هیدروژنی تشکیل می‌گردد و در ساختار سوم پروتئین‌ها ممکن است پیوند هیدروژنی باشد.

سوال ۳۵ **در ساختار ..... هر پروتئین .....**

۱) چهارم – یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی دیده می‌شود.

۲) سوم – کروی براثر تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌های ساختار دوم به وجود می‌آید.

۳) دوم – انواعی از پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود.

۴) اول – محدودیتی در تنوع و توالی آمینواسیدها وجود ندارد.

پاسخ ۲ در ساختار سوم با ایجاد تاخوردگی بیش‌ترِ صفحات و مارپیچ های ساختار دوم، پروتئین به شکل کروی درمی‌آید. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در ساختار چهارم، دو یا چند زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل می‌دهند.

گزینهٔ «۳»: در ساختار دوم پروتئین، فقط پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در ساختار پروتئین‌ها در بدن جانداران، حداکثر ۲۰ نوع آمینواسید به‌کار می‌رود و در تنوع آمینواسیدها محدودیت وجود دارد. درضمن توالی هر پروتئین به توالی ژن آن پروتئین وابسته است.

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۱- فصل ۲- زیست دوازدهم

سوال ۱ **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در مرحله‌ای از فرایند رونویسی یاخته پروکاریوت که ..... می‌شود، .....»

۱) رنابسپاراز به مولکول دنا متصل – برخلاف مرحله پس از آن، پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا شکسته می‌شود.

۲) آنزیم رنابسپاراز از مولکول رنا جدا – همانند مرحله پیش از آن، آنزیم رنابسپاراز در طول مولکول دنا حرکت می‌کند.

۳) زنجیره کوتاهی از رنا ساخته – همانند مرحله پس از آن، پیوند هیدروژنی فقط بین نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت تشکیل می‌شود.

۴) بیش‌ترین تعداد پیوند فسفودی‌استر ایجاد – برخلاف مرحله پیش از آن، رنابسپاراز تنها یکی از دو رشته مولکولی دنا را در برگرفته است.

پاسخ ۲ در مرحله پایان رونویسی رنابسپاراز از مولکول رنا جدا می‌شود. در تمام مراحل رونویسی آنزیم رنابسپاراز در طول مولکول دنا حرکت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله آغاز، رنابسپاراز به مولکول دنا متصل می‌شود. پس از این مرحله، مرحله طویل‌سازی است که در هر دو مرحله پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا شکسته می‌شود.

گزینه «۳»: در مرحله آغاز زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود. تنها در مرحله آغاز پیوند هیدروژنی فقط بین نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت تشکیل می‌شود.

گزینه «۴»: بیش‌ترین تعداد پیوند فسفودی‌استر در مرحله طویل شدن ایجاد می‌شود. در تمام مراحل رونویسی رنابسپاراز به روی هر دو رشته مولکول دنا قرار گرفته است.

سوال ۲ **با توجه به مراحل رونویسی در ریزوبیوم‌ها، کدام گزینه، در رابطه با مرحله‌ای که نخستین پیوندهای بین رشته الگو و رنای در حال ساخت شکسته می‌شود، نادرست می‌باشد؟**

۱) شکسته شدن و تشکیل پیوندهای ضعیف هیدروژنی در این مرحله ممکن می‌باشد.

۲) حرکت رنابسپاراز در این مرحله می‌تواند در جهت مخالف رنابسپارازی از همان نوع اما با رشته الگوی متفاوت باشد.

۳) به طور حتم، تمام نوکلئوتیدهای رشته در حال ساخت و رشته رمزگذار با هم متفاوت می‌باشند.

۴) امکان برقراری پیوندهای هیدروژنی بین یک نوع باز آلی با دو نوع باز آلی متفاوت وجود ندارد.

پاسخ ۴ در مرحله طویل شدن رونویسی، باز آلی آدنین در رِنا با باز تیمین دنا و باز آلی آدنین در دِنا با باز یورا سیل در رِنا پیوند برقرار می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در طی مرحله طویل شدن در رونویسی، دو رشته دنا در جلوی رنابسپاراز از هم باز می‌شوند و در چند نوکلئوتید عقب‌تر، رنا از دنا جدا می‌شود و رشته‌های دنا مجددا به هم می‌پیوندند.

گزینه «۲»: در پروکاریوت‌ها نظیر ریزوبیوم تنها یک نوع رنابسپاراز وجود دارد و با توجه به شکل ۳ صفحه ۲۵ کتاب زیست‌شناسی ۳ این گزینه صحیح است.

گزینه «۳»: تمام نوکلئوتیدهای رشته رمزگذار دنا و رشته رنای در حال ساخت حداقل در ساختار قند خود با هم تفاوت دارند.

سوال ۳ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

« فرایندی که سبب ایجاد یک رنای پیک یک‌پارچه در هسته یاخته‌های زنده و فعال زیرمخاط روده انسان سالم می‌شود، ممکن .....»

۱) نیست، در طی آن همانند عمل نوکلئازی برخی از آنزیم‌های هسته، پیوندهای فسفودی‌استر شکسته شوند.

۲) است، سبب حذف بخش‌هایی از رشته‌های مولکولی شود که توسط نوعی آنزیم در هسته یاخته تولید می‌شود.

۳) نیست، پیش از شروع فعالیت نوعی آنزیم بسپارازی با قابلیت شکستن پیوندهای هیدروژنی مولکول دنا، رخ دهد.

۴) است، سبب کاهش تعداد زیر واحدهای تکراری سازنده رشته‌های نوکلئوتیدی از درون هسته یاخته شود.

پاسخ ۳ آنزیم رنابسپاراز، هنگام ایجاد حباب رونویسی، پیوندهای هیدروژنی میان دو رشته دنا را می‌شکند. عملی که سبب ایجاد یک رنای یک‌پارچه می‌شود، پیرایش است. عمل پیرایش بعد از رونویسی (فعالیت آنزیم رنابسپاراز) انجام می شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه۱: در عمل پیرایش، پیوند فسفو دی‌استر شکسته (جدا کردن رونوشت‌های میانه) و تشکیل (اتصال رونوشت‌های بیانه) می‌شود.

گزینه۲: عمل پیرایش بر روی مولکول‌های رنا انجام می‌شود که تک رشته‌ای هستند.

گزینه۴: در عمل پیرایش، نوکلئوتیدهایی که از رشته رنا حذف می‌شوند، در هسته باقی می‌مانند و از هسته خارج نمی‌شوند.

سوال ۴ کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

۱) محصول نهایی هر ژنی که به وسیله رنابسپاراز ۲ رونویسی می شود، قطعاً پروتئینی با بالاترین سطح ساختاری در پروتئین‌ها است.

۲) تنها محصولات نهایی ژن‌هایی که به وسیله مولکول‌های هیستون فشرده می‌شوند، پروتئین‌ها هستند.

۳) هر گروه آمین موجود در یک انتهای یک زنجیره پلی‌پپتیدی طبیعی در حال ساخت، مربوط به آمینواسید متیونین است.

۴) هر سه نوکلئوتید متوالی در هر رنای پیک بالغ، موجب قرارگیری یک آمینواسید در پلی‌پپتید می‌شود.

پاسخ ۳ در ترجمه همواره اولین آمینواسیدی که در سمت انتهای آمینی **($-NH_2$)** قرار می‌گیرد، متیونین است. در فصل ۱ دوازدهم، دیدیم که اولین آمینواسید در یک پلی‌پپتید، آمینواسیدی است که در سمت انتهای آمینی قرار دارد و آخرین آمینواسید در سمت انتهای کربوکسیلی **($-COOH$)** قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: خیر! مثلاً ژنی که رمزکننده زنجیره آلفای هموگلوبین است، محصول نهایی آن، بخشی از یک پروتئین است و به تنهایی یک پروتئین نیست. می‌دانیم رنابسپاراز ۲، ژن‌های رمزکننده پلی‌پپتید در دنای خطی را رونویسی می‌کند.

گزینه «۲»: ژن‌هایی که با مولکول‌های هیستون در ارتباط هستند، همان ژن های یوکاریوتی‌اند که بخشی از دنای خطی می‌باشند. رناهای ناقل و رناتنی نیز محصول نهایی بعضی از ژن‌ها هستند.

گزینه «۴»: درست است که کدون‌ها سه نوکلئوتیدی هستند و در رنای پیک بالغ یافت می‌شوند، اما توجه کنید که برای اینکه سه نوکلئوتید متوالی، یک کدون باشند و موجب قرارگیری یک (AUG) تشخیص داده شد، از آن پس ترتیب‌های سه‌تایی و

پشت سر هم را کدون می‌گوییم. بین کدون‌ها در مولکول رنا فاصله‌ای وجود ندارد و همه نوکلئوتیدها با فاصله یکسانی در کنار هم قرار گرفته‌اند. همچنین دقت داشته باشید که کدون‌های پایان نیز، آمینواسیدی را رمز نمی‌کنند.

سوال ۵ در جانداران، به‌ترتیب، چه تعداد از موارد زیر هم در همانندسازی و هم در رونویسی دیده می شود و چه تعداد، تنها در یکی از این دو فرایند مشاهده می‌شود؟

الف) شکسته شدن پیوند اشتراکی

ب) جدا شدن نوعی پروتئین از دنا

ج) استفاده از نوعی مولکول متصل به غشاء به عنوان الگو

د) شکستن پیوند هیدروژنی و تشکیل پیوند اشتراکی هر دو توسط یک آنزیم

ه) تشکیل پیوند هیدروژنی توسط متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی

۱) ۳ - ۲ ۲) ۴-۰ ۳) ۳-۱ ۴) ۲-۲

پاسخ ۳ بررسی موارد:

الف) هم در همانندسازی و هم در رونویسی، آنزیم‌های بسپاراز با شکستن پیوندهای اشتراکی، دو فسفات از نوکلئوتیدهای آزاد و سه فسفاته جدا می‌کنند و نوکلئوتیدهایی با یک فسفات را درون رشته قرار می‌دهند.

ب) در پایان هر دو فرایند همانندسازی و رونویسی، آنزیم‌های موثر در این دو فرایند از دنا جدا می‌شوند.

ج) هم در رونویسی و هم در همانندسازی پروکاریوت‌ها، این مورد مشاهده می‌شود.

د) این مورد فقط مربوط به رونویسی است که آنزیم رنابسپاراز پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا را شکسته و بین ریبونوکلئوتیدهای رنا پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌کند.

ه) در هیچ یک از این دو فرایند، آنزیم‌ها نقشی در تشکیل پیوند هیدروژنی ندارند.

سوال ۶ کدام گزینه در رابطه با هر تک‌یاخته‌ای واجد نوکلئیک اسید خطی، به طور حتم صحیح است؟

۱) ممکن نیست رنای پیک سیتوپلاسمی آن با رشته دنای الگوی رونویسی شده آن طول یکسانی داشته باشند.

۲) در بعضی ژن‌ها، با حذف توالی‌های میانه و به هم‌چسبیدن توالی‌های بیانه توسط پیوند فسفودی‌استر، رنای پیک بالغ به وجود می‌آید.

۳) ممکن است بین دو ژن، توالی نوکلئوتیدی ویژه‌ای برای شروع رونویسی ژن از محل صحیح خود وجود نداشته باشد.

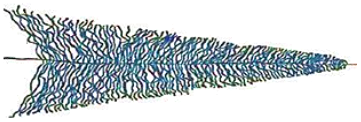
۴) ژن که بخشی از یک رشته دنا می‌باشد، ممکن است چند رنا بسپاراز به‌صورت هم‌زمان، رونویسی آن را آغاز کرده باشند.

پاسخ ۳ با توجه به شکل ۳ فصل ۲ زیست‌شناسی دوازدهم، ممکن است بین دو ژن متوالی توالی راه‌انداز وجود نداشته باشد. در این حالت، راه‌اندازهای آنان در طرف مقابل هم قرار دارند و می‌توان نتیجه گرفت که رشته مورد رونویسی آن ها با یکدیگر تفاوت دارد. از طرفی تک یاخته‌ای واجد نوکلئیک اسید خطی (دنا یا رنا) می‌تواند هم پروکاریوت باشد و هم یوکاریوت.

رد گزینه «۱»: در پروکاریوت‌ها پیرایش رخ نمی‌دهد.

رد گزینه «۲»: توالی میانه برای دنا است و رونوشت میانه طی پیرایش حذف می‌شود.

رد گزینه «۴»: هر ژن شامل هر دو رشته بخشی از دنا است، نه فقط یک رشته آن.



سوال ۷ **شکل مقابل مربوط به رونویسی ژن مربوط به نوعی پروتئین ریبوزومی در یاخته‌های تازه تقسیم شده دارای دنای حلقوی است. در ارتباط با شکل مقابل، چند مورد صحیح است؟**

الف) در هر زمان، انواع آنزیم‌های رنابسپاراز در مراحل مختلفی از فرایند رونویسی هستند.

ب) جدیدترین مولکول‌های رنایی که در حال ساخت هستند، کوتاه‌تر بوده و به راه‌انداز نزدیک‌تر هستند.

ج) در این یاخته‌ها همواره ترجمه این مولکول‌های رنا (RNA) قبل از رسیدن آنزیم به توالی ویژه پایان رونویسی، آغاز می‌شود.

د) هر یک از مولکول‌های رنای (RNA) موجود در شکل، دارای رونوشت توالی ویژه پایان رونویسی، برخلاف رونوشت توالی راه انداز می‌باشند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ فقط مورد ب درست است. جدیدترین مولکول های رنایی که در حال ساخت هستند، نسبت به سایر مولکول‌های رنا طول کمتری دارند و به توالی راه‌انداز نزدیک‌تر می‌باشند. بررسی سایر موارد:

الف) در هر زمان، رنابسپارازها (که همگی از یک نوع هستند) در مراحل مختلفی از رونویسی هستند.

ج) دقت کنید در یاخته‌های یوکاریوتی نیز، دنای حلقوی مشاهده می‌شود. در این یاخته‌ها رناهای پیک ساخته شده در هسته، پس از خروج از هسته، ترجمه می‌شوند.

د) دقت کنید بعضی از رناهای نشان داده شده در شکل، هنوز رونویسی خود را تکمیل نکرده‌اند و در نتیجه فاقد رونوشت توالی ویژه پایان رونویسی هستند.

سوال ۸ **چه تعداد از عبارت‌های زیر، جمله را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟**

« در مرحله طویل‌شدن رونویسی، ..... مرحله آغاز، آنزیم رنابسپاراز توانایی ..... پیوند ..... را دارد.»

الف) همانند – شکستن – هیدروژنی میان بازهای A و T

ب) برخلاف – تشکیل – فسفودی‌استر میان نوکلئوتیدهای حاوی بازهای A و C

ج) همانند – تشکیل – هیدروژنی میان دورشته پلی‌نوکلئوتیدی

د) همانند – شکستن – اشتراکی (کووالانسی) موجود در ساختار نوعی مولکول

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ موارد ب و ج عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) در هر دو مرحله، دو رشته دنا از هم باز می‌شوند. (درست)

ب) با توجه به شکل کتاب درسی، در مرحله آغاز نیز رشته کوتاهی از رنا تشکیل می‌شود. (نادرست)

ج) آنزیم رنابسپاراز پیوند هیدروژنی را تشکیل نمی‌دهد، بلکه این پیوند به صورت خودبه‌خودی و بدون نیاز به آنزیم تشکیل می‌شود. (نادرست)

د) در هنگام تشکیل یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی، نوکلئوتیدهای آزاد دو گروه فسفات خود را از دست می‌دهند و تنها با یک گروه فسفات در رشته قرار می‌گیرند. (درست)

سوال ۹ در مورد فرایند پیرایش، چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

الف) در محل ساخت پروتئین‌های هیستون، اتفاق می‌افتد.

ب) با ورود نوکلئوتیدهای آزاد سه فسفاته به رشته پلی‌نوکلئوتیدی همراه است.

ج) باعث کاهش اشتباه در ساخت ماده وراثتی یاخته می‌شود.

د) همانند ویرایش، تنها با شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر همراه هست.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ هر ۴ گزینه نادرست بیان شده‌اند. بررسی موارد:

الف) پروتئین‌های هیستون در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند، در حالی‌که پیرایش در هسته رخ می‌دهد.

ب) در پیرایش، پس از جدا شدن بخش‌هایی از رنای پیک، دوباره قطعات به هم متصل می شوند. در این فرایند نوکلئوتید جدید اضافه نمی‌شود.

ج) پیرایش بر روی RNA رخ می‌دهد. درحالی‌که ویرایش بر روی DNA رخ می‌دهد و باعث کاهش اشتباه در ساخت ماده وراثتی می‌شود.

د) پیرایش هم با تشکیل و هم با شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر همراه است.

سوال ۱۰ کدام عبارت در ارتباط با هر جانداری که می‌تواند رونویسی و ترجمه را در یک محل انجام دهد، صحیح است؟

۱) ممکن است بیش از یک رنابسپاراز به طور هم زمان از یک ژن رونویسی کنند.

۲) در رونویسی از ژن(های) سازنده رمزه‌های آن، بیش از یک نوع آنزیم رنابسپاراز شرکت دارد.

۳) نخستین آمینواسید در انتهای اسیدی پلی‌پپتیدهای تازه ساخته شده، می‌تواند دارای پادرمزه AUU در رنای ناقل حمل کننده خود باشد.

۴) هر رنای پیک، همواره با قرار گرفتن در مجاورت رشته الگو خود، بخش‌های حلقه‌ای در آن به وجود می‌آورد.

پاسخ ۱ صورت سؤال به یاخته‌های هوهسته‌ای (یوکاریوتی) اشاره دارد. در این یاخته‌ها رونویسی در هسته، راکیزه (میتوکندری) و دیسه (پلاست)ها رخ داده و ترجمه در سیتوپلاسم و راکیزه (میتوکندری) و دیسه (پلاست)ها اتفاق می‌افتد. در پیش‌هسته‌ای (پروکاریوت)ها، محل هر دو فرایند رونویسی و ترجمه سیتوپلاسم است. در یاخته‌های یوکاریوتی، بعضی ژن‌ها بسیار فعال‌اند و به همین علت، تعداد زیادی رنابسپاراز به طور هم زمان از ژن رونویسی می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: توالی‌های ۳ نوکلئوتیدی در رنای پیک که تعیین می‌کنند کدام آمینواسید در ساختار پلی‌پپتید قرار بگیرد را رمزه (کدون) می‌گوییم. یاخته‌های یوکاریوتی ۳ نوع آنزیم رنابسپاراز دارند اما در ساخت رنای پیک فقط یک نوع رنابسپاراز (رنابسپاراز ۲) شرکت دارد.

گزینه «۳»: نخستین آمینواسید در انتهای آمینی پلی‌پپتیدهای تازه ساخته شده، متیونین (با رمزه AUG) است. نخستین آمینواسید در انتهای اسیدی پلی‌پپتیدهای تازه ساخته شده می‌تواند انواعی از آمینواسیدها باشد، اما دقت کنید که UAA، UGA و UAG رمزه‌های پایان بوده و هیچ آمینواسیدی را رمز نمی‌کنند. (پادرمزهای ندارند.)

گزینه «۴»: رنای پیک بالغ اگر در مجاورت رشته الگوی خود قرار بگیرد، به علت نداشتن بخش‌های رونوشت میانه، باعث ایجاد حلقه‌هایی در رشته الگوی خود می‌شود. این اتفاق هنگام قرارگیری رنای پیک نابالغ در مجاورت رشته الگوی خود رخ نمی‌دهد.

سوال ۱۱ کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، در مراحل مختلف ساخت مولکول حاصل از رونویسی رمزه‌ای وراثتی نوعی پروتئین در مرحله‌ای که ..... امکان .....»

۱) شکستن پیوندهای هیدروژنی مولکول دنا شروع می‌شود - مشاهده زنجیره کوتاهی از ریبونوکلئوتیدهای رنا وجود ندارد.

۲) رنابسپاراز راه‌انداز را شناسایی می‌کند - مشاهده رونوشت دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای راه‌انداز دنا وجود دارد.

۳) بین ریبونوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار و دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای آدنین‌دار پیوند برقرار می‌شود ـ باز شدن دو رشته دنا وجود ندارد.

۴) رونوشت توالی پایان رونویسی در مولکول رنا مشاهده می‌شود ـ مشاهده حداقل یک کدون AUG در رنا(RNA) وجود دارد.

پاسخ ۴ بررسی موارد:

۱) شکستن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا در مرحله آغاز رونویسی شروع می‌شود. طبق متن کتاب در این مرحله زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود.

۲) رنابسپاراز راه‌انداز را در مرحله آغاز شناسایی می‌کند اما نوکلئوتیدهای راه‌انداز مورد رونویسی قرار نمی‌گیرد.

۳) ایجاد پیوند بین نوکلئوتیدهای رنا و دنا در مرحله‌های آغاز و طویل شدن و پایان رونویسی مشاهده می‌شود که در این مراحل شاهد شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا هستیم.

۴) در مرحله پایان رونویسی، آنزیم از مولکول دنا و رنای ساخته شده جدا می‌شود. در این مرحله شاهد مولکول رنای تک رشته‌ای خواهیم بود. در هر رنای پیک تازه ساخته شده، حداقل یک رمزه AUG وجود دارد چون AUG رمزه آغاز می‌باشد.

سوال ۱۲ کدام مورد در رابطه با جانداری که هم در آزمایشات گریفیت و هم در آزمایشات ایوری مورد استفاده قرار گرفت، درست است؟

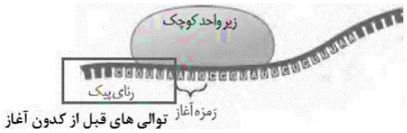
۱) در ساختار کروموزوم اصلی خود فاقد مجموعه‌ای از پروتئین‌ها است.

۲) فقط نوع بدون پوشینه‌اش، سیستم ایمنی بدن را تحریک می‌کند.

۳) اولین نوکلئوتید رناهای پیک قابل ترجمه این جاندار قطعاً مربوط به کدون آغاز نمی‌باشد.

۴) هر نوع نوکلئیک اسید دارای پیوند هیدروژنی در این جاندار، فاقد گروه فسفات آزاد است.

پاسخ ۳ جاندار مشترک آزمایشات ایوری و گریفیت، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است که دنای حلقوی دارد. با توجه به شکل،



می‌توان فهمید در ساختار مولکول رنای پیک، قبل از کدون آغاز دارای توالی نوکلئوتیدی دیگری می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ساختار فام‌تن اصلی باکتری‌ها نیز پروتئین‌هایی مشاهده می‌شود که این پروتئین‌ها، هیستون نیستند.
گزینه «۲»: هر دو نوع پوشینه‌دار و بدون پوشینه‌اش سیستم ایمنی را تحریک می‌کنند. اما فقط نوع پوشینه‌دار آن می‌توانند منجر به ایجاد بیماری شود.
گزینه «۴»: در تمام جانداران، دنا و رنای ناقل دارای پیوندهای هیدروژنی در ساختار خود می‌باشند در حالی که در باکتری‌ها، به‌دلیل حلقوی بودن دنا، فسفات آزاد ندارند، اما در رنای ناقل، یک انتهای رشته دارای فسفات آزاد و انتهای دیگر دارای هیدروکسیل آزاد می‌باشد.

سوال ۱۳ ..... مورد از عبارت‌های زیر به ..... بیان شده است.

الف- در یک مولکول دنا توالی بین دو راه‌انداز الزاماً رونویسی می‌شود.

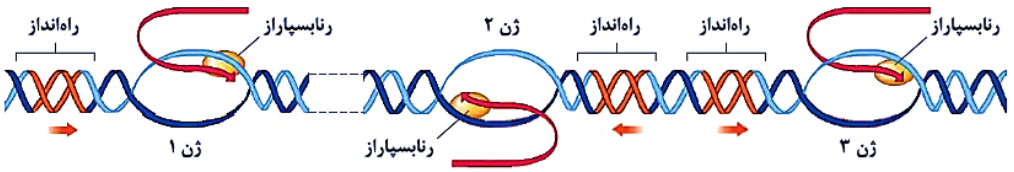
ب- هر دو ژن نزدیک به هم بر روی یک مولکول دنا، رونویسی را در جهت‌های مشابهی انجام می‌دهند.

ج- هر دو ژن موجود بر روی یک مولکول دنا که دارای جهت رونویسی یکسان هستند، رشته الگوی مشابهی دارند.

د- در بعضی ژن‌ها، توالی‌های معینی از دنای موجود در سلول طی پیرایش، جدا و حذف می‌شوند.

۱) ۱- نادرستی ۲) ۱- درستی ۳) ۲- نادرستی ۴) هر ۴ - درستی

پاسخ ۲ تنها مورد (ج) به درستی بیان شده است و سایر موارد نادرست هستند. بررسی همه موارد:
الف) با توجه به شکل زیر، دو راه‌انداز ژن ۲ و ۳ مجاور هم قرار دارند و این توالی رونویسی نمی‌شود.
ب) در دو ژن نزدیک به هم ممکن است رونویسی در جهت‌های مشابه و یا متفاوتی باشد و الزامی در متفاوت بودن جهت‌ها نیست.
ج) با توجه به شکل زیر، در ژن‌ها با رشته الگو یکسان قطعاً جهت رونویسی نیز یکسان است.



د) در بعضی ژن‌ها، توالی‌های معینی از رنا (نه دنا)ی ساخته شده، طی پیرایش جدا و حذف می‌شوند.

سوال ۱۴ چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

« هر یاخته‌ای که ..... ، به طور حتم .....»

الف- دنای اتصال نیافته به غشای یاخته‌ای دارد – در هر دنای خود چندین نقطه آغاز همانندسازی ایجاد می‌کند.

ب- از یک رشته دنا به عنوان الگو برای دو نوع آنزیم استفاده می‌کند – در بخشی از چرخه سلولی از آنزیم هلیکاز استفاده می‌کند.

ج- فقط یک نوع آنزیم رنابسپاراز دارد – همانندسازی را تنها زمانی انجام می‌دهد که هیچ پروتئینی به دنا متصل نباشد.

د- توانایی پیرایش رنای پیک نابالغ را دارد – دناهای هسته‌ای خود را همانندسازی می‌کند و برای انجام آن از بیش از دونوع آنزیم پروتئینی استفاده می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ همه موارد نادرست هستند. بررسی همه موارد:

الف) در یوکاریوت‌ها دنای اصلی در فضای هسته محصور شده است و به غشای پلاسمایی متصل نیست. در پروکاریوت‌ها هم پلازمیدها در تماس با غشای سلول قرار ندارند. پروکاریوت‌ها می‌توانند در دنای خود دارای یک نقطه آغاز همانندسازی باشند.

ب) همه یاخته‌های زنده‌ای که همانندسازی هم داشته باشند می‌توانند از یک رشته دنا به عنوان الگو برای دو آنزیم دنابسپاراز و رنابسپاراز استفاده نمایند. پروکاریوت‌ها چرخه سلولی ندارند.

ج) دقت کنید که در پروکاریوت‌ها، فقط یک نوع رنابسپاراز وجود دارد. در این جانداران همانندسازی باید زمانی انجام شود که پروتئین‌های فشرده کننده به دنا متصل نباشند اما در این حالت پروتئین‌هایی مانند هلیکاز و دنابسپاراز به دنا متصل هستند.

د) فرایند پیرایش مولکول رنای پیک در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود. دقت کنید بعضی از سلول‌های یوکاریوتی در مرحله G_0 چرخه یاخته‌ای قرار دارند. در نتیجه نمی‌توان گفت این یاخته‌ها به طور حتم دنای اصلی خود را همانندسازی می‌کنند. دقت کنید در طی همانندسازی، علاوه بر هلیکاز و دنابسپاراز انواع دیگری از آنزیم‌ها نیز استفاده می‌شوند.

سوال ۱۵ چند مورد از موارد زیر عبارت را به درستی کامل می‌کنند؟

«در یک یاخته پروکاریوتی، هر آنزیمی که توانایی ..... را دارد، می‌تواند .....»

الف) تولید رشته پلی‌نوکلئوتیدی ـ در هر بار فعالیت، نوکلئوتیدهای مکمل را تنها در مقابل یکی از رشته‌های دنا قرار دهد.

ب) ایجاد پیوند بین فسفات و قند دئوکسی ریبوز ـ در صورت نیاز، هر پیوند بین فسفات و قند دئوکسیریبوز را بشکند.

ج) قرار دادن نوکلئوتیدهای مکمل در مقابل نوکلئوتیدهای دنا ـ هنگام فعالیت خود، به هر دو رشته مولکول دنای اولیه متصل شود.

د) شکستن پیوندهای موجود در پله‌های نردبان پیچ‌خورده دنا ـ بیش از یک بار در طول زندگی یاخته آن فعالیت کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ موارد «الف» و «د» صحیح هستند. بررسی موارد:

الف و ج) آنزیم رنابسپاراز، ریبونوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی در مقابل نوکلئوتیدهای دنا قرار می‌دهد و آنزیم دنابسپاراز، دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای مکمل را در مقابل نوکلئوتیدهای دنا قرار می‌دهد. آنزیم رنابسپاراز همزمان به هر دو رشته دنا متصل می‌شود، اما فقط از یکی از رشته‌ها رونویسی می‌کند. در حالی‌که آنزیم دنابسپاراز، تنها به یکی از رشته‌ها متصل شده و فقط از همان رشته الگوبرداری می‌کند.

ب) آنزیم دنابسپاراز در هنگام همانندسازی، پیوند قند – فسفات بین گروه فسفات از یک نوکلئوتید و قند دئوکسیریبوز از نوکلئوتید دیگر، تشکیل می‌دهد. در صورت بروز اشتباه در این فرایند این آنزیم می‌تواند برگردد و پیوند فسفودی‌استر را بشکند و نوکلئوتید اشتباه را با نوکلئوتید صحیح جایگزین کند. آنزیم دنابسپاراز بر پیوند بین قند و فسفات داخل یک نوکلئوتید اثری ندارد.

د) DNA (دنا) ساختاری شبیه به نردبان پیچ‌خورده دارد که پله‌های آن از بازهای آلی و پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده است. آنزیم هلیکاز و رنابسپاراز می‌توانند پیوندهای هیدروژنی را بشکنند. آنزیم رنابسپاراز بیش از یک بار در یاخته فعالیت می‌کند. در صورتی که پلازمید در یاخته پروکاریوتی وجود نداشته باشد، آنزیم هلیکاز در هر چرخه زندگی یاخته، تنها یک بار فعالیت می‌کند. اما در صورت وجود پلازمید می‌تواند بیش از یک بار در یاخته فعالیت کند.

سوال ۱۶ اطلاعات وراثتی در واحدهایی سازماندهی شده‌اند که .....

۱) براساس آزمایش‌های ویلکینز و فرانکلین، بر روی مولکولی دو رشته‌ای به نام دنا قرار گرفته‌اند.

۲) بیان هر کدام از آن‌ها نیاز به فعالیت انواع مختلفی از رنابسپارازها در سیتوپلاسم دارد.

۳) دستورالعمل‌های آن‌ها به وسیله گروهی از نوکلئیک اسیدها به اجرا در می‌آید.

۴) مزلسون و استال برای شناسایی هر کدام از آن‌ها از نوکلئوتیدهای نشان‌دار استفاده کردند.

پاسخ ۳ اطلاعات وراثتی در واحدهایی به نام ژن در دنا سازماندهی شده‌اند. رنا، نوکلئیک اسیدی است که دستورالعمل‌های دنا را به اجرا در می‌آورد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اینکه اطلاعات وراثتی در دنا قرار دارند از نتایج آزمایش‌های ایوری و همکارانش بود.

گزینه «۲»: همواره از روی یک ژن تنها یک نوع رنابسپاراز رونویسی می‌کند.

گزینه «۴»: مزلسون و استال به دنبال آزمایش طرح‌های مطرح شده در مورد همانندسازی دنا بودند نه شناسایی ژن‌ها.

سوال ۱۷ در مورد فرایند پیرایش یک مولکول رنای پیک چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

الف) در یک رنای پیک سیتوپلاسمی، رونوشت باقی مانده، توالی یکسانی با توالی رشته رمزگذار دارد.

ب) باعث یک‌پارچه‌سازی نوعی مولکول مرتبط با ژن می‌شود.

ج) هر تغییری بر روی مولکول رنای پیک با پیرایش همراه هست.

د) پیرایش با شرکت انواع نوکلئوتیدهای آزاد ۳ فسفاته انجام می‌گیرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

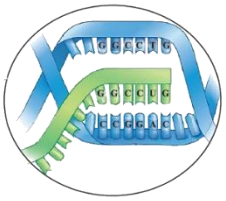
پاسخ ۳ عبارت (الف)، (ج) و (د) نادرست است. بررسی موارد:

الف) رونوشت باقی‌مانده همان رونوشت بیانه‌ها هست که توالی مشابهی با بخش‌هایی از رشته رمزگذار دارد که مربوط به توالی بیانه‌ها است، (نه توالی یکسان).

ب) مولکول رنا نوعی مولکول مرتبط با ژن هست که فرایند پیرایش باعث یکپارچه‌سازی این مولکول می‌شود.

ج) رنا پیک ممکن است دست‌خوش تغییراتی در حین رونویسی یا پس از آن شود. یکی از این تغییرات فرایند پیرایش است.

د) در فرایند پیرایش فعالیت بسپارازی اتفاق نمی‌افتد و فقط قطعاتی از مولکول رنا به هم متصل می‌شوند. بنابراین نیاز به انواع نوکلئوتید آزاد نیست.



سوال ۱۸ کدام گزینه در رابطه با هر مرحله‌ای از رونویسی که بتوان شکل مقابل را به آن نسبت داد، به درستی بیان شده است؟

۱) قطعاً رنابسپاراز بر روی رشته الگو، به‌سمت توالی پایان رونویسی در حال حرکت می‌باشد.

۲) رنای درحال رونویسی، مکمل رشته رمزگذرِ دنا و مشابه رشته الگوی دنا می‌باشد.

۳) به‌طور حتم در این مرحله از رونویسی، پیوند کووالانسی (اشتراکی) شکسته می‌شود.

۴) ممکن نیست در این مرحله، توالی‌هایی سبب توقف رونویسی توسط رنابسپاراز، شود.

پاسخ ۳ شکل مورد نظر را می‌توان به هر دو مرحله طویل‌شدن و پایان رونویسی نسبت داد. فقط عبارت موجود در گزینه «۳»، در رابطه با هر دوی این مراحل درست است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله پایان رونویسی، رنابسپاراز به‌سمت توالی پایان حرکت نمی‌کند. زیرا بر روی آن قرار دارد.

گزینه «۲»: رنای در حال رونویسی، مکمل رشته الگو و مشابه رشته رمزگذار است.

گزینه «۳»: در همه مراحل رونویسی، به هنگام اضافه‌شدن ریبونوکلئوتیدهای سه‌فسفاته به رشته رنای در حال ساخت، پیوند اشتراکی بین فسفات‌ها شکسته می‌شود تا نوکلئوتیدها تک‌فسفاته شوند و بتوانند درون رشته رنا قرار بگیرند.

گزینه «۴»: در مرحله پایان رونویسی، توالی‌های ویژه‌ای وجود دارد که موجب پایان رونویسی توسط رنابسپاراز می‌شود.

سوال ۱۹ کدام گزینه، قطعاً عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«فرآیند ویرایش ..... کوتاه شدن مولکول‌های RNA .....»

۱) همانند - در محل فعالیت آنزیم RNA پلی مراز III صورت می‌گیرد.

۲) برخلاف - هنگامی رخ می‌دهد که فعالیت‌های پلی مرازی تمام شده باشد.

۳) همانند - بر روی یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی اثر خود را اعمال می‌کند.

۴) برخلاف - علاوه بر شکستن پیوند، در تشکیل پیوندهای کووالانسی نقش دارد.

پاسخ ۳ فرآیند کوتاه شدن RNA بر روی رشته RNA اثر می‌گذارد که تک رشته‌ای است. ویرایش در عمل همانندسازی دیده می‌شود که بر روی رشته تازه ساخته شده DNA انجام می‌شود.

گزینه «۱»: ویرایش ممکن است در سلول پروکاریوت انجام شود.

گزینه «۲»: فرایند ویرایش طی همانندسازی DNA رخ می‌دهد.

گزینه«۴»: طی کوتاه شدن مولکول‌های mRNA بر اثر جدا شدن رونوشت‌های اینترون، شکستن و تشکیل پیوند کوالانسی رخ می‌دهد.

سوال ۲۰ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

« در همه جانداران، هر رنا (RNA)یی که ..... دارد، فقط .....»

۱) در ساختار خود پیوندهای اشتراکی – از رونویسی یک ژن حاصل شده است.

۲) در ساختار خود رمزه (کدون) پایان – در درون هسته یاخته پیرایش می‌شود.

۳) به رشته پلی‌پپتیدی در حال ساخت اتصال – توسط یک رنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) ساخته شده است.

۴) به رشته رمزگذار شباهت بسیار – از طریق رمزه (کدون)های خود با پادرمزه (آنتی‌کدون)ها ارتباط برقرار می‌کند.

پاسخ ۳ رنای ناقل در همه جانداران در اتصال به رشته پلی‌پپتید در حال ساخت نقش دارد. این مولکول رنا توسط یک رنابسپاراز ساخته شده است (دقت کنید در سؤال نگفته است «یک نوع رنابسپاراز»). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در باکتری‌ها ممکن است یک رنای پیک از روی چندین ژن مجاور رونویسی شده باشد.

گزینه ۲) پروکاریوت‌ها هسته ندارند.

گزینه ۴) دقت کنید ممکن است محصول رونویسی، رنای ناقل یا رنای رناتنی باشد.

سوال ۲۱ کدام عبارت، درباره همه آنزیم‌های یاخته یوکاریوتی که دارای پیوند فسفودی‌استر در بین واحدهای سازنده خود می‌باشند، صحیح است؟

۱) قبل از خروج از هسته، ممکن است دچار تغییراتی در ساختار خود شوند.

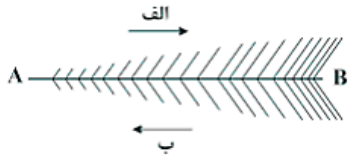
۲) در پی اتصال نوعی آنزیم رنابسپاراز به بخشی از ژنوم یاخته تولید می‌شوند.

۳) در اثر رونویسی از دنای خطی موجود در هسته یاخته تولید می‌شود.

۴) از رونویسی بخشی از مولکول دنای خطی در یاخته تولید می‌شوند.

پاسخ ۲ برخی از مولکول‌های رنا دارای خاصیت آنزیمی هستند که در یاخته‌های هوهسته‌ای ممکن است در هسته، میتوکندری یا کلروپلاست تولید شوند. در همه این محل‌ها برای تولید مولکول رنا، نوعی آنزیم رنا بسپاراز به بخشی از مولکول دنا متصل می‌شود.

سوال ۲۲ با توجه به شکل زیر که در هسته‌ی یک یاخته‌ی یوکاریوتی رخ داده است. چند مورد از موارد زیر صحیح می‌باشد؟



الف) رونویسی در جهت (ب) در حال انجام می‌باشد.

ب) قطعاً راه‌انداز ژن در حال رونویسی به نقطه A نسبت به نقطه B نزدیک‌تر است.

ج) چندین آنزیم رنابسپاراز به طور هم‌زمان رونویسی را شروع کرده‌اند.

د) چند نوع مولکول ریبونوکلئیک اسید به‌طور هم زمان در حال تولید می‌باشند.

ه) قطعاً درنهایت به دنبال ترجمه رناهای ساخته شده، چندین پروتئین یکسان تولید می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۲

پاسخ ۱ تنها مورد (ب) صحیح است. بررسی موارد:

مورد الف) با توجه به طول مولکول‌های رنای تولید شده، رونویسی در جهت «الف» انجام می‌شود.

مورد ب) با توجه به طول رناهای تولید شده، توالی راه‌انداز در سمت A قرار دارد.

مورد ج) دقت کنید چندین آنزیم در حال رونویسی هستند، اما آن را به صورت هم زمان آغاز نکرده‌اند.

مورد د) همه‌ی رناهای تولید شده، از یک نوع هستند.

مورد ه) دقت کنید رناهای تولید شده، الزاماً رنای پیک نیستند؛ ممکن است سایر مولکول رنا باشند.

سوال ۲۳ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در هسته یک یاخته پوششی معده انسان، هر نوع آنزیم بسپارازی که از نوکلئوتیدهای دارای بازآلی ..... استفاده می‌کند، .....»

۱) آدنین - در شکستن و تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر نقش دارد.

۲) یوراسیل - نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت با رشته الگو را در برابر رشته الگو قرار می‌دهد.

۳) سیتوزین - می‌تواند از هر دو رشته یک مولکول دنا به عنوان الگو استفاده کند.

۴) تیمین - فاقد توانایی شکستن پیوندهای میان بازهای آلی نیتروژن‌دار است.

پاسخ ۱ آنزیم رنابسپاراز و دنابسپاراز هر دو می‌توانند از نوکلئوتید آدنین‌دار استفاده کنند. رنابسپاراز در شکستن پیوند فسفودی‌استر نقش ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: آنزیم رنابسپاراز از نوکلئوتید یوراسیل‌دار استفاده می‌کند. این آنزیم در حین رونویسی ریبونوکلئوتیدها را در مقابل دئوکسی ریبونوکلئوتیدها قرار می‌دهد.

گزینه «۳»: رنابسپاراز و دنابسپاراز هر دو از نوکلئوتید سیتوزین‌دار استفاده می‌کنند. دقت داشته باشید رنابسپاراز می‌تواند از هر دو رشته دنا به عنوان الگو استفاده کند، اما نه در یک ژن.

گزینه «۴»: دنابسپاراز از نوکلئوتید تیمین‌دار استفاده می‌کند. این آنزیم فاقد توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی است.

سوال ۴ نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای می‌تواند طی چرخه یاخته‌ای خود و با گذشت از نقاط وارسی، از مواد آلی موجود در محیط برای تأمین انرژی خود استفاده کند. در ارتباط با این جاندار، چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

الف) هر مولکول RNA که پس از تولید دچار تغییراتی می‌شود، در تعیین توالی رشته پلی‌پپتیدی نقش دارد.

ب) هر آمینواسید سازنده پروتئین‌ها در ایجاد ساختارهای صفحه‌ای یا مارپیچی شرکت می‌کند.

ج) ممکن است توالی نوکلئوتیدی که با ژن فاصله دارد، سبب افزایش سرعت رونویسی شود.

د) ممکن است چندین نوع آنزیم رنا بسپاراز به‌طور هم‌زمان در حال رونویسی از یک ژن خاص در یاخته باشند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ منظور سؤال، یاخته یوکاریوت است، چون نقاط وارسی در چرخه یاخته‌ای وجود دارد و در یوکاریوت‌ها مشاهده می‌شود. بررسی موارد:

مورد الف) به غیر از رنای پیک رنای ناقل نیز پس از تولید دستخوش تغییر می‌شود.

مورد ب) برخی از آمینواسیدها در ایجاد ساختارهای صفحه‌ای یا مارپیچی شرکت نمی‌کنند.

مورد ج) ژن ممکن است علاوه بر راه‌انداز، توالی افزاینده هم داشته باشد که به کمک عوامل رونویسی در کنار راه‌انداز قرار گرفته و سرعت رونویسی را افزایش می‌دهد.

مورد د) توجه کنید آنزیم‌های رنابسپارازی که در حال رونویسی از یک ژن خاص هستند، همگی از یک نوع هستند.

سوال ۵ کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«نوعی از RNA که ..... ، به طور قطع ..... »

۱) توانایی ترجمه شدن به پروتئین را دارد – پس از ساخته شدن کوتاه‌تر می‌شود.

۲) وظیفه حمل آمینواسید تا ریبوزوم را برعهده دارد – فاقد توالی AUU در ساختار خود می‌باشد.

۳) که دارای پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای خود می‌باشد – در بیان ژن‌های نوعی یاخته زنده شرکت می‌کند.

۴) از ترجمه آن، نوعی پروتئین ریبوزومی تولید می‌شود – برای انجام نقش خود، از منافذ غشای هسته عبور می‌کند.

پاسخ ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: RNA پیک در پروکاریوت‌ها کوتاه نمی‌شود.

گزینه «۲»: برای کدون‌های پایان آنتی‌کدونی وجود ندارد (یعنی آنتی‌کدون‌های AUU و AUC و ACU وجود ندارند).
دقت کنید که این سه توالی امکان ندارد به عنوان آنتی‌کدون در RNA ناقل دیده شوند، ولی در بقیه قسمت‌های RNA ناقل ممکن است مشاهده شوند.

گزینه «۳»: tRNAها دارای پیوند هیدروژنی در ساختار خود می‌باشند که این رناها در بیان ژن‌ها در سلول نقش دارند.

گزینه «۴»: پروکاریوت‌ها هسته ندارند.

سوال ۲۶ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل نمی‌کند؟

«در یک یاخته هسته‌دار سالم، هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی که حاوی نوکلئوتید یوراسیل‌دار است، .....»

۱) در پی رونویسی آنزیم رنابسپاراز از روی بخشی از مولکول دنا ساخته می‌شود.

۲) فاقد نوکلئوتیدی یکسان با نوکلئوتیدهای رشته الگوی ژن خود می‌باشد.

۳) توالی نوکلئوتیدی متفاوتی با رشته رمزگذار ژن خود دارد.

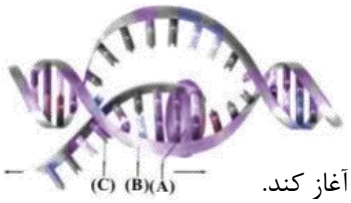
۴) برای انجام کارهای خود، دچار تغییراتی می‌شود.

پاسخ ۴ هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی که حاوی نوکلئوتید یورا سیل‌دار ا ست، نوعی مولکول ر نا ا ست. در یاخ ته‌های یوکاریوتی، در بسیاری از رناها (نه همه رناها) تغییراتی انجام می‌شود و این مولکول‌ها برای انجام کار های خود د ستخوش تغییراتی می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه رناها در پی رونویسی آنزیم رنابسپاراز از روی بخشی از مولکول دنا ساخته می‌شوند.

گزینه «۲»: از آن‌جا که قند موجود در نوکلئوتیدهای رنا از نوع ریبوز و در نوکلئوتیدهای دنا از نوع دئوکسی ریبوز ا ست، هیچ نوکلئوتید یکسانی بین رنا و رشته دنای الگوی آن وجود ندارد.

گزینه «۳»: از آن‌جایی که در مولکول دنا، نوکلئوتید یوراسیل‌دار دیده نمی‌شود، توالی نوکلئوتیدی رناهایی که حاوی نوکلئوتید یوراسیل‌دار هستند با رشته رمزگذار ژن خود متفاوت است.



سوال ۲۷ کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌نماید؟

« با توجه به شکل مقابل، بخش مشخص شده با حرف ..... »

۱) A ، با کمک راه‌انداز نوکلئوتید مناسب را به‌طور دقیق پیدا کرده و رونویسی را از آنجا آغاز کند.

۲) B ، دارای توالی‌های ویژه می‌باشد که سبب پایان فرآیند رونویسی می‌شود.

۳) C ، پس از اتمام رونویسی توالی‌های اینترونی خود را از دست می‌دهد.

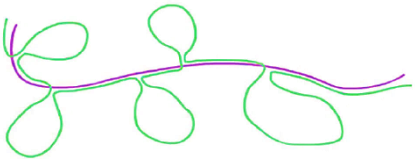
۴) A ، در آغاز رونویسی پیوندهای بین بازهای مکمل در بخشی از دِنا را می‌شکند.

پاسخ ۳ با توجه به شکل کتاب درسی، بخش‌های A ، B و C به‌ترتیب: آنزیم رنابسپاراز، رشته الگو و رنای رونویسی شده هستند.

گزینه «۱»: طبق متن کتاب درسی، آنزیم رنابسپاراز با کمک راه‌انداز نوکلئوتید مناسب را به‌طور دقیق پیدا کرده و رونویسی را از این محل آغاز می‌کند.

گزینه «۲»: در دنا (رشته الگو)، توالی‌های ویژه‌ای موجود است که سبب پایان فرآیند رونویسی می‌شود.

گزینه «۴»: آنزیم رنابسپاراز در ابتدای رونویسی، دو رشته دنا را از هم باز می‌کند که این فرآیند با شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل در دنا صورت می‌گیرد.



سوال ۲۸ در رابطه با شکل روبه‌رو، کدام گزینه صحیح نیست؟

۱) این حلقه‌ها هیچ بخش مکملی در مولکول دنا ندارند.

۲) این حلقه‌های میانه هستند که می‌توانند باز تیمین داشته باشند.

۳) در این شکل، رنای بالغ پس از پیرایش نشان داده شده است.

۴) در این شکل، رونوشت بیانه‌ها برخلاف رونوشت میانه‌ها قابل مشاهده است.

پاسخ ۱ دقت کنید بخش‌های حلقه مانند، همان بخش‌های میانه‌ای هستند که در دنا قرار دارند و هیچ بخش مکملی در مولکول رنا ندارند.

سوال ۲۹ چند مورد از موارد زیر، در طی مرحله طویل شدن رونویسی صورت می‌گیرد؟

- **همانند مرحله آغاز، حباب رونویسی مشاهده می‌شود.**
- **حرکت حباب رونویسی در طی دنا مشاهده می‌شود.**
- **شکستن پیوندهای بین نوکلئوتیدهای دارای ریبوز و دئوکسی ریبوز**
- **تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها**
- **آزاد شدن انرژی و سپس مصرف انرژی تولید شده**

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ ۴ بررسی موارد:

مورد اول) در مرحله آغاز و طویل شدن، حباب رونویسی مشاهده می‌شود.

مورد دوم) در طی مرحله طویل شدن به علت حرکت رنابسپاراز، حباب رونویسی نیز حرکت می‌کند.

مورد سوم و چهارم) در این مرحله ابتدا بین بخشی از رنا و دنا که در حباب رونویسی قرار دارند، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. سپس با حرکت حباب، این پیوند شکسته شده و دو رشته دنا دوباره به هم وصل می‌شوند.

مورد پنجم) در طی قرار گرفتن نوکلئوتیدها در ساختار رنا، پیوند بین گروه‌های فسفات نوکلئوتیدها شکسته شده و انرژی آزاد می‌کند و این انرژی صرف عمل رونویسی می‌شود.

سوال ۳۰ هر ساختار پَرمانند در سلول تخم دوزیست، .....

۱) با تولید چندین پیش‌ساز پروتئین همراه است.

۲) با دخالت چندین RNA پلیمراز II ایجاد می‌شود.

۳) سبب کاهش تعداد فسفات‌های آزاد درون سلول می‌شود.

۴) سبب کاهش ریبونوکلئوتیدهای آزاد درون سلول می‌شود.

پاسخ ۴ ساختار پَرمانند نشان دهنده ساخته‌شدن چندین RNA از روی ژن در طی فرایند رونویسی می‌باشند که در طی این فرآیند هنگامی که ریبونوکلئوتیدهای آزاد وارد زنجیره می‌شوند، از میزان آن‌ها در سلول کاسته می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ساختار پَرمانند می‌تواند مربوط به هر RNA ای باشد (نه صرفاً mRNA)

گزینه «۲»: RNA پلی‌مرازهای دیگر نیز می‌توانند در ایجاد چنین ساختاری نقش داشته باشند.

گزینه «۳»: در فرآیند رونویسی، ریبونوکلئوتیدهای آزاد شرکت می‌کنند که به هنگام ورود به زنجیره دو گروه فسفات خود را از دست می‌دهند. پس سبب افزایش تعداد فسفات‌های آزاد درون سلول می‌شوند.

سوال ۳۱ در ساختار پر مانند که از رونویسی یک ژن در سلول تخم دوزیست حاصل می‌شود .....

۱) از تمامی قسمت‌های ژن رونویسی صورت می‌گیرد.

۲) به تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی، آنزیم‌های RNA پلی‌مراز فعال‌اند.

۳) ریبونوکلئیک اسیدهای در حال ساخت از نظر تعداد پیوند فسفودی‌استر متفاوت‌اند.

۴) به تعداد مولکول‌های RNA، آنزیم هلیکاز مشغول شکستن پیوند هیدروژنی در DNA هستند.

پاسخ ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از روی رشته غیرالگوی ژن رونویسی نمی‌شود.

گزینه «۲»: به تعداد RNA های در حال ساخت، آنزیم RNA پلی‌مراز فعال‌اند.

گزینه «۳»: طول RNA های در حال ساخت متفاوت‌اند، در نتیجه از نظر تعداد پیوند فسفودی‌استر با هم تفاوت دارند.

گزینه «۴»: آنزیم هلیکاز در همانندسازی کاربرد دارد (نه رونویسی).

سوال ۳۲ هر آنزیمی که در .....

۱) شکستن پیوندهای هیدروژنی DNA دخالت دارد، فاقد توانایی سنتز پیوند فسفودی‌استر است.

۲) تشکیل پیوند فسفودی‌استر DNA در هر دو رشته شرکت دارد، دارای توانایی شکستن پیوند هیدروژنی است.

۳) شکستن پیوندهای هیدروژنی DNA دخالت دارد، از روی یکی از رشته‌های DNA رونویسی می‌کند.

۴) تشکیل پیوند فسفودی‌استر DNA در هر دو رشته شرکت دارد، از روی یکی از رشته‌های DNA همانندسازی می‌کند.

پاسخ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای RNA پلی‌مراز صادق نیست.

گزینه «۲»: آنزیم DNA پلی‌مراز در تشکیل پیوند فسفودی‌استر DNA در هر دو رشته شرکت دارد. این آنزیم توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را ندارد.

گزینه «۳»: برای هلیکاز صادق نیست.

گزینه «۴»: DNA پلی‌مراز در تشکیل پیوند فسفودی‌استر DNA در هر دو رشته شرکت دارد، که از روی یکی از رشته‌های DNA همانندسازی می‌کند.

سوال ۳۳ در فرآیند رونویسی ..... همانندسازی DNA ..... .

۱) برخلاف - پیوند هیدروژنی بین دو رشته‌ی DNA، توسط آنزیم سازنده‌ی رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی شکسته می‌شود.

۲) همانند - ریبونوکلئوتیدهای آزاد شرکت‌کننده در ساختار رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی دارای سه گروه فسفات‌اند.

۳) همانند - پس از جدا شدن آنزیم‌ها، رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی جدید از رشته‌ی الگو جدا نمی‌شوند.

۴) برخلاف - طبق قوانین جفت شدن بازها، مقابل نوکلئوتید تیمین‌دار، نوکلئوتید آدنین‌دار قرار می‌گیرد.

پاسخ ۱ در رونویسی آنزیم سازنده‌ی رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی (آنزیم RNAپلی مراز) دو رشته‌ی DNA را از هم باز می‌کند (شکستن پیوند هیدروژنی) درحالی که در همانندسازی DNA باز شدن دو رشته‌ی DNA توسط آنزیم هلیکاز رخ می‌دهد.

سوال ۳۴ کدام گزینه غلط است؟

۱) رونویسی از روی ژن RNAپلی‌مراز I را RNAپلی‌مراز II انجام می‌دهد.

۲) RNA پلی‌مراز پروکاریوتی برخلافRNAپلی‌مراز I می‌تواند بیش از یک نوع RNA تولید کند.

۳) محصول فعالیت RNAپلی‌مراز III همانند محصول فعالیت RNA پلی‌مراز I در ترجمه محصول فعالیت RNAپلی مراز II می‌تواند نقش داشته باشد.

۴) محصول رونویسی ژن RNA پلی‌مراز پروکاریوتی می‌تواند از روی ژن خود الگوبرداری کند.

پاسخ ۴ محصول رونویسی ژنRNA پلی‌مراز پروکاریوتی نوعی RNA است که مسلماً توانایی رونویسی را ندارد.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی«۱»: محصول ژنRNA پلی‌مراز I، نوعی پروتئین است و این ژن توسطRNA پلی‌مراز II رونویسی می‌شود.

گزینه‌ی«۲»:RNA پلی‌مراز پروکاریوتی انواعی ازRNA ها را تولید می‌کند. درحالی‌کهRNA پلی‌مرازI انواع ویژه‌ای ازRNA یعنی RNA های ریبوزومی را تولید می‌کند.

گزینه‌ی «۳»: محصول فعالیت RNAپلی مراز III (tRNA) و محصول فعالیت RNA پلی مراز I (rRNA) در ترجمه‌ی محصول فعالیت RNAپلی‌مرازII (mRNA) دخالت دارند.

سوال ۳۵ کدام تعریف برای «اینترون‌ها» مناسب‌تر است؟

۱) توالی‌هایی از DNA اند که پس از رونویسی، از ژن جدا می‌شوند.

۲) بخشی از ژن هستند که رمزهای آمینواسیدها را در خود جای داده‌اند.

۳) توالی‌های بین ژنی هستند که پس از رونویسی به پروتئین ترجمه نمی‌شوند.

۴) از راه‌انداز فاصله دارند و نمی‌توانند دارای جایگاه آغاز رونویسی باشند.

پاسخ ۴ اینترون‌ها مناطقی از DNA هستند که پس از رونویسی، در فرایند کوتاه شدنmRNAی اولیه، رونوشت آن‌ها حذف می‌شود و در mRNA بالغ وجود ندارند. با توجه به شکل ۴ فصل ۲ کتاب درسی، جایگاه آغاز رونویسی در ناحیه اگزونی قرار دارد، زیرا اولین بخش از آن که رونویسی می‌شود، یک قطعه اگزونی است. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: رونوشت اینترون‌ها ازmRNAی اولیه جدا می‌شود، نه از خود ژن.

گزینه‌ی «۲»: رونوشت اینترون‌ها حذف می‌شود، در نتیجه ترجمه نمی‌شود. پس فاقد رمز آمینواسیدها می‌باشد.

گزینه‌ی «۳»: اینترون‌ها توالی‌های درون ژنی هستند، نه بین ژنی.

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۲- فصل ۲- زیست دوازدهم

سوال ۱ **در ارتباط با جایگاهی از رناتن (ریبوزوم) که طی عمل ترجمه، تعداد مولکول‌های رنای ناقل (tRNA) بدون آمینواسیدی که می‌توانند در آن وجود داشته باشند بیش از سایر جایگاه‌هاست، کدام مورد صحیح است؟**

۱) می‌تواند جایگاهی برای تشکیل اولین پیوند پپتیدی باشد.

۲) می‌تواند جایگاهی برای حضور همه آمینواسیدهای زنجیره پلی‌پپتیدی باشد.

۳) نمی‌تواند جایگاهی برای شکست پیوند بین آمینواسید و نوکلئوتید باشد.

۴) نمی‌تواند جایگاهی برای خروج رنای ناقل (tRNA) از رناتن (ریبوزوم) باشد.

پاسخ ۲ ابتدا به بررسی سه مرحله ترجمه می‌پردازیم:

۱- مرحله آغاز: در این مرحله بخش‌هایی از رنای پیک، زیرواحد کوچک رناتن را به سوی رمزه آغاز هدایت می‌کند. سپس در این محل رنای ناقلی که مکمل رمزه آغاز است به آن متصل می‌شود. با افزوده شدن زیرواحد بزرگ رناتن به این مجموعه ساختار رناتن کامل می‌شود. در این مرحله جایگاه P در رناتن، محل قرارگیری رنای ناقل دارای آمینواسید است. این جایگاه در ابتدا توسط رنای ناقل متیونین اشغال می‌شود. جایگاه A محل قرارگیری رنای ناقل بعدی و آمینواسید متصل به آن خواهد بود. پیوند پپتیدی در جایگاه A برقرار می‌شود. جایگاه E محل خروج رنای ناقل بدون آمینواسید است. در مرحله آغاز فقط جایگاه P پر می‌شود و جایگاه A و E خالی می‌ماند.

۲- مرحله طویل شدن: در این مرحله ممکن است رناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A رناتن شوند ولی فقط رنایی که مکمل رمزه جایگاه A است استقرار پیدا می‌کند؛ در غیر این صورت جایگاه را ترک می‌کند. سپس آمینواسید جایگاه P از رنای ناقل خود جدا می‌شود و با آمینواسید جایگاه A پیوند پپتیدی برقرار می‌کند. پس از آن رناتن به اندازه یک رمزه به سوی رمزه پایان پیش می‌رود. در این موقع رنای ناقل که حامل رشته پپتیدی در حال ساخت است در جایگاه P قرار می‌گیرد و جایگاه A خالی می‌شود تا پذیرای رنای ناقل بعدی باشد. رنای ناقل بدون آمینواسید نیز در جایگاه E قرار می‌گیرد و سپس از این جایگاه خارج می‌شود. این فرایند بارها تکرار می‌شود و طول زنجیره آمینواسیدی بیشتر می‌شود تا رناتن به یکی از رمزه‌های پایان برسد.

۳- مرحله پایان: با ورود یکی از رمزه‌های پایان ترجمه در جایگاه A، چون رنای ناقل مکمل آن وجود ندارد، این جایگاه توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال می‌شود. عوامل آزادکننده باعث جدا شدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل می‌شوند؛ همچنین باعث جدا شدن زیرواحدهای رناتن از هم و آزاد شدن رنای پیک می‌شوند. زیرواحدهای رناتن‌ها می‌توانند مجدداً این مراحل را تکرار کنند تا چندین نسخه از یک پلی‌پپتید ساخته شود. طبق توضیحات فوق، امکان مشاهده رنا های ناقل بدون آمینواسید تنها در دو جایگاه P و E وجود دارد. همه رناهای ناقل موجود در جایگاه P در نهایت در جایگاه E قرار می‌گیرند و سپس از این جایگاه خارج می‌شوند. به جز آخرین رنای جایگاه P که در مرحله پایان ترجمه بدون ورود به جایگاه E از رناتن خارج می‌شود. پس تعداد رناهای ناقل بدون آمینواسیدی که می‌توانند در جایگاه P وجود داشته باشند، از تعداد رنا های ناقل بدون آمینواسیدی که می‌توانند در جایگاه E وجود داشته باشند بیشتر و سؤال در ارتباط با جایگاه P می‌باشد.

اولین آمینواسید هر پروتئین (متیونین)، در مرحله آغاز درون جایگاه P قرار می‌گیرد. سایر آمینواسیدها در مرحله طویل شدن به جایگاه A رناتن وارد می‌شوند و سپس به جایگاهP می‌روند. پس جایگاه P ریبوزوم می‌تواند جایگاهی برای حضور هر یک از آمینواسیدهای زنجیره پلی‌پپتیدی باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در طی ترجمه، تشکیل پیوندهای پپتیدی تنها در جایگاه A صورت می‌گیرد.

گزینه «۳»: در طی ترجمه، شکستن پیوند بین آمینواسید و جایگاه اتصال آن در رنای ناقل، تنها در جایگاه P صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: به‌طور معمول، خروج رنای ناقل از رناتن، از جایگاه E آن صورت می‌گیرد، اما در مرحله پایان ترجمه، آخرین رنای ناقل از جایگاه P از ریبوزوم خارج می‌گردد.

سوال ۲ در ترجمه پروتئین‌های غشایی، همواره پس از ورود tRNA متصل به پلی‌پپتید به جایگاه P .....

۱) آمینواسید بعدی به توالی نوکلئوتیدی خاصی در tRNA متصل می‌شود.

۲) نوعی پیوند غیراشتراکی بین کدون و آنتی‌کدون شکل می‌گیرد.

۳) رشته پلی‌پپتیدی متصل به tRNA به جایگاه A منتقل می‌شود.

۴) نوعی پلیمر (بسپار) زیستی در جایگاه A قرار می‌گیرد.

پاسخ ۴ پس از خالی شدن جایگاه A اگر کدونی غیر از کدون پایان در جایگاه A قرار بگیرد، بعدی وارد آن می شود و اگر کدون پایان در جایگاه A قرار بگیرد، عامل آزادکننده وارد آن می‌شود که هر دو نوعی پلیمر (بسیار) زیستی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اتصال امینواسید به tRNA قبل از ترجمه و در خارج از ریبوزوم انجام می‌شود.

گزینه «۲»: تنها در صورت ورود tRNA این اتفاق رخ می‌دهد.

گزینه «۳»: این اتفاق قبل از ورود tRNA متصل به پلی‌پپتید به جایگاه P رخ می‌دهد.

سوال ۳ رنای ناقل حاوی پادرمزه آغاز، هنگامی وارد ریبوزوم می‌شود که .....

۱) قبل از آن بخش کوچک‌تر رناتن در مجاورت کدون آغاز به رنای پیک متصل شده باشد.

۲) بخش بزرگ رناتن قبلاً به بخش کوچک آن پیوسته است.

۳) بلافاصله بعد از آن رناتن شروع به حرکت روی مولکول رنای پیک می‌کند.

۴) کدون مربوط به آمینواسید متیونین در جایگاه A قرار گرفته است.

پاسخ ۱ ابتدا بخش کوچک‌تر رناتن در مجاورت کدون آغاز به رنای پیک متصل می‌شود. بعد از آن اولین رنای ناقل که حامل اسیدآمینه متیونین است، به بخشی که مربوط به جایگاه P رناتن است وارد شده و سپس بخش بزرگ رناتن به مجموعه قبلی می‌پیوندد.

سوال ۴ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر یک از پروتئین‌هایی که در فرایند تنفس یاخته‌ای در یک یاخته یوکاریوتی نقش دارد، قطعاً .....»

۱) از شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی عبور کرده است.

۲) رنای‌پیک آن در طی فرآیند پیرایش، کوتاه شده است.

۳) در طی ساخته‌شدن، دست‌خوش تغییراتی شده است.

۴) در داخل اندامکی دو غشایی فعالیت می‌کند.

پاسخ ۳ پلی‌پپتیدها پس از ساخته شدن، دچار تغییراتی می‌شود تا ساختارهای دوم و سوم پروتئین تشکیل شود. چون در طی فرآیند ترجمه، تنها ساختار اول پروتئین‌ها تشکیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پروتئین‌های شرکت‌کننده در فرآیند تنفس یاخته‌ای در دو محل ساخته می شوند: راکیزه و ریبوزوم های آزاد در سیتوپلاسم، در صورتی‌که این آنزیم‌ها در سیتوپلاسم ساخته شوند چه همان‌جا فعالیت کنند و چه به درون راکیزه بروند و در آن جا فعالیت کنند و یا در راکیزه ساخته شده باشند، از جسم گلژی و شبکه آندوپلاسمی عبور نمی‌کنند.

گزینه «۲»: فرآیند پیرایش در بعضی از رناهای پیک رخ می‌دهد. چرا که فقط بعضی از ژن‌های هسته‌ای دارای میانه و بیانه هستند.

گزینه «۴»: آنزیم‌های پروتئینی فرآیند قندکافت، در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم فعالیت می‌کنند.

سوال ۵ **چند مورد عبارت زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟**

« در طی فرایند ترجمه یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی، رمزه (کدون)ای که هرگز وارد جایگاه E رناتن (ریبوزوم) نمی‌شود، قطعاً .....»

الف- وارد جایگاه قرارگیری رنای ناقل حامل رشته پپتیدی در حال ساخت، نیز نمی‌شود.

ب - رنای ناقل (tRNA) دارای توالی سه نوکلئوتیدی مکمل آن نیز در یاخته وجود ندارد.

ج- حداقل یک نوکلئوتید حاوی باز آلی آدنین در توالی خود دارد.

د- در ساختار خود دارای دو پیوند اشتراکی فسفودی‌استر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ تنها مورد «د» عبارت را به درستی کامل می‌کند. رمزه‌های پایان و رمزه قبل از رمزه پایان، هرگز وارد جایگاه E رناتن نمی‌شوند، چرا که رنای ناقل مکمل رمزه قبل از رمزه پایان از جایگاه P خارج می‌شود. بررسی موارد:

الف) رنای ناقل حامل رشته پلی‌پپتیدی درحال ساخت هم در جایگاه A و هم در جایگاه P دیده می شوند و رمزه پایان به جایگاه A و رمزه پیش از آن به هر دو جایگاه A و P وارد می‌شود.

ب) فقط در مورد رمزه‌های پایان صادق است.

ج) در مورد توالی رمزهای که قبل از رمزه پایان قرار دارد، نمی‌توان به‌صورت قطعی نظر داد. درنتیجه این مورد نیز فقط در مورد رمزه‌های پایان صادق است.

د) توالی‌های رمزه‌ای همگی سه نوکلئوتیدی بوده و میان نوکلئوتیدهای آن دو پیوند فسفودی‌استر قابل مشاهده است.

سوال ۶ **در رابطه با مرحله‌ای از ترجمه که رشته پلی‌پپتید از رنای ناقل جدا می‌شود، کدام اتفاق به‌طور قطع نادرست است؟**

۱) قرارگیری نوعی مولکول نهایی حاصل از ترجمه در جایگاه A

۲) شکسته شدن نوعی پیوند کم‌انرژی در جایگاه تشکیل پیوند اشتراکی

۳) خروج رنای ناقلِ فاقد آمینواسید از جایگاه P ریبوزوم

۴) تغییر جایگاه رنای ناقل حامل آمینواسید بدون گسسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی

پاسخ ۲ صورت سؤال به مراحل طویل‌شدن و پایان اشاره می‌کند. در مراحل طویل‌شدن و پایان، رشته پلی‌پپتید از رنای ناقل در جایگاه P رناتن جدا می‌شود. پیوند هیدروژنی نوعی پیوند کم‌انرژی است. این پیوند در مرحله طویل شدن در جایگاه E و در مرحله پایان، در جایگاه P شکسته می‌شود درحالی‌که پیوند اشتراکی در جایگاه A تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: محصول نهایی حاصل از ترجمه، پروتئین است. عامل آزادکننده از جنس پروتئین است. در مرحله پایان، عامل آزادکننده در جایگاه A قرار می‌گیرد.

گزینه «۳»: در مرحله پایان، ابتدا رشته پلی‌پپتید از رنای ناقل جدا می‌شود، سپس رنای فاقد آمینواسید از جایگاه P خارج می‌شود.

گزینه «۴»: در مرحله طویل‌شدن، رنای ناقل از جایگاه A به P جابه‌جا می‌شود، اما پیوند هیدروژنی شکسته نمی‌شود.

سوال ۷ در یکی از یاخته‌های سازنده مخاط معده و در ارتباط با مقایسه پروتئین‌هایی که توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند و پروتئین‌هایی که توسط ریبوزوم‌های چسبیده به سطح شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند، کدام گزینه به‌ترتیب از راست به چپ، وجه تشابه و تفاوت آنها را به‌درستی بیان می‌کند؟

۱) وجود توالی‌های آمینواسیدی جهت هدایت به مقصد – محصورشدن در ساختاری از جنس غشا، هم‌زمان با تکمیل مراحل ساخته شدن

۲) آغاز ترجمه پیش از پایان رونویسی رنای پیک – نیاز به عوامل آزادکننده جهت جداشدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل

۳) وجود توالی‌های آمینواسیدی جهت هدایت به مقصد – خروج از یاخته بلافاصله پس از تکمیل مراحل ساخته‌شدن

۴) آغاز ترجمه پیش از پایان رونویسی رنای پیک – ساخته شدن در محل فعالیت خود

پاسخ ۱ همان‌طور که در شکل ۱۴ فصل ۲ زیست‌شناسی ۳ می‌بینید، پروتئین‌های ساخته شده در سیتوپلاسم سرنوشت‌های مختلفی پیدا می‌کنند. بعضی از این پروتئین‌ها به شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی می‌روند و ممکن است برای ترشح به خارج از یاخته رفته یا به بخش‌هایی مثل واکوئول (کُریچه) و کافه‌تن بروند. بعضی پروتئین‌ها نیز در سیتوپلاسم می‌مانند و یا اینکه به راکیزه‌ها، هسته و یا دیسه‌ها می‌روند. در هر یک از این موارد براساس مقصدی که پروتئین باید برود، توالی‌های آمینواسیدی در آن وجود دارد که پروتئین را به مقصد هدایت می‌کند.

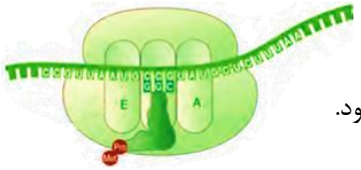
با توجه به شکل ۱۴ صفحه ۳۱ زیست‌شناسی ۳، پروتئین‌هایی که توسط ریبوزوم‌های چسبیده به سطح شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند، هم‌زمان با ساخت، وارد شبکه آندوپلاسمی می‌شوند اما از طرف دیگر پروتئین‌های ساخته شده توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم، ممکن است در سیتوپلاسم بمانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲» و «۴»: در یاخته‌های دارای هسته، چون رِناتن‌ها درون هسته حضور ندارند، فرایند ساخت پلی‌پپتید (ترجمه) در هسته انجام نمی‌شود.

گزینه «۳»: در مورد هیچ‌یک صدق نمی‌کند که بلافاصله پس از ساخت از یاخته خارج شوند.

سوال ۸ **شکل زیر به مرحله‌ای از ترجمه مربوط به یک رشته پلی‌پپتید اشاره دارد. کدام گزینه با توجه به شکل مقابل، در رابطه با این مرحله به‌طور حتم به‌درستی بیان شده است؟**



۱) هنگامی‌که جایگاه A اشغال باشد، رنای فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود.

۲) هم‌زمان با ورود اولین آنتی‌کدون AUA به جایگاه E، سه پیوند پپتیدی مشاهده می‌شود.

۳) حرکت رناتن بر روی رنای پیک، برخلاف جهت رونویسی رنای پیک انجام می‌شود.

۴) برای خروج رنای ناقل وارد شده به جایگاه A به‌طور قطع رناتن بر روی رنا حرکت می‌کند.

پاسخ ۲ تصویر سؤال، مرحله طویل شدن ترجمه را نشان می‌دهد که جهت حرکت رناتن از چپ به راست است. چرا؟ کدون UAU که مکمل آنتی‌کدون AUA است، سومین آمینواسید را رمز می‌کند. هنگامی‌که این کدون در جایگاه E با شد، چهارمین آمینواسید به رشته پلی‌پپتید اضافه شده است.

گزینه «۱»: در مرحله طویل‌شدن ترجمه، ممکن نیست جایگاه A و E هم‌زمان اشغال باشند.

گزینه «۳»: با توجه به شکل‌های ۱و۷ فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی ۳ برای عمل رونویسی و ترجمه، جهت تولید رشته رنا طی رونویسی و رشته پلی‌پپتیدی طی ترجمه، یکسان است.

گزینه «۴»: در صورتی‌که رنای ناقل با کدون جایگاه A مکمل نباشد، بدون حرکت ریبوزوم از آن خارج می‌شود.

سوال ۹ **در یک رشته پلی‌پپتیدی طویل تازه ساخته شده، آمینواسیدهایی که به انتهای ..... نزدیک‌تر ند، به طور حتم .....**

۱) کربوکسیل – پیوند خود با رنای ناقل را در جایگاه A از دست داده‌اند.

۲) آمین – فاصله کمتری تا کدون پایان طی فرایند ترجمه داشته‌اند.

۳) کربوکسیل – ابتدا به زیرواحد کوچک ریبوزوم متصل شده‌اند.

۴) آمین – درون جایگاه E ریبوزوم حین ترجمه قرار نگرفته‌اند.

پاسخ ۴ با توجه به شکل ۷ فصل ۲ کتاب زیست‌شنا سی ۳، ر شته پلی‌پپت یدی از سمت انت های آ مین به انت های کربوکسیل ساخته می‌شود. انتهای آن گروه کربوکسیل دارد. آمینوا سیدهایی که به سمت ابـ تدای ر شته پلی‌پپت یدی قرار گرفته‌اند، در جایگاه P از رنای ناقل خود جداشده‌اند (نادرستی گزینه «۱») و هیچگاه وارد جایگاه E نشده‌اند.

سوال ۱۰ **چند مورد جمله زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟**

«در یک یاخته یوکاریوتی، هر بخشی از ژن که ..... »

الف) پس از رونویسی به پروتئین ترجمه نمی‌شود، تحت عنوان میانه شناخته می‌شود.

ب) حاوی اولین نوکلئوتید رونویسی‌شده می‌باشد، در ساختار رنای بالغ مشاهده می‌شود.

ج) در بین بخش‌های قابل ترجمه قرار دارد، قبل از ورود به سیتوپلاسم از ژن حذف می‌شود.

د) توسط آنزیم رنابسپاراز ۲ رونویسی شود، رمزهای آمینواسیدها را در خود جای داده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ همه موارد نادرست هستند. بررسی موارد:

الف) دقت داشته باشید با این که میانه به قسمت‌هایی از ژن گفته می‌شود که رونوشت آن‌ها طی فرایند پیرایش حذف می‌شود و در ساخت پروتئین دخالت ندارند، اما بخش‌های دیگری از ژن وجود دارد که پس از رونویسی به پروتئین ترجمه نمی شوند، مثلاً بخش‌هایی از رونوشت ژن که قبل از کدون آغاز یا پس از کدون پایان قرار دارند.

ب) دقت کنید که اینترون و اگزون بخشی از ژن و مولکول دنا هستند و رونوشت آن‌ها در ساختار رنای اولیه دیده می شود. بنابراین رنای اولیه حاوی رونوشت‌های اینترون و اگزون و رنای بالغ حاوی رونوشت‌های اگزون می‌باشد.

ج) همان‌طور که گفته شد، رونوشت اینترون پس از رونویسی و قبل از خروج از هسته، از ساختار رنای اولیه حذف می شود نه اینکه خود اینترون از ژن حذف شود.

د) ژن‌های مربوط به ساخت پروتئین‌ها توسط آنزیم رنابسپاراز ۲ رونویسی می‌شوند. بخش هایی از ژن که رونوشت آن ها در ساختار رنای بالغ حضور دارند، اگزون نامیده می‌شوند که حاوی رمزهای آمینواسیدها می‌باشند. اینترون ها بخش هایی از دنا هستند که پس از رونویسی رونوشت آن‌ها از ساختار رنای اولیه حذف می‌شوند و بنابراین فاقد رمزهای آمینواسیدها هستند.

سوال ۱۱ در فرایند ساخته‌شدن زنجیره پلی‌پپتیدی از روی اطلاعات رنای پیک، در صورتی‌که در یک لحظه، نوعی رنای ناقل که دارای توالی پادرمزه UAC در زنجیره خود می‌باشد ..... ، ممکن نیست در آن لحظه .....

۱) در جایگاه E وجود داشته باشد – رنای ناقلی دارای پادرمزه UAC در جایگاه P قرار گرفته باشد.

۲) در جایگاه P وجود داشته باشد – رشته حاوی آمینواسید متیونین به آن متصل باشد.

۳) از جایگاه A خارج شود – رشته پپتیدی حاوی تنها یک آمینواسید متیونین به آن متصل باشد.

۴) در جایگاه P وجود داشته باشد – رنای ناقلی در جایگاه E قرار گرفته باشد.

پاسخ ۳ A دارای پادرمزه UAC حامل آمینواسید متیونین است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ممکن است دو کدون پشت سر هم مربوط به متیونین باشند.

گزینه «۲»: در مرحله طویل‌شدن ممکن است رنای ناقل دارای آنتیکدون UAC به جایگاه P وارد شود، در این صورت رشته پپتیدی متصل به رنای ناقل حداقل دارای دو آمینواسید متیونین است.

گزینه «۳»: اینکه یک رنای ناقل دارای آنتیکدون UAC از جایگاه A خارج شود، مربوط به مرحله طویل شدن است. در این‌صورت رشته پپتیدی متصل به رنای ناقل حداقل دارای دو آمینواسید متیونین است.

گزینه «۴»: ممکن است در مرحله طویل‌شدن، رنای ناقل متیونین در جایگاه P قرار بگیرد، در آن صورت در جایگاه E می‌توان رنای ناقل مشاهده کرد.

سوال ۱۲ چند مورد عبارت مقابل را به طور صحیح تکمیل می‌کنند؟ «در هنگام ورود دومین مولکول رنای ناقل مکمل رمزه جایگاه A به این جایگاه، همانند زمانی که دومین رنای ناقل وارد جایگاه P می‌شود، .....»

الف) tRNA مکمل رمزه آغاز، جایگاه P را ترک کرده است.

ب) رناتن به اندازه دو رمزه جابه‌جا شده است.

ج) دومین پیوند پپتیدی تشکیل شده است.

د) ممکن است توالی UAA وارد جایگاه P بشود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ موارد «الف» و «د» صحیح هستند. بررسی موارد:

الف) tRNA مربوط به نخستین آمینواسید قبل از ورود tRNA دوم به جایگاه P ،از جایگاه P خارج می‌شود.

ب) جابه‌جایی رناتن برای بار دوم بعد از برقراری دومین پیوند پپتیدی صورت میگیرد.

ج) بعد از ورود دومین tRNA مکمل رمزه جایگاه A، دومین پیوند پپتیدی شکل می‌گیرد نه هنگام ورود آن.

د) توالی UAA اگر مربوط به پادرمزه باشد می‌تواند به جایگاه P ریبوزوم وارد شده باشد.

سوال ۱۳ فرایند ترجمه، هر یک از مراحلی که در طی آن‌ها حداکثر یک رنای ناقل (tRNA) درون رناتن (ریبوزوم) وجود دارد، برخلاف هر مرحله‌ای که در طی آن ممکن است بیش از یک رنای ناقل (tRNA) درون رناتن (ریبوزوم) وجود داشته باشد، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) جدا شدنِ (tRNA) آمینواسید از رنای ناقل موجود در جایگاه P رناتن (ریبوزوم) ممکن است.

۲) وجود همزمان سه مولکول رنای ناقل (tRNA)، دارای توالی پادرمزه مکمل با رنای پیک درون رناتن (ریبوزوم)، غیرممکن است.

۳) قرارگیریِ رنای ناقل (tRNA) در جایگاه E رناتن (ریبوزوم) غیرممکن است.

۴) تشکیلِ پیوند پپتیدی در جایگاه A رناتن (ریبوزوم) ممکن است.

پاسخ ۳ در مراحل آغاز و پایان ترجمه، حداکثر یک رنای ناقل و در مرحله طویل‌شدن ترجمه، بیش از یک رنای ناقل می‌تواند درون رناتن وجود داشته باشد. در مرحله آغاز، فقط جایگاه P پر می‌شود و جایگاه‌های A و E خالی می‌مانند. طبق شکل ۱۳ فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی ۳، در مرحله پایان ترجمه، رنای ناقل بدون ورود به جایگاه E از رناتن خارج می گردد. در مرحله طویل‌شدن، رنای ناقل بدون آمینواسید در جایگاه E قرار می‌گیرد و سپس از این جایگاه خارج می‌گردد؛ بنابراین، در مراحل آغاز و پایان ترجمه برخلاف مرحله طویل‌شدن آن، قرارگیری رنای ناقل (tRNA) در جایگاه E رناتن (ریبوزوم) غیرممکن است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مراحل طویل‌شدن و پایان ترجمه برخلاف مرحله آغاز آن، جدا شدنِ رشته پپتیدی از رنای ناقل (tRNA) موجود در جایگاه P رناتن (ریبوزوم) صورت میگیرد.

گزینه «۲»: در هیچ یک از این مراحل، وجود همزمان سه مولکول رنای ناقل دارای توالی پادرمزه مکمل با رنای پیک (tRNA) درون رناتن (ریبوزوم) ممکن نیست.

گزینه «۴»: تشکیل پیوند پپتیدی در طی ترجمه، تنها در مرحله طویل‌شدن ممکن است.

سوال ۱۴ کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در فرایند ترجمه رونوشت ژن پادتن، ممکن نیست .....»

۱) درحین اولین جابه‌جایی ریبوزوم، رنای ناقل حاوی آمینواسید متیونین از جایگاه P خارج شود.

۲) برای شکسته‌شدن پیوند بین نوکلئوتید و رشته پلی‌پپتید، آنتی‌کدون مکمل کدون پایان وارد جایگاه A شود.

۳) در هنگام تشکیل آخرین پیوند پپتیدی، رنای ناقل مربوط به آخرین آمینواسید ریبوزوم را ترک کند.

۴) بعد از اتصال بخش بزرگ ریبوزوم به رنای پیک، رنای ناقل حاوی آمینواسید دوم وارد جایگاه A ریبوزوم شود.

پاسخ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) در حین اولین جابه‌جایی ریبوزوم، اولین رنای ناقل (که قبلاً به متیونین متصل بوده است) از جایگاه P خارج می شود. درواقع، در زمان جابه‌جایی دیگر، به آمینواسید متصل نیست.

۲) دقت کنید که برای کدون‌های پایان، آنتی‌کدونی وجود ندارد.

۳) در هنگام تشکیل آخرین پیوند پپتیدی، رنای ناقل مربوط به آمینواسید یکی مانده به آخر وارد جایگاه E شده و سپس ریبوزوم را ترک می‌کند.

۴) اتصال بخش بزرگ ریبوزوم به رنای پیک و بخش کوچک‌تر، آخرین اتفاق در مرحله آغاز است. ورود رنای ناقل حاوی آمینواسید دوم به جایگاه A اولین اتفاق در مرحله طویل‌شدن ترجمه است، بنابراین این دو اتفاق پشت سر هم می‌افتند.

سوال ۱۵ رنای غیرکوچکی که توسط رنابسپاراز ۲ ساخته می شود برخلاف رنای غیر کوچکی که توسط رنابسپاراز ۳ ساخته می‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) می‌تواند پیش از پایان رونویسی، به زیرواحدهای رناتن متصل شود.

۲) در ساختار نهایی، مولکول تک رشته‌ای روی خود تا می‌خورد.

۳) در طی تمام مراحل ترجمه، به زیرواحد کوچک رناتن اتصال دارد.

۴) پس از رونویسی، به طور قطع دست‌خوش تغییراتی می‌شود.

پاسخ ۳ در یوکاریوت‌ها، انواعی از رنابسپاراز، ساخت رنا های مختلف را انجام می‌دهند؛ مثلاً رنای پیک توسط رنابسپاراز ۲ و رنای ناقل توسط رنابسپاراز ۳ ساخته می‌شود. طبق شکل‌های ۱۱، ۱۲ و۱۳ فصل ۲ زیست‌شناسی ۳، رنای پیک برخلاف رنای ناقل در طی تمام مراحل ترجمه به زیرواحد کوچک رناتن متصل است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در پروکاریوت‌ها پروتئین‌سازی حتی ممکن است پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود؛ دقت کنید که رنابسپارازهای ۲ و ۳ در یوکاریوت‌ها فعالیت دارند.

گزینه «۲»: در ساختار نهایی رنای ناقل، نوکلئوتیدهای مکمل می‌توانند پیوند هیدروژنی ایجاد کنند. به همین علت رنای تک رشته‌ای، روی خود تا می‌خورد. ساختار نهایی رنای پیک فاقد پیوندهای هیدروژنی در ساختار خود، است.

گزینه «۴»: رنای پیک ممکن است دست‌خوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود. رنای ناقل پس از رونویسی دچار تغییراتی می‌شود.

سوال ۱۶ در یاخته‌های فعال کال در محیط کشت سترون «در مرحله .....»

۱) آغاز رونویسی، آنزیم رنابسپاراز به تنهایی نوکلئوتید مناسب را به عنوان محل آغاز رونویسی انتخاب می‌کند.

۲) آغاز ترجمه، پس از اتصال زیرواحدهای یک رناتن، رنای ناقل متیونین با رمزه آغاز جفت می‌شود.

۳) طویل شدن رونویسی، ممکن است در بخش‌هایی از یک ژن پیوند بین بازهای آلی دو رشته شکسته شود.

۴) پایان ترجمه، پس از خروج آخرین رنای ناقل از جایگاه E و جدا شدن دو زیرواحد رناتن، رنای پیک آزاد می‌شود.

پاسخ ۳ در مرحله طویل شدن رونویسی با حرکت آنزیم رنابسپاراز، پیوندهای هیدروژنی دو رشته دنا شکسته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نوکلئوتید آغاز رونویسی توسط آنزیم به تنهایی قابل شناسایی نیست و توالی راه‌انداز به آن کمک می‌کند.
گزینه «۲»: در مرحله آغاز پس از جفت شدن رنای ناقل متیونین با رمزه آغاز، زیرواحد بزرگ به زیرواحد کوچک رناتن می‌پیوندد.
گزینه «۴»: در مرحله پایان ترجمه، آخرین رنای ناقل از جایگاه P خارج می‌شود.

سوال ۱۷ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در هر مرحله‌ای از سه مرحله ترجمه که توالی UAG وارد جایگاه ..... رناتن می‌شود بلافاصله ..... از این مرحله، ممکن نیست ..... .»

۱) P - پس _ رنای ناقل متصل به رشته پلی‌پپتید با ایجاد پیوند هیدروژنی در جایگاه A رناتن قرار گیرد.
۲) A - قبل _ تشکیل پیوند اشتراکی بین کربن و نیتروژن در این جایگاه رناتن انجام نشود.
۳) E - پس _ شکستن دو نوع پیوند بین بسپارهای زیستی مشاهده شود.
۴) P - قبل _ ورود رنای ناقل به رناتن، بدون جابه‌جایی رناتن انجام شود.

پاسخ ۱ دقت کنید توالی نوکلئوتیدی UAG می‌تواند مربوط به رمزه (کدون) باشد که در این صورت رمزه پایان محسوب می‌شود و همچنین می‌تواند مربوط به پادرمزه (آنتی‌کدون) باشد که در این صورت رمزه (AUC) بر روی mRNA می‌باشد و دارای آمینواسید است. بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: درست؛ در صورت ورود این توالی به جایگاه P، توالی مربوط به پادرمزه است که در مرحله طویل شدن طی جابه‌جایی ریبوزوم وارد جایگاه P شده است. پس ازمرحله طویل‌شدن، مرحله پایان ترجمه می‌باشد که طی آن یک tRNA متصل به رشته پلی‌پپتید ساخته شده به جایگاه P وارد می‌شود و در این جایگاه پیوند هیدروژنی جدید تشکیل نمی‌شود.
گزینه «۲»: نادرست؛ توالی UAG ممکن است مربوط به رمزه یا پادرمزه باشد، در صورتی که مربوط به پادرمزه باشد، این توالی طی مرحله طویل‌شدن وارد جایگاه A می‌شود و قبل از این مرحله، مرحله آغاز ترجمه وجود دارد که طی مرحله آغاز تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها اتفاق نمی‌افتد.
گزینه «۳»: نادرست؛ در صورت ورود توالی UAG به جایگاه E، متوجه می‌شویم این توالی مربوط به پادرمزه است که طی مرحله طویل‌شدن به جایگاه E وارد شده است. پس از مرحله طویل‌شدن، مرحله پایان قرار دارد که طی آن هم پیوند اشتراکی (بین رشته پلیپپتید و tRNA) و هم پیوند هیدروژنی (بین tRNA و رمزه) شکسته می‌شود.
گزینه «۴»: نادرست؛ با توجه به توضیحات گزینه «۱»: منظور مرحله طویل‌شدن است که در مرحله قبل از آن (مرحله آغاز)، جابه‌جایی رناتن مشاهده نمی‌شود.

سوال ۱۸ چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر نوع توالی آنتی‌کدونی..... »

الف) به آمینواسید خاصی متصل می‌شود. **ب) می‌تواند در جایگاه A ریبوزوم قرار بگیرد.**
ج) فاقد پیوندهای هیدروژنی با خود مولکول رنای ناقل است. **د) جزئی از یک مولکول تک رشته‌ای است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح است. بررسی موارد:

الف) توالی آنتی‌کدون به آمینواسید وصل نمی‌شود، بلکه رنای ناقل دارای آن آنتی‌کدون، به آمینواسید متصل می‌شود.

ب) تمام انواع آنتی‌کدون‌ها، می‌توانند در جایگاه A ریبوزوم قرار گیرند.

ج) توالی آنتی‌کدون فاقد پیوندهای هیدروژنی با سایر نوکلئوتیدهای مولکول tRNA است.

د) آنتی‌کدون جزئی از مولکول tRNA است و مولکول‌های tRNA ،همگی تک‌رشته‌ای هستند.

سوال ۱۹ چند مورد درباره همه پروتئین‌های ترشحی یاخته‌های پادتن‌ساز سالم بدن انسان صحیح است ؟

الف) توسط ریبوزوم‌های موجود در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.

ب) باعث فعالیت آنزیم‌های بعضی یاخته‌های دفاعی بدن می‌شوند.

ج) در صورت برخورد با آنتی‌ژن توسط بخش‌هایی از خود حداقل به یک نوع یاخته زنده خاص متصل می‌شوند.

د) نوعی گلوبولین محسوب می‌شوند و جز بخش اول خون انسان تقسیم‌بندی می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ این سوال شبیه ساز سوال کنکور سراسری سال ۹۵ خارج کشور می‌باشد. پروتئین‌های ترشحی یاخته‌های پادتن‌ساز، پادتن‌ها هستند. بررسی موارد:

الف) در تولید همه انواع پروتئین‌ها (چه درون یاخته‌ای، چه غشایی و چه ترشحی)، ریبوزوم‌های سیتوپلاسم شرکت می‌کنند. برای پروتئین های درون یاخته‌ای ریبوزوم های آزاد سیتوپلاسم و برای پروتئین های غشایی و ترشحی، ریبوزوم های سیتوپلاسمی که در سطح شبکه آندوپلاسمی زبر هستند؛ شرکت می‌کنند. سیتوپلاسم شامل ماده زمینه‌ای و اندامک‌ها می‌باشد. (درست)

ب) همه پادتن‌ها می‌توانند یا با خنثی سازی، به هم چسباندن و رسوب آنتی‌ژن محلول سبب افزایش بیگانه‌خواری شوند و یا با اتصال به پروتئین‌های مکمل، عمل بیگانه‌خواری را تسهیل کنند. در هر صورت بیگانه‌خوارها برای از بین بردن عوامل بیماری‌زا، دارای آنزیم‌های درون یاخته‌ای هستند که فعالیت آن‌ها افزایش می‌یابد. (درست)

ج) دقت کنید مطابق شکل ۱۴ فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی۲، پادتن‌ها حداقل به یاخته بیگانه‌خوار متصل می‌شوند. در حالتی که باعث فعال‌سازی پروتئین‌های مکمل می‌شوند، نیز خود پادتن به سلول زنده‌ای متصل است، زیرا پروتئین های مکمل بر عوامل زنده تأثیرگذار هستند. (درست)

د) دقت کنید همه پادتن‌ها در خون نیستند. منظور از بخش اول خون انسان، همان خوناب است. (نادرست)

سوال ۲۰ چند مورد، عبارت زیر را صحیح تکمیل می‌کند؟

«در عامل مولد بیماری سینه‌پهلو در موش، امکان ندارد نوعی مولکول رنا..... »

الف – توسط آنزیمی متفاوت با آنزیم‌های سازنده سایر رناها تولید شود.

ب – قبل از جداشدن کامل از دنا به بخش کوچک رناتن متصل شود.

ج – در تمام بخش‌های خود حاوی توالی‌های قابل ترجمه باشد.

د – پس از اتمام رونویسی به میان یاخته (سیتوپلاسم) منتقل شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت را به‌درستی تکمیل می‌کند. بررسی موارد:

الف) پروکاریوت‌ها یک نوع آنزیم رنابسپاراز دارند.

ب) در پروکاریوت‌ها چون محل رونویسی و ترجمه جدا نیست این دو عمل می‌توانند هم‌زمان با هم رخ دهند. (شکل ۱۵ فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی ۳)

ج) تنها رنای پیک قابلیت ترجمه‌شدن دارد. بخشی از مولکول رنای پیک که قبل از کدون آغاز و بعد از کدون پایان قرار دارد ترجمه نمی‌شود. بنابراین هیچ رنای پیکی وجود ندارد که همه بخش‌های آن ترجمه شود.

د) پروکاریوت‌ها هسته ندارند و تولید رنا در سیتوپلاسم صورت می‌گیرد. بنابراین انتقال رنا پس از تولید به سیتوپلاسم مفهومی ندارد.

سوال ۲۱ چند مورد از موارد زیر عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «در همه مراحل ترجمه رنا (های) پیک بالغ مربوط به اینترفرون در بدن انسان، .....»

الف) با فعالیت نوعی کاتالیزور زیستی، یک مولکول آب در جایگاه A آزاد می‌شود.

ب) درون جایگاه P ریبوزوم یک آمینواسید یا زنجیرهای از آمینواسیدهای متصل به نوکلئوتید وجود دارد.

ج) حداقل یک محصول حاصل از فعالیت رنابسپاراز ۳ درون ریبوزوم یافت می‌شود.

د) تعدادی بسپار زیستی که واجد پیوند پپتیدی در ساختار خود هستند، در ریبوزوم یافت می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» صحیح است. بررسی موارد:

الف) تنها در مورد مرحله طویل‌شدن صحیح است.

ب) در مرحله آغاز و اوایل مرحله ادامه، رنای ناقل موجود در جایگاه P متصل به یک آمینواسید و در بقیه مراحل متصل به زنجیرهای دارای بیش از یک آمینواسید است.

ج) در همه مراحل پروتئین‌سازی، حداقل یک مولکول رنای ناقل در ریبوزوم وجود دارد.

د) ریبوزوم از رناهای رناتنی و پروتئین‌ها تشکیل شده است. بنابراین در ساختار ریبوزوم همواره رناها و پروتئین‌ها یافت می‌شوند.

سوال ۲۲ چند مورد از موارد زیر، عبارت روبه‌رو را همواره به درستی تکمیل می‌کند؟ «ژن مربوط به ساخت مولکول انتقال‌دهنده متیونین در یاخته، .....»

الف) توسط آنزیم رنابسپاراز ۳ رونویسی می‌شود.

ب) رونوشت‌هایی را در طی رونویسی به‌وجود می‌آورد که در محصول نهایی ژن دیده نمی‌شود.

ج) تنها توسط یک نوع آنزیم بسپاراز به عنوان الگو قرار می‌گیرد.

د) مولکولی تولید می‌کند که بلافاصله پس از تشکیل، قابل استفاده است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ ۱ تمام موارد نادرست هستند. منظور از مولکول انتقال‌دهنده متیونین، رنای ناقل است. بررسی موارد:

الف) در مورد پروکاریوت‌ها صدق نمی‌کند.

ب) رونوشت اگزون و اینترون در رنای پیک اولیه دیده می‌شود، نه رنای ناقل.

ج) آنزیم‌های رنابسپاراز و دنابسپاراز هر دو از دنا به عنوان الگو استفاده می‌کنند.
د) در یوکاریوت‌ها مولکول‌های رنا پس از ساخته‌شدن ممکن است دچار تغییراتی شوند و سپس وارد میان یاخته می‌شوند.

سوال ۳ مواد اولیه مصرفی در ترجمه، .....

۱) موکول‌هایی هستند که نوعی آنزیم با فعالیت نوکلئازی آن را می‌سازد.
۲) ممکن نیست در هسته یاخته با یکدیگر پیوند پپتیدی برقرار کنند.
۳) فاقد توانایی برقراری پیوند هیدروژنی‌اند.
۴) برخلاف دیگر عوامل لازم در ترجمه در بخش‌هایی از یاخته، به‌صورت غیرفعال هستند.

پاسخ ۲ مواد اولیه مصرفی در ترجمه، آمینواسیدها هستند. طی عمل ترجمه، آمینواسیدها با هم پیوند پپتیدی برقرار می‌کنند. ممکن نیست تشکیل پیوند پپتیدی و فعالیت رناتن (ریبوزوم)، درون هسته یاخته دیده شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: دنابسپاراز خاصیت نوکلئازی دارد که نقشی در ساخت آمینواسید ندارد.
گزینه «۳»: آمینواسیدها در ساختار دوم و سوم پروتئین قادر به برقراری پیوند هیدروژنی هستند.
گزینه «۴»: رناتن یکی از عوامل لازم در ترجمه است. رناتن‌ها در بخش‌هایی از یاخته به‌صورت غیرفعال و در بخش هایی که پروتئین‌سازی دیده می‌شود، رناتن فعال دیده می‌شود.

سوال ۴ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در مرحله‌ای از ترجمه که .....، بلافاصله ..... از این مرحله، ممکن نیست .....»

۱) هر سه جایگاه رناتن فعال می‌تواند پذیرای رنای ناقل باشد – پس – دو جایگاه رناتن اشغال باشد.
۲) پیوند اشتراکی بین کربن و نیتروژن تشکیل می‌شود – قبل – جایگاه E رناتن، فاقد رنای ناقل باشد.
۳) پیوند میان رشته پلی‌پپتید و رنای ناقل شکسته می‌شود – قبل – جابه‌جایی رناتن مشاهده شود.
۴) تشکیل و شکست پیوند اشتراکی وجود ندارد – پس – شکست دو نوع پیوند، در یک جایگاه رخ دهد.

پاسخ ۴ در مرحله آغاز، تشکیل و شکست پیوند اشتراکی دیده نمی‌شود. پس از مرحله آغاز، مرحله طویل‌شدن اتفاق می‌افتد. در این مرحله، گسستن پیوند هیدروژنی در جایگاه E و شکست پیوند اشتراکی در جایگاه P مشاهده می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در مرحله طویل‌شدن، در هر سه جایگاه می‌توانیم رنای ناقل مشاهده کنیم. در مرحله پایان، دو جایگاه P و A اشغال است.
گزینه «۲»: پیوند پپتیدی میان کربن و نیتروژن دو آمینواسید برقرار می شود. در مرحله طویل شدن، پیوند پپتیدی ایجاد می‌شود. در مرحله آغاز، جایگاه E رناتن فاقد رنای ناقل است.
گزینه «۳»: پیوند میان رشته پلی‌پپتید و رنای ناقل در مرحله طویل‌شدن و پایان شکسته می‌شود. در مرحله طویل شدن که مرحله قبل مرحله پایان است، جابه‌جایی رناتن دیده می‌شود.

سوال ۲۵ کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«مولکول RNA پیکی که ..... می‌باشد الزاماً ..... است.»

۱) به زیر واحد کوچک رناتن (ریبوزوم) در مجاور هسته متصل ـ بالغ

۲) نابالغ ـ توسط RNA پلی‌مراز نوع ۲ رونویسی شده

۳) در محل حضور پروتئین‌های هیستون، موجود ـ نابالغ

۴) بالغ ـ فقط در تولید یک نوع رشته پلی‌پپتیدی مؤثر

پاسخ ۳ در فضای درون هسته هم می‌توان mRNA نابالغ هم mRNA بالغ آماده خروج از هسته را مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) mRNA بالغ در سیتوپلاسم دیده می‌شود و این mRNA به زیر واحد کوچک ریبوزوم متصل می‌شود.

۲) دقت کنید که بحث رنای بالغ و نابالغ و حذف رونوشت‌ها مربوط به یاخته‌های یوکاریوتی است و از آنجا که این مولکول رنا نوعی رنای پیک است از ژنوم هسته‌ای رونویسی شده است؛ پس توسط RNA پلی‌مراز نوع۲ رونویسی شده است.

۴) دقت کنید هر رنای پیک یوکاریوتی فقط اطلاعات لازم برای ساخت یک نوع رشته پلی‌پپتیدی را دارد، در صورتی که رناهای پروکاریوتی می‌توانند اطلاعات لازم برای چندین نوع رشته پلی‌پپتیدی را داشته باشند.

سوال ۲۶ کدام گزینه، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر پروتئین ساخته شده در ریبوزوم‌های آزاد یاخته که ..... قطعاً .....»

۱) درون سیتوپلاسم آزاد می‌شوند ـ در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌ماند.

۲) به شبکه آندوپلاسمی می‌رود ـ به سمت لیزوزوم‌ها یا واکوئل‌ها می‌رود.

۳) به دستگاه گلژی می‌رود ـ برای ترشح به سمت غشای یاخته می‌رود.

۴) وارد میتوکندری می‌شود ـ وارد شبکه آندوپلاسمی نمی‌شود.

پاسخ ۴ پروتئین‌های در حال ساخت در ریبوزوم‌های آزاد یاخته‌ها برای رفتن به شبکه آندوپلا سمی ا بتدا ه مراه با ریبوزوم‌های خود به شبکه آندوپلاسمی متصل و در آنجا تشکیل می‌شوند، سپس به دستگاه گلژی می‌روند. برخی دیگر از ا ین پروتئین‌ها وارد شبکه آندوپلاسمی نمی‌شوند بلکه درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم تشکیل می‌شوند و یا در آنجا باقی مانده و یا وارد اندامک‌های هسته، میتوکندری و کلروپلاست می‌شوند. پروتئین‌هایی که به شبکه آندوپلاسمی می‌روند ۴ سرنوشت دارند:

الف) لیزوزوم ب) واکوئل ج) برای ترشح به سمت غشای یاخته می‌روند. د) پروتئین‌های غشا یاخته را می‌سازند.

سوال ۲۷ چند مورد، درباره هر جایگاهی از رناتن (ریبوزوم) در ست ا ست که tRNA مت صل به زنج یره آمینواسیدی می‌تواند در آن دیده شود؟

الف) پیوندهای هیدروژنی هیچگاه در آن شکسته نمی‌شوند.

ب) در مرحله آغاز و پایان ترجمه توسط رنای ناقل اشغال می‌شود.

ج) در طی فرایند ترجمه، پیوندهای هیدروژنی می‌تواند در آن تشکیل شود.

د) در حین ترجمه، tRNA متصل به یک آمینواسید در آن مشاهده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ تنها موارد «ج» و «د» درست هستند. در مرحله طویل شدن فرایند ترجمه در جایگاه های A و P رناتن، tRNA متصل به زنجیره آمینواسیدی می‌تواند دیده شود. بررسی موارد:

الف) در مرحله پایان ترجمه، پیوندهای هیدروژنی بین رنای پیک و رنای ناقل در جایگاه P شکسته می‌شود. (نادرست)

ب) جایگاه A تنها درمرحله طویل شدن توسط رنای ناقل اشغال می‌شود (نه مرحله آغاز). (نادرست)

ج) در مرحله طویل شدن پیوند هیدروژنی میان رنای ناقل و پیک در جایگاه A و در مرحله آغاز پیوند هیدروژنی میان رنای ناقل و پیک در جایگاه P تشکیل می‌شود. (درست)

د) در مرحله آغاز ترجمه tRNA متصل به یک آمینواسید در جایگاه P و در مرحله طویل شدن tRNA متصل به یک آمینواسید در جایگاه A می‌تواند دیده شود. (درست)

سوال ۲۸ کدام عبارت، در ارتباط با هو هسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها) نادرست است؟

۱) رناتن (ریبوزوم)ها، می‌توانند رنا (RNA)های در حال رونویسی را ترجمه نمایند.

۲) اولین آمینواسید در انتهای آمینی پلی‌پپتیدهای تازه ساخته شده، متیونین است.

۳) در یک مولکول دنا (DNA) ، رشته مورد رونویسی برای دو ژن، می‌تواند متفاوت باشد.

۴) رنا (RNA)های پیک، ممکن است در حین رونویسی و یا پس از آن دستخوش تغییراتی گردند.

پاسخ ۱ در یوکاریوت‌ها، محل وقوع ترجمه (سیتوپلاسم)، متفاوت با محل رونویسی (هسته) است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: مطابق شکل ۷ فصل ۲ دوازدهم صحیح است.

گزینه «۳»: فقط یکی از دو رشته دنا در هر ژن رونویسی می‌شود که برای ژن‌های مختلف، می‌تواند متفاوت باشد. (شکل ۳ فصل ۲ دوازدهم)

گزینه «۴»: رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود.

سوال ۲۹ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در هر مرحله‌ای از فرایند ترجمه که ..... ، به طور حتم .....»

۱) در جایگاه A پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود – توالی UGA در جایگاه P مشاهده نمی‌شود.

۲) پیوند هیدروژنی شکسته و تشکیل می‌شود – جایگاه A توسط نوعی پروتئین اشغال می‌شود.

۳) فقط یک رنای ناقل در رناتن دیده می‌شود – رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود.

۴) توالی پادرمزه به جایگاه A وارد نمی‌شود – زیرواحدهای رناتن می‌توانند به صورت جدا از هم دیده شوند.

پاسخ ۴ در مراحل آغاز و پایان ترجمه، رنای ناقل و پادرمزه وارد جایگاه A نمی‌شود. در هر دو مرحله، زیروا حدهای رناتن می‌توانند به صورت جدا از هم دیده شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله طویل شدن، در جایگاه A پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود. اگر رمزه ACU وارد جایگاه P رناتن شود، توالی UGA می‌تواند به عنوان پادرمزه در جایگاه P باشد.

گزینه «۲»: در مرحله طویل شدن پیوند هیدروژنی شکسته و تشکیل می‌شود. (به ترتیب در جایگاه E و A). در مرحله پایان، جایگاه A توسط عوامل آزاد کننده اشغال می‌شود.

گزینه «۳»: در مرحله آغاز ترجمه فقط یک رنای ناقل در جایگاه P دیده می‌شود. اما در این مرحله خروج رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E مشاهده نمی‌شود.

سوال ۳۰ نوعی جاندار تک‌سلولی می‌تواند طی چرخه سلولی خود و با گذشت از نقاط وارسی، از مواد آلی موجود در محیط برای تأمین انرژی خود استفاده کند. در ارتباط با این جاندار، چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

الف) هر مولکول RNA که پس از تولید دچار تغییراتی می‌شود، دارای کدون پایان است.

ب) ساختار سه‌بعدی tRNA در سلول شبیه برگ گیاه شبدر است.

ج) ممکن است توالی نوکلئوتیدی که با ژن فاصله دارد سبب تقویت رونویسی شود.

د) ممکن است درضمن رونویسی از انواعی از ژن‌ها، ترجمه آنها نیز صورت بگیرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ منظور سوال سلول یوکاریوت است. چون نقاط وارسی در چرخه سلولی سلول‌های یوکاریوتی وجود دارند.

الف) ممکن است انواع دیگری از مولکول RNA باشد.

ب) ساختار سه‌بعدی **tRNA** در سلول شبیه حرف است ولی ساختار دو بعدی آن شبیه برگ گیاه شبدر است.

ج) توالی افزاینده موجب تقویت رونویسی می‌شود.

د) برای ژن‌های میتوکندری صحیح است.

سوال ۳۱ درباره همه ریبونوکلئیک اسیدهای مورد نیاز برای پروتئین سازی در هر یاخته زنده دارای کروموزوم(ها)، می‌توان گفت .....

۱) بخشی از توالی نوکلئوتیدی این مولکول‌ها، در ریبوزوم‌ها ترجمه نمی‌شود.

۲) بسیاری از آن‌ها برای انجام کارهای خود درون یاخته، دستخوش تغییراتی می‌شوند.

۳) همگی تک‌رشته‌ای بوده و بین نوکلئوتیدهای مجاور در یک رشته، قطعاً فاقد پیوند هیدروژنی است.

۴) در پی رونویسی از یکی از رشته‌های مولکول دنا توسط یکی از انواع رنابسپارازهای درون یاخته ساخته می‌شود.

پاسخ ۳ دقت کنید که هر سه نوع RNA پیک، ناقل و ریبوزومی برای پروتئین‌سازی در یاخته استفاده می‌شوند. این مولکول‌ها تک‌رشته‌ای هستند و همگی بین نوکلئوتیدهای مجاور در یک رشته فاقد پیوند هیدروژنی هستند. دقت کنید در بین نوکلئوتیدهای مجاور پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود، بلکه این نوکلئوتیدها باهم فاصله دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید تمام بخش‌های مولکول‌های rRNA و tRNA، ترجمه نمی‌شوند. بخشی از مولکول mRNA که قبل از کدون آغاز و بعد از کدون پایان هستند نیز ترجمه نمی‌شوند.

گزینه «۲» و «۴»: برای پروکاریوت‌ها صحیح نیست.

سوال ۳۲ در فرایند ترجمه، پس از خروج یک مولکول رنای ناقل از جایگاه A رناتن، به‌طور قطع .....

۱) عوامل آزادکننده منجر به جداشدن پلی‌پپتید از رنای ناقل می‌شوند.

۲) رنای ناقل حامل آمینواسید بعدی در جایگاه A مستقر می‌شود.

۳) تشکیل پیوند هیدروژنی در جایگاه P رناتن مشاهده می‌شود.

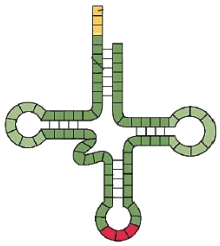
۴) tRNA حاوی آمینواسید متیونین در جایگاه P رناتن حضور دارد.

پاسخ ۴ در مرحله طویل‌شدن و پایان ترجمه، هنگامی‌که رنای ناقل از جایگاه A رناتن خارج می‌شود، به جایگاه وارد P می‌شود و حاوی رشته پلی‌پپتیدی در حال ساخت می‌باشد و چون رمزه آغاز مربوط به آمینواسید متیونین است، قطعاً در رشته پلی‌پپتیدی در حال ساخت مذکور، آمینواسید متیونین دیده می‌شود. تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر آخرین رنای ناقل از جایگاه A خارج شود عوامل آزادکننده فعالیت می‌کنند و در مرحله طویل شدن، این اتفاق رخ نمی‌دهد.

گزینه «۲»: در صورتی‌که رناتن به یکی از رمزه‌های پایان برسد، رنای ناقل جدیدی در جایگاه A مستقر نمی شود و عوامل آزادکننده به جایگاه A وارد می‌شوند.

گزینه «۳»: هیچ‌گاه با خروج رنای ناقل از جایگاه A و ورود آن به جایگاه P رناتن، پیوند هیدروژنی در جایگاه P تشکیل نمی‌شود. پیوند هیدروژنی تنها در مرحله آغاز ترجمه در جایگاه P تشکیل می‌شود.



سوال ۳۳ در رابطه با شکل مقابل که مولکول tRNA را نشان می‌دهد؛ چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) ساختاری از مولکول رنای ناقل را نشان می‌دهد که در جایگاه فعال آنزیم ویژه‌ای قرار می‌گیرد که آمینواسید را به رنای ناقل متصل می‌کند.

ب) تاخوردگی اولیه مولکول tRNA را نشان می‌دهد که قطعاً حداقل در سه نوکلئوتید با انواع دیگر رناهای ناقل تفاوت دارد.

ج) ساختار رنای ناقل بدون تاخوردگی است که با تشکیل تاخوردگی، به رنای ناقل فعال با شکل سه بعدی تبدیل می‌شود.

د) در ساختار سه‌بعدی متصل به آمینواسید آن، بازهای آلی توالی پادرمزه، می‌توانند با ریبونوکلئوتیدها پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ موارد «الف»، «ب» و «ج» نادرست هستند. بررسی موارد:

الف) ساختار سه بعدی فعال رنای ناقل در جایگاه فعال آنزیم ویژه‌ای قرار می‌گیرد که آمینواسید را به رنای ناقل متصل می‌کند.

ب) مطابق متن کتاب، مولکول‌های رنای ناقل در ناحیه پادرمزه با هم متفاوت می‌باشند. اگر مثلاً توالی‌های دو پادرمزه مربوط به دو رنای ناقل به صورت UAA و UAG باشد؛ در نتیجه این دو رنای ناقل فقط در یک نوکلئوتید باهم تفاوت دارند.

ج) دقت کنید در این ساختار، تاخوردگی‌های اولیه رنا مشاهده می‌شود.

د) نوکلئوتیدهای توالی پادرمزه نمی‌توانند با سایر نوکلئوتیدهای مولکول رنای ناقل پیوند هیدروژنی تشکیل دهند، اما می‌توانند در طی ترجمه با نوکلئوتید دارای ریبوز (ریبونوکلئوتیدهای) مولکول رنای پیک پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

سوال ۳۴ کدام عبارت جمله ی زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند ؟

«در یاخته تخم جانوری که در دوران قبل از بلوغ آبشش دارد، در ساختار پر مانند، .....»

۱) مولکول‌هایی تولید می‌شوند که قبل از خروج از هسته اینترون‌های خود را ازدست می‌دهند.

۲) ممکن است mRNAهایی تولید شود که تمام توالی نوکلئوتیدی بخش ابتداییشان ترجمه شود.

۳) بیش از یک آنزیم RNA پلی‌مراز، به طور همزمان رونویسی از نوعی ژن خاص را شروع کرده‌اند.

۴) پلی‌مرهای تولید شده، همگی درپی اتصال انواعی پروتئین غیرآنزیمی به توالی راه انداز ژن تولید شده‌اند.

پاسخ ۴ دقت کنید جانور مورد سوال، دوزیست می‌باشد که جانداری یوکاریوت است؛ پس آنزیم RNA پلی‌مراز برای انجام رونویسی الزاماً به عوامل رونویسی (پروتئین غیرآنزیمی) احتیاج دارد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید اینترون درون ژن قرار دارد نه RNA .

گزینه «۲»: مطابق شکل‌های ۱۱ و ۱۳ فصل ۲ کتاب درسی، بخش‌هایی در ابتدا و انتهای مولکول RNA هستند که ترجمه نمی‌شوند.

گزینه «۳»: دقت کنید چندین آنزیم در حال رونویسی هستند، اما رونویسی آن‌ها به طور هم زمان شروع نشده است.

سوال ۳۵ کدام یک، جملهٔ زیر را به طور نادرست کامل می‌کند؟

در پی .....

۱) هر جابه‌جایی ریبوزوم، کدون وارد شده به جایگاه A شناسایی می‌شود.

۲) ایجاد هر پیوند پپتیدی در جایگاه A، ریبوزوم به اندازه سه نوکلئوتید به جلو حرکت می‌کند.

۳) ورود هر توالی UAG به جایگاه A ریبوزوم، مرحلهٔ پایان ترجمه شروع می‌شود.

۴) ترجمهٔ هر کدون آغاز، ساختار ریبوزوم کامل می‌شود.

پاسخ ۳ در پی ورود کدون UAG به جایگاه A ، مرحلهٔ پایان شروع می شود اما توالی UAG می‌تواند توالی آنتی‌کدون در tRNA باشد. کدون‌های جایگاه A یا توسط tRNA یا توسط عامل پایان ترجمه شناسایی می‌شوند.

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۳- فصل ۲- زیست دوازدهم

سوال ۱ با توجه به تنظیم‌های رونویسی مربوط به قند مصرفی E.coli و تنظیم رونویسی در یوکاریوت‌ها، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

« به منظور شروع رونویسی از یک ژن ..... که در حد فاصلش با راه‌انداز توالی خاصی از دنا و جود .....، لازم است تا .....»

۱) یوکاریوتی – ندارد – با ایجاد خمیدگی در دنا، توالی افزاینده به رنابسپاراز متصل گردد.

۲) پروکاریوتی – ندارد – پروتئین‌های خاصی به رنابسپاراز کمک کنند تا به راه‌انداز متصل شود.

۳) پروکاریوتی – دارد – توالی خاصی از دنا که جلوی حرکت رنابسپاراز را می‌گیرد، تغییر شکل دهد.

۴) یوکاریوتی – دارد – گروهی از پروتئین‌ها با اتصال به رنابسپاراز، آن را به محل راه‌انداز هدایت کنند.

پاسخ ۲ طبق شکل ۱۷ فصل ۲ کتاب درسی، در تنظیم مثبت رونویسی، در حد فاصل ژن و راه‌انداز توالی خا صی از دنا وجود ندارد. در تنظیم مثبت رونویسی، پروتئین‌های خاصی به رنابسپاراز کمک می‌کنند تا بتواند به راه‌انداز مت صل شود و رونویسی را شروع کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در یوکاریوت‌ها ممکن است گروهی از عوامل رونویسی به بخش‌های خاصی از د نا به نام توالی افزای نده مت صل شوند. با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزاینده و ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند. کنار هم قرار گیری این عوامل، سرعت رونویسی را ا فزایش می‌دهد؛ ط بق شکل ۱۹ صفحه ۳۵ ک تاب در سی، توالی افزای نده به رنابسپاراز متصل نمی‌شود.

گزینه «۳»: در ژن‌های دارای اپراتور، با تغییر شکل مهارکننده، مانع سر راه رنابسپاراز برداشته و رونویسی شروع می‌شود.

گزینه «۴»: در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز نمی‌تواند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین هایی به نام عوامل رونویسی هستند. گروهی از این پروتئین‌ها با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز (نه رنابسپاراز)، رنابسپاراز را به محل راه‌انداز هدایت می‌کنند. همچنین دقت کنید درون هسته یوکاریوت‌ها بین ژن و راه‌انداز، توالی خاصی از دنا وجود ندارد.

سوال ۲ چند مورد درباره یاخته‌هایی که در آن‌ها امکان شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز به تنهایی وجود دارد، نادرست بیان شده است؟

الف) کروموزوم اصلی متصل به غشا دارند.

ب) هومئوستازی را درون خود و اطراف خود حفظ می‌کنند.

ج) قادر به تغییر طول عمر پروتئین و رنا هستند.

د) تنها باعث افزایش جذب یون‌های فسفات از ریشه گیاه می‌شوند.

۱ (۱ ۲ (۲ ۳ (۳ ۴ (۴

پاسخ ۲ عبارت‌های «ب» و «د» نادرست هستند. سؤال در مورد باکتری‌ها می‌باشد. بررسی عبارت‌ها:

الف) باکتری‌ها دارای دنای اصلی متصل به غشا می‌باشند.

ب) باکتری‌ها، تک‌یاخته‌ای هستند و فقط هومئوستازی درون یاخته را حفظ می‌کنند. در پُریاخته‌ای‌ها، هومئوستازی مایع بین یاخته‌ای نیز حفظ می‌شود.

ج) باکتری‌ها برای تنظیم بیان ژن، طول عمر پروتئین یا رنا را تغییر می‌دهند.

د) باکتری‌ها می‌توانند در افزایش جذب یون‌های نیتروژن‌دار مثل آمونیوم نقش داشته باشند.

سوال ۳ با توجه به موارد زیر درباره یاخته‌های دارای مولکول دنای (DNA) حلقوی، کدام گزینه صحیح است؟

الف- چندین ساختار بدون غشا در سیتوپلاسم می‌توانند به صورت هم‌زمان ترجمه یک مولکول رنای پیک را آغاز کنند.

ب- در گروهی از این یاخته‌ها گروهی از هورمون‌ها برای ایجاد واکنش مناسب در یاخته، باید به طریقی از غشاهای فسفولیپیدی عبور کنند و ژن‌ها را تحت تأثیر قرار دهند.

ج- هر بخشی از یک ژن که در نهایت اطلاعات آن در ترجمه شرکت نمی‌کند، جز توالی‌های اینترون محسوب می‌شود.

د- هر مولکول mRNA که حاوی اطلاعات یک توالی ویژه پایان رونویسی است، بعد از ترجمه یک نوع ترکیب دارای پیوندهای پپتیدی تولید می‌کند.

۱) فقط مورد الف همانند مورد د صحیح است.

۲) تعداد موارد درست از تعداد موارد نادرست بیشتر می‌باشد.

۳) مورد ج برخلاف مورد ب صحیح است.

۴) تعداد موارد درست با تعداد موارد نادرست برابر می‌باشد.

پاسخ ۴ هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها دنای حلقوی وجود دارد. بررسی موارد:

مورد الف) به عنوان مثال در باکتری اشرشیاکلای، رنای پیک تولید شده در تنظیم منفی یا مثبت رونویسی، اطلاعات سه ژن مختلف را درون خود دارد. رونوشت این سه ژن می‌تواند به صورت هم‌زمان توسط سه ریبوزوم مختلف ترجمه شوند. (درست)

مورد ب) این مورد خط کتاب درسی در صفحه ۳۵ زیست‌شناسی ۳ است که عوامل تغییر دهنده تنظیم بیان ژن یاخته‌ای بتوانند به نوعی از غشاهای سلولی عبور کنند و به ژن‌ها برسند. (درست)

مورد ج) دقت کنید ژن، بخشی از مولکول دنا است و دو رشته‌ای می باشد. بخشی از ژن که ممکن است ترجمه نشود می‌تواند جزئی از رشته رمزگذار باشد. (نادرست)

مورد د) به عنوان مثال در تنظیم منفی رونویسی مربوط به تجزیه لاکتوز، یک رنای پیک ساخته می شود که دارای اطلاعات یک توالی پایان رونویسی است اما دارای اطلاعات لازم برای ساخت سه آنزیم پروتئینی تجزیه کننده لاکتوز است. (نادرست)

سوال ۴ چند مورد درباره تمام یاخته‌های پیکری انسان سالم که دارای انواعی از ترکیبات پروتئینی افزاینده سرعت واکنش ها می‌باشند، صحیح است؟

الف- همگی درپی تقسیم رشتمان یاخته تخم ایجاد می‌شوند و از نظر فام‌تنی و ژنی یکسان هستند.

ب- در هر یاخته تنها تعدادی از ژن‌ها فعال یا روشن می‌باشند و سایر ژن‌ها غیر فعال یا خاموش هستند.

ج- هر دو یاخته‌ای که دارای عملکرد و شکل متفاوت‌اند، دارای ژن‌های فعال متفاوتی هستند.

د- بعضی از عوامل محیطی بر فعالیت ژن‌های موجود در یاخته اثر می‌گذارند.

۱) ۱ ۲) صفر ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ همه عبارت‌ها نادرست است. منظور صورت سوال همه یاخته‌های پیکری بدن انسان می‌باشد که زنده هستند و آنزیم دارند. همه عبارت‌ها درباره گویچه قرمز بالغ در بدن انسان سالم نادرست است، زیرا این یاخته، ماده ژنتیکی (دنا) ندارد.

سوال ۵ کدام عبارت درباره هر جانوری درست است که توانایی پرواز کردن دارد؟

۱) پروتئین‌های آن‌ها در انجام همه کارهای درون یاخته نقش دارند.

۲) می‌توانند ژن‌های خود را به‌طور مستقیم به افراد نسل بعد منتقل کنند.

۳) خون آن فقط با یاخته‌های دیواره داخلی قلب و رگ‌ها در تماس مستقیم قرار دارد.

۴) درون یاخته‌های آن‌ها، ساختارهای درون یاخته‌ای وجود دارد که از دوبخش غیرمساوی تشکیل شده‌اند.

پاسخ ۴ در یاخته‌های همه جانوران، ریبوزوم‌ها مشاهده می‌شوند که همگی ساختارهای ریز درون یاخته‌ای هستند که از دوبخش با اندازه متفاوت ساخته شده‌اند. جانورانی مانند حشرات، پرندگان و خفاش‌ها می‌توانند پرواز کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق متن کتاب دهم، بسیاری از فرایندهای یاخته‌ای را پروتئین‌ها انجام می‌دهند (نه همه).

گزینه «۲»: به عنوان مثال دقت کنید زنبورهای کارگر نازا هستند و نمی‌توانند ژن‌های خود را به طور مستقیم به افراد نسل بعد منتقل کنند.

گزینه «۳»: حشرات گردش خون باز دارند و همولنف با همه یاخته‌های بدن در تماس است. (نه خون)

سوال ۶ چند مورد عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«یاخته‌های دیواره ..... در گوسفند، برخلاف یاخته‌های سازنده ..... در بدن انسان، می‌توانند .....»

*** سیرابی – روده باریک – آنزیم های لازم برای گوارش سلولز را تولید کنند.**

*** شیردان – پرز – ژن‌های مربوط به آنزیم‌های گوارشی را بیان کنند.**

*** هزارلا – روده بزرگ – آب موجود در مواد غذایی را به محیط داخلی وارد کنند.**

*** نگاری – خارجی‌ترین سطح اپیدرم پوست – آدنوزین تری فسفات را در سطح پیش ماده تولید کنند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ فقط مورد آخر صحیح است. بررسی موارد:

مورد اول) دقت کنید آنزیم تجزیه کننده سلولز در گوسفند توسط دیواره سیرابی تولید نمی شود بلکه توسط میکروب های ساکن سیرابی تولید می‌شود.

مورد دوم) در محل شیردان گوسفند، آنزیم‌های گوارشی وارد عمل می‌شوند. یاخته‌های پوششی پرز، آنزیم هایی دارند که دی‌ساکاریدی به نام مالتوز و مولکول‌های درشت‌تر را به مونوساکارید تبدیل می‌کنند.

مورد سوم) در روده بزرگ انسان نیز آب جذب می‌شود.

مورد چهارم) یاخته‌های دیواره نگاری زنده هستند و می‌توانند طی گلیکولیز آدنوزین تری فسفات را در سطح پیش ماده تولید کنند. یاخته‌های بخش سطحی اپیدرم پوست مرده هستند.

سوال ۷ چند مورد درباره همه عوامل رونویسی پروتئینی در سلول یوکاریوتی صحیح است؟

*** در تنظیم بیان ژن قبل از رونویسی نقش ندارند.**

*** تمایل پیوستن آن‌ها به افزاینده، در اثر عواملی تغییر می‌کند.**

*** فعالیت گروهی از عوامل رونویسیِ درون هسته، در تولید آن‌ها نقش دارد.**

*** این پروتئین‌ها انواع مختلفی دارند و می‌توانند در تماس با ژن(ها) قرار بگیرند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ بررسی موارد:

مورد اول) دقت کنید این عوامل در تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی نقش دارند و در تنظیم بیان ژن قبل و بعد از رونویسی نقشی ندارند. (درست)

مورد دوم) الزاماً هریک از عوامل رونویسی به افزاینده متصل نمی‌شود، بلکه ممکن است به راه‌انداز متصل شود. (نادرست)

مورد سوم) همه این عوامل در سلول‌های یو کاریوتی د یده می شوند و پروتئی نی ه ستند. در نتی جه در پی فعال یت عوا مل رونویسیِ موجود در هسته، تولید شده‌اند. (درست)

مورد چهارم) دقت کنید این عوامل با راه‌انداز و افزاینده در تماس قرار می‌گیرند که جزئی از ژن محسوب نمی‌شوند. (نادرست)

سوال ۸ در انسان، نوعی لنفوسیت B هنگامی‌که برای نخستین بار با یک آنتی‌ژن ویژه برخورد می‌کند، پس از رشد، تقسیم و تمایز تعدادی یاخته به‌وجود می‌آورد. ویژگی مشترک همه این یاخ ته‌های حا صل از تق سیم و تمایز کدام است؟

۱) ژن‌های پادتن و پرفورین در آن‌ها توسط یک نوع رنابسپاراز رونویسی می‌شوند.

۲) نظارت یاخته بر مراحل تنظیم بیان ژن‌ها، فقط در درون هسته سلول انجام می‌شود.

۳) ژن‌های پروتئین‌های ریبوزومی در هسته آن‌ها، همواره توسط رنابسپاراز نوع۲ رونویسی می‌شوند.

۴) راه‌انداز هر ژن آن‌ها همانند توالی پایان رونویسی، توسط یک نوع آنزیم رنابسپاراز رونویسی می‌شود.

پاسخ ۳ از تقسیم و تمایز لنفوسیت‌های B ، پلاسموسیت‌ها و لنفوسیت‌های B خاطره ایجاد می‌شود. در هر دوی این یاخته‌ها، ریبوزوم‌ها وجود دارند و ژن‌های مربوط به پروتئین‌های ریبوزوم‌ها در هسته، همواره توسط یک نوع آ نزیم رنابـ سپاراز رونویسی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه۱) دقت کنید در این یاخته‌ها، ژن(های) مربوط به پرفورین وجود دارند اما رونویسی نمی‌شوند. (بیان نمی شوند)

گزینه۲) دقت کنید طبق متن کتاب درسی، نظارت این یاخته‌ها بر مرا حل تن ظیم ب یان ژن می‌توا نند در ه سته و یا راک یزه صورت بگیرد.

گزینه۴) دقت کنید راه‌انداز مربوط به ژن‌ها رونویسی نمی‌شود.

سوال ۹ در باکتری اشرشیاکلای، به منظور ساخته شدن آنزیم‌هایی که در تجزیه مالتوز دخالت دارند، چند مورد زیر ضروری است؟

الف) مالتوز به توالی خاصی از دنا متصل شود.

ب) در محیط باکتری قند مالتوز وجود داشته باشد.

ج) مانع سر راه رنابسپاراز از روی توالی خاصی از دنا برداشته شود.

د) با ایجاد خمیدگی در دنا عوامل رونویسی در کنار هم قرار گیرند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ تنها مورد (ب) ضروری است. در باکتری اشرشیاکلای، تنظیم رونویسی در مورد ژن های مربوط به ساخت آنزیم‌های تجزیه کننده مالتوز به صورت مثبت انجام می‌شود. بررسی موارد:

الف) در حضور مالتوز در محیط، پروتئین فعال‌کننده به جایگاه اتصال خود متصل می‌شود و پس از اتصال به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند.

اتصال مالتوز به فعال‌کننده باعث پیوستن آن به جایگاه اتصال شده و رونویسی شروع می‌شود؛ طبق شکل ۱۷ فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی ۳ مالتوز به دنا متصل نمی‌گردد.

ب) اگر در محیط باکتری، قند مالتوز وجود داشته باشد، درون باکتری آنزیم‌هایی ساخته می شوند که در تجزیه آن دخالت دارند. در عدم حضور مالتوز این آنزیم‌ها ساخته نمی‌شوند چون باکتری نیازی به آن‌ها ندارد؛ پس وجود مالتوز برای ساخته شدن آنزیم‌هایی که در تجزیه آن دخالت دارند ضروری است.

ج) در باکتری اشرشیاکلای، در طی ساخته شدن آنزیم های تجزیه‌کننده الکتوز با برداشته شدن مانع سر راه (پروتئین مهارکننده) که به توالی خاصی از دنا (اپراتور) متصل است، رنابسپاراز می‌تواند رونویسی ژن‌ها را انجام دهد. در تنظیم مثبت رونویسی مربوط به تجزیه مالتوز مهارکننده و اپراتور وجود ندارد.

د) در تنظیم بیان ژن یوکاریوت‌ها در مرحله رونویسی، با پیوستن برخی از عوامل رونویسی به توالی افزاینده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی متصل به افزاینده در کنار عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز قرار می‌گیرند. کنار هم قرارگیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهد؛ باکتری اشرشیاکلای جانداری پروکاریوت است.

سوال ۱۰ با توجه به تغییرات رنای پیک چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) رخداد جهش در اینترون‌های ژن به دلیل حذف شدن آن‌ها از ماده وراثتی، تأثیری بر ساختار اول پروتئین‌ها نخواهد داشت.

ب) رخداد جهش در رونوشت اگزون اگر به صورت حذف شدن دسته‌های سه‌تایی نوکلئوتیدی با شد، تغییر در چارچوب خواندن رخ نمی‌دهد.

ج) در همه ژن‌های جاندارانی که دارای تنظیم منفی رونویسی هستند، طول مولکول رنای پیک بالغ نسبت به رنای اولیه کوتاه‌تر است.

د) در حد فاصل بین ژن‌های متوالی روی مولکول دنا، توالی‌های اگزون می‌توانند اندازه‌های مختلف و فاصله متفاوتی از هم داشته باشند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ همه موارد نادرست است. بررسی موارد:

الف) حذف رونوشت اینترون‌ها از روی رنای پیک صورت می‌گیرد. دقت کنید اینترون از DNA در پیرایش حذف نمی‌شود.

ب) جهش بر روی مولکول دنا رخ می‌دهد. رونوشت اگزون، اشاره به مولکول رنا دارد.

ج) فرایند پیرایش رنای پیک در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود.

د) براساس شکل کتاب درسی اگزون‌ها می‌توانند اندازه‌های مختلف داشته باشند و در فاصله‌های متفاوتی از هم قرار داشته باشند. ولی باید توجه شود که این توالی‌ها در نواحی بین ژنی مشاهده نمی‌شود.

سوال ۱۱ چند مورد درباره یاخته‌های هاپلوئید که بلافاصله از تقسیم مستقیم میوز ۲ در لوله‌های اسپرم ساز یک مرد سالم و بالغ ایجاد می‌شوند، صحیح است؟

- **در حین حرکت به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز تمایزی در آن‌ها رخ می‌دهد.**
- **گروهی از آن‌ها دارای تاژکی کوتاه‌تر از تاژک اسپرم‌ها می‌باشند.**
- **دارای اتصالات سیتوپلاسمی با یاخته‌های مجاور خود می‌باشند.**
- **تنظیم بیان ژن این یاخته‌ها تحت تأثیر یاخته سرتولی تغییر می‌کند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ موارد الف، ج و د درست‌اند. منظور صورت سوال اسپرماتیدهایی است که بلافاصله از تقسیم میوز ۲ حاصل شده‌اند. بررسی موارد:

الف) این جمله عین خط کتاب درسی است و صحیح است. درست است که اسپرماتید توانایی حرکت با ساختارهای خود را ندارد، اما به کمک ترشحات یاخته‌های سرتولی به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز حرکت می‌کند. (درست)

ب) در صورت سوال گفته شده، یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز۲، این یاخته‌ها اسپرماتیدهای بدون تاژک هستند. در نتیجه هیچ یک از این یاخته‌ها تاژک ندارند. (نادرست)

ج) مطابق شکل ۲ فصل ۷ کتاب زیست‌شناسی۲، بین اسپرماتیدهای تازه تشکیل‌شده، اتصالات سیتوپلاسمی مشاهده می شود که بعد از تمایز این اتصالات از بین می‌رود. (درست)

د) در حین تمایز اسپرماتید به اسپرم، یاخته ویژگی‌های جدیدی کسب می‌کند، مثلاً آنزیم های کیسه آکروزوم و یا تاژک تشکیل می‌شود. در نتیجه گروهی از ژن‌ها بیان می‌شوند. این موضوع تغییر در تنظیم بیان ژن این یاخته‌ها را نشان می‌دهد. از آن‌جایی که ترشحات یاخته‌های سرتولی در تنظیم تمایز اسپرماتید به اسپرم نقش دارد، پس می‌تواند سبب تغییر تنظیم بیان ژن در این یاخته‌ها شود.

سوال ۱۲ کدام گزینه در رابطه با تنظیم بیان ژن در یاخته‌هایی با یک فام‌تن اصلی متصل به غشا درست است؟

۱) هر عامل پروتئینی که در شناسایی راه‌انداز مؤثر است، توانایی اتصال به این توالی را دارد.

۲) هر پروتئینی که به دنا متصل می‌شود، دارای توانایی اتصال به پیش‌ماده یا بخشی از آن است.

۳) هر توالی دنا که در تنظیم رونویسی یک ژن مؤثر می‌باشد، در مجاورت آن ژن قرار گرفته است.

۴) هر پروتئینی که فقط به توالی اپراتور متصل می‌شود، مانع از فعالیت و حرکت رنابسپاراز بر روی دنا می‌شود.

پاسخ ۴ یاخته‌های پروکاریوتی دارای یک فام‌تن اصلی متصل به غشا هستند. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: به عنوان مثال پروتئین فعال‌کننده که در شناساندن راه‌انداز به رنابسپاراز مؤثر است، به راه‌انداز متصل نمی‌شود. (نادرست)

گزینه «۲»: پروتئین فعال‌کننده با اینکه به دنا متصل می‌شود اما آنزیم نیست و به پیش ماده متصل نمی‌شود. (نادرست)

گزینه «۳»: مثلاً توالی‌های ژنی مربوط به ساخت پروتئین‌های مهارکننده و فعال کننده، الزاماً در مجاورت ژن مورد رونویسی قرار ندارند. (نادرست)

گزینه «۴»: پروتئین مهارکننده که به اپراتور متصل می‌شود، مانع از حرکت و فعالیت رنابسپاراز بر روی دنا می‌شود. (درست)

سوال ۱۳ نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای می‌تواند طی چرخه یاخته‌ای خود و با گذشت از نقاط وارسی، تولیدمثل نماید. کدام عبارت، درباره این جاندار، درست است؟

۱) به منظور تولید یک پروتئین ساختاری، رنابسپاراز به‌کمک مجموعه راه‌انداز و پروتئین، هدایت می‌شود.

۲) راه‌انداز ژن‌های tRNA و mRNA، توسط یک نوع آنزیم رنابسپاراز شناسایی می‌گردد.

۳) فقط بخش‌هایی از محصول اولیه هر آنزیم رنابسپاراز، مورد ترجمه قرار می‌گیرد.

۴) محصول اولیه فعالیت رنابسپاراز، همواره الگوی ساختن یک پروتئین را دارد.

پاسخ ۱ نقاط وارسی در چرخه یاخته‌ای در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود. در یوکاریوت‌ها به منظور رونویسی از ژن ها از جمله ژن‌های پروتئین‌های ساختاری، رنابسپاراز برای رونویسی از ژن باید به راه‌انداز متصل شود که این امر به کمک پروتئین‌های مخصوص به نام عوامل رونویسی که به راه‌انداز متصل شده‌اند، صورت می‌پذیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در یوکاریوت‌ها رونویسی از ژن‌های tRNA و mRNA به‌ترتیب توسط رنابسپاراز‌های۳ و ۲ صورت می‌پذیرد.

گزینه‌های «۳» و «۴»: تنها در ارتباط با ژن‌های پیش‌ساز mRNA می‌باشد.

سوال ۱۴ در صورت وجود لاکتوز در محیط باکتری اشرشیاکلای، کدام گزینه همواره درست است؟

۱) مرحله آغاز رونویسی به طور کامل انجام می‌شود.

۲) رونویسی از روی راه‌انداز ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز آغاز می‌شود.

۳) رونویسی از ژن پروتئین مهارکننده صورت می‌گیرد.

۴) پروتئین مهارکننده توانایی اتصال به اپراتور را ندارد.

پاسخ ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر گلوکز در محیط باکتری باشد، در این‌صورت نیازی به رونویسی از ژن‌های تجزیه‌کننده الکتوز نیست.

گزینه «۲»: طبق کنکور سراسری ۹۸ و شکل ۲ فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی ۳ راه‌انداز رونویسی نمی‌شود.

گزینه «۳»: چه گلوکز یا لاکتوز در محیط باشد یا نباشد، همواره از ژن پروتئین مهارکننده رونویسی انجام می شود، چون همواره این پروتئین در یاخته وجود دارد.

گزینه «۴»: اگر گلوکز در محیط باشد، در این‌صورت نیازی به رونویسی از ژن‌های مربوط به آنزیم های تجزیه‌کننده لاکتوز نیست و پروتئین مهارکننده متصل به اپراتور باقی می‌ماند.

سوال ۱۵ کدام گزینه، در ارتباط با تنظیم بیان ژن در باکتری اشریشیاکلای، نادرست است؟

۱) جایگاه اتصال فعال‌کننده همانند راه‌انداز و برخلاف اپراتور ممکن نیست توسط رنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) رونویسی شود.

۲) برای تجزیه مالتوز، شروع رونویسی توسط رنابسپاراز، در پی اتصال نوعی کربوهیدرات به پروتئین فعال‌کننده صورت می‌گیرد.

۳) اتصال فعال‌کننده به جایگاه خود همانند اتصال عامل مهارکننده، در اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز دخالت دارد.

۴) ایجاد جهش در راه‌انداز ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز، ممکن است گلوکز بیشتری را در اختیار یاخته قرار دهد.

پاسخ ۳ پروتئین فعال‌کننده می‌تواند به جایگاه خود متصل می‌شود و پس از اتصال به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند ولی مهارکننده نقشی در اتصال رنابسپاراز ندارد و فقط مانع حرکت آن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: راه‌انداز و جایگاه اتصال فعال‌کننده که قبل از راه‌انداز قرار دارد رونویسی نمی‌شود ولی توالی اپراتور می‌تواند توسط رنابسپاراز رونویسی شود.

گزینه «۲»: اتصال مالتوز به فعال‌کننده، باعث پیوستن آن به جایگاه اتصال شده و رونویسی شروع می‌شود.

گزینه «۴»: جهش در راه‌انداز یک ژن، می‌تواند آن را به راه‌اندازی قوی‌تر یا ضعیف‌تر تبدیل کند و با اثر بر میزان رونویسی از آن، محصول ژن را بیش‌تر یا کم‌تر کند. با افزایش میزان آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز، گلوکز بیشتری می‌تواند در اختیار یاخته قرار بگیرد.

سوال ۱۶ کدام گزینه، در مورد تنظیم بیان ژن در جانداران زنده، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در هر هسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها) ..... پیش هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) امکان دارد .....»

۱) همانند - اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز بدون وجود عوامل پروتئینی انجام نشود.

۲) همانند - از طریق تغییر در میزان پایداری mRNA تنظیم بیان ژن انجام شود.

۳) برخلاف - از طریق تغییر تمایل پیوستن پروتئین‌های فاقد توانایی بسپارازی به راه‌انداز مقدار رونویسی ژن تنظیم شود.

۴) برخلاف - درطی رونویسی شرایط تجزیه شدن رنای پیک از طریق برقراری پیوند با رنای کوچک فراهم شود.

پاسخ ۴ اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است. با اتصال این رناها، از کار رناتن جلوگیری می‌شود. در نتیجه عمل ترجمه متوقف و رنای ساخته شده پس از مدتی تجزیه می شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هوهسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها) رنابسپاراز (RNA پلیمراز) نمی‌تواند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به‌نام عوامل رونویسی هستند. در پیش هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) هم در تنظیم بیان ژن مالتوز، ابتدا پروتئین فعال‌کننده به رنابسپاراز متصل می‌شود سپس رنابسپاراز (RNA پلیمراز) به راه‌انداز اتصال می‌یابد.

گزینه «۲»: از روش‌های دیگر تنظیم بیان ژن طول عمر رنای پیک یا همان تغییر در پایداری (طول عمر) رنا یا پروتئین است.

گزینه «۳»: در هوهسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها) گروهی از عوامل رونویسی با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز، رنابسپاراز (RNA پلیمراز) را به محل راه‌انداز هدایت می‌کند، چون تمایل پیوستن این پروتئین‌ها به راه‌انداز در اثر عواملی تغییر می‌کنند، مقدار رونویسی ژن آن هم تغییر می‌کند.

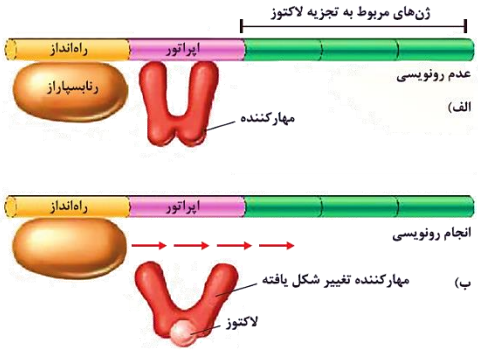
سوال ۱۷ چند مورد می‌تواند از پیامدهای وقوع جهش در دنا (DNA)ی باکتری اشرشیاکُلای باشد؟

الف) تغییر در جایگاه فعال آنزیم تجزیه‌کننده لاکتوز
ب) عدم اتصال مهارکننده به بخشی از ژن
ج) عدم اتصال لاکتوز به نوعی پروتئین
د) افزایش فعالیت رنابسپاراز (RNA پلیمراز)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ فقط مورد (ب) غلط است. بررسی موارد:

الف) اگر جهش در ژن آنزیم تجزیه کننده لاکتوز در ناحیه مربوط به جایگاه فعال رخ دهد، این تغییر می‌تواند در ساختار پروتئین منجر به تغییر در جایگاه فعال آنزیم شود.



ب) این مورد چالشی است و بستگی به نظر طراح کنکور دارد که آیا جزئی از ژن می‌باشد یا خیر! طراح با توجه به شکل کتاب درسی، اپراتور را جزئی از ژن در نظر نگرفته است.

ج) اگر جهش در بخشی از ژن سازنده مهارکننده اتفاق بیفتد که مربوط به ناحیه اتصال لاکتوز به این پروتئین باشد، ممکن است لاکتوز به مهارکننده متصل نشود.

د) جهش با تغییر در توالی اپراتور یا ژن مهارکننده، می‌تواند مانع از مهار آنزیم رِنابسپاراز و لذا افزایش فعالیت آن شود.

اگر جهش در ژن سازنده رنابسپاراز هم اتفاق بیفتد، می‌تواند میل ترکیبی این آنزیم را به ناحیه راه‌انداز افزایش یا کاهش دهد.

سوال ۱۸ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در صورت حضور قند مالتوز در محیط باکتری اشرشیاکلای و به دنبال اتصال فعال کننده به .....»

۱) راه‌انداز، عوامل رونویسی بر روی توالی افزاینده قرار می‌گیرند.
۲) مالتوز، مهارکننده تغییر شکل می‌دهد و از اپراتور جدا می‌گردد.
۳) رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز)، ژن‌های مربوط به سنتز مالتوز رونویسی می‌شوند.
۴) توالی خاصی از دنا (DNA)، اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی مورد شناسایی قرار می‌گیرد.

پاسخ ۴ به دنبال اتصال فعال‌کننده به جایگاه اتصال فعال‌کننده، آنزیم رنابسپاراز با اتصال به راه‌انداز اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی را شناسایی می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پروتئین فعال‌کننده به جایگاه اتصال فعال‌کننده، (نه راه‌انداز) متصل می‌شود.

گزینه «۲»: در تنظیم مثبت رونویسی، مهارکننده فاقد نقش است.

گزینه «۳»: ژن‌ها مربوط به تجزیه مالتوز (نه سنتز) می‌باشند.

سوال ۱۹ چند مورد از موارد زیر درباره هر یاخته زنده ، دارای مولکول‌های نوکلئیک اسید درون خود، صحیح است؟

الف) همانندسازی ژن‌های هسته‌ای، توسط آنزیم دنابسپاراز صورت می‌گیرد.
ب) هر مولکول نوکلئیک اسید توسط کاتالیزورهای زیستی درون همان یاخته تولید شده است.
ج) هر کاتالیزور زیستی یاخته، در پی بیان تنها یک ژن در یاخته تولید می‌شود.
د) بسیاری از رناهای تولید شده در هسته، برای انجام کارهای خود دست‌خوش تغییراتی می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ ۴ همه یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی دارای نوکلئیک اسید خطی (رنا و دنا) هستند. بررسی موارد:

مورد الف) پروکاریوت‌ها هسته ندارند.

مورد ب) ممکن است دنای حلقوی از یک باکتری به باکتری دیگر منتقل شود.

مورد ج) گروهی از پروتئین‌ها، بیش از یک نوع رشته پلی‌پپتیدی دارند و در نتیجه به بیش از یک ژن نیاز دارند.

مورد د) پروکاریوت هسته ندارد.

سوال ۲۰ در درشت‌خوارهای بدن انسان سالم و بالغ، .....

۱) همه بخش‌های دنای موجود در یاخته، رونویسی می‌شود.

۲) برای بیان ژن پادتن، عوامل رونویسی به راه‌انداز متصل می‌شوند.

۳) در تنظیم بیان هر ژن، حداقل یک توالی تنظیمی نقش دارد.

۴) تنها بخش‌هایی از هر محصول رنابسپاراز توانایی ترجمه دارد.

پاسخ ۳ همه ژن‌ها، راه‌انداز (نوعی توالی تنظیمی) دارند. برخی از ژن‌ها می‌توانند افزاینده نیز داشته باشند. پس همه ژن‌ها حداقل یک توالی تنظیمی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخش‌های تنظیمی دنا و بخش‌هایی که بین ژن‌ها قرار دارند (توالی‌های بین ژنی)، رونویسی نمی‌شوند.

گزینه «۲»: دقت کنید که ژن پادتن در درشت‌خوارها بیان نمی‌شود.

گزینه «۴»: رناهای ناقل و رنای رناتنی ترجمه نمی‌شوند.

سوال ۲۱ در باکتری اِشرشیا کالی در ارتباط با تجزیه لاکتوز، به دنبال ..... امکان .....

۱) ایجاد ساختاری از رناهای ساخته شده با اندازه متفاوت روی رشته الگوی ژن - جدا شدن مهارکننده از اپراتور وجود دارد.

۲) افزایش ورود نوعی دی‌ساکارید به درون یاخته- افزایش غلظت فسفات آزاد درون یاخته وجود ندارد.

۳) حرکت آنزیم رنابسپاراز روی ژن‌ها- تولید سه نوع رشته پلی‌پپتیدی از مولکول رنای پیک در نهایت وجود دارد.

۴) اتصال نوعی پروتئین به ناحیه‌ای که رونویسی نمی‌شود- افزایش بیان ژن آنزیم‌های تجزیه کننده قند شیر هیچگاه وجود ندارد.

پاسخ ۳ سه ژن مربوط به تجزیه لاکتوز، یک راه‌انداز دارند و هر سه با هم یک رنای پیک ایجاد می‌کنند. از ترجمه این رنای پیک سه نوع رشته پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: توجه کنید که جدا شدن مهارکننده از اپراتور قبل از تشکیل ساختار مورد نظر رخ می‌دهد.

گزینه «۲»: با فعال‌شدن رونویسی ژن‌های تجزیه لاکتوز، مصرف نوکلئوتیدهای سه فسفاته و تولید فسفات آزاد افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: اگر مهارکننده جدا شده و رنابسپاراز به راه‌انداز (بخشی که رونویسی نمی‌شود) متصل شود، ژن‌های تجزیه کننده لاکتوز بیان خواهند شد.

سوال ۲۲ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند ؟

«در جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال ..... جاندار ..... »

۱) برخلاف – مورد مطالعه ایوری و همکارانش، فرصت بیشتری برای تنظیم بیان ژن وجود دارد.

۲) همانند – عامل بیماری کزاز، پروتئین‌های رونویسی کننده، توالی آمینواسیدی بسیار متفاوتی نسبت به یکدیگر دارند.

۳) برخلاف – دارای عوامل رونویسی، بین توالی‌های موثر در رونویسی، نوکلئوتیدهای بسیاری زیادی وجود دارد.

۴) همانند – دارای کریچه انقباضی، با وقوع هر جهش نقطه‌ای در رشته الگوی ژن‌ها، قطعاً مولکول حاصل از رونویسی تغییر می‌کند.

پاسخ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) دقت کنید هر دو یاخته پیش‌هسته‌ای هستند و نسبت به هوهسته‌ای‌ها زمان کمتری برای تنظیم بیان ژن وجود دارد.

۲) در پیش‌هسته‌ای‌ها، رونویسی فقط توسط یک نوع آنزیم (رنابسپاراز پروکاریوتی) صورت می‌گیرد.

۳) این مورد برای یاخته‌های هوهسته‌ای، (جانداران دارای عوامل رونویسی) برخلاف پیش‌هسته‌ای‌ها (جاندار مطالعه مزلسون و استال) صادق است.

۴) با وقوع هر جهش نقطه‌ای در رشته الگوی ژن‌ها، قطعاً توالی نوکلئوتیدی رنای حاصل از رونویسی تغییر می‌کند.

سوال ۳۲ کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

« در یاخته دارای کروموزوم‌های هسته‌ای، توالی افزاینده ..... توالی راه‌انداز ..... »

۱) برخلاف _ هیچ‌گاه در ساختار مولکول دنای دارای دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی فاقد انتهای آزاد مشاهده نمی‌شود.

۲) همانند _ هیچگاه توسط نوعی آنزیم رنابسپاراز، به عنوان اگزون مورد رونویسی قرار نمی‌گیرد.

۳) برخلاف _ می‌تواند نقش موثری در تنظیم بیان ژن گروهی از ژن‌های هسته‌ای نداشته باشد.

۴) همانند _ می‌تواند در اتصال آنزیم رنابسپاراز به توالی نوکلئوتیدی ژن نقش دارد.

پاسخ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در یاخته‌های یوکاریوتی توالی افزاینده برای دنای خطی موجود در هسته است، اما راه‌انداز می‌تواند در ساختار مولکول دنای حلقوی میتوکندری یا کلروپلاست مشاهده شود.

گزینه «۲»: توالی‌های افزاینده و راه‌انداز در تنظیم بیان ژن نقش دارند؛ اما هیچ‌گاه توسط RNA پلی‌مراز به عنوان اگزون رونویسی نمی‌شوند.

گزینه «۳»: دقت کنید گروهی از ژن‌ها، توالی تنظیمی افزاینده را ندارند.

گزینه «۴»: دقت کنید راه‌انداز برخلاف توالی افزاینده در اتصال RNA پلی‌مراز به توالی نوکلئوتیدی ژن نقش دارد و توالی افزاینده فقط می‌تواند سرعت رونویسی و مقدار آن را افزایش دهد.

سوال ۳۳ انواعی از مولکول‌های پروتئینی به بخشی از مولکول DNA به نام افزاینده متصل می شوند. درباره این پروتئین‌ها، چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

الف) با ایجاد خمیدگی در مولکول DNA، در تنظیم بیان هر ژن در هسته نقش دارند.

ب) هیچ‌گاه با توالی نوکلئوتیدی راه‌انداز ژن در تماس قرار نمی‌گیرند.

ج) سرعت و مقدار رونویسی از ژن را در هسته افزایش می‌دهند.

د) تولید این پروتئین‌ها تحت کنترل توالی راه‌انداز می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ برخی از عوامل رونویسی به توالی افزاینده متصل می‌شوند. بررسی موارد:

الف) برخی ژن‌های هسته‌ای توالی افزاینده ندارند.

ب) عوامل رونویسی متصل به افزاینده با توالی راه‌انداز در تماس قرار نمی‌گیرد بلکه با عوامل رونویسی متصل به آن و آنزیم RNA پلی‌مراز در تماس است.

ج) عوامل رونویسی متصل به افزاینده سبب تقویت رونویسی و در نتیجه افزایش مقدار و سرعت رونویسی می‌شوند.

د) همه این عوامل پروتئینی هستند؛ در نتیجه رونویسی از توالی ژنی مربوط به آنها تحت کنترل توالی راه‌انداز خود قرار دارد.

سوال ۴۵: در باکتری اشرشیاکلای، کدام گزینه در مورد پروتئین مهارکننده به درستی بیان شده است؟

۱) در نتیجه فعال شدن عوامل رونویسی متصل به افزاینده تولید می‌شوند.

۲) در غیاب لاکتوز همانند حضور لاکتوز، وجود داشته و به تنهایی توانایی اتصال به اپراتور را دارد.

۳) در غیاب لاکتوز به اپراتور متصل شده و مانع رونویسی از بخش راه‌انداز می‌شود.

۴) در حضور لاکتوز و در نتیجه اتصال به آن، توانایی اتصال به توالی راه‌انداز را از دست می‌دهد.

پاسخ ۲ پروتئین مهارکننده در هر دو حالت غیاب و حضور لاکتوز وجود داشته، در صورت عدم اتصال به لاکتوز، توانایی اتصال به اپراتور را دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عوامل رونویسی و توالی افزاینده در یوکاریوت‌ها وجود دارد (نه پروکاریوت‌ها).

گزینه «۳»: از بخش راه‌انداز رونویسی صورت نمی‌گیرد.

گزینه «۴»: پروتئین مهارکننده در نتیجه اتصال به لاکتوز توانایی اتصال به اپراتور را از دست می‌دهد (نه راه‌انداز).

سوال ۴۶: نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای دارای پروتئین‌هایی به نام هیستون درون کروموزوم خود می‌باشد. در رابطه با این جاندار تک‌یاخته‌ای چند مورد از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

الف) به طور معمول برای گروهی از ژن‌های این جاندار، بیش از یک توالی تنظیم کننده رونویسی وجود دارد.

ب) ممکن نیست یک ژن هسته‌ای در طی رونویسی، به‌صورت هم‌زمان تحت ترجمه نیز قرار بگیرد.

ج) راه‌انداز ژن‌های سازنده mRNA، می‌تواند توسط چندین آنزیم RNA پلی‌مراز به کمک عوامل رونویسی شناسایی شود.

د) همه RNAهای حاصل از رونویسی ژن‌های دنای هسته‌ای این یاخته، در پی اتصال انواعی از پروتئین‌ها به توالی راه‌انداز ژن‌ها تولید می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ همه موارد صحیح است. منظور از جانداران دارای هیستون در کروموزوم خود، یوکاریوت‌ها می‌باشد.

الف) در یوکاریوت‌ها معمولاً توالی افزاینده نیز مشاهده می‌شود.

ب) رونویسی و ترجمه ژن‌های هسته‌ای در یوکاریوت‌ها هم‌زمان نمی‌باشد.

ج) ممکن است در یاخته به یک RNA خاص نیاز زیادی وجود داشته باشد؛ درنتیجه چندین آنزیم به راه‌انداز ژن متصل می‌شود.

د) اتصال پروتئین‌هایی مانند RNA پلی‌مرازهای نوع ۱ و ۲و ۳ مشاهده می‌شود.

سوال ۲۷ **کدام گزینه نادرست است؟**

۱) بیش‌ترین یاخته‌های خونی همانند هر یاخته سفید بیگانه‌خوار، می‌توانند از دیواره برخی مویرگ‌های خونی عبور کنند.

۲) نوعی بیماری تنفسی همانند زندگی در ارتفاعات می‌تواند باعث افزایش ترشح هورمون اریتروپویتین از کبد و کلیه شود.

۳) در انسان و بسیاری از پستانداران گویچه‌های قرمز، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهند.

۴) در هسته هر یاخته سفید دارای تحرک زیاد، در پی رونویسی تمامی ژن‌ها، مولکول دارای پیوند فسفودی‌استر تولید می‌شود.

پاسخ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه یاخته‌های سفید خونی دارای قابلیت دیاپدز می‌باشند. دقت کنید یاخته‌های قرمز خون، پس از تولید در مغز استخوان، برای ورود به خون از دیواره مویرگ‌های مغز استخوان عبور می‌کنند.

گزینه «۲»: بیماری‌های تنفسی همانند زندگی در ارتفاعات به علت کاهش میزان اکسیژن خون می‌توانند باعث افزایش ترشح هورمون اریتروپویتین شوند.

گزینه «۳»: طبق فعالیت فصل ۴ کتاب درسی دهم، در انسان و بسیاری از پستانداران، گویچه‌های قرمز، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهند.

گزینه «۴»: دقت کنید در سوال گفته شده «در پی رونویسی تمامی ژن‌ها»، اما در یاخته‌های سفید خونی برخی ژن‌ها خاموش هستند و رونویسی نمی‌شوند؛ در نتیجه اصلاً RNA تولید نمی‌کنند.

سوال ۲۸ **کدام گزینه درست است؟**

۱) هر RNA پیک، در پی رونویسی یک ژن توسط نوعی آنزیم پروتئینی در سلول تولید می‌شود.

۲) در پی ترجمه هر مولکول RNA پیک در سلول، فقط یک پلی‌مر خطی از آمینواسیدها تولید می‌شود.

۳) هر نوع بیان ژن همانند هرنوع تنظیم بیان ژن، با تشکیل پیوند فسفودی‌استر در سلول همراه می‌باشد.

۴) در سلول‌های زنده ممکن است چندین ریبوزوم به صورت هم‌زمان، ترجمه یک RNA پیک را آغاز کنند.

پاسخ ۴ در زمان تنظیم بیان ژن مربوط به مصرف لاکتوز محیط، یک مولکول RNA پیک از روی سه ژن مختلف تولید می‌شود. در نتیجه در نهایت سه رشته پلی‌پپتیدی مختلف (سه آنزیم مختلف) تولید می‌کند. پس می‌توان گفت ممکن است چندین ریبوزوم به صورت هم‌زمان ترجمه یک مولکول RNA پیک را شروع کنند.

سوال ۲۹ **کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟**

«در سلول دارای کروموزوم‌های هسته‌ای،توالی افزاینده ..... توالی راه‌انداز ..... »

۱) برخلاف _ هیچ‌گاه در ساختار مولکول DNA دارای دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی و فاقد دو سر متفاوت، دیده نمی‌شود.

۲) همانند _ هیچ‌گاه توسط آنزیم RNA پلی‌مراز، مورد رونویسی قرار نمی‌گیرد.

۳) برخلاف _ ممکن است نقش مؤثری در تنظیم بیان گروهی از ژن‌های هسته‌ای نداشته باشد.

۴) همانند _ می‌تواند با اتصال به گروهی از عوامل رونویسی، RNA پلی‌مراز متصل به راه‌انداز را فعال کند.

پاسخ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در سلول‌های یوکاریوتی توالی افزاینده برای DNA خطی موجود در هسته است، اما راه‌انداز می‌توانند در ساختار مولکول DNA حلقوی در میتوکندری نیز مشاهده شود.

گزینه «۲»: توالی‌های افزاینده و راه‌انداز در تنظیم بیان ژن نقش دارند؛ اما هیچ‌گاه توسط RNA پلی‌مراز رونویسی نمی‌شوند.

گزینه «۳»: دقت کنید معمولاً افزاینده مشاهده می‌شود؛ درواقع همه ژن‌ها، توالی تنظیمی افزاینده را ندارند.

گزینه «۴»: با قرار گرفتن کلیه عوامل در کنار هم، عوامل رونویسی که به توالی افزاینده متصل هستند، می‌توانند عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز را فعال کنند.

سوال ۳۰ کدام گزینه عبارت زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در فرآیند رونویسی ژن رمز کننده آنزیم جذب لاکتوز در باکتری، بلافاصله بعد از ..... می‌توان انتظار داشت .....»

۱) اتصال نوعی آنزیم به توالی نوکلئوتیدی نزدیک جایگاه آغاز رونویسی ـ شکستن پیوندهای هیدروژنی توسط آنزیم مشاهده شود.

۲) باز شدن دو رشته DNA در جایگاه آغاز رونویسی ـ تشکیل پیوند کووالانسی همانند پیوند هیدروژنی توسط آنزیم مشاهده شود.

۳) رونویسی از توالی جایگاه پایان رونویسی ـ مولکول mRNA تولید شده برای ترجمه به ریبوزوم منتقل شود.

۴) شروع حرکت آنزیم RNA پلی‌مراز ـ آنزیم دیگری به توالی راه‌انداز برای شروع رونویسی متصل شود.

پاسخ ۲ در مرحله سوم رونویسی تشکیل پیوند هیدروژنی و کووالانسی مشاهده می شود، اما آنزیم RNA پلی مراز فقط در تشکیل پیوند کووالانسی نقش دارد و در تشکیل پیوند هیدروژنی هیچ نقشی ندارد.

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۱- فصل ۳- زیست دوازدهم

سوال ۱ **کدام گزینه، در ارتباط با تفاوت‌های فردی نادرست است؟**

۱) یکی از شرایط لازم برای تغییر جمعیت‌ها است.

۲) باعث شناخت افراد موجود در یک گونه از یکدیگر می‌شود.

۳) با اثر مکرر انتخاب طبیعی بر جمعیت، میزان آن افزایش می‌یابد.

۴) می‌تواند در پایدار ماندن گونه‌های مختلف تأثیر به سزایی داشته باشد.

پاسخ ۳ همه افراد یک گونه، ویژگی‌های مشترکی دارند که باعث می‌شود آ نان را در یک گو نه قرار داد. در عین حال، در میان این افراد تفاوت‌های فردی نیز وجود دارد که باعث شناخت آن‌ها از یکدیگر می شود (در ستی گزی نه۲). وق تی تفاوت فردی هست، این سؤال پیش می‌آید که کدام تفاوت‌ها بهترند. فرایندی را که در آن ا فراد سازگارتر با م حیط انت خاب می‌شوند، یعنی آن‌هایی که شانس بیشتری برای زنده ماندن و تولیدمثل دارند، انتخاب طبیعی می‌نام ند؛ پس با ا ثر انت خاب طبیعی، افراد دارای صفتی خاص در جمعیت باقی می‌مانند و به مرور، از میزان سایر افراد کاسته می شود و در نها یت ا فرادی که در جمعیت وجود دارند از نظر آن صفت مشابهت بیش‌تری خواهند داشت، لذا تفاوت‌های فردی میان افراد کاهش می‌یا بد (نادرستی گزینه۳). با ذکر یک مثال می‌توان نشان داد تفاوت‌های فردی در پایدار ماندن گونه مؤثرند. فرض کن ید در نوعی از جانوران، افراد تحمل متفاوتی نسبت به سرما دارند؛ یعنی بعضی‌ها می‌توانند سرما را تحمل کنند. اگر سرمای شدیدی رخ دهد، آنان که سرما را تحمل می‌کنند شانس بیش‌تری برای زنده ماندن دارند. بنابراین، این افراد، بیشتر از دیگران تولیدمثل می‌کنند و در نتیجه صفت تحمل سرما، بیش از گذشته، به نسل بعد منتقل می‌شود. اگر سرما همچنان ادامه یابد، باز هم آنها که سرما را تحمل می‌کنند، شانس بیشتری برای تولیدمثل و انتقال صفت به نسل‌های بعد را خواهند داشت. بـ نابراین، بـ عد از مدتی با جمعیتی روبه‌رو خواهیم شد که در آن، تعداد افرادی که سرما را تحمل می‌کنند در مقایسه با جمعیت اول، بیش‌تر است و این یعنی تغییر در جمعیت. تفاوت‌های فردی منحصر به انسان نیست و در میان افراد گونه‌های دیگر هم تفاوت‌های فردی مشاهده می‌شود (درستی گزینه۴). این مثال نشان می‌دهد که برای تغییر، شرایطی لازم است. یکی از ا ین شرایط، و جود تفاوت های فردی است (درستی گزینه۱).

سوال ۲ **دختربچه پنج ساله‌ای که دارای گروه خونی با ژن‌نمود (ژنوتیپ) AB است، ممکن ..... داشته باشد.**

۱) نیست، در یک یاخته ماهیچه قلبی خود، سه دگره A

۲) است، در یک یاخته ماهیچه اسکلتی خود، یک دگره B

۳) نیست، در یک یاخته درشت‌خوار کبدی خود، یک دگره A

۴) است، در یکی از یاخته‌های موجود در حفره شکمی خود، فقط یک نوع دگره

پاسخ ۱ یاخته‌های بدن این دختر پنج ساله، یا دولادند که برای این صفت هر دو دگره را دار ند؛ یا م ثل یاخ ته‌های ماهیچه‌ای چند هسته‌ای هستند که چندین دگره دارند و یا مثل گویچه‌های قرمز هسته خود را از دست داده‌اند و اصلاً دگره

ندارند. از طرفی از آن‌جایی که گامت‌زایی در این دختر هنوز کامل نشده است، لذا یاخته تک‌لاد (با یک نوع دگره برای این صفت) در بدن این دختر وجود ندارد. توجه داشته باشید گامت در زنان در لوله رحمی موجود در حفره شکمی پدید می‌آید.

یاخته‌های ماهیچه قلبی در انسان به صورت یک یا دو هسته‌ای هستند. بنابراین امکان مشاهده سه دگره از هر نوع از دگره ها در ارتباط با صفت اشاره شده در یک یاخته ماهیچه قلبی وجود ندارد.

تمامی یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی بدن دارای چندین هسته در خود هستند. بنابراین امکان مشاهده فقط یک دگره از هر نوع از دگره‌ها در این نوع یاخته‌ها وجود ندارد.

سوال ۳ در گویچه قرمز ..... یک فرد سالم و بالغ با گروه خونی Rh مثبت، رنای پیک حاصل از ژن پروتئین D توسط رناتن‌های ..... ترجمه می‌شود.

۱) بالغ موجود در خون – متصل به شبکه آندوپلاسمی

۲) تازه تولید شده در مغز قرمز استخوان – آزاد سیتوپلاسمی

۳) تازه تولید شده در مغز قرمز استخوان – متصل به شبکه آندوپلاسمی

۴) بالغ موجود در خون – آزاد سیتوپلاسمی

پاسخ ۳ گویچه‌های قرمز تازه تولید شده در مغز قرمز استخوان، هنوز هسته خود را از دست نداده‌اند و بنابراین فرایند رونویسی و ترجمه در آن‌ها انجام می‌پذیرد. همچنین پروتئین D نوعی پروتئین غشایی هست که توسط رناتن های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شود.

سوال ۴ کدام عبارت در ارتباط با گروه‌های خونی صحیح است؟

۱) داشتن تنها یک دگره D در گویچه‌های قرمز موجود در خون برای تولید پروتئین D کافی است.

۲) وجود دو دگره هم‌توان بر روی کروموزوم‌های همتای یاخته، موجب بروز فنوتیپ حد واسط خواهد شد.

۳) همه افرادی که دارای دگره A هستند، همواره به تعداد برابری روی غشای گویچه‌های قرمز خود کربوهیدرات A دارند.

۴) کروموزوم دارای دگره D نسبت به کروموزوم دارای دگره B، در مرحله مورولا، نقاط آغاز همانندسازی بیش‌تری تشکیل می‌دهد.

پاسخ ۴ دگره (الل) D روی کروموزوم شماره ۱ و دگره B روی کروموزوم شماره ۹ قرار دارد. همان‌طور که می‌دانید کروموزوم ۱ از کروموزوم ۹ بلندتر است و درنتیجه نقاط آغاز همانندسازی بیش‌تری تشکیل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گویچه‌های قرمز موجود در خون دگره ندارند و نمی‌توانند روی غشای خود پروتئین جدیدی اضافه نمایند.

گزینه «۲»: بروز فنوتیپ حدواسط مربوط به صفاتی با رابطه بارزیت ناقص است، نه هم‌توانی.

گزینه «۳»: افرادی با گروه خونی A و AB دارای دگره A هستند. با توجه به شکل کتاب، تعداد کربوهیدارت‌های A در غشای گویچه قرمز فردی که گروه خونی A دارد از فردی با گروه خونی AB بیشتر است.

سوال ۵ کدام گزینه عبارت زیر را درباره انواع وراثت صفات به‌درستی تکمیل می‌کند؟

« در یک انسان سالم و بالغ، در صفتی دو دگره‌ای با رابطه ..... برخلاف صفتی دو دگره‌ای با رابطه ..... »

۱) هم‌توانی – بارزیت ناقص، دو حالت مربوط به صفت نمی‌توانند هم‌زمان بروز پیدا کنند.

۲) بارز و نهفتگی – بارزیت ناقص، تنها یکی از سه حالت برای صفت می‌تواند بروز پیدا کند.

۳) بارزیت ناقص – بارز و نهفتگی، هر دو حالت صفت هم‌زمان می‌توانند بروز پیدا کنند.

۴) هم‌توانی – بارز و نهفتگی، بیش از یک حالت صفت می‌توانند هم‌زمان با هم بروز پیدا کنند.

پاسخ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در رابطه هم‌توانی، هر دو حالت صفت می‌توانند هم‌زمان بروز پیدا کنند.

گزینه «۲»: در رابطه بارز و نهفتگی برای یک صفت دو دگره‌ای، تنها دو حالت برای صفت وجود دارد.

گزینه «۳»: در رابطه بارزیت ناقص، هر دو حالت صفت نمی‌توانند هم‌زمان بروز پیدا کنند، بلکه حد وا سط حالت های خاص صفت بروز می‌یابد.

گزینه «۴»: در رابطه هم‌توانی برخلاف بارز و نهفتگی، بیش از یک حالت صفت می‌توانند هم‌زمان با هم بروز پیدا کنند.

سوال ۶ با توجه به همه انواع گروه‌های خونی انسان مطرح شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی، اگر در فردی نتوان از روی فنوتیپ، ژنوتیپ را پیش‌بینی کرد، در این صورت به‌طور حتم .....

۱) فرد می‌تواند انواع کربوهیدرات‌های گروه خونی را در سطح غشا قرار دهد.

۲) فاقد نوعی پروتئین گروه خونی در غشای یاخته خونی قرمز می‌باشد.

۳) دارای ژن‌های قابل ترجمه مربوط به گروه‌های خونی ABO یا Rh یا هر دو است.

۴) دو نوع کربوهیدرات و یک نوع پروتئین گروه خونی در غشای گویچه قرمز خود دارد.

پاسخ ۳ با توجه به اطلاعات صورت سؤال، فرد یا گروه خونی A یا گروه خونی B دارد که در این صورت ژنوتیپ‌های AA یا AO و BB یا BO قابل تصور است.

همچنین از نظر گروه خونی Rh مثبت بوده و دو نوع ژنوتیپ می‌توان متصور شد: DD یا Dd . بنابراین این فرد قطعاً ژن‌های قابل ترجمه از نظر گروه خونی ABO و Rh دارد.

در مورد گزینه‌های «۱» و «۴» دقت کنید این فرد گروه خونی AB نمی‌تواند داشته باشد.

سوال ۷ چند مورد، در ارتباط با گروه‌های خونی انسان درست است؟

الف – هر فرد دارای دو نوع دگره (الل) در فام‌تن (کروموزوم) های شماره ۱ خود، دارای گروه خونی AB است.

ب – هر فرد دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی، یک نوع دگره (الل) در فام‌تن (کروموزوم)های شماره ۹ خود دارد.

ج – هر فرد دارای پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز، یک نوع دگره (الل) در فام‌تن (کروموزوم)های شماره ۱ خود دارد.

د – هر فرد دارای دو نوع دگره در فام‌تن (کروموزوم)های شماره ۹ خود، دارای حداقل یک نوع کربوهیدرات گروه خونی است.

۱) ۳ ۲) ۱ ۳) صفر ۴) ۲

پاسخ ۲ فقط مورد د صحیح است.

جایگاه ژن‌های گروه خونی ABO در فام‌تن شماره ۹ قرار دارد. افرادی که دارای دو نوع د گره در فام‌تن های شماره ۹ خود هستند، ژن‌نمودهای AO ، AB و BO دارند که به‌ترتیب دارای گروه‌های خونی A ، AB و B ه ستند؛ ب نابراین ه مه ا ین افراد، دارای حداقل یک نوع کربوهیدرات گروه خونی در غشای گویچه‌های قرمز خود هستند. بررسی سایر موارد:

الف) جایگاه ژنی گروه خونی Rh در فام‌تن شماره ۱ قرار دارد. افرادی که دارای دو نوع د گره در فام‌تن های شماره ۱ خود هستند، ژن‌نمود Dd دارند. همه این افراد گروه خونی مثبت خواهند داشت. دقت داشته باشید که جایگاه ژن‌های گروه خونی ABO در فام‌تن شماره ۹ قرار دارد نه ۱.

ب) افرادی که دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی هستند، گروه‌های خونی A و یا B دارند که ژن‌نمود های مم کن ب رای آنها AA یا AO و BB یا BO می‌باشد. افراد با ژن‌نمودهای BO و AO دو نوع دگره در فام‌تن‌های شماره ۹ خود دارند.

ج) افرادی که دارای پروتئین D در غ شای گوی چه‌های قر مز خود ه ستند، گروه خونی مث بت دا شته و می‌توان ند دارای ژن‌نمودهای Dd یا DD باشند. افراد با ژن‌نمود Dd، دارای دو نوع دگره در فام‌تن‌های شماره ۱ خود می‌باشند.

سوال ۸ **زنی سالم و بالغ با گروه خونی A با مردی سالم و بالغ با گروه خونی B ازدواج می‌کند، تو لد فرز ندی با گروه خونی ..... در تعیین ژنوتیپ قطعی هیچ یک از والدین نسبت به سایر گروه‌های خونی کمک بیش‌تری نمی‌کند.**

۱) A ۲) B ۳) AB ۴) O

پاسخ ۳ اگر فرزند گروه خونی O داشته باشد ژنوتیپ‌های والدین به‌صورت AO و BO خواهند بود، اگر فرد گروه خونی A داشته باشد قطعاً باید AO باشد که دگره A را از مادر و دگره O را از پدر گرفته باشد و اگر فرز ند گروه خونی B داشته باشد باید BO باشد که آلل O را از مادر و دگره B را از پدر گرفته باشد.

سوال ۹ **هر مولکول موجود در غشای گویچه قرمز بالغ .....**

۱) توسط فرایندهای آنزیمی ساخته شده است.

۲) در تعیین گروه خونی فرد نقش دارد.

۳) دارای توالی آمینواسیدی منحصر به فرد است.

۴) در نقل و انتقال مواد از غشای سلول، نقش ایفا می‌کند.

پاسخ ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: همه مولکول‌های غشایی در تعیین گروه خونی نقش ندارند، مثل انواع دیگر پروتئین‌های غشا.

گزینه «۳»: مولکول‌های A وB (گروه خونی) از جنس کربوهیدرات هستند.

گزینه «۴»: مولکول‌های مربوط به گروه خونی در نقل و انتقال مواد نقشی ندارند.

سوال ۱۰ **فردی سالم و بالغ با گروه خونی B^+ دارای پدری با گروه خونی O^- است، کدام گزینه در مورد ا ین فرد درست بیان شده است؟**

۱) هر یاخته خونی در این فرد دارای دگره d می‌باشد.

۲) در برخی از یاخته‌های پیکری این فرد ژنوتیپ BB وجود دارد.

۳) برخی از یاخته‌های این فرد از ژن مربوط به صفت Rh ، فقط دگره D را دارند.

۴) برخی از یاخته‌های سالم و طبیعی پیکری این فرد، دو دگره D و d را روی یک کروموزوم دارند.

پاسخ ۳ چون در این فرد بالغ برخی از یاخته‌ها، هاپلوئید (جنسی) می‌باشند درنتیجه از این صفت فقط یک دگره (الل) را دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گلبول قرمز فاقد هسته و درنتیجه فاقد هرگونه دگره‌ای میباشد.

گزینه «۲»: چون پدر این فرد دارای گروه خونی O می‌باشد درنتیجه این فرد قطعاً دارای ژنوتیپ BO می‌باشد.

گزینه «۴»: به طور طبیعی دو دگره یک صفت تک‌جایگاهی بر روی یک کروموزوم قرار نمی‌گیرند.

سوال ۱۱ بخش‌هایی از یک رشته ژنی خاص در هسته یک یاخته انسانی که با رنای پیک بالغ آن مکمل است، .....

۱) دارای رمزهایی هستند که تغییر در آن‌ها همواره به صورت وابسته به جنس به ارث می‌رسد.

۲) در مجاورت توالی دیگری قرار دارند که احتمالاً پس از رونویسی حذف می‌شوند.

۳) می‌تواند همه کربوهیدرات‌های موجود در غشای گویچه‌های قرمز یک فرد را تعیین کند.

۴) به طور قطع جزئی از راه‌انداز نیست و بیان آن فقط به رونویسی ختم نمی‌شود.

پاسخ ۴ در رشته الگو از یک ژن، بخش‌هایی که با رنای پیک بالغ حاصل از ژن مکمل هستند را اگزون می‌نامند. از آن‌جایی که حاصل رونویسی از این ژن رنای پیک است، بیان آن به رونویسی ختم نشده و لازم است تا رنای پیک ترجمه شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ژن‌ها اگر روی کروموزوم‌های غیرجنسی باشند، انتقال اطلاعات و صفت‌های مربوط به آن‌ها مستقل از جنس خواهد بود.

گزینه «۲»: در مجاورت اگزون‌ها، توالی اینترون قرار دارد. دقت کنید که اینترون هرگز حذف نمی‌شود؛ بلکه رونوشت آن‌ها از رنا حذف می‌شود.

گزینه «۳»: تعیین کربوهیدرات‌های مربوط به گروه خونی (ABO) غشای گویچه قرمز به حضور یا فقدان دو آنزیم A و B وابسته است. یک ژن به تنهایی نمی‌تواند ساخت دو آنزیم مختلف را کنترل کند.

سوال ۱۲ اگر در گیاه آلبالو خودلقاحی صورت گرفته باشد، چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

« ژن‌نمود ..... همانند ژن‌نمود ..... است. »

- **هسته لوله گرده – یاخته کیسه گرده**
- **هسته زایشی – یاخته بساک**
- **یاخته دو هسته‌ای – یاخته بافت خورش**
- **پوسته دانه – پوسته تخمک**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ مورد چهارم درست است. بررسی موارد:

مورد اول) هسته لوله گرده همان هسته یاخته رویشی است. یاخته رویشی با قرار گرفتن روی کلاله رشد می‌کند و از رشد آن لوله گرده تشکیل می‌شود. یاخته رویشی هسته (لوله گرده) هاپلوئید و یاخته‌های کیسه گرده دیپلوئید هستند. (نادرست)

مورد دوم) یاخته زایشی نتیجه تقسیم میتوز گرده نارس می‌باشد بنابراین هاپلوئید است و یاخته‌های بساک دیپلوئید هستند. (نادرست)

مورد سوم) یاخته دو هسته‌ای درون کیسه رویانی قرار دارد و هر هسته آن هاپلوئید است. ژن‌نمود دو هسته مشابه هم هستند درحالی‌که یاخته بافت خورش دیپلوئید است. (نادرست)

مورد چهارم) در هنگام تشکیل دانه پوسته تخمک به پوسته دانه تبدیل می‌شود و ژن‌نمود مشابه دارند. (درست)

سوال ۱۳ هر یاخته تولیدکننده‌ی اسپرم در زنبور عسل نر نسبت به هر یاخته تولیدکننده تخمک در زنبور ملکه ..... برابر گامت تولید می‌کند و .....

۱) ۴- ژن‌نمودهای کامه‌ها دو به دو شبیه هم هستند.

۲) ۴- ژن‌نمود همه کامه‌ها شبیه هم است.

۳) ۲- ژن‌نمود کامه‌ها با هم متفاوت است.

۴) ۲- ژن‌نمود کامه‌ها شبیه هم هستند.

پاسخ ۴ از آن‌جایی که زنبورهای عسل نر هاپلوئیداند و با میتوز گامت تولید می‌کنند، در هر بار تولید گامت، دو اسپرم تولید می‌کنند و بنابراین ژن‌نمود گامت‌ها شبیه هم هستند. زنبور عسل ماده نیز چون دیپلوئید است، با میوز تخمک می‌سازد و در هر بار میوز یک تخمک تولید می‌کند.

سوال ۱۴ اگر ریشه غده مانند تربچه به ۳ شکل کشیده، گرد و بیضی وجود داشته باشد، وراثت شکل ظاهری آن تحت تأثیر کدام حالت است؟

۱) سه دگره که دوتای آنها رابطه‌ی بارز و نهفته‌ای ندارند و سومی نسبت به هر دوی آنها بارز است.

۲) سه دگره که هیچ کدام بر دیگری غلبه ندارد.

۳) یک جفت دگره که یکی بر دیگری بارز است.

۴) یک جفت دگره که نسبت به هم غلبه ندارند.

پاسخ ۴ فنوتیپ بیضی فرم حد واسط فنوتیپ‌های کشیده و گرد است. بنابراین می‌توان گفت ریشه‌ی غده‌ای تربچه توسط دو دگره کنترل می‌شود که نسبت به یکدیگر غلبه ندارند.

در واقع، اگر صفت غیرپیوسته فقط به ۳ شکل دیده شود قطعاً بین دگره‌های آن رابطه بارزیت ناقص یا هم‌توانی دیده می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با فرض اینکه دگره‌های A و B نسبت به هم، هم‌توان و الل C که نسبت به هر دو بارز است. انواع حالت:

۶ نوع ژن‌نمود: AA , AB , BB , AC , BC, CC : ژن‌نمود

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

۴ نوع رخ نمود: A AB B C C C : رخ نمود

گزینه «۲»: الل‌های A ،B و C که بین آن‌ها رابطه بارز و نهفتگی نداریم.

۶ نوع ژن‌نمود: AA , BB , CC , AB , AC, BC : ژن‌نمود

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

۶ نوع رخ نمود: A B C AB AC BC : رخ نمود

گزینه «۳»: الل‌های A و a که A نسبت به a غالب است.

۳ نوع ژن‌نمود: AA , aa, Aa : ژن‌نمود

↓ ↓ ↓

۲ نوع رخ نمود A a A : رخ نمود

گزینه «۴»: الل‌های A و B که بین آن‌ها رابطه بارز و نهفتگی وجود ندارد:

۳ نوع ژن‌نمود: AA , BB, AB : ژن‌نمود

↓ ↓ ↓

۳ نوع رخ نمود AB B A : رخ نمود

سوال ۱۵ در خون یک فرد بالغ، یاخته‌هایی با متوسط عمر ۱۲۰ روز، می‌توانند .....

۱) در غشای خود دارای پروتئین‌های A و B به‌صورت همزمان باشند.

۲) سیتوپلاسمی مملو از پروتئینی با ساختار چهارم داشته باشند.

۳) از ژن پروتئین D رونویسی کنند.

۴) فاقد هیچ گونه اندامکی باشند.

پاسخ ۲ گویچه‌های قرمز متوسط عمر ۱۲۰ روزه دارند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گلبول قرمز در فردی با گروه خونی AB می‌توانند دارای گیرنده‌های A و B به صورت همزمان باشد (نه پروتئین های A و B).

گزینه «۲»: گلبول قرمز دارای سیتوپلاسمی مملو از هموگلوبین (پروتئینی با ساختار چهارم) می‌باشد.

گزینه «۳»: گلبول قرمز بالغ در خون فاقد هسته می‌باشد و عمل رونویسی از ژن‌های هسته‌ای در آن انجام نمی‌شود.

گزینه «۴»: گلبول قرمز در انسان و بسیاری از پستانداران هسته و «بیشتر» اندامک‌های خود را از دست می‌دهد (نه فاقد اندامک).

سوال ۱۶ کدام عبارت، درباره گویچه‌های قرمز موجود در جریان خون هر فردی که از پدر و مادری با گروه های خونی AB^+ و A^+ می‌تواند متولد شود، صحیح است؟

۱) ژن مربوط به پروتئین D را رونویسی و بیان می‌کنند.

۲) فاقد ژن آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات B به غشا می‌باشند.

۳) دارای دگره بارز نوعی گروه خونی در فام‌تن‌های شماره ۱ خود می‌باشند.

۴) ژن آنزیمی که کربوهیدرات A را به غشا اضافه می‌کند، بیان می‌کنند.

پاسخ ۲ افرادی که از آمیزش والدینی با گروه‌های خونی AB^+ و A^+ متولد می‌شوند، می‌توانند گروه‌های خونی A ، B و AB داشته باشند. هم‌چنین از نظر گروه خونی Rh نیز می‌توانند گروه خونی مثبت یا منفی داشته باشد. فارغ از این مسائل، دقت داشته باشید که گویچه‌های قرمز موجود در جریان خون، هسته خود را از دست داده‌اند و فاقد ژن و کروموزوم درون هسته می‌باشند.

سوال ۱۷ چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

« در صورت ازدواج مردی که دارای ..... برای گروه خونی در کروموزوم‌های شماره ۹ خود می‌باشد با زنی با گروه خونی ..... همواره امکان تولد فرزندانی با گروه خونی مشابه با هر دو والد وجود دارد.»

الف) دو دگره نهفته – A **ب) یک دگر نهفته – O**

ج) دو دگره بارز – AB **د) یک دگره بارز – B**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ موارد ب و ج عبارت را به درستی تکمیل می‌کند. دگره‌های گروه خونی ABO بر روی کرو موزوم شماره ۹ قرار می‌گیرند. بررسی موارد:

الف) گروه خونی فردی که دارای دو دگره نهفته برای گروه خونی ABO می‌باشد، O می‌باشد. اگر ژنوتیپ مادر به‌صورت AA باشد، فرزندی با گروه خونی مشابه پدر (O) متولد نمی‌شود. (نادرست)

ب) گروه خونی مردی که دارای یک دگره نهفته برای گروه خونی ABO است،A یا B نا خالص (AO یا BO) می‌با شد. در این‌صورت اگر گروه خونی مادر O باشد، قطعاً امکان تولد فرزندی با گروه‌های خونی A، B و O وجود دارد. (درست).

ج) گروه خونی مردی که دارای دو دگره بارز برای گروه خونی ABO است،A یا B خالص (AA یا BB) و یا AB می‌باشد که ا گر گروه خونی مادر AB باشد قطعاً در همه حالات امکان تولد فرزندانی با گروه خونی مشابه والدین وجود دارد. (درست)

د) ژنوتیپ مرد می‌تواند به صورت AO یا BO باشد . اگر ژنوتیپ مادر BB باشد و ژنوتیپ پدر AO باشد، گروه خونی هیچ یک از فرزندان مشابه پدر نخواهد بود. (نادرست)

سوال ۱۸ اگر مردی با گروه خونی B فرزندی با گروه خونی B داشته باشد؛ در این خانواده به طور حتم .....

۱) تعیین ژنوتیپ (ژن‌نمود) هر دو والد امکان‌پذیر است.

۲) امکان مشاهده همه گروه‌های خونی وجود دارد.

۳) گویچه‌های قرمز بالغ در بدن مادر، واجد کربوهیدرات A در غشای خود هستند.

۴) در مغز قرمز استخوان مادر، در طی ساخت گویچه‌های قرمز، کربوهیدارت‌های A و B در سطح این یاخته‌ها قرار می‌گیرند.

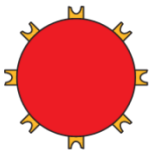
پاسخ ۳ با توجه به اینکه فرزند وی دگره B را ندارد؛ پس هم پدر و هم فرز ند، نا خالص ه ستند. (پدر BO و فرز ند AO هستند.) فرزند دگره O را از پدر و دگره A را از مادر خود گرف ته ا ست. از ا ین نتی جه می‌گ یریم که مادر ا ین فرد به‌طورحتم دارای دگره A می‌باشد و در غشای گویچه‌های قرمز بالغ خود کربوهیدرات A را دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ژنوتیپ پدر مشخص است (BO) اما ژنوتیپ مادر AO یا AA یا AB می‌تواند باشد.

گزینه «۲»: با توجه به اینکه ژنوتیپ مادر قابل تعیین نیست نمی‌توان چنین نظری داد، برای مثال اگر ژنوتیپ مادر AA باشد، در این خانواده هیچ‌گاه گروه خونی O دیده نمی‌شود.

گزینه «۴»: برای مادر ژنوتیپ‌های AB، AA و AO قابل تصور است. پس تنها اگر گروه خونی مادر AB باشد صدق می‌کند.

سوال ۱۹ شکل مقابل مربوط به گویچه‌های قرمز موجود در خون پسری سالم است که ارتباط بین مغز و نخاع آن کامل نشده است. کدام عبارت در رابطه با این فرد به درستی بیان شده است؟



۱) در بخشی از بدن که دمای پایین‌تری نسبت به سایر نقاط دارد، نوعی یاخته ایجاد می‌شود که ارتباط نسل‌ها را تکمیل می‌کند.

۲) این فرد قطعاً دارای نوعی از پروتئین‌ها در گویچه‌های قرمز خون خود می‌باشد که این پروتئین‌ها مشابه هردو والد فرد می‌باشند.

۳) یاخته مشخص شده، در بخش‌هایی از خود، اطلاعات وراثتی دارد که می‌تواند بیان‌گر نوع رنگدانه‌های تولید شده در چشم باشد.

۴) در بخشی از طول زندگی این فرد، یاخته‌هایی با توانایی تشکیل ساختار چ هار کروماتی دی، ن سبت به سایر یاخ ته‌های لوله‌های اسپرم‌ساز به سطح خارجی این لوله‌ها نزدیک‌ترند.

پاسخ ۲ در نوزادان و کودکان سالم، ارتباط بین مغز و نخاع آن‌ها کامل نشده است. گامت‌ها، یاخته‌های ارتباط‌دهنده میان نسل‌های مختلف هستند که با تقسیم میوز ایجاد می‌شوند. افراد نابالغ توانایی انجام تقسیم میوز ندارند (رد گزینه «۱»). اطلاعات وراثتی در هسته یاخته‌ها در بخش دنا قرار دارد. گویچه‌های قرمز بالغ موجود در خون، هسته خود را از دست داده‌اند و فاقد دنا می‌باشند (رد گزینه «۳»). یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه توانایی انجام تقسیم میوز (تشکیل تتراد و ساختار چهارکروماتیدی) دارند اما در خارجی‌ترین بخش دیواره لوله‌های اسپرم ساز نیستند (ردگزینه «۴»). دقت کنید گویچه‌های قرمز بالغ هر فردی دارای تعدادی پروتئین یاخته‌ای مانند کربنیک انیدراز است. (تأیید گزینه «۲»).

سوال ۲۰ مرد بالغی مبتلا به بیماری هموفیلی و دارای گروه خونی B^+، که از نظر هر دو نوع صفت گروه خونی ناخالص می‌باشد مفروض است. اگر یک یاخته اسپرماتوسیت اولیه این فرد در مرحله متافاز ۱ قرار داشته باشد، حداکثر چند الل از نظر این صفات بر روی فام‌تن‌های این یاخته قرار دارد؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۰

پاسخ ۴ در متافاز ۱ تقسیم میوز، در رابطه با این صفات ۶ کروموزوم دوکروماتیدی در اسپرماتوسیت اولیه وجود دارد. در این مرحله کروموزوم‌ها دوکروماتیدی هستند، درنتیجه هر کروموزوم برای صفت‌های تک‌جایگاهی، دو الل دارد. برای هموفیلی، الل فقط بر روی کروموزوم X است؛ درنتیجه در رابطه با هموفیلی دو الل در این یاخته وجود دارد.

دو کروموزوم شماره ۱، در این یاخته وجود دارد که روی کروماتیدهای یکی از کروموزوم‌ها، الل D و روی کروماتیدهای کروموزوم دیگر الل d وجود دارد و در مجموع ۴ الل برای گروه خونی Rh وجود دارد.

دو کروموزوم شماره ۹، در این یاخته وجود دارد که روی کروماتیدهای یکی از کروموزوم‌ها، الل I^B و روی کروماتیدهای کروموزوم دیگر الل i وجود دارد و در مجموع ۴ الل برای گروه خونی ABO وجود دارد.

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۲- فصل ۳- زیست دوازدهم

سوال ۱ **کوررنگی یک بیماری وابسته به جنس نهفته است که در آن فرد قادر به تشخیص یک یا برخی از رنگ‌ها نمی‌باشد. یکی از پسران خانواده مبتلا به بیماری کوررنگی و پسر دیگر هم مبتلا به هموفیلی است. پدر خانواده تنها مبتلا به هموفیلی و با قابلیت اضافه‌کردن هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی ABO می‌باشد. با فرض اینکه فرزندان قطعاً گروه خونی متفاوت با والدین دارند، کدام گزینه درست است؟**

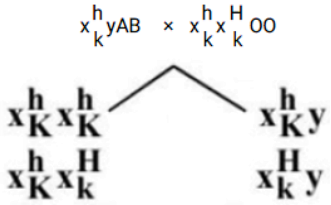
۱) احتمال به دنیا آمدن دختری با گروه خونی A و دارای اختلال در تشخیص برخی از رنگ‌ها وجود دارد.

۲) به‌طور قطع می‌توان گفت مادر این خانواده، فاقد یکی از فاکتور های انعقادی است و در فرایند تشکیل لخته در خونریزی‌های شدید مشکل دارد.

۳) احتمال به دنیا آمدن پسری با اختلال در فرایند انعقاد خون و فاقد آنزیم برای اضافه کردن کربوهیدرات A و B به غشای گلبول قرمز وجود دارد.

۴) پسری که در این خانواده دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فقط مبتلا به هموفیلی است، نمی‌تواند دارای دختری مبتلا به کوررنگی باشد.

پاسخ ۴ وقتی در سؤال دو بیماری وابسته به جنس مطرح می‌شود، که هرکدام به تنهایی در یکی از پسران مشاهده می‌شود، نشان‌دهنده این است که مادر سالم خانواده برای هر دو صفت ناخالص است و الل‌های نهفته روی یک کروموزوم X قرار ندارند. در این مثال پدر دارای گروه خونی AB و مادر دارای گروه خونی O با ژنوتیپ OO است. بنابراین فرزندان قطعاً ژنوتیپ متفاوت با والدین **(BO, AO)** خواهند داشت. بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه «۱»: دختر خانواده نمی‌تواند از نظر کوررنگی خالص $(X_k X_k)$ باشد.

گزینه «۲»: مادر از نظر هموفیلی ناخالص و سالم است.

گزینه «۳»: با توجه به گروه خونی والدین احتمال ایجاد شدن فرزندی با گروه خونی **(OO)** وجود ندارد.

سوال ۲ **در نوعی گل تک جنسی دیپلوئید، صفت رنگ گلبرگ‌ها دارای دو دگره R و W و سه فنوتیپ سفید، قرمز و صورتی است و صفت به هم پیوسته بودن گلبرگ‌ها صفتی بارز و دارای دو دگره (a, A) می‌باشد. ژنوتیپ متشکل از دگره‌های صفات گفته شده در یاخته‌های آندوسپرم دانه حاصل از تولیدمثل جنس نر و ماده این گل، به صورت AaaRRW می‌باشد. اگر جنس ماده این گل دارای گلبرگ‌های صورتی و به هم پیوسته باشد، کدام گزینه با توجه به مطالب گفته شده، صحیح نیست؟ (رنگ قرمز و سفید به ترتیب مربوط به دگره‌های R و W است و دگره A مربوط به گلبرگ پیوسته می‌باشد.)**

۱) بیش از دو حالت مختلف از نظر ژنوتیپی برای آمیزش گیاه نر و ماده وجود دارد.

۲) یاخته‌های پوسته و رویان دانه تشکیل شده (حاوی آندوسپرم AaaRRW)، ژنوتیپ کاملاً یکسانی دارند.

۳) از آمیزش گل ماده با گل نر این گیاه، امکان تشکیل گیاهی با گلبرگ‌های قرمز و ناپیوسته هیچ‌گاه وجود ندارد.

۴) نمی‌توان دانه گرده رسیده‌ای را یافت که از بساک گلی با گلبرگ‌های قرمز به هم پیوسته، رها شده باشد.

پاسخ ۳ ابتدا دگره‌های بارز و نهفته صفت به هم پیوسته بودن گلبرگ ها را می یابیم. با توجه به مشخص بودن دگره‌های مربوط به صفت رنگ گلبرگ‌ها و اینکه دگره بارز باید با حرف بزرگ و دگره نهفته با حرف کوچک نشان داده شود، دگره بارز و نهفته صفت به هم پیوستگی گلبرگ‌ها را باید به ترتیب با حروف A و a نمایش دهیم.

آندوسپرم دانه، از تقسیات متوالی تخم ضمیمه که حاصل لقاح اسپرم (n) و یاخته دو هسته‌ای (n+n) است تشکیل می شود. دو هسته یاخته دو هسته‌ای کاملاً مشابه‌اند، پس باید ژنوتیپ کاملاً یکسانی داشته باشند. در ژنوتیپ آندوسپرم، دگره های a و R هرکدام دو بار تکرار شده‌اند، پس این دگره‌ها متعلق به یاخته دو هسته‌ای هستند؛ در نتیجه ژنوتیپ هر هسته یاخته دوهسته‌ای aR و ژنوتیپ اسپرم لقاح‌یافته با یاخته دو هسته‌ای AW خواهد بود. با توجه به فنوتیپ‌های صفت رنگ گلبرگ‌ها (وجود رنگ صورتی که حدواسط قرمز و سفید است) درمی‌یابیم که رابطه بین دگره های این صفت، بارزیت ناقص است. گلبرگ‌های گل ماده، صورتی و به هم پیوسته هستند؛ با توجه به ژنوتیپ یاخته دو هسته‌ای، ژنوتیپ گل ماده به صورت AaRW است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تنها ژنوتیپی که می توان برای گل ماده در نظر گرفت،AaRW است. اما برای گل نر می توان ژنوتیپ‌هایAARW ، AaWW ، AaRW و AAWW را در نظر گرفت. در نتیجه مجموعاً ۴ حالت مختلف از نظر ژنوتیپی برای آمیزش گیاه نر و ماده وجود دارد.

گزینه «۲»: ژنوتیپ یاخته تخم‌زا با توجه به ژنوتیپ یاخته دوهسته‌ای به صورت aR است که در اثر لقاح با اسپرم AW، تخم اصلی با ژنوتیپ AaRW ساخته می‌شود که رویان را ایجاد می‌کند. ژنوتیپ پوسته دانه هم با توجه به ژنوتیپ گل ماده به صورت AaRW می‌باشد.

گزینه «۴»: با توجه به حالات مختلف ژنوتیپ که برای جنس نر این گل وجود دارد، با آمیزش گل نر AaRW با گل ماده امکان تشکیل گلی با گلبرگ قرمز ناپیوسته وجود دارد.

سوال ۳ در بررسی یک صفت تک‌جایگاهی، هرگاه تعداد انواع رخ‌نمودها ..... تعداد انواع ژن‌نمودها باشد، به طور قطع .....

۱) برابر با – رابطه میان تمام دگره‌ها از نوع هم‌توانی می‌باشد.

۲) بیش‌تر از – صفت موردنظر تحت تأثیر محیط قرار داشته است.

۳) کم‌تر از – میان تمامی دگره‌ها، رابطه بارز و نهفتگی وجود دارد.

۴) برابر با – رابطه میان تمام دگره‌ها از نوع بارزیت ناقص می‌باشد.

پاسخ ۲ در برخی از صفات مثل رنگ گیاه ادریسی، جاندار یک نوع ژن‌نمود دارد ولی در خاک‌های مختلف چند نوع رخ‌نمود متفاوت را بروز می‌دهد؛ بنابراین در برخی از صفاتی که تحت تأثیر محیط هستند، تعداد انواع ژن‌نمود ها کم تر از رخ‌نمودها می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱ و ۴»: در دو حالت زیر، تعداد انواع رخ‌نمودها و ژن‌نمودها برابر است:

اگر میان دگره‌ها، رابطه بارز و نهفتگی وجود نداشته باشد:

۱- میان دگره‌ها، رابطه بارزیت ناقص باشد. ۲- میان دگره‌ها، رابطه هم‌توانی باشد.

گزینه «۳»: در صفات تک‌جایگاهی چند دگره‌ای مانند گروه خونی ABO، اگر حداقل یک رابطه بارز – نهفتگی بین دگره ها وجود داشته باشد، تعداد رخ‌نمودها از تعداد ژن‌نمودها کمتر است.

سوال ۴ اگر ژنوتیپ یاخته‌های میانبرگ یک گیاه شلغم به صورت AABbCC با شد و ژنوت یپ یاخ ته‌های میانبرگ گیاه دیگری به صورت AAbbCc باشد.در صورت آمیزش این دو گیاه، کدام گزینه همواره صحیح است؟

۱) در طی رشد رویشی، اسپرم‌هایی تولید می‌شوند که دارای دگره A در هسته خود هستند.

۲) هر یاخته هسته‌دار حاصل از تقسیم میتوز در این گیاهان، دارای ۴ نوع دگره مختلف می‌باشد.

۳) از آمیزش این دو گیاه، ممکن است دانه‌هایی با ۷ نوع آندوسپرم مختلف از نظر ژن‌های فوق، ایجاد شود.

۴) اگر ژنوتیپ اسپرم‌های شرکت کننده در لقاح به صورت AbC باشد، ژنوتیپ پوسته دا نه تازه ت شکیل شده به صورت AAbbCc می‌باشد.

پاسخ ۳ ژنوتیپ گیاهان به صورت AABbCC و AAbbCc می‌باشد،

* اگر گیاه AABbCC والد نر و گیاه AAbbCc والد ماده باشد:

اسپرم‌ها: ABC وAbC

یاخته دو هسته‌ای: AAbbCC وAAbbcc

آندوسپرم: AAABbbCCC و AAABbbCcc وAAAbbbCCC وAAAbbbCcc

* اگر گیاه AABbCC والد ماده و گیاه AAbbCc والد نر باشد:

اسپرم‌ها: AbC وAbc

یاخته دو هسته‌ای: AABBCC وAAbbCC

آندوسپرم: AAABBbCCC و AAAbbbCCC و AAABBbCCc وAAAbbbCCc

مطابق توضیحات بالا ۷ نوع آندوسپرم مختلف مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورت سوال گفته شده (همواره)، گیاه شلغم، یک گیاه دو ساله است و در سال اول رشد رویشی دارد اما رشد زایشی ندارد.

گزینه «۲»: در رابطه با یاخته های هاپلوئید حاصل از میتوز صحیح نیست.

گزینه «۴»: دقت کنید هردو گیاه توانایی تولید اسپرم Abc دارند. ژنوتیپ پوسته دانه مشابه ژنوت یپ گ یاه وا لد ماده ا ست؛ درنتیجه دو نوع ژنوتیپ مشاهده می‌شود.

سوال ۵ صفت طول بال و رنگ چشم در زنبور های عسل نوعی صفت م ستقل از جنس تک‌جای گاهی دو دگره‌ای است، در یک جمعیت، زنبورهای با طول بال بلند، متوسط و کوتاه و جود دارد و ر نگ چ شم زنبور های دارای دو دگره سیاه و قهوه ای، سیاه می‌باشد. با توجه به توضیحات، کدام گزی نه، ع بارت ز یر را به نادر ستی تکمیل می‌کند؟ (صفات روی فام‌تن‌های متفاوتی قرار دارند و جهش و کراسینگ‌اور رخ نمی‌دهد)

«از آمیزش زنبورهای ..... با زنبورهای ....., زاده‌هایی ایجاد می‌شوند که .....»

۱) نر بال بلند و چشم سیاه – ملکه بال متوسط و چشم قهوه‌ای – همگی دارای چشم سیاه و فاقد بال کوتاه هستند.

۲) بال بلند و دارای دو دگره رنگ سیاه چشم – بال کوتاه و چشم قهوه‌ای – همگی رنگ چشم مشابه والد ماده خود دارند.

۳) بال متوسط و چشم سیاه – بال بلند و چشم قهوه‌ای – ممکن نیست دارای بال کوتاه و ژنوتیپ خالص برای صفات چشم سیاه باشند.

۴) چشم قهوه‌ای و با دو دگره بال کوتاه – بال متوسط و چشم قهوه‌ای – همگی دارای دو دگره مربوط به رنگ چشم قهوه‌ای می‌باشند.

پاسخ ۴ با توجه به صورت سوال متوجه می‌شویم که دگره‌های مربوط به بال بلند (A) و بال کوتاه (B) با هم رابطه بارزیت ناقص دارند. هم‌چنین دگره مربوط به رنگ چشم سیاه (D) نسبت به دگره مربوط به رنگ چشم قهوه‌ای (d) بارز می‌باشد.

می‌دانیم که زنبورهای نر هاپلوئید و زنبورهای ملکه دیپلوئید هستند، پس هیچ‌گاه زنبور نر بال متوسط نخواهیم داشت و هر زنبور نر یا بال بلند دارد یا بال کوتاه. در گزینه۴، گفته شده است که در پی آمیزش زنبور بال متوسط (نوعی زنبور ماده) با زنبور دارای دو دگره مربوط به بال کوتاه (زنبور ماده)، که با توجه به توضیحات بالا چنین چیزی رخ نمی‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه۱) از آمیزش زنبور نر AD و زنبور ملکه ABdd، زاده‌ها همگی چشم سیاه (Dd) و بال بلند یا متوسط (AA,AB) دارند.

گزینه۲) با توجه به اینکه زنبورهای نر هاپلوئید هستند، پس منظور قسمت اول این سوال، زنبور ملکه می‌باشد که ژنوتیپ آن به صورت AADD می‌باشد. از آمیزش این زنبور با زنبور نر Bd، همه زاده‌ها چشم سیاه Dd خواهند بود که مشابه رنگ چشم ملکه می‌باشد.

گزینه۳) با توجه به توضیحات گزینه۲، منظور قسمت اول این گزینه، زنبور ملکه است و ژنوتیپ آن به صورت ABDD یا ABDd می‌باشد. زنبور نر بال بلند و چشم قهوه‌ای نیز به‌صورت Ad می‌باشد. زاده ها دارای ژنوتیپ Dd یا dd می‌باشند درنتیجه هیچ کدام ژنوتیپ خالص برای رنگ چشم سیاه و نیز بال کوتاه BB ندارند.

سوال ۶ صفت مربوط به رنگ بدن در کرم خاکی و کرم کبد نوعی صفت تک‌جایگاهی و دو دگره‌ای است و دگره رنگ تیره (A) بر رنگ روشن (a) بارز است. در ارتباط با این صفت، کدام گزینه نادرست است؟

۱) کرم کبد رنگ روشن همانند کرم خاکی رنگ روشن، در پیکر خود توانایی تولید دو نوع یاخته هاپلوئید با دگره a دارد.

۲) از آمیزش کرم‌های خاکی با ژنوتیپ ناخالص، ممکن است زاده‌ای متولد شود که دارای دو دگره مربوط به رنگ تیره باشد.

۳) در طی تولیدمثل جنسی نوعی کرم کبد با رنگ تیره، ممکن است زاده‌هایی متولد شوند که رنگ متفاوتی با والد خود داشته باشند.

۴) در پی تولیدمثل جنسی یک کرم خاکی با رنگ روشن، فقط برخی زاده‌های سالم، بعد از بلوغ امکان دارد گامت‌های حاوی دگره a تولید کنند.

پاسخ ۴ کرم خاکی با رنگ روشن به صورت aa می‌باشد که در نهایت به هر زاده خود یک دگره a منتقل می‌کند. پس می‌توان گفت هر زاده الزاماً دگره a دارد؛ در نتیجه این زاده‌ها همگی می‌توانند گامت‌هایی تولید کنند که دارای دگره a باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه۱) کرم کبد و کرم خاکی هرمافرودیت‌اند، پس هم اسپرم و هم تخمک می‌سازد. بنابراین کرم خاکی و کرم کبد رنگ روشن (aa) می‌توانند در پیکر خود اسپرم و تخمک (دو نوع یاخته) حاوی دگره a تولید کنند.

گزینه۲) از آمیزش کرم‌های خاکی با ژنوتیپ ناخالص (Aa) ممکن است زاده‌ای با ژنوتیپ AA متولد شود.

گزینه۳) اگر کرم کبد دارای ژنوتیپ Aa باشد، ممکن است زاده‌هایی تولید کند که ژنوتیپ aa دارند و از نظر رنگ با والد خود متفاوت هستند.

سوال ۷ **چند مورد از موارد زیر در ارتباط با آمیزش ذرتی که ژن‌نمود پرچم آن AaBBcc می‌باشد با ذرتی که ژن‌نمود کلاله آن AabbCC می‌باشد، نادرست است؟ [صفت مورد بررسی سه جایگاهی بوده و در ارتباط با رنگ دانه‌های ذرت است، الل‌های B، A و C رنگ دانه را قرمز می‌کنند و الل‌های b، a و c رنگ‌دانه را سفید می‌کنند].**

الف) تمام دانه‌های حاصل از این آمیزش، می‌توانند گیاهانی با رنگ مشابه ایجاد کنند.

ب) احتمال تولید دانه‌ای با اندوخته غذایی دارای ژن‌نمود AAABbbCCc وجود دارد.

ج) دو نوع از دانه‌ها از نظر رویان ژن‌نمود یکسان دارند ولی ژن‌نمود اندوخته غذایی در آن‌ها متفاوت است.

د) در هر نوع دانه‌ای، یاخته‌های تولیدکننده هورمون جیبرلین در ژن‌نمود، حداقل دو الل قرمزکننده رنگ دانه را دارند.

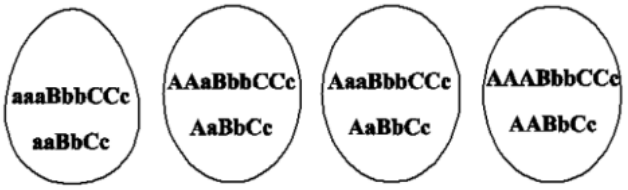
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ تنها مورد «الف» نادرست است.

انواع گامت‌های نر { **ABc** / **aBc**

انواع ژن‌نمودهای یاخته‌های ۲ هسته‌ای و تخم‌زا { **2** هسته‌ای/ تخم زا
AbC / AAbbCC
abC / aabbCC

ژن‌نمود انواع دانه‌ها:



٤ ٣ ٢ ١

دانه‌های ۲ و ۳، ژن‌نمود رویان یکسان دارند ولی ژن‌نمود آندوسپرم در آن‌ها متفاوت است.

یاخته‌های تولیدکننده هورمون جیبرلین، همان رویان می‌باشد که با توجه به تصاویر بالا، درست می‌باشد.

در میان آندوسپرم‌ها، آندوسپرم با ژن‌نمود AAABbbCCc نیز تولید شده است.

سوال ۸ **چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟ (بدون در نظرگیری وقوع جهش)**

«جانوری با ژنوتیپ ..... می‌تواند زاده حاصل از..... باشد.»

الف) AAbbDD - بکرزایی ماری با ژنوتیپ AaBbDd

ب) aaBBdd - بکرزایی زنبور ملکه با ژنوتیپ aaBbdd

ج) AaBBDd - تولیدمثل کرم کبد با ژنوتیپ AaBbDD

د) AaBbDd - تولیدمثل کرم خاکی با ژنوتیپ AABbdd

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ موارد ب و ج نامناسب هستند.

الف) مار AaBbDd می‌تواند به منظور بکرزایی تخمکی با ژنوتیپ AbD تولید کرده و به دنبال ایجاد یک نسخه دیگر از کروموزوم‌های آن ماری با ژنوتیپ AAbbDD را ایجاد نماید.

ب) زنبور ملکه دیپلوئید است و به دنبال بکرزایی باید زنبورهای نر هاپلوئید تولید کند. این زنبورها می‌توانند ژنوتیپ aBd یا abd داشته باشند.

ج) کرم پهن کبد نوعی جانور هرمافرودیت است و اسپرم‌های آن تخمک‌های خودش را بارور می‌کنند. با توجه به اینکه کرم کبد والد اصلاً الل d ندارد پس فرزندان حاصل از تولید مثل آن هم نمی‌توانند الل d داشته باشند.

د) کرم خاکی هرمافرودیت است و لقاح دو طرفی دارد. اگر کرم خاکی AABbdd مثلاً اسپرم ABd تولید کند و با تخم کی با ژنوتیپ abD آمیزش دهد می‌تواند کرمی با ژنوتیپ AaBbDd را ایجاد نماید.

سوال ۹ **در مرحله متافاز ۱ اسپرماتوسیت اولیه در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز یک مرد بالغ و مبتلا به نوعی هموفیلی دو نسخه از الل بیماری‌زای مربوط به بیماری فنیل کتونوری (PKU) در استوای یاخته مشاهده می‌شود. با فرض ازدواج و آمیزش این فرد با زنی مبتلا به همان نوع هموفیلی و فاقد آنزیم تجزیه کننده فنیل‌آلانین، می‌توان گفت .....**

۱) ممکن نیست فرزند اول آنها دختری دارای عامل انعقادی VIII به مقدار کافی باشد.

۲) مادر هر یک از زوجین، به طور حتم ژن معیوب مربوط به آنزیم تجزیه کننده فنیل‌آلانین را دارد.

۳) ممکن است فرزند دوم آنها در پی مصرف فنیل‌آلانین، دچار آسیب به بافت عصبی شود.

۴) ممکن نیست در لوله فالوپ این زن یاخته‌ای فاقد الل بیماری‌زای فنیل‌کتونوری یافت شود.

پاسخ ۳ اسپرماتوسیت اولیه در مرحله متافاز به‌صورت دیپلوئید بوده و دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی است.

بنابراین این یاخته در ارتباط با بیماری فنیل کتونوری دارای چهار نسخه از دگره است. اگر این فرد دارای دو دگره بیماری‌زا باشد، می‌توان نتیجه گرفت که ازنظر ابتلا به بیماری، سالم و ناخالص است.

با توجه به توضیحات صورت سوال، مرد به بیماری هموفیلی مبتلا است. همچنین از نظر بیماری فنیل کتونوری نیز سالم و ناخالص است. هم چنین زن نیز به بیماری‌های هموفیلی و فنیل کتونوری مبتلا است. در این صورت ممکن است این خانواده دارای فرزندی مبتلا به فنیل کتونوری شوند که در صورت مصرف فنیل آلانین، دچار آسیب مغزی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که شایع‌ترین نوع هموفیلی فقدان عامل انعقادی شماره هشت است. پس فرزندان این زوج ممکن است هموفیل باشند اما مشکلی در ساخت فاکتور شماره هشت نداشته باشند. درواقع به سایر انواع هموفیلی مبتلا باشند.

گزینه «۲»: مادر مرد صورت سؤال ممکن است از نظر بیماری فنیل کتونوری خالص و سالم باشد.

گزینه «۴»: نصف اسپرم‌های حاصل از تقسیم این یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه، فاقد الل بیماری‌زای فنیل کتونوری هستند و ممکن است در لوله فالوپ زن هم وجود داشته باشند.

سوال ۱۰ فردی دارای یکی از بیماری‌های مطرح شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی است. کدام گزینه در مورد این فرد، غیرممکن است؟

۱) داشتن دختری بیمار از همسری دارای فنوتیپی متفاوت با فرد، در ارتباط با این بیماری

۲) وجود حداقل یک دگره بیماری در همه یاخته‌های بافت پیوندی بدن این فرد

۳) عدم بروز اثرات و عوارض شدید بیماری در بدن این فرد

۴) سالم و فاقد دگره بیماری بودن یکی از والدین این فرد

پاسخ ۲ یکی از بافت‌های پیوندی، بافت پیوندی خون است که در خود دارای یاخته‌های گویچه قرمز بالغ است. این یاخته‌ها، هسته و دنای موجود در خود را از دست داده‌اند و فاقد هرگونه دگره‌ای (از جمله دگره‌های بیماری) می‌باشند.

در فصل ژنتیک، دو بیماری هموفیلی (وابسته به X مغلوب) و فنیل کتونوری (مستقل از X مغلوب) مطرح شده است. (این تست شبیه‌ساز تست کنکور سراسری ۹۹ است.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر فرد دچار بیماری فنیل کتونوری و همسرش ناقل این بیماری باشد، چنین حالتی امکان‌پذیر است.

گزینه «۳»: اگر بیماری فنیلکتونوری در دوران نوزادی شناسایی شود، می‌توان با تغذیه مناسب از عوارض آن جلوگیری کرد.

گزینه «۴»: اگر این فرد مردی مبتلا به هموفیلی باشد، آن‌گاه پدر او می‌تواند سالم و فاقد دگره بیماری باشد.

سوال ۱۱ در یک خانواده، پدر تنها دارای کربوهیدرات A و پروتئین D و مادر دارای دو نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D بر روی گویچه‌های قرمز خود می‌باشد. در صورتی که پسر اول این خانواده مبتلا به بیماری هموفیلی و دارای گروه خونی B باشد، با توجه به صفات مطرح شده در سؤال، امکان تولد کدام فرزند در این خانواده وجود ندارد؟ (پدر و مادر این خانواده از نظر بیماری هموفیلی سالم می‌باشند.)

۱) دختری با عدم توانایی تولید رشته‌های فیبرین در محل خونریزی و دارای پروتئین D بر روی گویچه‌های قرمز

۲) پسری با توانایی اضافه کردن کربوهیدرات A به گویچه‌های قرمز و دارای اختلال در فرایند لخته شدن خون

۳) دختری با توانایی ایجاد لخته در محل خونریزی و دارای یک نوع دگره مربوط به هموفیلی در هر یاخته اووسیت ثانویه

۴) پسری با عدم توانایی تولید پروتئین فیبرین در محل خونریزی و دارای دو نوع کربوهیدرات مختلف بر روی گویچه‌های قرمز

پاسخ ۱ در این خانواده ژن‌نمود پدر از نظر بیماری هموفیلی X^HY و از نظر گروه خونی I^Ai می‌باشد و ژن‌نمود مادر از نظر بیماری هموفیلی X^HX^h از نظر گروه خونی I^AI^B می‌باشد. در این خانواده تولد دختری با بیماری هموفیلی (عدم توانایی تولید فیبرین) امکان‌پذیر نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: ممکن است پسر این خانواده ژن‌نمود X^hY (در نتیجه دچار اختلال در فرایند لخته شدن) داشته باشد و گروه خونی A داشته باشد.

گزینه «۳»: اووسیت ثانویه دارای یک فام‌تن X مضاعف می‌باشد، بنابراین دارای یک نوع دگره مربوط به هموفیلی می‌باشد.

گزینه «۴»: امکان تولد پسری با بیماری هموفیلی و گروه خونی AB در این خانواده وجود دارد.

سوال ۱۲ **صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارند. برای نشان‌دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A ، B و C استفاده می‌کنیم. برحسب نوع ترکیب دگره‌ها، رنگ های مختلفی ایجاد می‌شود. دگره‌های بارز رنگ قرمز و دگره های نهفته رنگ سفید را نشان می‌دهند. در رخ نمود (فنوتیپ)های ناخالص هرچه تعداد دگره (الل) های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است. از لقاح طبیعی ذرتی با ژنوتیپ AaBbCc با ذرتی با ژنوتیپ aaBBcc، تولید گیاهی با فنوتیپ مشابه چند مورد از موارد زیر ممکن است؟**

الف) AaBBCC **ب) AABBCC**

ج) AaBbCc **د) Aabbcc**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ از آمیزش دو ذرت با ژنوتیپ‌های AaBbCc و aaBBcc زاده‌هایی که ایجاد می‌شوند، ممکن است دارای فقط یک الل بارز (aaBbcc)، دو الل بارز (مانند AaBbcc)، سه الل بارز (مانند AaBbCc) و یا دارای ۴ الل بارز (AaBBCc) باشند. در مورد الف، ۵ الل بارز، در مورد ب، ۶ الل بارز، در مورد ج ، ۳ الل بارز و در مورد د، ۱ الل بارز وجود دارد. در نتیجه از بین این موارد تنها دو گیاه موارد ج و د با زاده‌های حاصل از آمیزش بالا، می‌توانند فنوتیپ مشابه داشته باشند.

سوال ۱۳ **کدام یک از عبارات زیر در ارتباط با انسان به درستی بیان شده است؟**

۱) وجود ژنوتیپ یکسان بین افراد، قطعاً به بروز فنوتیپ یکسان خواهد انجامید.

۲) نوع کربوهیدرات‌های موجود در غشای گویچه‌های قرمز هر فرد، توسط سه الل تعیین می‌شود.

۳) در صورتی که پدر و مادری از نظر نوعی بیماری سالم باشند، قطعاً فرزند آنها نیز سالم خواهد بود.

۴) ممکن نیست در گویچه‌های قرمز خون فردی که دارای پروتئین D در غشای این یاخته‌هاست، نوکلئوزوم مشاهده شود.

پاسخ ۴ وجود پروتئین D بر غشای یاخته‌های گویچه قرمز، در افراد دارای دو ژنوتیپ DD و Dd مشاهده می شود. اما دقت کنید که گویچه‌های قرمز بالغ موجود در خون فاقد هسته می‌باشند، پس امکان مشاهده الل نهفته در آنها وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برخی صفات تحت تاثیر محیط هستند؛ مانند رنگ پوست که در اثر تابش آفتاب تیره می‌شود. پس شرایط محیط متفاوت علی‌رغم ژنوتیپ یکسان می‌تواند به فنوتیپ‌های متفاوت منجر شود.

گزینه «۲»: برای تعیین نوع کربوهیدرات‌های غشای گویچه‌های قرمز ۳ الل I^A ،I^B ،i بین افراد مختلف وجود دارد، اما دقت کنید که هر فرد فقط دو الل را دارا خواهد بود.

گزینه «۳»: در بیماری‌های وابسته به جنس؛ مانند هموفیلی، از پدر سالم و مادری ناقل (که از نظر بیماری سالم محسوب می‌شود) می‌تواند فرزندی مبتلا به هموفیلی متولد شود.

سوال ۱۴ چند مورد، در ارتباط با صفات مختلف در بدن انسان سالم و بالغ، به طور حتم صحیح است؟

- **برای هر صفت موجود، در یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز ۲ در بدن مردان بالغ،تنها یک دگره (الل) مشاهده می‌شود.**
- **در گروهی از صفات تک جایگاهی و دارای دو دگره (الل) در جمعیت انسان، وجود تنها یک دگره (الل) می‌تواند برای بروز صفت کافی باشد.**
- **برای هر صفت موجود در یک جمعیت انسانی، در یاخته‌های دیپلوئید یک دختر بالغ، حداقل دو الل وجود دارد.**
- **ژن(های) مربوط به هر ویژگی ارثی بروز یافته در بدن یک دختر سالم و بالغ، از هر دو والد دختر به ارث رسیده است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ فقط مورد دوم صحیح است. بررسی موارد:

مورد اول) اگر صفت چندجایگاهی باشد، در اسپرماتیدها (حاصل از تقسیم میوز ۲) برای این صفت بیش از یک دگره مشاهده می‌شود.

مورد دوم) در صفات وابسته به جنس تک‌جایگاهی در بدن مردان سالم، وجود یک دگره برای بروز صفت کافی است.

مورد سوم) در این عبارت گفته شده «هر صفت موجود در جمعیت انسانی»، در نتیجه همه صفات موجود در بدن مردان و زنان جمعیت مهم است. ژن(های) مربوط به برخی صفات بر روی کروموزوم Y قرار دارد؛ در نتیجه در بدن یک دختر مشاهده نمی‌شود.

مورد چهارم) صفات مربوط به ژن‌های درون میتوکندری، از مادر به ارث می‌رسند و پدر در وراثت این صفات نقشی ندارد.

سوال ۱۵ صفت رنگ پوست در نوعی روباه صحرایی، صفتی با چهار جایگاه ژنی است که هر جایگاه، توسط دو دگره (الل) کنترل می‌شود. برای نشان دادن دگره(الل) ها در این چهار جایگاه ژنی، از حروف بزرگ و کوچک G، H، M و N استفاده می‌شود که برحسب نوع ترکیب دگره‌ها، رنگ‌های مختلفی در پوست جانور ایجاد می شود. دگره(الل) های بارز، مسئول بروز رنگ تیره و دگره(الل) های نهفته مسئول بروز رنگ روشن هستند. با توجه به اطلاعات داده شده، از آمیزش میان کدام دو روباه، تولد روباهی با رنگی مشابه حداقل یک والد ممکن نیست؟

۱) **MmhhGGnn – MMHHggNn**
۲) **MMHhggNn – mmhhggnn**
۳) **MmhhGgnn – mmHHGGNn**
۴) **MMHHGGNN – MmHhGgNn**

پاسخ ۲ برای سنجش میزان رنگ در این نوع از ژن‌نمودها، باید به شمارش دگره‌های بارز بپردازیم. والدین این گزینه، به‌ترتیب صفر و چهار دگره بارز دارند؛ ژنوتیپ‌های حاصل از آمیزش می‌توانند حداقل یک و حداکثر سه دگره بارز داشته باشند که مشابه هیچ یک از والدین نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: والدین به ترتیب پنج و سه دگره بارز دارند؛ امکان تولد فرزندی با ژن‌نمود MMHhGgNn و پنج دگره بارز وجود دارد.

گزینه «۳»: والدین به‌ترتیب پنج و دو دگره بارز دارند؛ امکان تولد فرزندی با ژن‌نمود mmHhGgnn و دو دگره بارز وجود دارد.

گزینه «۴»: والدین به ترتیب چهار و هشت دگره بارز دارند؛ امکان تولد فرزندی با ژن‌نمود MmHhGgNn و چهار دگره بارز وجود دارد.

سوال ۱۶ کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل نمی‌کند؟

« طاسی نوعی بیماری مستقل از جنس بوده که در ارتباط با آن، مردان فقط با ژن‌نمود (ژنوتیپ) bb سالم و زنان فقط ژن‌نمود (ژنوتیپ) BB بیمار خواهند بود، در این‌صورت از ازدواج مردی ..... با زنی ..... احتمال تولد.....»

۱) سالم – طاس – دختر طاس همانند پسر سالم وجود ندارد.

۲) سالم – سالم – پسر طاس برخلاف دختر طاس وجود دارد.

۳) طاس – طاس – دختری سالم همانند پسری سالم وجود ندارد.

۴) طاس – سالم – پسر سالم همانند دختر سالم وجود دارد.

پاسخ ۳ مرد طاس ژن‌نمود BB یا Bb دارند که از ازدواج آن‌ها با زن طاس (BB) احتمال تولد پسر سالم (bb) وجود ندارد.

سوال ۱۷ ظاهر شدن دندان‌های آسیاب مربوط به نوعی صفت مستقل از جنس بارز است. حاصل ازدواج یک زوج فرزندانی هستند که بعضی از آن‌ها در ارتباط با این صفت ژن‌نمودی متفاوت با والدین دارند. در این خانواده اگر ..... با شخصی ازدواج کند که .....

۱) دختر فاقد دندان آسیاب – والدینش دندان آسیاب دارند، در این صورت قطعاً نیمی از فرزندان دارای دگره بارز خواهند بود.

۲) پسر واجد دندان آسیاب – مادرش دارای ژن‌نمود ناخالص است، قطعاً تمام فرزندان برای این صفت دو نوع دگره دارند.

۳) پسر فاقد دندان آسیاب – والدینش ژن‌نمود خالص بارز دارند، قطعاً هر فرزند متولد شده دندان آسیاب خواهد داشت.

۴) دختر واجد دندان آسیاب – پدرش فاقد دندان آسیاب است، قطعاً نیمی از فرزندان دارای دگره نهفته خواهند بود.

پاسخ ۳ در این سوال پدر و مادر هر دو از نظر ژنوتیپ ناخالص‌اند. با توجه به اینکه صفت، مستقل از جنس بارز است، افراد ناخالص دارای دندان آسیاب خواهند بود. عدم ظهور دندان‌های آسیاب یک صفت نهفته و فرضاً دارای ژنوتیپ aa است. ژن‌نمود فردی که والدینش ژن‌نمود خالص بارز دارند به‌صورت AA و ژن‌نمود پسر فاقد دندان آسیاب aa است. در این صورت ژن‌نمود تمام فرزندان این دو نفر Aa است که دارای دندان آسیاب هستند.

سوال ۱۸ رابطه بین الل‌ها (دگره‌ها) در نوعی بیماری بارز بوده و ژن مربوط به بیماری بر روی کروموزوم X قرار دارد. اگر پسری مبتلا به این بیماری، خواهری سالم داشته باشد؛ کدام گزینه درباره این خانواده به درستی بیان شده است؟

۱) امکان مشاهده الل سالم در هر دو والد این خانواده وجود دارد.

۲) حداکثر یکی از والدین مادر این خانواده دارای علائم این بیماری بوده است.

۳) در صورت ازدواج پسر بیمار خانواده با فردی سالم، همه دختران وی سالم خواهند بود.

۴) در نتیجه ازدواج دختر سالم خانواده با فردی بیمار، همه پسران وی بیمار خواهند بود.

پاسخ ۱ با توجه به این آمیزش، پسر الل بیماری را از مادر خود دریافت کرده است و با توجه به اینکه دختران این خانواده سالم هستند، پدر این خانواده فاقد الل بیماری و مادر این خانواده نیز یک الل سالم دارد (مادر یک الل سالم و یک الل بیماری دارد.) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: اگر مادر این خانواده، الل بیماری را از پدر خود دریافت کرده باشد، الل سالم را از مادر خود دریافت کرده است. از طرفی ممکن است مادر این زن، یک الل دیگری را که به وی منتقل نکرده است، الل بیماری باشد. پس ممکن است هر دو والد این فرد، مبتلا به این بیماری باشند.

گزینه «۳»: همه دختران این پسر به طور حتم مبتلا به این بیماری خواهند بود.

گزینه «۴»: همه پسران وی الل سالم از نظر این بیماری را دریافت خواهند کرد و سالم خواهند بود.

سوال ۱۹ حالت طبیعی امکان تشکیل یاخته تخم ضمیمه با ژن‌نمود ..... در یک گیاه سه رنگی گل میمونی با رنگ ..... وجود ندارد.

۱) RRW - صورتی
۲) RWW - سفید
۳) RWW - قرمز
۴) WWW - صورتی

پاسخ ۳ در گزینه «۳» گفته شده گل میمونی قرمزرنگ است. پس ژن‌نمود آن RR می شود. در این جا دو حالت وجود دارد: ۱- گل میمونی موردنظر تک‌جنسی ماده باشد. در این حالت با توجه به ژن‌نمود RR و این که هر کدام از هسته‌های یاخته دوهسته‌ای دگره R دارند، ژن‌نمود تخم ضمیمه می‌تواند RRR یا RRW باشد.

۲- گل میمونی موردنظر دوجنسی باشد. در این حالت تخم ضمیمه تنها یک نوع ژن‌نمود می‌تواند داشته باشد آن هم RRR است. پس گزینه «۳» پاسخ تست است.

سوال ۲۰ صفت رنگ در نوعی گیاه ذرت، صفتی با ۳ جایگاه ژنی می‌باشد. در آندوسپرم سلول دوهسته‌ای نوعی ذرت ژن‌نمود این صفت به شکل AAaBbbDDd است. لوله گرده تشکیل شده برای لقاح اسپرم با سلول تخم‌زای این گیاه دارای ژن‌نمود ..... برای این صفت بوده و شدت رنگ قرمز در ذرت ایجاد شده پس از این لقاح بیشتر از گیاهی با ژن‌نمود AaBBDd ..... . (الل‌های بارز مربوط به رنگ قرمز و الل‌های نهفته برای رنگ سفید می‌باشند.)

۱) aBd - نیست
۲) ABD - است
۳) AbD - است
۴) abd - نیست

پاسخ ۱ سلول دو هسته‌ای پس از لقاح با اسپرم، تخم ضمیمه‌ای و سپس آندوسپرم را می سازد (AAaBbbDDd) سلول دو هسته‌ای از دو هسته با ژنوتیپ یکسان ساخته شده و ژن‌نمود سلول تخم‌زا نیز مشابه هر یک از این هسته‌ها می‌باشد. در نتیجه سلول دو هسته‌ای برای هر هسته ژن‌نمود AbD را دارد که از کنار هم قرار گرفتن دو هسته با این ژن‌نمود در یک سلول، ژن‌نمود سلول دو هسته‌ای (دارای دو هسته یکسان) به شکل AAbbDD است. با توجه به ژن‌نمود آندوسپرم، ژن‌نمود اسپرم لقاح دهنده با سلول دو هسته‌ای، aBd است.

نکته: ژن‌نمود اسپرم‌های ایجاد شده درون یک لوله گرده با یکدیگر یکسان است زیرا درون لوله گرده از تقسیم میتوز سلول زایشی ایجاد می‌شوند. یکی از این اسپرم‌ها با سلول دو هسته ای و دیگری با سلول تخم‌زا (که ژن‌نمودی معادل هر یک از هسته‌های سلول دو هسته‌ای دارد یعنی AbD) لقاح می‌کند.

از لقاح اسپرم (aBd) با سلول تخم‌زا (AbD) سلول تخم اصلی مربوط به گیاه ذرت جدید ایجاد می شود که دارای ژن‌نمود AaBbDd است که دارای ۳ الل بارز است. شدت رنگ قرمز در گیاه ذرت به تعداد الل بارز گیاه بستگی دارد. گیاه ذکر شده

در صورت سؤال دارای ۴ الل بارز است در نتیجه شدت رنگ قرمز در گیاه ذرت حاصل از این لقاح بیشتر از ذرت ذکر شده در صورت سؤال نیست.

نکته: دقت کنید ژن‌نمود سلول زایشی (که با تقسیم میتوز اسپرم‌های درون یک لوله گرده را می سازد) و سلول رویشی (که لوله گرده را می‌سازد) با یکدیگر یکسان است. زیرا هر دو، از تقسیم میتوز دانه گرده نارس (حاصل میوز سلول‌های ۲n مو جود درون کیسه گرده) به‌وجود آمده‌اند (طی ساخت دانه گرده رسیده که متشکل از سلول رویشی و زایشی با ژن‌نمودهای یک سان است). در نتیجه ژن‌نمود سلول‌های زایشی، رویشی و اسپرم‌های ساخته شده درون لوله گرده و لوله گرده (که از ر شد سلول رویشی ایجاد می‌شود) با یکدیگر مشابه بوده وaBd می‌باشد. با توجه به توضیحات، گزینه «۱» صحیح است.

سوال ۲۱ صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است و هر جایگاه دو دگره دارد و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به‌وجود می‌آورند و رخ‌نمودهای دو آستانه طیف که قرمز و سفید هستند به ترتیب ژن‌نمودهای AABBCC و aabbcc را دارند. اگر از آمیزش دو ذرت با ژن‌نمود یکسان، ذرت‌هایی با رخ‌نمود دو آستانه طیف به‌وجود آید، ذرت‌های والد از نظر رنگ به کدام ذرت شباهت بیشتری دارند؟

۱) AaBBCc ۲) aaBbCc ۳) AABbcc ۴) AaBBCC

پاسخ ۳ برای آن که از آمیزش دو ذرت با ژن‌نمود مشابه، ذرت هایی با رخ‌نمود دو آستانه طیف یعنی سفید (aabbcc) و قرمز (AABBCC) به‌وجود آید، ژن‌نمود والدین باید به صورت AaBbCc باشد. از آن‌جایی که این ژن‌نمود دارای سه دگره بارز و سه دگره نهفته می‌باشد، از نظر رنگ به ذرت با ژن‌نمود AABbcc که آن هم سه دگره بارز و سه دگره نهفته دارد شباهت بیشتری دارد.

سوال ۲۲ در یک خانواده ۴ نفره، هر چهار نوع گروه خونی ABO دیده می‌شود، در این صورت، تولد کدام فرزند جدید غیرممکن است؟

۱) پسری دارای یک کربوهیدرات گروه خونی مشابه پدر و یک کربوهیدرات گروه خونی مشابه مادر
۲) دختری دارای تنها یک نوع آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات به غشای گویچه‌های قرمز
۳) دختری دارای گروه خونی متفاوت با فرزندان دیگر خانواده و مشابه یکی از والدین
۴) پسری دارای دو دگره مشابه مربوط به ساخت آنزیم در جایگاه ژن‌های گروه خونی ABO

پاسخ ۴ در یک خانواده ۴ نفره، در دو حالت گروه خونی اعضا متفاوت و هر چهار نوع گروه خونی قابل مشاهده است:

۱- یکی از والدین گروه خونی AB و دیگری گروه خونی O و یکی از فرزندان گروه خونی A و دیگری گروه خونی B داشته باشد؛

$$\text{والدین} = I^A I^B \text{ و } ii \rightarrow \text{فرزندان} = I^A i \text{ و } I^B i$$

۲- یکی از والدین گروه خونی A ناخالص و دیگری گروه خونی B ناخالص و یکی از فرزندان گروه خونی AB و دیگری گروه خونی O داشته باشد؛

$$\text{والدین} = I^A i \text{ و } I^B i \rightarrow \text{فرزندان} = I^A I^B \text{ و } ii \text{ و } I^A i \text{ و } I^B i$$

در حالت اول، همه فرزندانی که به تازگی متولد می‌شوند، تنها می‌توانند ژن‌نمودهای BO و AO را داشته باشند اما در حالت دوم، فرزندانی که به تازگی متولد می‌شوند، علاوه بر ژن‌نمودهای OO و AB می‌توانند دارای ژن‌نمودهای BO و AO نیز

باشند. طبق توضیحات فوق، تولد فرزندی با ژن‌نمود AA یا BB در این خانواده غیرممکن است. برای صفت گروه خونی ABO، سه دگره وجود دارد. دگره‌ای که آنزیم A را می‌سازد، دگره‌ای که آنزیم B را می سازد و د گره‌ای که هیچ آنزیمی نمی‌سازد؛ بنابراین می‌توان گفت در این خانواده، تولد فرزندی دارای دو دگره مربوط به ساخت آنزیم مشابه (AA یا BB) در جایگاه ژنهای گروه خونی ABO غیرممکن است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر پدر و مادر دارای ژن‌نمودهای AO و BO باشند (حالت دوم)، تولد فرزندی با یک کربوهیدرات گروه خونی مشابه پدر و یک کربوهیدرات گروه خونی مشابه مادر (AB) ممکن است.

گزینه «۲»: در هر دو حالت، تولد فرزندی دارای تنها یک نوع آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات گروه خونی به غشای گویچه‌های قرمز (AO یا BO) ممکن است.

گزینه «۳»: اگر پدر و مادر دارای ژن‌نمودهای AO و BO باشند (حالت دوم)، تولد فرزندی باگروه خونی متفاوت با فرزندان دیگر خانواده و مشابه به یکی از والدین (AO یا BO) ممکن است.

سوال ۳ از ازدواج مردی مبتلا به بیماری هموفیلی و فنیل کتونوری و دارای گروه خونی B^+ با زنی که وضعیت مشخصی از نظر بیماری‌های هموفیلی و فنیل کتونوری و گروه خونی ندارد، چهار فرزند متولد شده است که فرزند اول، پسری مبتلا به فنیل کتونوری و هموفیل و دارای گروه خونی AB^- و فرزند دوم، دختری سالم از نظر فنیل کتونوری و مبتلا به هموفیلی و دارای ژن‌نمود BBDD از لحاظ گروه خونی و فرزند سوم دختری سالم از نظر هموفیلی و مبتلا به فنیل کتونوری و دارای الل i (مربوط به گروه خونی ABO) است. کدام گزینه در مورد فرزند چهارم این خانواده محتمل نیست؟ (الگوی توارث فنیل کتونوری نوعی بیماری غیروابسته به جنس و نهفته است.)

۱) دختری ناقل از نظر بیماری هموفیلی و دارای ژن‌نمود BOdd ازنظر گروه خونی

۲) دختری سالم و دارای ژنوتیپ خالص از نظر بیماری فنیل کتونوری

۳) پسری مبتلا به هموفیلی و دارای گروه خونی مشابه مادر

۴) پسری دارای ژن‌نمود AODD X^HY از نظر گروه خونی و بیماری هموفیلی

پاسخ ۲ با توجه به اطلاعات مسئله، ابتدا ژنوتیپ پدر و مادر را از نظر بیماری‌های هموفیلی و فنیل‌کتونوری و گروه‌خونی تعیین می‌کنند. بیماری هموفیلی با توجه به اینکه پدر، فرزند اول (پسر) و فرزند دوم (یکی از دخترها) این خانواده مبتلا هموفیلی و فرزند سوم (یکی از دخترها) از نظر بیماری هموفیلی، سالم است، می‌توان گفت ژنوتیپ مادر از نظر این بیماری به صورت X^HX^h است.

بیماری فنیل کتونوری: با فرض اینکه الل‌های مربوط به فنیل کتونوری به صورت p و P باشد. می‌توان گفت ژنوتیپ پدر از نظر بیماری به صورت pp است. با توجه به اینکه فرزند دوم این خانواده به فنیل کتونوری مبتلا نیست، می‌توان گفت ژنوتیپ مادر از نظر این بیماری به صورت Pp است.

گروه خونی: با توجه به گروه خونی فرزند اول و دوم، گروه خونی مادر به صورت ABDd است. با توجه به اینکه یکی از دخترها دارای الل i است، می‌توان گفت ژن‌نمود گروه خونی پدر به صورت BODd می‌باشد.

با توجه به موارد بالا، ژنوتیپ پدر از نظر بیماری‌های هموفیلی و گروه خونی به صورت X^hYppBODd و ژنوتیپ مادر به

صورت $\mathbf{X^HX^hPpABDd}$ است. فرد سالم از نظر بیماری فنیل کتونوری در این خانواده، دارای ژنوتیپ ناخالص Pp است نه خالص. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به ژنوتیپ‌های پدر و مادر برای هموفیلی و گروه خونی، دختری نا قل از نظر بیماری هموفیلی و دارای ژن‌نمود BOdd برای گروه خونی احتمال تولد این فرد وجود دارد.

گزینه «۳»: با توجه به ژنوتیپ‌های پدر و مادر برای بیماری هموفیلی، پسری مبتلا به هموفیلی نیز می‌تواند متولد شود. با توجه به‌اینکه گروه خونی مادر $\mathbf{AB^+}$ است، امکان متولد شدن پسری با گروه خونی $\mathbf{AB^+}$ در این خانواده نیز وجود دارد.

گزینه «۴»: با توجه به ژنوتیپ‌های پدر و مادر برای بیماری هموفیلی و گروه خونی، امکان متولد شدن پسری با ژن‌نمود $\mathbf{X^HYAODD}$ از نظر بیماری هموفیلی و گروه خونی وجود دارد.

سوال ۴ کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«از ازدواج مرد و زنی ..... متولد شده است، در این صورت دگره این بیماری قطعاً روی کروموزومی که حاوی دگره بیماری هموفیلی است ..... . » (بدون در نظرگرفتن جهش)

۱) سالم، پسر بیمار _ قرار دارد

۲) سالم، دختر بیمار _ قرار ندارد

۳) بیمار، پسر سالم _ قرار ندارد

۴) بیمار، دختر سالم _ قرار دارد

پاسخ ۲ برای پاسخ به این سؤال ابتدا نیاز است حالات مختلف را به شکل زیر بررسی کرد.

الف) از آمیزش مرد و زنی سالم، فرزند بیمار متولد شده است.

A : مستقل از جنس (دگره بیماری نهفته است.)

A سالم: a بیمار: $\Rightarrow \mathbf{Aa\times Aa\Rightarrow AA,Aa,aa}$

B : وابسته به X (دگره بیماری نهفته است.)

X^H سالم: $\mathbf{X^h}$ بیمار:

$\Rightarrow \mathbf{X^HX^h\times X^Hy\Rightarrow X^HX^H,X^HX^h,X^Hy,X^hy}$

گزینه‌های «۱» و «۲»: در حالت A فرزند بیمار متولد شده هم می‌تواند دختر باشد و هم پسر، ولی در حالت B فرزند بیمار متولد شده حتماً پسر است. در صورت تولد فرزند پسر بیمار نمی‌توان گفت دگره بیماری حتماً روی کروموزوم X قرار دارد ولی در صورت تولد دختر بیمار می‌توان گفت دگره بیماری روی کروموزوم X قرار ندارد زیرا در صورتی که صفت وابسته به X فرض شود، تنها پسر بیمار متولد می‌شود (رد گزینه «۱» و تأئید گزینه «۲»)

ب) از آمیزش مرد و زنی بیمار، فرزند سالم متولد شده است.

A : مستقل از جنس (دگره بیماری، بارز است)

T بیمار: t سالم: $\Rightarrow \mathbf{Tt\times Tt\Rightarrow TT,Tt,tt}$

B: وابسته به X (دگره بیماری، بارز است.)

$\mathbf{X^T}$ بیمار: $\mathbf{X^t}$ سالم: $X^TY\times X^TY^t\Rightarrow X^TX^T,X^TX^t,X^Ty,X^ty$

گزینه‌های «۳» و «۴»: در حالت A، فرزند سالم متولد شده هم می‌تواند پسر و هم دختر باشد (صفت مستقل از جنس است).
در حالت B فرزند سالم متولد شده، قطعاً پسر می‌باشد.
پس در صورت تولد فرزند پسر سالم نمی‌توان تعیین کرد که بیماری روی کروموزوم X قرار دارد و یا روی کروموزوم غیرجنسی (رد گزینه «۳») ولی در صورت تولد دختر سالم می‌توان گفت قطعاً دگره این بیماری روی کروموزوم X نبوده است. (رد گزینه «۴»)

سوال ۲۵ اگر پدر سالمی دارای یک پسر هموفیل و یک دختر دارای بیماری فنیل کتونوری (غیروابسته به جنس و نهفته) باشد، کدام گزینه درباره این خانواده درست است؟

۱) مادر خانواده قطعاً از نظر هموفیلی سالم هست.
۲) ممکن است در این خانواده پسر کاملاً سالمی به دنیا بیاید.
۳) از نظر این صفات، ژنوتیپ پدر به قطعیت قابل تعیین نیست.
۴) برای دختر این خانواده از نظر این صفات، فقط یک نوع ژنوتیپ انتظار می‌رود.

پاسخ ۲ بررسی گزینه ها:
۱) مادر خانواده می‌تواند از نظر هموفیلی، بیمار باشد و یا سالم.
۲) پسر این خانواده می‌تواند در صورت ناقل بودن مادر از نظر هموفیلی، سالم (ازنظر هموفیلی) باشد و چون پدر از نظر فنیل کتونوری (با آلل f و F نمایش داده شده است) نیز سالم است در نتیجه می‌تواند پسر از نظر فنیل کتونوری نیز سالم باشد.
۳) با توجه به سالم بودن پدر و همچنین بیمار بودن دختر، ژنوتیپ پدر قطعاً به صورت $X^{H}YFf$ می‌باشد.
۴) دختر این خانواده از نظر هموفیلی می‌تواند ناقل و یا سالم خالص باشد و در نتیجه دو نوع ژنوتیپ قابل انتظار هست.

سوال ۲۶ اگر در خانواده‌ای با پدر و مادری سالم، ..... مبتلا به نوعی بیماری وراثتی متولد شود، به‌طور قطع .....

۱) دختری – بیماری، نوعی الگوی وابسته به جنس نهفته دارد.
۲) دختری – پدر همانند مادر دارای الل بیماری‌زا است.
۳) پسری – بیماری، نوعی الگوی وابسته به جنس نهفته دارد.
۴) پسری – پدر، فاقد الل بیماری‌زا در ژن‌نمود (ژنوتیپ) خود است.

پاسخ ۲ اگر در خانواده‌ای با والدین سالم، پسری بیمار متولد شود، الگوی بیماری می‌تواند وابسته به X نهفته یا مستقل از جنس نهفته باشد. اما اگر دختری بیمار متولد شود به‌طور حتم الگوی بیماری مستقل از جنس نهفته است و هر دو والد از نظر این بیماری ناخالص هستند. دقت کنید که در الگوی وابسته به X نهفته، دختر بیمار قطعاً پدری بیمار دارد.

سوال ۲۷ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر در خانواده‌ای، از پدر و مادر مبتلا به نوعی بیماری وابسته به X ، فرزند سالم متولد شود قطعاً ..... »

۱) هر اووسیت ثانویه در مادر دارای الل بیماری است.
۲) گروهی از اسپرم‌های پدر فاقد الل بیماری هستند.
۳) ممکن است فرزند بعدی خانواده، تنها، ناقل بیماری باشد.
۴) فرزند بعدی در نیمی از گامت‌های خود الل سالم دارد.

پاسخ ۲ اگر از پدر و مادری که بیماری وابسته به X دارند، فرزند سالم متولد شود حتماً الل بیماری بارز و فرزند سالم هم پسر است. درواقع در این حالت مادر ناخالص است و الل سالم خود را به فرزند پسر داده است.

۱) به دنبال میوز یک در مادر، ممکن است الل بیماری وارد اووسیت ثانویه و یا وارد نخستین گویچه قطبی شود. پس لزوماً اووسیت ثانویه دارای الل بیماری نیست.

۲) گروهی از اسپرم‌های پدر دارای کروموزوم Y و فاقد الل بیماری وابسته به X هستند.

۳) در بیماری‌های بارز فرد ناقل تعریف نمی‌شود. درواقع هر فردی که ناخالص باشد بیمار خواهد شد.

۴) فرزند بعدی می‌تواند دختری باشد که هم از پدر و هم از مادر الل بیماری دریافت می‌کند. در این حالت دختر در همه گامت‌های خود نیز الل بیماری را خواهد داشت.

سوال ۸۲ **با قرار گرفتن دانه گرده مربوط به ذرت دارای ژن‌نمود (ژنوتیپ) AABb بر روی کلاله ذرت با ژن‌نمود aaBb کدام ژن‌نمود برای رویان و کدام ژن‌نمود برای درون دانه (آندوسپرم) مورد انتظار است؟**

۱) AABb و AaabBB

۲) Aabb و AAAbBB

۳) AaBb و AaaBbb

۴) AaBB و AAABBB

پاسخ ۳

AABb ↓ — aaBb ↓

گامت نر { **AB** / **Ab** } گامت های ماده { **aB** / **ab** } → { **aaBB** / **aabb** }

گامت ماده × گامت نر = ژنوتیپ رویان

دوهسته‌ای × گامت نر = ژنوتیپ آندوسپرم

(AaBb, AaaBbb) (AaBB , AaaBBB)
(Aabb,Aaabbb) (AaBb, AaaBBb)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق حل سؤال امکان به‌وجود آمدن AABb وجود ندارد.

گزینه «۲»: طبق حل سؤال امکان به‌وجود آمدن AAAbBB وجود ندارد.

گزینه «۳»: طبق حل سؤال این دو ژنوتیپ صحیح هستند.

گزینه «۴»: طبق حل سؤال امکان به‌وجود آمدن AAABBB وجود ندارد.

سوال ۲۹ در جمعیت نوعی جانور دولاد، سه نوع دگره سفید، قهوه‌ای و سیاه برای صفت مستقل از جنس رنگ پوست وجود دارد و بین دگره‌ها رابطه بارز و نهفتگی برقرار است. اگر هر جانور سفید رنگ ژن‌نمود خالص داشته با شدو دگره سیاه تنها در نیمی از انواع ژن‌نمودهای ناخالصی که در آن حضور دارد، رخ نمود خود را ظاهر کند. از آمیزش دو جانورِ دارای ژن‌نمود ناخالص که رنگ پوست متفاوتی دارند، تولد کدام زاده قطعاً غیرممکن است؟

۱) جانوری خالص و دارای پوست قهوه‌ای رنگ
۲) جانوری ناخالص و دارای پوست سیاه رنگ
۳) جانوری ناخالص و دارای دگره سفید رنگ
۴) جانوری خالص و فاقد دگره سفید رنگ

پاسخ ۱ اگر دگره سفید را با W، دگره قهوه‌ای را با R و دگره سیاه را با L نشان دهیم، از آن جا که هر جانور سفیدرنگ ژن‌نمود خالص دارد، دگره سفید نسبت به دو دگره دیگر نهفته است و ژن‌نمود جانوران سفید رنگ WW است. ژن‌نمودهای دیگری که در این جمعیت ممکن هستند عبارتند از: RR، RL، RW، LL و LW. از آن‌جایی که دگره سیاه تنها در نیمی از انواع ژن نمود های ناخالص(LW,LR) اثر خود را ظاهر می‌کند، باید در نظر گرفت دگره سیاه نسبت به دگره قهوه‌ای نهفته است.پس دگره قهوه‌ای بر دو دگره دیگر بارز است.

پس ژن‌نمودهای جانوران دارای پوست قهوه‌ای رنگ شامل RR، RL و RW و ژن‌نمود جانوران دارای پوست سیاه رنگ شامل LL و LW است.

ژن‌نمودهای ناخالص در این جمعیت RL، RW و LW است که آمیزش دو جانور ناخالص با رنگ پوست متفاوت به دو حالت زیر ممکن است:

الف) آمیزش RL (قهوه‌ای) و LW (سیاه)؛ در این صورت زاده ها دارای ژن‌نمود های RL (قهوه‌ای)، RW (قهوه‌ای)، LL (سیاه) و LW (سیاه) هستند.

ب) آمیزش RW (قهوه‌ای) و LW (سیاه)؛ در این صورت زاده ها دارای ژن‌نمود های RL (قهوه‌ای)، RW (قهوه‌ای)، LW (سیاه) و WW (سفید) هستند.

با توجه به توضیحات فوق، تولد جانوری خالص و دارای پوست قهوه‌ای رنگ (RR) از والدهایی با ژن‌نمود ناخالص که رنگ متفاوتی دارند، غیرممکن است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: طبق حالت‌های الف و ب، تولد جانوری ناخالص و دارای پوست سیاه رنگ (LW) ممکن است.

گزینه «۳»: طبق حالت‌های الف و ب، تولد جانوری ناخالص و دارای دگره سفید رنگ (RW و LW) و ممکن است.

گزینه «۴»: طبق حالت الف، تولد جانوری خالص و فاقد دگره سفید رنگ (LL) ممکن است.

سوال ۳۰ **درنتیجه ازدواج مردی مبتلا به هموفیلی و دارای گروه خونی A^+ و با زنی سالم و دارای گروه خونی B^+ ، فرزند اول دختری با گروه خونی O^- و مبتلا به هموفیلی و فرزند دوم پسری فقط مبتلا به دیستروفی عضلانی دوشن (دگره این بیماری وابسته به X نهفته است.) متولد شده است. اگر در این خانواده فرزندی متولد شود، این فرزند دارای کدام رخ‌نمود می‌تواند باشد (بدون وقوع کراسنیگ اور)؟**

۱) پسر سالم از نظر هر دو بیماری و دارای گروه خونی A^-

۲) پسر مبتلا به هر دو بیماری و دارای گروه خونی B^-

۳) دختر مبتلا به دیستروفی عضلانی و دارای گروه خونی AB^+

۴) دختر مبتلا به هموفیلی و دارای گروه خونی O^+

پاسخ ۴ با توجه به توضیحات صورت سؤال، ژنوتیپ پدر $X^{hD}YAODd$ و ژنوتیپ مادر $X^{hD}X^{Hd}BODd$ است. بنابراین در این خانواده احتمال تولد دختر $X^{hD}X^{hD}$ و دارای گروه خونی O^+ (OODd یا OOOD) وجود دارد. ولی احتمال تولد سایرین وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۲»: با توجه به توضیحات صورت سؤال، پسران یا به دیستروفی عضلانی و یا به هموفیلی مبتلا خواهند بود.

گزینه «۳»: با توجه به اینکه پدر به بیماری دیستروفی عضلانی دوشن مبتلا نیست، دختران وی هم به این بیماری مبتلا نخواهند بود.

سوال ۳۱ **کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟**

«اگر در یک خانواده، ..... دارای فرزندی ..... نوعی بیماری وابسته به X ..... باشد، به‌طور حتم در مورد این صفت ..... »

۱) پدری – سالم از نظر – بارز – دگره (الل) بارز ندارد.

۲) مادری – مبتلا به – نهفته – حداقل یک دگره (الل) نهفته دارد.

۳) پدری – مبتلا به – نهفته – یک دگره (الل) نهفته دارد.

۴) مادری – سالم از نظر – بارز – دگره (الل) بارز ندارد.

پاسخ ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پدر ممکن است بیمار باشد و فرزند پسر سالم از نظر این صفت داشته باشد. چون کروموزوم Y از پدر به فرزند پسر منتقل می‌شود.

گزینه «۲»: این فرزند حتماً یک دگره بیماری را از مادر خود گرفته است.

گزینه «۳»: اگر فرزند پسر باشد کروموزوم Y را از پدر گرفته است و X را از مادر. پس پدر می‌تواند سالم یا بیمار باشد.

گزینه «۴»: این فرزند قطعاً دگره نهفته دارد که در مورد پسر یک دگره نهفته دارد و در مورد دختر دو تا دگره نهفته دارد که یکی را فقط از مادر می‌گیرد و دگره دیگر مادر می‌تواند بارز یا نهفته باشد.

سوال ۳۲ **فرض می‌کنیم در انسان، داشتن انگشت اشاره کوتاه‌تر از انگشت وسط را نوعی ژن مستقل از جنس کنترل می‌کند که این صفت در مردان Aa، AA و در زنان AA، ظاهر می‌شود. اگر مردی با انگشت اشاره بلند با زنی با انگشت اشاره کوتاه ازدواج کند و صاحب دختری با انگشت اشاره بلند شود، کدام گزینه زیر در رابطه با اعضای این خانواده صحیح است؟**

۱) ژن‌نمود پدر و مادر این خانواده با یکدیگر تفاوت دارد.

۲) احتمال تولد پسر با انگشت اشاره بلند در این خانواده وجود دارد.

۳) همه افراد ناخالص در این خانواده، رخ‌نمودی مشابه والد هم جنس خود دارند.

۴) در این خانواده، تولد دختر و پسر با ژن‌نمود مشابه و رخ‌نمود متفاوت دور از انتظار است.

پاسخ ۱ با توجه به آمیزش گفته شده و توضیحات صورت سؤال می‌توانیم نتیجه بگیریم که مادر ژن‌نمود AA، دختر Aa و شوهر aa دارد. در این حالت، هر دو والد ژن‌نمود متفاوتی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در این خانواده، ممکن است پسران ژن‌نمود Aa داشته باشند. این پسران انگشت اشاره کوتاه خواهند داشت.

گزینه «۳»: پسران Aa، انگشت اشاره کوتاه دارند؛ درحالی‌که پدرشان انگشت اشاره بلند دارد. دختران هم‌انگشت اشاره بلند دارند؛ ولی مادرشان اینطور نیست.

گزینه «۴»: دختران و پسران ناخالص در این خانواده، ژن‌نمود مشابه دارند؛ ولی رخ‌نمودهای آن‌ها متفاوت است.

سوال ۳۳ **اگر مردی مبتلا به نوعی بیماری ارثی که ژن آن در فام‌تن دارای همتا قرار دارد، به‌طور حتم نتواند صاحب پسری سالم از نظر این بیماری شود، کدام عبارت، درباره ژن این بیماری صادق است؟ (با فرض این که مادر این پسر از لحاظ این بیماری سالم است.)**

۱) همانند هموفیلی، تنها در زنانی با ژن نمود خالص مشاهده می‌شود.

۲) همانند فنیل کتونوری، می‌تواند از پدر و مادری سالم به فرزندان منتقل شود.

۳) برخلاف هموفیلی، جایگاه ژنی آن در یکی از فام‌تن‌های غیرجنسی قرار دارد.

۴) برخلاف فنیل کتونوری، افراد دارای دگره بیماری می‌توانند رخ‌نمود سالم داشته باشند.

پاسخ ۳ در صورتی که مردی مبتلا به نوعی بیماری مستقل از جنس، بارز و دارای ژن نمود خالص برای آن باشد، نمی‌تواند صاحب فرزندانی سالم از نظر این بیماری شود. بنابراین می‌توان گفت جایگاه ژنی آن برخلاف هموفیلی که نوعی بیماری وابسته به جنس است، در یکی از فام‌تن‌های غیرجنسی قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از آن‌جا که هموفیلی نوعی صفت وابسته به جنس و نهفته است، تنها در زنانی با ژن‌نمود خالص دیده می‌شود. اما در بیماری‌های بارز، در صورتی که فرد حداقل یک دگره آن بیماری را داشته باشد، به بیماری مبتلا می‌شود. پس این بیماری در زنان با ژن‌نمود ناخالص نیز دیده می‌شود.

گزینه «۲»: از آن‌جا که فنیل‌کتونوری نوعی بیماری نهفته است، می‌تواند از پدر و مادری سالم به فرزندان منتقل شود. اما در بیماری‌های مستقل از جنس و بارز، برای آن‌که بیماری بتواند به فرزندان منتقل شود، حداقل یکی از والدین باید دارای دگره آن بیماری و به آن بیماری مبتلا باشد.

گزینه «۴»: در بیماری‌هایی که بارز هستند، در صورتی که فرد حداقل یک دگره بیماری را داشته باشد، به بیماری مبتلا می‌شود و نمی‌تواند رخ‌نمود سالم داشته باشد.

سوال ۳۴ بیماری فاویسم نوعی بیماری وابسته به X و نهفته است که سبب کم خونی در فرد می شود. ژن مربوط به این صفت به صورت دو دگرهای می‌باشد و رابطه میان دگره‌ها بارز و نهفتگی است. درحالت طبیعی، در رابطه با این بیماری، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

۱) در صورتی که فرزند فاقد دگره بیماری باشد، برای بیمار بودن یا نبودن والدین قطعاً می‌توانیم اظهار نظر کنیم.

۲) در صورتی که یک والد سالم و دیگری بیمار باشد، ممکن نیست فرزندی متولد شود که فاقد دگره بیماری است.

۳) فرزندی که هر دو والدش بیمار هستند، می‌تواند بر روی هر کروموزوم جنسی، فاقد دگره بیماری باشد.

۴) فرزند بالغی که در هر بار تقسیم میوز، همواره یاخته جنسی دارای دگره بیماری را ایجاد کند، نمی‌تواند فاقد علائم بیماری باشد.

پاسخ ۴ دختر در هر بار میوز یک نوع یاخته جنسی و پسر در هر بار میوز (بدون جابه‌جایی کروموزوم)، دو نوع یاخته جنسی ایجاد می‌کند. بنابراین فرزندی که در هر بار تقسیم میوز قطعاً یاخته جنسی دارای دگره بیماری را تولید کند، می‌تواند پسری با ژن‌نمود X^fY یا دختری با ژن‌نمود X^fX^f باشد. هر دوی این فرزندان بیمار هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورتی که ژن‌نمود والدین به صورت X^FY و X^FX^f یا X^fY و X^FX^f باشد، می‌توانند فرزندی فاقد دگره بیماری (X^FY) داشته باشند.

گزینه «۲»: در صورتی که ژن‌نمود والدین به صورت X^fY و X^FX^f باشد، پدر بیمار و مادر سالم است. این والدین می‌توانند فرزند پسری با ژن‌نمود X^FY داشته باشند.

گزینه «۳»: ژن‌نمود والدین بیمار به صورت X^fY و X^fX^f است. این والدین نمی‌توانند فرزند سالم داشته باشند.

سوال ۳۵ در رابطه با هر صفتی که وابسته به جنس باشد، می‌توان گفت .....

۱) این صفت از مادر به فرزندان پسر منتقل می‌شود.

۲) در زنان جمعیت، الزاماً دارای دو الل می‌باشد.

۳) در بدن مردان جمعیت فقط یک جایگاه ژنی دارد.

۴) در هر یاخته بروزکننده این صفت در بدن مردان در صورت وجود یک الل، آن ژن می‌تواند بیان شود.

پاسخ ۴ ژن یا ژن‌های مربوط به صفات وابسته به جنس بر روی کروموزوم‌های X و Y قرار دارد و گزینه ۴ در مورد همه این ژن‌ها صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲ برای صفات روی کروموزوم Y صادق نیست. گزینه ۳ نیز برای صفات چند جایگاهی صادق نمی‌باشد.

سوال ۳۶ **صفت طول بال در زنبور مستقل از جنس است و توسط ۲ دگره کنترل می‌شود و بلندی بر کوتاهی بارز است. چند مورد از موارد زیر جمله مقابل را به درستی تکمیل نمی‌کنند؟ «در همه زنبورهای عسل ..... »**

الف) ۳ نوع ژن‌نمود وجوددارد.

ب) دگره نهفته به تنهایی در بروز صفت کوتاهی ناتوان است.

ج) کامه‌ها در پی جداشدن دگره‌ها تشکیل می‌شوند.

د) هنگام تشکیل کامه ساختار چهار کروماتیدی تشکیل می‌شود.

ه) برای هر رخ‌نمود دو دگره وجود دارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۵

پاسخ ۴ زنبورعسل نر هاپلوئید و زنبور عسل ماده دیپلوئید است. موارد الف، ب، د و ه برای زنبور عسل نر صحیح نمی‌باشد. زیرا این زنبور هاپلوئید است و برای این صفت فقط یک دگره دارد و برای تولید گامت، تقسیم میتوز انجام می‌دهد. مورد ج و د برای زنبورهای عسل کارگر که توانایی تولید کامه ندارد، صادق نیست.

سوال ۳۷ **در صورت قرارگرفتن دانه گرده گل میمونی ..... بر روی کلاله گل میمونی ..... رخ نمود (فنوتیپ) صورتی برای رویان و ژن نمود (ژنوتیپ) ..... برای درون‌دانه (آندوسپرم) قابل انتظار است.**

۱) قرمز – سفید -RRW

۲) صورتی – صورتی-RWW

۳) سفید – صورتی-RWW

۴) صورتی – سفید -RRW

پاسخ ۲ گل میمونی صورتی، ژنوتیپ RW دارد. زمانی که گل RW و RW آمیزش انجام دهند، ژنوتیپ رویان نیز می‌تواند RW و فنوتیپ آن صورتی باشد. دقت داشته باشید که در ژنوتیپ آندوسپرم، دو الل مشابه الی هست که در سلول تخم‌زا نیز وجود دارد و الل دیگر، مشابه الل دانه گرده است. بنابراین، اگر یاخته تخم‌زا الل W و دانه گرده الل R داشته باشد، ژنوتیپ آندوسپرم باید دو الل W وجود داشته باشد و ژنوتیپ آندوسپرم به‌صورت RWW است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گل قرمز (مربوط به دانه گرده)، ژنوتیپ RR و گل سفید (مربوط به کلاله) ژنوتیپ WW دارد. برای این آمیزش ژنوتیپ قابل انتظار برای درون دانه RWW است نه RRW .

گزینه «۳»: گل سفید، ژنوتیپ WW و گل صورتی، ژنوتیپ RW دارد. برای اینکه رویان فنوتیپ صورتی داشته باشد، دانه گرده الل W و یاخته تخم‌زا الل R باید داشته باشد. در این حالت، آندوسپرم ژنوتیپ RRW خواهد داشت.

گزینه «۴»: ژنوتیپ گل صورتی، RW و گل سفید، WW است. برای اینکه رویان فنوتیپ صورتی داشته باشد، دانه گرده الل R و یاخته تخم‌زا الل W باید داشته باشد. در این حالت، آندوسپرم ژنوتیپ RWW خواهد داشت.

سوال ۳۸ با توجه به اینکه صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه‌جایگاه ژنی است و هر جایگاه ژنی دو دگره (الل) دارد و دگره‌های بارز رنگ قرمز و دگره‌های نهفته رنگ سفید را به‌وجود می‌آورند و رخ‌نمود (فنوتیپ) های دو آستانه طیف که قرمز و سفید هستند به‌ترتیب ژن‌نمود (ژنوتیپ) های AABBCC و aabbcc را دارند. ذرت هایی که از آمیزش دو ذرت با ژن‌نمودهای AABBcc × AAbbcc به‌وجود می‌آیند ازنظر رنگ به کدام ذرت کم‌ترین شباهت را دارد؟

۱) aaBbCC ۲) AABBCc ۳) AABbCc ۴) AaBbcc

پاسخ ۲ از آمیزش ذرت‌های ذکر شده در صورت سؤال (با کمک مربع پانت)، ذرت ایجاد شده دارای ژنوتیپ AABbcc می‌باشد. این ذرت دارای ۳ دگره رنگ قرمز می‌باشد (B,A,A). برای پاسخ به این سؤال باید تعداد دگره‌های قرمز هریک از گزینه‌ها را بشماریم و درنهایت گزینه مناسب را انتخاب کنیم:

گزینه «۱»: تعداد دگره‌های رنگ قرمز در این گزینه، ۳ عدد می‌باشد (B,C,C) که این ژن‌نمود، شدت رنگ قرمزی که ایجاد می‌کند دارای بیش‌ترین شباهت با ذرت حاصل از آمیزش در صورت سؤال است.

گزینه «۲»: تعداد دگره‌های رنگ قرمز در این گزینه، ۵ عدد می‌باشد (A,A,B,B,C) که شدت رنگ قرمزی که این ژن‌نمود در گیاه ذرت می‌سازد، دارای بیش‌ترین اختلاف با ژن‌نمود ذکرشده در گیاه ذرت حاصل از آمیزش در صورت سؤال است (لازم به ذکر است این ذرت دارای ۳ عدد دگره قرمز بود.)

گزینه «۳»: تعداد دگره‌های رنگ قرمز در این گزینه، ۴ عدد می‌باشد (A,A,B,C) که تنها یک دگره بیش‌تر از ذرت های حاصل از آمیزش موجود در صورت سؤال دارد و در بین گزینه‌ها، مورد مناسبی برای انتخاب نیست زیرا ژن‌نمود ذکر شده در گزینه قبل، دارای ۲ عدد اختلاف با تعداد دگره‌های غالب سازنده رنگ قرمز در این گیاه است و طبیعتاً میزان شباهت کم‌تری با ذرت حاصل از آمیزش در صورت سؤال دارد.

گزینه «۴»: تعداد دگره‌های رنگ قرمز در این گزینه ۲ عدد می‌باشد (A,B) و طبق توضیحات گزینه «۳»، مورد مناسبی برای انتخاب برای کم‌ترین شباهت نیست زیرا تنها یک عدد دگره رنگ قرمز کمتر از ذرت حاصل شده از آمیزش در صورت سؤال دارد.

سوال ۳۹ کدام عبارت زیر صحیح است؟

۱) اطلاعات مربوط به هر ژن یاخته‌های اووگونی یک دختر، از پدر همانند مادر او به ارث رسیده است.

۲) برای هر یک از صفت‌های غیروابسته به جنس در یاخته‌های بافت پوششی یک دختر بالغ و سالم، تنها دو دگره مشاهده می‌شود.

۳) در گروهی از یاخته‌های پیکری یک فرد ممکن است برای هر صفت تک‌جایگاهی، بیش از یک دگره مشاهده شود.

۴) اگر دو یاخته در دو انسان مختلف برای یک صفت بروزیافته، دارای ژنوتیپ یکسان باشند، قطعاً فنوتیپ (رخ‌نمود) مشابهی نیز دارند.

پاسخ ۳ در پیکر یک فرد سالم همواره یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، چند هسته‌ای بوده و درنتیجه برای صفات تک جایگاهی این یاخته‌ها بیش از یک دگره دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید ژن‌های سیتوپلاسمی سلول‌های پیکر یک فرد، فقط از مادر فرد به ارث می‌رسند؛ زیرا طبق شکل ۱۳ فصل ۷ کتاب زیست‌شناسی ۲، فقط سر اسپرم به درون تخمک وارد می‌شود و سایر بخش‌های اسپرم وارد تخمک نمی‌شوند.

گزینه «۲»: درباره یک صفت چند جایگاهی صادق نیست. زیرا این صفات ممکن است بیش از دو دگره در یاخته داشته باشند.

گزینه «۴»: مثلاً دوقلوهای همسان ایجاد شده از یک یاخته تخم مشترک، به علت اثر عوامل محیطی می‌توانند علی‌رغم داشتن ژن‌های کاملاً یکسان (ژنوتیپ یکسان)، فنوتیپ‌های مختلفی داشته باشند؛ به عنوان مثال صفت مربوط به اثر انگشت تحت اثر محیط قرار دارد.

سوال ۴۰ کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در گل میمونی با رنگ صورتی، هسته همه ..... دارای ژن‌نمود یکسانی هستند.»

۱) یاخته‌های هاپلوئید موجود در لوله گرده
۲) یاخته‌های تشکیل‌دهنده کیسه رویانی
۳) یاخته‌های درون کیسه گرده
۴) یاخته‌های درون دانه گرده رسیده

پاسخ ۳ یاخته‌های هاپلوئید درون کیسه گرده از میوز یاخته زاینده به‌وجود آمده‌اند. در درون کیسه گرده نارس چهار یاخته وجود دارد که دو یاخته دارای الل R و دو یاخته دارای الل W هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گل میمونی در لوله گرده دو اسپرم از تقسیم میتوز یاخته زایشی به‌وجود می‌آیند که همواره دارای ژنوتیپ مشابهی با یکدیگر هستند چرا که از تقسیم میتوز به‌وجود آمده‌اند.

گزینه «۲»: یاخته‌های کیسه رویانی درپی تقسیمات میتوزی یک یاخته به‌وجود می‌آیند. این یاخته‌ها نیز دارای ژنوتیپ مشابهی با یکدیگر هستند.

گزینه «۴»: دانه گرده رسیده از تقسیم میتوز یکی از یاخته‌های دانه گرده نارس ایجاد می‌شوند بنابراین یاخته‌های درون دانه گرده رسیده نیز همگی دارای ژنوتیپ مشابهی هستند.

سوال ۴۱ در یک خانواده پدر سالم از نظر فنیل کتونوری (مستقل از جنس و نهفته)، گروه خونی AB دارد و مادر، فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی، فاقد پروتئین D و فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین است. اگر دختر خانواده مبتلا به هموفیلی و فنیل‌کتونوری و دارای گروه خونی مثبت و پسر سالم خانواده دارای گروه خونی منفی باشد، در این صورت، تولد کدام فرزند غیرممکن است؟

۱) دختری با امکان بروز عقب‌ماندگی ذهنی و فاقد پروتئین D و دارای عامل انعقادی شماره ۸ و کربوهیدرات A
۲) پسری با احتمال محدودیت در تغذیه از شیر مادر و دارای کربوهیدرات B و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و پروتئین D
۳) پسری با یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D و سالم ازنظر فنیل‌کتونوری و فرایند لخته‌شدن خون
۴) دختری با اختلال در فرایند لخته‌شدن خون و دارای پروتئین D و دو نوع کربوهیدرات مربوط به گروه خونی و مبتلا به PKU

پاسخ ۴ در این سؤال، الل‌های فنیل‌کتونوری را با حروف F و f نشان می‌دهیم. دقت داشته باشید که فنیل‌کتونوری یک بیماری نهفته است و الل f، الل بیماری‌زا محسوب می‌شود و افراد دارای ژنوتیپ ff بیمار هستند. برای حل سؤال، ابتدا باید ژنوتیپ پدر و مادر را مشخص کنیم.

پدر از نظر فنیل‌کتونوری سالم است و حداقل یک الل F دارد و گروه خونی AB نیز دارد و ژنوتیپ آن برای این صفت، AB است.

مادر فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی ABO است و گروه خونی O دارد. بنابراین، ژنوتیپ آن برای این صفت، ii است. مادر پروتئین D را نیز ندارد و گروه خونی Rhاش منفی است و بنابراین، ژنوتیپ dd دارد. هم‌چنین مادر مبتلا به فنیل‌کتونوری است و نمی‌تواند آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین را بسازد و ژنوتیپ ff دارد.

دختر خانواده مبتلا به هموفیلی است و ژنوتیپ X^hX^h دارد. دختر یک کروموزوم X را از پدر و کروموزوم دیگر را از مادر گرفته است.

پس پدر دارای ژنوتیپ X^hY است و مادر نیز یک الل X^h دارد. دختر مبتلا به فنیل‌کتونوری است و ژنوتیپ ff دارد؛ بنابراین یک الل f از پدر یک الل f از مادر گرفته است، پس پدر نیز الل f را دارد و ژنوتیپش برای فنیل‌کتونوری، Ff است. دختر گروه خونی مثبت نیز دارد. می‌دانیم که مادر فقط الل d گروه خونی Rh را دارد و بنابراین، الل d را به دختر خود منتقل می‌کند. پس دختر الل D را از پدر خود دریافت کرده است و پدر یک الل D دارد.

پسر از نظر هموفیلی سالم است و الل X^H را از مادر خود دریافت کرده است. گفتیم که مادر یک الل X^h نیز دارد؛ بنابراین، ژنوتیپ مادر برای هموفیلی X^HX^h است. پسر گروه خونی منفی و ژنوتیپ dd دارد و یک الل d از پدر و یک الل d از مادر گرفته است. پس پدر علاوه بر الل D، الل d نیز دارد و ژنوتیپش Dd است.

پس درمجموع، ژنوتیپ پدر به‌صورت $X^hYABDdFf$ و ژنوتیپ مادر به صورت $X^HX^hooddff$ است. ببینیم که چه فنوتیپ‌هایی برای هر صفت قابل انتظار است:

فنیل‌کتونوری (PKU): فرزندان حاصل از آمیزش افراد Ff و ff، ژنوتیپ ff یا Ff خواهند داشت. بنابراین، بعضی از فرزندان می‌توانند بیمار باشند و دارای محدودیت در تغذیه از شیر مادر یا عقب‌ماندگی ذهنی باشند.

گروه خونی Rh: فرزندان حاصل از آمیزش فرد Dd و dd، ژنوتیپ dd یا Dd خواهند داشت. بنابراین، بعضی از فرزندان گروه خونی مثبت و بعضی دیگر گروه خونی منفی دارند.

گروه خونی ABO: فرزندان حاصل از آمیزش فرد AB و O، ژنوتیپ AO یا BO خواهند داشت. بنابراین، فرزندان گروه خونی A یا B دارند و همگی فقط یک کربوهیدرات گروه خونی را دارند. پس گزینه «۴» نادرست است.

هموفیلی: پدر به همه دختران الل X^h را می‌دهد. مادر به دختران الل X^H یا X^h را منتقل می‌کند. پس بعضی از دختران سالم و بعضی بیمار می‌شوند. مادر به پسران نیز الل X^H یا X^h را انتقال می‌دهد و بعضی از پسران سالم و بعضی دیگر بیمار می‌شوند.

سوال ۴۲ اگر هریک از یاخته‌های آندوسپرم (دروندانه) نوعی دانه ذرت، ..... عدد دگره نهفته برای صفت رنگ ذرت داشته باشند؛ قطعاً رنگ این دانه ذرت مشابه ذرتی با ژنوتیپ ..... خواهد بود. (صفت رنگ در ذرت صفتی با سه جایگاه ژنی است.)

۱) یک - AABBCc
۲) دو - AaBbCC
۳) سه - AaBbCc
۴) چهار – AaBbCc

پاسخ ۱ در حالتی‌که ژنوتیپ آندوسپرم فقط یک دگره نهفته داشته باشد، در این دانه به‌طور حتم این د گره نهف ته مر بوط به گامت‌های نر است. پس اگر ژنوتیپ آندوسپرم دارای یک دگره نهفته باشد، خود رو یان ن یز به‌طور حتم دارای یک د گره نهف ته خواهد بود. پس فنوتیپ این دانه مشابه دانه‌هایی نظیر AABBCc است که یک دگره نهفته دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: اگر دو دگره نهفته در ژنوتیپ آندوسپرمی نظیرAaaBBBCCC دیده شود. ژنوتیپ رویان به شکلAaBBCC خواهد بود. این دانه دارای فنوتیپی مشابه دانه‌هایی با یک دگره نهفته است. پس این گزینه غلط است!.

گزینه «۳»: آندوسپرمی با ژنوتیپaaaBBBCCC را درنظر بگیرید. در این دانه، رویانaaBBCC خواهد بود. چنین دا نه‌ای رنگی مشابه دانه‌هایی با دو دگره نهفته خواهد داشت!

گزینه «۴»: آندوسپرم موردنظر اگر ژنوتیپی مشابهaaaBBbCCC داشته با شد، ژنوت یپ رو یانaaBbCC خوا هد بود. در چنین حالتی، فنوتیپ رویان شبیه دانه‌هایی با سه د گره نهف ته ا ست. یکی از حالت های دیگر هم می‌توا ند آندو سپرمی با ژنوتیپAaaBbbCCC (رویان: AaBbCC) باشد که در این صورت دانه فنوتیپی مشابه دانه‌هایی با دو دگره نهفته خواهد بود.

سوال ۴۳ در یک خانواده، مادر علاوه بر داشتن پروتئین D در غشای نوعی از یاخته‌های خونی خود، دارای موهای صاف است و پدر که فاقد پروتئین D است، موهای فر دارد. اگر در این خانواده، دختری با موهای موجدار و گروه خونی مثبت و پسری با موهای صاف و گروه خونی منفی متولد شده باشد، کدام عبارت درباره ا ین خانواده نادرست است؟ (با فرض اینکه توارث صفت حالت مو تک جایگاهی و وابسته به X باشد)

۱) تولد پسری سالم فاقد پروتئین در غشای گویچه‌های قرمز خود ممکن نیست.

۲) تولد دختری با گروه خونی مشابه با پسر خانواده ممکن است.

۳) تولد دختری با فنوتیپ مشابه با مادر خود ممکن نیست.

۴) تولد پسری با ژنوتیپ مشابه با پدر خود ممکن است.

پاسخ ۴ ابتدا به تعیین ژنوتیپ والدین می‌پردازیم. از آنجا که از آمیزش والدینی با موهای صاف و فر، دختری با موهای موجدار (حالت حدواسط) متولد شده است، می‌توان فهمید که دگره‌های صفت حالت مو دارای رابطه بارزیت ناقص هستند. ا گر این صفت نوعی صفت مستقل از جنس بود، تمامی فرزندان باید موهای موجدار می‌داشتند اما می‌بینیم که پ سری با مو های صاف متولد شده است؛ بنابراین صفت حالت مو نوعی صفت وابسته به جنس است. اگر دگره موهای صاف را S و موهای فر W را درنظر بگیریم، ژن‌نمود والدین ازنظر صفت حالت مو و گروه خونی به صورت زیر خواهد بود:

مادر: X^SX^SDd پدر: X^WYdd

با توجه به ژن‌نمود والدین می‌توان متوجه شد که تمامی پسران این خانواده موهای صاف خواهند داشت، بنابراین ام کان تو لد پسری با ژنوتیپ مشابه پدر وجود نخواهد داشت. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در غشای گویچه‌های قرمز و به‌طور کلی همه یاخته‌ها، پروتئین‌های زیادی (بدون درنظرگرفتن پروتئین D) وجود دارد. بنابراین هیچ‌گاه امکان تولد فرزندی سالم فاقد پروتئین در غشای یاخته‌های خود وجود نخواهد داشت.

گزینه «۲»: اگر دگره d از مادر و یکی از دگره‌های d از پدر به فرزند برسد، می‌تواند گروه خونی مشابه با پ سر خانواده (گروه خونی منفی) داشته باشد.

گزینه «۳»: با توجه به ژن‌نمود والدین می‌توان متوجه شد که تمامی دختران این خانواده دارای موهای موج‌دار خواهند بود. بنابراین هیچ دختری نمی‌تواند فنوتیپ مشابه با مادر خود داشته باشد.

سوال ۴۴ به طور معمول، در جمعیت بالغ انسانی، سلول‌های تک هسته‌ای و دیپلوئید، ممکن نیست تعداد انواع ..... یک صفت ..... باشد.

۱) ژنوتیپ – با تعداد الل‌های مربوط به آن صفت در هر سلول، برابر

۲) فنوتیپ – از تعداد ژنوتیپ‌های مربوط به آن صفت، بیشتر

۳) الل‌های – در هر سلول بیشتر از ۲ الل

۴) فنوتیپ‌های – کمتر از تعداد الل‌های مربوط به آن صفت در هر سلول

پاسخ ۴ تعداد انواع فنوتیپ‌ها در کم‌ترین حالت، با تعداد انواع الل‌ها برابر می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در صفت وابسته به X در مردان امکان‌پذیر است.

گزینه ۲) در دوقلوهایی که از یک سلول مشترک ایجاد شده‌اند. (دوقلوهای همسان)، محتوای ژنتیکی هر دو فرد یکسان است و درنتیجه ژنوتیپ صفات مختلف یکسان می‌باشد؛ اما برخی صفات تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرند و فنوتیپ های متفاوتی را نشان می‌دهند.

گزینه ۳) برای صفات چند جایگاهی در هر یاخته ممکن است بیش از دو الل داشته باشیم.

سوال ۴۵ کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« مرد بالغی با گروه خونی Rh مثبت قطعاً در هر یاخته ..... بدن خود ..... »

۱) پیکری – حداقل دارای دو الل برای این صفت می‌باشد.

۲) جنسی – اطلاعات ژنی مربوط به الل غالب این صفت را دارا می‌باشد.

۳) حاصل از اسپرماتوسیت ثانویه – دارای یک نوع الل برای صفت گروه خونی RH می‌باشد.

۴) دارای کروموزوم‌های همتا در – تعداد الل‌ها برای این صفت در مرحله S، دو برابر می‌شود.

پاسخ ۳ هر یاخته حاصل از اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتید می‌باشد که هاپلوئید و تک‌کروماتیدی است. پس فقط یک نوع الل برای صفت Rh در این یاخته‌ها مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برخی یاخته‌ها هسته ندارند.

گزینه «۲»: اگر این مرد برای صفت Rh ناخالص باشد؛ ممکن است در یک یاخته جنسی فقط الل مغلوب دیده شود.

گزینه «۴»: دقت کنید همه یاخته‌های دارای کروموزوم همتا الزاماً تقسیم نمی‌شوند و در نتیجه وارد مرحله S نمی‌شوند.

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۱- فصل ۴- زیست دوازدهم

سوال ۱ **کدام عبارت، در ارتباط با جهش‌هایی که بدون تغییر در تعداد فام‌تن ها (کروموزوم ها) در مقیاس وسیعی از فام‌تن رخ می‌دهند، صحیح است؟**

۱) جهش حذفی برخلاف واژگونی، نمی‌تواند بدون مرگ یاخته سبب تغییر در ژنوم آن شود.

۲) جهش مضاعف‌شدگی همانند حذفی، می‌تواند منجر به کاهش میزان ماده وراثتی یاخته شود.

۳) جهش مضاعف‌شدگی برخلاف جابه‌جایی، نمی‌تواند میان کروموزوم‌هایی با ژن‌های متفاوت رخ دهد.

۴) جهش جابه‌جایی همانند واژگونی، می‌تواند بدون تغییر در اندازه کروموزوم‌ها، ساختار آنها را تغییر دهد.

پاسخ ۴ یکی از جهش‌های فام‌تنی واژگونی است که در آن جهت قرارگیری قسمتی از یک فام‌تن در جای خود معکوس می‌شود. بنابراین تغییری در اندازه کروموزوم ایجاد نمی‌شود. جابه‌جایی، نوع دیگری از ناهنجاری‌های فام‌تنی است که در آن قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود. در شرایطی که قسمتی از یک فام‌تن به بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود، تغییری در اندازه کروموزوم ایجاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در جهش‌های بزرگ، ممکن است قسمتی از فام‌تن از دست برود که به آن حذف می‌گویند. جهش های فام‌تنی حذفی غالباً باعث مرگ می‌شوند؛ بنابراین در شرایطی نیز ممکن است این جهش‌ها موجب مرگ نشوند!

گزینه «۲»: در جهش‌های حذفی، قسمتی از فام‌تن از دست می‌رود. بنابراین میزان ماده وراثتی درون یاخته کاهش می‌یابد. اما در جهش‌های مضاعف‌شدگی، تنها بخشی از یک فام‌تن به فام‌تن همتای آن منتقل می‌شود و میزان کلی ماده وراثتی در درون یاخته دست‌خوش تغییر نمی‌شود.

گزینه «۳»: همان‌طور که گفته شد، جابه‌جایی نوعی از ناهنجاری‌های فام‌تنی است که در آن قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود. بنابراین این جهش قطعاً میان کروموزوم‌هایی با ژن‌های متفاوت رخ می‌دهد.

جهش مضاعف‌شدگی در میان کروموزوم‌های همتا رخ می‌دهد. دقت داشته باشید که کروموزوم های هم‌تا دارای جایگاه های ژنی مشابه هستند اما لزوماً ژن‌های یکسانی ندارند! زیرا یکی از آن‌ها از مادر و دیگری از پدر به ارث رسیده‌اند. به عنوان مثال در فردی با گروه خونی AB، روی یکی از کروموزوم‌های شماره ۹ دگره I^A و روی دیگری دگره I^B وجود دارد. پس جهش مضاعف‌شدگی نیز می‌تواند میان کروموزوم‌هایی با ژن‌های متفاوت رخ دهد.

سوال ۲ **چند مورد درباره جهش‌هایی که در مام‌یاخته (اووسیت) ثانویه سالم می‌توانـد رخ دهـد، عبـارت زیـر را بـه نادرستی کامل می‌کنند؟**

« هر جهشی که با کاریوتیپ قابل تشخیص ....., قطعاً..... »

- **است و باعث می‌شود دگره‌های صفتی تک‌جایگاهی با هم به ارث برسند – بدون تغییر در مقـدار مـاده وراثتـی یاختـه اتفاق می‌افتد.**
- **نیست و با تغییر توالی و عملکرد نوعی پروتئین همراه است – عملکرد این پروتئین را در تمامی فرزندان پسر نسل بعـد تغییر می‌دهد.**
- **است و با ناهنجاری‌های عددی در فام‌تن همراه است – منجر به بروز نشانگان داون در افراد نسل بعد می‌شود.**
- **نیست و باعث تغییر توالی آمینواسیدی در جایی دور از جایگاه فعال آنزیم می‌شود – تأثیر آن بر عملکرد آنزیم کـم یـا صفر است.**

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ هر چهار مورد نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: نادرست. در صورتی‌که جهش گفته شده در این مورد، جهش مضاعف‌شدگی فرض شود در آن صورت این جهش بین کروموزوم‌های همتا اتفاق می‌افتد. مام‌یاخته ثانویه هاپلوئید است و فاقد کروموزوم همتا می‌باشد.

مورد دوم: نادرست. با توجه به گفتار ۲ فصل ۷ زیست‌شناسی ۲، اگر اسپرم با مام‌یاخته ثانویه برخورد نکند یا لقاح آ غاز ن شود، مام‌یاخته ثانویه همراه با خونریزی دوره‌ای از بدن دفع می‌شود. پس به‌طور قطع نمی‌توان گفت جهشی که در مام‌یاخ ته ثانو یه رخ می‌دهد به نسل بعد منتقل می‌شود.

مورد سوم: نادرست. نشانگان داون، تنها یکی از ناهنجاری‌های عددی در فام‌تن‌ها است.

مورد چهارم: نادرست. اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد و به‌طوری که اثری بر جایگاه فعال نگذارد، تأثیر آن بر عملکرد آنزیم کم یا صفر است.

سوال ۳ **چند مورد، نادرست است؟**

الف) هر نوع جهش کوچک در توالی‌های درون ژنی یک یاخته جنسی، در خزانه ژنی نسل بعد اثرگذار است.

ب) هر نوع تغییر ماندگار ماده وراثتی که در کاریوتیپ دیده می‌شود، منجر به تغییری در ساختار فام‌تن‌ها شده است.

ج) هر ژن جهش یافته در یاخته اووسیت اولیه یک زن بالغ با میوز طبیعی، در خزانه ژنی نسل بعد اثرگذار است.

د) جهش در هر جایگاه ژنی مربوط به ساخت عامل انعقادی VIII در یک اووسیت ثانویه، به زاده نسل بعد منتقل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ بررسی موارد:

الف) دقت کنید میتوکندری از پدر به فرزند منت قل نمی شود، ز یرا میتوک ندری‌های ا سپرم به یاخ ته اوو سیت ثانو یه وارد نمی‌شوند. در نتیجه جهش در ژن‌های میتوکندریایی اسپرم به زاده منتقل نمی‌شود. همچنین هر یاخته جنسی الزا ماً در ل قاح شرکت نمی‌کند.

ب) بعضی از جهش‌های فام‌تنی ساختاری و همه جهش‌های عددی در کاریوتیپ قابل مشاهده هستند، اما دقت کنید در جهش‌های عددی ساختار فام‌تن‌ها تغییری نکرده است.

ج) ممکن است ژن جهش یافته در اووسیت اولیه به گویچه‌های قطبی منتقل شود و در خزانه ژنی نسل بعد اثرگذار نباشد.

د) منظور صورت سوال این است که دگره‌های صفت مورد اشاره در سوال، در اووسیت ثانویه همگی نهفته و مربوط به بیماری هموفیلی هستند؛ اما دقت کنید که ممکن است اصلاً اووسیت ثانویه با اسپرم برخورد نکند و در نتیجه این جهش به نسل بعد منتقل نشود.

سوال ۴ به صورت طبیعی، اگر در ژن سازنده انسولین در انسان تریپ نوکلئوتیدها در قسمتی از رشته رمزگذار به صورت ATATCGCTCA باشد، کدام گزینه نشان‌دهنده نتیجه جهش جانشینی یک نوکلئوتید ژن بر روی mRNA است؟

۱) UUUAGCGAGU
۲) AAAUCGCUCA
۳) UAUAGCGAGU
۴) AUAUCGCUCA

پاسخ ۲ با توجه به توالی رشته رمزگذار، توالی RNA به صورت زیر است:

AUAUCGCUCA

بنابراین گزینه «۲» نشان‌دهنده جهش جانشینی است.

سوال ۵ کدام گزینه درباره نوعی از جهش کوچک که در اثر آن بدون تغییر در چارچوب خواندن، طول پلی‌پپتید حاصل کوتاه‌تر می‌شود، صحیح است؟

۱) به‌طور قطع اندازه رونوشت اولیه حاصل از ژن تغییر خواهد کرد.
۲) تعداد مولکول‌های رنای پیک تولید شده در یاخته کاهش می‌یابد.
۳) برای ایجاد آن نیاز به تغییر در بیش از یک نوکلئوتید در هر رشته ژن وجود دارد.
۴) توالی بازهای آلی زیرواحدهای ریبونوکلئیک اسید تولید شده دچار تغییر می‌شود.

پاسخ ۴ طبق صورت سؤال در پی جهش جانشینی مدنظر، توالی رنای پیک حاصل نیز دچار تغییر خواهد شد. البته دقت کنید هر جهش جانشینی لزوماً سبب تغییر در توالی رنا نمی‌شود (مثلاً) جهش ممکن است در بخش تنظیمی ژن رخ داده باشد (اما در مورد این سؤال چون گفته شده طول پلی‌پپتید کوتاه‌تر می شود، پس حتماً این جهش در بخش رونویسی‌شونده و ترجمه‌شونده ژن رخ داده است. همچنین اگر درطی جهش کوچک حذف یا اضافه سه نوکلئوتید حذف یا اضافه شود نیز ممکن است تغییر چارچوب صورت نگیرد و طول پلی‌پپتید کوتاه شود. در این حالت توالی بازهای آلی ریبونوکلئوتیدی مولکول رنای پیک دچار تغییر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در جهش جانشینی، تعداد نوکلئوتیدها در رنای پیک تغییر نمی‌کند.

گزینه «۲»: اگر جهش در محل راه‌انداز ژن (یا بخش تنظیمی) رخ دهد، میزان رونویسی تغییر خواهد کرد.

گزینه «۳»: در جهش جانشینی تنها یک نوکلئوتید در هر رشته تغییر می‌کند.

سوال ۶ کدام تغییر مرتبط با رنای پیک، از پیامدهای هر جهش کوچکی است که طول بخش رونویسی شونده ژن‌های پروکاریوتی را تغییر می‌دهد؟

۱) تغییر تنوع بازهای آلی در RNA
۲) تغییر تعداد نوکلئوتیدها در رنا
۳) تغییر چارچوب خواندن در رمزه‌ها
۴) تغییر مدت زمان اتصال رناتن به رنای پیک برای ترجمه

پاسخ ۲ جهش‌های کوچک یک یا چند نوکلئوتید را دربرمی‌گیرند. طبق شکل ۲ فصل ۴ کتاب زیست‌شناسی ۳، جهش کوچک به سه دسته جانشینی، حذف و اضافه تقسیم می‌شوند؛ در جهش جانشینی، یک نوکلئوتید جای خود را به نوکلئوتید دیگری می‌شود و در جهش‌های اضافه و حذف، به‌ترتیب یک یا چند نوکلئوتید اضافه یا حذف می‌شود؛ در جهش های اضافه و حذف برخلاف جهش‌های جانشینی، طول ژن‌ها تغییر می‌کند. در جهش‌های کوچکی که طول ژن را تغییر می‌دهند، به طور حتم طول رنای حاصل از رونویسی و در نتیجه تعداد نوکلئوتیدهای آن تغییر می‌کند؛ چون در طی رونویسی، رناها سپاراز در مقابل دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها یک ریبونوکلئوتید مکمل قرار می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر در رنای پیک حاصل، از هر یک از ۴ نوع بازآلی رنا (U، G، A و C) تعداد زیادی وجود داشته باشد، در صورت وقوع هر نوع جهش کوچکی، تنوع بازها در این رنا ثابت خواهند ماند.

گزینه «۳»: همان‌طور که در شکل ۳ فصل ۴ کتاب زیست‌شناسی ۳ می‌بینید، جهش های اضافه و حذف، الزاماً به تغییر چارچوب خواندن نمی‌انجامند.

گزینه «۴»: مدت زمان اتصال رناتن به رمزه‌ها به فاصله میان رمزه آغاز و رمزه پایان بستگی دارد. اگر برای مثال، جهش اضافه و حذف به‌گونه‌ای باشد که در رمزه پایان اولیه (مثلاً UAG) بین دو نوکلئوتید گوانین‌دار و آدنین‌دار، یک نوکلئوتید گوانین یا آدنین‌دار اضافه شود، فاصله رمزه پایان ثانویه و رمزه آغاز و در نتیجه مدت زمان اتصال رناتن به رمزه‌ها ثابت باقی خواهد ماند.

سوال ۷ در نوعی ناهنجاری ساختاری در کروموزوم‌ها که با ..... همراه است، ..... به‌طورمعمول دور از انتظار است.

۱) جابه‌جایی قطعات بین دو کروموزوم غیرهمتا – تشکیل پیوند فسفودی‌استر جدید در هر دو کروموزوم
۲) حذف بخشی از ساختار یکی از کروموزوم‌ها – کاهش نسبت بازهای پورین به پیریمیدین در این کروموزوم
۳) واژگونی قسمت‌هایی از یک کروموزوم – تغییر محل اتصال دو کروماتید خواهری این کروموزوم به یکدیگر
۴) اتصال قسمتی از یک کروموزوم به کروموزوم همتا – شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر در هر دو کروموزوم

پاسخ ۲ هرگاه قسمتی از یک کروموزوم حذف شود، باز هم نسبت بازهای پورین به پیریمیدین در دنا ثابت می‌ماند. درواقع در مولکول دنا به‌طور معمول تعداد بازهای پورین با تعداد بازهای پیریمیدین برابر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورتی‌که جابه‌جایی قطعات بین کروموزوم‌ها دوطرفه باشد و یا قسمت‌های میانی یکی از کروموزوم‌ها شکسته شود، امکان تشکیل پیوند فسفودی‌استر جدید وجود دارد.

گزینه «۳»: در تغییر واژگونی امکان جابه‌جا شدن سانترومر وجود دارد.

گزینه «۴»: اگر این قسمت به بخش‌های میانی کروموزوم همتا افزوده شود، در هر دو کروموزوم پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود.

سوال ۸ **هر جهش کوچکی که منجر به .....، نوعی جهش ..... است.**

۱) تغییر در تعداد آمینواسیدهای پروتئین شود – تغییر چارچوب خواندن

۲) تغییر در طول محصول فعالیت آنزیم رنابسپاراز شود – بی‌معنا

۳) تغییری در توالی تک‌پارهای پلی‌پپتید نشود – جانشینی خاموش

۴) تغییر تعداد تک‌پارهای سازنده ژن به همراه تغییر نوع آمینواسیدها شود – تغییر چارچوب خواندن

پاسخ ۴ در جهش جانشینی تنها یک نوکلئوتید تغییر می‌کند اما در جهش تغییر چارچوب خواندن یک یا تعدادی نوکلئوتید می‌توانند حذف یا اضافه شوند که با تغییر نوع آمینواسید همراه است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جهش جانشینی هم می‌تواند موجب تغییر در تعداد آمینواسیدها شود (با ایجاد یا حذف رمز پایان). اگر در اثر جهش جانشینی، رمز یک آمینواسید به رمز پایان تبدیل شود، طول پروتئین کاهش خواهد یافت و اگر رمز پایان به رمز یک آمینواسید تبدیل شود، طول پروتئین بیشتر خواهد شد.

گزینه «۲»: جهش تغییر چارچوب خواندن نیز میتواند سبب تغییر طول مولکول رنا شود.

گزینه «۳»: دقت کنید که اگر جهش حذف یا اضافه در محلی از ژن رخ بدهد که ترجمه نمی شود، تأثیری در توالی آمینواسیدها نخواهد داشت. این نوع جهش، می‌تواند از نوع جانشینی نباشد.

سوال ۹ **گلوتامیک اسید نوعی آمینواسید است که دارای دو نوع رمزه GAA و GAG می‌باشد. در توالی زیر که بخشی از رشته الگوی ژن مربوط به آنزیم هلیکاز را نشان می‌دهد، اگر دئوکسی ریبونوکلئوتید حاوی باز آلی ..... به جای دئوکسی ریبونوکلئوتید شماره ..... قرار گیرد، به طور حتم .....**

.....TACGAACTCATC.....
4 3 2 1

۱) G - ۴- تعداد آمینواسیدهای گلوتامیک اسید در آنزیم افزایش می‌یابد.

۲) T - ۱- تغییری در ساختمان سه‌بعدی آنزیم ایجاد نمی‌شود.

۳) A - ۳- تعداد آمینواسیدهای گلوتامیک اسید در آنزیم افزایش می‌یابد.

۴) C - ۲- نوعی جهش بی‌معنا اتفاق می‌افتد.

پاسخ ۲ ابتدا با پیدا کردن رونویسی توالی ذکر شده در صورت سؤال را به‌دست آورد (AUGCUUGAGUAG) . همان‌طور که ملاحظه می‌شود شامل سه رمز مربوط به آمینواسیدها و یک رمز پایان می‌باشد. اگر نوکلئوتید شماره ۱ با نوکلئوتید Tدار جایگزین شود، توالی رمزه پایان به UAA تغییر می‌یابد که باز هم نوعی رمزه پایان است و تغییری در پروتئین حاصل از ترجمه ایجاد نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر نوکلئوتید شماره ۴ با نوکلئوتید Gدار جایگزین شود، توالی CUU به CUC تغییر می‌یابد که مربوط به آمینواسید گلوتامیک اسید نمی‌باشد و تعداد آن را در ساختار آنزیم تغییر نمی‌دهد.

۳) اگر نوکلئوتید شماره ۳ با نوکلئوتید Aدار جایگزین شود، رمزه GAG به GAU تغییر می‌یابد. یعنی آمینواسید گلوتامیک اسید به نوعی آمینواسید دیگر تبدیل شده و یک جهش دگرمعنا رخ می‌دهد. اما دقت داشته باشید که اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ داده باشد، به‌طوری که بر آن اثری نگذارد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.

(توجه کنید این رشته نوکلئوتیدی مربوط به آنزیم هلیکاز می‌باشد و اگر جایگاه فعال آنزیم هلیکاز دستخوش تغییر شود، فعالیت این آنزیم برای شرکت در همانندسازی مختل می‌شود.)

۴) اگر نوکلئوتید C‌دار جایگزین نوکلئوتید شماره ۲ شود، رمزه UAG (رمزه پایان) به رمزه GAG تبدیل می‌شود که مربوط به آمینواسید گلوتامیک اسید است. پس جهش بی‌معنا رخ نمی‌دهد.

سوال ۱۰ چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« در جاندارانی که تولیدمثل جنسی دارند، وقوع جهش در یاخته‌های ..... همواره..... »

الف) جنسی – در افراد نسل بعد نیز مشاهده می‌شود.

ب) پیکری – کروموزوم‌های غیرجنسی فرد را درگیر خواهد کرد.

ج) پیکری – بدن جاندار را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

د) جنسی – توان بقای زاده‌ها را بیشتر خواهد کرد.

۱) صفر ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ ۱ هیچ‌یک از موارد عبارت را به‌درستی تکمیل نمی‌کنند.

نمی‌توان گفت جهش در یاخته‌های پیکری همواره بدن جاندار را تحت تأثیر قرار می‌دهد مثلاً جهش در توالی‌های بین ژنی به گونه‌ای که در بیان ژن‌ها تأثیر نداشته باشد (نادرستی ج).

این جهش می‌تواند بر توان بقای فرد اثر داشته باشد و یا نداشته باشد. (نادرستی د) توجه داشته باشید که جهش‌ها چه در یاخته‌های جنسی و چه در یاخته‌های پیکری می‌توانند هم‌کروموزوم‌های جنسی و هم کروموزوم‌های غیرجنسی را درگیر کنند. (نادرستی ب)

دقت کنید مثلاً ممکن است جهش در ژنوم میتوکندریایی یاخته اسپرم انسان صورت بگیرد، در این صورت از آن جا که ژنوم میتوکندریایی اسپرم به نسل بعد منتقل نمی‌شود، در نتیجه این جهش نیز به نسل بعد منتقل نمی‌شود. (نادرستی الف)

سوال ۱۱ چند مورد از موارد زیر می‌تواند از نتایج فرایند جهش در DNA یک یاخته یوکاریوتی (هوسته‌ای) باشد؟

الف) عدم ترجمه mRNA حاصل از ژن جهش‌یافته توسط ریبوزوم

ب) افزایش تولید لیپوپروتئین‌های کم‌چگال در یاخته کبدی

ج) افزایش میزان ترشحات برون‌یاخته‌ای در یاخته جهش‌یافته

د) نقص در ساختن فسفولیپیدهای غشای یاخته‌ای

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ تمام موارد درست است. بررسی عبارت:

الف) اگر جهش در قسمتی از دنا که مربوط به بخش‌هایی از رنای پیک بوده که زیرواحد کوچک رناتن را به سوی رمزه آغاز هدایت می‌کند، رخ دهد ممکن است موجب عدم ترجمه mRNA حاصل از ژن جهش یافته شود.

ب) آنزیم‌های سازنده LDL ممکن است توسط فرایند جهش بیشتر بیان شوند یا عملکرد سریع‌تری پیدا کنند و میزان تولید LDL بیشتر شود.

ج) تولید پروتئین‌های ترشحی ممکن است با جهش افزایش یافته و ترشحات بیشتر شود.

د) ممکن است نقصی در ساختار آنزیم‌های تولیدکننده فسفولیپیدهای غشایی ایجاد شود و ساختن آنها مختل شود.

سوال ۱۲ **در رابطه با یک ژن مربوط به تولید نوعی پروتئین تک‌رشته ای خاص در نوعی یاخته یوکاریوتی، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟**

« در صورت جهش در ..... به طور حتم ..... »

۱) توالی تنظیمی مربوط به این ژن – توالی رنای حاصل تغییر می‌کند.

۲) ژن این پروتئین – عملکرد آن پروتئین تغییر خواهد کرد.

۳) توالی قبل از ژن– مقدار پروتئین تولید شده تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد.

۴) توالی افزاینده مربوط به این ژن – تغییر در توالی آمینواسیدهای پروتئین رخ نمی‌دهد.

پاسخ ۴ فرض صورت سؤال در رابطه با ژنی مربوط به یک پروتئین تک‌رشته‌ای است.

توالی افزاینده جزو توالی‌های تنظیمی می‌باشد و هرگونه جهش در آن، تغییری در توالی پروتئین ایجاد نمی‌کند و فقط بر مقدار ساخت پروتئین تأثیر می‌گذارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جهش در توالی‌های تنظیمی تأثیری در توالی رنا یا آمینواسیدها ندارد.

گزینه «۲»: در صورتی‌که تغییر آمینواسیدها مربوط به بخش‌های دور از جایگاه فعال باشد، عملکرد پروتئین می‌تواند تغییر نکند.

گزینه «۳»: اگر افزاینده به عنوان توالی قبل از این ژن باشد، تغییر در این توالی بر مقدار پروتئین تأثیر می‌گذارد.

سوال ۱۳ **کدام گزینه درباره نوعی جهش ژنی کوچک که در بروز کم‌خونی داسی‌شکل نقش دارد، درست است؟**

۱) در پی بیان این ژن، ساختار چهارم زنجیره‌های پلی‌پپتیدی تولید شده در زمان کمبود اکسیژن با زنجیره‌های پلی‌پپتیدی هموگلوبین سالم مشابه است.

۲) نسبت بازهای آلی پورین به بازهای آلی پیریمیدین رشته حاصل از رونویسی این ژن کاهش می‌یابد.

۳) همواره وجود این ژن جهش یافته موجب بروز فنوتیپ غیرمعمول گویچه‌های قرمز می‌شود.

۴) وجود این ژن جهش‌یافته همواره موجب کاهش سازگاری با محیط اطراف می‌شود.

پاسخ ۲ به‌دنبال این جهش نوکلئوتید Aدار جانشین نوکلئوتیدTدار در ساختار رشته الگوی ژن می‌شود. در پی این تغییر، در رشته رنای حاصل از رونویسی این ژن به‌جای نوکلئوتید آدنین‌دار، نوکلئوتید یورا سیل‌دار قرار می‌گیرد. درنتیجه تعداد بازهای آلی پورین در این رشته کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در پی بیان این ژن، زنجیره‌های پلی‌پپتیدی تولید می‌شوند که در زمان کمبود اکسیژن ساختار چهارم پروتئینی متفاوت نسبت به زنجیره‌های سالم دارند.

گزینه «۳»: دگره مربوط به بروز کم‌خونی داسی‌شکل، نوعی دگره نهفته است و در افراد ناخالص موجب بروز کم خونی داسی‌شکل نمی‌شود.

گزینه «۴»: در مناطق مالاریاخیز وجود این ژن در افراد ناخالص موجب افزایش میزان سازگاری با محیط اطراف می‌شود.

سوال ۱۴ در بررسی انواع جهش‌های بزرگ در انسان می‌توان گفت، هر جهشی که موجب ..... شود قطعاً .....

۱) حذف تعدادی ژن از فام‌تن (کروموزوم) ـ موجب مرگ یاخته جهش یافته خواهد شد.

۲) بروز تغییر در کاریوتیپ ـ موجب تغییر در تعداد یا اندازه فام‌تن‌ها می‌شود.

۳) عدم تغییر تعداد ژن‌های فام‌تن ـ در کاریوتیپ قابل تشخیص دادن نمی‌باشد.

۴) افزایش نسخه‌های یک ژن در فام‌تن اسپرماتوسیت اولیه ـ در همه یاخته‌های جنسی حاصل از آن دیده نمی‌شود.

پاسخ ۴ جهش مضاعف شدن موجب می‌شود تا بخشی از ژن‌های یک کروموزوم جدا شده و به کروموزوم همتا متصل شود. در این حالت کروموزوم همتا از آن ژن‌ها دارای دو نسخه خواهد بود. این نوع جهش در نیمی از یاخته‌های جنسی حاصل از یک اسپرماتوسیت اولیه دیده می‌شود. چون نیمی دیگر از یاخته‌های جنسی، جهش حذف را نشان می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جهش حذف غالباً منجر به مرگ یاخته جهش‌یافته می‌شود، نه همیشه.

۲) اگر جهش واژگونی جای سانترومر را در کروموزوم تغییر دهد امکان دارد در کاریوتیپ قابل تشخیص باشد. همان‌طور که می‌دانید در این نوع جهش تعداد و اندازه کروموزوم‌ها تغییری نمی‌کند.

۳) جهش واژگونی و جهش جابه‌جایی که در یک کروموزوم رخ دهد امکان دارد تعداد ژن های کروموزوم را عوض نکند. همان‌طور که در توضیح گزینه «۲» گفته شد، جهش واژگونی در شرایطی در کاریوتیپ قابل تشخیص است.

سوال ۱۵ در رابطه با تأثیر جهش‌های کوچک بر تولید یک رشته پلی‌پپتیدی، چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

« هر جهشی در ژن مربوط به رشته پلی‌پپتیدی، که موجب .....، به‌طور قطع ..... »

الف) جابه‌جایی چارچوب خواندن نمی‌شود - موجب ایجاد رمز پایان نمی‌شود.

ب) حذف یک آمینواسید می‌شود - تعداد پیوندهای هیدروژنی دنا (DNA) را تغییر می‌دهد.

ج) تغییر توالی آمینواسیدها می‌شود - با حذف یک نوکلئوتید موجب حذف نوکلئوتید رشته مقابل می‌شود.

د) طویل شدن رنای پیک (mRNA) حاصل می‌شود - حذف یا اضافه شدن نوکلئوتیدها با مضربی غیر از ۳ صورت می‌گیرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ هر چهار مورد نادرست است. بررسی موارد:

الف) در مورد جهش جانشینی بی‌معنا صادق نیست.

ب) در صورتی‌که جهش جانشینی بی‌معنا بر روی دنا، در ارتباط با آخرین کدون معنی‌دار صورت گیرد و کدون پایان تولید شود یک آمینواسید در نهایت حذف خواهد شد. به عنوان مثال بروز جهش در توالی AAC بر روی رشته الگو و تبدیل آن به ATC، در نهایت به کدون پایان UAG ختم می‌شود.

ج) در جهش‌های اضافه، با وجود ایجاد تغییر در توالی آمینواسیدها حذف نوکلئوتیدهای دنا مشاهده نمی‌گردد.

د) در طویل شدن رنای پیک، حذف و اضافه نوکلئوتیدها می‌تواند مضرب ۳ باشد.

سوال ۱۶ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

« در بدن زنان بالغ و ناقل بیماری هموفیلی، هر عاملی که بدون تغییر تعداد کروموزوم‌ها بتواند باعث شود هر دو الل بیماری این صفت در اووسیت ثانویه این فرد مشاهده شود، .....»

۱) قطعاً در طی کاستمان ۱(میوز ۱)، سبب مبادله قطعه‌ای بین کروموزوم های همتا شده است.

۲) می تواند تحت تأثیر برخی عوامل جهش‌زای شیمیایی یا فیزیکی ایجاد شود.

۳) قطعاً تنها موجب حفظ گوناگونی در جمعیت در مقابل اثر انتخاب طبیعی می‌شود.

۴) توالی بازهای آلی نیتروژن‌دار را در کروموزوم‌های جنسی تغییر می‌دهد.

پاسخ ۴ عواملی مانند جهش مضاعف شدن و چلیپایی شدن (کراسینگ اوور) بدون تغییر تعداد کروموزوم ها می‌توانند باعث شوند که هردو الل هموفیلی به درون یک اووسیت ثانویه وارد شود. زمانی که هردونوع الل باهم به ارث برسند؛ درنتیجه توالی نوکلئوتید باید تغییر کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جهش مضاعف شدن برخلاف کراسینگ اور، لزوماً در مرحله پروفاز میوز ۱ صورت نمی‌گیرد.

گزینه «۲»: برای کراسینگ اور صادق نیست.

گزینه «۳»: برای جهش مضاعف شدن صادق نیست.

سوال ۱۷ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

« در مردان، هر جهشی که ..... به طور حتم ..... »

۱) وقوع آن در برخی از کروموزوم‌های یاخته‌های پیکری امکان‌پذیر نیست- در زنبور عسل دارای توانایی بکرزایی نیز رخ نمی‌دهد.

۲) فقط بین دو کروموزوم همتا رخ می‌دهد- درصورت وقوع در هنگام تشکیل گامت سبب با هم ماندن دگره های بعضی از صفات تک‌ژنی در یکی از کروموزوم‌های همتا می‌شود.

۳) سبب تغییر در تعداد مونومرهای یک کروموزوم می شود- در بررسی تصویر کروموزوم ها در حداکثر فشردگی قابل تشخیص است.

۴) طی آن دگره‌های یک صفت تک‌ژنی با هم به ارث می‌رسند- به دنبال شکسته‌شدن و تشکیل پیوند کووالانسی در ماده وراثتی ایجاد شده است.

پاسخ ۲ جهشی که همواره بین دو کروموزوم همتا رخ می‌دهد، جهش مضاعف شدگی است که طی آن بخشی از یک کروموزوم به کروموزوم همتا متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جهش مضاعف شدگی در همه کروموزوم‌های مردان رخ نمی‌دهد، زیرا که کروموزوم های X و Y هم تا نیستند، درحالی‌که می‌تواند در زنبورعسل دارای توانایی بکرزایی (ملکه) رخ دهد.

گزینه «۳»: جهش حذف و اضافه هم سبب تغییر در تعداد نوکلئوتیدها می‌شود ولی در بررسی کاریوتیپ مشخص نمی‌باشد.

گزینه «۴»: در جهش خطای میوزی (با هم ماندن کروموزومی) هم ممکن است دگره‌های (الل‌های) یک صفت با هم به ارث برسند.

سوال ۱۸ **در یک ژن پروتئین‌ساز باکتری مولد بیماری سینه‌پهلو، جهش جانشینی رخ داده است. در این باکتری ممکن است تغییری در کدام مورد ایجاد شود؟**

۱) چارچوب خواندن رمزها

۲) اندازه‌ی توالی افزاینده

۳) اندازه‌ی عامل تغییر شکل باکتری‌ها

۴) اندازه‌ی رونوشت ژن

پاسخ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جهش‌های تغییر در چارچوب این ویژگی را دارند.

گزینه «۲»: باکتری توالی افزاینده ندارد.

گزینه «۳»: در این نوع جهش، اندازه‌ی DNA ثابت می‌ماند.

گزینه «۴»: جهش در جایگاه آغاز یا پایان رونویسی ممکن است در اندازه‌ی رونوشت ژن تغییر ایجاد کند.

سوال ۱۹ **کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟**

« در سلول‌های جانوری هسته‌دار، جهشی که ..... به‌طور حتم ..... »

۱) وقوع آن در برخی از کروموزوم‌های مردان امکان‌پذیر نیست- در زنبور عسل دارای توانایی بکرزایی نیز رخ نمی‌دهد.

۲) احتمال وقوع آن فقط بین دو کروموزوم همتا وجود دارد- در هنگام تشکیل گامت می‌توانند سبب جدا نشدن الل های تعدادی از صفات شود.

۳) سبب تغییر تعداد مونومرهای یک کروموزوم می‌شود- در بررسی تصویر کروموزوم‌ها در حداکثر فشردگی قابل تشخیص است.

۴) طی آن الل‌های یک صفت با هم به ارث می‌رسند- به دنبال شکستن و تشکیل پیوند کووالانسی و کاهش مقدار ماده وراثتی در یکی از کروموزوم‌ها ایجاد شده است.

پاسخ ۲ جهشی که همواره بین دو کروموزوم همتا رخ می‌دهد، جهش مضاعف شدگی است که طی آن بخشی از یک کروموزوم به کروموزوم همتا متصل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جهش مضاعف‌شدگی در همه کروموزوم‌های مردان رخ نمی‌دهد، زیرا X و Y هم تا نیستند، ولی می‌توانند در زنبورعسل دارای توانایی بکرزایی (ملکه $2n$) رخ دهد.

گزینه «۳»: جهش‌های نقطه‌ای افزایش و کاهش هم سبب تغییر در تعداد نوکلئوتیدها می شوند ولی در بررسی کاریوتیپ مشخص نمی‌باشند.

گزینه «۴»: در جهش خطای میوزی هم ممکن است الل‌های یک صفت با هم به ارث برسند.

سوال ۲۰ **کدام عبارت، در ارتباط با ناهنجاری‌های فام‌تنی (کروموزومی) در سطح وسیع و از نوع مضاعف شدگی، نادرست است؟**

۱) از طریق کاریوتیپ قابل مشاهده و شناسایی است.

۲) در پی وقوع بعضی جهش‌های جابه‌جایی رخ می‌دهد.

۳) باعث تغییر در تعداد فام‌تن (کروموزوم)های یاخته می‌شود.

۴) می‌تواند منجر به تشکیل یاخته‌های جنسی غیر طبیعی گردد.

پاسخ ۳ دقت کنید جهش مضاعف شدن باعث تغییر در تعداد کروموزوم‌های یاخته نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) جهش مضاعف‌شدن می‌تواند توسط کاریوتیپ تشخیص داده شود زیرا اندازه کروموزوم‌ها تغییر می‌کند.

گزینه ۲) جابه‌جایی، نوع دیگری از ناهنجاری فام‌تنی است که در آن قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود. اگر قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن همتا جابه‌جا شود، آن‌گاه در فام‌تن همتا، از آن قسمت دو نسخه دیده می‌شود. به این جهش، مضاعف‌شدگی می‌گویند.

گزینه ۴) از آن‌جا که این جهش بین کروموزوم‌های همتا صورت می‌گیرد، می‌تواند باعث تشکیل یاخته‌های غیرطبیعی شود.

سوال ۲۱ هر تغییری که در بخش قابل ترجمه رنای پیک بالغ رخ دهد، .....

۱) می‌تواند جهش خوانده شود.

۲) سبب تغییر در نوع زیرواحدهای پلی‌پپتید خواهد شد.

۳) سبب تغییر ترتیب انواع رمزه‌های وارد شده به رناتن خواهد شد.

۴) منجر به تغییر طول مولکول حاصل از ترجمه می‌شود.

پاسخ ۳ رمزه‌های رنای پیک در بخش قابل ترجمه آن قرار دارند و تغییر در آن بخش سبب تغییر رمزه‌های وارد شده به رناتن می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: به تغییر دائمی در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی جهش می‌گویند.

گزینه «۲»: ممکن است رمزه یک آمینواسید به رمزه دیگر همان آمینواسید تبدیل شود.

گزینه «۴»: اگر رمزه آغاز یا پایان تغییر کند می‌تواند سبب تغییر طول پروتئین شود.

سوال ۲۲ فقط در ناهنجاری فام‌تنی ساختاری که تنها از نوع ..... باشد، .....

۱) واژگونی – مقدار کل ژن‌های موجود در هسته یاخته تغییر نمی‌کند.

۲) جابه‌جایی – قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن دیگر منتقل می‌شود.

۳) حذفی - مقدار دنای یاخته کاهش پیدا می‌کند.

۴) غیرحذفی - یاخته می‌تواند به رشد و نمو خود ادامه دهد.

پاسخ ۳ در جهش فام‌تنی از نوع حذف قسمتی از فام‌تن از دست می‌رود بنابراین مقدار دنای یاخته کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در جهش‌های جابه‌جایی و مضاعف شدن نیز مقدار ژن‌های موجود در هسته می‌تواند دچار تغییر نشود.

گزینه «۲»: در جهش مضاعف شدن قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن همتا منتقل می‌شود.

گزینه «۴»: طبق جمله کتاب درسی زیست‌شناسی ۳، جهش‌های فام‌تنی حذفی غالباً باعث مرگ یاخته می‌شوند؛ بنابراین، به ندرت ممکن است در این نوع جهش نیز یاخته به رشد و نمو خود ادامه دهد.

سوال ۲۳ کدام عبارت زیر صحیح است ؟

۱) اگر در یک فام‌تن شماره ۹ تک‌کروماتیدی، دو نسخه از الل I^A داشته باشیم، قطعاً جهش مضاعف شدن رخ داده است.

۲) اگر یک فام‌تن تعدادی از نوکلئوتیدهای خود را از دست دهد، جهش قطعاً از نوع ناهنجاری ساختاری فام‌تنی بوده است.

۳) در جهش ساختاری واژگونی، جهت قرارگیری هر ژن یک فام‌تن معکوس می‌شود.

۴) در هر جهش جابه‌جایی، قطعه‌ای از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتای خود متصل می‌شود.

پاسخ ۱ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قطعاً قسمتی از کروموزوم ۹ جدا و به کروموزوم همتای آن متصل شده و سبب شده کرو موزوم ۲ نسخه از ژن گروه خونی ABO داشته باشد.

گزینه «۲»: ممکن است در جهش کوچک نیز تعداد کمی مثلاً ۴ نوکلئوتید حذف شود.

گزینه «۳»: در واژگونی جهت‌گیری قسمتی از کروموزوم که حاوی یک یا چند ژن است (نه همه ژن‌های کروموزوم)، معکوس می‌شود.

گزینه «۴»: در جهش جابه‌جایی، قسمتی از کروموزوم جدا می‌شود و ممکن است به کروموزوم غیرهمتا و یا به قسمتی دیگر از همان کروموزوم متصل شود.

سوال ۲۴ چند مورد از موارد موجود برای تکمیل جمله زیر مناسب نیست؟

«در یک یاخته لنفوسیت، هر نوع جهش کوچک با تغییر در ..... همراه است.»

الف) توالی نوکلئوتیدی رنای پیک **ب) چارچوب خواندن نوکلئوتیدها**

ج) ساختار یا عملکرد یک پروتئین **د) مقدار ماده وراثتی داخل یاخته**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ همه موارد نادرست است. بررسی موارد:

الف) جهش‌هایی که در بخش بین ژنی رخ می‌دهند بر توالی محصول ژن و بر ساختار رنای پیک تاثیر نمی‌گذارند.

ب) این مورد تنها در مورد جهش تغییر چارچوب صحیح است.

ج) جهش خاموش روی ساختار یا عملکرد پروتئین‌ها اثر نمی‌گذارد.

د) در جهش جانشینی مقدار ماده وراثتی کم یا زیاد نمی‌شود.

سوال ۲۵ در یاخته‌های پیکری فردی بالغ، .....

۱) بنزوپیرن می‌تواند سبب اختلال در چرخه یاخته‌ای گردد.

۲) تغییر ساختار دنا همواره تحت تأثیر عوامل جهش‌زا رخ می‌دهد.

۳) سدیم نیتریت مستقیماً تحت تأثیر شرایطی قابلیت سرطان‌زایی دارد.

۴) پرتو فرابنفش سبب تشکیل دیمرهای نوکلئوتیدی در طول یک رشته رنا می‌گردد.

پاسخ ۱ از مواد شیمیایی جهش‌زا می‌توان به بنزوپیرن اشاره کرد که در دود سیگار وجود دارد و جهشی ایجاد می‌کند که به سرطان منجر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: جهش می‌تواند به خاطر خطا در همانندسازی نیز رخ دهد.

گزینه «۳»: سدیم نیتریت در بدن به ترکیباتی تبدیل می‌شود که تحت شرایطی قابلیت سرطان‌زایی دارند.

گزینه «۴»: پرتوفرابنفش سبب ایجاد دیمرتیمین می‌شود. تیمین در ساختار رنا شرکت نمی‌کند.

سوال ۲۶ اگر جهش .....، آن‌گاه به‌طور قطع .....

۱) باعث تغییر در جایگاه فعال آنزیم شود- عملکرد آنزیم تغییر می‌کند.

۲) در جایی دور از جایگاه فعال آنزیم رخ دهد- احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.

۳) در یک ژن رخ دهد و عملکرد آنزیم محصول ژن تغییر کند- محصول رونویسی از ژن نوعی mRNA است.

۴) در راه‌انداز باکتری اشرشیاکلای رخ دهد- جهش بر توالی پروتئین محصول ژن اثری نخواهد داشت.

پاسخ ۴ اگر جهش در یکی از توالی‌های تنظیمی (در پروکاریوت‌ها مانند راه‌انداز، محل اتصال فعال‌کننده و ... و در یوکاریوت‌ها مانند راه‌انداز و افزاینده) رخ دهد، بر توالی پروتئین اثری نخواهد داشت بلکه بر مقدار و سرعت رونویسی اثر می‌گذارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این حالت احتمال تغییر عملکرد آنزیم بسیار زیاد است، نه به‌طور قطع

گزینه «۲»: اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد، به‌طوری که بر آن اثری نگذارد (یعنی یک شرط گذاشته و به‌طور قطع نیست) احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.

گزینه «۳»: فقط در مورد آنزیم‌های پروتئینی صادق است و مثلاً در مورد نقش آنزیمی رنا صادق نیست.

سوال ۲۷ در یک ژن مربوط به تولید نوعی پروتئین تک‌رشته‌ای در پروانه مونارک، در اثر وقوع هر نوع جهش ..... همواره .....

۱) تغییر چارچوب – با حذف یا اضافه‌شدن یک نوکلئوتید در دنا، جایگاه رمزه پایان در رنای حاصل تغییر می‌کند.

۲) بی معنا، همانند جهش تغییر چارچوب – طول رشته پلی‌پپتیدی تغییر می‌کند.

۳) جانشینی، همانند جهش حذفی – تغییری در توالی رنای پیک به‌وجود می‌آید.

۴) دگرمعنا – شکل سه بعدی پروتئین و عملکرد آن تغییر می‌کند.

پاسخ ۳ هر نوع جهش کوچک به علت ایجاد تغییر در دنا، سبب تغییر رنای حاصل نیز می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جهش‌های تغییر چارچوب ممکن است با حذف یا اضافه شدن تعدادی نوکلئوتید که مضرب سه نیستند (نه لزوماً یک نوکلئوتید)، همراه باشد.

گزینه «۲»: برخی جهش‌های تغییر در چارچوب تنها با تغییر توالی کدون پایان به توالی کدون پایان دیگر در همان جایگاه سبب تغییر در طول رشته نمی‌شوند.

گزینه «۴»: اگر آمینواسیدی تغییر کند، ساختار اول قطعاً تغییر می‌کند؛ اما شکل و کار پروتئین ممکن است تغییر نکند.

سوال ۲۸ کدام گزینه درباره هر جهشی درست است که با مشاهده کاریوتیپ از وجود آن می‌توان آگاه شد؟

۱) با تغییر در تعداد نوکلئوتیدهای کروموزوم همراه است.

۲) سبب تغییر در جایگاه الل‌های ژن‌ها می‌گردد.

۳) سبب افزایش تعداد جایگاه‌های ژنی مربوط به برخی صفت‌ها می‌شود.

۴) احتمال دارد توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید تغییر دهد.

پاسخ ۴ جهش‌ها می‌توانند سبب بروز گوناگونی در جمعیت می‌شوند و در نتیجه بر توان بقای جمعیت‌ها تأثیر دارند.

سوال ۲۹ در یاخته‌های بنیادی مغز استخوان یک دختر ۱۰ ساله، جهش ..... برخلاف جهش ..... می‌تواند باعث شود که .....

۱) مضاعف‌شدگی – جابه‌جایی – برخی از ژن‌ها از روی یک کروموزوم حذف شوند.

۲) جابه‌جایی – حذف – از برخی ژن‌ها روی کروموزوم هیچ نسخه‌ای باقی نماند.

۳) حذف - واژگونی – از برخی ژن‌ها بر روی کروموزوم‌ها تنها یک نسخه باقی بماند.

۴) واژگونی – مضاعف‌شدگی – هیچ ژنی از ژنگان یاخته قبل از تقسیم حذف نشود.

پاسخ ۳ در جهش حذف برخی از ژن‌ها از روی کروموزوم حذف می‌شوند و در نتیجه تنها یک نسخه از آن ها بر روی کروموزوم‌ها باقی می‌ماند. اما در جهش واژگونی هیچ ژنی حذف نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هر دو نوع جهش مضاعف‌شدگی و جهش جابه‌جایی، برخی از ژن‌ها از روی یک کروموزوم حذف می شوند و به کروموزوم‌های دیگر انتقال می‌یابند (در جهش مضاعف‌شدگی کروموزوم همتا و در جهش جابه‌جایی کروموزوم غیرهمتا)

گزینه «۲»: در جهش حذف برخی از ژن‌ها از روی کروموزوم حذف می‌شوند و هیچ نسخه‌ای از آن‌ها روی آن کروموزوم باقی نمی‌ماند. در جهش جابه‌جایی نیز برخی از ژن‌ها از روی کروموزوم حذف می‌شوند و به کروموزوم دیگر انتقال می‌یابند و در نتیجه هیچ نسخه‌ای از آن‌ها روی یکی از کروموزوم‌ها باقی نمی‌ماند.

گزینه «۴»: در جهش واژگونی، مضاعف‌شدگی و جابه‌جایی، هیچ نوکلئوتید و ژنی از ژنگان یک یاخته پیکری قبل از تقسیم حذف نمی‌شود.

سوال ۳۰ چند مورد جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

« هر جهشی که در بخش الگوی ژن مربوط به میوگلوبین ایجاد شود، قطعاً روی ..... اثر می‌گذارد.»

الف) فعالیت ذخیره اکسیژن توسط پروتئین

ب) ساختار رنای پیک وارد شده به سیتوپلاسم

ج) توالی نوکلئوتیدی عامل تعیین کننده توالی رنای پیک

د) توالی‌های پادرمزه وارد شده به ریبوزوم برای ترجمه

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ فقط مورد (ج) صحیح است. بررسی موارد:

الف) جهش‌های خاموش تاثیری در فعالیت پروتئین ندارند.

ب و د) ممکن است جهش سبب تغییر اینترون‌ها شود و تأثیری بر رنای بالغ نداشته باشد.

ج) عامل تعیین کننده توالی رنای پیک، توالی نوکلئوتیدی دنا می‌باشد که در پی هر نوع جهش، توالی دنا قطعاً تغییر می‌کند.

سوال ۳۱ در پی بروز انواعی از جهش در بدن انسان، که در طی آن، تعداد و مکان جایگاه‌های ژنی مربوط به گروهی از صفات در یاخته‌های هسته دار بدن تغییر می‌کند، می‌توان گفت.....

۱) همواره در پی وجود برخی عوامل جهش‌زا مانند نوشیدنی‌های الکلی بروز می‌کند.

۲) این جهش‌ها همواره از طریق تولیدمثل جنسی به زاده‌ها منتقل می‌شوند.

۳) همگی باعث حذف قسمتی از یک فام‌تن و غالباً باعث مرگ یاخته می‌شوند.

۴) سبب تغییر در فعالیت پروتئین‌های یاخته می‌شوند.

پاسخ ۴ این جهش‌ها شامل جهش‌های حذفی، مضاعف شدن ، جابه‌جایی و جهش‌های عددی می شوند. که همگی در نهایت باعث تغییر فعالیت یاخته‌ها می‌شوند. این جهش‌ها، به علت تغییری که در ماده وراثتی ایجاد می‌کنند، باعث تغییر در پروتئین‌ها و آنزیم‌ها می‌شوند و درنتیجه فعالیت یاخته‌ها را تغییر می‌دهند.

سوال ۳۲ **کدام گزینه جای خالی را به درستی تکمیل می‌کند؟**

« در صورتی‌که تغییر ایجاد شده در ماده وراثتی، پیامدی ..... داشته باشد، قطعاً ..... »

۱) مضر – از نوع ناهنجاری‌های عددی فام‌تن نخواهد بود.

۲) مفید – تعداد نوکلئوتیدهای دنا بدون تغییر باقی می‌ماند.

۳) خنثی – جهش ایجاد شده در درون ژن‌های موجود در دنا نمی‌باشد.

۴) مضر – اگر از نوع تغییر چارچوب باشد، حداقل یک پیوند فسفودی‌استر در هر رشته دنا شکسته می‌شود.

پاسخ ۴ اگر جهش ایجاد شده از نوع تغییر چارچوب باشد، برای اضافه یا حذف شدن یک یا چند نوکلئوتید با ید حداقل یک پیوند فسفودی‌استر در هر یک از رشته‌ها شکسته شود تا جهش صورت بگیرد.

سوال ۳۳ **کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟**

«در هر فرد مبتلا به بیماری کم خونی داسی شکل، .....»

۱) میزان عمر گویچه‌های قرمز کمتر از ۱۲۰ روز خواهد بود.

۲) میزان مصرف اسید فولیک و آهن در مغز قرمز استخوان کاهش یافته است.

۳) میزان تولید هورمون اریتروپویتین از یاخته‌های کبد و کلیه افزایش می‌یابد.

۴) میزان تخریب روزانه گویچه‌های قرمز بیشتر از یک درصد تعداد گویچه‌های قرمز خواهد بود.

پاسخ ۲ دقت کنید در فرد مبتلا به کم خونی داسی شکل، میزان ترشح هورمون اریتروپویتین در بدن فرد ا فزایش یافته است و در نتیجه میزان تولید گویچه‌های قرمز در مغز استخوان بیشتر شده است. برای تولید گویچه‌های قر مز به ا سید فولیک و آهن نیاز داریم. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: به علت شکل غیرطبیعی گویچه‌های قرمز، طول عمر آن‌ها کمتر از حالت طبیعی خواهد بود و سریعتر از بین می‌روند.

گزینه‌ی «۳»: در افراد مبتلا به کم خونی، ترشح اریتروپویتین افزایش می‌یابد.

گزینه‌ی «۴»: در افراد مبتلا به کم خونی یا تولید یاخته قرمز کم است و یا بیش از حد تخریب می‌شوند؛ در این نوع کم خونی به علت شکل غیرطبیعی گویچه قرمز میزان تخریب بیشتر است.

سوال ۳۴ **کدام گزینه عبارتِ زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟**

«در ریزوبیوم‌ها برخلاف عامل مولّد .....، ..... »

۱) آفت غوزه پنبه – پیام چند ژن مجاور، توسط یک مولکول ریبونوکلئیک اسید حمل می‌شود.

۲) عامل مولد سل – با وقوع هر جهش نقطه‌ای در توالی‌های درون ژن، مولکول حاصل از رونویسی تغییر می‌کند.

۳) عامل مولد مالاریا، پروتئین‌های رونویسی‌کننده، توالی آمینواسیدی بسیار متفاوتی دارند.

۴) جاندار حفاظت‌کننده از درخت آکاسیا – فرصت بیش‌تری برای تنظیم بیان ژن‌ها وجود دارد.

پاسخ ۱ ریزوبیوم‌ها جز باکتری‌ها هستند و در باکتری‌ها یک mRNA می‌تواند مربوط به چند ژن باشد، در حالی که آفت غوزه پنبه (لارو نوعی حشره) یوکاریوت است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هم در ریزوبیوم و هم در عامل مولد سل بروز هر جهش نقطه‌ای در توالی های درون ژن، سبب تغییر مولکول حاصل از رونویسی می‌شود.

گزینه «۳»: ریزوبیوم‌ها (نوعی پروکاریوت) یک نوع پروتئین رونویسی کننده دارند.

گزینه «۴»: جاندار حفاظت‌کننده از درخت آکاسیا (نوعی مورچه) یوکاریوت است که برخلاف پروکاریوت ها، به دلیل وجود غشای هسته فرصت بیشتری برای تنظیم بیان ژن در آن وجود دارد.

سوال ۳۵ کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

« در فرد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی شکل و دارای ژنوتیپ Hb^SHb^S .....»

۱) قطعاً بیش از یک ساختار پروتئین هموگلوبین تغییر کرده است.

۲) در برخی یاخته‌ها بیش از دو دگره Hb^S یافت می‌شود.

۳) تنها یک جفت نوکلئوتید در دنای گویچه‌های قرمز نابالغ تغییر کرده است.

۴) قطعاً دگره(های) مربوط به این بیماری توسط کامه‌ها به فرزندان منتقل می‌شود.

پاسخ ۴ دقت کنید افراد مبتلا به کم خونی داسی شکل معمولاً در سنین پایین می‌میرند؛ در نتیجه نمی‌توان گفت که به‌طور قطع ژن‌های مربوط به این صفت را از طریق گامت به فرزندان منتقل می‌کنند.

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۲- فصل ۴- زیست دوازدهم

سوال ۱ **در ارتباط با دو بیماری کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل و مالاریا، کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «آن دسته از افرادی که ..... در آنها بیش از سایر افراد است، .....»**

۱) وابستگیِ شکل گویچه‌های قرمز به میزان اکسیژن محیط – در گویچه‌های قرمز خون خود دگره (الل)های متفاوت دارند.

۲) توانایی گویچه‌های قرمز برای سپری شدن بخشی از چرخه زندگی انگل – ژن‌نمود (ژنوتیپ) خالص دارند.

۳) تنوع دگره (الل)ها – با تغییر شکل گویچه‌های قرمز آلوده شده خود، در مرگ انگل نقش مؤثر دارند.

۴) خطر ابتلا به بیماری مالاریا – در گویچه‌های قرمز موجود در مغز قرمز استخوان، هموگلوبین تولید می‌شود.

پاسخ ۱ بیماری مالاریا به وسیله نوعی انگل تک‌یاخته‌ای ایجاد می شود که بخشی از چرخه زندگی خود را در گویچه‌های قرمز می‌گذارند. افرادی که گویچه سالم دارند، یعنی Hb^AHb^A هستند، در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار دارند. این انگل نمی‌تواند در افراد Hb^AHb^S سبب بیماری شود، چون وقتی این گویچه‌ها را آلوده می‌کند، آنها داسی‌شکل‌اند و انگل می‌میرد؛ پس نتیجه می‌گیریم که انگل مالاریا نمی‌تواند در افراد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی شکل زنده بماند و بنابراین افراد Hb^SHb^S نیز که مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل هستند، نسبت به انگل مالاریا مقاومند.

گویچه‌های قرمز افراد ناخالص فقط هنگامی داسی‌شکل می‌شوند که مقدار اکسیژن محیط کم باشد، پس وابستگی شکل گویچه‌های قرمز در این افراد به میزان اکسیژن محیط بیش از سایرین است. گویچه‌های قرمز یاخته‌هایی کروی‌ای هستند که از دو طرف، حالت فرو رفته دارند. این یاخته‌ها در هنگام تشکیل در مغز استخوان، هسته خود را از دست می‌دهند و میان‌یاخته آن ها از هموگلوبین پر می‌شود؛ پس در گویچه‌های قرمز خون، هیچگونه کروموزوم و ژن هسته‌ای دیده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲»: افراد Hb^AHb^A برخلاف سایر افراد در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار دارند. همان‌طور که می‌بینید ژنوتیپ این افراد خالص است.

گزینه «۳»: در افراد ناخالص تنوع دگره‌ها بیشتر از افراد خالص است. انگل مالاریا نمی‌تواند در افراد Hb^AHb^S سبب بیماری شود، چون وقتی این گویچه‌ها را آلوده می‌کند، آنها داسی‌شکل‌اند و انگل می‌میرد.

گزینه «۴»: افراد Hb^AHb^A در معرض بیشترین خطر از نظر ابتلا به بیماری مالاریا هستند. دراین افراد در مغز قرمز استخوان، گویچه های قرمز هموگلوبین تولید می‌کنند.

سوال ۲ **در متن زیر، چند غلط علمی در رابطه با مهره‌داران دارای کیسه‌های هوادار، وجود دارد؟**

«این جانوران، دارای اساس حرکتی مشابه با همه جانوران دارای آبشش می‌باشند و به هنگام جابه‌جایی، انرژی بیش‌تری را نسبت به سایر مهره‌داران مصرف می‌کنند. در همه این جانوران، بخش انتهایی مری، حجیم شده و غذا را به طور موقت ذخیره می‌کند. در شرایط بارداری، سرخرگ‌های بندناف، خون جنین آن‌ها را به سمت جفت منتقل می‌کنند. در ساعد این جانوران همانند ساعد مهره‌داران دارای تنفس پوستی، دو استخوان مختلف مشاهده می‌شود. در همه این جانوران، اندام تخصص یافته برای حفاظت از جنین پس از انجام لقاح داخلی مشاهده می‌شود.»

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ در متن که در رابطه با پرندگان می‌باشد، سه ایراد علمی مشاهده می‌شود.

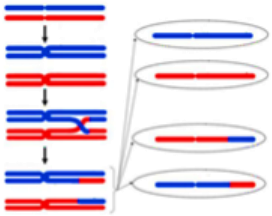
ایراد اول) دقت کنید چینه‌دان که بخش حجیم انتهای مری می‌باشد، مربوط به پرندگان دانه‌خوار است؛ نه همه پرندگان. (ا ین نکته در کنکور ۹۹ خارج از کشور مطرح شده است.)

ایراد دوم) دقت کنید این جانوران، فاقد جفت می‌باشند.

ایراد سوم) اندام تخصص یافته برای تولید مثل، در همه این جانوران دیده می شود؛ ا ما ا ندام تخ صص‌یافته برای حفا ظت از جنین پس از انجام لقاح در جنس ماده مشاهده می‌شود نه همه پرندگان!

ساختار استخوان در مهره‌داران استخوانی بسیار شبیه ساختار استخوان در انسان است؛ پس همگی در بخش ساعد خود دارای دو استخوان متفاوت می‌باشند.

سوال ۳ چند مورد درباره پدیدهای که در شکل مقابل نشان داده شده، همواره درست است؟



الف) با شکستن و تشکیل پیوندهای فسفودی استر همراه است.

ب) در مرحله‌ای از میوز رخ می‌دهد که اووسیت اولیه در آن متوقف شده است.

ج) نوعی جهش است که باعث افزایش بقای جمعیت در برابر تغییرات محیط می‌شود.

د) با ایجاد فامینک‌های نوترکیب، باعث تولید گامت‌های متفاوتی از گامت‌های والدی می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ منظور سوال، کراسینگ‌اور یا چلیپایی شدن می‌باشد. بررسی موارد:

الف) طی کراسینگ‌اور شکستن و تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر اتفاق می‌افتد زیرا قطعات کروموزومی جابه‌جا می‌شوند.

ب) کراسینگ‌اور در مرحله پروفاز میوز ۱ رخ می‌دهد که اووسیت اولیه نیز در این مرحله متوقف شده است.

ج) دقت کنید کراسینگ اور جهش محسوب نمی‌شود بلکه با تغییر در نحوه قرارگیری دگره‌ها در ک نارهم مو جب شکل‌گیری ژنوتیپ و فنوتیپ‌های جدید می‌شود.

د) اگر قطعاتی که در کراسینگ اور مبادله می‌شوند، دارای دگره‌های متفاوتی باشند، آن زمان فامی نک و گامت های نوترک یب ایجاد می‌شود؛ در غیراین صورت کراسینگ‌اور الزاماً موجب نوترکیبی نمی‌شود.

سوال ۴ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«عاملی که با ..... باعث خروج جمعیت از حال تعادل می‌شود، به‌طور حتم .....»

۱) غنی‌تر کردن خزانه ژن – بر سازگاری جمعیت با محیط می‌افزاید.

۲) افزایش گوناگونی در جمعیت – توانایی تغییر فراوانی نسبی دگره‌ها در جمعیت را دارد.

۳) کاهش فراوانی افراد غیرسازگار با محیط – تفاوت‌های فردی را افزایش می‌دهد.

۴) تغییر فراوانی دگره‌ای بر اثر رویدادهای تصادفی – دگره‌های جدیدی را ایجاد می‌کند.

پاسخ ۲ بررسی گزینه‌ها:

۱) جهش، با افزودن دگره‌های جدید، خزانه ژن را غنی‌تر می‌کند. بسیاری از جهش‌ها تأثیری فوری بر رخ‌نمود ندارند و بنابراین ممکن است تشخیص داده نشوند. اما با تغییر شرایط محیط ممکن است (نه به‌طور حتم!) د گره جد ید سازگارتر از د گره یا دگره‌های قبلی عمل کند.

۲) شارش ژنی و جهش می‌توانند گوناگونی را در جمعیت افزایش دهند و در تغییر فراوانی نسبی دگره‌ها نقش دارند.

۳) انتخاب طبیعی، افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند و از فراوانی دیگر افراد می‌کاهد. اغلب با انتخاب شدن افراد سازگارتر، تفاوت‌های فردی و در نتیجه گوناگونی کاهش می‌یابد.

۴) به فرایندی که باعث تغییر فراوانی دگره‌ای بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود، رانش دگره‌ای می‌گویند. در رانش دگره‌ای، دگره‌های جدیدی ایجاد نمی‌شوند.

سوال ۵ کدام مورد، نادرست است؟

۱) فرایند انتخاب طبیعی برخلاف رانش، باعث سازش جمعیت با محیط می‌شود.

۲) کراسینگ‌اور با اضافه کردن دگره‌های جدید، باعث افزایش تنوع می‌شود.

۳) آمیزش غیرتصادفی همانند شارش، می‌تواند باعث تغییر فراوانی دگره‌ها شود.

۴) رانش در یک جمعیت، ممکن است باعث افزایش شباهت در جمعیت باقی‌مانده شود.

پاسخ ۲ پدیده کراسینگ‌اور با ایجاد ترکیبات جدید دگره‌ای، باعث تداوم گوناگونی در جمعیت‌ها می‌شود. اما نمی‌تواند دگره جدیدی را به جمعیت اضافه کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رانش پدیده تصادفی است که با هدف سازش انجام نمی‌شود.

گزینه «۳»: آمیزش غیرتصادفی و شارش جزء پدیده‌های برهم زننده تعادل در جمعیت هستند و می‌توانند باعث تغییر فراوانی دگره‌ها درجمعیت شوند.

گزینه «۴»: رانش باعث از دست رفتن تعدادی از افراد یک جمعیت می‌شود. در نتیجه در جمعیت باقی‌مانده ممکن است، شباهت افزایش یابد.

سوال ۶ احتمال تولد فرد Hb^SHb^S در مناطق کوهستانی ..... مناطق مالاریاخیز ..... از مناطق ساحلی و غیرمالاریاخیز می‌باشد.

۱) برخلاف – بیش‌تر ۲) همانند – بیشتر ۳) همانند – کم‌تر ۴) برخلاف – کم‌تر

پاسخ ۴ در مناطق کوهستانی و مرتفع به‌دلیل افت فشار اکسیژن، شانس زنده ماندن افراد Hb^AHb^S به‌دلیل داسی‌شدن گلبول‌های قرمز کاهش می‌یابد و این امر، منجر به کاهش فراوانی دگره Hb^S و کاهش احتمال تولد فرد Hb^SHb^S در این محیط می‌گردد. اما در جمعیت‌های مالاریاخیز به‌دلیل افزایش فراوانی دگره Hb^S، احتمال تولد این چنین افرادی بیشتر از محیط‌های غیرمالاریاخیز می‌باشد.

سوال ۷ کدام‌یک از عبارات زیر درباره گروهی از جانوران که در آن‌ها فرد ماده می‌تواند به تنهایی تولیدمثل کند و دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد، به درستی بیان شده است؟

۱) بعضی از افرادی که فاقد توانایی انجام کراسینگ‌اور هستند، می‌توانند جنسیتی یکسان با والد ماده خود داشته باشند.

۲) همه افرادی که با تقسیم میتوز به تکثیر دنای خود می‌پردازند، اطلاعات وراثتی خود را فقط از یک جانور دریافت کرده‌اند.

۳) همه افرادی که می‌توانند محتوای ژنی خود را به نسل بعد منتقل کنند، قادر به تشکیل ساختارهای تتراد هستند.

۴) تنها بعضی از افرادی که قادر به تولید یاخته‌های جنسی هستند، ممکن است تحت تأثیر جهش جابه‌جایی قرار بگیرند.

پاسخ ۱ زنبورها گروهی از جانوران هستند که در آن‌ها فرد ماده می‌تواند به تنهایی تولیدمثل کند و دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. زنبور نر به دلیل هاپلوئید بودن و زنبور های کارگر به دلیل عدم انجام تولیدمثل جنسی قادر به انجام کراسینگ‌اور نیستند. زنبورهای کارگر برخلاف زنبورهای نر دارای دو والد بود و با والد ماده خود جنسیتی یکسان دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: همه زنبورها از طریق تقسیم یاخته‌ای می‌توانند به تکثیر دنای خود بپردازند. فقط زنبورهای نر اطلاعات وراثتی خود را از یک جانور دریافت کرده‌اند.

گزینه «۳»: زنبور نر و زنبور ملکه می‌توانند محتوای ژنی خود را به نسل بعد منتقل کنند. درحالی‌که فقط ملکه قادر به تشکیل تتراد است.

گزینه «۴»: جهش جابه‌جایی بین کروموزوم‌های ناهمتا رخ می‌دهد و همه زنبورها ممکن است تحت تأثیر این جهش قرار بگیرند.

سوال ۸ چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« ..... همانند ..... می‌تواند..... »

الف) انتخاب طبیعی ـ آمیزش غیرتصادفی ـ براساس ویژگی‌های ظاهری عمل کند.

ب) انتخاب طبیعی ـ رانش دگره‌ای ـ در فراوانی نسبی الل‌ها در جمعیت تغییر ایجاد کند.

ج) رانش دگره‌ای ـ آمیزش غیرتصادفی ـ با توجه به فنوتیپ افراد عمل می‌کند.

د) جهش ـ رانش دگره‌ای ـ بر تنوع دگره(ال)های جمعیت اثرگذار باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ عبارت‌های (الف) ، (ب) و (د)، جمله مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): انتخاب طبیعی به صورت هدفمند و جهت‌دار عمل می‌کند، یعنی براساس ویژگی های ظاهری (فنوتیپ) کار می‌کند. از سوی دیگر در آمیزش غیرتصادفی، جانوران جفت خود را براساس ویژگی‌های ظاهری و رفتاری «انتخاب» می‌کنند.

عبارت (ب): انتخاب طبیعی و رانش دگره‌ای، هردو سبب تغییر در فراوانی نسبی الل‌ها می‌شوند.

عبارت (ج): رانش دگره‌ای (اللی) به صورت تصادفی و شانسی عمل می‌کند و ارتباطی به فنوتیپ افراد ندارد.

عبارت (د): جهش می‌تواند تنوع اللی جمعیت را افزایش دهد. رانش دگره‌ای نیز می‌تواند تنوع اللی جمعیت را کاهش دهد.

سوال ۹ کدام عبارت در رابطه با زنبورهای عسل، درست است؟

۱) در سر، چند گره به هم جوش‌خورده قرار داشته و طناب‌های عصبی خارج شده از آن، شکمی هستند.

۲) هر واحد بینایی آن بخش کوچکی از میدان بینایی را مشاهده و تصویر موزاییکی ایجاد می‌کند.

۳) ممکن است درون همولنف آن، نوعی پروتئین پادتن اختصاصی مشاهده شود.

۴) ایجاد گامت در جنس نر، برخلاف جنس ماده با احتمال کراسینگ‌اور همراه نیست.

پاسخ ۴ در زنبورعسل، در صورت بکرزاییِ ملکه، زاده هاپلوئید و نر ایجاد می‌شود. در صورت آمیزش ملکه با زنبور نر، زاده دیپلوئید و ماده خواهد بود. زنبور نر (n)، گامتش را با میتوز و ملکه (2n) گامت خود را با میوز تولید می‌کند. امکان کراسینگ‌اور در میتوز وجود ندارد و تنها در پروفاز میوز ۱ ممکن است رخ دهد. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: حشرات یک طناب عصبی شکمی دارند.
گزینه «۲»: یکپارچه‌شدن اطلاعات و تشکیل تصویر موزاییکی در دستگاه عصبی مرکزی حشرات رخ می‌دهد.
گزینه «۳»: در بی‌مهرگان دفاع اختصاصی و پادتن مشاهده نمی‌شود.

سوال ۱۰ درباره جمعیت‌هایی که در آن‌ها آمیزش‌های غیرتصادفی انجام می‌شود، نمی‌توان گفت .....

۱) تغییر در جمعیت مورد نظر قابل پیش‌بینی است.
۲) تغییر در فراوانی نسبی الل‌ها در جمعیت اتفاق می‌افتد.
۳) تعداد انواع الل‌های موجود در جمعیت دچار تغییر می‌شود.
۴) آمیزش‌های جمعیت به رخ‌نمود همانند ژن نمود افراد بستگی دارد.

پاسخ ۳ دقت کنید تحت تأثیر آمیزش غیرتصادفی، تنوع الل‌ها در جمعیت تغییری نمی‌کند بلکه آمیزش‌ها براساس ژن‌نمود و یا رخ‌نمود انجام می‌شود و فراوانی نسبی دگره‌ها تغییر می‌کند و همین موضوع باعث خارج شدن جمعیت از تعادل می‌شود و در نتیجه جمعیت روند تغییر را در پیش گرفته است و تغییر در آن قابل پیش‌بینی است.

سوال ۱۱ در مورد بیماری مالاریا کدام عبارت درست است؟

۱) عامل این بیماری نمی‌تواند گویچه‌های قرمز افراد دارای ژن‌نمود ناخالص ازنظر کم‌خونی داسی‌شکل را آلوده کند.
۲) هیچ‌یک از افراد با ژن‌نمود خالص از نظر کم‌خونی داسی شکل، نسبت به مالاریا مقاوم نیستند.
۳) در افراد دارای ژنوتیپ Hb^SHb^S، در نتیجه عملکرد اندام سازنده صفرا میزان ترشح نوعی هورمون به خون افزایش می‌یابد.
۴) افراد مقاوم به بیماری مالاریا، فاقد دگره سلامت از نظر کم‌خونی داسی‌شکل بر روی کروموزوم (های) مربوطه هستند.

پاسخ ۳ در افراد Hb^SHb^S به دلیل کم‌خونی، هورمون اریتروپویتین از کبد (اندام سازنده صفرا) و کلیه بیش‌تر ترشح می‌شود و این هورمون وارد خون می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عامل ایجادکننده این بیماری می‌تواند گویچه‌های قرمز افراد دارای ژن‌نمود Hb^AHb^S را آلوده کند، اما پس از آلوده شدن شکل آنها تغییر می‌کند و عامل مالاریا از بین می‌رود. بنابراین توانایی آلوده کردن را دارد ولی نمی‌تواند منجر به بیماری شود.
گزینه «۲»: افراد Hb^SHb^S، ژن‌نمود خالص دارند، ولی مقاوم به مالاریا هستند.
گزینه «۴»: افراد Hb^AHb^S مقاوم به مالاریا هستند و دارای دگره سلامت Hb^A هستند.

سوال ۱۲ به‌طور حتم می‌توان گفت عاملی که در تولیدمثل جنسی جانوران باعث ارتباط بین نسل‌ها می‌شود ..... .

۱) همواره ویژگی‌های والدین را به صورت دستورالعمل‌هایی در ماده وراثتی به نسل بعد منتقل می‌کند.
۲) در صورت شرکت در فرایند لقاح سالم و طبیعی، یاخته‌ای با قابلیت تشکیل دوک تقسیم و انجام تقسیم میتوز ایجاد می‌کند.
۳) در مولکول‌های دنای خود، حاوی ژن‌هایی است که قابلیت تعیین هر یک از صفات مربوط به گونه آن جانور را داراست.
۴) به دنبال تقسیمی ایجاد شده است که طی یکی از مراحل آن تبادل ژن(ها) بین کروماتیدهای غیرخواهری کروموزوم های همتا رخ می‌دهد.

پاسخ ۲ گامت‌ها در تولیدمثل جنسی جانوران ارتباط بین نسل‌ها را برقرار می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در بکرزایی فقط یک والد نقش دارد (نه والدین).

گزینه «۳»: به عنوان مثال در انسان، اسپرمی که حاوی کروموزوم X است می‌تواند فاقد ژن‌هایی با شد که در کرو موزوم Y مشاهده می‌شود.

گزینه «۴»: گامت‌ها در زنبورعسل نر درپی تقسیم میتوز ایجاد می‌شوند. طی تقسیم میتوز کراسینگ‌اور رخ نمی‌دهد.

سوال ۱۳ نوعی از عوامل بر هم زننده تعادل جمعیت می‌تواند علت مقاومت جمعیت باکتری‌ها به پادزیست را توضیح دهد. کدام گزینه درباره این عامل صحیح است؟

۱) با افزودن دگره‌های جدید خزانه ژن را غنی‌تر می‌کند و گوناگونی را افزایش می‌دهد.

۲) همواره به رخ‌نمود افراد جمعیت همانند ژن‌نمود آن‌ها بستگی دارد و فراوانی نسبی دگره‌ها را تغییر می‌دهد.

۳) برخلاف رانش دگره‌ای به سازش افراد جمعیت منجر می‌شود و همانند آن می‌تواند گوناگونی افراد جمعیت را کاهش دهد.

۴) با ایجاد تغییر در افراد جمعیت، همواره منجر به افزایش شانس آن‌ها در زنده ماندن و تولیدمثل می‌شود.

پاسخ ۳ انتخاب طبیعی می‌تواند علت مقاوم شدن جمعیت باکتری‌ها به پادزیست‌ها را توضیح دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جهش ممکن است با افزودن الل جدید خزانه ژنی را غنی‌تر کند.

۲) این مورد لزوماً همواره صادق نمی‌باشد.

۴) انتخاب طبیعی باعث تغییر جمعیت می‌شود نه فرد!

سوال ۱۴ در چرخه زندگی ..... امکان وقوع پدیده کراسینگ‌اور در یاخته‌های ..... وجود دارد.

۱) زنبور عسل _ پیکری زنبور حاصل از بکرزایی

۲) گیاه گندم _ آندوسپرم دانه

۳) گیاه لوبیا _ احاطه کننده کیسه رویانی دارای سلول تخم

۴) مار _ سازنده تخمک

پاسخ ۴ کراسینگ‌اور هنگام تقسیم میوز رخ می‌دهد. سلول‌های سازنده تخمک در مار، دیپلوئید هستند و توانایی تقسیم میوز دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زنبور حاصل بکرزایی، زنبور نر می‌باشد که هاپلوئید بوده و فاقد توانایی تقسیم میوز و در نتیجه نوترکیبی است.

گزینه «۲»: سلول‌های آندوسپرم دانه، فاقد قدرت تقسیم میوز هستند.

گزینه «۳»: سلول‌های احاطه کننده کیسه رویانی، باقی‌مانده بافت خورش مربوط به تخمک می‌باشند و هرچند دیپلوئید هستند اما میوز نمی‌دهند در نتیجه فاقد توانایی کراسینگ‌اور هستند.

سوال ۱۵ هر عامل ..... تنوع در یک جمعیت فرضی، می‌تواند ..... .

۱) حفظ‌کننده _ بر توانایی بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید مؤثر باشد.

۲) افزایش‌دهنده _ منجر به ایجاد الل جدید در فرد شود.

۳) کاهش‌دهنده _ تغییر در میزان ژنوم هر فرد شود.

۴) حفظ‌کننده _ همواره باعث ایجاد ترکیب جدیدی از دگره‌ها شود.

پاسخ ۱ عوامل مؤثر بر تنوع جمعیت سه گروهند: کاهنده، افزاینده و حفظ کننده.

طبق متن کتاب درسی سازوکارهایی که باعث حفظ تنوع و گوناگونی در جمعیت شوند، توانایی بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید را بالا می‌برند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: تنها عاملی که می‌تواند الل جدید در یک فرد، ایجاد کند، جهش است.

گزینه «۳»: به عنوان مثال، این مورد برای رانش صادق نیست.

گزینه «۴»: این مورد، برای مثال اهمیت ناخالص‌ها در جمعیت صادق نمی‌باشد.

سوال ۱۶ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« دوقلوهایی که دراثر ..... ایجاد می‌شوند، قطعاً ..... »

۱) جداشدن یاخته‌های بنیادی حین تقسیمات اولیه تخم – دو نوع فام‌تن جنسی دارند.

۲) تقسیم توده درونی بلاستوسیست به دو قسمت – ژنگان آن‌ها به مادر خود نسبت به پدر شبیه‌تر است.

۳) آزادشدن دو مام‌یاخته ثانویه از تخمدان‌های مادر – از لحاظ جنسیت با یکدیگر متفاوت هستند.

۴) لقاح اسپرم و تخمک درون هر دو لوله رحمی متصل به رحم – ازنظر صفات ظاهری، هیچ شباهتی ندارند.

پاسخ ۲ ژنگان به کل محتوای ماده وراثتی گفته می‌شود و برابر است با مجموع محتوای ماده وراثتی هسته‌ای و سیتوپلاسمی. ژنگان هسته‌ای فرد شامل نیمی از ژنگان هسته‌ای پدر و نیمی از ژنگان هسته‌ای مادر است. اما با توجه به اینکه هنگام لقاح میتوکندری‌های اسپرم وارد تخمک نمی‌شود، بنابراین ژنگان سیتوپلاسمی افراد کاملاً شبیه ژنگان سیتوپلاسمی مادر است و دوقلوهایی که از تقسیم توده درونی بلاستوسیست به دو قسمت ایجاد می شوند (دوقلو های همسان) نیز از این قاعده مستثنی نیستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دوقلوهایی که دراثر جداشدن یاختههای بنیادی حین تقسیمات اولیه تخم ایجاد میشوند)دوقلو های همسان(جنسیت مشابهی دارند. یعنی هر دو، دختر و یا هر دو، پسر

هستند. این دوقلوها در صورتیکه دختر باشند، یک نوع فامتن جنسی (X) دارند.

گزینه «۳» و «۴»: دو قلوهایی که در اثر آزادشدن دو مام‌یاخته ثانویه از تخمدان‌های فرد و انجام لقاح بین دو اسپرم و تخمک (وقتی لقاح در هر دو لوله رحمی صورت گیرد یعنی منظور انجام دو لقاح است) ایجاد می‌شوند، دوقلو های ناهمسان هستند. دوقلوهای ناهمسان از لحاظ جنسیت می‌توانند مشابه یا متفاوت باشند (رد گزینه «۳»). این دو قلوها ممکن است شباهتی به هم نداشته باشند نه اینکه ازنظر صفات ظاهری قطعاً شباهتی نداشته باشند. (رد گزینه «۴»)

سوال ۱۷ کدام گزینه درباره هر اسپرماتوسیت سالم و طبیعی موجود در لوله اسپرم ساز که دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی است، صحیح می‌باشد؟

۱) با تقسیم خود یاخته‌های هاپلوئیدی می‌سازد.

۲) جداسازی کروماتیدهای خواهری را صورت می‌دهد.

۳) در معرض پدیده چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) قرار می‌گیرد.

۴) درنتیجه تقسیم میتوز یاخته‌های لایه زاینده پدید آمده است.

پاسخ ۱ اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی بوده و به‌ترتیب دیپلوئید و هاپلوئید هستند. اسپرماتوسیت اولیه با انجام میوز یک، سلول هاپلوئیدی اسپرماتوسیت ثانویه را می‌سازد؛ اسپرماتوسیت ثانویه نیز با میوز دو، سلول‌های اسپرماتید را می‌سازد که سلول‌هایی هاپلوئید با کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: جداسازی کروماتیدهای خواهری فقط در میوز دو و در اسپرماتوسیت‌های ثانویه دیده می‌شود.

گزینه «۳»: کراسینگ‌اور فقط در میوز یک و در اسپرماتوسیت‌های اولیه دیده می‌شود.

گزینه «۴»: سلول‌های اسپرماتوگونی (سلول‌های لایه زاینده) سازنده اسپرماتوسیت‌های اولیه هستند.

سوال ۱۸ چند مورد، جای خالی عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

« در دیواره لوله اسپرم‌ساز یک مرد سالم و بالغ در یاخته‌ای که .....، تعداد مولکول(های)دنا با تعداد سانترومر برابر است.»

الف) به‌دنبال افزایش فشردگی در هسته ایجاد می‌شود.

ب) در آن امکان انجام فرایند چلیپایی شدن وجود دارد.

ج) در آن شکست پیوند توسط هلیکاز مشاهده می‌شود، در انتهای اینترفاز

د) در حین حرکت به وسط لوله تمایزی در آن رخ می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ در یاخته‌هایی که فام‌تن تک‌کروماتیدی دارند تعداد مولکول‌های دنا با تعداد سانترومر برابر است. منظور از موارد «الف» و «د» به‌ترتیب اسپرم و اسپرماتید می‌باشد که هر دو هاپلوئید بوده و دارای فام‌تن‌های تک‌کروماتیدی می‌باشند.

نادرستی «ب»: فرایند چلیپایی‌شدن ممکن است در اسپرماتوسیت اولیه طی تقسیم میوز ۱ دیده شود.

نادرستی «ج»: یاخته‌های اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه طی همانند سازی کروموزوم‌های شان را مضاعف می‌کنند و درنتیجه فعالیت هلیکاز مشاهده می‌شود. این یاخته‌ها در انتهای اینترفاز دارای فام‌تن‌های دو کروماتیدی هستند.

سوال ۱۹ چند مورد عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در صورت چلیپایی شدن (کراسینگ‌اوور) و تبادل الل‌های متفاوت در میوز طبعی یاخته (سلول) .....، در یاخته‌های (سلول‌های) حاصل از میوز ۲، .....»

الف- اووسیت اولیه – گامت نوترکیب و گامت از نوع والدی دیده می‌شود.

ب- اسپرماتوسیت اولیه – جهش مضاعف‌شدگی می‌تواند اتفاق بیفتد.

ج- اووسیت ثانویه – گامت نوترکیب حاصل می‌شود.

د- اسپرماتوسیت اولیه – کروماتیدهای خواهری یک کروموزوم می‌توانند الل‌های متفاوتی داشته باشند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ همه موارد عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) از میوز اووسیت اولیه در یک زن در نهایت فقط یک گامت حاصل می‌شود و سلول‌های بعدی گویچه قطبی بوده و از بین می‌روند.

ب) سلول‌های حاصل از میوز ۲، هاپلوئید هستند و فاقد توانایی جهش مضاعف‌شدن هستند.

ج) اووسیت ثانویه حاصل میوز ۱ هست و فاقد کروموزوم همتا می‌باشد و درنتیجه نمی‌تواند نوترکیبی انجام دهد.

د) سلول‌های حاصل از میوز ۲، تک‌کروماتیدی هستند.

سوال ۲۰ چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟

«تغییرات پایدار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی هر یاخته زنده و دارای قدرت تقسیم، همواره ..... »

الف) در فنوتیپ یاخته‌ها به سرعت ظاهر می‌شوند.

ب) موجب کاهش سازگاری جاندار با محیط زندگی می‌شوند.

ج) درپی میتوز به یاخته‌های جدید منتقل می‌شوند.

د) تحت تأثیر عوامل جهش‌زا رخ می‌دهند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ همه موارد غلط هستند. تغییرات پایدار نوکلئوتیدهای ماده وراثتی همان جهش‌ها هستند. بررسی همه موارد:

الف) جهش‌ها ممکن است در فنوتیپ ظاهر نشوند و بسیاری از آن‌ها تأثیر فوری بر رخ‌نمود ندارد.

ب) جهش‌ها ممکن است موجب افزایش یا کاهش سازگاری با محیط شوند.

ج) جهش‌ها تغییرات نوکلئوتیدی پایدار در ماده وراثتی هستند که از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل می‌شوند. دقت کنید که میتوز در یاخته‌های پروکاریوتی دیده نمی‌شود.

د) گرچه سازوکارهای دقیقی برای اطمینان از صحت همانندسازی دنا وجود دارد اما با وجود این ها، گاهی در همانند سازی خطاهایی رخ می‌دهد که باعث جهش می‌شوند.

سوال ۲۱ در کدام‌یک از مراحل زیر امکان وقوع پدیده چلیپایی‌شدن وجود دارد؟

۱)

۲)

۳)

۴)

پاسخ ۱ کراسینگ‌اور در مرحله پروفاز میوز ۱ رخ می‌دهد که شکل گزینه «۱» نشان‌دهنده این مرحله است.

سوال ۲۲ در یک منطقه مالاریاخیز، مردی که گویچه‌های قرمزش فقط هنگامی داسی‌شکل می‌شوند که مقدار اکسیژن محیط کم باشد با زنی که فاقد دگره نا سالم مربوط به بیماری کم خونی نا شی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل می‌باشد ازدواج کرده است. در چه شرایطی به‌طور حتم، انگل مالاریا فاقد توانایی ایجاد بیماری در فرزند پسر حاصل از این ازدواج است؟

۱) در محل ژن بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل، بین فامینک‌های خواهریِ مرد چلیپایی‌شدن رخ دهد.

۲) در محل ژن بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل، بین فامینک‌های غیر خواهریِ زن چلیپایی‌شدن رخ دهد.

۳) براساس آرایش فام‌تن‌ها در متافاز میوز ۱، گامت نر شرکت‌کننده در تولیدمثل دارای فام‌تن Y و دگره Hb^S باشد.

۴) براساس آرایش فام‌تن‌ها در متافاز میوز ۲، گامت نر شرکت‌کننده در تولیدمثل دارای فام‌تن X و دگره Hb^A باشد.

پاسخ ۳ بیماری مالاریا به‌وسیله نوعی انگل تک‌یاخته‌ای ایجاد می شود که بخشی از چرخه زندگی خود را در گویچه‌های قرمز می‌گذراند. افرادی که گویچه سالم دارند، یعنی Hb^AHb^A هستند، در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار دارند.

این انگل نمی‌تواند در افراد Hb^AHb^S سبب بیماری شود، چون وقتی این گویچه‌ها را آلوده می‌کند، گویچه‌های قرمز داسی‌شکل می‌شوند و انگل می‌میرد. پس افراد ناخالص در برابر مالاریا مقاوم‌اند. در این خانواده مرد ناخالص است و زن خالص بارز.

با توجه به اینکه زن دارای دو فام‌تن X و دو دگره Hb^A است، تمام گامت‌هایی که ایجاد می‌کند نیز دارای فام‌تن X و دگره Hb^A هستند؛ حال اگر گامت نری که در تولیدمثل شرکت می‌کند دارای فام‌تن Y و دگره Hb^S باشد، فرزند حاصل پسری با ژن‌نمود ناخالص برای بیماری کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل و مقاوم نسبت به انگل مالاریاست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چلیپایی شدن بین فامینک‌های غیرخواهری صورت می‌گیرد.

گزینه «۲»: با توجه به اینکه زن دارای دو فام‌تن X و دو دگره Hb^A است، تمام گامت‌هایی که ایجاد می‌کند نیز دارای فام‌تن X و دگره Hb^A هستند، چلیپایی شدن در زن موجب نوترکیبی نخواهد شد و اگر گامتی که مرد می‌سازد Hb^A دارای باشد، انگل مالاریا می‌تواند در فرزند حاصل بیماری ایجاد کند. درضمن کراسینگ‌اور در گویچه قرمز رخ نمی‌دهد.

گزینه «۴»: با توجه به اینکه زن دارای دو فام‌تن X و دو دگره Hb^A است، تمام گامت‌هایی که ایجاد می‌کند نیز دارای فام‌تن X و دگره Hb^A هستند، اگر گامتی که مرد می‌سازد دارای Hb^A باشد، انگل مالاریا می‌تواند در فرزند حاصل که دختر است بیماری ایجاد کند.

سوال ۳۲ در مورد کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل، کدام گزینه صحیح است؟

« هر فردی که ..... »

۱) در برابر مالاریا مقاوم است، در هر شرایطی از لحاظ رخ‌نمود کاملاً مشابه افراد سالم است.

۲) دارای ژنوتیپ ناخالص بیماری است، انگل مالاریا، گویچه‌های قرمز فرد را آلوده نمی‌کند.

۳) فاقد دگره سالم در ژن زنجیره بتای هموگلوبین باشد، قطعاً در سنین پایین می‌میرد.

۴) ورود انگل مالاریا به بدنش می‌تواند منجر به ابتلا به مالاریا شود، فاقد دگره بیماری مربوط به ژن هموگلوبین می‌باشد.

پاسخ ۴ افراد Hb^AHb^A نسبت به مالاریا حساس هستند. اما در افراد Hb^AHb^S ، با ورود انگل به گویچه قرمز، شکل گویچه قرمز داسی شکل می شود و این افراد در برابر مالاریا مقاوم‌اند. در افراد Hb^SHb^S نیز گویچه‌های قرمز داسی‌شکل هستند و این افراد نیز به مالاریا مقاوم‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: افراد Hb^AHb^S در برابر مالاریا مقاوم هستند. این افراد در محیط کم‌اکسیژن گویچه‌های قرمزشان داسی‌شکل می‌شود. بنابراین کاملاً مشابه افراد سالم نیستند.

گزینه «۲»: دقت کنید طبق متن کتاب عامل بیماری مالاریا، گویچه‌های قرمز فرد را آلوده می‌کند و سپس به علت داسی شکل شدن گویچه‌های قرمز، انگل می‌میرد.

گزینه «۳»: افراد Hb^SHb^S معمولاً در سنین پایین می‌میرند.

سوال ۴۴ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«هر یک از عوامل خارج‌کننده جمعیت از حال تعادل که ..... ، به‌طور حتم .....»

۱) خزانه ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌کند - دگره‌هایی (الل‌هایی) سازگار با محیط ایجاد می‌کند.

۲) گوناگونی افراد را در جمعیت کاهش می‌دهد - در طی گونه‌زایی دگرمیهنی رخ می‌دهد.

۳) فراوانی الل‌ها را در خزانه ژنی تغییر می‌دهد - موجب افزایش توانایی بقای جمعیت می‌شود.

۴) فراوانی نسبی الل‌ها را از نسلی به نسل دیگر تغییر نمی‌دهد - فراوانی نسبی ژنوتیپ ها را تغییر می‌دهد.

پاسخ ۴ اگر در جمعیتی فراوانی نسبی دگره‌ها (الل‌ها) یا ژن‌نمودها (ژنوتیپ‌ها) از نسلی به نسل دیگر حفظ شود آن‌گاه می‌گویند جمعیت در حال تعادل ژنی است. بنابراین هر یک از عوامل خارج‌کننده جمعیت از حال تعادل، حداقل یکی از این موارد را (فراوانی نسبی دگره‌ها (اللها) و فراوانی نسبی ژن‌نمودها (ژنوتیپ‌ها)) تغییر می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جهش از عوامل بر هم زننده تعادل است که خزانه ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌کند. دگره‌هایی (الل‌هایی) که در اثر جهش ایجاد می‌شوند، می‌توانند سازگار و یا ناسازگار با محیط باشند.

گزینه «۲»: رانش دگره‌ای و انتخاب طبیعی باعث کاهش گوناگونی افراد در جمعیت می‌شوند. اگر جمعیت جدا شده کوچک باشد، رانش دگره‌ای در گونه‌زایی مؤثر خواهد بود.

گزینه «۳»: رانش دگره‌ای از عوامل خارج‌کننده جمعیت از حال تعادل است که فراوانی دگره‌ها را در خزانه ژنی جمعیت تغییر می‌دهد و می‌تواند موجب کاهش توانایی بقای جمعیت شود.

سوال ۴۵ کدام گزینه درباره هرنوع عامل ایجاد کننده تنوع در جمعیت ها (بدون در نظر گرفتن وقوع خطا های میوزی) که تنها در مرحله مشخصی از تقسیم سازنده گامت در مارهای دارای قدرت بکرزایی رخ می‌دهد صحیح است؟

۱) به منظور نوترکیبی، یکی از جهش‌های بزرگ کروموزومی از نوع مضاعف شدن رخ می‌دهد.

۲) همواره در پی وقوع این پدیده، هر گامت حاصل از تقسیم، یک کروماتید نوترکیب دریافت کرده است.

۳) در مرحله‌ای از میوز یک یاخته رخ می‌دهد که همه رشته های دوک به کروموزوم‌های مضاعف متصل می‌شود.

۴) قطعاً در این مراحل تقسیم، سانترومر هر فام‌تن (کروموزوم) هسته‌ای به یک ریزلوله پروتئینی در سیتوپلاسم در اتصال است.

پاسخ ۴ گوناگونی دگره‌ای (اللی) و نوترکیبی براثر چلیپایی شدن سبب حفظ تنوع در جمعیت می شوند؛ که به ترتیب در مراحل متافاز۱ و پروفاز ۱ میوز انجام می‌شوند. در این مراحل قطعاً به سانترومر هر کروموزوم هسته‌ای یک رشته دوک از یک سمت در اتصال است. در مورد گزینه «۳»: دقت کنید که همه رشته‌های دوک به کروموزوم‌های مضاعف متصل نمی‌شوند.

سوال ۴۶ کدام عبارت نادرست است ؟

۱) رانش اللی در جمعیت‌های مختلف، تأثیرات غیریکسانی دارد.

۲) شارش ژن می‌تواند سبب افزایش ویژگی‌های مشترک دو جمعیت شود.

۳) شارش ژن همانند جهش، با تغییر در ماده ژنتیک افراد، تنوع جمعیت را افزایش می‌دهد.

۴) رانش اللی برخلاف آمیزش تصادفی، فراوانی الل‌ها را در خزانه ژنی یک جمعیت تغییر می‌دهد.

پاسخ ۳ شارش ژنی باعث تغییر ماده ژنتیکی افراد نمی‌شود؛ بلکه فقط باعث ورود یا خروج برخی افراد به جمعیت می‌شود.

سوال ۲۷ کدام گزینه، در مورد رانش دگره‌ای نادرست است؟

۱) در اثر حوادث طبیعی رخ می‌دهد.

۲) باعث خارج شدن جمعیت از حالت تعادل می‌شود.

۳) در جمعیت‌هایی با اندازه کوچک‌تر تأثیر بیش‌تری دارد.

۴) باعث سازگاری دگره (الل)های باقی‌مانده جمعیت با محیط می‌شود.

پاسخ ۴ رانش دگره‌ای گرچه فراوانی دگره‌ها را تغییر می‌دهد اما برخلاف انتخاب طبیعی الزاماً همواره به سازش نمی‌انجامد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گاهی در حوادثی نظیر سیل، زلزله، آتشسوزی و نظایر آن، تعداد آن‌هایی که می‌میرند ممکن است بیش از آن‌هایی باشند که زنده می‌مانند.

گزینه «۲»: رانش از عوامل خارج‌کننده جمعیت از حالت تعادل می‌باشد.

گزینه «۳»: هرچه اندازه یک جمعیت کوچک‌تر باشد، رانش دگره‌ای اثر بیش‌تری دارد.

سوال ۲۸ کدام گزینه نادرست است؟

۱) امکان کراسینگ‌اور بین ۲ الل گروه خونی ABO و Rh وجود ندارد.

۲) در اثر کراسینگ‌اور بین دو کروموزوم همتا، ممکن است دو کامه نوترکیب ایجاد نشود.

۳) در بدن هر انسان سالم با کروموزوم Y، ممکن است در اسپرماتوسیت اولیه، فرایند چلیپایی شدن انجام شود.

۴) در زمان تشکیل چهارتایه‌ها در یاخته‌های اووسیت اولیه، ممکن است کراسینگ‌اور رخ دهد.

پاسخ ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) کراسینگ‌اور بین دوالل که روی یک جفت کروموزوم همتا قرار دارند، رخ می‌دهد، در حالی که الل های گروه های خونی ABO و Rh روی یک کروموزوم قرار ندارند.

گزینه ۲) اگر قطعات مبادله شده در چلیپایی شدن حاوی دگره‌های متفاوتی باشند (نه به طور قطع) کامه‌های نوترکیب ایجاد می‌شود.

گزینه ۳) دقت کنید در بدن پسری که هنوز بالغ نشده است، تقسیم میوز مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۴) در زمان تشکیل چهارتایه‌ها ممکن است کراسینگ‌اور صورت بگیرد.

سوال ۲۹ به‌طور معمول، در یک فرد جوان و ناقل بیماری هموفیلی، چند مورد درباره هر یاخته سالم و طبیعی حاصل از تقسیم اووسیت اولیه که از تخمدان آزاد می‌شود و توانایی شرکت در لقاح را دارد، قطعاً صحیح است؟

الف) هر کروموزوم هسته آن‌ها، از دو نیمه با محتوای ژنتیکی یکسان تشکیل شده است.

ب) در هسته این یاخته‌ها، حداکثر یک نوع الل برای هموفیلی یافت می‌شود.

ج) همگی، ژن‌های مسئول تعیین جنسیت را در ژنوم خود دارند.

د) فقط یک عامل مربوط به هر صفت را دریافت کرده‌اند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ منظور صورت سوال، اووسیت ثانویه و گاهاً اولین جسم قطبی می‌باشد که هاپلوئید بوده و هر کروموزوم آن‌ها دو کروماتیدی است. بررسی موارد:

مورد الف) اگر کراسینگ‌اور صورت گرفته باشد، محتوای ژنتیکی دو نیمه کروموزوم با هم متفاوت خواهد بود.

مورد ب) اگر کراسینگ‌اور صورت گرفته باشد، دو الل مختلف برای هموفیلی در این یاخته‌ها دیده می‌شود.

مورد ج) همه این یاخته‌ها یکی از دو کروموزوم‌های جنسی را دارند؛ در نتیجه ژن‌های مسئول تعیین جنسیت را نیز دارند.

مورد د) بعضی صفات چند جایگاه ژنی دارند؛ در نتیجه بیش از یک عامل (الل) برای این صفات وجود دارد.

سوال ۳۰ **انتخاب طبیعی، ..... نمی‌تواند .....**

۱) همانند شارش- بر تنوع افراد یک جمعیت بیفزاید.

۲) برخلاف رانش- گوناگونی دگره‌ها را در جمعیت کاهش دهد.

۳) برخلاف جهش- سازش فرد را با محیط افزایش دهد.

۴) همانند رانش- در کاهش گوناگونی افراد جمعیت، مؤثر باشد.

پاسخ ۳ انتخاب طبیعی در «فرد» تغییر ایجاد نمی‌کند؛ اما جهش اثرات متفاوتی را بر فرد می‌گذارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شارش می‌تواند سبب افزایش تنوع در جمعیت پذیرنده شود.

گزینه‌های «۲» و «۴»: انتخاب طبیعی همانند رانش، می‌تواند سبب کاهش گوناگونی دگره‌ای و کاهش گوناگونی افراد شود.

سوال ۳۱ **شارش ژنی ..... رانش اللی می‌تواند .....**

۱) برخلاف – منجر به افزایش شباهت‌های اللی میان جمعیت‌های مختلف شود.

۲) برخلاف – در جهت کاستن تعداد افرادی که سهم در خزانه ژنی نسل بعد دارد، عمل کند.

۳) همانند – در جهت حذف برخی آلل‌های نامطلوب در جمعیت‌ها به صورت انتخابی عمل کند.

۴) همانند – با تغییر فراوانی ژن‌های خزانه ژنی جمعیت‌ها، منجر به سازش‌پذیری آن‌ها با محیط شود.

پاسخ ۱ شارش ژنی، اگر بین دو جمعیت مبدا و مقصد به صورت دوطرفه اتفاق بیفتد، سرانجام خزانه ژن دو جمعیت به هم شبیه می‌شود، اما رانش ژن فقط برای یک جمعیت مطرح است که فراوانی آلل‌ها تغییر می‌کند. تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: رانش ژن با حذف برخی از افراد جمعیت طی رخداد تصادفی می‌تواند در کاهش تعداد افراد یک جمعیت که سهمی نیز در خزانه ژنی نسل بعد دارند، نقش داشته باشند.

گزینه «۳»: شارش و رانش ژن هیچ یک به‌صورت انتخابی عمل نمی‌کنند.

گزینه «۴»: در رانش ژن تغییر فراوانی آلل‌ها تصادفی است و نمی‌تواند به سازش جمعیت‌ها با محیط منجر شود.

سوال ۳۲ **چند مورد، عبارت مقابل را نادرست تکمیل می‌نماید؟ « در جانوران، هر نوع .....»**

- **تبادل قطعه بین دو کروموزوم، جهش محسوب می‌گردد.**
- **تغییر فراوانی دگره‌ها در جهت سازگاری با محیط رخ می‌دهد.**
- **به هم خوردن تعادل ژنی جمعیت به غنی‌تر شدن خزانه ژنی کمک می‌کند.**
- **آرایش فام‌تن‌ها در متافاز دو به تنوع کامه‌های ایجاد شده کمک می‌نماید.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ بررسی موارد:

مورد اول: تبادل قطعات کروموزومی در چلیپایی‌شدن نیز رخ می‌دهد که جهش محسوب نمی‌شود.

مورد دوم: در رانش ژن تغییر فراوانی جمعیت بدون ارتباط با سازگاری با محیط اتفاق می‌افتد.

مورد سوم: رانش ژن به غنی‌ترشدن خزانه ژنی کمک نمی‌نماید.

مورد چهارم: آرایش فام‌تن‌ها در متافاز یک به تنوع کامه‌ها می‌انجامد.

سوال ۳۳ یکی از عوامل برهم زننده تعادل که فراوانی افراد ناسازگار با محیط را کاهش می‌دهد، .....

۱) همواره با حذف کامل الل ناسازگار از جمعیت همراه است.

۲) همانند رانش می‌تواند به صورت هدف‌دار تنوع را کاهش می‌دهد.

۳) می‌تواند فراوانی الل Hb^S در مناطقی که مالاریا شایع‌تر است، را افزایش دهد.

۴) برخلاف عامل ایجاد کننده الل جدید، همواره تفاوت‌های فردی را در جمعیت کاهش می‌دهد.

پاسخ ۳ انتخاب طبیعی فرایندی است که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می شوند. در مناطقی که مالاریا شایع‌تر است، افراد دارای ژنوتیپ Hb^AHb^S نسبت به افراد سالم دارای ژنوتیپ Hb^AHb^A در برابر مالاریا مقاوم‌تر هستند. در نتیجه، فراوانی این افراد و فراوانی الل Hb^S افزایش می‌یابد.

سوال ۳۴ شارش ژن می‌تواند در جهت کاهش ..... عمل کند و همانند جهش .....

۱) تنوع در جمعیت پذیرنده (مقصد) – فراوانی دگره‌ها را تغییر می‌دهد.

۲) تنوع در جمعیت مقصد – همواره تعادل را بر هم می‌زند.

۳) تفاوت بین دو جمعیت – می‌تواند تنوع دگرهای ایجاد کند.

۴) تنوع رخ‌نمودی جمعیت پذیرنده – تنوع دگره‌ها را تغییر می‌دهد.

پاسخ ۳ شارش ژن می‌تواند سبب افزایش تنوع درون جمعیت پذیرنده (مقصد) شود. از سوی دیگر اگر روند مهاجرت در دو جهت ادامه یابد، با گذشت زمان خزانه ژنی دو جمعیت شبیه به هم می‌شود. به این ترتیب، می‌توان گفت که شارش ژن به صورت دوسویه در جهت کاهش تفاوت بین جمعیت‌ها عمل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۴»: شارش ژن می‌تواند باعث افزایش تنوع درون جمعیت پذیرنده (مقصد) شود.

گزینه «۲»: شارش موجب کاهش تنوع جمعیت مقصد نمی‌شود.

سوال ۳۵ کدام عبارت، صحیح است؟

۱) رانش دگره‌ای (ژن) برخلاف جهش، فراوانی الل‌ها را در خزانه ژنی یک جمعیت تغییر می‌دهد.

۲) رانش دگره‌ای برخلاف آمیزش وابسته به رخ‌نمود (فنوتیپ)، منجر به افزایش فراوانی افراد ناخالص می‌شود.

۳) جهش برخلاف شارش ژن، با تغییر در ماده ژنتیک افراد، جمعیت را دست‌خوش تغییر می‌نماید.

۴) انتخاب طبیعی برخلاف جهش خزانه ژنی را غنی‌تر می‌کند.

پاسخ ۳ جهش سبب تغییر در ماده ژنتیک می‌شود که با بر هم زدن تعادل، جمعیت را د ستخوش تغی یر می‌نما ید اما شارش سبب تغییر در ماده ژنتیک افراد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جهش‌ها نیز فراوانی الل‌ها را تغییر می‌دهند.

گزینه «۲»: درون‌آمیزی سبب افزایش فراوانی افراد خالص و کاهش افراد ناخالص می‌شود.

گزینه «۴»: جهش با افزودن دگره‌های (الل‌های) جدید، خزانه ژن را غنی‌تر می‌کند و گوناگونی را افزایش می‌دهد.

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۳- فصل ۴- زیست دوازدهم

سوال ۱ **کدام گزینه در ارتباط با نوعی عامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت که در گونه‌زایی دگرمیهنی در صورت کوچک‌بودن جمعیت بیشتر مؤثر واقع می‌شود، درست است؟**

۱) برخلاف جهش، ممکن نیست باعث حذف نوعی دگره نامطلوب از جمعیت شود.

۲) همانند آمیزش غیرتصادفی، می‌تواند فراوانی نسبی الل‌ها در اثر آن تغییر نکند.

۳) برخلاف شارش ژنی یک سویه، فراوانی دگره‌های جمعیت را تغییر می‌دهد.

۴) همانند انتخاب طبیعی، سبب سازگاری بیشتر جمعیت‌ها با محیط می‌شود.

پاسخ ۲ منظور صورت سوال رانش دگره‌ای است. رانش ژن در شرایطی می‌تواند فراوانی نسبی الل ها را تغییر ندهد. آمیزش غیرتصادفی نیز فراوانی نسبی الل‌ها را تغییر نمی‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رانش می‌تواند باعث حذف دگره نامطلوب شود.

گزینه «۳»: شارش ژنی یک سویه می‌تواند فراوانی الل‌ها را تغییر دهد.

گزینه «۴»: رانش منجر به سازش جمعیت نمی‌شود.

سوال ۲ **کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟**

«در گونه‌زایی هم‌میهنی ..... گونه‌زایی دگرمیهنی، همواره .....»

۱) همانند – ایجاد دگره‌های جدید، عامل به‌وجود آمدن گونه جدید از گونه قدیمی‌تر است.

۲) برخلاف – گونه‌زایی به صورت تدریجی و در طی گذشت چندین نسل متوالی انجام می‌شود.

۳) همانند – از آمیزش طبیعی بین گونه جدید و قدیمی ممکن نیست جانداری متعلق به یکی از گونه‌ها به‌وجود آید.

۴) برخلاف – گونه جدید ایجاد شده توان ایجاد جاندار زیستا و زایا را در نسل بعد از خود نخواهد داشت.

پاسخ ۳ جاندارانی که متعلق به یک گونه باشند با یدزیستا و زایا باشند و اگر از آمیزش بین دو گونه مختلف، جانداری ایجاد شود، ممکن است زیستا باشد اما این جاندار با اعضای گونه‌های موجود نمی‌توانند آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشد در نتیجه جزء آن گونه طبقه‌بندی نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ایجاد گیاهان چندلادی مثالی از گونه‌زایی هم‌میهنی می‌باشد که به دلیل خطای میوزی رخ می‌دهد و در آن دگره جدیدی به وجود نمی‌آید.

گزینه «۲»: خطای میوزی در یک نسل می‌تواند عامل گونه‌زایی هم‌میهنی باشد.

گزینه «۴»: گونه جدید باید توانایی آمیزش با هم‌گونه‌های خود و ایجاد جانداران زیستا و زایا را داشته باشد.

سوال ۳ **کدام گزینه نادرست است؟**

۱) پیدایش گیاهان چندلادی مثال خوبی از نوعی گونه‌زایی است که جدایی تولیدمثلی در بین جمعیت های آن در یک زیستگاه رخ می‌دهد.

۲) سدهای جغرافیایی ممکن است موجب تفاوت زمان تولیدمثل بین بخش‌هایی شوند که قبلاً متعلق به یک جمعیت بوده‌اند.

۳) افراد دو جمعیت مختلف نمی‌توانند با یکدیگر آمیزش موفقیت آمیز داشته باشند و زاده‌های زیستا و زایا تولید کنند.

۴) اگر میان افراد یک گونه جدایی تولیدمثلی رخ دهد، خزانه ژنی آنها از هم جدا و احتمال تشکیل گونه جدید فراهم می‌شود.

پاسخ ۳ طبق تعریف، جمعیت افرادی از یک گونه هستند که در یک زمان و یک مکان زندگی می‌کنند. پس افراد یک گونه می‌توانند در چندین جمعیت مختلف وجود داشته باشند؛ پس اگر دو فرد هم گونه از دو جمعیت مختلف، با هم آمیزش داشته باشند، امکان تولید زاده زیستا و زایا وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پیدایش گیاهان چندلادی مثال خوبی از گونه‌زایی هم‌میهنی است. در گونه‌زایی هم‌میهنی، جدایی تولیدمثلی بین جمعیت‌هایی است که در یک زیستگاه زندگی می‌کنند.

گزینه «۲»: یکی از تفاوت‌هایی که در اثر سدهای جغرافیایی بین بخش‌هایی که قبلاً به یک جمعیت تعلق داشته‌اند می‌توانند دیده شود، جدایی تولیدمثلی از لحاظ زمانی است.

گزینه «۴»: این جمله نیز خط کتاب درسی است.

سوال ۴ **هر سنگواره .....**

۱) نشان‌دهنده شکل (های) مختلف زندگی در زمان‌های مختلف است.

۲) شامل بقایای یک جاندار در گذشته می‌باشد.

۳) از قسمت‌های سخت بدن جاندار تشکیل شده است.

۴) شامل اطلاعاتی درباره جانوران مختلف در گذشته است.

پاسخ ۱ سنگواره عبارت است از بقایای یک جاندار یا آثاری از جاندار که در گذشته دور زندگی می کرده است. سنگواره معمولاً حاوی قسمت‌های سخت بدن جانداران است. گاهی ممکن است کل یک جاندار سنگواره شده یا شده مثل ماموت های منجمد شده‌ای که همه قسمت‌های بدن آنها، حتی پوست و مو، حفظ شده‌اند یا حشراتی که در رزین‌های گیاهان به دام افتاده‌اند.

سوال ۵ **گیاه $3n$ که حاصل آمیزش دو گیاه ..... است قطعاً توانایی ..... را دارد.**

۱) $2n$ و $4n$ از یک گونه – انجام لقاح و تشکیل رویان

۲) $2n$ و $4n$ از دو گونه – تولید میوه‌های دارای دانه

۳) $2n$ و $4n$ از دو گونه – تکثیر اطلاعات ژنی والدین خود

۴) $2n$ و $4n$ از یک گونه – تولید میوه‌های بدون دانه به طور طبیعی

پاسخ ۳ گیاهان تریپلوئیدی حاصل آمیزش دو گیاه دیپلوئید و تتراپلوئید از دو گونه مختلف هستند. گیاهان تریپلوئید زیستا هستند و قدرت تقسیم میتوز و تکثیر و همانندسازی اطلاعات ژنی والدین خود را دارند. اما چون گیاه تریپلوئید نازا است و توانایی انجام میوز را ندارد نمی‌تواند در تولیدمثل جنسی و تشکیل دانه شرکت کند.

سوال ۶ چند مورد در ارتباط با اطلاعاتی که دیرینه‌شناسان با مطالعه فسیل‌ها به‌دست می‌آورند صحیح است؟

الف- گروهی از جانداران کنونی از میلیون‌ها سال پیش تاکنون، تغییر چندانی نداشته‌اند.

ب- نسل گروهی از جاندارانی که در گذشته زندگی میکرده‌اند، منقرض شده است.

ج- گروهی از جانداران امروزی، قدمت چندانی ندارند.

د- می‌توانند اجتماع جاندارانی که در یک بوم‌سازگان زندگی می‌کرده‌اند را مشخص کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ همه موارد صحیح هستند. بررسی جملات:

الف) با توجه به شکل برگ درخت گیسو در فصل ۴ کتاب درسی و مقایسه با سنگواره آن، مشخص می شود که این گیاه از ۱۷۰ میلیون سال پیش تا کنون، تغییر چندانی نداشته است.

ب) برخی از جانداران مانند دایناسورها که در گذشته زندگی می‌کرده‌اند، امروزه دیگر نیستند.

ج) برخی از جانداران که امروزه زندگی می‌کنند، در گذشته زندگی نمی‌کرده‌اند. مثل گل لاله و گربه.

د) محققان براساس اطلاعات سنگواره‌ها می‌دانند که در هر زمان، چه جاندارانی وجود داشته‌اند.

سوال ۷ در نوعی از گونه‌زایی که به علت خطای میوزی رخ می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟

۱) شارش ژن بین دو جمعیت قطع می‌شود.

۲) جهش در ایجاد تنوع بین دو جمعیت نقشی ندارد.

۳) تفاوت بین دو جمعیت ایجادشده به‌تدریج افزایش می‌یابد.

۴) جدایی تولید مثلی و جداشدن خزانه ژنی مشاهده می‌شود.

پاسخ ۴ در گونه‌زایی هم‌میهنی، خطای میوزی موجب جداشدن دو جمعیت از هم می‌شود. اگر میان افراد یک گونه جدایی تولیدمثلی رخ دهد، آنگاه خزانه ژنی آن‌ها از یکدیگر جدا و احتمال تشکیل گونه جدید فراهم می‌شود. منظور از جدایی تولیدمثلی، عواملی است که مانع آمیزش بعضی از افراد یک گونه با بعضی دیگر از افراد همان گونه می‌شوند. به طور کلی سازوکارهایی را که باعث ایجاد گونه ای جدید می‌شوند، به دو گروه تقسیم می‌کنند:

گونه‌زایی دگرمیهنی که در آن جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد و گونه‌زایی هم‌میهنی که در آن جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گونه‌زایی هم‌میهنی جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد.

گزینه «۲»: خطای میوزی درواقع می‌تواند نوعی جهش کروموزومی (ناهنجاری عددی) باشد؛ چرا که تعداد کروموزوم ها دستخوش تغییر می‌شود.

گزینه «۳»: این گزینه در مورد گونه‌زایی دگرمیهنی صحیح است.

سوال ۸ **هر جانوری ..... به‌طور حتم .....**

۱) که دارای اسکلت درونی است – استخوان‌ها در تشکیل اسکلت درونی شرکت می‌کنند.

۲) که در سنگواره دارای اسکلت خارجی است – دارای نایدیس‌هایی برای تبادلات گازی است.

۳) که فاقد قسمت‌های سخت در بدن خود است – در تشکیل هرگونه سنگواره‌ای ناتوان است.

۴) که در بدن خود قسمت‌های سخت برای تشکیل سنگواره دارد – اساس حرکتی مشابهی با عروس دریایی دارد.

پاسخ ۴ سنگواره معمولاً حاوی قسمت های سخت بدن جانداران (مثل استخوان‌ها یا اسکلت خارجی) است. از طرفی طبق فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی ۲، می‌دانیم اساس حرکت در جانوران با هم مشابه است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اسکلت درونی می‌تواند به‌صورت استخوان و یا غضروف باشد. در جانداران مهره‌داری مثل کوسه، اسکلت درونی تنها شامل غضروف می‌باشد و در ساختار خود استخوان ندارد.

گزینه «۲»: اسکلت خارجی در حشرات و سخت پوستان دیده می‌شود. حشرات دارای تنفس نایدیسی هستند؛ اما طبق کتاب زیست‌شناسی ۱، می‌دانیم که سخت پوستان مانند میگو، دارای آبشش هستند.

گزینه «۳»: اگر جانور فاقد قسمت سختی در بدن خود باشد ممکن است شرایطی پیش بیاید که بتواند تشکیل سنگواره دهد. مثلاً هنگامی‌که جاندار منجمد می‌شود.

سوال ۹ **در انواع آمیزش بین گیاهان گل مغربی اگر دانه گرده یک گیاه گل مغربی روی مادگی گیاه گل مغربی دیگر قرار گیرد، بدون درنظر گرفتن وقوع جهش دیگری در گامت‌ها امکان .....، وجود نخواهد داشت.**

۱) ایجاد گیاهی با سه یا چهار مجموعه کروموزومی

۲) ایجاد دانه‌ای که حاوی یاخته شش‌لاد (هگزاپلوئید) باشد.

۳) ایجاد گیاهی با دو یا سه مجموعه کروموزمی

۴) ایجاد دانه‌ای با لپه‌های حاوی یاخته‌های ۵n

پاسخ ۴ لپه در اثر تقسیمات تخم اصلی شکل می‌گیرد.

	حالت اول	حالت دوم	حالت سوم	حالت چهارم
	گیاه ماده × گیاه نر	گیاه ماده × گیاه نر	گیاه ماده × گیاه نر	گیاه ماده × گیاه نر
	2n × 4n	**4n × 2n**	**2n × 2n**	**4n × 4n**
گامت	n × 2n ↓ ×۲ 4n	2n × n ↓ ×۲ 2n	n × n ↓ ×۲ 2n	2n × 2n ↓ ×۲ 4n
تخم اصلی	۴n	۳n	۲n	۴n
تخم ضمیمه	۵n	۴n	۳n	۶n

سوال ۱۰ **چند مورد، الزاماً از ویژگی‌های مشترک همه عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت نمی‌باشد؟**

الف) پس از ایجاد سد جغرافیایی، در ایجاد گونه جدید دخالت می‌کنند.

ب) تنها موجب تغییر فراوانی نسبی الل‌های مختلف در خزانه ژنی می‌شوند.

ج) تنوع الل‌های موجود در خزانه ژنی جمعیت را کاهش می‌دهند.

د) براساس ژنوتیپ یا فنوتیپ افراد جمعیت بر روی آن‌ها اثر می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ هیچ یک از موارد، از ویژگی‌های مشترک عوامل برهم‌زننده تعادل نیست. جهش، انتخاب طبیعی، رانش دگره‌ای، شارش ژنی و آمیزش غیرتصادفی موجب برهم‌خوردن تعادل در جمعیت می‌شوند. بررسی سایر موارد:

الف) در گونه‌زایی دگرمیهنی ابتدا یک سد جغرافیایی ایجاد می‌شود تا یک جمعیت را به دو جمعیت تبدیل نماید. در این حالت شارش ژن بین دو جمعیت قطع می‌شود و در نتیجه این عامل دیگر نمی‌تواند در ایجاد گونه جدید دخالت داشته باشد.

ب) عوامل تغییردهنده جمعیت از حالت تعادل، می‌توانند فراوانی ژن‌نمودها را هم تغییر دهند.

ج) جهش و شارش ژن می‌توانند موجب افزایش تنوع الل‌ها در خزانه ژنی جمعیت شوند.

د) رانش دگره‌ای و جهش پدیده‌های تصادفی هستند و وقوع آن‌ها ارتباطی به ژنوتیپ یا فنوتیپ افراد ندارد.

سوال ۱۱ **در گونه‌زایی .....**

۱) هم‌میهنی برخلاف گونه‌زایی دگرمیهنی، گونه‌های جدید در آمیزش با گونه نیایی، زاده‌هایی زایا و زیستا تولید می‌کند.

۲) دگرمیهنی برخلاف گونه‌زایی هم‌میهنی، عامل به‌وجود آورنده تنوع، جدایی جغرافیایی در جمعیت اولیه می‌باشد.

۳) دگرمیهنی همانند گونه‌زایی هم‌میهنی، تغییر در ماده وراثتی، نقش مهمی در پیدایش گونه‌های جدید دارد.

۴) هم‌میهنی همانند گونه‌زایی دگرمیهنی، تمام عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت، باید فعال باشند.

پاسخ ۳ نادرستی گزینه «۱»: در هر نوع روش گونه‌زایی، گونه‌های جدید در آمیزش با گونه نیایی نمی‌توانند آمیزش موفقیت‌آمیزی داشته باشند.

نادرستی گزینه «۲»: عامل به‌وجود آورنده تنوع، در گونه‌زایی دگرمیهنی، جهش و نوترکیبی الل‌ها می‌باشد و در گونه‌زایی هم‌میهنی جهش‌های عددی می‌باشد؛ جدایی دو جمعیت و قطع شارش ژنی تنوع‌زا نمی‌باشد.

نادرستی گزینه «۴»: در گونه‌زایی دگرمیهنی، شارش ژنی (دگره‌ای) میان دو جمعیت جدا شده قطع می‌شود، یعنی یکی از عوامل برهم‌زننده تعادل متوقف می‌شود.

سوال ۱۲ **کدام گزینه از ویژگی‌های مشترک همه ساختارهای وستیجیال در مهره‌داران به حساب می‌آید؟**

۱) اشتقاق یافتن تنها از اندام‌های حرکتی نیای مشترک

۲) ردپایی بر تغییر گونه‌ها بودن

۳) داشتن اسکلتی محکم فقط از جنس بافت پیوندی استخوان

۴) دارا بودن طرح ساختاری مشابه با عملکردی کاملاً متفاوت

پاسخ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: الزاماً ساختار وستیجیال از اندام حرکتی مشتق نمی‌شود و ممکن است مربوط به هر ساختار دیگری باشد.

گزینه «۳»: ساختارهای وستیجیال می‌توانند غیراستخوانی نیز باشند و لزومی ندارد که حتماً استخوانی باشد.

گزینه «۴»: ساختارهای وستیجیال، ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف شده‌ای هستند که ممکن است علاوه بر دارابودن طرح ساختاری مشابه، عملکرد یکسان نیز داشته باشند.

سوال ۱۳ **در گونه‌زایی ..... برخلاف گونه‌زایی .....**

۱) هم‌میهنی - دگرمیهنی، جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد.

۲) دگرمیهنی - هم‌میهنی، شارش ژن بین دو جمعیت صورت نمی‌گیرد.

۳) هم‌میهنی - دگرمیهنی، خزانه ژنی افراد یک گونه از هم جدا می‌شود.

۴) دگر میهنی - هم‌میهنی، بین جمعیت‌هایی که در یک زیستگاه زندگی می‌کنند، جدایی تولیدمثلی اتفاق می‌افتد.

پاسخ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گونه‌زایی هم‌میهنی برخلاف گونه‌زایی دگر میهنی، جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد.

گزینه «۳»: در گونه‌زایی هم‌میهنی همانند گونه‌زایی دگرمیهنی، خزانه ژنی افراد یک گونه از هم جدا می‌شود.

گزینه «۴»: در گونه‌زایی هم‌میهنی برخلاف گونه‌زایی دگر میهنی، بین جمعیت هایی که در یک زیستگاه زندگی می‌کنند، جدایی تولیدمثلی اتفاق می‌افتد.

سوال ۱۴ **در جمعیت‌های طبیعی، در صورت ..... قطعاً .....**

۱) ایجاد مانع جغرافیایی در یک جمعیت – جهش برای ایجاد گونه جدید لازم است.

۲) وقوع گونه‌زایی – تبادل ماده ژنتیک بین دو گونه روی نمی‌دهد.

۳) مهاجرت به سایر جمعیت‌ها – فراوانی دگره‌ای (اللی) جمعیت مبدأ تغییر می‌کند.

۴) وقوع جهش در افراد – گونه‌زایی رخ می‌دهد.

پاسخ ۱ جهش پیش‌زمینه‌ای برای گونه‌زایی است. یعنی اگر جهش نباشد گونه جدیدی ایجاد نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در گونه‌زایی هم‌میهنی تبادل ماده ژنتیک بین دو گونه ممکن است روی دهد، اما گیاه حاصل زایا نیست.

گزینه «۳»: ممکن است در جمعیت‌های بزرگ مهاجرت به گونه‌ای صورت گیرد که فراوانی دگره‌ها (الل‌ها) در جمعیت تغییر نکند و ثابت بماند.

گزینه «۴»: الزاماً در پی هر نوع جهش گونه‌زایی رخ نمی‌دهد.

سوال ۱۵ **درمورد زاده‌های حاصل‌از خودلقاحی گیاه تتراپلوئید در پژوهش‌های هوگو دووری نمی‌توان گفت .....**

۱) در همان نسل تفاوت آن‌ها با گیاهان جمعیت نیایی خود در اثر تغییرات تدریجی افزایش می‌یابد.

۲) در صورت آمیزش با جمعیت گیاهان دیپلوئید، زاده‌های حاصل، در صورت بقا از طریق تکثیر رویشی، بتوانند منجر به گونه‌زایی هم‌میهنی شوند.

۳) زاده‌هایی زیستا و زایا بوده ولی نمی‌توانند در حالت طبیعی با گونه نیایی آمیزش موفقیت آمیز داشته باشند.

۴) در صورت لقاح با گامت‌های گیاهان جمعیت نیایی خود، یاخته تخم حاصل نمو طبیعی خواهد داشت.

پاسخ ۱ بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: تغییرات تدریجی در هنگام گونه‌زایی دگرمیهنی مشاهده می‌شود. یکی از ساز و کارهای گونه‌زایی هم میهنی، آمیزش بین افراد متعلق به دو گونه مختلف است.

اگرچه زاده‌های حاصل از آمیزش بین گونه‌ای، زیستا و زایا نیستند، اما در صورت امکان بقا از طریق تکثیر رویشی، گاهی به لطف خطای کاستمانی، امکان ایجاد گونه جدید، به‌خصوص در گیاهان فراهم می‌شود.

گزینه«۳»: مطابق تعریف گونه از نظر ارنست مایر می‌باشد.

گزینه«۴»: طبق کتاب درسی گیاه سه لاد حاصل از نمو این تخم، نازاست. اما، این تخم نمو می‌یابد و به گیاه تبدیل می‌شود.

سوال ۱۴ کدام عبارت، درباره ساختارهای همتا نادرست است؟

۱) نشان دهنده وجود تغییر در گونه‌ها می‌باشند.

۲) همواره در جانوران مختلف کار یکسان دارند.

۳) برای رده‌بندی گونه‌های خویشاوند استفاده می‌شوند.

۴) وجود نیای مشترک بین گونه‌های مختلف را تأیید می‌کنند.

پاسخ ۲ اندام‌هایی را که طرح ساختاری آن‌ها یکسان است، حتی اگر کارکرد متفاوتی انجام دهند، «اندام‌ها یا ساختارهای همتا» می‌نامند. دست انسان، بال پرنده، باله دلفین و دست گربه مثال‌هایی از اندام‌های همتا هستند.

زیست‌شناسان بر این باورند که این گونه‌ها، نیای مشترکی دارند یعنی اینکه در گذشته از گونه مشترکی مشتق شده‌اند، به همین علت این شباهت‌ها میان آن‌ها دیده می‌شود. گونه‌هایی را که نیای مشترکی دارند گونه‌های خویشاوند می‌گویند.

زیست‌شناسان ازساختارهای همتا برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند و جانداران خویشاوند را در یک گروه قرار می‌دهند.

سوال ۱۵ کدام گزینه در ارتباط با تشریح مقایسه‌ای گونه‌ها درست است؟

۱) هر دو اندام همولوگ با یکدیگر آنالوگ نیز هستند.

۲) هر دو اندام آنالوگ با یکدیگر همولوگ نیز هستند.

۳) رابطه خویشاوندی دلفین با شیرکوهی نزدیک‌تر است تا با کوسه ماهی.

۴) بقایای لگن برخلاف پا در مار پیتون به‌صورت اندام‌های وستیجیال دیده می‌شود.

پاسخ ۳ بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۲) همولوگ یعنی هم‌ساختار اما آنالوگ به معنای همکار است به‌عنوان مثال بال پرنده با دست انسان همولوگ هستند اما آنالوگ نیستند و بال پرنده با بال پروانه همولوگ نیستند اما آنالوگ هستند.

۳) دلفین و شیرکوهی هر دو پستاندار هستند و رابطه خویشاوندی نزدیک‌تری با هم دارند در مقایسه با ماهیان.

۴) مار پیتون پا ندارد و بقایای پا در لگن به‌صورت وستجیال مشاهده می شود، خود لگن در مار پیتون، اندام وستیجیال محسوب نمی‌شود.

سوال ۱۸ از جفت ساختارهای زیر کدام یک به ترتیب ساختارهای آنالوگ و کدام یک ساختارهای همتا هستند؟

۱) دست لاکپشت و باله دلفین _ دست انسان و بال کبوتر

۲) بال پرنده و بال ملخ _ باله دلفین و دست گربه

۳) بقایای پای مار پیتون و بال پرنده _ بال پروانه و بال کبوتر

۴) باله دلفین و دست انسان _ دست گربه و دست سوسمار

پاسخ ۲ بال حشرات (مانند پروانه و ملخ) و بال پرندگان آنالوگ هستند. دست انسان، دست گربه، باله دلفین و بال پرندگان ساختارهای همتا محسوب می‌شوند. دقت پای کنید که بقایای مار پیتون، ساختار وستیجیال محسوب می‌شوند.

سوال ۱۹ کدام مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «علت ..... است.»

۱) همتا بودن بال کبوتر و پروانه، یکسان بودن کار این دو بخش

۲) قرارگیری دلفین و شیر کوهی در یک گروه، داشتن نیای مشترک

۳) اثبات زندگی ۱۷۰ میلیون ساله گل لاله، بررسی سنگواره‌ها

۴) وستیجیال بودن استخوان پا در پیتون، نبود بقایای آن در لگن

پاسخ ۲ دلفین و شیر کوهی هر دو به علت داشتن نیای مشترک در یک گروه قرار می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بال کبوتر و بال پروانه آنالوگ‌اند، نه همتا.

گزینه «۳»: گل لاله جزو جانداران جدید است. درخت گیسو ۱۷۰ میلیون سال زندگی کرده است.

گزینه «۴»: بقایای پا در لگن مار پیتون به‌صورت وستیجیال موجود است.

سوال ۲۰ در اثر آمیزش گیاه گل مغربی دیپلوئید و تتراپلوئید، .....

۱) دانه به وجود آمده نمی‌تواند حاوی یاخته تتراپلوئید باشد.

۲) تخم حاصل در هر مجموعه کروموزومی خود ۷ کروموزوم دارد.

۳) گیاه حاصل می‌تواند با تقسیم میوز، گرده نارس ۲n تولید کند.

۴) زاده‌های نسل دوم توانایی تکثیر اطلاعات ژنتیک موجود در دنای خود را دارند.

پاسخ ۲ در اثر آمیزش گیاه گل مغربی دیپلوئید ($2n=14$) و تتراپلوئید ($4n=28$)، تخم حاصل تریپلوئید ($3n=21$) خواهد بود که در هسته خود سه مجموعه کروموزوم ۷ تایی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر گیاه نر ۴n و گیاه ماده ۲n باشد، در این صورت گامت نر ۲n و سلول دو هسته‌ای نیز ۲n خواهد بود و از آمیزش آن‌ها تخم اصلی ۳n و تخم ضمیمه ۴n تشکیل می‌شود.

گزینه «۳»: گیاه ۳n نازاست و میوز نمی‌کند.

گزینه «۴»: در این آمیزش گیاهان نسل اول نمی‌توانند آمیزش کنند؛ در نتیجه گیاهان نسل دوم ممکن نیست ایجاد شوند.

سوال ۲۱ **نمی‌توان گفت ..... ، در هر گونه‌زایی دگرمیهنی مؤثر است.**

۱) سدهای جغرافیایی که یک جمعیت را به دو قسمت جداگانه تقسیم می‌کنند.

۲) رخدادهایی ناگهانی و زمین‌شناختی که براثر آن تعداد زیادی از دگره‌ها از بین می‌روند.

۳) عامل افزایش فراوانی دگره‌هایی که رخ‌نمودهایی ایجاد می‌کنند تا با محیط سازگارتر شوند.

۴) عواملی که سبب ایجاد دگره‌های جدید در جمعیت می‌شوند.

پاسخ ۲ منظور از گزینه «۲»، رانش دگره‌ای است که بر اثر عواملی مانند سیل، زلزله و ... تعداد زیادی از افراد از بین می‌روند، ولی این ویژگی فقط در جمعیت کوچک مؤثر است و اگر هیچ کدام از دو جمعیت جدا شده، کوچک نباشند تأثیرگذار نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر نوع گونه‌زایی دگرمیهنی با ایجاد سد جغرافیایی آغاز می‌شود.

گزینه «۳»: منظور رخ دادن انتخاب طبیعی است.

گزینه «۴»: منظور رخ دادن جهش است.

سوال ۲۲ **کدام گزینه در رابطه با گروهی از جانوران که دارای گیرنده پرتو فرابنفش در چشم مرکب خود هستند، صحیح نمی‌باشد؟**

۱) دارای بال با ساختارهایی با طرح متفاوت نسبت به بال کبوتر می‌باشند.

۲) تعریف ارنست مایر درباره گونه‌ها، می‌تواند در مورد آن‌ها صادق باشد.

۳) ممکن است تحت تأثیر انتخاب طبیعی، خزانه ژنی نسل بعد آن‌ها دستخوش تغییر شود.

۴) بعد از بلوغ، همه افراد زیستا و زایا در این گروه، با تولید گامت نوترکیب در تولید مثل جنسی شرکت می‌کنند.

پاسخ ۴ برخی از حشرات مانند زنبورعسل نر برای تولید گامت، تقسیم میتوز انجام می‌دهد و در طی تقسیم میتوز گامت نوترکیب تولید نمی‌شود.

سوال ۲۳ **کدام گزینه درباره دیرینه‌شناسان صحیح نمی‌باشد؟**

۱) آن‌ها می‌دانند که جاندارانی مانند دایناسورها و درخت گیسو در چه زمانی زندگی کرده‌اند.

۲) به مطالعه بقایای یک جاندار یا آثار پیکر جانداری که در گذشته دور زندگی می‌کرده است، می‌پردازند.

۳) معتقدند که در طول زمان‌های مختلف، زندگی به شکل‌های مختلف جریان داشته و تغییر گونه‌ها در طول زمان انجام شده است.

۴) در تشریح مقایسه‌ای به کمک بررسی ساختارهای همتا در مهره‌داران، گونه‌های خویشاوند با یکدیگر را در یک گروه قرار می‌دهند.

پاسخ ۴ رده‌بندی جانوران بر اساس اندام‌های همتا برعهده سایر زیست‌شناسان می‌باشند و دیرینه شناسان در این موضوع نقشی ندارند.

سوال ۲۴ **ساختارهایی که نشان می‌دهند گربه و سفره‌ماهی‌ها دارای نیای مشترکی هستند، .....**

۱) همواره دارای اندازه‌ای بزرگ هستند و بسیار کارامد می‌باشند.

۲) می‌توانند نشان دهنده آن باشند که ساختار بدنی بعضی گونه‌ها از طرح مشابهی برخوردار است.

۳) ممکن است در برخی مهره‌داران کار و طرح ساختاری متفاوتی داشته باشند.

۴) نشان می‌دهد که در همه مهره‌داران اندام جلویی دارای ساختار و کار یکسانی هستند.

پاسخ ۲ مقایسه اندام‌های همتا نشان می‌دهد ساختار بدنی برخی گونه‌ها از طرح مشابهی برخوردار است.

سوال ۲۵ **کدام گزینه نادرست است؟**

« گونه‌زایی هم‌میهنی ..... گونه‌زایی دگرمیهنی ..... »

۱) همانند – با ایجاد جدایی تولیدمثلی بین افراد جمعیت همراه است.

۲) برخلاف – با امکان ایجاد جاندار زیستا در صورت آمیزش با جمعیت اولیه همراه است.

۳) برخلاف – بدون جدایی جغرافیایی است و می‌تواند بر اثر خطا در تقسیم کاستمان رخ دهد.

۴) همانند – تدریجی بوده و جمعیت جدید توانایی انجام آمیزش موفقیت‌آمیز با جمعیت اولیه را ندارد.

پاسخ ۴ در هر دو نوع گونه‌زایی، جدایی تولیدمثلی بین افراد جمعیت ایجاد می‌شود. (درستی گزینه «۱»)

در گونه‌زایی دگرمیهنی حتی اگر دو جمعیت کنار هم باشند آمیزشی بین آن‌ها رخ نخواهد داد. اما در گونه‌زایی هم‌میهنی ا گر کامه‌های گیاه اولیه که تک‌لادند با کامه‌های گیاه جدید که دولاد هستند لقاح کن ند، گ یاه سه‌لاد ت شکیل خوا هد شد. ا ین گیاهان زیستا ولی نازا هستند. (درستی گزینه «۲»)

گونه‌زایی هم‌میهنی بدون وجود سد جغرافیایی صورت می‌گیرد و علت آن می‌تواند خطا در انجام تقسیم کاستمان باشد، ماند تشکیل گیاهان چندلادی (درستی گزینه «۳»)

گونه‌زایی دگرمیهنی نیاز به زمان طولانی‌تر داشته و تدریجی می‌باشد، اما گونه‌زایی هم‌میهنی در زمان بسیار کوتاه‌تر و اغلب به شکل ناگهانی (نه تدریجی) صورت می‌پذیرد. (نادرستی گزینه «۴»)

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۱- فصل ۵- زیست دوازدهم

سوال ۱ **در یاخته‌های یوکاریوتی در کدام گزینه مورد اول زودتر از مورد دوم طی فرایند قندکافت رخ می‌دهد؟**

الف) تبدیل مستقیم مولکول‌های آلی دو فسفاته به مولکول‌های آلی بدون فسفات

ب) کاهش مولکول‌های NAD^+ در اثر اکسایش هریک از قندهای فسفاته

ج) شکستن پیوند بین دو کربن در نوعی قند فسفاته

د) انتقال گروه فسفات ATP به قند تک‌فسفاته

ه) تبدیل پیرووات به مولکول دو کربنه

۱) الف – ه ۲) ب – الف ۳) ج – د ۴) ج – الف

پاسخ ۴ بررسی موارد:

مورد الف (مرحله ۴): در چهارمین (آخرین) مرحله گلیکولیز، اسید دو فسفاته ضمن از دست دادن ۲ گروه فسفات خود، به پیرووات تبدیل می‌شود.

مورد ب: در سومین مرحله گلیکولیز، مولکول کاهش پیدا کرده و تولید می‌شود. مولکولی که به آن هیدروژن و الکترون می‌دهد، قند تک فسفاته است. پس این قند اکسایش پیدا می‌کند اما در اثر اکسایش هر قند تنها یک مصرف و یک تولید می‌شود.

مورد ج (مرحله ۲): قندهای فسفاته شامل فروکتوز (۶ کربنه) فسفاته و قند فسفاته (سه کربنی) است. فروکتوز دو فسفاته در مرحله ۲ شکسته می‌شود. یعنی پیوند کربن – کربن آن می‌شکند. قند ۳ کربنه فسفاته در طی گلیکولیز دچار شکسته شدن پیوند کربن – کربن نمی‌شود.

مورد د: قند تک فسفاته در مرحله دوم ایجاد می‌شود. سپس یک فسفات «آزاد» دریافت می‌کند و به اسید دو فسفاته تبدیل می‌شود. دقت کنید که فسفات دریافت شده به صورت آزاد در یاخته قرار داشته و از مولکول ATP دریافت نمی‌شود.

مورد ه: پیرووات یکی از محصولات نهایی گلیکولیز است. خروج کربندیاکسید از آن در میتوکندری و پس از گلیکولیز رخ می‌دهد.

سوال ۲ **در هر واکنشی که طی آن شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته ..... می‌شود، انتظار می‌رود .....**

۱) مصرف – برای شکستن پیوند پرانرژی میان فسفات و قند، مولکول آب مصرف شود.

۲) تولید – آب، تولید و مواد مغذی و فسفات آزاد مصرف شود.

۳) مصرف – غلظت فسفات آزاد درون سیتوپلاسم افزایش یابد.

۴) تولید – نوعی آنزیم در انجام آن مؤثر باشد.

پاسخ ۴ سه روش تولید ATP عبارت‌اند از: تولید در سطح پیش‌ماده (با دخالت آنزیم)، تولید اکسایشی (با دخالت آنزیم ATP ساز میتوکندری) و تولید نوری (با دخالت آنزیم ATP ساز کلروپلاست). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هیدرولیز ATP، پیوند پرانرژی میان فسفات‌ها می‌شکند.

گزینه «۲»: به لفظ (هر) در صورت سؤال دقت کنید. در صورتی که ADP، فسفات مورد نیاز خود را از مولکولی فسفات‌دار مثل کراتین فسفات تأمین کند، این گزاره غلط است.

گزینه «۳»: به لفظ (هر) در صورت سؤال دقت کنید. برای زمانی‌که مصرف ATP درون هسته یا اندامکی دیگر رخ دهد، این گزینه نادرست است.

سوال ۳ در واکنش قندکافت (گلیکولیز) برای ساخت ماده‌ای که با انتقال فعال به میتوکندری وارد می شود، لازم است نوعی ماده آلی از یک اسید دوفسفاته، فسفات دریافت کند. کدام گزینه در رابطه با این پذیرنده گروه فسفات صحیح است؟

۱) هرگاه تولید شود باعث افزایش انرژی و فسفات آزاد یاخته می‌شود.

۲) انرژی فعالسازی لازم برای آغاز فرایند تنفس یاخته‌ای در قندکافت را تأمین می‌کند.

۳) بخش آدنوزین این مولکول، یک حلقه پنج‌ضلعی در اتصال به یک حلقه شش‌ضلعی می‌باشد.

۴) در ماهیچه‌ها طی ساخت آن در سطح پیش‌ماده، نوعی ماده دفعی تولید می‌شود.

پاسخ ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید منظور از پذیرنده فسفات در صورت سؤال مولکول ADP می‌باشد. مولکول ADP هم از جدا شدن فسفات از ATP (که همراه با افزایش فسفات آزاد یاخته و آزادشدن انرژی می‌باشد) و هم از طریق اضافه شدن فسفات به AMP ساخته می‌شود.

گزینه «۲»: انرژی فعال‌سازی لازم برای آغاز فرایند گلیکولیز (قندکافت) از مولکول ATP تأمین می‌شود.

گزینه «۳»: با توجه به شکل «۱» فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی ۳، در مولکول آدنوزین (قند + باز آلی آدنین) در بخش باز آلی، یک حلقه ۵ ضلعی به یک حلقه ۶ ضلعی متصل است.

گزینه «۴»: یکی از راه‌های ساخت ATP از راه پیش‌ماده استفاده از مولکول کراتین فسفات است. توجه کنید مولکول مورد سؤال ADP است نه ATP!

سوال ۴ در مورد ترکیباتی که در طی قندکافت تولید می‌شوند، کدام گزینه، به نادرستی بیان شده است؟

۱) می‌توانند در واکنش تولید اوره، با آمونیاک ترکیب شوند.

۲) می‌توانند در گردیزه‌ها به درون مایع سازنده ادرار ترشح شوند.

۳) می‌توانند در اتصال آمینواسیدها به یکدیگر، نقش داشته باشند.

۴) می‌توانند در خلاف شیب غلظت وارد اندامک دو غشایی شوند.

پاسخ ۱ محصولات قندکافت شامل (یون هیدروژن – NADH – ATP – پیرووات) است.

۱) گاز دی اکسید کربن با آمونیاک ترکیب می‌شود و اوره تولید می‌کند. اما گاز محصول واکنش‌های قندکافت نیست.

۲) یون هیدروژن می‌تواند در نفرون ترشح شود.

۳) طبق توضیحات کتاب درسی، برای تهیه رشته پلی‌پپتیدی (اتصال آمینواسیدها به یکدیگر) به مولکول‌های پرانرژی مانند ATP نیاز است.

۴) محصول نهایی قندکافت یا همان پیرووات با انتقال فعال (در خلاف جهت شیب غلظت) وارد راکیزه می‌شود.

سوال ۵ کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در هنگام وقوع واکنش‌های قندکافت (گلیکولیز) در یاخته‌های شبکه هادی قلب انسان، می‌توان گفت به دنبال .....»

۱) مصرف نوعی ترکیب دوفسفاته، میزان تولید مولکول‌های آب در سیتوپلاسم افزایش پیدا می‌کند.

۲) مصرف هر ترکیب نوکلئوتیدی، تعداد الکترون‌های موجود در ترکیبی که کربن و فسفات دارد، افزایش می‌یابد.

۳) شکستن پیوند بین اتم‌های کربن نوعی قند شش کربنه، میزان یون‌های فسفات درون سیتوپلاسم کم می‌شود.

۴) مصرف یک ترکیب دوفسفاته، تشکیل مولکول سه کربنه و فاقد فسفات در سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

پاسخ ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گلیکولیز، به‌دنبال مصرف شدن فسفات و ADP (نوعی ترکیب دوفسفاته) و تولید ATP، میزان تولید مولکول‌های آب در سیتوپلاسم افزایش می‌یابد. (درست)

گزینه «۲»: NAD^+ ، ATP و ADP ترکیباتی نوکلئوتیدی هستند که در قندکافت مصرف می شوند. به دنبال مصرف NAD^+، تعداد الکترون‌های ترکیب سه کربنه تک فسفاته کاهش می‌یابد. (نادرست)

گزینه «۳»: پس از شکسته شدن فروکتوز فسفاته که ترکیبی شش کربنه است؛ با اضافه شدن فسفات آزاد سیتوپلاسمی به ترکیبات سه کربنه حاصل شده، میزان یون‌های فسفات در سیتوپلاسم کم می‌شود. (درست)

گزینه «۴»: ADP یک ترکیب دوفسفاته است که به دنبال مصرف آن در گام آخر گلیکولیز، پیرووات ایجاد می شود که یک ترکیب سه کربنه بدون فسفات است. (درست)

سوال ۶ همه عبارت‌های زیر در مورد یاخته‌های نگهبان روزنه هوایی در گیاه فتوسنتزکننده درست است، به جز .....

۱) با اثر هورمون آبسیزیک اسید بر این یاخته‌ها، طول آن‌ها کاهش ولی قطر آن‌ها تغییر چندانی نمی‌کند.

۲) در بررسی ژنگان (ژنوم) یک گیاه فتوسنتزکننده، این یاخته‌ها، دو نوع DNA حلقوی با توالی نوکلئوتیدی متفاوت را نشان می‌دهند.

۳) در این یاخته‌ها، تولید آدنوزین‌تری‌فسفات، تنها به دو روش نوری و در سطح پیش‌ماده مشاهده می‌شود.

۴) این یاخته‌ها، دارای دیواره نخستین با ضخامت غیریکنواخت بوده که دیواره شکمی ضخیم‌تر از دیواره پشتی دارند.

پاسخ ۳ این یاخته‌ها، هم کلروپلاست دارند و هم میتوکندری، یعنی هم ساخت ATP به روش نوری دارند و هم در سطح پیش‌ماده و هم روش اکسایشی. به‌دنبال اثر هورمون آبسیزیک اسید، یاخته‌های نگهبان روزنه، دچار پلاسمولیز می‌شوند. با پلاسمولیز، دچار کاهش طول می‌شوند و قطر آن‌ها تغییر چندانی نمی‌کند. این یاخته‌ها، به‌خاطر داشتن سبزدیسه و راکیزه، دو نوع DNA حلقوی دارند.

سوال ۷ **کدام گزینه در ارتباط با انواع روش‌های تأمین انرژی یاخته به درستی بیان شده است؟**

۱) به دنبال هر واکنشی که با مصرف ترکیب آلی فسفات‌دار همراه است، تولید مولکول NADH قابل انتظار می‌باشد.

۲) هر قند دوفسفاته در فرایند قندکافت، مستقیماً سبب تشکیل یک مولکول سه‌کربنه پیرووات می‌شود.

۳) ایجاد بنیان استیل در واکنش اکسایش پیرووات با مصرف مولکول کوآنزیم A همراه است.

۴) تولید ATP در سطح پیش‌ماده می‌تواند درون راکیزه و یا خارج از آن مشاهده شود.

پاسخ ۴ تولید ATP در سطح پیش‌ماده می‌تواند درون سیتوپلاسم (در قندکافت) و درون راکیزه (چرخه کربس) مشاهده شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در واکنش تولید ATP از مولکول کراتین‌فسفات، ترکیب فسفات‌دار مصرف می‌شود در حالی که تولید مولکول NADH صورت نمی‌گیرد.

گزینه «۲»: قند دوفسفاته نمی‌تواند مستقیماً به پیرووات تبدیل شود.

گزینه «۳»: مصرف کوآنزیم A در هنگام تولید استیل کوآنزیم A صورت می‌گیرد (نه در واکنش تولید بنیان استیل !!!).

سوال ۸ **چند مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟**

« هر یاخته‌ای که درحین تجزیه گلوکز مولکول ۳ کربنه فاقد فسفات تولید می‌کند همواره ..... »

الف) می‌تواند به جانداران واجد توالی افزاینده در دنای خود، تعلق داشته باشد.

ب) توانایی بازسازی FAD را تنها در حضور O_2 دارد.

ج) درون مایعی این کار را انجام می‌دهد که با نوعی غشا محصور شده است.

د) یک نسخه از هر ژن خود درون دنای خطی دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ یاخته‌ای که در تجزیه گلوکز مولکول ۳ کربنه فاقد فسفات (پیرووات) تولید می‌کند، یعنی توانایی انجام واکنش قندکافت را دارد. همه یاخته‌های زنده توانایی انجام قندکافت را دارند. موارد «الف»، «ب» و «د» نادرست می‌باشند.

الف) نادرست. پیش‌هسته‌ای‌ها نیز قندکافت انجام می‌دهند. (توالی افزاینده مخصوص هوهسته‌ای‌ها می‌باشد.)

ب) نادرست. دقت کنید گویچه‌های قرمز میتوکندری ندارند و در نتیجه توانایی تولید $FADH_2$ را نیز ندارند.

ج) درست. همواره قندکافت درون مایع میان‌یاخته (سیتوپلاسم) انجام می‌شود که توسط غشایی از محیط بیرون جدا شده است.

د) نادرست. پیش‌هسته‌ای‌ها دنای خطی ندارند.

سوال ۹ **درون یاخته‌های پوششی ریزپرزدار روده باریک انسان سالم، به منظور تجزیه محصول نهایی گوارش نشاسته، ابتدا .....**

۱) آنزیم‌های مرتبط با غشای یاخته‌ای فعالیت می‌کنند.

۲) فقط ترکیبات آلی دارای گروه فسفات مصرف می‌شوند.

۳) پیوند بین اتم‌های سازنده مولکول قندی شکسته می‌شود.

۴) میزان مصرف انرژی زیستی توسط کاتالیزورهای زیستی افزایش می‌یابد.

پاسخ ۴ محصول نهایی گوارش نشاسته، گلوکز است و به منظور تجزیه گلوکز ابتدا میزان مصرف ATP در نخستین مرحله گلیکولیز توسط آنزیم‌های مربوط به این مرحله افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه۱) دقت کنید این مورد مربوط به تجزیه دی‌ساکارید مالتوز است.

گزینه۲) خود مولکول گلوکز که بدون فسفات است، نیز در این مرحله مصرف می‌شود.

گزینه۳) دقت کنید در این مرحله پیوند بین اتم‌های کربن شکسته نمی‌شوند. (به کلمه ابتدا در صورت سوال توجه شود).

سوال ۱۰ در طی واکنش‌های شیمیایی سوختن یک مولکول گلوکز به‌صورت هوازی در گیرنده‌های تعادلی گوش، وقوع کدام یک در فضای آزاد میان یاخته دیرتر از سایرین است؟

۱) انتقال الکترون به مولکول NADH

۲) تولید نخستین ATP به روش اکسایشی

۳) آزاد شدن نخستین مولکول کربن دی اکسید

۴) تشکیل ترکیب اسیدی و واجد دو گروه فسفات

پاسخ ۴ در طی تجزیه گلوکز به‌صورت هوازی تنها گلیکولیز در میان یاخته رخ می‌دهد که در طی آن، نوعی ترکیب سه‌کربنی و اسیدی تشکیل می‌شود که در ساختار خود دو گروه فسفات دارد. دقت داشته باشید که در طی گلیکولیز، به NAD^+ الکترون منتقل می‌شود؛ نه به NADH. بنابراین مورد ۱ کلاً غلطه! (تأیید گزینه «۴» و رد گزینه «۱»)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: تولید ATP به روش اکسایشی در طی زنجیره انتقال الکترون صورت می‌گیرد که درون میتوکندری رخ می‌دهد.

گزینه «۳»: آزاد شدن نخستین کربن دی اکسید طی تنفس هوازی، در نتیجه اکسایش پیرووات است که در فضای درونی میتوکندری رخ می‌دهد.

سوال ۱۱ در مرحله‌ای از گلیکولیز که ATP مصرف می‌گردد، برخلاف مرحله‌ای از آن که ATP تولید می شود چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

۱) دو نوع ترکیب واجد دو گروه فسفات تولید می‌گردد.

۲) ترکیبی دو نوکلئوتیدی، الکترون دریافت می‌کند.

۳) پیوند بین اتم‌های کربن ترکیبی قندی شکسته می‌شود.

۴) نخستین کربن دی اکسید تنفس یاخته‌ای آزاد می‌شود.

پاسخ ۱ در نخستین مرحله گلیکولیز ATP مصرف شده و در آخرین مرحله آن ATP تولید می‌گردد. با توجه به مراحل گلیکولیز، در نخستین مرحله ADP و فروکتوز فسفاته تولید می‌شود که دو نوع ترکیب واجد دو گروه فسفات متفاوت هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲» و «۳»: طی گلیکولیز در هیچ‌یک از این دو مرحله NAD^+، الکترون دریافت نمی‌کند و در هیچ‌یک، پیوند بین اتم‌های ترکیب قندی شکسته نمی‌شود.

گزینه «۴»: در طی گلیکولیز، کربن دی اکسید آزاد نمی‌شود.

سوال ۱۲ در مورد محصولات قند کافت،کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

۱) می‌تواند در واکنش تولید اوره، با آمونیاک ترکیب شود.

۲) می‌تواند در گرد ریزه‌های موجود درکلیه انسان ترشح شود.

۳) می‌تواند در واکنش اتصال آمینو اسید به رنای ناقل، استفاده شوند.

۴) می‌تواند درخلاف جهت شیب غلظت وارد ساختارهای دو غشایی یاخته شوند.

پاسخ ۱ محصولات قند کافت شامل (یون هیدروژن – NADH - ADP – ATP، پیرووات و ...)

۱) گاز CO_2 با آمونیا: ترکیب می‌شود واورهتولید می‌کند. اما گاز CO_2 محصول واکنش‌های قند کافت نیست.

۲) یون هیدروژن می‌تواند در نفرون ترشح شود.

۳) مولکول ATP می‌تواند در اتصال آمینو اسید به رنای ناقل استفاده شود.

۴) محصول نهایی قند کافت یا همان پیرووات با انتقال فعال وارد راکیزه می‌شود.

سوال ۱۳ در ساخته شدن اکسایشی ATP ..... ساخته شدن نوری ATP .....

۱) همانند – ابتدا باید مادهٔ مغذی در حضور اکسیژن تجزیه شود.

۲) برخلاف – پذیرندهٔ نهایی الکترون، فاقد باز آلی نیتروژن‌دار است.

۳) همانند – زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای درونی اندامک جای دارد.

۴) برخلاف – محصول نهایی آنزیم ATP ساز، در فاصلهٔ بین دو غشای اندامک تولید می‌شود.

پاسخ ۲ پذیرندهٔ نهایی الکترون در ساخته شدن اکسایشی ATP، مولکول اکسیژن و در ساخته شدن نوری ATP، مولکول $NADP^+$ است. در ساختار $NADP^+$ نوکلئوتید وجود دارد که باز آلی نیتروژن‌دار آدنین دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) راه‌اندازی واکنش ساخته شدن نوری ATP، فارغ از تجزیهٔ مادهٔ مغذی است.

۳) فتوسیستم‌ها و زنجیرهٔ انتقال الکترون در واکنش‌های نوری، در غشای تیالکوئید جای دارند نه غشای درونی.

۴) نه در ساخته شدن اکسایشی ATP و نه در ساخته‌شدن نوری ATP، تولید ATP در فضای بین دو غشاء رخ نمی‌دهد.

سوال ۱۴ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در طی فرآیند گلیکولیز در سلول پوششی سطح حلزون گوش انسان سالم، هرگاه ترکیبی دو فسفاته .....»

۱) مصرف شود در همان گام، ترکیبی تک‌فسفاته تولید می‌گردد.

۲) تولید گردد در همان گام، مولکول بدون فسفات غیرنوکلئوتیدی مصرف می‌شود.

۳) تولید گردد، اتصال فسفات به قند به کمک نوعی پروتئین انجام می‌شود.

۴) مصرف شود، مولکول سه فسفاته تولید می‌شود.

پاسخ ۳ در گلیکولیز، مولکول‌های دو فسفاته عبارت‌اند از: ADP، قند شش کربنی دو فسفاته و ترکیب سه کربنی دو فسفاته. در مورد گزینه «۳»، دقت شود در گام‌های ۱ و ۳ ترکیبات ۲ فسفاته تولید می شود. در گام ۱ مولکول های ADP و قند ۶ کربنه ۲ فسفاته و در گام ۳، قند ۳ کربنه ۲ فسفاته که در هر گام اتصال فسفات به قند توسط آنزیم‌ها صورت می‌گیرد.

سوال ۱۵ کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« مولکولی که به عنوان شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته‌ها شناخته شده است، ..... »

۱) دارای نوعی باز آلی است که باز مکمل آن در همه انواع نوکلئیک اسیدها تیمین می‌باشد.

۲) دارای دو حلقه آلی پنج ضلعی می‌باشد که توسط نوعی پیوند به یکدیگر متصل هستند.

۳) در طی تنفس یاخته‌ای هوازی در پیش هسته‌ای‌ها، توانایی از دست دادن فسفات را ندارد.

۴) در طی زنجیره انتقال الکترون در هوهسته‌ای‌ها، در درون غشای چین خورده راکیزه تولید می‌شود.

پاسخ ۲ منظور عبارت سوال آدنوزین تری فسفات می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دارای باز آلی آدنین می‌باشد که مکمل آن در دنا، تیمین و در رنا، یوراسیل می‌باشد.

گزینه «۳»: این مولکول در ابتدای واکنش‌های قند کافت، فسفات خود را از دست می‌دهد تا انرژی فعال‌سازی را تأمین کند.

گزینه «۴»: تولید در طی زنجیره انتقال الکترون رخ نمی‌دهد، بلکه توسط آنزیم ATP ساز در فضای محصور شده توسط غشای چین خورده تولید می‌شود.

سوال ۱۶ در روشی برای ساخته شدن ATP، که گروه فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار تأمین می‌شود، ممکن نیست مولکولی ..... شود که .....

۱) تولید ـ برای خروج نوعی پیک کوتاه برد از یاخته پیش سیناپسی، مصرف شود.

۲) مصرف ـ در صورت کمبود ATP در ماهیچه دو سر، ATP را به سرعت بازتولید کند.

۳) تولید ـ مشتقات آن بدون مصرف ATP از شکاف تراوشی عبور کنند.

۴) مصرف ـ در اولین مرحله قندکافت، مصرف می‌شود.

پاسخ ۴ یکی از روش‌های ساخته شدنِ ATP، برداشته شدن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار (پیش ماده) و افزودن آن به ADP است. در اولین مرحله قندکافت، ADP تولید می‌شود. (نه مصرف). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برون رانی به انرژی ATP نیاز دارد. ناقل عصبی یک پیک کوتاه برد است. این پیک از یاخته پیش‌سیناپسی ترشح و بر یاخته پس‌سیناپسی اثر می‌کند. ناقل عصبی از طریق برون‌رانی خارج می‌شود.

گزینه «۲»: بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به دست می‌آید. در ماهیچه‌ها گلیکوژن به صورت ذخیره وجود دارد و در صورت لزوم به گلوکز تجزیه می‌شود. در صورت وجود اکسیژن، تجزیه گلوکز می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم کند. برای انقباض طولانی‌تر، ماهیچه‌ها از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند. ماده دیگر کراتین فسفات است که می‌تواند با دادن فسفات خود، مولکول ATP را به سرعت باز تولید کند.

گزینه «۳»: ماده دفعی نیتروژن‌دارِ دیگری که با ادرار دفع می‌شود کِراتینین است که از کراتین به‌وجود می‌آید. تراوش بدون مصرف انرژی انجام می‌شود.

سوال ۱۷ شکستن پیوند دو مولکول گلوکز و شکستن پیوندهای موجود در یک مولکول گلوکز به ترتیب در ..... یک فرد سالم انجام می‌گیرد.

۱) روده و تمام یاخته‌های زنده
۲) روده و منحصراً در کبد
۳) کبد و منحصراً در روده
۴) تمام یاخته‌ها و منحصراً در روده

پاسخ ۱ شکستن پیوند میان دو مولکول گلوکز به معنای هیدرولیز (دی ساکاریدها) و یا پلی ساکاریدهایی که از گلوکز ساخته شده‌اند، می‌باشد. تجزیه دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها در روده انجام می‌گیرد. شکستن پیوندهای موجود در یک مولکول گلوکز (گیلکولیز) در تمام یاخته‌های زنده قابل انجام است.

در بزاق، آنزیمی به نام آمیلاز وجود دارد که نشاسته را تجزیه و به دی‌ساکارید تبدیل می‌کند. در روده، پیوند بین گلوکز ها در مالتوز و همچنین نشاسته و گلیکوژن شکسته می‌شود و مولکول‌های گلوکز به‌وجود می‌آید.

سوال ۱۸ کدام عبارت، درباره واکنش‌های مرحله بی‌هوازی تنفس سلولی در یک سلول ماهیچه‌ای اسکلتی، درست است؟

۱) با مصرف هر ترکیب کربن‌دار دو فسفاته، دو مولکول ATP مصرف می‌گردد.

۲) با مصرف هر ترکیب کربن‌دار بدون فسفات، دو مولکول ATP ایجاد می‌شود.

۳) با مصرف هر ترکیب کربن‌دار دو فسفاته، یک مولکول NADH تولید می‌شود.

۴) با مصرف هر ترکیب کربن‌دار یک فسفاته، یک مولکول NAD^+ مصرف می‌گردد.

پاسخ ۴ مرحله بی‌هوازی تنفس سلولی، گلیکولیز است که در گام سوم به‌ازاء مصرف هر ترکیب سه‌کربنه تک‌فسفاته، یک مولکول NAD^+ مصرف می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سه‌نوع ترکیب کربن‌دار دوفسفاته در گلیکولیز تشکیل می‌شود، ترکیب ۶ کربنی، سه کربنی و ADP که در حین مصرف ترکیب ۶ کربنی دوفسفاته، ATP تولید نمی‌شود.

گزینه «۲»: منظور گلوکز است که در حین مصرف آن ATP تجزیه می‌شود.

گزینه «۳»: برای ترکیب ۶ کربنی دوفسفاته و ADP صدق نمی‌کند.

سوال ۱۹ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، یاخته‌های بخش قشری کلیه، ..... یاخته‌های بخش قشری غده فوق کلیه، در مرحله ..... تنفس یاخته‌ای، ..... NAD^+ را به‌مصرف می‌رسانند.»

۱) برخلاف _ دوم _ به‌منظور تشکیل بنیان استیل

۲) همانند _ اول _ با تشکیل یک مولکول دی‌اکسید کربن

۳) برخلاف _ دوم _ با تشکیل یک مولکول ATP

۴) همانند _ اول _ به منظور تولید شکل یونی یک اسید سه کربنی آلی بدون فسفات

پاسخ ۴ هر دو یاخته ذکر شده در صورت سوال در مرحله اول تنفس (گلیکولیز) به منظور تولید پیروات (شکل یونی یک اسید سه کربنی آلی، به نام پیرویک اسید که فاقد فسفات است) در گلیکولیز، NAD^+ را به مصرف می‌رسانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳»: هم یاخته‌های بخش قشری کلیه و هم یاخته‌های بخش قشری غده فوق‌کلیه در مرحله دوم تنفس، به منظور تشکیل بنیان استیل و نیز با تشکیل ATP در چرخه کربس NAD^+ مصرف و NADH تولید می‌کنند.

گزینه «۲»: در گلیکولیز (مرحله اول تنفس) هیچ مولکول CO_2 تولید نمی‌شود.

سوال ۲۰ چند مورد جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در گلیکولیز، .....»

الف - فقدان گیرنده‌های الکترون، مانع از تولید ATP می‌شود.

ب - مولکول‌های سه‌کربنی فسفات‌دار، محتوای انرژی یکسانی دارند.

ج - هر ترکیب دو فسفاته به دو ترکیب سه کربنی فسفات‌دار تبدیل می‌شود.

د - نوعی محصول تولید می‌شود که می‌تواند از NADH الکترون دریافت کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ بررسی موارد:

الف (درست). در نبود NAD^+، گام ۳ گلیکولیز انجام نمی‌شود و تولید ATP در گام ۴ نیز متوقف می‌شود.

ب (نادرست). بعضی از این مولکول ها یک فسفاته و بعضی دیگر دو فسفاته هستند. پس محتوای انرژی آن ها با هم متفاوت است.

ج (نادرست). ترکیب‌های دو فسفاته‌ی گلیگولیز عبارتند از: شش کربنی دو فسفاته، ADP و سه کربنی دو فسفاته. از بین ا ین مولکول‌ها فقط شش کربنی دو فسفاته به دو مولکول سه کربنی فسفات دار تبدیل می‌شود.

د (درست). در گلیکولیز، مولکول‌های پیرووات تولید می‌شوند که می‌توانند در تخمیر لاکتیکی با دریافت الک ترون از NADH به لاکتات تبدیل شوند.

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۲- فصل ۵- زیست دوازدهم

سؤال ۱ **به منظور تولید استیل کوآنزیم A در یک یاخته زنده و سالم غده فوق کلیه در انسان، لازم است تا .....**

۱) الکترون‌های پیروووات به مولکول NADH منتقل شوند.

۲) مقدار اندکی ATP در فضای درونی راکیزه (میتوکندری) تولید شود.

۳) با خروج کربن دی اکسید، آنزیم‌های موجود در سیتوپلاسم نوعی واکنش را انجام دهند.

۴) ترکیب دو کربنه تولید شده از محصول نهایی قندکافت به مولکول کوآنزیم A متصل گردد.

پاسخ ۴ محصول نهایی قندکافت پیروووات می‌باشد. مطابق شکل ۶ فصل ۵ کتاب دوازدهم ترکیب دو کربنه حا صل از پیروووات یعنی استیل به کوآنزیم A متصل شده و استیل کوآنزیم A تولید می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: الکترون‌های پیروووات به NAD^+ منتقل می‌شود نه NADH.

گزینه «۲»: طی انجام این واکنش‌ها مولکول ATP تولید نمی‌شود.

گزینه «۳»: واکنش‌های تولید استیل کوآنزیم A در راکیزه انجام می‌شود نه سیتوپلاسم.

سؤال ۲ **چند مورد، درباره نوعی مولکول موجود در زنجیره انتقال الکترون غشای درونی راکیزه (میتوکندری) که می‌تواند الکترون‌ها را از مولکول‌های حامل الکترون تولید شده در قندکافت دریافت کند، درست است؟**

الف) با دریافت الکترون‌های $FADH_2$، در بازسازی FAD نقش دارد.

ب) اولین مولکول دریافت‌کننده الکترون در زنجیره انتقال الکترون است.

ج) در سراسر عرض غشای چین‌خورده راکیزه (میتوکندری) قرار گرفته است.

د) پروتون‌ها را از فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) به بخش داخلی پمپ می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ موارد «ب» و «ج» صحیح هستند.

مولکول ناقل الکترونی که در طی واکنش‌های قندکافت ایجاد می‌شود، NADH است. بنابراین منظور صورت سؤال مولکولی است که در زنجیره انتقال الکترون، الکترون‌ها را از مولکول‌های NADH دریافت می‌کند.

بررسی موارد:

الف) همان‌طور که در شکل ۸ فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی ۳ دیده می‌شود، مولکولی که الکترون های مولکول های NADH را دریافت می‌کند، قادر به دریافت الکترون های $FADH_2$ نیست، بلکه مولکولی که پس از آن قرار گرفته الکترون های $FADH_2$ را دریافت می‌کند. (نادرست)

ب) همان‌طور که در شکل اشاره شده دیده می‌شود، مولکولی که الکترون‌های مولکول‌های NADH را دریافت می‌کند، اولین مولکولی است که در زنجیره انتقال الکترون شروع به دریافت الکترون‌ها می‌کند. (درست)

ج) همان‌طور که در شکل اشاره شده دیده می‌شود، مولکولی که الکترون‌های مولکول‌های NADH را دریافت می‌کند، نوعی پروتئین سراسری است که در سراسر عرض غشای درونی راکیزه (غشای چین‌خورده) قرار گرفته است. (درست)

د) مولکولی که الکترون‌های مولکول‌های NADH را دریافت می‌کند، قادر به پمپ کردن پروتون‌ها می‌باشد، اما دقت داشته باشید که این مولکول پروتون‌ها را از بخش داخلی میتوکندری به فضای بین دو غشا پمپ می‌کند، نه برعکس آن. (نادرست)

سوال ۳ چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

در یک فرد سالم، در هر مرحله‌ای از واکنش‌های تنفس هوازی در یک تار ماهیچه‌ای کند که ..... به‌طور قطع .....

الف) باعث تجزیه گلوکز تا حد مولکول‌های CO_2 می‌شود – هر پروتئین دخیل در این فرایند توسط رناتن های راکیزه ساخته شده است.

ب) ATP به روش اکسایشی ساخته می‌شود – الکترون‌های زنجیره انتقال الکترون از حاملی تأمین شده‌اند که فقط درون راکیزه مشاهده می‌شود.

ج) مولکول پیرووات دچار کاهش می‌شود – انباشته شدن نوعی اسید آلی، باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود.

د) ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود – از تجزیه نوعی مولکول شش کربنی، مولکول CO_2 آزاد می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ هر چهار مورد نادرست می‌باشند. بررسی موارد:

الف) اکسایش پیرووات و تجزیه کامل گلوکز تا حد مولکول‌های کربن دی‌اکسید، درون راکیزه صورت می‌گیرد و مطابق کتاب درسی راکیزه برای انجام نقش خود در فرایند تنفس یاخته‌ای به پروتئین‌هایی وابسته است که ژن‌های آن‌ها درون دنا هسته‌ای قرار دارند و توسط رناتن‌های سیتوپلاسمی ساخته شده‌اند. پس نمی‌توان گفت به‌طور قطع هر آنزیم دخیل در این فرایند، توسط رناتن‌های درون راکیزه ساخته شده است.

ب) الکترون‌های زنجیره انتقال الکترون از NADH و $FADH_2$ تأمین می‌شوند البته دقت شود الکترون های NADHای که اکسایش می‌یابد از سه منبع می‌آید: ۱- از مسیر قندکافت ۲- اکسایش پیرووات ۳- چرخه کربس

ج) در تنفس هوازی پیرووات کاهش نمی‌یابد.

د) تولید ATP در سطح پیش‌ماده هم در چرخه کربس و هم در فرایند قندکافت صورت می‌گیرد و باید به این نکته توجه کنید که فقط در چرخه کربس CO_2 آزاد می‌شود.

سوال ۴ هر مولکول در غشای داخلی میتوکندری یاخته‌های کبدی انسان سالم و بالغ، که از خود ..... عبور می‌دهد .....

۱) الکترون – با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا در تماس قرار دارد.

۲) پروتون – بدون مصرف ATP به جابه‌جایی یون‌های هیدروژن می‌پردازد.

۳) الکترون – pH فضای بین غشای داخلی و خارجی میتوکندری را کاهش می‌دهد.

۴) پروتون – بخشی از زنجیره انتقال الکترون است و غلظت H^+ فضای داخلی را تغییر می‌دهد.

پاسخ ۲ پمپ‌های پروتئینی و آنزیم ATP ساز می‌توانند یون‌های هیدروژن را بدون مصرف مولکول ATP از خود عبور دهند. توجه کنید که جابه‌جایی یون‌های هیدروژن از طریق پمپ‌ها با مصرف انرژی الکترون‌های برانگیخته همراه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مولکول پروتئینی ناقل الکترون که بین پمپ دوم و سوم قرار دارد، تنها با لایه بیرونی غشای درونی در تماس است.
گزینه «۳»: مولکول‌های پروتئینی که در حد فاصل بین پمپ‌ها قرار دارند، نمی‌توانند یون‌های هیدروژن را جابه‌جا کنند.
گزینه «۴» آنزیم ATP ساز بخشی از زنجیره انتقال الکترون نیست.

سوال ۵ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« در زنجیره‌ی انتقال الکترون راکیزه، هر جزئی از زنجیره که .....»

۱) الکترون‌ها را به O_2 منتقل می‌کند، با هر دو لایه غشای بیرونی راکیزه در تماس است.
۲) تراکم پروتون‌ها را در فضای بین دو غشا کاهش می‌دهد، مولکول ATP تولید می‌کند.
۳) الکترون‌ها را مستقیماً از $FADH_2$ دریافت می‌کند، در ایجاد شیب غلظت پروتون فاقد هرگونه نقش است.
۴) الکترون‌ها را مستقیماً از NADH دریافت می‌کند، آن‌ها را به پروتئینی منتقل می‌کند که فاقد توانایی پمپ‌کردن پروتون است.

پاسخ ۴ همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، اولین پروتئین زنجیره انتقال الکترون، الکترون‌ها را مستقیماً از NADH دریافت می‌کند. این پروتئین الکترون‌ها را به پروتئین دیگری منتقل می‌کند که فاقد توانایی پمپ‌کردن پروتون است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: پروتئینی که الکترون‌ها را به O_2 منتقل می‌کند، با هر دو لایه غشای درونی راکیزه در تماس است نه غشای بیرونی.
گزینه «۲»: آنزیم ATP ساز که باعث کاهش تراکم پروتون در فضای بین دو غشا و تولید ATP می شود، جزئی از زنجیره انتقال الکترون محسوب نمی‌شود.
گزینه «۳»: پروتئینی که الکترون‌ها را به‌طور مستقیم از $FADH_2$ دریافت می‌کند، توانایی پمپ پروتون را ندارد. اما با انتقال الکترون‌های پرانرژی به پروتئین‌های پمپ‌کننده پروتون در جابه‌جایی پروتون و در نتیجه در ایجاد شیب غلظت پروتون نقش دارد.

سوال ۶ گروهی از مولکول‌های زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای درونی راکیزه (میتوکندری) در سراسر عرض این غشا قرار گرفته‌اند. کدام عبارت، فقط در ارتباط با بعضی از این مولکول‌ها صادق است؟

۱) اکسیژن مولکولی با گرفتن الکترون از آن، به یون اکسید تبدیل می‌گردد.
۲) با گرفتن الکترون‌ها به‌طور مستقیم از مولکول‌های $FADH_2$، تولید مولکول‌های FAD را ممکن می‌سازند.
۳) درحین جابه‌جا شدن پروتون‌ها از آن‌ها، انرژی مورد نیاز برای تشکیل ATP از ADP و گروه فسفات فراهم می‌شود.
۴) با انتقال پروتون‌ها در خلاف جهت شیب غلظت، تراکم آن را در فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) افزایش می‌دهند.

پاسخ ۱ طبق شکل ۸ فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی ۳، زنجیره انتقال الکترون از ۵ مولکول تشکیل شده است که ۳ مولکول در سراسر غشا قرار گرفته‌اند. آخرین مولکول زنجیره انتقال الکترون که در سراسر عرض غشا قرار دارد، الکترون‌ها را به اکسیژن مولکولی می‌دهد و موجب تبدیل آن به یون اکسید می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: طبق شکل ۸ فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی ۳، $FADH_2$ با از دست دادن الکترون های خود به مولکول FAD تبدیل می‌شود. این الکترون‌ها به بخشی از زنجیره انتقال الکترون منتقل می‌گردند که در سراسر عرض غشا قرار ندارد.
گزینه «۳»: با ورود پروتون‌ها از بخش داخلی به فضای بین دو غشا، تراکم آن‌ها در این فضا، نسبت به بخش داخلی افزایش می‌یابد. پروتون‌ها براساس شیب غلظت، تمایل دارند که به سمت بخش داخلی برگردند، اما تنها راه پیش روی پروتون‌ها برای

برگشتن به این بخش، مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز است. پروتون‌ها از کانالی که در این مجموعه قرار دارد، می‌گذرند و انرژی مورد نیاز برای تشکیل ATP از ADP و گروه فسفات فراهم می‌شود.

همان‌طور که می‌دانید، آنزیم ATP ساز جزئی از مولکول‌های تشکیل‌دهنده زنجیره انتقال الکترون نیست.

گزینه «۴»: همه مولکول‌های زنجیره انتقال الکترون که در سراسر عرض غشا قرار گرفته‌اند، در جابه‌جایی پروتون‌ها در خلاف جهت شیب غلظت یعنی از بخش داخلی میتوکندری به فضای بین دو غشای آن نقش دارند.

سوال ۷ با توجه به تجزیه یک مولکول گلوکز در شرایط هوازی کدام گزینه، صحیح است؟

۱) به ازای تجزیه یک مولکول گلوکز، یک مولکول دو کربنی استیل کوآنزیم A تولید می‌شود که طی چرخه کربس مصرف می‌شود.

۲) پیرووات تولید شده در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، برای اکسایش بیش‌تر تنها از دو لایه فسفولیپیدی عبور می‌کند.

۳) در هر یاخته بدن انسان در حضور اکسیژن ورود مولکول پیرووات به داخل میتوکندری با صرف انرژی صورت می‌گیرد.

۴) در اثر اکسایش پیرووات درون راکیزه، می‌توان کاهش نوعی پذیرنده الکترون را مشاهده کرد.

پاسخ ۴ اکسایش پیرووات و تولید استیل کوآنزیم A درون راکیزه رخ میدهد. طی این فرایند NAD^+ که نوعی پذیرنده الکترون محسوب می‌شود با گرفتن الکترون به NADH کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: توجه شود در ازای مصرف یک مولکول گلوکز دو مولکول استیل کوآنزیم آ تولید می‌شود.

گزینه «۲»: میتوکندری دو غشا دارد یعنی چهار لایه فسفولیپیدی!!!

گزینه «۳»: در مورد یاخته‌هایی مانند گویچه قرمز بالغ صحیح نیست. چون این یاخته‌ها، هسته و بیشتر اندامک‌های خود مانند میتوکندری را از دست داده‌اند.

سوال ۸ با توجه به روند چرخه کربس در یاخته‌های یوکاریوتی نمی‌توان گفت .....

۱) مولکول‌های آدنوزین تری فسفات، در این چرخه در سطح پیش‌ماده تولید می‌شوند.

۲) مولکول‌های استیل کوآنزیم A در ساختار خود تنها دارای دو کربن هستند.

۳) برای تولید هر مولکول چهار کربنه، لزوماً در این چرخه CO_2 ایجاد نمی‌شود.

۴) از اکسایش مولکول‌های ۶ کربنه، مولکول‌های پرانرژی تولید می‌شود.

پاسخ ۲ بنیان استیل نوعی مولکول دو کربنه است و کوآنزیم A هم نوعی مولکول آلی است و باید کربن داشته باشد. بنابراین مولکول استیل کوآنزیم بیش از دو کربن خواهد داشت.

سوال ۹ در هر یاخته ماهیچه‌ای انسان، به هنگام مصرف یک مولکول گلوکز و به منظور تولید هر ترکیب سه‌کربنی غیرقندی دو فسفاته طی اولین مرحله تنفس یاخته‌ای، به ترتیب از راست به چپ کدام تولید و مصرف می‌شود؟

۱) ۲ATP و $۱NADH$

۲) ۲ATP و $۲NAD^+$

۳) $۱NADH$ و $۲ATP$

۴) $۲ATP$ و $۲NAD^+$

پاسخ ۳ دقت کنید در این سوال گفته شده به ازای هر ترکیب سه کربنی غیرقندی دوفسفاته، چه مقدار NADH تولید می‌شود. مطابق توضیحات کتاب درسی در کل گلیکولیز ۲ مولکول NADH تولید می‌شود، پس به ازای هر اسید سه کربنی دوفسفاته، یک مولکول NAD^+ مصرف و یک مولکول NADH تولید می‌شود. هم چنین در مرحله اول گلیکولیز نیز دو مولکول ATP مصرف می‌شود.

سوال ۱۰ انواعی از فرایندهای تنفس در یاخته‌های یوکاریوتی، با مصرف مولکول‌های اکسیژن همراه هستند، کدام گزینه، فقط درباره گروهی از این تنفس‌ها صادق است؟

۱) منجر به تولید نوعی مولکول پرانرژی فسفات‌دار می‌شود.

۲) به کمک گروهی از آنزیم‌های راکیزه امکان‌پذیر می‌شود.

۳) نیازمند تجزیه نوعی ماده آلی کربن‌دار است.

۴) همراه با تولید مولکولی دوکربنه است.

پاسخ ۱ تنفس نوری و تنفس یاخته‌ای هوازی انواعی از تنفس در یاخته‌های یوکاریوتی هستند که همراه با مصرف اکسیژن هستند. فقط در تنفس یاخته‌ای هوازی ATP (مولکول پرانرژی فسفات‌دار) تولید می شود و در تنفس نوری ATP تولید نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در هر دو تنفس گروهی از واکنش‌ها در راکیزه انجام می‌شود پس فعالیت آنزیم‌های راکیزه برای انجام هر دوی آن‌ها ضروری است.

گزینه «۳»: در هر دو تنفس نوعی ماده آلی (گلوکز یا ریبولوزبیس فسفات) تجزیه می‌شود.

گزینه «۴»: در هر دو تنفس تولید مولکول‌های دوکربنه (بنیان استیل یا ترکیب دوکربنه حاصل از تجزیه ریبولوزبیس فسفات) مشاهده می‌شود.

سوال ۱۱ کدام گزینه زیر ویژگی یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری است که الکترون‌های خود را مستقیماً به اکسیژن منتقل می‌کند؟

۱) قادر است تا با کمک انرژی، الکترون‌ها را بین دو سمت غشای درونی میتوکندری پمپ کند.

۲) توانایی دریافت الکترون‌های پرانرژی بیش از یک نوع مولکول نوکلئوتیددار تولید شده در چرخه کربس را دارد.

۳) تنها با جابه‌جایی یون‌های مثبت در جهت شیب غلظت، موجب افزایش pH فضای درونی میتوکندری می‌شود.

۴) الکترون‌های پرانرژی را از عضوی از زنجیره انتقال الکترون که در سطح درونی غشای چین خورده راکیزه قرار دارد، دریافت می‌کند.

پاسخ ۲ منظور صورت سوال، آخرین عضو زنجیره انتقال الکترون است. این مولکول پروتئینی فقط توانایی انتقال یک نوع یون مثبت به فضای بین دو غشای میتوکندری را دارد که همان یون هیدروژن است. (رد گزینه ۱) این پمپ قادر است تا الکترون‌های حاصل از اکسید شدن $FADH_2$ و NADH را دریافت کند.

در مورد گزینه «۳»: این پروتئین از دو طریق میزان pH فضای درونی میتوکندری را افزایش می‌دهد:

۱) خارج کردن یون H^+ از فضای درونی میتوکندری در خلاف شیب غلظت

۲) به‌طور غیرمستقیم در ترکیب‌شدن با یون اکسید و تشکیل مولکول آب نقش دارد.

در مورد گزینه «۴»: با توجه به شکل ۹ فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی۳، این مولکول پروتئینی الکترون‌های خود را مستقیماً از یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون دریافت می‌کند که در سطح خارجی غشای داخلی میتوکندری قرار دارد.

سوال ۱۲ کدام گزینه، در ارتباط با هر جانداری که از انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها برای تولید ATP استفاده می‌کند، درست است؟

۱) ترکیب سه‌کربنه حاصل از آخرین واکنش فرایند گلیکولیز با مصرف انرژی وارد راکیزه می‌شود.

۲) هر آنزیمی که مولکول ATP تولید می‌کند در افزایش سرعت واکنش‌های تنفس یاخته‌ای نقش مستقیم دارد.

۳) به منظور افزایش گروه‌های فسفات در هر ترکیب کربن‌دار، مولکول ATP مصرف می‌شود.

۴) تولید مولکول‌های ناقل الکترون می‌تواند در مجاورت نوعی نوکلئیک‌اسید حلقوی انجام شود.

پاسخ ۴ هر جانداری که دارای تنفس هوازی باشد، از انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها برای تولید ATP استفاده می‌کند. بررسی گزینه‌ها:

۱) ترکیب سه‌کربنه حاصل از آخرین واکنش فرایند گلیکولیز، پیرووات است که فقط در یوکاریوت ها وارد راکیزه می شود. در پروکاریوت‌ها راکیزه وجود ندارد.

۲) برای آنزیمی که باعث تولید ATP از کراتین فسفات می‌شود صادق نیست.

۳) در گلیکولیز به منظور تبدیل قند فسفاته به اسید فسفاته، ATP مصرف نمی‌شود.

۴) مولکول‌های ناقل الکترون در پروکاریوت‌ها در سیتوپلاسم تولید می‌شود که در مجاورت دنای حلقوی باکتری است. در یوکاریوت‌ها مولکول‌های ناقل الکترون می‌توانند در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یا فضای داخلی راکیزه تولید شوند. در فضای داخلی راکیزه مولکول‌های دنای حلقوی نیز حضور دارند. پس این عبارت درست است.

سوال ۱۳ چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

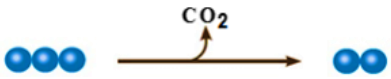
« واکنش مقابل در نوعی تنفس یاخته‌ای رخ می‌دهد که قطعاً .....»

الف) در واکنش‌های آن باید مولکول‌های پذیرنده الکترون بازسازی شوند.

ب) آخرین پذیرنده الکترون در آن نوعی مولکول آلی در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم است.

ج) تولید مولکول ATP در آن هم به‌روش اکسایش و هم در سطح پیش‌ماده اتفاق می‌افتد.

د) در طی آن، به‌ازای مصرف هر گلوکز، در بهترین شرایط حدود ۳۰ مولکول ATP تولید می‌شود.



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ فقط مورد الف درست است. تبدیل مولکول سه‌کربنی به دو کربنی همراه با تولید CO_2 هم در تنفس هوازی و هم در تنفس بی‌هوازی (از نوع تخمیر الکلی) دیده می‌شود.

در تنفس هوازی پیرووات به استیل و در تنفس بی‌هوازی (تخمیر الکلی) پیرووات به اتانال تبدیل می‌شود.

الف) چه در تنفس هوازی و چه در تنفس بی‌هوازی، مولکول‌های NAD^+ باید بازسازی شوند تا در گلیکولیز مجدداً مورد استفاده قرار بگیرند.

ب) آخرین پذیرنده الکترون در تنفس هوازی، اکسیژن (ماده معدنی) است که در فضای درون راکیزه استفاده می‌شود.
ج) در تنفس بی‌هوازی، تولید ATP تنها به هنگام گلیکولیز و در سطح پیش‌ماده رخ می‌دهد.
د) در تنفس هوازی در یاخته یوکاریوتی، به‌ازای هر مولکول گلوکز در حدود ۳۰ مولکول ATP در بهترین شرایط ایجاد می‌شود.

سوال ۱۴ به‌طور معمول در ارتباط با زنجیره انتقال الکترون در راکیزه (میتوکندری)، هرگاه ..... به‌طور قطع ..... می‌یابد.

۱) میزان اکسایش NADH افزایش یابد – درپی آن غلظت یون(های) فسفات در فضای درونی راکیزه کاهش
۲) تراکم یون هیدروژن در فضای بین دو غشاء کاهش یابد – در پی آن، تولید آب در فضای درونی افزایش
۳) تولید یون اکسید افزایش یابد – فعالیت آنزیم ATPساز در غشای بیرونی راکیزه افزایش
۴) غلظت اکسیژن در فضای درونی کاهش یابد – تولید پیرووات در راکیزه کاهش

پاسخ ۱ افزایش اکسایش NADH به معنای افزایش ورود الکترون به زنجیره انتقال الکترون می‌باشد که این مسأله موجب افزایش ورود یون‌های هیدروژن به فضای بین دو غشاء راکیزه می‌گردد. در اثر خروج یون‌های هیدروژن از فضای بین دو غشاء و ورود آن‌ها به فضای درونی راکیزه توسط آنزیمATP ساز، مولکول‌های ADP با فسفات ترکیب شده و ATP تولید می‌شود. پس هرچقدر یون هیدروژن بیش‌تری به‌وسیله این پروتئین جابه‌جا شود، ATP بیشتری در فضای درونی میتوکندری تولید شده و لذا از غلظت یون فسفات درون میتوکندری کاسته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: کاهش تراکم یون هیدروژن در فضای بین دو غشاء بیان‌گر کاهش عبور الکترون‌ها از زنجیره انتقال و درنتیجه یون اکسید و آب کمتری نیز تولید می‌شود.
گزینه «۳»: در اثر افزایش تولید یون اکسید، فعالیت آنزیمATPساز افزایش می‌یابد، اما این آنزیم درغشای درونی راکیزه قرار دارد؛ نه در غشای بیرونی.
گزینه «۴»: پیرووات داخل سیتوپلاسم تولید می‌شود.

سوال ۱۵ چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« با توجه به واکنش زیر که بخشی از واکنش تنفس یاخته‌ای هوازی را نشان می‌دهد می‌توان گفت، ..... »

$$C_6H_{12}O_6 + \ll 1 \gg + ADP + P(\text{فسفات}) \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \ll 2 \gg$$

الف) مولکول «۲»، ممکن است در سطح پیش‌ماده یا به روش اکسایشی تولید شده باشد.
ب) مولکول «۱»، تنها در گروهی از تارهای ماهیچه‌ای عضله چهارسر ران مصرف می‌شود.
ج) مولکول «۱»، درون میتوکندری به دنبال جذب یون هیدروژن، الکترون دریافت می‌کند.
د) مولکول «۲»، در انواع تنفس هوازی، تنها از همین واکنشدهنده‌ها ایجاد خواهد شد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ تنها مورد الف درست است. موارد ۱ و ۲ به‌ترتیب اکسیژن و ATP هستند. بررسی موارد:
الف) در واکنش تنفس یاخته‌ای هوازی مولکول‌های ATP به روش اکسایشی و یا در سطح پیش‌ماده تولید می‌شوند.

ب) همه تارهای ماهیچه اسکلتی عضله چهارسرران قطعاً تنفس هوازی دارند و اکسیژن مصرف می‌کنند. تارهای کند بیشتر و تارهای تند کمتر

ج) برعکس، مولکول‌های اکسیژن باید ابتدا با جذب الکترون به یون اکسید تبدیل شده و بعد پروتون دریافت کنند.

د) گاهی اوقات در تنفس یاخته‌ای به جای گلوکز از مواد دیگری مانند چربی‌ها و پروتئین‌ها استفاده می‌شود. مثل شرایطی که فرد دچار دیابت شیرین شده باشد.

سوال ۱۲ در غشاء داخلی راکیزه، انواعی از پروتئین‌های سراسری در جابه‌جایی یون هیدروژن میان فضای داخلی راکیزه و فضای بین دو غشاء آن دخالت دارند. کدام گزینه در رابطه با این پروتئین‌ها درست است؟

۱) گروهی از آن‌ها می‌توانند الکترون پرانرژی را مستقیماً از انواع مولکول‌های حامل الکترون دریافت کنند.

۲) همه آن‌ها در جهت کاهش اختلاف غلظت یون هیدروژن در دو سمت غشاء داخلی فعالیت می‌کنند.

۳) گروهی از آن‌ها به‌کمک فسفات آزاد درون راکیزه، با روش اکسایشی، مولکولی پرانرژی تولید می‌کنند.

۴) همه آن‌ها انرژی لازم برای فعالیت خود را مستقیماً از الکترون‌های پرانرژی تأمین می‌کنند.

پاسخ ۳ صورت سؤال اشاره به سه پمپ پروتون در زنجیره انتقال الکترون دارد و البته آنزیم ATP ساز که نوعی کانال هیدروژنی در مجموعه آن قرار دارد. در گزینه «۳» به گروهی از این پروتئین‌ها یعنی آنزیم ATP ساز (کانال هیدروژنی) اشاره شده است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: اشاره به اولین پروتئین زنجیره انتقال الکترون دارد که تنها می‌تواند الکترون‌های پرانرژی را از NADH دریافت نماید، نه انواعی از مولکول‌های حامل الکترون!

گزینه «۲»: این گزینه فقط برای آنزیم ATP ساز به‌درستی مطرح شده است.

گزینه «۴»: این گزینه نیز فقط برای پمپ‌های پروتون مستقر در زنجیره درست است.

سوال ۱۳ در ارتباط با تأثیرات ..... بر تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های ..... انسان، می‌توان گفت .....

۱) مصرف طولانی‌مدت الکل – کبد – حمله ترکیبات اکسیژن‌دار برای از دست‌دادن الکترون اضافی خود، به نوعی با سپار دو رشته‌ای افزایش می‌یابد.

۲) کربن مونواکسید – ماهیچه توأم – بدون اختلال در عملکرد پروتئین‌های یاخته، واکنش مربوط به کاهش پیرووات کم‌تر انجام می‌شود.

۳) نقص ژنی در دنای خطی – اصلی بافت عصبی – تولید مولکول آب در اندامک‌های دو غشایی نزدیک پایانه آکسون ممکن است، کاهش پیدا کند.

۴) سیانید – غدد بزاقی – فعالیت آنزیم ATP ساز برخلاف عامل اکسایش‌دهنده $FADH_2$ به‌طور مستقیم مختل می‌شود.

پاسخ ۳ تنفس یاخته‌ای در میتوکندری به پروتئین‌هایی با ژن (های) روی دنای خطی وابسته است، در صورتی‌که نقص ژنی در این ژن‌ها اتفاق افتاده باشد، تنفس یاخته‌ای هوازی در میتوکندری مختل می‌شود و درنتیجه تولید H_2O هم به علت اختلال در زنجیره انتقال الکترون کاهش می‌یابد. از فصل ۱ یازدهم به یاد داریم که میتوکندری‌ها (نوعی اندامک دوغشایی) در نزدیکی آکسون نورون‌ها (یاخته‌های اصلی بافت عصبی) نیز وجود دارند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که رادیکال‌های آزاد برای جبران کمبود الکترونی خود به دنای یاخ ته‌های ک بدی حم له می‌کن ند نه برای ازدست دادن الکترون اضافی خود! (مصرف الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد را افزایش می‌دهد.)

گزینه «۲»: کربن مونواکسید با اتصال به جایگاه اتصال اکسیژن در هموگلوبین و بدون تخریب پروتئین خا صی! با عث کاهش اکسیژن‌رسانی به یاخته‌ها می‌شود، نتیجه کاهش رسیدن اکسیژن به یاخته‌های ماهیچه‌ای ا فزایش تخم یر مخصو صاً تخم یر لاکتیکی است. پس در این یاخته‌ها واکنش کاهش پیرووات بیشتر رخ می‌دهد. مونواکسید کربن باعث توقف انت قال الکترون ها به اکسیژن در زنجیره انتقال الکترون نیز می‌شود.

گزینه «۴»: سیانید واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن را م هار می‌ک ند و به‌طور م ستقیم مو جب ا ختلال درفعالیت آنزیم ATPساز نمی‌شود.

سوال ۱۸ چه تعداد از موارد زیر ممکن است در اندامک دوغشایی مقصد پیرووات، مشاهده شود؟

الف) چندین مولکول DNA حلقوی و دو رشته‌ای متصل به غشای درونی

ب) عبور گروهی از پروتئین‌ها از ساختار غشای بیرونی و صاف اندامک

ج) تولید ترکیب دارای تنها دو اتم کربن از بنیان استیل در طی اکسایش پیرووات

د) تولید برخی پروتئین‌های خود توسط رناتن‌هایی با ساختار متفاوت از رناتن‌های آزاد درون سیتوپلاسم

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ موارد «ب» و «د» صحیح هستند. بررسی موارد:

الف) براساس شکل ۵ فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی ۳، دناهای راکیزه به هیچ غشایی متصل نیستند.

ب) برخی از پروتئین‌های راکیزه در سیتوپلاسم یاخته ساخته می‌شوند و سپس با عبور از غشای راکیزه، به درون آن وارد می‌شوند.

ج) در راکیزه از بنیان استیل، استیل کوآنزیم A ساخته می‌شود که قطعاً بیش از دو کربن دارد زیرا ط بق تعر یف، کوآنزیم ها مولکول‌های آلی هستند و می‌دانیم همه مولکول‌های آلی کربن دارند.

د) دقت کنید گروهی از پروتئین‌های راکیزه توسط رناتن‌های راکیزه که مخصوص به راکیزه هستند، ساخته می‌شوند.

سوال ۱۹ کدام گزینه به‌طور قطع در رابطه با زنجیره انتقال الکترون در غشاء درونی میتوکندری به‌درستی بیان شده است؟

۱) با اختلال عملکرد پمپ‌های پروتونی، در نهایت میزان تولید ATP توسط آنزیم ATPساز افزایش می‌یابد.

۲) در هر شرایطی، در صورت وجود اکسیژن، همواره الکترون‌ها در ساخت یون اکسید برای تشکیل آب شرکت می‌کنند.

۳) در شرایط طبیعی هر مولکول سازنده این زنجیره پس از دریافت الکترون، لزوماً آن را از دست می‌دهد.

۴) هر محصول تولیدی چرخه کربس که ساختار نوکلئوتیدی دارد تأمین‌کننده الکترون زنجیره است.

پاسخ ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱ : نادرست؛ در صورت اختلال در عملکرد پمپ‌های پروتونی، میزان تولید ATP کاهش می‌یابد.

گزینه۲ : نادرست. دقت کنید گاهی درصدی از اکسیژن‌ها وارد واکنش تشکیل آب نمی‌شوند.

گزینه ۳ : درست. این زنجیره از مولکول‌هایی تشکیل شده است که در غشاء درونی راکیزه قرار دارند و می‌توانند الکترون بگیرند یا از دست بدهند.

گزینه ۴ : نادرست؛ در چرخه کربس محصولات تولید شده $FADH_2$ و **NADH** و CO_2 و **ATP** و ... هستند دقت کنید که ATP نیز ساختار نوکلئوتیدی دارد ولی در این زنجیره الکترون از دست نمیدهد.

سوال ۲۰ در هر مرحله از ..... که ..... می‌شود، قطعاً می‌توان گفت ..... می‌شود.

۱) کربس _ ترکیب ۴ کربنه تولید _ یک مولکول کربن دی‌اکسید نیز تولید

۲) قندکافت _ ترکیب ۳ کربنه مصرف _ انتقال گروه فسفات به ترکیبی آلی مشاهده

۳) قندکافت _ ترکیب دوفسفاته مصرف _ پروتون مصرف

۴) کربس _ ترکیب تک کربنه آزاد _ ترکیب پنج کربنه تولید

پاسخ ۲ در هر کدام از مراحل ۳ و ۴ گلیکولیز، دو ترکیب ۳ کربنه مصرف می‌شود و انتقال گروه فسفات به ترکیبی آلی مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در زمان بازسازی ترکیب ۴ کربنه آغازگر چرخه کربس CO_2 تولید نمی‌شود.

گزینه «۳»: در مرحله ۲ گلیکولیز، فروکتوز فسفاته و در مرحله ۴، ADP و اسید دوفسفاته مصرف می‌شود. پروتون در مرحله ۳ به مصرف NAD^+ می‌رسد.

گزینه «۴»: در مرحله ۳ و ۴ چرخه کربس، CO_2 آزاد می‌شود. در مرحله ۳، ترکیب ۴ کربنه تولید می‌شود.

سوال ۲۱ با توجه به موارد زیر کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

الف) هر نقص ژنی در ژن‌های راکیزه موجب عملکرد نامناسب در مبارزه با رادیکال‌های آزاد می‌شود.

ب) سیانید بر روی پروتئینی در غشای داخلی میتوکندری اثر دارد که نمی‌تواند الکترون‌های $FADH_2$ را جابه‌جا کند.

ج) نکروز کبد باعث تخریب راکیزه‌ها در اثر رادیکال‌های آزاد ناشی از مصرف الکل می‌شود.

د) مونوکسید کربن به دنبال کاهش میزان اکسیژن محلول در پلاسما به کمتر از ۳ در صد، باعث توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شود.

۱) مورد الف برخلاف ج نادرست است.

۲) مورد ب برخالف د درست است.

۳) مورد ب همانند ج نادرست است

۴) مورد ب همانند ج نادرست است

پاسخ ۳ هر چهار عبارت نادرست است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: گاهی نقص در ژن‌های مربوط به پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون باعث ساخته شدن پروتئین های معیوب می‌شود که در این صورت راکیزه در مبارزه با رادیکال‌های آزاد، عملکرد مناسبی ندارد، پس هر نوع نقص ژنی نمی‌توانند این مشکل را ایجاد کند.

عبارت دوم: سیانید واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن را مهار می‌کند که این واکنش بر روی آخرین پروتئین در زنجیره انتقال الکترون انجام می‌شود که تمام الکترون‌های حاصل از اکسایش مولکول‌های حامل الکترون NADH و $FADH_2$ قبل خود را می‌تواند جابه‌جا کند.

عبارت سوم: رادیکال‌های آزاد با حمله به دنای راکیزه، راکیزه را تخریب می‌کنند و باعث مرگ یاخته‌های کبدی و نه کروز کبد می‌شوند، پس نکروز کبد باعث تخریب راکیزه‌ها نمی‌شود.

عبارت چهارم: دقت شود که مونوکسید کربن جایگزین اکسیژن در محل‌های اتصالی هموگلوبین می شود و روی در صد حمل ۹۷ درصد متصل به هموگلوبین اثر دارد و نه ۳ درصد محلول در خوناب.

سوال ۲۲ کدام‌یک از گزینه‌های زیر در رابطه با ساختار مربوط به مقصد نهایی پیرووات در تنفس هوازی در یاخته‌های یوکاریوتی نادرست است؟

۱) چند مولکول DNA حلقوی دارد که mRNAهای حاصل از آن‌ها توسط ریبوزوم‌های ویژه‌ای ترجمه می‌شوند.

۲) به دنبال افزایش دفعات تقسیم آن، تولید پروتئین‌هایی در سیتوپلاسم افزایش می‌یابد.

۳) پروتئین‌های فعال در آن‌جا، توسط ژن‌هایی روی DNA خطی یا حلقوی رمز شده‌اند.

۴) مساحت غشای در تماس با سیتوپلاسم آن، بیشتر از مساحت غشای در تماس با مایع درونِ آن است.

پاسخ ۴ متن سوال اشاره به اندامک میتوکندری در یوکاریوت ها دارد. غشا خارجی میتوکندری در تماس با سیتوپلاسم بوده که صاف است و مساحت کمتری نسبت به غشای داخلی دارد. غشاء داخلی که در تماس با مایع درون اندامک، دناها و ریبوزوم‌هاست، چین‌خورده است و مساحت بیش‌تری نسبت به غشای خارجی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: میتوکندری دارای چند مولکول DNA حلقوی است. ریبوزوم های درون این اندامک مخصوص آن بوده و با ریبوزوم‌های سیتوپلاسمی متفاوتند.

گزینه «۲»: طبق جمله کتاب، میتوکندری برای انجام نقش خود در تنفس یاخته‌ای به پروتئین‌هایی وابسته است که منشاء سیتوپلاسمی دارند و ژن‌های رمزکننده آن‌ها در ماده ژنتیک هسته‌ای وجود دارد. با افزایش تعداد میتوکندری‌ها، تولید بخشی از پروتئین‌های آن که منشاء سیتوپلاسمی دارند بیشتر می‌شود.

گزینه «۳»: پروتئین‌های مؤثر در فعالیت میتوکندری دو منشاء دارند. تعدادی از آن‌ها توسط دناهای حلقوی خودش و بقیه توسط دناهای خطی هسته رمز می‌شوند.

سوال ۲۳ در طی تنفس یاخته‌ای هوازی در هر هسته‌ای، $FADH_2$ ..... فقط در ..... تولید می‌شود.

۱) همانند NADH - فضای محصور شده توسط غشای بدون چین‌خوردگی راکیزه

۲) برخلاف ترکیبی دو فسفاته - محل انجام چرخه کربس

۳) همانند ATP - طی مراحل چرخه کربس

۴) برخلاف اتانال - فضای درونی راکیزه

پاسخ ۲ $FADH_2$ در طی مراحل چرخه کربس و در بستره راکیزه (فضای محصور شده توسط غشای درونی یا چین خورده) تولید می‌شود در حالی‌که ترکیب‌های دوفسفاته در طی قندکافت (گلیکولیز) و در سیتوپلاسم تولید می شوند. توجه شود ATP و NADH در قندکافت و در سیتوپلاسم نیز تولید می‌شوند و تولید اتانال در تنفس یاخته‌ای هوازی رخ نمی‌دهد.

سوال ۴ کدام گزینه، در ارتباط با تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های بدن انسان درست است؟

۱) برخی مولکول‌های $FADH_2$ می‌توانند خارج اندامک حاوی دنای حلقوی تولید شوند.

۲) تضعیف سیستم ایمنی و ماهیچه‌های اسکلتی، می‌تواند ناشی از رژیم غذایی نامناسب نباشد.

۳) در پی افزایش نسبت ATP به ADP ،تنها آنزیم‌های درگیر در زنجیره انتقال الکترون مهار می‌شوند.

۴) به طور معمول، در صورتی که گلوکز موجود در یاخته کافی نباشد، برای تولید ATP بلافاصله از چربی ها و پروتئین ها استفاده می‌شود.

پاسخ ۲ تضعیف سیستم ایمنی و ماهیچه‌های اسکلتی، می‌تواند دلایل مختلفی داشته باشد؛ مانند رژیم غذایی نامناسب یا در اختیار نداشتن غذای کافی. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱). $FADH_2$ فقط در مرحله هوازی تنفس یاخته‌ای تولید می شود؛ بنابراین در یاخته‌های بدن انسان، محل تولید آن نمی‌تواند خارج از راکیزه باشد.

(۳). افزایش نسبت ATP به ADP سبب مهار آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخه کربس می‌شود.

(۴). در صورتی که گلوکز کافی نباشد، ابتدا از منابع ذخیره قندی کبد (گلیکوژن) استفاده می‌شود. اگر این ذخایر نتواند نیاز بدن به انرژی را تأمین کند، آنگاه از چربی‌ها و پروتئین‌ها استفاده می‌شود.

سوال ۵ کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در تنفس یاخته‌ای هوازی یک یاخته یوکاریوتی، ممکن نیست به دنبال ..... رخ دهد.»

۱) مصرف یون هیدروژن توسط یک ترکیب دو نوکلئوتیدی، تشکیل نوعی ترکیب دوکربنه

۲) مصرف فسفات‌های درون بخش داخلی غشای درونی میتوکندری، تولید ترکیبی با توانایی اتصال به سر میوزین

۳) ترکیب یون اکسید با پروتون‌های درون بخش داخلی غشای درونی میتوکندری، تولید پیش‌ماده آنزیم ATP ساز

۴) آزادشدن یک مولکول کربن‌دی‌اکسید از پیرووات، ایجاد یک ترکیب دوکربنه در اندامک دارای دِناهای حلقوی

پاسخ ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هنگام اکسایش پیرووات و تولید بنیان استیل، این مورد رخ خواهد داد.

گزینه «۲»: به دنبال مصرف فسفات‌های آزاد توسط آنزیم ATP ساز، درون میتوکندری ATP تولید می شود. همچنین ATP می‌تواند به سر میوزین نیز متصل شود.

گزینه «۳»: پیش‌ماده آنزیم ATP ساز، ADP و **P** است و فراورده این آنزیم، مولکول آب است (نه پیش‌ماده!!!).

گزینه «۴»: درون میتوکندری از پیرووات (محصول قندکافت)، کربن‌دی‌اکسید (ترکیبی کربن‌دار) آزاد می شود. درون بستره میتوکندری می‌توان دِناهای حلقوی دید.

سوال ۲۶ در فرایندهای اصلی تنفس یاخته‌ای تارهای ماهیچه‌ای، در هر فرایندی که منجر به تولید NADH در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌شود، برخلاف فرایندهایی که موجب واکنش کاهش یافتن NAD^+ بعد از ورود پیرووات به میتوکندری می‌شوند، ..... می‌گردد.

۱) مولکول کربن دی‌اکسید از ترکیبی سه‌کربنی، آزاد

۲) مولکول استیل کوآنزیم A به ترکیبی دوکربنی، اضافه

۳) از مولکول آدنوزین تری‌فسفات، یک گروه فسفات آزاد

۴) مولکول آدنوزین تری‌فسفات در سطح پیش‌ماده، تشکیل

پاسخ ۳ گلیکولیز موجب تولید NADH در میان یاخته می‌شود و واکنش‌های چرخه کربس و تولید استیل کوآنزیم Aدرپی اکسایش پیرووات نیز فرایندهایی هستند که موجب کاهش یافتن **NAD^+** و تولید NADH درون میتوکندری می‌شوند. در اولین مرحله از گلیکولیز، با آزادشدن یک گروه فسفات از مولکول ATP، مولکول ADP تولید می شود؛ اما در واکنش‌های مربوط به چرخه کربس و اکسایش پیرووات امکان آزادشدن گروه فسفات از ساختار ATP وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گلیکولیز امکان آزادشدن کربن دی‌اکسید وجود ندارد.

گزینه «۲»: در چرخه کربس، استیل کوآنزیم A مصرف می شود؛ اما در پی اکسایش پیرووات درون میتوکندری، استیل کوآنزیم A تولید می‌شود.

گزینه «۴»: در چرخه کربس و گلیکولیز مولکول ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود.

سوال ۲۷ چند مورد زیر صحیح است؟

« در تنفس یاخته‌ای هوازی یوکاریوت‌ها، درپی ..... امکان ندارد .....»

الف) ورود بنیان پیرووییک اسید به میتوکندری در صورت کم‌بودن میزان ATP - تنها یک مولکول کربن دی اکسید آزاد شود.

ب) تولید آب در سطح غشای درونی راکیزه- شیب غلظت پروتون در دوسوی غشای درونی افزایش یابد.

ج) آزادشدن کوآنزیم A در میتوکندری – سه نوع مولکول با ساختار نوکلئوتیدی تشکیل شوند.

د) تولید ADP در سیتوپلاسم – یک قند شش‌کربنی به نوعی قند شش‌کربنی دیگر تبدیل شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ تنها مورد «الف» صحیح است. بررسی موارد:

الف) بعد از ورود پیرووات به میتوکندری و در صورت کم بودن میزان ATP سه مولکول کربن دی‌اکسید (یکی در مرحله اکسایش پیرووات و بقیه در چرخه کربس) آزاد می‌شود.

ب) در هنگام تولید آب در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، یون‌های هیدروژن مصرف می‌شوند و این امر به افزایش شیب غلظت بین دو سمت غشای درونی میتوکندری کمک می‌کند.

ج) در چرخه کربس، مولکول‌های $FADH_2$ ،NADH و ATP تولید می‌شوند که هر سه از جنس نوکلئوتید می‌باشند.

د) در مرحله اول گلیکولیز، با مصرف دو مولکول ATP ،گلوکز (نوعی قند شش کربنی) به فروکتوز دوفسفاته (نوعی قند شش‌کربنی دیگر) تبدیل می‌شود.

سوال ۲۸ در انسان سالم و بالغ، درصورتی که نسبت ADP به ATP در درون یاخته ..... یابد، می‌توان انتظار داشت .....

۱) کاهش - از میزان تولید مولکول CO_2 در راکیزه کاسته شود.

۲) افزایش - اختلاف غلظت یون H^+ بین دو سوی غشای درونی راکیزه توسط پمپ‌ها کاهش یابد.

۳) کاهش - یاخته‌ها برای تأمین انرژی خود به تجزیه چربی‌ها و پروتئین‌ها بپردازند.

۴) افزایش - بر میزان تولید ATP توسط عاملی در زنجیره انتقال الکترون افزوده شود.

پاسخ ۱ کاهش نسبت ADP به ATP به معنای وجود مقادیر زیاد ATP در یاخته است که در این هنگام فرایندهای تنفس یاخته‌ای در یاخته کمتر از قبل انجام می‌شود. که به دنبال آن تولید مولکول CO_2 نیز که در اکسایش پیرووات و چرخه کربس صورت می‌گیرد کاهش خواهد یافت. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: با افزایش نسبت ADP به ATP، فعالیت‌های پمپ‌های H^+ در غشای داخلی راکیزه افزایش می‌یابد که در نتیجه آن، اختلاف غلظت یون هیدروژن در سوی غشا افزایش خواهد یافت.

گزینه «۳»: با کاهش نسبت ADP به ATP ،یاخته از میزان واکنش‌های تنفس یاخته‌ای خود می‌کاهد و در این صورت سراغ تجزیه چربی‌ها و پروتئین‌ها نمی‌رود.

گزینه «۴»: با افزایش نسبت ADP به ATP ،یاخته بر سرعت واکنش‌های تنفس یاخته‌ای می‌افزاید اما دقت داشته باشید که تولید اکسایشی ATP توسط آنزیم ATP ساز صورت می‌گیرد و این آنزیم جز زنجیره انتقال الکترون به حساب نمی‌آید.

سوال ۲۹ در رابطه با پاسخ دفاعی موضعی بدن انسان که به دنبال هر نوع آسیب بافتی بروز می‌کند، چند مورد نادرست است؟

الف) نخستین اتفاق، به‌دنبال ورود باکتری به بدن افزایش مصرف ATP در بیگانه‌خوار ترشح کننده هیستامین است.

ب) هیچ‌یک از یاخته‌های ترشح‌کننده پیک شیمیایی، در نشت بیش‌تر خوناب از مویرگ نقشی ندارند.

ج) این واقعه با تحریک گروهی از گیرنده‌های حس پیکری موجود در بافت همراه است.

د) در یاخته‌های مؤثر در این پاسخ دفاعی، الکترون‌های NADH مستقیماً به نوعی ترکیب آلی منتقل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ تنها مورد «ب» نادرست است. منظور صورت سؤال، پاسخ التهابی است.

الف) طبق توضیحات متن کتاب درسی و توضیحات شکل ۹ فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی۲، نخستین اتفاق طی فرایند التهاب پس از ورود میکروب، آزاد شدن هیستامین از ماستوسیت‌ها می‌باشد. آزاد شدن هیستامین از ماستوسیت به روش برون رانی انجام می‌شود. (این نکته در کنکورسراسری۸۸ نیز مطرح شده است.)

ب) دقت کنید علاوه بر پیک‌های شیمیایی که توسط مویرگ ها و بیگانه خوار های بافتی ترشح می شود و سبب جذب یاخته‌های سفید خون به محل التهاب می‌شوند؛ ماستوسیت‌ها نیز پیک شیمیایی (هیستامین) تولید می‌کنند و سبب گشاد شدن رگ‌های خونی و نشت بیشتر خوناب می‌شوند.

ج) از آن‌جا که در پاسخ التهابی، آسیب بافتی مشاهده می‌شود؛ در نتیجه تحریک گیرنده‌های درد نیز مشاهده می‌شود.

د) دقت کنید که همه این سلول‌ها، تنفس هوازی دارند. در زنجیره انتقال الکترون، عاملی که الکترون‌های NADH را دریافت می‌کند، نوعی پمپ است که ترکیب آلی می‌باشد. دقت کنید در سؤال اگر گفته میشد، گیرنده نهایی الکترون، در آن صورت ماده معدنی اکسیژن را باید در نظر می‌گرفتیم.

سوال ۳۰ چند مورد ویژگی همه گویچه‌های سفید خون است که با ترشح هیستامین به ماده حساسیت‌زا پاسخ می‌دهند؟

الف) هسته دو قسمتی روی هم افتاده

ب) تولید ماده ضدانعقاد خون

ج) میان یاخته با دانه‌های روشن درشت

د) توانایی تولید مولکول حامل الکترون طی مرحله‌ای در غیاب اکسیژن

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها با ترشح هیستامین به ماده حساسیت‌زا پاسخ می‌دهند. اما در صورت سؤال گفته شده گویچه‌های سفید خون و از آنجا که ماستوسیت‌ها در خون حضور ندارند، عبارت سؤال فقط در مورد بازوفیل است. موارد (الف)، (ب) و (د) درست است. بررسی همه موارد:

الف و ج) هسته دو قسمتی روی هم افتاده و میان یاخته با دانه‌های درشت تیره (نه روشن درشت) ویژگی بازوفیل‌هاست.

ب) بازوفیل‌ها ماده ضد انعقاد خون به نام هپارین تولید می‌کنند.

د) همه یاخته‌های زنده بدن درون سیتوپلاسم خود و طی فرایند قندکافت (گلیکولیز) می‌توانند مولکول حامل الکترون (NADH) تولید کنند.

سوال ۳۱ در طی تنفس یاخته‌ای هوازی در هر هسته‌ای، $FADH_2$ ..... فقط در ..... تولید می‌شود.

۱) همانند NADH - فضای محصور شده توسط غشای بدون چین‌خوردگی راکیزه

۲) برخلاف ترکیبی دو فسفاته - محل انجام چرخه کربس

۳) همانند ATP - طی مراحل چرخه کربس

۴) برخلاف اتانال - فضای درونی راکیزه

پاسخ ۲ $FADH_2$ در طی مراحل چرخهٔ کربس و در بستره راکیزه (فضای محصور شده توسط غشای درونی یا چین‌خورده) تولید می‌شود در حالی‌که ترکیب‌های دوفسفاته در طی قندکافت (گلیکولیز) و در سیتوپلاسم تولید می‌شوند. توجه شود ATP و NADH در قندکافت و در سیتوپلاسم نیز تولید می‌شوند و تولید اتانال در تنفس یاخته‌ای هوازی رخ نمی‌دهد.

سوال ۳۲ چند مورد، دربارهٔ هر رویان تازه تشکیل شده در دانهٔ نوعی گیاه نهان‌دانهٔ تک لپه، نادرست است؟

الف- فقط تحت تأثیر محرک‌های بیرونی مانند آب و اکسیژن، رشد می‌کنند.

ب- میزان اکسایش ترکیبات اسیدی ناشی از گلیکولیز به حداقل مقدار خود می‌رسد.

ج- نیازهای غذایی خود را به مقدار زیاد از تجزیهٔ ذخایر غذایی آندوسپرم تأمین می‌کند.

د- به کمک پوستهٔ دانهٔ سخت، از صدمات مکانیکی و عوامل نامساعد محیطی حفظ می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ موارد (الف) و (ج) و (د) نادرست است. بررسی موارد:

الف) دقت کنید که محرک‌های درونی مانند جیبرلین نیز در رشد و نمو رویان نقش دارد.

ب) با توجه به این که پوسته دانه مانع رسیدن اکسیژن و آب به درون دانه می شود، می توان گ فت م یزان تنفس یاخ ته‌ای هوازی و اکسایش پیرووات به حداقل مقدار خود می‌رسد.

ج) دقت کنید رشد رویانی که تازه تشکیل شده است، متوقف می‌شود؛ درنتیجه از ذخایر غذایی آندوسپرم به مقدار کم استفاده می‌کند. بعد از شروع رشد رویان، از ذخایر آندوسپرم به مقدار زیاد استفاده می‌کند.

د) دقت کنید پوستهٔ دانه معمولاً سخت است.

سوال ۳۳ به دنبال فعالیت ماهیچه دلتایی در انسان، همواره با ..... در راکیزه (میتوکندری)، .....

۱) جدا شدن فسفات از قندهای دوفسفاته – الکترون‌های این قند به پذیرنده آلی منتقل می‌شوند.

۲) خارج شدن CO_2 از مولکول سه‌کربنی – در ادامه الکترون‌ها وارد ساختار یک ترکیب نوکلئوتیددار می‌شوند.

۳) آزاد شدن کوآنزیم A از مولکول دوکربنی – الکترون‌ها بلافاصله وارد ساختار یک ترکیب نوکلئوتیددار می‌شوند.

۴) فعالیت پروتئین جابه‌جاکننده یون‌های هیدروژن – غلظت آن در فضای بین دو غشای راکیزه همواره افزایش می‌یابد.

پاسخ ۲ NADH حامل الکترون و نیز انرژی است. که در اکسایش پیرووات سه کرب نی پس از آزاد شدن CO_2 تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که واکنش‌های ذکر شده در این گزینه در خارج از میتوکندری صورت می‌گیرند.

گزینه «۳»: با جداشدن کوآنزیم A، بنیان استیل به مولکول چهار کربنی اضافه می‌شود.

گزینه «۴»: پروتئین‌هایی که مسئول جابه‌جایی یون‌های هیدروژن هستند، پمپ‌های ناقل H^+ و پروتئین‌ساز ATP می‌باشند که به ترتیب باعث افزایش و کاهش غلظت H^+ در فضای بین دو غشا می‌شوند.

سوال ۳۴ چند مورد، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

« هر عاملی که در..... برای فعالیت خود انرژی مصرف می‌کند، قطعاً .....»

*** غشاهای میتوکندری – در غشای درونی در ساخته شدن اکسایشی مولکول پرانرژی ATP نقش مستقیم دارد.**

*** غشای تیلاکوئید – جزئی از زنجیره‌های انتقال الکترون بوده و در کاهش pH فضای درون تیلاکوئید نقش دارد.**

*** غشاهای میتوکندری – در جابه‌جایی یکی از محصولات آنزیم کربنیک انیدراز بین دوسمت غشای درونی ن قش مستقیم دارد.**

*** غشای تیلاکوئید – در ساخت ترکیبات پر انرژی آدنین‌دار نقش دارد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ بررسی موارد:

مورد اول) در غشای میتوکندری، نوعی پمپ وجود دارد که این پمپ، مولکول پیرووات را با انتقال فعال به درون میتوکندری وارد می‌کند و در تولید ATP به‌طور مستقیم نقش ندارد.

هم چنین در غشای درونی نیز اجزای زنجیره انتقال الکترون به صورت غیرمستقیم و آنزیم ATP ساز به صورت مستقیم در تولید ATP نقش دارند. دقت کنید که آنزیمATP ساز از انرژی شیب غلظت یون‌های هیدروژن برای ساخت ATP استفاده می‌کند و اجزای زنجیره انتقال الکترون نیز از انرژی الکترون استفاده می‌کنند. (نادرست)

مورد دوم) آنزیم ATP ساز در تیلاکوئید برای سنتز ATP از انرژی شیب غلظت یون‌های هیدروژن استفاده می‌کند، اما جزء زنجیره انتقال الکترون نمی‌باشد و همچنین در افزایش PH درون تیلاکوئید نقش دارد. (نادرست)

مورد سوم) برخی اجزای زنجیره انتقال الکترون، الکترون را دریافت می‌کنند، اما در جابه‌جایی یون‌های هیدروژن نقش مستقیم ندارند. (نادرست)

مورد چهارم) اجزای زنجیره انتقال الکترون در تولید NADPH و پروتئین ATP ساز در ساخت ATP نقش دارند که ATP تک‌نوکلئوتیدی و NADPH دی نوکلئوتیدی است. (درست)

سوال ۳۵ در مولکول گیرنده الکترون مرتبط با زنجیره انتقال الکترون غشای درونی میتوکندری .....

۱) به طور مستقیم سبب کاهش غلظت یون H^+ در فضای درونی میتوکندری می‌شود.

۲) پس از اینکه با دریافت الکترون دچار کاهش شد، قطعاً اکسایش می‌یابد.

۳) قطعاً همانند تمام کانال‌ها و پمپ‌ها در سراسر عرض غشا دیده می‌شود.

۴) قطعاً به طور مستقیم در انتقال پروتون‌ها در جهت شیب غلظت نقشی ندارد.

پاسخ ۴ دقت کنید پروتئین سازنده ATP ،یون‌های هیدروژن را در جهت شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کند، اما جزء زنجیره انتقال الکترون نمی‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر مولکول موجود در زنجیره انتقال الکترون توانایی پمپ کردن پروتون‌ها به فضای بین دو غشا راکیزه را ندارند.

گزینه «۲»: دقت کنید مولکول اکسیژن در زنجیره به عنوان آخرین پذیرنده الکترون است و فقط الکترون را دریافت می‌کند و دچار کاهش (نه اکسایش) می شود.

گزینه «۳»: هر مولکول زنجیره انتقال الکترون در سراسر عرض غشای درون راکیزه، قرار ندارد (رجوع شود به شکل ۸ فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی دوازدهم)

سوال ۳۶ با انجام تنفس سلولی در سلول های دارای قدرت همانندسازی DNA حلقوی، همواره .....

۱) پیوند بین اتم‌های کربن در پیرووییک اسید به کمک انواعی از آنزیم‌های پروتئینی شکسته می‌شود.

۲) الکترون‌های $FADH_2$ برخلاف NADH سبب فعال شدن دو پمپ غشای درونی میتوکندری می‌شوند.

۳) زنجیره انتقال الکترون در غشای میتوکندری، در تولید مقدار زیادی مولکول آدنوزین تری فسفات نقش دارد.

۴) اطلاعات لازم برای ساخت زنجیره‌های پلی‌پپتیدی آنزیم‌های تجزیه کننده قندها به کمک نوعی نوکلئیک اسید خطی فراهم می‌شود.

پاسخ ۴ منظور صورت سوال همه سلول‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی است که درون خود دارای ژنوم هستند. در سلول‌های یوکاریوتی درون میتوکندری ویا کلروپلاست DNAی حلقوی مشاهده می شود. در همه این سلول‌ها، گلیکولیز صورت می‌گیرد و قند گلوکز تجزیه می‌شود. پس همگی آنزیم‌های تجزیه کننده گلوکز را دارند. از طرفی برای ساخته شدن این آنزیم به اطالعات مولکول RNA (نوکلئیک اسید خطی) که از روی DNA ساخته شده است، نیاز است و به کمک این اطلاعات و انرژی زیستی تولید شده در طی تنفس سلولی، آنزیم‌ها ساخته می شوند.

در مورد گزینه «۱»: دقت کنید که اگر تنفس بی‌هوازی باشد، پیوند بین کربن های پیروات شکسته نمی شود. همچنین گزینه‌های ۲ و۳ نیز برای سلول‌های پروکاریوتی صادق نیستند.

سوال ۳۷ در ساقه گیاه نرگس، هیچ یک از یاخته‌های بافت آوند آبکش، نمی‌توانند .....

۱) با مصرف استیل کوآنزیم A ،ترکیب ۴ کربنی را به ۶ کربنی تبدیل نمایند.

۲) با کمک NAD^+ ، مرحله‌ای از واکنش‌های چرخه‌ی کربس را انجام دهند.

۳) در مسیر تبدیل ترکیب شش‌کربنی‌فسفات‌دار به دو پیروات، NADHبسازند.

۴) H^+ را بدون صرف انرژی به فضای بین دو غشای میتوکندری وارد نمایند.

پاسخ ۴ بافت آوند آبکش شامل یاخته‌های آوند آبکش و یاخته‌های همراه و یاخته‌های نرم آکنه‌ای (پارانشیمی) است که در یاخته‌های همراه و پارانشیم آبکش ورود H^+ از فضای بخش داخلی به فضای بین دو غشا در میتوکندری با صرف انرژی الکترون‌های پرانرژی رخ می‌دهد.

سوال ۳۸ چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان بالغ، به دنبال افزایش بیش از حد هورمون‌های تیروئیدی در خون، ..... افزایش خواهد یافت.»

الف) تولید استیل کوآنزیم A در گلبول‌های قرمز بالغ و زنده

ب) تولید و مصرف پیرووات در هر سلول زنده بدن

ج) فعالیت نوعی آنزیم در گلبول‌های قرمز زنده خون

د) میزان تولید لاکتیک اسید در سلول‌های بافت غضروف

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ به دنبال افزایش هورمون‌های تیروئیدی در خون، سوخت و ساز بدن افزایش می‌یابد.

موارد «الف» و «د» عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

الف) تولید استیل کوآنزیم A در میتوکندری رخ می‌دهد در حالی‌که گلبول قرمز بالغ و زنده موجود در خون میتوکندری ندارد.

ب) در پرکاری غده تیروئید سوخت و ساز افزایش می‌یابد و میزان مصرف گلوکز و نیز میزان تولید و مصرف پیرووات بیشتر می‌شود.

ج) با افزایش مصرف گلوکز، کربن‌دی‌اکسید و آب تولید می‌شود و به کمک آنزیم انیدراز کربنیک گویچه‌های قرمز به اسید کربنیک تبدیل می‌شود.

د) تخمیر لاکتیکی در بافت ماهیچه‌ای رخ می‌دهد.

سوال ۳۹ چند مورد، جمله زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در یاخته‌های پوششی کبد انسان سالم، در زنجیره انتقال الکترون، الکترون‌ها به اکسیژن مولکولی می‌رسند. در این رابطه، به‌طور حتم می‌توان گفت .....»

الف – ابتدا آن مولکول اکسیژن به یون اکسید تبدیل شده و سپس به مولکول آب تبدیل می‌شود.

ب – جابه‌جایی یون‌های هیدروژن بین دوسوی غشای داخلی راکیزه در حال انجام شدن است.

ج – این الکترون‌ها از هر پروتئین مربوط به زنجیره انتقال الکترون عبور کرده‌اند.

د – آخرین پروتئین زنجیره نوعی مولکول پرانرژی تولید می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ بررسی موارد:

مورد الف) یون اکسید تولید شده الزاماً منجر به تولید مولکول آب نمی‌شود بلکه ممکن است به صورت یک رادیکال آزاد در یاخته باشد.

مورد ب) دقت کنید در میتوکندری جابه‌جایی یون‌های هیدروژن در دوسوی غشا به طور دائم صورت می‌گیرد.

مورد ج) اگر الکترون‌ها مربوط به تجزیه $FADH_2$ باشند، از یکی از پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون عبور نمی‌کنند.

مورد د) همچنین دقت کنید آخرین بخش زنجیره انتقال الکترون، الکترون ها را به اکسیژن مولکولی می‌رساند و پروتئین ATP ساز جزو زنجیره محسوب نمی‌شود.

سوال ۴۰ در تنفس هوازی یاخته قرنیه چشم انسان، در مرحله‌ای که به اکسیژن نیاز دارد ..... مرحله‌ای که به اکسیژن نیاز ندارد، .....

۱) همانند ـ انرژی مصرف می‌شود.

۲) برخلاف ـ ترکیب نوکلئوتیددار‌ی تولید می‌شود که از گرفتن دو الکترون حاصل شده است.

۳) همانند ـ مولکول کربن‌دی‌اکسید تولید و دفع می‌شود.

۴) برخلاف ـ پیوند پر انرژی بین دو گروه فسفات تشکیل نمی‌شود.

پاسخ ۱ تنفس یاخته‌ای (هوازی) دارای دو مرحله است:

۱- گلیکولیز که به اکسیژن نیاز ندارد.

۲- مرحله دوم که در راکیزه‌ها انجام شده و به اکسیژن نیاز دارد.

در آغاز گلیکولیز، ATP مصرف می‌شود. برای آغاز مرحله دوم نیز، پیروات با انتقال فعال و مصرف انرژی وارد راکیزه می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در هر دو مرحله NADH تولید می‌شود. NADHحاوی دو نوکلئوتید بوده و حامل دو الکترون است.

گزینه «۳»: کربن دی‌اکسید تنها در داخل راکیزه تولید می‌شود.

گزینه «۴»: در هر دو مرحله ATP تولید می‌شود.

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۳- فصل ۵- زیست دوازدهم

سوال ۱ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی روش تأمین انرژی که ..... به‌طور حتم .....»

۱) در شرایط نبود اکسیژن انجام می‌شود – الکترون‌های NADH به ترکیبی سه کربنه منتقل می‌شوند.

۲) با آزادسازی کربن‌دی‌اکسید از مولکول پیرووات همراه است – دو نوع مولکول حامل الکترون تولید می‌شود.

۳) الکترون‌ها در تولید مولکول آب نقش دارند – هر ترکیب شش‌کربنه پس از تجزیه، ترکیبی سه کربنه تولید خواهد کرد.

۴) در یاخته‌های زنده گیاهی مشاهده می‌شود – مصرف هر مولکول پذیرنده الکترون نیازمند اکسایش ترکیبی کربن‌دار است.

پاسخ ۴ روش‌های تأمین انرژی شامل تنفس هوازی، تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی است. هر سه نوع روش تأمین انرژی در یاخته‌های گیاهی مشاهده می‌شود. به‌طور حتم برای تولید هر مولکول حامل الکترون باید الکترونِ ترکیبی کربن‌دار به مولکول پذیرنده الکترون منتقل شود. در واقع ترکیب کربن‌دار باید اکسایش یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تخمیر الکلی و لاکتیکی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن انجام می‌شوند. در تخمیر الکلی الکترون‌های NADH به ترکیبی دو کربنه منتقل می‌شوند.

گزینه «۲»: تنفس هوازی و تخمیر الکلی با آزادسازی CO_2 از پیرووات همراه هستند. در تخمیر الکلی فقط یک نوع مولکول حامل الکترون یعنی NADH تولید می‌شود.

گزینه «۳»: در تنفس هوازی الکترون‌های زنجیره انتقال الکترون در تولید مولکول آب نقش دارند. در فرایندهای چرخه کربس از تجزیه ترکیب شش کربنه ترکیبی پنج کربنه تولید می‌شود.

سوال ۲ چند مورد در رابطه با واکنش‌های سوخت و سازی مربوط به تأمین انرژی یاخته‌های زنده صحیح است؟

«هر واکنشی که در طی آن، مولکول پیرووات، .....»

الف) کربن‌دی‌اکسید از دست می‌دهد، در طی آن مولکول پذیرنده الکترون مصرف می‌شود.

ب) به‌طور مستقیم دچار کاهش می‌شود، در یاخته‌های دارای آنزیم روبیسکو مشاهده نمی‌شود.

ج) منجر به مصرف مولکول NAD^+ می‌شود، در طی آن تولید شکل رایج انرژی زیستی صورت نمی‌گیرد.

د) تحت تأثیر آنزیم‌های ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم قرار می‌گیرد، نوعی ماده معدنی گشادکننده رگ خونی آزاد می‌شود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ ۲ تنها مورد «ج» صحیح است. در واکنش تبدیل پیرووات به استیل، NAD^+ مصرف می‌شود. در طی این واکنش ATP (شکل رایج انرژی در یاخته) تولید نمی‌شود. بررسی سایر موارد:

الف) این مورد برای تخمیر الکلی صادق نیست.

ب) در گیاهان تخمیر لاکتیکی صورت می‌گیرد.

د) برای تخمیر لاکتیکی صادق نیست.

سوال ۳ درباره هر یک از فرایندهای مربوط به تنفس یاخته‌ای در ماهیچه‌های انسان که با آزاد شدن CO_2 همراه است، چند مورد به‌درستی بیان شده است؟

الف) NAD^+ با گرفتن الکترون کاهش می‌یابد.

ب) تولید ATP با حضور اکسیژن صورت می‌گیرد.

ج) در اندامکی دارای دو غشای فسفولیپیدی، انجام می‌شود.

د) یون‌های اکسید (O^{2-}) با پروتون‌ها ترکیب می‌گردند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ موارد الف و ج صحیح هستند.

در تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های یوکاریوتی دو مسیر وجود دارد که هر دو مسیر با گلیکولیز آغاز می شوند. در مسیر هوازی، پس از فرایند گلیکولیز و تولید پیرووات، این ترکیب به راکیزه می‌رود و ابتدا اکسایش می‌یابد و با اتصال به مولکولی به نام کوآنزیم A ،استیل‌کوآنزیم A را تشکیل می‌دهد، سپس تنفس یاخته‌ای با چرخه کربس ادامه می‌یابد و در نهایت در زنجیره انتقال الکترون، تنفس یاخته‌ای پایان می‌یابد. در مسیر بی‌هوازی، پس از فرایند گلیکولیز و تولید پیرووات، در ادامه تخمیر، مولکول‌هایی ایجاد می‌شوند که در فرایند تشکیل آن‌ها NAD^+ به‌وجود می‌آید. فعالیت شدید ماهیچه‌ها به اکسیژن فراوان نیاز دارد. اگر اکسیژن کافی نباشد، پیرووات حاصل از قندکافت وارد راکیزه ها نمی شود، بلکه به لاکتات تبدیل می شود؛ پس تخمیری که در یاخته‌های ماهیچه‌ای انسان صورت می‌گیرد، از نوع لاکتیکی است. از میان تمام فرایندهای تنفس یاخته‌ای که در یاخته‌های ماهیچه‌ای انسان صورت می‌گیرند (قندکافت، اکسایش پیرووات، چرخه کربس، زنجیره انتقال الکترون و تخمیر لاکتیکی)، تنها اکسایش پیرووات و چرخه کربس با آزاد شدن CO_2 همراه هستند.

سوال ۴ با توجه به دو نوع تخمیر معرفی شده در کتاب درسی، چند مورد، جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

« فقط در برخی از تخمیرهای انجام شده در گیاهان، .....»

الف) پیش از تولید یک ترکیب سه‌کربنه، تولید می‌شود.

ب) ترکیب‌های آلی دوکربنه و سه‌کربنه CO_2 تولید می‌شوند.

ج) پذیرنده نهایی الکترون محصول نهایی قندکافت است.

د) ضمن اکسایش پیرووات، کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ در گیاهان هر دو نوع تخمیر لاکتیکی و الکلی انجام می شود. موارد ب و ج جمله را به‌درستی تکمیل می‌کنند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف) در هیچ تخمیری پیش از تولید ترکیب سه‌کربنه (پیرووات)، CO_2 تولید نمی‌شود.

عبارت ب) در تخمیر الکلی، پیرووات سه‌کربنه و اتانول دوکربنه مشاهده می‌شود ولی در تخمیر لاکتیک اسید ترکیب دوکربنه وجود ندارد.

عبارت ج) پذیرنده نهایی الکترون در تخمیر لاکتیکی، پیرووات است که محصول نهایی قندکافت می‌باشد.

عبارت د) در هیچ تخمیری اکسایش پیرووات وجود ندارد.

سوال ۵ در پی مصرف گلوکز، پیرووات به طور مستقیم توسط مولکولی پر انرژی کاهش می‌یابد، چند مورد درباره این نوع تنفس صحیح است؟

الف – با تولید مولکول‌های پرانرژی ATP و عدم تولید دی‌اکسیدکربن همراه است.

ب – این نوع تنفس ممکن است توسط گیاه لوبیا انجام شود.

ج – گیرنده نهایی الکترون در این تنفس، نوعی اسید آلی سه کربنی است.

د – در انسان باعث تحریک گیرنده درد در هر بافت دارای اکتین و میوزین می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ بررسی موارد:

الف) در صورتی‌که پیرووات توسط مولکول NADH کاهش یابد، تخمیر لاکتیکی صورت گرفته است. در طی مرحله اول تنفس یاخته‌ای (گلیکولیز)، مولکول ATP تولید می‌شود. دقت کنید در این نوع تنفس یاخته‌ای ممکن نیست دی‌اکسید کربن آزاد شود.

ب) طبق متن کتاب در شرایطی که اکسیژن نباشد و یا کم باشد، گیاه تخمیر انجام می‌دهد و هر دو نوع تخمیر ممکن است که صورت بگیرند.

ج) گیرنده نهایی الکترون در تخمیر لاکتیکی، پیرووات است که نوعی بنیان اسیدی آلی سه کربنی می‌باشد.

د) دقت کنید که در تمام یاخته‌های جانوری که قدرت تقسیم سیتوپلاسم دارند، رشته‌های اکتین و میوزین مشاهده می شود؛ اما در ماهیچه‌های اسکلتی تخمیر لاکتیکی داریم و تحریک گیرنده‌های درد صورت می‌گیرد.

سوال ۶ تارهای تند در ماهیچه چهارسران برای تأمین انرژی موردنیاز خود بیشتر از روشی استفاده می‌کنند که .....

۱) به‌منظور تولید استیل کوآنزیم A ،مولکول NADH تولید می‌کنند.

۲) برای تشکیل هر مولکول فروکتوز فسفاته، چهار مولکول ATP مصرف می‌کنند.

۳) با استفاده از انرژی الکترون‌های مولکول $FADH_2$ به تولید آب در راکیزه می‌پردازند.

۴) به دنبال انتقال الکترون به مولکول پیرووات در سیتوپلاسم، مواد دفعی تولید می‌کنند.

پاسخ ۴ تارهای تند در ماهیچه‌ها بیشتر انرژی خود را از طریق تنفس بی هوازی و تخمیر به‌دست می‌آورند. در فرایند تخمیر لاکتیکی، مولکول پیرووات با دریافت الکترون از NADH احیا شده و لاکتیک اسید تولید می‌شود که نوعی ماده دفعی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳»: تولید استیل کوآنزیم A و $FADH_2$ در تنفس هوازی صورت می‌گیرد در حالی‌که تارهای تند بیشتر تنفس بی‌هوازی دارند.

گزینه «۲»: تارهای تند برای استفاده از گلوکز باید قندکافت انجام دهند. طی این فرایند، هر مولکول گلوکز با مصرف دو مولکول ATP به فروکتوز دوفسفاته تبدیل می‌شود.

سوال ۷ **در نوعی از تنفس یاخته‌ای در یک یاخته یوکاریوتی که در آن محصول نهایی قندکافت پس از تولید دچار ..... می‌شود، به‌طور حتم .....**

۱) اکسایش ـ محتوای آب داخل یکی از اندامک‌های یاخته، افزایش می‌یابد.

۲) کاهش ـ قبل از بازسازی مولکول پذیرنده الکترون، CO_2 تولید می‌شود.

۳) اکسایش ـ امکان تولید مولکول‌های دوکربنی وجود ندارد.

۴) کاهش ـ هنگام تولید رایج‌ترین شکل انرژی، مستقیماً فسفات آزاد مصرف می‌گردد.

پاسخ ۱ سرنوشت پیرووات پس از تشکیل شدن، باتوجه به نوع تنفس متفاوت است. در تنفس هوازی، پیرووات وارد میتوکندری شده و دچار اکسایش می‌شود اما در تخمیر لاکتیکی، الکترون های NADH را دریافت کرده و دچار کاهش می‌شود. در تنفس هوازی، در داخل میتوکندری آب تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: این گزینه در مورد تخمیر الکلی صحیح است.

گزینه «۳»: با اکسایش پیرووات، بنیان استیل تولید می‌شود که یک ترکیب دو کربنی است.

گزینه «۴»: در تنفس بی‌هوازی تولید ATP فقط در قندکافت (گلیکولیز) صورت می‌گیرد که به صورت تولید ATP در سطح پیش‌ماده می‌باشد. در این نوع تولید ATP ، فسفات آزاد مصرف نمی‌شود.

سوال ۸ **چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌نماید؟**

«در طی هر نوع انقباض ماهیچه‌های بدن انسان، قطعاً ..... »

الف) یون‌های کلسیم در تماس با پروتئین(های) منقبض شونده قرار می‌گیرند.

ب) ناقل عصبی به غشای نورون متصل می‌گردد.

ج) طول بخش تیره در یاخته‌های ماهیچه‌ای تغییر نمی‌کند.

د) NAD^+ در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، بازسازی می‌گردد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ موارد «ب» و «ج» و «د» جمله را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) همواره به هنگام انقباض عضلات، یون‌های کلسیم وارد ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم شده و در تماس با پروتئین های انقباضی (اکتین و میوزین) قرار می‌گیرند.

ب) گاهی اوقات هورمون‌ها می‌توانند سبب انقباض عضلات صاف شوند مانند هورمون اکسی‌توسین.

ج) بخش تیره و روشن در عضلات صاف دیده نمی‌شود.

د) NAD^+ طی تخمیر (درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم) تولید می‌گردد.

سوال ۹ **کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟**

۱) رادیکال‌های آزاد در صورت عدم شرکت یون‌هایی در واکنش تشکیل آب می‌توانند در اندامکی دوغشایی پدید آیند.

۲) رنگیزه‌ای که به مقدار زیاد در رنگ دیسه و به مقدار کم در نشادیسه وجود دارد، از احتمال بروز سرطان می‌کاهد.

۳) الکل علاوه بر ایجاد اختلال در عملکرد میتوکندری‌ها و مرگ یاخته‌های کبدی، می‌تواند باعث بروز سرطان شود.

۴) سیانید و کربن مونوکسید، هر دو با اختلال در یک واکنش مشابه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می‌شوند.

پاسخ ۲ بررسی گزینه نادرست:

گزینه «۲» برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است. این جمله در مورد کاروتنوئید ا ست ا ما در نشادیِ سه رنگ یزه و جود ندارد.

بررسی گزینه‌های صحیح:

گزینه «۱»: در نتیجه عدم ورود یون اکسید به واکنش تشکیل آب در پایان زنجیره انتقال الکترون، رادیِ کال آزاد (ه مان یون اکسید) درون میتوکندری تشکیل می‌شود.

گزینه «۳»: الکل هم سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد را بالا می‌برد و هم مانع از عمل کرد میتوک ندری در ج هت کاهش آن ها می‌شود. می‌دانیم رادیکال‌های آزاد از عوامل ایجاد سرطانند. در زیست یازدهم هم خواندیم که از عوارض م صرف طولانی مدت الکل، بروز انواع سرطان‌هاست.

گزینه «۴»: هم سیانید و هم کربن مونواکسید، انتقال الکترون‌ها به اکسیژن را در پایان زنجیره انتقال الک ترون م هار می‌کن ند که منجر به توقف زنجیره انتقال الکترون می‌شود.

سوال ۱۰ چند مورد از عبارات داده شده، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در فرایند ..... ، ..... چرخه کربس ..... می‌شود.»

الف) قندکافت - همانند -ATP هم تولید و هم مصرف

ب) تخمیر لاکتیکی - برخلاف -NADH مصرف

پ) تخمیر الکلی - همانند - CO_2 تولید

ت) چرخه کالوین - برخلاف - مولکول پنج‌کربنه، هم تولید و هم مصرف

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ ۳ موارد «الف» و «ت» جمله را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

الف) در چرخه کربس، ATP تنها تولید می‌شود نه مصرف!

ت) در چرخه کربس نیز مولکول پنج‌کربنه هم تولید و هم مصرف می‌شود.

سوال ۱۱ در یک یاخته‌ی یوکاریوتی، در صورتی‌که محصول قند کافت پس از تولید .....

۱) با مصرف انرژی از ماده‌ی زمینه‌ی سیتوپلاسم خارج می‌شود، پمپ پروتئینی، می‌تواند بین دو فسفات پیوند ایجاد کند.

۲) بعضی از الکترون‌های خود را به مولکول دیگری منتقل کند، میزان کمتری ATP تولید خواهد شد.

۳) همزمان با مصرف NADH دچار تغییر گردد، امکان تولید کربن دی اکسید وجود نخواهد داشت.

۴) دچار تغییر در تعداد کربن‌ها نشود، پذیرنده‌ی نهایی الکترون یک مولکول غیر الی خواهد بود.

پاسخ ۳ پیرووات پس از تولید شدن در گلیکولیز (قندکافت) دو سرنوشت عمده دارد:

۱- مسیر هوازی: با مصرف انرژی وارد میتوکندری شده و دچار اکسایش بیشتر شود و در نهایت الکترون های آن در زنج یره‌ی انتقال الکترون به اکسژن برسد.

۲- مسیر بی‌هوازی: با مصرف یک مولکول NADH ، دچار کاهش شده و به لاکتیک اسید تبدیل می‌شود یا با از د ست دادن یک مولکول CO_2 و سپس گرفتن الکترون‌های NADH ، اتانول را ایجاد کند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مسیر هوازی، در زنجیره‌ی انتقال الکترون، کانال پروتئینی منتقل کننده یون هیدروژن با اتصال گروه فسفات به ADP ، ATP تولید می‌کند.

گزینه «۲»: در مسیر هوازی که پیروات در میتوکندری دچار اکسایش بیشتر می‌شود (برخی از الکترون‌های خود را از دست می‌دهد)، ATP بیشتری نسبت به حالت بی‌هوازی تولید می‌گردد.

گزینه «۳»: در تخمیر لاکتیکی، همزمان با مصرف NADH ،پیروات دچار تغییر می‌شود. در این نوع تخمیر مولکول CO_2 تولید نمی‌شود.

گزینه «۴»: در تخمیر لاکتیکی تعداد کربن‌های پیروات تغییر نمی‌کند. اما در تخمیر الکلی و در مسیر هوازی به علت تولید CO_2 از میزان کربن‌ها کاسته می‌شود. پذیرنده‌ی نهایی الکترون در تخمیر لاکتیکی، خود پیروات است که یک مولکول آلی می‌باشد.

سوال ۱۲ چند مورد، عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در طی فرایند .....، مولکولی تولید می‌شود که .....»

الف) تولید قند ۳ کربنه در چرخه کالوین ـ در چرخه کربس مصرف می‌شود.

ب) گلیکولیز ـ در طی فرایند رونویسی مصرف می‌شود.

ج) تخمیر الکلی ـ در اکسایش پیروات نیز تولید می‌شود.

د) تخمیر لاکتیکی ـ در چرخه کالوین نیز تولید می‌شود.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) صفر ۴) ۱

پاسخ ۱۲ همه موارد، عبارت را به‌طور مناسب کامل می‌کند. بررسی عبارت‌ها:

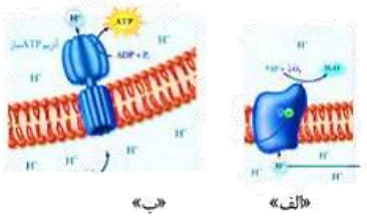
الف) در تولید قند سه‌کربنه در چرخه کالوین ADP و فسفات تولید می‌شود که در چرخه کربس برای تولید ATP مصرف می‌شوند.

ب) در گلیکولیز ATP تولید می‌شود که این ترکیب در طی فرایند رونویسی مصرف می‌شود (قند به‌کار رفته در ATP از نوع ریبوز است.)

ج) در طی تخمیر الکلی NADH تولید می‌شود که در اکسایش پیروات نیز تولید می‌شود.

د) در طی تخمیر لاکتیکی، مولکول ADP تولید می‌شود (طی گلیکولیز). در چرخه کالوین نیز مولکول ADP تولید شود.

سوال ۱۳ مشخص شده است که گیاهان سازوکارهای متفاوتی برای مقابله با گیاهخوران دارند. یکی از این سازوکارها تولید ترکیباتی است که در خود گیاه سمی نیستند؛ اما وقتی جانور گیاه را می‌خورد، این ترکیب تجزیه و ماده‌ای تولید می‌کند که تنفس یاخته‌ای را مختل می‌کند، امروزه مشخص شده این سم مستقیماً با ..... موجب مهار تنفس یاخته‌ای می‌شود.


«ب» «الف»

۱) تغییر شکل سه بعدی و در نتیجه تغییر عملکرد ساختار «الف»

۲) تغییر شکل سه بعدی و در نتیجه تغییر عملکرد ساختار «ب»

۳) اتصال به ساختار بخشی از مولکول «الف» و بدون تغییر شکل سه بعدی آن

۴) اتصال به ساختار بخشی از مولکول «ب» و بدون تغییر شکل سه بعدی آن

پاسخ ۳ شکل «الف» آخرین جزء پروتئینی زنجیره انتقال الکترون و شکل «ب»، آنزیم ATPساز را در غشای داخ لی میتوکندری نشان می‌دهد. مواد سمی اشاره شده ترکیبات سیانیددارند که در بدن جانور گیاه‌خوار سیانید آن با قرار گرفتن در جایگاه فعال آخرین جزء پروتئینی زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، انتقال الکترون‌ها به O_2 را مهار و درنتیجه با عث تو قف زنجیره انتقال الکترون می‌شود. اتصال مواد سمی به جایگاه فعال آنزیم سبب تغییرشکل سه‌بعدی آنزیم‌ها نمی‌شوند، بلکه باعث می‌شوند که پیش‌ماده نتواند به جایگاه فعال متصل شود.

سوال ۱۴ در یک فرد سالم، هنگام فعالیت عضله چهار سر ران، می‌توان گفت در صورت .....، م یزان ..... قطعاً افزایش خواهدیافت.

۱) افزایش مصرف فروکتوز فسفاته درون یاخته – تولید CO_2

۲) افزایش تولید لاکتیک اسید- بی‌کربنات موجود در خون

۳) کاهش تولید $FADH_2$ - تولید CO_2 از پیرووات درون یاخته

۴) کاهش احتمال تحریک گیرنده‌های درد – فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک در RBC

پاسخ ۴ در صورت کاهش میزان تحریک گیرنده‌های درد، میزان تنفس بی‌هوازی کم شده و م یزان تنفس هوازی افزایش یافته است. در نتیجه کربن‌دی‌اکسید بیشتری تولید شده و فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز افزایش می‌یابد.

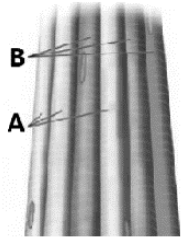
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید فروکتوز فسفاته در مرحله گلیکولیز مصرف می‌شود. هم در تنفس یاخ ته‌ای هوازی و هم بی هوازی گلیکولیز انجام می‌شود. در صورتی که تنفس یاخته از نوع بی‌هوازی باشد تولید CO_2 افزایش نمی‌یابد.

گزینه «۲»: افزایش تولید لاکتیک اسید به معنای انجام تخمیر در عضلات اسکلتی بدن می‌باشد. همین‌طور می‌دانیم در تنفس هوازی CO_2 تولید می‌شود. CO_2 به کمک آنزیم کربنیک انیدراز در غشای گویچه‌های قرمز با آب ترکیب می‌شود و کربنیک اسید تولید می‌کند و سپس کربنیک اسید به بی‌کربنات و یون هیدروژن تبدیل می‌شود. در تخمیر لاکتیکی اصلا CO_2 تول ید نمی‌شود و وقایع فوق مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۳»: کاهش تولید $FADH_2$ به معنای انجام نشدن تنفس هوازی است یعنی یاخته به سمت از جام تنفس بی هوازی پیش می‌رود. یاخته ماهیچه اسکلتی انسان تخمیر لاکتیکی دارد و در تخمیر لاکتیکی اصلاً کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود.

سوال ۱۵ با توجه به شکل مقابل چند مورد عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟



« در نوعی تنفس یاخته‌ای که در تارهای ..... بیشتر دیده می‌شود، .....»

*** – A ممکن است موادی تولید شود که سبب اختلال فعالیت پروتئین‌های یاخته شوند.**

*** – B همواره برای انجام چرخه کربس، تجزیه مولکول گلوکز در میان‌یاخته آغاز می‌شود.**

*** – A تجزیه ناقص مولکول گلوکز، به کمک کاتالیزورهای زیستی یاخته انجام می‌شود.**

*** B – برای تشکیل هر مولکول چهارکربنی در چرخه کربس، یک مولکول CO_2 آزاد می‌شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ مورد A، رشته‌های ماهیچه‌ای تند است و مورد B، رشته‌های ماهیچه‌ای کند است. تارهای ماهیچه‌ای تند، بیشتر انرژی خود را از راه تنفس بی‌هوازی به‌دست می‌آورند. تارهای ماهیچه‌ای کند، بیشتر انرژی خود را از راه تنفس هوازی به‌دست می‌آورند. بررسی موارد:

مورد اول) در تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی، لاکتیک اسید تولید می‌شود و سبب تغییر pH می شوند؛ در نتیجه این تغییر pH، فعالیت پروتئین‌ها مختل می‌شود. (درست)

مورد دوم) در طی تنفس یاخته‌ای هوازی، مولکول‌هایی مانند گلوکز مصرف می‌شود؛ پس ممکن است یاخته از مواد دیگری برای ساخت ATP استفاده کند. همچنین ممکن است در مواد غذایی مصرفی ما، قند فروکتوز وجود داشته باشد که این قند بدون تبدیل شدن به گلوکز مستقیماً در طی گلیکولیز تجزیه می‌شود. (نادرست)

مورد سوم) فرایند تخمیر لاکتیکی نیز نوعی فرایند آنزیمی است که در طی آن گلوکز به‌طور کامل تجزیه نمی‌شود. (درست)

مورد چهارم) طبق شکل زیر این مورد صحیح نیست. (نادرست)

سوال ۱۶ **کدام گزینه در رابطه با راکیزه‌های یک یاخته ماهیچه اسکلتی انسان بالغ و سالم به درستی بیان شده است؟**

۱) ژن‌های مربوط به همه پروتئین‌های مؤثر در تنفس هوازی بر روی دنا(ها)ی حلقوی آن‌ها قرار گرفته‌اند.

۲) ممکن نیست که دناهای حلقوی میتوکندری همراه با دناهای هسته، هم‌زمان همانندسازی شوند.

۳) همه پیرووات‌های حاصل از قندکافت با عبور از پروتئین‌های ویژه‌ای وارد راکیزه می‌شوند.

۴) غشای بیرونی آنها صاف است ولی غشای درونی به‌سمت بیرون چین خوردگی دارد.

پاسخ ۲ دقت کنید در صورت سوال گفته شده یاخته ماهیچه اسکلتی، هر یک از این یاخته‌ها از به‌هم پیوستن چند یاخته در دوره جنینی ایجاد می‌شود؛ درنتیجه هیچ‌گاه همانندسازی دنای هسته‌ای بعد از تولد ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ژن‌های برخی پروتئین‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای بر روی دنای خطی هسته قرار دارد.

۳) در صورت عدم حضور اکسیژن کافی، پیرووات‌ها وارد فرایند تخمیر می‌شوند.

۴) غشای درونی راکیزه به سمت داخل چین‌خورده است.

سوال ۱۷ **در تارهای ماهیچه‌ای چهارسر ران، هنگامی که فراورده نهایی قندکافت ..... می‌یابد. ممکن نیست ، .....**

۱) اکسایش- مولکول لازم برای تداوم فرایند گلیکولیز (قندکافت)، دچار واکنش‌های کاهشی شود.

۲) کاهش- زمینه لازم برای تولید مولکول‌های ATP در فضای میان‌یاخته فراهم شود.

۳) کاهش- مولکولی آزاد شود که در طی دو مرحله از مراحل چرخه کربس امکان تولید آن وجود دارد.

۴) اکسایش- تولید مولکول CO_2 قبل از مصرف ماده‌ای باشد که توسط زنجیره انتقال الکترون بازسازی می‌شود.

پاسخ ۳ فراورده نهایی قندکافت همان پیرووات است، که در طی تبدیل شدن به استیل کوآنزیم A، اکسایش می‌یابد و در طی تخمیر لاکتیکی کاهش می‌یابد. مولکولی که در طی دو مرحله در چرخه کربس آزاد می شود CO_2 است، که در تخمیر لاکتیکی امکان تولید آن وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در طی تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A، NAD^+ با گرفتن الکترون کاهش می‌یابد. می‌دانیم که حضور NAD^+ برای گلیکولیز الزامی است.

گزینه «۲»: در طی تخمیر لاکتیکی NAD^+ بازسازی می‌شود تا دوباره طی قندکافت مصرف شود و سبب تداوم فرایند قندکافت شود. طی قندکافت مولکول‌های ATP در سیتوپلاسم تولید می‌شوند.

گزینه «۴»: در تبدیل پیرووات به بنیان استیل، آزاد شدن کربن دی اکسید قبل از مصرف NAD^+ صورت می‌گیرد.

سوال ۱۸ در پی مصرف گلوکز، پیرووات به طور مستقیم توسط مولکولی پر انرژی کاهش می‌یابد، چند مورد دربارهٔ این نوع تنفس صحیح است؟

الف – با تولید مولکول‌های پرانرژی ATP و عدم تولید دی‌اکسیدکربن همراه است.
ب – این نوع تنفس ممکن است توسط گیاه لوبیا انجام شود.
ج – گیرندهٔ نهایی الکترون در این تنفس، نوعی اسید آلی سه کربنی است.
د – در انسان باعث تحریک گیرندهٔ درد در هر بافت دارای اکتین و میوزین می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ الف) در صورتی‌که پیرووات توسط مولکول NADH کاهش یابد، تخمیر لاکتیکی صورت گرفته است. در طی مرحله اول تنفس یاخته‌ای (گلیکولیز)، مولکول ATP تولید می‌شود. دقت کنید در این نوع تنفس یاخته‌ای ممکن نیست دی‌اکسیدکربن آزاد شود.

ب) طبق متن کتاب در شرایطی که اکسیژن نباشد و یا کم باشد، گیاه تخمیر انجام می‌دهد و هر دو نوع تخمیر ممکن است که صورت بگیرند.

ج) گیرندهٔ نهایی الکترون در تخمیر لاکتیکی، پیرووات است که نوعی بنیان اسیدی آلی سه کربنی می‌باشد.

د) دقت کنید که در تمام یاخته‌های جانوری که قدرت تقسیم سیتوپلاسم دارند، رشته‌های اکتین و میوزین مشاهده می شود؛ اما در ماهیچه‌های اسکلتی تخمیر لاکتیکی داریم و تحریک گیرنده‌های درد صورت می‌گیرد.

سوال ۱۹ نوعی از روش تأمین انرژی برای ورآمدن خمیرنان استفاده می‌شود. کدام گزینه مشخصه آن است؟

۱) در مرحله اکسایش اتانال، مولکولهای ناقل الکترون بازسازی میشوند.
۲) در اولین مرحله آن، ترکیب حاوی قند پنج‌کربنی مصرف می‌شود.
۳) مولکول CO_2 پس از تولید از دو غشای راکیزه عبور می‌کند.
۴) باعث ترش شدن شیر و فاسد شدن موادغذایی می‌شود.

پاسخ ۲ در همه انواع تنفس، در مرحله اول (گلیکولیز) ATP مصرف می شود. قند موجود در ATP ریبوز (پنج کربنی) است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تخمیر الکلی، مولکول‌های اتانال با گرفتن الکترون کاهش می‌یابند. (نه اکسایش)

گزینه «۳»: تخمیر در خارج از راکیزه و در سیتوپلاسم صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: تخمیر لاکتیکی باعث ترش شدن شیر می‌شود.

سوال ۲۰ با انجام تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های دارای قدرت همانندسازی DNA حلقوی، همواره .....

۱) پیوند بین اتم‌های کربن در پیرووییک اسید به کمک انواعی از کاتالیزورهای زیستی شکسته می‌شود.

۲) الکترون‌های $FADH_2$ برخلاف NADH سبب فعال شدن دو پمپ غشای درونی میتوکندری می‌شوند.

۳) زنجیره انتقال الکترون در غشای میتوکندری، در تولید مقدار زیادی مولکول آدنوزین‌تری فسفات نقش دارد.

۴) انرژی لازم برای ساخت آنزیم‌های تجزیه کننده قندها، به کمک اطلاعات مستقیم نوعی نوکلئیک اسید خطی فراهم می‌شود.

پاسخ ۴ منظور صورت سوال، همه یاخته‌های یوکاریوتی اندامک‌دار و پروکاریوتی ا ست که درون خود دارای ژ نوم هستند. در یاخته‌های یوکاریوتی درون میتوکندری و یا کلروپلاست د نای حل قوی م شاهده می شود. در ه مه ا ین یاخ ته‌ها، گلیکولیز صورت می‌گیرد و قند گلوکز تجزیه می‌شود.پس همگی آنزیم‌های تجزیه‌کننده گلوکز را دارند. از طرفی برای ساخته شدن این آنزیم به اطلاعات مولکول RNA (نوکلئیک اسید خطی) که از روی دنا ساخته شده است، نیاز است و به کمک ا ین اطلاعات و انرژی زیستی تولید شده در طی تنفس یاخته‌ای، آنزیم‌ها ساخته می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

در مورد گزینه «۱» دقت کنید که اگر تنفس بی‌هوازی (از نوع تخمیر لاکتیکی) باشد، پیوند بین کربن‌های پ یروات شک سته نمی‌شود. همچنین گزینه‌های «۲» و «۳» نیز برای یاخته‌های پروکاریوتی صادق نیستند.

سوال ۲۱ چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

« در عضله اسکلتی، یاخته ماهیچه‌ای ..... بیشتر انرژی موردنیاز خود را از نوعی تنفس یاختهای تأمین می‌کند که ..... »

الف) کند - در فرایند اکسایش پیرووات حاصل از تجزیه گلوکز در آن NAD^+، با گرفتن الکترون و هیدروژن به NADHتبدیل می‌شود.

ب) کند - در واکنش‌های آنزیمی موجود در میتوکندری، به ازای هر بنیان استیل، سه نوع مولکول نوکلئوتیددار تولید می‌شود.

ج) تند - پیرووات حاصل از گلیکولیز، درون میتوکندری با گرفتن الکترون‌های NADH به لاکتات سه‌کربنی تبدیل می‌شود.

د) تند - در طی آن نوعی ترکیب تولید می‌شود که می‌تواند باعث تحریک گروهی از گیرنده‌های حواس پیکری شود.

۱) ۴ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ ۴ یاخته‌های ماهیچه‌ای کند بی شتر ا نرژی خود را از تنفس یاخ ته‌ای هوازی تأمین می‌ک ند و یاخ ته‌های ماهیچه‌ای تند بیشتر انرژی خود را از راه تنفس بی‌هوازی کسب می‌کنند. بررسی موارد:

الف) با توجه به شکل ۶ فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی ۳ ،در اکسایش پیرووات، NADH تولید می‌شود.

ب) در چر خه کربس علاوه بر کربن دی‌اک سید، NADH، FADH ۲ و ATP تول ید می شود. هر سه مولکول های نوکلئوتیددار هستند.

ج) در تخمیر لاکتیکی، پیرووات حاصل از گلیکولیز وارد میتوکندری نمی شود، بل که در میان‌یاخ ته با گرفتن الکترون های NADH به لاکتات سه‌کربنی تبدیل می‌شود.

د) در طی تخمیر لاکتیکی، لاکتیک اسید تولید می‌شود که می‌تواند سبب تحریک گیرنده‌های درد شود.

سوال ۲۲ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در یاخته‌های زنده یوکاریوتی، در صورت تجزیه ..... تک‌پار (مونومر) سازنده قند ذخیره‌ای آندوسپرم، قطعاً می‌توان انتظار داشت .....»

۱) کامل – سه مولکول کربن‌دی‌اکسید در درون میتوکندری آزاد شود.

۲) ناقص – تولید مولکول‌های آب همانند کربن‌دی‌اکسید، مشاهده نشود.

۳) کامل – در هرشرایطی، ۳۰ مولکول آدنوزین تری‌فسفات تولید شود.

۴) ناقص – نوعی ماده تولید شود که باعث تغییر pH محیط شود.

پاسخ ۴ تجزیه ناقص گلوکز به دو صورت تخمیر ازجمله الکلی و لاکتیکی در یاخته‌های یوکاریوتی انجام می شود. در تخمیر الکلی، کربن دی‌اکسید و در تخمیر لاکتیکی، لاکتیک اسید باعث تغییر pH محیط اطراف می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه۱) در صورت تجزیه کامل، به ازای هر گلوکز در مجموع ۶ مولکول دی‌اکسیدکربن تولید می‌شود.

گزینه۲) در تخمیر الکلی کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود.

گزینه۳) دقت کنید در بهترین شرایط ۳۰ مولکول ATP تولید می‌شود.

سوال ۲۳ در ارتباط با فرایند ..... می‌توان گفت که ..... چرخه ..... می‌شود.

۱) تخمیر لاکتیکی _ همانند _ کربس، NAD^+ تولید

۲) اکسایش پیرووات _ برخلاف _ کالوین، NADH تولید

۳) تخمیر الکلی _ برخلاف _ کربس، مولکول CO_2 مصرف

۴) گلیکولیز _ همانند _ کالوین، قند ۳ کربنه تک‌فسفاته مصرف

پاسخ ۲ در چرخه کالوین تولید NADH مشاهده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در چرخه کربس NAD^+ مصرف میشود نه تولید.

گزینه «۳»: کربن‌دی‌اکسید در تخمیر الکلی تولید می‌شود.

گزینه «۴»: در گام ۳ گلیکولیز، ترکیب ۳ کربنی مصرف می‌شود نه قند ۳ کربنی.

سوال ۲۴ چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«سلول ماهیچه‌ای اسکلتی در شرایطی که اکسیژن ..... باشد، بیشتر انرژی موردنیاز خود را از نوعی تنفس سلولی تأمین می‌کند که .....»

الف) زیاد _ در فرایند اکسایش پیرووات حاصل از تجزیه گلوکز آن، NAD^+ با گرفتن الکترون و پروتون به NADH تبدیل می‌شود.

ب) زیاد _ در واکنش‌های آنزیمی موجود در میتوکندری، به ازای هر بنیان استیل، سه نوع مولکول پر انرژی تولید می‌شود.

ج) کم _ پیرووات حاصل از گلیکولیز، درون میتوکندری با گرفتن الکترون‌های NADH به لاکتات سه کربنی تبدیل می‌شود.

د) کم – در طی آن نوعی ترکیب تولید می‌شود که می‌تواند باعث تحریک گروهی از گیرنده‌های حواس پیکری شود.

۱) ۴ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ ۴ بررسی موارد:

الف) در طی اکسایش پیروات، NADH نیز تولید می‌شود.

ب) در چرخه کربس علاوه بر کربن‌دی‌اکسید، NADH، $2FADH$ و ATP تولید می‌شود. هر سه مولکول‌های پرانرژی هستند.

ج) در تخمیر لاکتیکی، پیروات حاصل از گلیکولیز وارد میتوکندری نمی‌شود بلکه با گرفتن الکترون‌های NADH به لاکتات سه کربنی تبدیل می‌شود.

د) در طی تخمیر لاکتیکی، لاکتیک اسید تولید می‌شود که می‌تواند سبب تحریک گیرنده‌های درد شود.

سوال ۲۵ همه باکتری‌هایی که ضمن مصرف یک مولکول گلوکز، کربن دی اکسید تولید می‌کنند، می‌توانند ..... را بسازند.

۱) با پذیرفتن الکترون‌های NADH ،مستقیماً از مولکول پیروات نوعی الکل

۲) در مرحله آزاد شدن کربن‌دی‌اکسید، مولکول پر انرژی NADH

۳) به کمک انرژی موجود در مولکول ATP ،قند دوفسفاته

۴) با مصرف نوعی مولکول پر انرژی، ترکیبی چهار کربنی در چرخه کربس

پاسخ ۳ باکتری‌هایی که ضمن مصرف یک مولکول گلوکز، کربن‌دی‌اکسید تولید می‌کنند شامل باکتری‌های هوازی در تنفس یاخته‌ای و باکتری‌های بی‌هوازی در تخمیر الکلی می‌باشند. در همه باکتری‌ها، طی گلیکولیز در گام نخست، قند دو فسفاته تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تخمیر الکلی پیروات ابتدا به اتانال و سپس با پذیرفتن الکترون های NADH به اتانول تبدیل می شود. باکتری‌های هوازی وارد تخمیر الکلی نمی‌شوند.

گزینه «۲»: در تخمیر الکلی، مولکول پرانرژی NADH مصرف می‌گردد نه تولید. ضمناً در تخمیر الکلی تولید CO_2 و مصرف NADH در دو مرحله مجزا است.

گزینه «۴»: باکتری‌های بی‌هوازی نمی‌توانند با مصرف نوعی مولکول پرانرژی ترکیبی چهار کربنه بسازند، زیرا وارد چرخه کربس نمی‌شوند. در چرخه کربس با تولید (نه مصرف) مولکول پرانرژی، ترکیب چهارکربنه تولید می‌شود.

سوال ۲۶ چند مورد، ویژگی مشترک انواعی از تخمیر را نشان می‌دهد که در صنایع متفاوت از آن‌ها بهره می‌بریم؟

الف) فعال‌سازی آن‌ها باتبدیل ATP به ADP آغاز می‌شود. **ب) از ترکیبی سه کربنی CO_2 آزاد می‌گردد.**

ج) پیرووات الکترون‌های NADH را می‌گیرد. **د) با ایجاد ترکیبی دو کربنی به پایان می‌رسد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی انواعی از تخمیرند که در صنایع متفاوت از آنها بهره می‌بریم و تنها مورد «الف» درباره هر دو روش درست است. در تخمیر الکلی، پیروات حاصل از قندکافت با از دست دادن CO_2 به اتانال تبدیل می‌شود. اتانال با گرفتن الکترون‌های NADH اتانول ایجاد می‌کند. در تخمیر لاکتیکی، پیروات حاصل از قندکافت وارد واکنش‌ها نمی‌شود، بلکه با گرفتن الکترون‌های NADH به لاکتات تبدیل می‌شود. بررسی موارد:

الف) تخمیر الکلی و لاکتیکی مانند تنفس هوازی با قندکافت آغاز می‌شوند و پیروات ایجاد می‌کنند؛ در ابتدای قندکافت، ATP به ADP تبدیل می‌شود.

ب) در تخمیر لاکتیکی CO_2 آزاد نمی‌گردد.

ج) در تخمیر الکلی، اتانال الکترون‌های NADH را می‌گیرد.

د) در تخمیر لاکتیکی، در نهایت لاکتات ایجاد می‌شود که ترکیبی سه کربنی است.

سوال ۲۷ در تخمیر لاکتیکی ..... تخمیر الکلی، مولکول NADH .....

۱) همانند - قبل از تولید CO_2 به مصرف می‌رسد.

۲) برخلاف - همراه با H^+ در سیتوپلاسم مصرف می‌شود.

۳) همانند - برای تداوم گلیکولیز، بازسازی می‌شود.

۴) برخلاف - مولکول حاصل از گلیکولیز را دچار کاهش می‌کند.

پاسخ ۴ در تخمیر لاکتیک‌اسید، الکترون‌های مولکول NADH به پیروات که محصول گلیکولیز است منتقل می‌شوند و این ترکیب را دچار کاهش می‌کنند. در حالی که در تخمیر الکلی، الکترون های NADH به ترکیب دوکربنی (اتانال) منتقل می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تخمیر لاکتیک‌اسید CO_2 تولید نمی‌شود. در تخمیر الکلی نیز مصرف NADH بعد از تولید CO_2 می‌باشد.

گزینه «۲»: در هر دو نوع تخمیر، مصرف NADH به همراه یون هیدروژن صورت می‌گیرد.

گزینه «۳»: در تخمیر برای تداوم گلیکولیز، مولکول NADH مصرف و NAD^+ بازسازی می‌شود.

سوال ۲۸ چند مورد، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«هنگام فعالیت بدنی در فردی سالم، ضمن نزدیک شدن دو خط مجاور هم، به دنبال افزایش ..... حاصل از فرایند تنفس سلولی در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم سلول ماهیچه‌ای دو سر بازو، ..... افزایش می‌یابد».

الف) تولید استیل کوآنزیم A– غلظت یون هیدروژن خون

ب) تولید لاکتیک اسید – میزان بی‌کربنات خون

ج) تولید دی‌اکسیدکربن – میزان ATP

د) مصرف پیروات – تولید NAD^+

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ بررسی موارد:

الف) تولید استیل کوآنزیم A در بخش درونی میتوکندری رخ می‌دهد. (نادرست)

ب) هنگام تولید لاکتیک اسید CO_2 تولید نمی‌شود؛ پس تأثیری در میزان بی‌کربنات خون ندارد. (نادرست)

ج) تولید دی‌اکسیدکربن در بخش درونی میتوکندری رخ می‌دهد. (نادرست)

د) در تخمیر لاکتیکی پیروات موجود در سیتوپلاسم مصرف می شود و هنگام تبدیل پیروات به لاکتات NAD^+ تولید می‌شود. (درست)

سوال ۲۹ کدام گزینه صحیح است؟

۱) الکل با افزایش تولید رادیکال‌های آزاد سبب بروز مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته‌های کبدی می‌شود.

۲) غذاهای گیاهی به کمک پاداکسنده‌ها برخلاف الیاف خود، مانع بروز سرطان در بدن انسان می‌شوند.

۳) ترکیبات رنگی کریچه‌ها برخلاف رنگ دیسه‌ها، در خنثی‌سازی یون اکسید تولید شده در راکیزه نقش دارند.

۴) گاز مونواکسیدکربن همانند سیانید با اثر بر پروتئین پمپ در غشای داخلی میتوکندری، مانع تولید یون‌های اکسید می‌شوند.

پاسخ ۴ سم سیانید همانند گاز مونواکسیدکربن باعث مهار انتقال الکترون به مولکول اکسیژن می‌شود.

سوال ۳۰ در پی مصرف گلوکز در نوعی یاخته خاص گیاهی، ترکیبی دو کربنی به‌طور مستقیم توسط مولکولی پر انرژی کاهش پیدا می‌کند. کدام عبارت درباره این نوع تنفس صحیح است؟

۱) همزمان با انجام چرخه کربس، NADH تولید می‌کند.

۲) انرژی ذخیره شده در NADH صرف تولید انرژی زیستی ATP می‌شود.

۳) به‌ازاء مصرف هر مولکول پیرووات، یون‌های هیدروژن فقط تولید می‌شود.

۴) بدون مصرف اکسیژن، از مواد آلی برای کسب انرژی استفاده می‌کند.

پاسخ ۴ در صورت سوال، تخمیر الکلی در نوعی یاخته گیاهی مورد سوال می‌باشد. در این نوع تنفس همانند سایر انواع تنفس بی‌هوازی، بدون مصرف اکسیژن، از مواد آلی برای کسب انرژی استفاده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد در چرخه کربس رخ می‌دهد.

گزینه «۲»: دقت کنید در تنفس بی‌هوازی، زنجیره‌ی انتقال الکترون نداریم. درنتیجه انرژی ذخیره شده در NADH صرف تولید ATP نمی‌شود.

گزینه «۳»: در طی تخمیر الکلی، H^+ مصرف می‌شود. (نه تولید)

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۱- فصل ۶- زیست دوازدهم

سوال ۱ **کدام گزینه در مورد هر یاخته‌ای که در فاصله بین روپوست بالایی و پایینی برگ نوعی گیاه تک‌لپه وجود دارد، درست است؟**

۱) در طول موج ۶۵۰nm ، فاقد توانایی جذب پرتوهای نوری توسط رنگیزه‌های کاروتنوئیدی درون خود است.

۲) از یاخته‌هایی منشأ گرفته‌اند که قطعاً فاقد هرگونه ژن(های) مربوط به پروتئین‌های سبزدیسه بر روی دنای خطی خود هستند.

۳) چندین نوع از مواد آلی منشأ گرفته از چرخه‌های کالوین در ساختار آن مشاهده می‌شود.

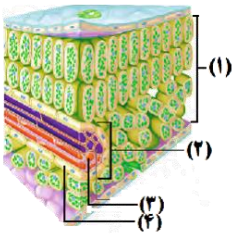
۴) حداقل یکی از روش‌های تولید مولکول‌های ATP در آن مشاهده می‌شود.

پاسخ ۳ یاخته‌های میانبرگ اسفنجی، غلاف آوندی، آوند آبکش و آوند چوبی و ... در فاصله بین روپوست پایینی و بالایی گیاه تک‌لپه دیده می‌شوند. همه این یاخته‌ها دیواره نخستین دارند که این دیواره از پروتئین و انواعی پلی ساکارید تشکیل شده است. در چرخه کالوین مولکول‌های قند سه‌کربنی خارج شده منشأ گلوکز (و در نتیجه پلی ساکاریدها) و دیگر ترکیبات آلی هستند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای یاخته‌های آوند چوبی و آبکش که فاقد سبزدیسه، سبزینه و کاروتنوئید هستند صادق نیست.

گزینه «۲»: این یاخته‌ها از یاخته‌های مریستمی گیاه منشأ گرفته‌اند. دقت کنید که همه یاخته‌های مریستمی از یاخته تخم اصلی منشأ گرفته‌اند. بنابراین قطعاً همه ژن‌ها از جمله ژن‌های مربوط به ساخت پروتئین های سبزدیسه را دارد. اما چون این یاخته‌ها فتوسنتز ندارند این ژن‌ها را بیان نمی‌کنند. دقت کنید که ژن بخشی از پروتئین‌های سبزدیسه در دنای اصلی یاخته قرار دارد.

گزینه «۴»: برای مثال در مورد آوند چوبی که یاخته‌های آن مرده است صادق نیست!



سوال ۲ **توجه به شکل مقابل که قسمتی از برگ نوعی گیاه دولپه را نشان می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟**

۱) در فتوسیستم‌های ۱ یاخته‌های بخش (۱)، برای خروج هر الکترون از مرکز واکنش، انتقال انرژی بین همه رنگیزه‌های آنتن‌های گیرنده نور رخ می‌دهد.

۲) هر یاخته دارای دیواره چوبی شده موجود در ساختار بخش (۲)، درون خود شیره خام را به نوعی محل منبع هدایت می‌کند.

۳) یاخته‌های شماره (۳) همانند یاخته‌های شماره (۱)، در مرحله بی هوازی تنفس یاخته‌ای در زمان تولید نوعی حامل الکترون، به ازای هر گلوکز، $2H^+$ تولید می‌کنند.

۴) یاخته‌های شماره (۴)، در طی چرخه کالوین برای ساخت قندهای سه کربنی، NADPH مصرف می‌کنند.

پاسخ ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید مطابق شکل ۵ فصل ۶ کتاب زیست‌شناسی۳، برای خروج هر الکترون از مرکز واکنش، الزاماً همه رنگیزه‌های نوری در واکنش‌های انتقال انرژی درگیر نمی‌شوند.

گزینه «۲»: در ساختار رگبرگ‌ها، فیبرها نیز وجود دارند اما هدایت شیره خام انجام نمی‌دهند.

گزینه «۳»: یاخته‌های آوند آبکش و یاخته‌های میان‌برگ، گلیکولیز دارند و در گلیکولیز در طی تبدیل ق ند ف سفاته به ا سید فسفاته به‌ازای هر گلوکز، ۲ مولکول NADH (حامل الکترون) و دو پروتون تولید می‌کنند.

گزینه «۴»: دقت کنید در برگ گیاهی که در شکل سوال نشان داده شده است، یاخته‌های غلاف آوندی کلروپلا ست ندار ند و فتوسنتز نمی‌کنند.

سوال ۳ **کدام گزینه تعریف دقیق‌تری برای $P_{۶۸۰}$ است؟**

۱) همان فتوسیستم ۲ موجود در غشای تیالکوئید است.

۲) همان فتوسیستم ۲ موجود در غشای تیالکوئید است.

۳) پروتئین دارای حداکثر جذب نور در ۶۸۰ نانومتر است.

۴) بخشی از فتوسیستم مرتبط با تولید O_2 است.

پاسخ ۴ رنگیزه‌های فتوسنتزی به همراه تعدادی پروتئین در دو سامانه به نام فتوسیستم‌های ۱ و ۲ قرار دارند. هر فتوسیستم نوع خاصی سبزینه a دارد که به ترتیب $P_{۷۰۰}$ و $P_{۶۸۰}$ نامیده می‌شوند. آنزیم تجزیه‌کن ند ه آب که گاز اک سیژن تولید می‌کند بخشی از فتوسیستم ۲ است که دارای $P_{۶۸۰}$ است.

سوال ۴ **چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟**

«در محدوده ..... نانومتر طول موج نور مرئی، در طول موجی که .....»

الف) ۶۰۰ تا ۷۰۰ _ کاروتنوئیدها فاقد جذب نوری می‌باشند، همواره جذب نوری سبزینه a بیشتر از سبزینه b است.

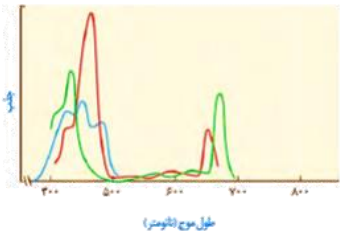
ب) ۴۰۰ تا ۵۰۰ _ سبزینه b بیش‌ترین جذب نوری را دارد، میزان جذب نوری کاروتنوئیدها از سبزینه a کمتر است.

ج) ۴۰۰ تا ۵۰۰ _ حداکثر جذب نوری سبزینه a مشاهده می‌شود، کاروتنوئیدها از سبزینه b ،جذب نوری بیشتری دارند.

د) ۵۰۰ تا ۶۰۰ _ میزان جذب نوری سبزینه‌های a و b حداقل است، سایر رنگیزه‌های آنتن فتوسیستم‌ها، بیش‌ترین جذب نوری دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ تنها مورد «ج» عبارت را به‌درستی کامل می‌کند. بررسی موارد:



مورد (الف): با توجه به شکل زیر، مشاهده می‌شود که در بخشی از محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، جذب نور سبزینه b بیش‌تر از سبزینه a می‌باشد.

مورد (ب): در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، زمانی که سبزینه b حداکثر جذب نوری را دارد، میزان جذب کاروتنوئیدها از سبزینه a بیش‌تر است.

مورد (ج): در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، زمانی که سبزینه a بیش‌ترین جذب نوری را دارد، م یزان جذب کاروتنوئ یدها از سبزینه b بیشتر است.

مورد (د): در آنتن گیرنده نوری فتوسیستم‌ها، سبزینه‌های a وb و کاروتنوئیدها قرار دارند. اما در محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر، کاروتنوئیدها جذب نوری ندارند.

سوال ۵ کدام گزینه عبارت مقابل را به‌درستی تکمیل می‌کند؟ «می‌توان گفت، ..... »

۱) در همه جانداران فتوسنتزکننده، رنگیزه‌های فتوسنتزی در غشای تیالکوئید قرار دارند.

۲) هیچ یک از ترکیبات رنگی کلروپلاست گیاهان در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش ندارد.

۳) در همه گیاهان در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، بیش‌ترین رنگیزه موجود در سبزدیسه‌ها در برگ تجزیه می‌شود.

۴) رنگیزه‌های موجود در سبزدیسه گیاهان که بیش‌ترین جذب آن‌ها در بخش آبی و سبز نور مرئی است، خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند.

پاسخ ۴ کاروتنوئیدها همانند ترکیبات رنگی در کریچه، خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در پروکاریوت‌ها از جمله باکتری‌های فتوسنتزکننده (مانند سیانوباکتری)، دیسه (پلاست) وجود ندارد.

گزینه «۲»: مشخص شده است ترکیبات رنگی در کریچه و رنگ‌دیسه پاداکسنده‌اند. این ترکیبات در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند.

دقت کنید کاروتنوئیدها در کلروپلاستها نیز دیده می‌شوند.

گزینه «۳»: در بعضی از گیاهان در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، بیش‌ترین رنگیزه موجود در سبزدیسه‌ها (یعنی سبزینه) در برگ تجزیه می‌شود.

سوال ۶ در ارتباط با هر فتوسیستم موجود در غشای تیالکوئید برگ‌های گیاه آکاسیا می‌توان گفت که .....

۱) الکترون‌های از دست داده خود را از طریق تجزیه آب جبران می‌کنند.

۲) الکترون‌های کلروفیل و کاروتنوئیدهایی که از مدار خود خارج می‌شوند، الکترون‌هایی برانگیخته‌اند.

۳) انرژی لازم برای فعالیت پمپ غشایی و جابه‌جایی پروتون‌ها را تأمین می‌کنند.

۴) موجب کنار هم قرار گرفتن پروتون‌ها و $NADP^+$ و تولید NADPH می‌شوند.

پاسخ ۲ در قسمت آنتن‌های گیرنده نور فتوسیستم‌ها انواعی از رنگیزه‌ها (کلروفیل و کاروتنوئید) وجود دارند، که هنگامی‌که الکترون‌ها از مدار خود تحت تأثیر تابش خارج می‌شوند، الکترون‌های برانگیخته را ایجاد می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۳»: در مورد فتوسیستم ۲ صادق است.

گزینه «۴»: در مورد فتوسیستم ۱ صادق است.

سوال ۷ کدام عبارت دربارهٔ اندامکی که فرایند فتوسنتز در یوکاریوت‌ها توسط آن صورت می‌گیرد درست است؟

۱) همه پروتون‌های موجود در فضای یک تیلاکوئید که حاصل تجزیه آب نیستند، با عبور از غشای همان تیلاکوئید به آن وارد شده‌اند.

۲) طول آن قطعاً بیش‌تر از ۵۰ میکرومتر بوده و میزان نور سبزی که از آن بازتاب می‌شود از میزان نور سبزی که جذب می‌کند بیش‌تر است.

۳) نوعی سبزینه در آن که تنها در آنتن‌های گیرنده نور یافت می‌شود، ممکن نیست درمحدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر میزان جذبش صفر شود.

۴) بستره آن توسط غشای ساختارهایی کیسه مانند که فرایندهای ترجمه و رونویسی در آن‌ها صورت نمی‌گیرد به دو بخش تقسیم شده است.

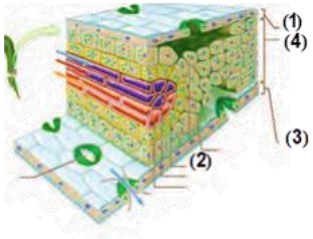
پاسخ ۳ صورت سوال ویژگی اندامک کلروپلاست را بیان می‌کند. منظور از نوعی سبزینه که تنها در آنتن های گیرنده نور یافت می‌شود، سبزینه b است. میزان جذب این سبزینه برخلاف سبزینه a وکارتنوئیدها مطابق نمودار کتاب درسی ممکن نیست در محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر صفر شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پروتون‌های موجود در فضای یک تیلاکوئید می‌توانند سه منشا داشته باشند: حاصل تجزیه آب با شندن، از غشای همان تیلاکوئید عبور کرده باشند و یا از طریق مجراهای موجود در بین تیلاکوئیدهای مجاور به آن تیلاکوئید وارد شوند.

گزینهٔ «۲»: طبق شکل کتاب درسی و مقیاسی که برای آن آورده شده است طول کلروپلاست قطعاً از ۰/۵ میکرومتر بیشتر است نه ۵۰ میکرومتر. این اندامک سبز رنگ است و میزان نور سبزی که از آن بازتاب می‌شود از میزانی که جذب می‌کند بیشتر است.

گزینهٔ «۴»: توجه کنید که فضای درون کلروپلاست توسط غشای تیلاکوئیدها به دو بخش (فضای درون تلاکوئیدها و بستره) تقسیم می‌شود نه اینکه بستره آن به دو بخش تقسیم شود. تیلاکوئیدها ساختارهای غشایی و کیسه مانند و به هم متصل هستند که برخلاف بستره فرایندهای همانندسازی، رونویسی و ترجمه در آن ها صورت نمی‌گیرد.

سوال ۸ **بخشی که با شماره ..... نشان داده شده است، در شرایط وجود اکسیژن قطعاً .....**



۱) ۱ - در ادامه خود سبب ایجاد دمبرگ می‌شود.

۲) ۲ - تنفس نوری را به میزان زیادی انجام می‌دهد.

۳) ۳- در پی بیان ژن‌های پوستک، پوستک گیاه را می‌سازد.

۴) ۴- با اکسایش مولکول‌های پیروات، مولکول‌های کربن دی‌اکسید تولید می‌کند.

پاسخ ۴ شکل نشان‌دهنده برگ گیاه تک‌لپه‌ای است.

در گیاهان تک‌لپه‌ای دمبرگ وجود ندارد. (رد گزینه «۱»)

تنفس نوری در گیاهان تک‌لپه به علت ساختار مشابه گیاهان C_4 کمتر رخ می‌دهد (رد گزینه «۲») پوستک دارای ژن مستقیم نمی‌باشد بلکه آنزیم‌هایی که در تولید پوستک نقش دارند ، دارای ژن(ها) می‌باشد. (رد گزینه«۳») یاخته‌های میان‌برگ دارای میتوکندری هستند و می‌تواند در فرایند اکسایش پیرووات، کربن دی‌اکسید تولید کنند (تأیید گزینه «۴»)

سوال ۹ **در آزمایش مربوط به بررسی میزان تأثیر طول موج‌های نور در فتوسنتز، درباره هرجا ندارای که ..... می‌توان گفت .....**

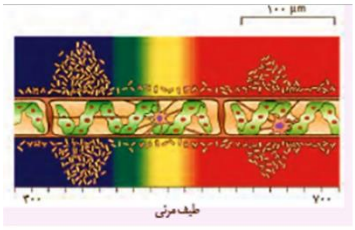
۱) دارای سبزدیسه است – حدود ۱۰۰μm طول دارد.

۲) دارای اپراتور است – توانایی اکسایش پیرووات در میان‌یاخته را ندارد.

۳) دارای نوکلئیک اسید خطی است – توانایی تولید قندهای سه کربنی را دارد.

۴) عوامل رونویسی دارد – در طول موج‌های ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر اکسیژن تولید نمی‌کند.

پاسخ ۳ در این آزمایش هم اسپیروژیر و هم باکتری هوازی وجود دارد که هر دو دارای رنا (نوکلئیک اسید خطی) هستند. هردوی این جانداران در طی گلیکولیز قندفسفاته سه‌کربنی تولید می‌کنند. هم چنین اسپیروژیر در طی چرخه کالوین، توانایی تولید قند سه‌کربنی را دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه «۱»: در این آزمایش، اسپیروژیر (جلبک سبز) دارای سبزدیسه است که طول آن با توجه به شکل مقابل بسیار بزرگتر از ۱۰۰μm است.

گزینه «۲»: فقط باکتری دارای اپراتور است و از آنجا که فاقد راکیزه است اکسایش پیرووات درون میان‌یاخته انجام می‌شود .

گزینه «۴»: اسپیروژیر دارای عوامل رونویسی است، در حالی که در طول موج‌های ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر میزان فتوسنتز آن کم است و اکسیژن کمی تولید می‌کند.

سوال ۱۰ کدام مورد صحیح است؟

«هر اندامک دو غشایی که درون آن ATP مصرف می‌شود .....»

۱) هم به‌طور مستقل و هم در مرحله G_2 از چرخه یاخته‌ای همانندسازی می‌کند.

۲) دارای ژن(های) لازم برای ساخت پروتئین‌های موجود در ساختار خود می‌باشد.

۳) دارای ترکیبات رنگی جذب‌کننده نور برای تولید ATP می‌باشند.

۴) بخشی از پروتئین‌های مورد نیاز خود را درون خود می‌سازند.

پاسخ ۲ اندامک‌های دوغشایی که درون آن‌ها ATP مصرف می شود شامل هسته، میتوکندری و کلروپلاست هستند. آنزیم‌هایی که درون هسته فعالیت دارند و می‌توانند فرایندهای رونویسی و همانندسازی را انجام دهند، انرژی مصرف می‌کنند. درون کلروپلاست و میتوکندری نیز به‌منظور ساخته شدن پروتئین ها انرژی مصرف می شود (آنزیم های مسئول رونویسی و ترجمه). هسته شامل تمامی ژن‌های پروتئین‌های مورد نیاز خود است؛ کلروپلاست همانند میتوکندری می‌تواند بعضی از پروتئین‌های مورد نیاز خود را بسازد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همانندسازی هسته مستقل از چرخه یاخته‌ای نیست.

گزینه «۳»: فقط در مورد کلروپلاست صادق است.

گزینه «۴»: درون هسته و توسط آن پروتئین‌سازی صورت نمی‌گیرد.

سوال ۱۱ همهٔ عبارت‌های زیر در مورد یاخته‌های نگهبان روزنهٔ هوایی در گیاه فتوسنتزکننده در ست ا ست، به‌جز .....

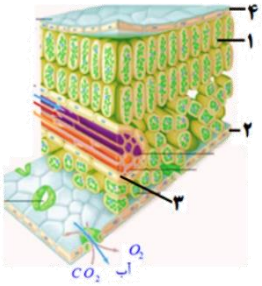
۱) با اثر هورمون آبسیزیک اسید بر این یاخته‌ها، طول آن‌ها کاهش ولی قطر آنها تغییر چندانی نمی‌کند.

۲) در بررسی ژنگان (ژنوم) یک گیاه فتوسنتزکننده، این یاخته‌ها، دو نوع DNA حلقوی با توالی نوکلئوتیدی متفاوت را نشان می‌دهند.

۳) در این یاخته‌ها، تولید آدنوزین‌تری‌فسفات، تنها به دو روش نوری و در سطح پیش‌ماده مشاهده می‌شود.

۴) این یاخته‌ها، دارای دیوارهٔ نخستین با ضخامت غیریکنواخت بوده که دیوارهٔ شکمی ضخیم‌تر از دیوارهٔ پشتی دارند.

پاسخ ۳ این یاخته‌ها، هم کلروپلاست دارند و هم میتوکندری، یعنی هم ساخت ATP به روش نوری دار ند و هم در سطح پیش‌ماده و هم روش اکسایشی. به‌دنبال اثر هورمون آ سیزیک ا سید، یاخ ته‌های نگه بان روز نه، د چار پلا سمولیز می‌شوند. با پلاسمولیز، دچار کاهش طول می‌شوند و قطر آن‌ها تغییر چندانی نمی‌کند. این یاخته‌ها، به‌خاطر داشتن سبزدیسه و راکیزه، دو نوع DNA حلقوی دارند.



سوال ۱۲ با توجه به شکل روبه‌رو، که به نوعی گیاه تعلق دارد، چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌نماید؟

«بخشی که با شماره ..... نشان داده شده است، می‌تواند .....»

الف) ۲ – به کمک اطلاعات ژن(های) خود، آنزیم‌های پوستک‌ساز را بسازد.

ب) ۳ – در پی تثبیت کربن، ترکیبات آلی خود را از قندهای سه کربنه تولید کند.

ج) ۴ – با تبدیل ترکیب آلی سه‌کربنه به استیل‌کوانزیمA ، NADH تولید نمایند.

د) ۱ – به کمک تنها نوعی کاتالیزور زیستی، از کربن دی اکسید جو، قند سه‌کربنه تولید کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ بررسی تمامی عبارت‌ها:

الف) یاخته‌های روپوستی به کمک ژن(های) خود، آنزیم‌های پوستک‌ساز در را تولید می‌کنند.

ب) یاخته‌های غلاف آوندی در گیاه مشخص شده سبزدیسه ندارند و چرخه کالوین انجام نمی‌دهند.

ج) در تنفس هوازی درون راکیزه یاخته‌های روپوستی با تبدیل ترکیب آلی سه‌کربنه (پیرووات) به استیل کوانزیمA ، NADH تولید می‌شود.

د) دقت کنید چرخه کالوین، مجموعه‌ای از واکنش‌های مختلف است که در هر مرحله آن، نوعی آنزیم خاص شرکت می‌ک ند. در نتیجه فقط نوعی کاتالیزور زیستی در این فرایند نقش ندارد بلکه انواعی از آنزیم‌ها نقش دارند.

سوال ۱۳ کدام گزینه، در رابطه با یاخته‌های میانبرگ صحیح می‌باشد؟

۱) تنها یاخته‌های واجد نقش در تولید مواد آلی در گیاهان می‌باشند.

۲) همانند یاخته‌های پوششی جانوری، واجد فضای بین یاخته‌ای اندکی می‌باشند.

۳) وقوع هر جهش جابه‌جایی، موجب اختلال در فرایند فتوسنتز گیاه خواهد شد.

۴) به‌طور معمول، تنوع ماده ژنتیک موجود در یاخته‌های میانبرگ برگ گیاه دولپه بیش‌تر از یاخته غلاف آوندی موجود در رگبرگ آن است.

پاسخ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) تنها یاخته‌های مؤثر در فتوسنتز (تولید مواد آلی)، یاخته‌های میانبرگ نیستند. مثلاً یاخ ته‌های نگه بان روز نه هم دارای کلروپلاست هستند و بنابراین در فتوسنتز ایفای نقش می‌کنند.

۲) بافت‌های پوششی در جانوران همگی دارای دو ویژگی مشترک وجود غ شا پا یه و ف ضای بین یاخ ته‌ای ا ندک می‌با شند.

میانبرگ‌ها دو نوع هستند:

الف) میانبرگ نرده‌ای و ب) میانبرگ اسفنجی که در نوع اسفنجی فاصله میان یاخته‌ای زیاد می‌باشد.

۳) وقوع جهش از نوع جابه‌جایی می‌تواند منجر به اختلال در فرایند فتوسنتز شود، اما این موضوع مشروط به وقوع سه اتفاق است اول اینکه جهش در ناحیه‌ای از ژنوم رخ دهد که ژنی وجود داشته باشد و دوم اینکه این ژن مربوط به فرایند فتوسنتز باشد و نیز اثر خود را فوری بروز دهد. سوم اینکه جهش از نوع بی‌اثر نباشد.

۴) تنوع ماده ژنتیک در یاخته‌ای هسته‌دار که واجد کلروپلاست است، بیش از یاخته‌هایی است که فاقد آن هستند. علت این موضوع در وجود DNA حلقوی در سبزدیسه‌ها (کلروپلاست‌ها) می‌باشد.

سوال ۱۴ در گیاهان فتوسنتزکننده، هر رنگیزه فتوسنتزی که در محدوده ..... حداکثر جذب دارد، قطعاً .....

۱) قرمز - نارنجی - به رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز دیده می‌شود.

۲) بنفش - آبی - به همراه انواعی از پروتئین‌ها در غشای تیلاکوئید قرار دارند.

۳) ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر - در ساختار فتوسیستم‌های غشای تیلاکوئیدها قرار گرفته است.

۴) ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر - بیش‌ترین جذب آن‌ها در محدوده بنفش - آبی و قرمز - نارنجی است.

پاسخ ۳ کلروفیل در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر حداکثر جذب را دارد. این کلروفیل‌ها در ساختار فتوسیستم‌های غشای تیلاکوئید قرار گرفته‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور کلروفیل‌های a مخصوصی که در مرکز واکنش فتوسیستم‌های ۱ و ۲ وجود دارند، این رنگیزه‌ها از آن‌جا که کلروفیل‌اند به رنگ سبز دیده می‌شوند.

گزینه «۲»: منظور کلروفیل a، کلروفیل b و کاروتنوئیدها است که این رنگیزه‌ها لزوماً در غشای تیلاکوئید حضور ندارند، به عنوان مثال، باکتری‌های فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا، سبزدیسه و تیلاکوئید ندارند.

گزینه «۴»: حداکثر جذب کاروتنوئیدها در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است ولی در محدوده قرمز - نارنجی جذب ندارد.

سوال ۱۵ در تمام سلول‌های زنده روپوستی برگ گیاه ذرت .....

۱) تمام ژن‌های ذرت یافت می‌شوند، اما تعدادی از آن‌ها ممکن است بیان نشوند.

۲) از هر ژن در پی فعالیت نوعی آنزیم، به طور مستقیم یک مولکول RNA ساخته می‌شود.

۳) تولید مولکول NAD^+ برخلاف تولید مولکول $NADP^+$ مشاهده می‌شود.

۴) توانایی تولید مولکول پرانرژی ATP در سطح پیش ماده وجود دارد.

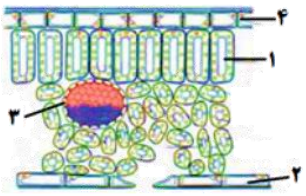
پاسخ ۴ همه یاخته‌های زنده قندکافت (گلیکولیز) انجام می‌دهند و در این فرایند، ATP را در سطح پیش ماده تولید می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در یک سلول گیاهی ژنوم مربوط به هسته، راکیزه (میتوکندری) و سبزدیسه (کلروپلاست) می‌باشد. سلول‌های روپوستی که فاقد کلروپلاست هستند، ژن‌های کلروپلاستی را ندارند. فقط سلول‌های نگهبان روزنه در روپوست کلروپلاست دارند.

گزینه «۲»: دقت کنید در سلول‌های روپوستی فقط گروهی از ژن‌ها بیان می‌شوند و برخی از ژن‌ها بیان نمی شوند و RNA تولید نمی‌کنند.

گزینه «۳»: سلول‌های نگهبان روزنه هم تنفس هوازی دارند و هم فتوسنتزکننده هستند، پس توانایی تولید $NADP^+$ و NAD^+ را دارند.

سوال ۱۶ **با توجه به شکل روبه‌رو، که به نوعی گیاه C_3 تعلق دارد، چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟**



« بخشی که با شماره ..... نشان داده شده است، می‌تواند ..... »

الف) ۲ - به کمک اطلاعات ژن(های) خود، آنزیم‌های پوستک‌ساز را بسازد.

ب) ۳ - در پی تثبیت کربن، ترکیبات آلی خود را از قندهای سه کربنه تولید کند.

ج) ۴ - با تبدیل قندی سه کربنه به استیل کوانزیم A، NADH تولید نماید.

د) ۱ - به کمک نوعی پروتئین، از کربن‌دی‌اکسید جو، قند سه کربنه تولید کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ بررسی عبارت‌ها:

الف) سلول‌های روپوستی به کمک ژن‌های خود، آنزیم‌های پوستک‌ساز را تولید می‌کنند. این آنزیم‌ها در ساخت پوستک نقش دارند.

ب) سلول‌های غلاف آوندی در گیاهان C_3 چرخه کالوین انجام نمی‌دهند.

ج) در تنفس هوازی درون میتوکندری سلول‌های روپوستی، با تبدیل قندی سه کربنه به استیل کوانزیم A، NADH تولید می‌شود.

د) دقت کنید چرخه کالوین، مجموعه‌ای از واکنش‌های مختلف است که در هر مرحله آن، نوعی آنزیم خاص شرکت می‌کند. در نتیجه فقط نوعی آنزیم در این فرایند نقش ندارد بلکه انواعی از آنزیم‌ها نقش دارند.

سوال ۱۷ **کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟**

«در گیاهان فتوسنتزکننده، هر رنگیزه فتوسنتزی که حداکثر جذب آن ..... است، قطعاً ..... .»

۱) در محدوده قرمز - نارنجی است - به رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز دیده می‌شود.

۲) در محدوده بنفش - آبی است - به همراه انواعی از پروتئین‌ها در غشای تیلاکوئید قرار دارند.

۳) در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است - در ساختار فتوسیستم‌های غشای تیلاکوئید قرار گرفته است.

۴) در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است - بیش‌ترین جذب آن در محدوده بنفش - آبی و قرمز - نارنجی است.

پاسخ ۳ کلروفیل در محدوده تا نانومتر حداکثر جذب را دارد. کلروفیل ها در ساختار فتوسیستم‌های غشاء تیلاکوئید قرار گرفته‌اند.

سوال ۱۸ **چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟**

درون هر یاخته زنده دارای عوامل رونویسی و با قابلیت تولید مواد آلی از مواد معدنی، کاتالیزورهای زیستی .....

الف) می‌توانند توسط اطلاعات ژنتیکی موجود در DNA حلقوی تولید شوند.

ب) قطعاً بدون دخالت شبکه آندوپلاسمی یاخته تولید می‌شوند.

ج) ممکن است در دمای بسیار پایین‌تر از ۳۷ درجه سانتی گراد غیرفعال شوند.

د) با استفاده از نورخورشید CO_2 را به ماده آلی تبدیل می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ یاخته‌های یوکاریوتی فتوسنتزکننده و یاخته‌های دیگری مانند یاخته‌های کبدی انسان می‌توانند از مواد معدنی، ماده آلی تولید کنند و همگی دارای عوامل رونویسی (ویژگی یوکاریوت‌ها) هستند. موارد «الف» و «ج» صحیح هستند.

بررسی موارد: الف) گروهی از آنزیم‌های درون کلروپلاست و میتوکندری توسط اطلاعات دنای حلقوی تولید شوند.

ب) برای آنزیم‌های کریچه‌ها (واکوئل‌ها) صادق نیست.

ج) طبق متن کتاب آنزیم‌ها تحت تأثیر دمای پایین غیرفعال می‌شوند.

د) دقت کنید در صورت سوال هر یاخته گفته شده است. پس این مورد برای یاخته‌های کبدی صادق نیست.

سوال ۱۹ کدام عبارت، درباره هر سامانه تبدیل انرژی در غشای تیلاکوئید گیاه نرگس درست است؟

۱) مرکز واکنش آن، انرژی نور را می‌گیرد و به هر آنتن منتقل می‌کند.

۲) در هر آنتن آن، فقط یک نوع رنگیزه و یک نوع پروتئین یافت می‌شود.

۳) در مرکز واکنش آن، مولکول‌های سبزینه (کلروفیل) a ، در بستری پروتئینی قرار دارند.

۴) با دریافت حداکثر جذب طول موج‌های ۷۰۰ و ۶۸۰ نانومتر فعالیت خود را آغاز می‌کند.

پاسخ ۳ مرکز واکنش دارای مولکول‌های سبزینه a می‌باشد که در بستری از پروتئین قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) دقت کنید آنتن‌ها، انرژی نورانی را می‌گیرند و به مرکز واکنش منتقل می‌کنند.

گزینه ۲) هر آنتن که از رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است،

گزینه ۴) این مورد در رابطه با هیچیک از فتوسیستم‌ها صادق نیست زیرا در یکی حداکثر جذب ۷۰۰ است و در دیگری ۶۸۰!

سوال ۲۰ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر سبزینه a در گیاهان، نوعی رنگیزه است که .....»

۱) تنها در غشای تیلاکوئیدها دیده می‌شود.

۲) همواره در هر اندامک دارای کاروتنوئید قرار گرفته است.

۳) کمبود الکترونی آن فقط به‌وسیله تجزیه مولکول آب جبران می‌گردد.

۴) بالاترین شدت جذب نور را در بین همه رنگیزه‌ها در طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر دارا می‌باشد.

پاسخ ۱ دقت کنید که سبزینه a در گیاهان در غشای تیلاکوئیدهای موجود در سبزدیسه‌ها (کلروپلاست‌ها) دیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: کاروتنوئیدها علاوه بر سبزدیسه (کلروپلاست)، در رنگدیسه و کروموپلاست نیز دیده می شوند. درحالی که کلروفیل‌ها تنها در سبزدیسه‌ها وجود دارند.

گزینه «۳»: کمبود الکترونی سبزینه a در فتوسیستم ۱ به‌وسیله الکترون‌های فتوسیستم ۲جبران می‌شود.

گزینه «۴»: در گیاهان بالاترین شدت جذب نور مربوط به سبزینه b است.

سوال ۲۱ کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

۱) در ساختار مرکز واکنش هر فتوسیستم برخلاف آنتن‌های گیرنده نور آن‌ها، انواعی از پروتئین‌ها مشاهده می‌شود.

۲) در بخشی از فتوسیستم با رنگیزه‌های متفاوت، مولکول‌های بسپاری (پلیمر) دیده می‌شود که در ساختار دنا نیز حضور دارند.

۳) در بخشی از تیلاکوئید که ساخت رشته پلی‌نوکلئوتیدی رخ می‌دهد، ساختار کامل رناتن نیز دیده می‌شود.

۴) هنگامی که یاخته‌های نرم آکنه سبزینه‌دار (پارانشیم کلروفیل‌دار) آ ماده تق سیم می شوند، فعال یت آنزی می با خا صیت نوکلئازی در کلروپلاست افزایش می‌یابد.

پاسخ ۴ کلروپلاست مستقل از چرخه یاخته‌ای تقسیم می‌شود، اما دقت کنید هن گامی که یاخ ته آ ماده تق سیم می‌شود، همه اندامک‌های یاخته از جمله کلروپلاست نیز مهیای تقسیم می‌شوند.

کلروپلاست هنگام تقسیم، به همانندسازی دنا با کمک فعالیت آنزیم دنابسپاراز نیاز دارد. آ نزیم دناب سپاراز خا صیت نوکل ئازی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید در آنتن گیرنده نور همانند مرکز واکنش، انواعی از پروتئین‌ها مشاهده می‌شود.

گزینه «۲»: آنتن گیرنده نور دارای رنگیزه‌های متفاوت است. پروتئین در آ نتن گیر نده نور و جود دارد. پروتئین در ساختار کروموزوم نیز دیده می‌شود اما در ساختار دنا وجود ندارد.

کروموزوم از دنا و پروتئین تشکیل شده است.

گزینه «۳»: بستره بخشی از کلروپلاست است که در آن ساخت ر شته‌های پلی‌نوکلئوت یدی (د نا و ر نا) د یده می شود. ا ین فرایندها در تیلاکوئید دیده نمی‌شود.

سوال ۲۲ با توجه به طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی کدام گزینه درست است؟ (طول موج‌ها برحسب نانومتر هستند.)

۱) کلروفیل a همانند کلروفیل b در طول موج ۴۵۰ تا ۶۰۰ دارای کم‌ترین درصد جذب نور است.

۲) درصد جذب نور در کاروتنوئیدها در طول موج ۵۰۰ تا ۷۰۰ تقریباً مساوی با صفر است.

۳) در طول موج ۴۰۰ کلروفیل a دارای درصد جذب نور بیش‌تری نسبت به کلروفیل b می‌باشد.

۴) کلروفیل a برخلاف کاروتنوئیدها نور قرمز و آبی و زرد را بیش‌تر جذب می‌کند.

پاسخ ۳ براساس شکل ۳ فصل ۶ کتاب زیست‌شناسی دوازدهم گزینه ۳ درست است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق شکل کلروفیل b در طول موج ۵۰۰ تا ۶۰۰ دارای کم‌ترین درصد جذب نور می‌باشد.

۲) درصد جذب نور در کاروتنوئیدها در طول موج ۵۰۰ تا ۵۵۰ مساوی با صفر نیست.

۴)کلروفیل‌ها نور قرمز و آبی و بنفش و کاروتنوئیدها نور آبی و سبز را بیشتر جذب می‌کنند.

سوال ۲۳ در چه تعداد از موارد زیر، محل رخدادن فرایند موردنظر در سبزدیسه به درستی بیان شده است؟

الف) مصرف ATP : فضای درونی سبزدیسه **ب) الگو قرارگرفتن نوکلئیک‌اسیدهای خطی: بستره**

ج) تجزیه نوری آب: فضای درون تیلاکوئید **د) مصرف CO_2: بخش بیرونی سبزدیسه**

ه) فرایند کاهش نوعی ترکیب حامل الکترون: سطح غشای تیلاکوئید

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ موارد «الف»، «ب» و «ج» صحیح هستند. بررسی موارد:

مورد (الف): دقت کنید که در بستره سبزدیسه در فرایند رونویسی رِنا (RNA) تولید می‌شود. آنزیم رِنابسپاراز برای قراردادن باز آلی آدنین در رشته رِنا(RNA) از ATP استفاده می‌کند.

مورد (ب): رِناها نوکلئیک‌اسیدهای خطی هستند که می‌توانند برای ساخت پروتئین‌ها به عنوان الگو قرار بگیرند.

مورد (ج): در ابتدای فتوسنتز آب در فتوسیستم۲ تیلاکوئید تجزیه می‌شود.

مورد (د): در چرخه کالوین، CO_2 در درون بستره مصرف می‌شود (نه در بخش بیرونی سبزدیسه!!!).

مورد (ه): دقت کنید که در سطح غشای تیلاکوئید، $NADP^+$ (که نوعی پذیرنده الکترونی است (نه حامل الکترون !!!)، کاهش می‌یابد.

سوال ۴؟ درباره یاخته‌های پارانشیمی در برگ یک گیاه دولپه، کدام گزینه، عبارت زیر را صحیح تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول در غشای تیلاکوئید، سامانه تبدیل انرژی حاوی کلروفیل .....، می‌تواند .....»

۱) P_{700} - الکترون‌های برانگیخته کلروفیل a مرکز واکنش را مستقیماً توسط این کلروفیل، به ناقلی در سطح خارجی غشای تیلاکوئید منتقل کند.

۲) P_{700} - کمبود الکترون خود را مستقیماً از ناقلی دریافت کند، که در تماس با تمام بخش های فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید است.

۳) P_{680} - کمبود الکترون مرکز واکنش خود را مستقیماً از واکنشی تأمین کند، که باعث تولید اکسیژن در فضای بستره می‌شود.

۴) P_{680} - به کمک آنزیمی در ساختار خود، میزان تجمع یون‌های هیدروژن درون تیلاکوئید را افزایش دهد.

پاسخ ۴ مطابق توضیحات کتاب درسی، تجزیه آب در فتوسیستم ۲ و در سطح داخلی غشای تیلاکوئید صورت می‌گیرد. فتوسیستم ۲ دارای بخش آنزیمی است که مولکول‌های آب را تجزیه می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل ۶ فصل ۶ کتاب زیست‌شناسی۳، واضح است که الکترون جدا شده از سبزینه مرکز واکنش، ابتدا از کلروفیل a مرکز واکنش به مولکول دیگری و سپس به ناقل موجود در سطح خارجی غشای تیلاکوئید منتقل می‌شود.

گزینه «۲»: ناقلی که الکترون‌های خود را به مرکز واکنش فتوسیستم ۱ منتقل می‌کند، در سطح داخلی غشای تیلاکوئید قرار دارد و با همه بخش‌های فسفولیپیدی غشا در تماس قرار ندارد.

گزینه «۳»: فتوسیستم ۲، کمبود الکترون خود را از واکنش تجزیه نوری آب دریافت می‌کند که باعث تولید اکسیژن در فضای درونی تیلاکوئید می‌شود.

سوال ۵؟ کدام یک از رنگیزه‌های زیر به ترتیب، بیش‌ترین و کم‌ترین درصد جذب نوری را در طول موج بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر دارد؟

۱) کلروفیل b – کلروفیل a

۲) کلروفیل a– کاروتنوئید

۳) کلروفیل b – کاروتنوئید

۴) کلروفیل a – کلروفیل b

پاسخ ۱ در بازه طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، کلروفیل b، بیشترین و کلروفیل a، کمترین درصد جذب نوری را دارند.

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۲- فصل ۶- زیست دوازدهم

سوال ۱ **در طی واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز، در مجموع بهازای تولید هر مولکول ۵ کربنه دو فسفاته به‌ترتیب از راست به چپ کدام مورد تولید و مصرف می‌شود؟**

۱) $۳ADP$ و $۲NADPH$

۲) $۲P$ و $۲CO_۲$

۳) $۲NADP^+$ و $۲ATP$

۴) $۲NADH$ و $۳ATP$

پاسخ ۱ در واکنش‌های چرخه کالوین فتوسنتز به ازای تولید ۶ مولکول ریبولوزبیس فسفات در مجموع **18ATP**، **12NADPH** و **$6CO_2$** مصرف و ۱۸ ADP و **$12NADP^+$** تولید می‌شوند.

بنابراین به‌ازای تولید هر مولکول ریبولوز بیس فسفات، ۳ مولکول ADP تولید و دو مولکول **NADPH** مصرف می‌شود.

سوال ۲ **کدام یک از گزینه‌های زیر عبارت را به درستی تکمیل می‌کند؟**

«در یاخته‌های نگهبان روزنه گیاه آلبالو، در محل ..... امکان ندارد .....»

۱) کاهش نوعی ترکیب آدنین‌دار – نوعی آنزیم رونویسی‌کننده در ساخت انواعی مولکول رنا نقش ایفا کند.

۲) اکسایش ترکیب حامل الکترون ساخته شده در مرحله اکسایش پیرووات – بیش از یک مولکول دنا وجود داشته باشد.

۳) تشکیل استیل کوآنزیم A همانند محل مصرف آن – فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو مشاهده شود.

۴) انجام واکنش کاهش نوعی ترکیب غیرآلی دو اتمی – تولید مولکول‌های حامل الکترون بدون تولید پروتون آزاد انجام شود.

پاسخ ۳ تشکیل استیل کوآنزیم A در مرحله اکسایش پیرووات و مصرف آن در چرخه کربس اتفاق می‌افتد که این اتفاقات همگی در ماده زمینه‌ای (فضای محصور شده توسط غشای درونی) راکیزه رخ می‌دهند. بدیهی است که فعالیت آنزیم روبیسکو (خواه کربوکسیلازی، خواه اکسیژنازی) درون کلروپلاست رخ میدهد .رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کاهش **NAD^+** (نوعی ترکیب آدنین‌دار) در سیتوپلاسم در طی قندکافت و در راکیزه در مرحله اکسایش پیرووات و چرخه کربس می‌تواند مشاهده شود. در پروکاریوت‌ها و اندامک‌های راکیزه و سبزدیسه تولید رنا های مختلف در فرایند رونویسی فقط توسط یک نوع رنابسپاراز انجام می‌شود.

گزینه «۲»: NADH در مرحله اکسایش پیرووات تولید شده و در ماده زمینه‌ای راکیزه هنگام آغاز زنجیره انتقال الکترون اکسایش می‌یابد. در فضای درونی راکیزه (میتوکندری) طبق شکل صفحه ۶۷ کتاب زیست‌شناسی۳ (شکل ۵ الف) بیش از یک مولکول دنا ممکن است وجود داشته باشد.

گزینه «۴»: در ماده زمینه‌ای راکیزه کاهش **O_2** طی مراحل انتهایی زنجیره انتقال الکترون مشاهده می‌شود. در چرخه کربس که آن هم در ماده زمینه‌ای رخ می‌دهد. تولید **$FADH_2$** (نوعی حامل الکترون) بدون تولید پروتون انجام می‌شود.

سوال ۳ کدام عبارت در مورد واکنش‌های وابسته به نور در میانبرگ اسفنجی گیاه تره درست است؟

۱) تنها راه کاهش غلظت یون‌های هیدروژن بستره، فعالیت پمپ غشایی تیلاکوئید است.

۲) در فتوسیستم‌ها، هر الکترونی که برانگیخته می‌شود، در نهایت فتوسیستم را ترک می‌کند.

۳) الکترون‌های خروجی از هر فتوسیستم، از ساختار بیش از یک ناقل الکترون عبور می‌کنند.

۴) پذیرنده نهایی الکترون‌های آب در این مرحله، مولکول‌های رنگیزه در فتوسیستم ۲ هستند.

پاسخ ۳ اگر به شکل ۶ فصل ۶ نگاه کنید می‌بینید که الکترون‌های خارج شده از هر فتوسیستم، باید از بیش از یک مولکول ناقل الکترون عبور کنند تا به مقصد خود برسند .بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تولید مولکول‌های NADPH نیز با مصرف یون‌های هیدروژن بستره همراه است.

گزینه «۲»: الکترون‌های موجود در آنتن‌های گیرنده نور در فتوسیستم‌ها با دریافت انرژی برانگیخته شده و انرژی خود را به رنگیزه‌های دیگر می‌دهند اما فتوسیستم را ترک نمی‌کنند.

گزینه «۴»: پذیرنده نهایی الکترون‌های آب در این مرحله از فتوسنتز مولکول‌های $NADP^+$ هستند. در واقع الکترون‌های آب ابتدا به فتوسیستم ۲، سپس فتوسیستم ۱ و در نهایت به $NADP^+$ می‌رسند.

سوال ۴ کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در گیاهان C_3 ..... می‌تواند .....»

۱) مصرف آدنوزین تری فسفات برخلاف اکسایش مولکول‌های NADPH – در فضای درون بستره سبزدیسه‌ها انجام شود.

۲) فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو همانند فعالیت کربوکسیالزی آن – موجب تولید ترکیبات کربندار دو فسفاته ناپایدار شود.

۳) افزایش ترشح آبسیزیک اسید همانند کاهش فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان روزنه – خروج آب از طریق روزنه‌های هوایی را کاهش دهد.

۴) زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی میتوکندری برخلاف زنجیره انتقال الکترون غشاء تیلاکوئید – پذیرنده الکترون را بازسازی کند.

پاسخ ۱ اکسایش مولکول NADPH و مصرف ATP در واکنش‌های مربوط به چرخه کالوین انجام می‌شود. محل انجام چرخه کالوین درون بستره سبزدیسه است .بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو موجب تولید ترکیب ۶ کربنی ناپایدار می شود و فعالیت اکسیژنازی آن موجب تولید ترکیب ۵ کربنی ناپایدار می‌شود. هردوی این ترکیبات دارای دو گروه فسفات هستند.

گزینه «۳»: افزایش ترشح هورمون آبسیزیک اسید براثر تنش خشکی و کاهش فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان روزنه موجب بسته شدن روزنه‌ها و کاهش خروج آب از طریق روزنه‌های هوایی می‌شوند.

گزینه «۴»: در نتیجه فعالیت زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی میتوکندری، مولکول های پذیرنده الکترون بازسازی می‌شوند؛ ولی در نتیجه فعالیت زنجیره انتقال الکترون غشاء تیلاکوئید مولکول‌های حامل الکترون بازسازی می‌شوند.

سوال ۵ چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با واکنش‌های چرخه کالوین صحیح نیست؟

الف) تولید هر ترکیب سه کربنه، به‌طور مستقیم نیازمند فعالیت نوعی آنزیم است.

ب) مصرف هر مولکول ATP ، پیش از مصرف مولکول حامل الکترون صورت می‌گیرد.

ج) تولید هر ترکیب دو فسفاته، همراه با مصرف مولکولی پنج کربنه است.

د) تولید هر مولکول ریبولوز فسفات، نیازمند مصرف یک مولکول ATP است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ هر چهار عبارت در ارتباط با چرخه کالوین نادرست است. بررسی عبارت‌ها:

الف) ترکیب شش کربنی که از ترکیب ریبولوز بیس‌فسفات و CO_2 حاصل می‌شود ناپایدار است و بلافاصله به دو ترکیب سه کربنه شکسته می‌شود. این واکنش نیازی به آنزیم ندارد.

ب) مولکول حامل الکترون NADPH است. هم قبل از مصرف NADPH و هم پس از آن مصرف ATP مشاهده می‌شود.

ج) ADP و ریبولوز بیس‌فسفات ترکیبات دو فسفاته‌ای هستند که طی چرخه کالوین تولید می شوند. تولید ADP می‌تواند همراه با مصرف ترکیبی سه کربنه باشد.

د) تولید ریبولوز فسفات نیازی به مصرف ATP ندارد. مصرف ATP برای تولید ریبولوز بیس‌فسفات مورد نیاز است.

سوال ۶ در صورتی که تعدادی مولکول CO_2 به کمک آنزیم روبیسکو وارد چرخه کالوین شوند، کدام گزینه نمی‌تواند نشان‌دهنده توالی درستی از وقایع رخ‌دهنده در این چرخه باشد؟ (به‌ترتیب از راست به چپ؟)

الف) تولید مولکول شش کربنه
ب) تولید ریبولوز فسفات
ج) مصرف ATP
د) تولید مولکولی سه کربنه و تک‌فسفاته
ه) تولید پیش‌ماده آنزیم روبیسکو
ی) شکسته شدن ترکیبی ناپایدار

۱) د – ج – د – ب
۲) د – ب – ج – ه
۳) الف – ی – د – ج
۴) ج – د – ج – ب

پاسخ ۴ دقت کنید در این سؤال موارد «ج» و «د» نشان‌دهنده بیش از یک مرحله در چرخه کالوین هستند.

بنابراین اگر بخواهیم موارد موجود در سؤال را براساس وقایع چرخه کالوین مرتب کنیم، به توالی زیر می‌رسیم:

شروع. الف – ی – د – ج – د – ب – ج – ه - مجدداً شروع چرخه

در نتیجه تنها گزینه «۴»: نشان‌دهنده توالی نادرستی از وقایع چرخه کالوین می‌باشد.

سوال ۷ در میانبرگ گیاهانی که یاخته‌های نگهبان روزنه ساقه آن ها می‌توانند در مجاورت با آوندهای انتقال‌دهنده ساکارز باشد، «در ارتباط با فرایندهای مربوط به تولید و یا تجزیه مواد مغذی، هر ..... »

۱) ترکیب چهار کربنه، در پی واکنش کربن‌دی‌اکسید با نوعی اسید، حاصل شده است.
۲) ترکیب سه کربنه، از طریق ارتباطات سیتوپلاسمی، از یاخته‌های غلاف آوندی وارد یاخته‌های میانبرگ می‌شود.
۳) آنزیمی که منجر به افزایش غلظت CO_2 می‌شود، تمایلی به واکنش با اکسیژن ندارد.
۴) آنزیمی که منجر به فسفات‌دار شدن گلوکز می‌شود، روی ترکیبی با قند ریبوز تأثیری ندارد.

پاسخ ۳ منظور سؤال گیاهان تک لپه است. آنزیم‌های موثر در تنفس هوازی و تخمیر الکلی که باعث تولید CO_2 می‌شوند و آنزیم ویژه‌ای که منجر به ترکیب CO_2 و اسید سه کربنه می شود و در افزایش غلظت CO_2 در یاخته‌های میانبرگ مؤثر است، تمایلی به واکنش با اکسیژن ندارند. تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ترکیب‌های چهار کربنه تولید شده در چرخه کربس، در پی واکنش اسید سه کربنه با کربن‌دی‌اکسید تولید نشده‌اند.

گزینه «۲»: ترکیبات سه کربنه تولیدی در گلیکولیز از یاخته‌های غلاف آوندی وارد نشده‌اند.

گزینه «۴»: آنزیمی که منجر به فسفات‌دار شدن گلوکز می‌شود، روی ATP اثر گذاشته و منجر به تجزیه پیوند بین گروه های فسفات آن می‌گردد، مولکول ATP قند پنج کربنه ریبوز دارد.

سؤال ۸ در گیاهان فتوسنتزکننده ساخته شدن قندها به‌واسطه چرخه‌ای از واکنش ها انجام می شود. در ارتباط با این چرخه، کدام گزینه نادرست است؟

۱) فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو باعث افزوده شدن مولکول CO_2 به مولکولی پنج کربنه و دو فسفاته می‌شود.

۲) در مرحله‌ای که اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی تبدیل می‌شود، آزادشدن فسفات‌ها همراه با تولید ADP می‌باشد.

۳) این چرخه مستقل از نور انجام می‌شود ولی انجام واکنش‌های آن، نیازمند وجود محصولات واکنش‌های وابسته به نور است.

۴) در گیاهی که تثبیت کربن آن فقط توسط این چرخه رخ می‌دهد و اولین ماده آلی پایدار تولیدی طی فرایند تثبیت CO_2 در بسته، سه کربنی باشد، قطعاً گیاه C_3 است.

پاسخ ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو، به قند ریبولوز بیس‌فسفات که قندی ۵ کربنه و دو فسفاته است، اضافه می‌شود.

گزینه «۲»: در مرحله تبدیل شدن اسید سه کربنی به قند سه کربنی آزاد شدن الکترون از ناقل NADPH همراه با آزاد شدن گروه‌های فسفات صورت می‌گیرد.

گزینه «۳»: چرخه کالوین به دلیل نیاز به ATP و NADPH، که از واکنش‌های نوری تأمین می‌شوند، هرگز بدون نور انجام نمی‌شود.

گزینه «۴»: در گیاهان C_3 تثبیت کربن فقط در چرخه کالوین صورت می‌گیرد و اولین ماده پایدار در این چرخه ترکیب آلی سه کربنی است.

سؤال ۹ کدام‌یک از عبارت‌های زیر در تکمیل عبارت مقابل صحیح است؟ «هر زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئید که .....»

۱) تمام اجزای آن در تماس با بسته است، بین دو فتوسیستم قرار دارد.

۲) اجزایی در تماس با فضای درون تیلاکوئید دارد، الکترون پرانرژی را از P_{700} دریافت می‌کند.

۳) انرژی تولید ATP را فراهم می‌کند، اجزای آن در تماس با بسته یا فضای درون تیلاکوئید است.

۴) تمامی اجزای آن با الکترون‌های پرانرژی در تماس است، اجزای آن در واکنش‌های اکسایش و کاهش نقش دارند.

پاسخ ۴ منظور این گزینه زنجیره انتقال الکترونی است که از فتوسیستم ۱ شروع می شود زیرا تمام اجزای این زنجیره با الکترون پرانرژی در تماس‌اند و در نهایت هم این الکترون‌ها به $NADP^+$ می‌رسند. در زنجیره انتقال الکترون، اجزا با گرفتن و از دست دادن الکترون در واکنش‌های اکسایش و کاهش نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۶ فصل ۶ کتاب زیست‌شناسی ۳، زنجیره انتقال الکترونی که تمام اجزای آن در تماس با بستره است، بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ قرار دارد (نه بین فتوسیستم ۱ و ۲). از طرفی دو جزء این زنجیره در سطح خارجی غشای تیلاکوئید قرار دارند.

گزینه «۲»: منظور زنجیره انتقال الکترونی است که از فتوسیستم ۲ شروع می‌شود که الکترون پرانرژی را از P_{680} دریافت می‌کند.

گزینه «۳»: منظور زنجیره انتقال الکترونی است که از فتوسیستم ۲ شروع می‌شود و پروتئینی که بین فتوسیستم ۲ و پمپ غشایی قرار دارد کاملاً در بین دو لایه فسفولیپیدی و در تماس با بخش آبگریز فسفولیپیدها است.

سوال ۱۰ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر یاخته هسته‌دار گیاهی که دو نوع ژنوم سیتوپلاسمی دارد؛ در شرایط مساعد، قطعاً ..... »

۱) متعلق به نوعی سامانه بافتی است که فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند.

۲) در مقابل ورود آب نفوذپذیر بوده و در اثر ورود آب به داخل یاخته، تنها افزایش طول پیدا می‌کند.

۳) دارای سامان‌های جهت جذب و استفاده از انرژی نورانی خورشید و ذخیره درون ترکیبات شیمیایی می‌باشد.

۴) در طی اکسایش استیل کوآنزیم A ،نوعی نوکلئوتید ذخیره کننده انرژی تولید می‌کند.

پاسخ ۴ یاخته‌های گیاهی هسته‌دار که دو نوع ژنوم سیتوپلاسمی دارند، یاخته‌های دارای راکیزه و دیسه‌ها هستند. زیرا در دیسه‌ها، یک نوع دنا و در راکیزه‌ها نیز یک نوع دنا دارند. این یاخته‌ها در طی چرخه کربس، مولکول ATP تولید می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بافت زمینه‌ای فاصله بین بافت پوششی و آوندی را پر می‌کند. اما یاخته‌های فتوسنتزکننده فقط در این بافت وجود ندارند یاخته‌های نگهبان روزنه که متعلق به بافت پوششی می‌باشند نیز توانایی فتوسنتز دارند.

گزینه «۲»: این ویژگی مربوط به یاخته‌های نگهبان روزنه می‌باشد که به دلیل رشته‌های سلولزی شعاعی، در اثر ورود آب افزایش طول پیدا می‌کنند.

گزینه «۳»: دقت کنید برای یاخته‌هایی که رنگ‌دیسه دارند اما سبزدیسه ندارند، صادق نمی‌باشد.

سوال ۱۱ در پی افزایش نور در محیط اطراف نوعی یاخته فتوسنتزکننده گیاه C_4، کدام تغییر در تنظیم بیان ژن، مورد انتظار نیست؟

۱) ممکن است طول عمر رنای پیک مربوط به نوعی آنزیم مؤثر در فتوسنتز در یاخته افزایش یابد.

۲) فشردگی بخشی از فام‌تن که مربوط به پروتئین‌های مؤثر در فتوسنتز می‌باشد، افزایش یابد.

۳) پروتئین‌های متصل به توالی افزاینده و عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز، در مجاورت هم قرار بگیرند.

۴) فعالیت آنزیم‌های ویژه مؤثر در اتصال آمینواسید به رنای ناقل افزایش یابد.

پاسخ ۲ دقت کنید با توجه به افزایش نور، باید دسترسی به ژن‌های لازم برای فتوسنتز نیز افزایش یابد؛ در نتیجه باید فشردگی آن بخش از فام‌تن که مربوط به ساخت این عوامل میباشد نیز کاهش یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این یاخته نیاز به آنزیم‌های مؤثر در فتوسنتز بالا می‌رود. گروهی از آنزیم‌های مؤثر در فتوسنتز روی دنای خطی

یاخته، ژن دارند، یکی از روش‌های تنظیم بیان ژن برای زمان‌هایی که به محصول ژن نیاز بیش‌تری داریم این ا ست که طول عمر رنای پیک آن افزایش یابد.

گزینه «۳»: در زمان رونویسی ممکن است عوامل رونویسی متصل به افزاینده و راه‌انداز در مجاورت هم قرار بگیرند.

گزینه «۴»: به فعالیت آنزیم‌های ویژه اتصال‌دهنده آمینواسید به رنای ناقل مربوط به آن اشاره دارد.

سوال ۱۲ در چند مورد از فرایندهای زیر، نوکلئوتیدها می‌توانند نقش داشته باشند؟

الف) تولید قند ۳ کربنه از ریبولوز بیس‌فسفات و در یاخته میانبرگ چغندر

ب) ساخته شدن عامل تخریب یاخته‌های روده در بیماری سلیاک در گیاه گندم

ج) انجام چرخه کربس در تارهای ماهیچه‌ای تند در ماهیچه اسکلتی دو سر بازو

د) ورود ترکیبات جذب شده به کمک صفرا از یاخته روده باریک به مویرگ لنفی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ بررسی عبارت‌ها:

الف) در چرخه کالوین در مرحله‌ای که ا سید ۳ کربنی به قند ۳ کربنی تبدیل می شود اک سایش NADPH (نوعی دینوکلئوتید) و مصرف ATP (نوعی نوکلئوتید) قابل مشاهده است.

ب) گلوتن نوعی پروتئین است و برای ساخته شدن آن رونویسی و ترجمه نیاز است که هر دوی این فرایندها نیازمند مصرف ATP(نوعی نوکلئوتید) خواهند بود.

ج) در چرخه کربس نوکلئوتیدهای مختلفی در ساختارهایی مانند ATP ، NAD^+ ، FAD و ... نقش دارند.

د) در جذب لیپیدها در مرحله خروج کیلومیکرون از یاخته پرز که با برون‌رانی اتفاق می‌افتد مصرف ATP مشاهده می‌شود.

سوال ۱۳ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر نوعی از زنجیره انتقال الکترون که در غشای ..... قرار گرفته است، هر مولکولی که ..... .»

۱) تیلاکوئید – الکترون‌ها را مستقیماً از نوعی فتوسیستم دریافت می‌کند، قطعاً در سطح خارجی تیلاکوئید قرار گرفته است.

۲) درونی راکیزه – باعث بازسازی مولکول‌های پذیرنده الکترون می‌شود، می‌تواند پروتون‌ها را در عرض غشا جابه‌جا کند.

۳) تیلاکوئید – یون‌های H^+ را در جهت شیب غلظت انتقال می‌دهد، می‌تواند به دنبال دریافت الکترون کاهش یابد.

۴) درونی راکیزه – الکترون‌ها را به پروتئین پمپ‌کننده پروتون منتقل می‌کند، در مبارزه یاخته با رادیکال‌های آزاد نقش دارد.

پاسخ ۴ هرگاه نقص در ژن‌های مربوط به پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون به ساخته شدن پروتئین‌های معیوب بینجامد، راکیزه‌ای که این پروتئین‌های معیوب را داشته باشد، در مبارزه با رادیکال‌های آزاد عملکرد مناسبی ندارد. در نتیجه همه پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون در مبارزه با رادیکال‌های آزاد نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در غشای تیلاکوئید دو مولکول الکترون‌ها را از فتوسیستم‌ها دریافت می‌کنند که فقط یکی از آن ها در سطح خارجی تیلاکوئید قرار گرفته است.

گزینه «۲»: مولکول‌هایی که مستقیماً الکترون‌ها را از NADH و $FADH_2$ دریافت می‌کنند، باعث بازسازی مولکول‌های پذیرنده الکترون می‌شوند. مولکولی که الکترون‌های $FADH_2$ را دریافت می‌کند نمی‌تواند پروتون‌ها را در عرض غشا جابه‌جا کند.

گزینه «۳»: هیچ مولکولی در زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئید نمی‌تواند یون‌های H^+ را در جهت شیب غلظت انتقال دهد.

سوال ۱۴ در طی مصرف اولین ترکیب آلی شش‌کربنی تا تولید هر قند سه‌کربنی فسفات‌دار، به ترتیب چه مولکول‌هایی در فرایند قندکافت (گلیکولیز) تولید و در چرخه کالوین مصرف می‌شوند؟ (برای هر دو فرایند تنها یک ترکیب شش‌کربنی در نظر بگیرید.)

۱) ۱مولکول قند شش‌کربنی دوفسفاته، ۲ مولکول NADPH

۲) ۱ مولکول ADP، ۱ مولکول اسید سه کربنی

۳) ۲مولکول اسید سه‌کربنی، ۱ یون فسفات

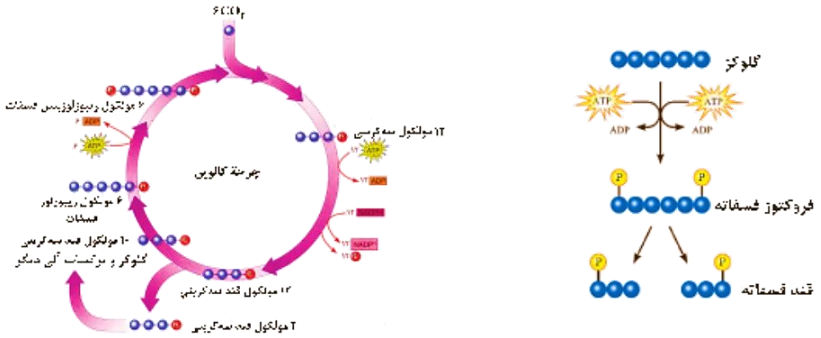
۴) ۲مولکول ATP ، ۲مولکول NADPH

پاسخ ۱ منظور صورت سؤال:

۱) طی گلیکولیز از زمان مصرف یک مولکول گلوکز تا زمان تشکیل قندهای سه کربنی فسفاته.

۲) طی چرخه کالوین از زمان مصرف یک مولکول اسید ۶ کربنی ناپایدار تا زمان تشکیل قندهای سه کربنی فسفاته.

در طی شماره (۱)، فروکتوز دوفسفاته تولید می‌شود و در شماره (۲)، ۲ مولکول NADPH مصرف می‌شود.



سوال ۱۵ چند مورد از عبارات زیر درباره هر گیاه گل‌دار صحیح است؟

الف) فتوسنتز در آن فقط توسط ساختار تخصص‌یافته برای فتوسنتز صورت می‌گیرد.

ب) می‌تواند در غیاب اکسیژن، شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته را تولید کند.

ج) با استفاده از واکنش‌های مستقل از نور، ترکیبات موردنیاز برای چرخه کالوین را تولید می‌کند.

د) محصولات فتوسنتزی خود را از یاخته‌های دارای سبزدیسه بلافاصله وارد آوندهای آبکش می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ تنها مورد ب صحیح است. همه گیاهان در طی فرایند گلیکولیز توانایی تولید ATP در غیاب اکسیژن را دارند (درستی مورد ب). توجه داشته باشید که همه گیاهان گلدار فتوسنتز نمی‌کنند؛ به عنوان مثال گیاه گل جالیز انگل است و فتوسنتز نمی‌کند (نادرستی موارد الف، ج و د). در ضمن فتوسنتز فقط در برگ‌های گیاه صورت نمی‌گیرد. به عنوان مثال ساقه‌های سبز گیاهان علفی توانایی فتوسنتز دارند.

سوال ۶ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در هر زنجیره انتقال الکترون در تیلاکوئیدهای گیاه لوبیا که .....، به طور حتم .....»

۱) منجر به تولید نوعی مولکول حامل الکترون می‌شود ـ از غلظت یون‌های هیدروژن آزاد بستره کاسته می‌شود.

۲) کمبود الکترون‌های P_{700} را جبران می‌کند ـ نوعی آنزیم از شیب غلظت پروتون برای تولید ATP استفاده می‌کند.

۳) الکترون‌ها به کمک پروتئین‌های غشایی جابه‌جا می‌شوند ـ مولکولی پروتئینی یون‌های H^+ را به فضای درون تیلاکوئیدها پمپ می‌کند.

۴) بین دو نوع فتوسیستم قرار گرفته است ـ هر مولکول پروتئینی انتقال‌دهنده الکترون، در سطح داخلی غشای تیلاکوئید مشاهده می‌شود.

پاسخ ۱ زنجیره انتقال الکترونی که از فتوسیستم ۱ و پروتئین احیاکننده $NADP^+$ می‌باشد منجر به تولید NADPH می‌شود که نوعی مولکول حامل الکترون است. تولید با مصرف یون‌های H^+ آزاد بستره همراه است؛ در نتیجه این زنجیره انتقال الکترون از غلظت یون‌های هیدروژن آزاد بستره می‌کاهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و ۲، کمبود الکترون‌های P_{700} را جبران می‌کند. آنزیم ATP ساز که از شیب غلظتی پروتون برای تولید ATP استفاده می‌کند، جزء هیچ‌کدام از زنجیره‌های انتقال الکترون نیست.

گزینه «۳»: در هر زنجیره الکترون، الکترون‌ها به کمک پروتئین‌های غشایی جابه‌جا می‌شوند. فقط در زنجیره بین فتوسیستم ۲ و ۱، پروتئینی وجود دارد که یون‌های H^+ را به فضای درون تیلاکوئیدها پمپ می‌کند.

گزینه «۴»: در زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و ۱ ، سه مولکول وجود دارد که یکی از آن‌ها در هر دو سطح داخلی و خارجی غشای تیلاکوئید و یکی از آن‌ها فقط در سطح داخلی غشای تیلاکوئید قابل مشاهده است. مولکول سوم در هیچ یک از دو سطح داخلی و خارجی غشای تیلاکوئید مشاهده نمی‌شود بلکه بین دو لایه غشای فسفولیپیدی قرار دارد.

سوال ۷ چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در واکنش‌های مربوط به چرخه کالوین در نوعی گیاه C_3، ..... تنها در مرحله‌ای صورت می‌گیرد که .....»

الف) تولید مولکول‌های ـ NADPH پیش از آن اولین مولکول آلی پایدار تولید شده است.

ب) مصرف مولکول‌های ـ ATP در نهایت به تولید قندهای سه‌کربنی ختم می‌گردد.

ج) تولید مولکول‌های ریبولوز فسفات ـ پس از آن ATP به ADP تبدیل می‌شود.

د) مصرف مولکول‌های سه‌کربنی ـ در طی آن گروه فسفات از ATP آزاد می‌گردند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ تنها مورد «ج» برای تکمیل عبارت مناسب است. ساخته‌شدن قند در چرخه‌ای از واکنش‌ها، به نام چرخه کالوین رخ می‌دهد. این واکنش‌ها در بستره سبزدیسه انجام می‌شوند. در چرخه کالوین، CO_2 با قندی پنج‌کربنی به نام ریبولوز بیس فسفات ترکیب و مولکول شش‌کربنی ناپایداری تشکیل می‌شود. افزوده‌شدن CO_2 به مولکول پنج‌کربنی، با آنزیم روبیسکو (ریبولوزبیس‌فسفات کربوکسیلاز ـ اکسیژناز) و فعالیت کربوکسیلازی آن (تشکیل گروه کربوکسیل) انجام می‌شود.

هر مولکول شش‌کربنی که ناپایدار است، بلافاصله تجزیه و دو مولکول اسید سه‌کربنی ایجاد می‌کند. این مولکول‌ها در نهایت به قندهای سه‌کربنی تبدیل می‌شوند. همان‌طور که در شکل ۷ صفحه ۸۴ کتاب زیست‌شناسی ۳ می‌بینید، تعدادی از این قندها برای ساخته‌شدن گلوکز و ترکیبات آلی دیگر و تعدادی نیز برای بازسازی ریبولوزبیس‌فسفات به مصرف می‌رسند. گرچه واکنش‌های کالوین مستقل از نور انجام می‌شوند. اما انجام این واکنش‌ها وابسته به ATP و NADPH حاصل از واکنش‌های نوری است. بررسی موارد:

مورد (الف): در چرخه کالوین، مصرف (نه تولید !!!) مولکول‌های NADPH تنها در مرحله‌ای صورت می‌گیرد که پیش از آن اولین مولکول آلی پایدار تولید شده است.

مورد (ب): در چرخه کالوین، مصرف مولکول‌های ATP در دو مرحله صورت می‌گیرد؛ یک مرحله در نهایت به تولید قندهای سه‌کربنی ختم می‌گردد و مرحله دیگر در نهایت با تولید مولکول‌های ریبولوزبیس‌فسفات پایان می‌یابد. به قید «تنها» در سؤال دقت کنید.

مورد (ج): طبق شکل ۷ صفحه ۸۴ کتاب زیست‌شناسی ۳، در چرخه کالوین، تولید مولکول‌های ریبولوز فسفات تنها در مرحله‌ای که صورت می‌گیرد که پس از آن ATP به ADP تبدیل می‌شود.

مورد (د): در چرخه کالوین، مصرف مولکول‌های سه‌کربنی در مراحل مختلفی صورت می‌گیرد و تنها در یکی از آن‌ها در نتیجه تبدیل ATP به ADP ، گروه فسفات آزاد می‌گردد.

سوال ۱۸ در همه گیاهانی که می‌توانند ATP تولید کنند، .....

۱) همه یاخته‌های کیسه رویانی، دارای هسته هستند.

۲) بن‌لاد آوندساز، آوند چوبی بیش‌تری از آوند آبکش تولید می‌کند.

۳) یاخته‌های پیکری زنده و دارای تقسیم، بیشتر مدت زندگی خود را در مرحله اینترفاز می‌گذرانند.

۴) در چرخه کالوین، آنزیم روبیسکو با فعالیت کربوکسیلازی خود، CO_2 را به مولکول ریبولوز بیس‌فسفات اضافه می‌کند.

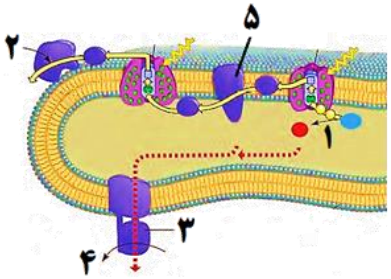
پاسخ ۳ همه گیاهان زنده، می‌توانند طی عملِ تنفس یاخته‌ای، ATP تولید کنند، همه یاخته‌های زنده، بیشتر مدت زندگی خود را در مرحله اینترفاز می‌گذرانند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه گیاهان، الزاماً دارای کیسه رویانی نیستند. در نهان‌دانگان، همه یاخته‌های کیسه رویانی دارای هسته هستند.

گزینه ۲: تنها گیاهان نهان‌دانه دولپه، بن‌الد آوندساز دارند.

گزینه ۴ : همه گیاهان، الزاماً دارای چرخه کالوین و فرایند فتوسنتز نیست (همچون گیاهان انگل نظیر گیاه سس و گیاه جالیزی).

سوال ۱۹ چند مورد در ارتباط با شکل مقابل، نادرست است؟



الف) پروتئین ۵ ،با مصرف انرژی باعث کاهش pH فضای درون تیلاکوئید می‌شود.

ب) در هر بار انجام واکنش ۱، دو مولکول اکسیژن و دو یون هیدروژن تولید می‌شود.

ج) ترکیب حاصل از فعالیت آنزیمی پروتئین ۳، در ابتدای فرایند قندکافت تولید می‌شود.

د) مولکول فسفات دار ۲ برخلاف مولکول شماره ۴، در طی چرخه کالوین مصرف می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ موارد ۱ تا ۵ به‌ترتیب نشان‌دهنده واکنش تجزیه آب، $NADP^+$، آنزیم ATP ساز، ATP و پمپ پروتئینی است. عبارات (ب)، (ج) و (د) نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): پروتئین ۵ با مصرف انرژی در یافتی از الکترون ها ، یون های هیدروژن را در خلاف جهت وارد فضای درون تیلاکوئید کرده و باعث کاهش pH فضای درون تیلاکوئید می‌شود.

عبارت (ب): در واکنش ۱، با مصرف دو مولکول آب، یک مولکول اکسیژن تولید می‌شود.

عبارت (ج): مولکول ATP در ابتدای فرایند قندکافت مصرف می‌شود.

عبارت (د): مولکول $NADP^+$ (شماره ۲) در طی کالوین تولید می‌شود و مولکول ATP (شماره ۴) مصرف می‌شود.

سوال ۲۰ در یک تیلاکوئید، سامانه تبدیل انرژی (فتوسیستم) دو برخلاف سامانه تبدیل انرژی (فتوسیستم) یک، .....

۱) مستقیماً کمبود الکترون‌های خود را فقط توسط الکترون‌های آب تأمین می‌کند.

۲) حداکثر طول موج ۶۸۰ نانومتر را در مراکز واکنش خود جذب می‌کند.

۳) الکترون‌های خود را به یک پروتئین متصل به بخش خارجی غشا می‌دهد.

۴) در کاهش میزان pH فضای بستره سبزدیسه نقش دارد.

پاسخ ۱ کمبود الکترون‌های فتوسیستم دو توسط الکترون‌های حاصل از تجزیه آب تأمین می شود؛ اما کمبود الکترون‌های فتوسیستم یک، توسط الکترون‌های فتوسیستم دو تأمین می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هر سامانه تبدیل انرژی (فتوسیستم) شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز (نه مراکز) واکنش است. در ضمن در طول موج ۶۸۰ حداکثر جذب را دارد (نه اینکه حداکثر طول موج ۶۸۰ را جذب کند.)

گزینه «۳»: طبق شکل کتاب درسی مشاهده می‌شود که فتوسیستم یک، الکترون‌های برانگیخته خود را به پروتئینی انتقال می‌دهد که به بخش خارجی غشاء تیلاکوئید چسبیده است؛ اما الکترون‌های فتوسیستم دو به ناقلی منتقل می‌شوند که بین دو لایه غشاء قرار گرفته است.

گزینه «۴»: الکترون‌های حاصل از فتوسیستم یک، با پیوستن به $NADP^+$ و وارد کردن یون‌های پروتون به این واکنش، منجر به کاهش مقادیر این یون در فضای بستره شده و درنتیجه مقدار pH این فضا را افزایش می‌دهند. الکترون های حاصل از فتوسیستم دو نیز با فعال کردن پمپ غشایی منجر به ورود یون‌های پروتون به درون تیلاکوئید و کاهش این یون در فضای بستره می‌شوند.

سوال ۲۱ کدام گزینه درباره مقایسه واکنش‌های چرخه کالوین با چرخه کربس در یاخته نگهبان روزنه گیاه زیتون، درست می‌باشد؟

«در چرخه کالوین .....، چرخه کربس ..... »

۱) همانند – مولکول‌های حامل الکترون‌های پرانرژی، الکترون‌های خود را به ترکیبات سه کربنه یک فسفاته می‌دهند.

۲) همانند – با انتقال فسفات از نوعی نوکلئوتید پر انرژی به نوعی ترکیب آلی، نوعی ترکیب قندی تولید می‌شود.

۳) برخلاف – واکنش‌ها در محل قرارگیری مولکول DNA حلقوی، به کمک آنزیم‌ها انجام می‌شوند.

۴) برخلاف – در اولین مرحله، ترکیب شش کربنه دو فسفاته تولید می‌شود که بلافاصله تجزیه می‌گردد.

پاسخ ۴ در نخستین مرحله از چرخه کالوین، یک ترکیب ۶ کربنی دوفسفاته تولید می‌شود که به علت ناپایدار بودن، تجزیه شده و به دو ترکیب سه کربنی تک‌فسفاته تبدیل می‌شود. در طی چرخه کربس، ترکیب ۶ کربنی تولید می شود اما این ترکیب فاقد فسفات می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه۱) برای چرخه کربس صادق نیست زیرا در چرخه کربس مولکول NADH و $FADH_2$ تولید می‌شود که الکترون خود را ازدست نمی‌دهند بلکه از دست‌دادن الکترون بعد از چرخه کربس، در زنجیره انتقال الکترون صورت می‌گیرد.

گزینه۲) دقت کنید در طی چرخه کربس، مولکول ATP مصرف نمی‌شود بلکه فقط تولید می‌شود.

گزینه۳) چرخه کربس در بستره میتوکندری و چرخه کالوین در بستره کلروپلاست انجام می‌شود که در هردو اندامک درون بستره، مولکول DNA حلقوی مشاهده می‌شود.

سوال ۲۲ کدام گزینه در مورد چرخه کالوین درست است؟

۱) همه قندهای سه کربنه ساخته شده برای بازسازی ریبولوزبیس فسفات به مصرف می‌رسند.

۲) هر مولکول شش کربنه که ناپایدار است، بلافاصله تجزیه و دو مولکول قند سه کربنه ایجاد می‌کند.

۳) این واکنش‌ها در بخشی از سبزدیسه انجام می‌شود که محل تولید NADPH و ATP در واکنش‌های نوری است.

۴) اولین ماده آلی پایدار ساخته شده برخلاف مولکول‌های سازنده گلوکز که در چرخه تولید می شوند، دارای یک گروه فسفات هستند.

پاسخ ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بیشتر قندهای سه کربنه ساخته شده برای بازسازی ریبولوزبیس فسفات به مصرف می‌رسند.

گزینه «۲»: هر مولکول شش کربنه که ناپایدار است؛ بلافاصله تجزیه و دو مولکول اسید سه کربنه ایجاد می‌کند. (نه قند سه‌کربنه)

گزینه «۳»: این واکنش در بخشی از سبزدیسه انجام می‌شود (بستره) که محل تولید NADPH و ATP در واکنش‌های نوری است.

گزینه «۴»: اولین ماده آلی پایدار ساخته شده (اسید سه کربنی) همانند مولکول‌های سازنده گلوکز و ترکیبات آلی دیگر (قند سه‌کربنی) دارای یک گروه فسفات هستند.

سوال ۲۳ در ارتباط با واکنش‌های تثبیت کربن طی فتوسنتز کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

«در طی مرحله‌ای که..... می‌شود، به‌طور قطع می‌توان گفت ..... »

۱) مولکول پنج کربنی مصرف _ فراورده(ها)ی آن دو گروه فسفات خواهند داشت.

۲) ATP مصرف _ تعداد کربن فراورده نسبت به پیش ماده بیشتر می‌شود.

۳) هر ترکیب سه کربنی تولید _ انجام آن نیازمند حضور گروهی از آنزیم‌ها است.

۴) ریبولوزفسفات تولید _ به کمک نوعی از مولکول‌های ناقل الکترون نیتروژن‌دار صورت می‌گیرد.

پاسخ ۱ سوال در ارتباط با چرخه کالوین می‌باشد. در دو مرحله مولکول پنج کربنی مصرف می شود: یکی هنگام ترکیب ریبولوزبیس فسفات و CO_2 و تولید مولکول شش کربنی ناپایدار که این ترکیب ناپایدار هم دوفسفاته خواهد بود و دیگری هنگام تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزبیس فسفات که فراورده‌های آن ADP و ریبولوزبیس فسفات بوده که هر یک در ساختار خود دو مولکول فسفات دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در مورد مرحله تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزبیس فسفات صادق نیست.

گزینه «۳»: مرحله‌ای که ترکیب شش کربنی ناپایدار به ترکیبات سه‌کربنی تبدیل می‌شود بدون حضور آنزیم روی می‌دهد زیرا ترکیب شش کربنی، ناپایدار است و بلافاصله به ترکیبات سه‌کربنی تبدیل خواهد شد.

گزینه «۴»: مرحله تبدیل قند سه کربنی به ریبولوزفسفات بدون حضور NADPH انجام می‌شود.

سوال ۴: چند مورد از عبارات زیر به‌درستی بیان شده است؟

الف) در فتوسیستم‌ها، گروهی از الکترون‌های برانگیخته با انتقال انرژی به رنگیزه بعدی به مدار خود برمی‌گردند و گروهی دیگر از رنگیزه‌ها خارج می‌شوند.

ب) در شرایط عادی، تجزیه نوری آب در سطح داخلی تیلاکوئید می‌تواند منجر به کاهش مقدار $NADP^+$ در بستره شود.

ج) آنزیم ATPساز برخلاف پروتئین پمپ‌کننده یون‌های H^+، میزان این یون‌ها را در بستره کلروپلاست کاهش می‌دهد.

د) در برقراری شیب غلظت H^+ از درون تیلاکوئید به بستره، تنها تجزیه نوری آب و فعالیت پروتئین پمپ‌کننده H^+ مؤثر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ موارد الف و ب به‌درستی بیان شده‌اند. بررسی موارد:

مورد الف: درست؛ الکترون‌های برانگیخته در آنتن‌های گیرنده نور، با انتقال انرژی به مولکول رنگیزه بعدی، به مدار خود برمی‌گردند. اما الکترون‌های برانگیخته در مرکز واکنش از رنگیزه خارج می‌شوند.

مورد ب: درست؛ با تجزیه نوری آب، الکترون‌های حاصل به فتوسیستم ۲ منتقل و سپس به زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم وارد شده و آنگاه به فتوسیستم ۱ میرسند و از فتوسیستم ۱، به کمک زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ ، به مولکول $NADP^+$ منتقل می‌شود. $NADP^+$ با گرفتن دو الکترون، دارای بارمنفی می‌شود و با ایجاد پیوند با پروتون H^+ موجود در بستره به مولکول NADPH تبدیل می‌شود یعنی سبب کاهش مقدار $NADP^+$ بستره می‌شود.

مورد ج: نادرست؛ آنزیمATP ساز با عبور H^+ از درون تیلاکوئید به بستره، ATP می سازد و تراکم یون های H^+ را در بستره افزایش می‌دهد نه کاهش.

مورد د: نادرست؛ در برقراری شیب غلظت از درون تیلاکوئید به بستره ۳ عامل مؤثر است. ۱)تجزیه نوری آب ۲)پمپ پروتئینی انتقال‌دهنده H^+ در غشای تیلاکوئید ۳) $NADP^+$موجود در بستره. مورد (۱) و (۲) با افزایش H^+ در درون تیلاکوئید، سبب افزایش شیب غلظت از درون تیلاکوئید به بستره می‌شوند. اما مورد (۳) با کاهش H^+ بستره. به این صورت که $NADP^+$با دریافت الکترون از زنجیره انتقال الکترون و H^+بستره، NADPH را ایجاد می‌کند. تشکیل NADPH باعث کاهش H^+در بستره می‌شود. کاهش H^+ بستره شیب غلظت را از درون تیلاکوئید به بستره افزایش می‌دهد.

سوال ۲۵ **کدام عبارت جمله مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در زنجیره‌ی انتقال الکترون در غشای .....»**

۱) تیلاکوئید، پمپ غشایی غلظت یون هیدروژن را در فضای دارای مولکول DNA می‌کاهد.

۲) داخلی میتوکندری، هر مولکول حامل الکترون در سطح داخلی غشا دیده می‌شود.

۳) داخلی میتوکندری، پروتئینی که یون هیدروژن را در جهت شیب غلظت منتشر می‌کند، جزء زنجیره نیست.

۴) تیلاکوئید، تمامی اعضای زنجیره توسط نوعی ساختار بدون غشا ساخته شده‌اند.

پاسخ ۲ در زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، هر مولکول حامل الکترون لزوماً در سطح داخلی غشا دیده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در میتوکندری همانند کلروپلاست، پمپ‌های غشایی موجود در زنجیره‌ی انتقال الکترون غلظت یون هیدروژن در فضای دارای مولکول DNA را می‌کاهند.

گزینه «۳»: پروتئین تولید کننده‌ی ATP در غشای داخلی میتوکندری، جزء زنجیره انتقال الکترون نیست و این پروتئین H^+ را در جهت شیب غلظت جابه جا می‌کند.

گزینه «۴»: تمامی اعضای زنجیره‌ی انتقال الکترون پروتئینی هستند و توسط ریبوزوم ساخته شده‌اند.

سوال ۲۶ **در مورد در ارتباط با مقایسه سبزدیسه و راکیزه درست بیان شده است؟**

الف) عواملی که مستقیماً در تغییرات شیب غلظت پروتون دخالت دارند، در راکیزه بیش از سبزدیسه هستند.

ب) در هر دو اندامک، زنجیره انتقال الکترونی که پروتون‌ها را پمپ می‌کند، از انرژی الکترون‌های پرانرژی برای این عمل استفاده می‌کند.

ج) در چرخهٔ کربس همانند چرخه کالوین مولکول ۶ کربنی فسفات دار ایجاد می‌شود.

د) در سبزدیسه برخلاف راکیزه چندین نقطه شروع آغاز همانندسازی یافت می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ موارد «الف» و «ب» صحیح‌اند. بررسی موارد:

الف) عوامل مؤثر در تغییرات شیب غلظت پروتون در راکیزه عبارت‌اند از:

۱) تشکیل آب ۲) اکسایش NADH ۳) اکسایش $FADH_2$ ۴) سه پمپ پروتون ۵) آنزیم ATP ساز

عوامل مؤثر در تغییرات شیب غلظت پروتون در سبزدیسه، عبارتند از:

۱) تجزیهٔ نوری آب ۲) پمپ پروتونی ۳) کاهش $NADP^+$ ۴) آنزیم ATP ساز

ب) در زنجیرهٔ انتقال الکترون در راکیزه از الکترون‌های پرانرژی NADH و $FADH_2$ استفاده می شود و در زنجیره انتقال الکترون در سبزدیسه از الکترون‌های برانگیخته که پر انرژی هستند. برای پمپ پروتون استفاده می‌شود.

ج) مولکول ۶ کربنی تولیدشده در چرخهٔ کربس فسفات دار نیست.

د) با توجه به شکل ۵ _ الف فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی ۳ در راکیزه چندین مولکول دنای حلقوی دیده می‌شوند که هر یک دارای نقطه آغاز همانندسازی هستند.

سوال ۲۷ **چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟**

«در طی هر نوع تنفسی در گیاهان ..... »

الف) CO_2 آزاد می‌شود. **ب) ATP تولید می‌شود.**

ج) بخشی از مراحل در راکیزه رخ می‌دهد. **د) مادهٔ آلی تجزیه می‌شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ انواع تنفس در گیاهان شامل تنفس هوازی، تخمیر لاکتیکی، تخمیر الکلی و تنفس نوری است. تنها مورد «د» درباره همه انواع این تنفس‌ها صادق است. بررسی موارد نادرست:

«الف»: در تخمیر الکتیکی CO_2 آزاد نمیگردد.

«ب»: در طی تنفس نوری، ATP تولید نمی‌شود.

«ج»: فرآیندهای مربوط به تخمیر الکلی و لاکتیکی در راکیزه رخ نمی‌دهند.

سوال ۲۸ **کدام عبارت در رابطه با سبزدیسه یاخته‌های میانبرگ گیاه C_3 درست است؟**

۱) در نوکلئیک‌اسیدهای موجود در آن، همه فسفات‌ها در تشکیل پیوند فسفودی‌استر نقش دارند.

۲) در مرکز واکنش هر فتوسیستم، همانند آنتن‌های گیرنده نور آن‌ها، پیوند یونی مشاهده می‌شود.

۳) غشای درونی آن برخلاف غشای درونی راکیزه، علاوه بر دو لایه فسفولیپید، دارای سبزینه‌های a و b میباشد.

٤) همه پروتئین‌های درون سبزدیسه به طور حتم توسط رناتن‌های مستقر در بستره اندامک ساخته شده‌اند.

پاسخ ۲ فتوسیستم‌ها از مرکز واکنش و آنتن‌های گیرنده نور تشکیل شده‌اند که در آن ها پروتئین و جود دارد. در ساختار سوم همه پروتئین‌ها، پیوند یونی وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مولکول دنا در سبزدیسه، حلقوی است ولی رشته رنا خطی ا ست. ف سفات انت هایی ر شته رِنا در ت شکیل پیو ند فسفودی‌استر شرکت نمی‌کند.

گزینه «۳»: غشای خود سبزدیسه رنگیزه ندارد. بلکه رنگیزه‌ها در غشای تیلاکوئید وجود دارند.

گزینه «۴»: برخی پروتئین‌های موجود در سبزدیسه توسط رناتن‌های سبزدیسه و برخی دیگر تو سط رناتن های آزاد در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم ساخته می‌شود.

سوال ۲۹ **کدام عبارت، در ارتباط با هر فتوسیستم موجود در غشای تیلاکوئید گیاه آفتابگردان، صحیح است؟**

۱) با دارابودن کلروفیل‌های P_{700} و P_{680} ، حداکثر جذب نوری را دارد.

۲) کمبود الکترونی آن، از طریق الکترون‌های حاصل از تجزیه آب جبران می‌گردد.

۳) انرژی جذب شده در آن باعث می‌شود تا الکترون‌ها از کلروفیل‌های a آزاد شوند.

۴) الکترون‌های خارج شده از آن، با عبور از پمپ پروتون، مقداری انرژی از دست می‌دهند.

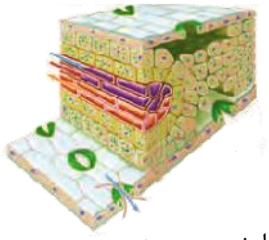
پاسخ ۳ در غشای تیلاکوئید گیاه آفتابگردان دو فتوسیستم یک و دو و جود دارد که در هر دو فتوسی ستم نوع خاصی از کلروفیل a وجود دارد که حداکثر جذب نوری کلروفیل در فتوسیستم یک، ۷۰۰ نانومتر و در فتوسیستم دو، ۶۸۰

نانومتر است. به همین دلیل به این کلروفیل‌ها P_{700} و P_{680} می‌گویند. انرژی نوری که به این تیلاکوئیدها برخورد کرده ا ست با فعالیت هم‌زمان کلروفیل‌ها و رنگیزه‌های دیگر، جذب، متمرکز و به کلروفیل های a ،P_{700} و P_{680} منت قل می شوند. ا ین انرژی، الکترون‌های برانگیخته P_{700} و P_{680} فتوسیستم‌ها را ترک می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فتوسیستم یک کلروفیل P_{700} و فتوسیستم دو کلروفیل P_{680} را دارد.

گزینه «۲»: کمبود الکترونی فتوسیستم یک توسط الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم دو جبران می‌شود. (نه الکترون های حاصل از تجزیه آب)

گزینه «۴»: الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم یک از پمپ پروتون عبور نمی‌کنند.



سوال ۳۰ شکل مقابل در ارتباط با برگ نوعی گیاه است.

به طور معمول این گیاهان .....

۱) تثبیت کربن را در زمان‌های متفاوت انجام می‌دهند.

۲) در دماهای بالا، شدت‌های زیاد نور و کمبود آب، فعالیت اکسیژنازی روبیسکو را به شدت افزایش می‌دهند.

۳) مانند آناناس چرخه کالوین را در روز به انجام می‌رسانند.

۴) برخلاف گل رز، برگ را از طریق دمبرگ به ساقه متصل می‌کنند.

پاسخ ۳ شکل مربوط به برگ گیاهی تک لپه و C_4 می‌باشد، تمامی گیاهان فتو سنتزکننده (C_3 ، C_4 و CAM) چرخهٔ کالوین را در روز انجام می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیاهان CAM (نه C_4) تثبیت کربن را در زمانهای متفاوت انجام می‌دهد.

گزینه «۲»: تنفس نوری به‌ندرت در گیاهان C_4 انجام می‌شود.

گزینه «۴»: در گیاهان دولپه، برگ از پهنک و دمبرگ تشکیل شده است.

سوال ۳۱ چند مورد زیر شباهت میان چرخه‌های کربس و کالوین را در یاخ ته‌های نگه بان روز نه گیا هان جالیزی، بیان می‌کند؟

الف) تولید ترکیب شش‌کربنه و دو فسفاته ناپایدار

ب) آزادشدن هر یک از پیش‌ماده‌های کربنیک انیدراز

ج) وقوع در مجاورت نوکلئیک اسید خطی

د) مصرف مستقیم ترکیب منبع انرژی برون رانی ناقل عصبی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ ۱ فقط مورد «ج» به‌درستی بیان شده است. بررسی همه موارد:

الف) ترکیب شش‌کربنه موجود در چرخه کربس، فسفات ندارد و در ضمن پایدار است. (نادرست)

ب) پیش‌ماده‌های کربنیک انیدراز، آب و کربن دی‌اکسید هستند. در چرخه کالوین کربن دی‌اکسید مصرف می‌شود نه تول ید. (نادرست.)

ج) چرخه کالوین در بستره کلروپلاست و چرخه کربس در بستره میتوکندری رخ می‌دهند. در هر دوی این محل ها می توان انواع مولکول رنا را دید. مولکول‌های رنا نوکلئیک اسیدهایی خطی هستند. (درست.)

د) در چرخه کربس برخلاف چرخه کالوین مولکول ATP تولید می‌شود. ATP نوکلئوتیدی است که در فرایند برون رانی ناقل عصبی مصرف می‌شود. (نادرست.)

سوال ۳۲ در کدام گزینه، درستی یا نادرستی عبارات زیر به طور صحیح بیان شده است؟

در هر گیاه نهان‌دانه‌ای که دارای دسته‌های آوندی در ساختار ساقه خود می‌باشد، .....

*** تثبیت مولکول‌های کربن دی اکسید به کمک چرخه کالوین انجام می‌شود.**

*** در طی تقسیم میوز، قطعه‌ای از کروموزوم بین کروماتیدهای غیرخواهری مبادله می‌شود.**

*** فاصله بین یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای، نسبت به یاخته‌های میانبرگ اسفنجی، کمتر است.**

*** افزایش مقدار ATP، آنزیم‌های درگیر در نخستین مرحله تنفس یاخته‌ای را مهار می‌کند.**

۱) درست – درست – نادرست – درست

۲) نادرست – درست – نادرست – درست

۳) نادرست – نادرست – نادرست – درست

۴) درست – نادرست – نادرست – درست

پاسخ ۳ در همه گیاهان نهان‌دانه، دسته‌های آوندی در ساختار ساقه یافت می‌شوند. بررسی موارد:

مورد اول) دقت کنید برخی گیاهان توانایی فتوسنتز ندارند. (گیاهان انگل).

مورد دوم) دقت کنید برخی گیاهان مانند گل مغربی $3n$ نازا هستند و توانایی تقسیم میوز ندارند. در ضمن لزوماً نداشتن نوترکیبی همواره اتفاق بیفتد.

مورد سوم) دقت کنید این مورد برای گیاهان تک‌لپه میتواند صحیح نباشد. چون در میان برگ یاخته‌های تک‌لپه، یاخته‌های نرم‌آکنه نردهای وجود ندارد.

مورد چهارم) افزایش مقدار ATP آنزیم‌های درگیر در گلیکولیز و چرخه کربس را مهار می‌کند.

سوال ۳۳ چند مورد درباره هر یاخته‌ای که توانایی انجام فعالیت‌های سوخت و سازی خود را دارد و با مصرف کربن‌دی‌اکسید نوعی ماده آلی می‌سازد صحیح است؟

الف) با مصرف گلوکز در غیاب اکسیژن، ترکیبات سه کربنی مختلف می‌سازد.

ب) ترکیبات آلی مورد نیاز خود را از تغییر نوعی مونوساکارید حاصل از چرخه کالوین تولید می‌کند.

ج) الکترون‌های NADH را همواره به نوعی پذیرنده غیرآلی منتقل می‌کنند.

د) دارای رنگیزه اصلی فتوسنتز در ساختار فتوسیستم‌های خود می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ تنها مورد الف صحیح است. بررسی موارد:

یاخته‌های فتوسنتز کننده و یاخته‌های غیرفتوسنتز کننده (مانند یاخته کبدی انسان) می‌توانند کربن دی‌اکسید را مصرف کنند و در مقابل نوعی ترکیب آلی مانند گلوکز و یا اوره تولید کنند.

الف) این مورد کاملاً صحیح است زیرا همه این یاخته‌ها در طی گلیکولیز ترکیبات سه کربنی مختلفی تولید می‌کنند. این عبارت عین جمله سوال کنکور ۹۶ بوده است. (درست)

ب) در جانداران فتوسنتزکننده، ترکیبات آلی مختلف از تغییر قندهای سه کربنی چرخه کالوین ایجاد می شود. اما در یاخته‌های کبدی این ویژگی وجود ندارد. (نادرست)

ج) برخی گیاهان دارای تنفس بی‌هوازی هستند و الکترون‌های NADH در آن‌ها به ترکیبات آلی منتقل می‌شود. (نادرست)

د) یاخته‌های کبدی فتوسنتزکننده نمی‌باشند. (نادرست)

سوال ۳۴ چند مورد جمله زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در یاخته‌های دارای قابلیت فتوسنتز ، به طور حتم در واکنش‌های ..... نور، .....»

- **وابسته به – در پی تابش نور خورشید، الکترون‌های فتوسیستم‌های غشای تیلاکوئید، انرژی را دریافت می‌کنند.**
- **مستقل از – واکنش‌های چرخه کالوین، در بستره سبزدیسه منجر به ذخیره انرژی در نوعی ترکیب قندی می‌شود.**
- **وابسته به – انرژی گروهی از الکترون‌های برانگیخته، در ساختار ترکیبات نوکلئوتیدی ذخیره می‌شود.**
- **مستقل از – چندین نوع کاتالیزور زیستی، در کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌های مختلف، نقش دارند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ بررسی موارد:

مورد اول) دقت کنید در کتاب زیست‌شناسی ۱، خواندید که گروهی از باکتری‌ها مانند سیانوباکتری‌ها فتوسنتزکننده هستند. این باکتری ها کلروپلاست ندارند، در نتیجه فتوسیستم‌های فتوسنتزی آن‌ها نیز در غشای تیلاکوئید قرار ندارد. (نادرست)

مورد دوم) دقت کنید که چرخه کالوین در باکتری‌ها در سیتوپلاسم انجام می‌شود، نه در بستره کلروپلاست. (نادرست)

مورد سوم) انرژی الکترون‌های برانگیخته زنجیره انتقال الکترون کلروپلاست در ATP یا NADPH ذخیره می‌شود که هردو ترکیباتی نوکلئوتیدی هستند. (درست)

مورد چهارم) طبق متن کتاب درسی، واکنش‌های فتوسنتزی، واکنش‌های آنزیمی هستند. (درست)

سوال ۳۵ چند مورد، در ارتباط با سبزینه موجود در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ در غشای تیلاکوئید صحیح است؟

الف) بیش‌ترین جذب نوری در طول موج ۷۰۰ نانومتر به وقوع می‌پیوندد.

ب) توانایی جذب نور آن در محدوده طول موج‌های ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر بسیار اندک است.

ج) در بستری پروتئینی قرار دارد و می‌تواند انرژی نور را از آنتن‌های فتوسیستم دریافت کند.

د) در جبران کمبود الکترون سبزینه موجود در مرکز واکنش فتوسیستم ۱ نقش دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ تنها مورد الف نادرست است. رنگیزه‌های فتوسنتزی همراه با انواعی پروتئین در سامانه‌هایی به نام فتوسیستم ۱ و ۲ قرار دارند. هر فتوسیستم شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است. مرکز واکنش، شامل مولکول‌های کلروفیل a است که در بستری پروتئینی قرار دارند. بررسی موارد:

الف – حداکثر جذب سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۱، در طول موج ۷۰۰ نانومتر و حداکثر جذب آن در فتوسیستم ۲، در طول موج ۶۸۰ نانومتر است.

ب – طبق شکل ۳ صفحه ۷۹ کتاب زیست‌شناسی ۳، توانایی سبزینه a در جذب نور، در محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ ناچیز است.

ج – هر فتوسیستم شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است. هر آنتن که از رنگیزه های متفاوت (کلروفیل ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است، انرژی نور را می‌گیرد و به مرکز واکنش منتقل می‌کند. مرکز واکنش، شامل مولکول‌های کلروفیل a است که در بستری پروتئینی قرار دارند.

د – با توجه به شکل ۶ صفحه ۸۳ کتاب زیست‌شناسی ۳، درمی‌یابیم الکترونی که از سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ می‌آید، کمبود الکترون سبزینه a در فتوسیستم ۱ را جبران می‌کند.

سوال ۳۶ به طور معمول در گیاهان جوان نهان‌دانه، از تجزیه کامل یک مولکول گلوکز، ترکیبات مختلف بدون نیتروژنی پدید می‌آیند که .....

۱) می‌توانند طبق قوانین اسمز از طریق روزنه‌های اندام هوایی به محیط خارج دفع شوند.

۲) در هر شرایطی در گیاه باقی مانده و سبب افزایش کارایی فعالیت اکسیژنازی روبیسکو می‌شوند.

۳) فقط در پی تورژسانس یاخته‌های نگهبان روزنه، در جهت شیب تراکم خود به محیط خارج وارد می‌شوند.

۴) همگی می‌توانند در درون کلروپلاست، به عنوان پیش ماده کاتالیزورهای زیستی در فتوسنتز شرکت کنند.

پاسخ ۴ در پی تجزیه کامل مولکول گلوکز، ترکیبات بدون نیتروژنی که تولید می شوند، عبارتند از: آب و کربن دی‌اکسید که هردو در درون کلروپلاست گیاهان به عنوان واکنش‌دهنده برای برخی آنزیم‌ها در واکنش‌های فتوسنتزی شرکت می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) آب از طریق روزنه‌های هوایی تبخیر می‌شود و به صورت گاز خارج می‌شود. هم چنین برای انجام اسمز نیازمند وجود غشای یاخته‌ای هستیم که در این مورد غشای یاخته‌ای مشاهده نمی‌شود و این فرایند اسمزی نمی‌باشد.

گزینه ۲) تجمع کربن دی اکسید، فرایند تنفس نوری را کاهش می‌دهد و کارایی فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو را افزایش می‌دهد.

گزینه ۳) ممکن است آب به صورت مایع از طریق روزنه‌های آبی از گیاه خارج شود.

سوال ۳۷ در طی تبدیل ..... از مصرف فسفات‌های آزاد یاخته، نوعی مولکول پر انرژی چند فسفاته ایجاد می‌شود.

۱) مولکول ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات در مرحله تاریکی فتوسنتز

۲) مولکول آب به اکسیژن و پروتون در زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئیدها

۳) مولکول شش‌کربنی به مولکول چهارکربنی آغازگر در چرخه کربس

۴) قند گلوکز به قند شش‌کربنی دوفسفاته در جریان گلیکولیز

پاسخ ۳ منظور از مصرف فسفات‌های آزاد یاخته و تولید مولکول پر انرژی چند فسفاته (بیش از دو فسفات)، همان

تبدیل ADP به ATP است. در طی چرخه کربس در نهایت مولکول ATP تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این مرحله ATP مصرف می‌شود و نوعی مولکول دو فسفاته (نه چند فسفاته) تولید می‌شود.

گزینه «۲»: تجزیه آب به اکسیژن و پروتون با تولید ATP همراه نیست.

گزینه «۴»: در این مرحله ATP تولید نمی‌شود.

سوال ۳۸ کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟

هر یاخته زنده گیاهی که ..... می‌باشد .....

۱) در زیر روپوست – فاقد دیواره نخستین ضخیم است.

۲) واجد دیواره نخستین نازک – تنها در سامانه بافت زمینه‌ای مشاهده می‌شود.

۳) دارای دیواره لیگنینی – دارای توانایی تولید NADH و ATP می‌باشد.

۴) فاقد توانایی تولید NADPH – ژن(های) لازم برای ساخت آنزیم روبیسکو را دارد.

پاسخ ۳ در صورت سوال گفته شد هر سلول زنده گیاهی که دیواره لیگنینی دارد، ما می‌دانیم که چوبی شدن اغلب سبب مرگ یاخته می‌شود. این سلول زنده در زمان حیات خودATP و NADH تولید می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سلول‌های کلانشیمی در زیر روپوست قرار دارند، اما با توجه به شکل کتاب درسی، دیواره نخستین ضخیم دارند.

گزینه «۲»: سلول پارانشیمی دیواره نخستین نازک دارد. این سلول ممکن است در سامانه بافت آوندی مشاهده شود.

درستی گزینه «۴»: دقت کنید سلول‌های آوندی در آوند آبکش، توانایی تولید NADPH ندارند. از طرفی این سلول‌ها ه سته ندارند و در نتیجه ژن یا ژن‌های مربوط به ساخت آنزیم روبیسکو را نیز ندارند.

سوال ۳۹ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«طی یک بار انجام چرخه کالوین، ..... از مصرف ....., ممکن نیست ..... .»

۱) قبل – ATP – مولکولی با دو عدد گروه فسفات ایجاد شود.

۲) بعد – NADPH – تعداد فسفات‌های آزاد بستره افزایش پیدا کند.

۳) قبل – NADPH – تعداد گروه‌های فسفات ترکیب پنج‌کربنی در چرخه افزایش یابد.

۴) بعد – ATP – مولکولی با توانایی ترکیب با CO_2 تولید شود.

پاسخ ۳ در یک چرخه کالوین، فقط در مرحله آخر ترکیب پنج‌کربنی یک ف سفاته به ترک یب دوف سفاته ت بدیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قبل از مصرف ATP، ترکیب شش‌کربنه دوفسفاته ایجاد می‌شود.

گزینه «۲»: بعد از مصرف NADPH، آزادسازی فسفات در بستره طی تبدیل مولکول‌های قند سه‌کربنی به مولکول ریبولوز فسفات صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: بعد از مصرف ATP ، مولکول ریبولوزبیس‌فسفات تولید می‌شود که می‌تواند با CO_2 ترکیب شود.

سوال ۴۰ کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با واکنش‌های تیلاکوئیدی در گیاهان فتوسنتزکننده، به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«هر زنجیره انتقال الکترونی که .....»

۱) تمام اجزای آن در تماس مستقیم با بستره است، بین فتوسیستم I و II قرار دارد.

۲) برخی اجزای آن در تماس با فضای درون تیلاکوئید می‌باشد، الکترون پرانرژی را از P_{700} دریافت می‌کند.

۳) انرژی لازم برای تولید ATP را فراهم می‌کند، اجزای آن در تماس با بستره یا فضای درون تیلاکوئید هستند.

۴) همه اجزای آن، الکترون‌های پرانرژی را از پروتئینی دیگر گرفته و سپس از دست می‌دهند، اجزای آن دچار اکسایش و کاهش می‌شوند.

پاسخ ۴ منظور سؤال زنجیره انتقال الکترونی است که از فتوسیستم شروع می‌شود زیرا تمام اجزای این زنجیره الکترون‌های پر انرژی خود را از پروتئین قبلی می‌گیرند و در نهایت هم این الکترون‌ها به $NADP^+$ می‌رسد.

در زنجیره انتقال الکترون اجزا با گرفتن و از دست دادن الکترون در واکنش‌های اکسایش و کاهش نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل کتاب درسی پروتئین بین فتوسیستم II و پمپ غشایی کاملاً در بین دو لایه فسفولیپیدی قرار دارد و در تماس با بخش آبگریز فسفولیپیدها است و هرگز با بستره در تماس نخواهد بود.

گزینه «۲»: منظور زنجیره انتقال الکترونی است که از فتوسیستم ۲ شروع می‌شود که الکترون پرانرژی را از P_{680} دریافت می‌کند.

گزینه «۳»: منظور زنجیره انتقال الکترونی است که از فتوسیستم ۲ شروع می‌شود. پروتئینی که بین فتوسیستم ۲ و پمپ غشایی قرار دارد کاملاً در بین دو لایه فسفولیپیدی قرار گرفته است و در تماس با بخش آبگریز فسفولیپیدها است.

سوال ۴۱ چند مورد، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در گیاه جوان ذرت، درباره یاخته‌های ..... می‌توان گفت .....»

- **بخش خارجی پوست ساقه – تولید ATP در سطح پیش ماده فقط در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم مشاهده می‌شود.**
- **میانبرگ نرده‌ای – در شرایط مناسب، از انرژی ATP و الکترون‌های NADPH برای ساخت قند سه کربنی استفاده می‌کند.**
- **دارای دیواره چوبی شده – این یاخته‌ها ممکن است در نبود اکسیژن، مولکول های پرانرژی ATP را تولید و مصرف کنند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ ۲ بررسی موارد:

مورد اول) منظور یاخته‌های بافت کلانشیم است. این یاخته‌ها علاوه بر تولید ATP در طی گلیکولیز، در فرایند چرخه کربس نیز، ATP را در سطح پیش ماده تولید می‌کنند که درون میتوکندری صورت می‌گیرد، نه ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم! (نادرست)

مورد دوم) دقت کنید ذرت گیاهی تک‌لپه است و میانبرگ نرده‌ای ندارد. (نادرست)

مورد سوم) دقت کنید طبق متن کتاب زیست‌شناسی دهم، چوبی شدن اغلب سبب مرگ یاخته می‌شود. درنتیجه ممکن است این یاخته‌ها زنده باشند و گلیکولیز را انجام دهند. در طی گلیکولیز هم ATP مصرف و هم ATP تولید می‌شود. (درست)

سوال ۴۲ در هر مرحله‌ای از چرخه کالوین در گیاه ذرت که ..... می‌شود، ..... می‌گردد.

۱) مولکول NADPH مصرف _ قند سه کربنی تک‌فسفاته، تولید

۲) ترکیب شش کربنه ناپایدار تولید _ آدنوزین تری‌فسفات مصرف

۳) نوعی ترکیب سه کربنه تک‌فسفاته تولید _ مولکول کربن دی‌اکسید مصرف

۴) مولکول پرانرژی ناقل الکترون مصرف _ ATP تولید

پاسخ ۱ در مرحله‌ای از چرخه کالوین، NADPH مصرف و نوعی قند سه کربنه تک فسفاته تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در نخستین مرحله چرخه کالوین، ATP مصرف نمی‌شود.

گزینه «۳»: مولکول کربن دی‌اکسید فقط در ابتدای چرخه کالوین مصرف می‌شود.

گزینه «۴»: NADPH نوعی مولکول ناقل الکترون و پرانژی است. در مرحله تبدیل مولکول سه‌کربنه تک‌فسفاته به قند سه‌کربنه تک‌فسفاته، هر دو مولکول ATP و NADPH مصرف می‌گردد.

سوال ۴۳ کدام عبارت در رابطه با گیاهان نهان‌دانه تک لپه و دولپه، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در برش عرضی ..... گیاهی که در ساختار برگ آن .....، قطعاً ..... »

۱) ساقه _ روپوست رویی یاخته‌های فتوسنتزکننده کمتری نسبت به روپوست زیرین دارد – مغز ساقه جزئی از سامانه بافت زمینه‌ای است.

۲) ریشه _ دو نوع یاخته پارانشیمی در ساختار میانبرگ وجود دارد – مغز ریشه بین دستجات آوندی قرار دارد.

۳) ساقه _ فضاهای خالی بیش‌تری در میانبرگ وجود دارد – در نزدیکی روپوست ساقه، تعداد دستجات آوندی بیشتر است.

۴) ریشه _ گروهی از یاخته‌های رگبرگ ژن آنزیم روبیسکو را بیان می‌کنند – نسبت مغز ریشه به پوست ریشه بسیار اندک است.

پاسخ ۳ در ساختار برگ گیاهان تک‌لپه به دلیل اینکه میانبرگ آن از بافت پارانشیمی اسفنجی تشکیل شده فضاهای خالی زیادی وجود دارد. تعداد دستجات آوندی در نزدیکی روپوست بیشتر از سایر بخش‌های ساقه است (تایید گزینه «۳») رگبرگ شامل دستجات آوندی و یاخته‌های غلاف آوندی می شود. در گیاهان تک‌لپه، یاخته‌های غلاف آوندی کلروپلاست دارند و ژن آنزیم روبیسکو را بیان می‌کنند. در برش عرضی ریشه این گیاهان مشاهده می‌کنیم نسبت مغز ریشه به پوست ریشه اندک نیست! (رد گزینه «۴»)

دقت کنید در هردو نوع گیاهان تک‌لپه و دولپه، تعداد یاخته‌های نگهبان روزنه در روپوست رویی کمتر از روپوست زیرین است.

در گیاهان تک لپه مغز ساقه مشاهده نمی‌شود. (رد گزینه«۱»)

گیاهان دو لپه برخلاف گیاهان تک لپه فاقد مغز ریشه هستند (رد گزینه «۲»).

سوال ۴۴ در ارتباط با زنجیره‌های انتقال الکترون موجود در یک یاخته زنده و فعال نگهبان روزنه در برخی آکاسیا کدام عبارت زیر صحیح است؟

۱) ورود پروتون به محل تولید ریبولوزبیس فسفات به‌صورت انتقال فعال است.

۲) خروج پروتون از محل مصرف استیل کوآنزیم A همراه با تولید ATP است.

۳) ورود پروتون به محل تولید اکسیژن همراه با مصرف انرژی مولکول زیستی است.

۴) خروج پروتون‌ها از محلی که FAD دچار واکنش کاهشی می‌شود، برخلاف شیب غلظت است.

پاسخ ۴ کاهش FAD در چرخه کربس در بستره راکیزه اتفاق می‌افتد؛ خروج پروتون از بستره از طریق پمپ های غشایی و با مصرف انرژی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ریبولوزبیس فسفات در طی چرخه کالوین در بستره سبزدیسه تولید می‌شود؛ خروج پروتون‌ها از تیلاکوئید به‌صورت غیرفعال و از طریق آنزیم ATPساز رخ می‌دهد.

گزینه «۲»: مصرف استیل کوآنزیم A در بستره راکیزه است؛ ورود پروتون‌ها به بستره همراه با تولید ATP است؛ نه خروج آن.

گزینه «۳»: تولید اکسیژن در اثر تجزیه آب در درون تیلاکوئیدهای سبزدیسه رخ می‌دهد؛ ورود پروتون به درون تیلاکوئیدها از طریق مصرف انرژی زنجیره انتقال الکترون است نه انرژی زیستی (ATP).

سوال ۴۵ در مرحله‌ای از چرخه کالوین در سلول‌های نگهبان روزنه گیاه ذرت که ..... می‌شود، ..... میگردد.

۱) NADPH مصرف _ ترکیب ۳ کربنی تک‌فسفاته، تولید

۲) ترکیب ۶ کربنی ناپایدار تولید _ آدنوزین تری‌فسفات مصرف

۳) ترکیب ۳ کربنی تک‌فسفاته تولید _ مولکول کربن‌دی‌اکسید مصرف

۴) مولکول NADPH ، مصرف _ ATP توسط نوعی پروتئین کانالی، تولید

پاسخ ۱ در گام دوم چرخه کالوین، NADPH مصرف و نوعی قند ۳ کربنی تک‌فسفاته تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در نخستین مرحله چرخه کالوین، ATP مصرف نمی‌شود.

گزینه «۳»: مولکول کربن دی‌اکسید فقط در ابتدای کالوین مصرف می‌شود.

گزینه «۴»: در زمان مصرف NADPH ، مولکول ATP نیز مصرف می‌شود.

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۳- فصل ۶- زیست دوازدهم

سوال ۱ **کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با فرایندهای فتوسنتزی، به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟**

در ..... گیاهانی که تثبیت کربن در آن‌ها، فقط به هنگام روز صورت می‌گیرد، آنزیمی باعث ..... می‌شود.

۱) همه – افزوده شدن CO_2 به مولکول پنج کربنی و دو فسفاته

۲) بعضی از – ترکیب شدن O_2 با مولکولی پنج کربنی و فسفات‌دار به میزان زیاد

۳) همه – تجزیه زیاد مولکول پنج کربنی به دو مولکول سه کربنی و دو کربنی

۴) بعضی از – ترکیب شدن CO_2 با اسید سه کربنی و تشکیل اسید چهار کربنی

پاسخ ۳ منظور سؤال گیاهان C_3 و C_4 است. تنفس نوری الزاماً در همه گیاهان به میزان زیاد انجام نمی‌گیرد. (گزینه۳ نادرست و گزینه ۲ درست است.)

در تنفس نوری، اکسیژن با ریبولوزبیس‌فسفات ترکیب می‌شود. مولکول حاصل ناپایدار است و به مولکول‌های سه کربنی و دو کربنی تجزیه می‌شود. دقت کنید تجزیه این مولکول ناپایدار خودبه‌خودی رخ می‌دهد و آنزیم روبیسکو در ادغام قند ریبولوزبیس فسفات با اکسیژن مؤثر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در چرخه کالوین مولکول CO_2 با کمک آنزیم روبیسکو به مولکول پنج کربنی و دو فسفاته افزوده می شود. همه گیاهان فتوسنتزکننده چرخه کالوین را انجام می‌دهند. (درست)

گزینه «۴»: گیاهان تثبیت کربن را در دو مرحله انجام می‌دهند که در مرحله اول CO_2 با اسید سه کربنی ترکیب و در نتیجه اسیدی چهار کربنی ایجاد می‌شود. (درست)

سوال ۲ **کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟**

«در برگ‌های فتوسنتزکننده نوعی گیاه نهان‌دانه C_3 که .....، به‌طور حتم در کلروپلاست یاخته‌های پارانشیم .....»

۱) در برش عرضی ریشه آن، روپوست ضخیم‌تر مشاهده می‌شود – اسفنجی، هر قند پنج کربنی، بلافاصله در پی مصرف ATP تولید می‌شوند.

۲) طی رویش دانه، لپه‌ها همراه ساقه از خاک خارج می‌شوند – میان‌برگ، تولید قند سه کربنی تک فسفاته در پی مصرف نوعی حامل الکترون مشاهده می‌شود.

۳) بافت حاصل از یاخته تخم ضمیمه در لپه ذخیره نمی‌شود – اسفنجی، پمپ غشایی تیلاکوئید تنها عامل برای کاهش میزان یون H^+ در فضای بستره است.

۴) در برش عرضی ساقه آن مغز مشاهده می‌شود – اسفنجی در زیر روپوست رویی، امکان آزاد شدن گروه های فسفات در طی تولید ریبولوز وجود ندارد.

پاسخ ۲ یاخته‌های پارانشیم نرده‌ای با قابلیت فتوسنتز را مشاهده کرد. در یاخته میانبرگ طی فرایند فتوسنتز به دنبال کاهش یافتن اسید سه کربنی تک فسفاته در چرخه کالوین، قند سه کربنی تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در برش عرضی ریشه گیاهان نهان‌دانه تکلپه، روپوست ضخیم‌تر است، اما باید توجه داشت که برای تولید قند ریبولوز تک فسفاتی در چرخه کالوین، ATP مصرف نمی‌شود.

گزینه «۳»: میزان یون‌های H^+ بسته از طریق دو عامل کاهش می‌یابد، یکی ورود از طریق پمپ پروتون و دیگری پیوستن یون‌های H^+ به $NADP^+$ و NADPH تولید.

گزینه «۴»: در طی تبدیل قندهای سه‌کربنی به ریبولوزفسفات، گروه فسفات آزاد می‌شود.

سوال ۳ چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر گیاهی که کربن دی اکسید جو را ..... تثبیت می‌کند، قطعاً.....»

الف) فقط در شب ـ در واکوئل‌های خود دارای ترکیباتی است که آب را نگه می‌دارند.

ب) به طور کامل در یک یاخته ـ در هنگام شب روزنه‌های هوایی را باز نگه می‌دارد.

ج) فقط در روز ـ در یاخته‌های غلاف آوندی برگ‌های خود دارای کلروپلاست می‌باشد.

د) طی دو مرحله توسط دو یاخته ـ دو یاخته، با دو آنزیم متفاوت به تثبیت کربن می‌پردازند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ فقط مورد (د) صحیح است. بررسی موارد:

الف) غلط / هیچ گیاهی فقط در شب CO_2 را تثبیت نمی‌کند.

ب) غلط / باید توجه داشت همه گیاهان به‌واسطه داشتن یاخته‌های نگهبان روزنه، فتوسنتز را در بیش از یک یاخته انجام می‌دهند. درضمن در گیاهان C_3 که فتوسنتز به‌طور کامل در یک یاخته انجام می‌شود، روزنه‌ها در هنگام شب بسته‌اند.

ج) غلط / هم گیاهان C_3 و هم گیاهان C_4 ، کربن دی‌اکسید را فقط در روز تثبیت می‌کنند. در این میان یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C_4 دارای کلروپلاست است.

د) صحیح / در مورد گیاهان C_4 صادق است.

سوال ۴ چند مورد، مشخصه همه گیاهان گلداری است که pH عصاره برگ آن‌ها در آغاز روشنایی نسبت به آغاز تاریکی، کمتر می‌باشد؟

الف) در دمای بالا و شدت زیاد نور، میزان انباشت ساکارز و یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های مجاور نگهبان روزنه کاهش می‌یابد.

ب) برخلاف سایر گیاهان که توانایی تولید آنزیم روبیسکو را دارند، در واکوئل‌های خود ترکیباتی دارند که آب را نگه می‌دارند.

ج) در ساختار ساقه این گیاهان، درون استوانه آوندی، بافت نرم‌آکنه (پارانشیم) فضای بین دسته‌های آوندی را پر کرده است.

د) برخلاف گروهی از گیاهان فتوسنتز کننده، مواد حاصل از فتوسنتز در آن‌ها، می‌توانند وارد آوندهای آبکش شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ تنها مورد «د» صحیح است. منظور صورت سوال، گیاهان CAM می‌باشد که در شب تثبیت کربن انجام می‌دهند و اسیدهای آلی ۴ کربنی در یاخته تجمع می‌کنند و باعث می‌شوند pH در آ غاز رو شنایی ن سبت به آ غاز تاریکی اسیدی‌تر باشد. در این گیاهان گلدار، مواد حاصل از فتوسنتز (شیره پرورده) می‌توان ند به درون آو ندهای آب کش وارد شوند. همچنین می‌دانیم به غیر از گیاهان انگل که فتوسنتز نمی‌کنند؛ سایر گیاهان توانایی فتوسنتز دارند. همچنین طبق تو ضیحات فصل ۸ زیست‌شناسی۲، می‌دانیم که خزه‌ها، بافت آوندی ندارند. پس در خزه‌ها، فتوسنتز رخ می‌دهد اما آو ند آب کش م شاهده نمی‌شود. بررسی سایر موارد:

الف) در دمای بالا و شدت زیاد نور این گیا هان روز نه‌های خود را می‌بند ند؛ در نتی جه انبا شت یون های پتا سیم و ک لر در یاخته‌های مجاور نگهبان روزنه افزایش می‌یابد.

ب) دقت کنید طبق توضیحات زیست دهم، در واکوئل در گیاهان مختلف، ترکیبات ن گه دار نده آب یا فت می شود و در ا ین گیاهان میزان این ترکیبات بیشتر است.

ج) دقت کنید مطابق شکل کتاب درسی، آناناس که نوعی گیاه CAM می‌باشد، تک‌ل په‌ای ا ست. در ساقه گیا هان تک‌ل په، استوانه آوندی مشاهده نمی‌شود.

سوال ۵ چند مورد، در رابطه با همه گیاهانی که تثبیت کربن در آن‌ها، تقسیم‌بندی مکانی شده و در یک ز مان انجام می‌شود، صحیح است؟

الف) در دانه بالغ آن‌ها، لپه‌ها نقش انتقال مواد غذایی از درون‌دانه به رویان در حال رشد را برعهده دارد.

ب) در هر یاخته دارای زنجیره انتقال الکترون در کلروپلاست، آنزیم روبیسکو مشاهده می‌شود.

ج) در زمان تثبیت کربن، همواره تولید مولکول NADPH در بستره سبزدی سه‌های یاخ ته‌های فتو سنتزکننده مشاهده می‌شود.

د) از طریق پلاسمودسم بین یاخته‌های غلاف آوندی و میانبرگ، فقط اسیدهای سه و چهار کربنی عبور می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ منظور صورت سوال، گیاهان C_4 می‌باشد. تنها مورد «ج» صحیح است. بررسی موارد:

الف) دقت کنید گیاهان C_4 می‌توانند تک‌لپه باشند که تنها یک لپه در آن‌ها وجود دارد، پس جمله به‌واسطه واژه لپه‌ها صحیح نیست. (نادرست)

ب) دقت کنید در یاخته‌های غلاف آوندی گیاهان C_4، مطابق شکل ۱۰ - ب صفحه ۸۷ زیست‌شنا سی۳، سبزینه م شاهده می‌شود (سبزرنگ هستند)، و این یاخته‌ها، زنجیره انتقال الکترون در کلروپلاست خود دارند اما در این یاخته‌ها، آنزیم روبیسکو وجود ندارد. (نادرست)

ج) تثبیت کربن در این گیاهان در هنگام روز انجام می‌شود که در این زمان، تولید NADPH نیز انجام می‌شود. (درست)

د) دقت کنید مطابق توضیحات زیست‌شناسی۱، از بین پلاسمود سم مواد مختل فی می‌توان ند ع بور کن ند؛ ا سیدهای سه و چهارکربنی تنها نمونه‌ای از این مواد هستند. (نادرست)

سوال ۶ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در همه گیاهانی که تثبیت کربن در آن‌ها، فقط هنگام روز صورت می‌گیرد، آنزیمی باعث ..... می‌شود.»

۱) ترکیب شدن O_2 با مولکولی پنج کربنی و فسفات‌دار

۲) افزوده شدن CO_2 به مولکول پنج کربنی دو فسفاته

۳) تجزیه مولکول پنج کربنی به دو مولکول سه کربنی و دو کربنی

۴) ترکیب شدن CO_2 با اسید سه کربنی و تشکیل اسید چهار کربنی

پاسخ ۲ منظور صورت سوال گیاهان C_3 و C_4 است که فقط در طی روز تثبیت کربن انجام می‌دهند. این گیاهان دارای آنزیم روبیسکو می‌باشند که این آنزیم در افزوده شدن کربندی‌اکسید به ریبولوزبیس‌فسفات نقش دارد.

سوال ۷ چند مورد از موارد زیر، در ارتباط با سازوکارهای گیاه ذرت برای فتو سنتز در د مای بالا و ا فزایش شدید نور خورشید صحیح است؟

الف) همانند گل رز، تبادل گازهای اکسیژن و کربندی‌اکسید از روزنه‌های هوایی متوقف می‌شود.

ب) همانند آناناس، تثبیت دو مرحله‌ای کربن در مکان‌های مختلف باعث کاهش تنفس نوری می‌شود.

ج) برخلاف گل رز، دارای آنزیم تثبیت‌کننده کربندی‌اکسید می‌باشد که تمایلی به اکسیژن ندارد.

د) برخلاف آناناس، اسیدی سه‌کربنه حاصل از اسید چهارکربنه، از طریق پلاسمودسم‌ها بین یاخته غلاف آو ندی و میانبرگ منتقل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ تنها مورد «ب» به نادرستی بیان شده است. بررسی موارد:

الف) در گیاهان C_3 و C_4 در شرایط دمای بالا و تابش شدید نور، روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند که باعث توقف تبادل گاز ها از این روزنه‌ها می‌شود.

ب) ذرت از گیاهان C_4، آناناس از گیاهان CAM و گل رز از گیاهان C_3 است. در گیاهان CAM تثبیت دومرحله‌ای کربن در زمان‌های مختلف انجام می‌شود، برخلاف گیاهان C_4 که در مکان‌های مختلف انجام می‌شود.

ج) در گیاهان C_4 آنزیمی که مرحله اولیه تثبیت کربن را انجام می‌دهد دارای فعالیت اختصا صی برای CO_2 ا ست. گیا هان C_3 فاقد این آنزیم‌ها هستند و برای تثبیت کربن از روبیسکو استفاده می‌کنند که دارای فعال یت اک سیژنازی ن یز علاوه بر فعالیت کربوکسیلازی می‌باشد.

د) در گیاهان C_4، اسید چهارکربنه در سلول‌های غلاف آوندی ، با از دست دادن کربن دی اک سید، به ا سیدی سه کرب نه تبدیل می‌شود که این اسید سه کربنی از طریق پلاسمودسم‌ها از یاخته غلاف آوندی به یاخته میانبرگ منتقل می‌شود؛ ا ما در گیاهان CAM، تثبیت مرحله اول و دوم در یک یاخته رخ می‌دهد.

سوال ۸ **در گیاهانی که روزنه‌ها به‌طور معمول، به هنگام شب باز می‌شوند، ..... هر گیاهی که فقط تثبیت کربن را در هنگام روز انجام می‌دهد؛ قطعاً .....**

۱) همانند – کربن موجود در CO_2 جو به صورت غیرمستقیم به ریبولوزبیس فسفات میپیوندد.

۲) برخلاف – مراحل مختلف تثبیت کربن موجود در یک مولکول CO_2 جو را در یک یاخته انجام می‌دهد.

۳) همانند – برای تثبیت کربن آنزیمی درون یاخته فعالیت می‌کند که فعالیت اکسیژنازی ندارد.

۴) برخلاف – ترکیباتی در واکوئل‌ها قرار گرفته که آب فراوانی را نگه می‌دارند.

پاسخ ۴ در گیاهان CAM ،روزنه‌ها به‌طور معمول به هنگام شب باز می شوند، گیاهان C_3 و C_4 نیز همواره تثبیت کربن را در روز انجام می‌دهند. وجود ترکیباتی که در کریچه‌ها موجب نگه داشتن آب می‌شود فقط از ویژگی گیاهان CAMمی‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گیاهان C_3 برخلاف گیاهان C_4 و CAM،کربن جو به‌صورت مستقیم با ریبولوزبیس فسفات وارد واکنش می‌شود.

گزینه «۲»: گیاهان C_4 نیز مراحل تثبیت کربن یک مولکول CO_2 جو را در یک یاخته انجام می‌دهند.

گزینه «۳»: تنها در گیاهان C_4 و CAM ،آنزیمی سنتز می‌شود که برخلاف روبیسکو به‌طور اختصاصی با کربن دی‌اکسید عمل می‌کند و تمایلی به اکسیژن ندارد.

سوال ۹ **کدام مورد، در ارتباط با مولکول‌های دوکربنی‌ای صادق است که با افزایش اکسیژن نسبت به CO_2 در برگ یک گیاه C_3 و بر اثر فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو ایجاد می‌شوند؟**

۱) برای بازسازیِ ریبولوزبیس فسفات به مصرف می‌رسند.

۲) در نهایت مولکول‌های کربن دی‌اکسید از آن‌ها آزاد می‌گردد.

۳) پس از خروج از کلروپلاست در واکنش‌هایی که به طور کامل در میتوکندری انجام می‌شوند، شرکت می‌کنند.

۴) مولکول‌هایی ناپایدارند که برای تولید مولکول ATP از کلروپلاست خارج می‌شوند.

پاسخ ۲ در گیاهان C_3، با افزایش اکسیژن نسبت به کربن دی‌اکسید در برگ، اکسیژن با ریبولوزبیس فسفات ترکیب می‌شود. مولکول حاصل، ناپایدار است و به مولکول سه‌کربنی و دوکربنی تجزیه می‌شود، پس این مولکول‌های دوکربنی و سه‌کربنی پایدار هستند. مولکول سه‌کربنی برای بازسازی ریبولوزبیس فسفات به‌مصرف می‌رسد. مولکول دوکربنی از کلروپلاست خارج و در واکنش‌هایی که بخشی از آن‌ها در راکیزه انجام می‌گیرد، از آن مولکول CO_2 آزاد می‌شود. چون این فرایند با مصرف اکسیژن، آزاد شدن CO_2 و همراه با فتوسنتز است، تنفس نوری نامیده می‌شود. در تنفس نوری گرچه ماده آلی تجزیه می‌شود، اما برخلاف تنفس یاخته‌ای، ATP از آن ایجاد نمی‌شود، بنابراین تنفس نوری باعث کاهش فرآورده های فتوسنتز می‌شود.

سوال ۱۰ **کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«باکتری‌هایی که دارای رنگیزه فتوسنتزی باکتریوکلروفیل هستند، ..... باکتری‌هایی که .....»

۱) همانند – از نیتروژن جو آمونیوم تولید می‌کنند، قبل از همانندسازی دنا، پیچوتاب فامینه را باز و هیستون‌ها را جدا می‌کنند.

۲) برخلاف – در ریشه گیاه شبدر زندگی می‌کنند، به دنبال جذب نور خورشید باعث افزایش اکسیژن محیط می‌شوند.

۳) همانند – در تبدیل آمونیوم به نیترات نقش دارند، برای تولید مواد آلی مورد نیاز خود از کربن دی‌اکسید استفاده می‌کنند.

۴) برخلاف – با گیاه گونرا همزیستی دارند، ترکیبی غیر از آب را برای تأمین الکترون در سطح داخلی تیلاکوئید تجزیه می‌کنند.

پاسخ ۳ باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز، باکتریوکلروفیل دارند. باکتری‌هایی که آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کنند، باکتری‌های شیمیوسنتزکننده هستند و مانند باکتری‌های گوگردی می‌توانند از مواد معدنی، مواد آلی بسازند. جاندارانی که از مواد معدنی مواد آلی می‌سازند از کربن دی‌اکسید برای تولید مواد آلی مورد نیاز خود استفاده می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: باکتری‌ها هیستون ندارند.

گزینه «۲»: باکتری‌های گوگردی اکسیژن تولید نمی‌کنند در نتیجه اکسیژن محیط را افزایش نمی‌دهند.

گزینه «۴»: باکتری‌ها تیلاکوئید ندارند.

سوال ۱۱ چند مورد، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در هر بخشی از یک یاخته زنده و سالم فتوسنتزکننده در گیاه C_3، که امکان ..... و وجود دارد، الزاماً ..... مشاهده می‌شود.»

الف) تولید NADH – تولید $FADH_2$

ب) مصرف NADPH – تولید و مصرف ATP

ج) مصرف NADH – آنزیمی با پیشماده پیرووات

د) تولید NADPH – فقط فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ دقت کنید که در یاخته عنوان شده، امکان رخ دادن هریک از سه فرآیند فتوسنتز، تنفس یاخته‌ای هوازی و تخمیر وجود دارد که به ترتیب درون سبزدیسه، راکیزه و ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شوند. موارد «ب» و «ج» عبارت را به‌درستی کامل می‌کنند.

ب) در بستره کلروپلاست NADPH مصرف می‌شود. در بستره کلروپلاست ATP هم تولید و هم مصرف می‌شود.

ج) مصرف NADH هم در طی تخمیر در سیتوپلاسم و هم در راکیزه رخ می‌دهد. در هر دو فرآیند آنزیمی با توانایی مصرف پیرووات وجود دارد. بررسی موارد نادرست:

الف) سیتوپلاسم و حین انجام گلیکولیز، در گلیکولیز تولید $FADH_2$ مشاهده نمی‌شود.

د) در صورت کمبود CO_2، با فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو به‌جای ترکیبی شش‌کربنه و ناپایدار، ترکیبی پنج‌کربنه تولید می‌شود.

سوال ۱۲ در همهٔ گیاهان نهان‌دانه که تثبیت کربن را فقط در ..... انجام می‌دهند، .....

۱) یک مرحله _ اولین مولکول تولیدشده پس از فعالیت آنزیم روبیسکو، همواره مولکولی ناپایدار است.

۲) یک یاخته _ واکنش کاهش $NADP^+$ ، همزمان با جذب کربندی‌اکسید از جو صورت می‌گیرد.

۳) شب _ سازگاری‌های ویژه‌ای برای مقابله با دما و نور شدید در طول روز و کمبود آب دیده می‌شود.

۴) روز _ با کاهش طول یاخته‌های نگهبان روزنه، تولید مولکول دوکربنی در بسترهٔ کلروپلاست به شدت افزایش می‌یابد.

پاسخ ۱ آنزیم روبیسکو دارای دو فعالیت اکسیژنازی و کربوکسیلازی است. به دنبال فعالیت اکسیژنازی ترکیب پنج‌کربنی ناپایدار و به دنبال فعالیت کربوکسیلازی ترکیب شش‌کربنی ناپایدار تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: گیاهان C_3 و CAM تثبیت CO_2 را فقط در یک سلول انجام می‌دهند. در گیاهان C_3 و C_4، مراحل وابسته به نور فتوسنتز (مثل تولید NADPH) و مراحل مستقل از نور (تثبیت CO_2) همگی در طول روز صورت می‌گیرند. اما در گیاهان CAM، جذب کربن‌دی‌اکسید جو در هنگام شب و تولید NADPH در طی روز روی می‌دهد.

گزینهٔ «۳» و «۴»: دقت کنید که در هیچ گیاهی تثبیت کربن دی‌اکسید فقط در شب انجام نمی شود. در گیاهان C_3 و C_4 تثبیت CO_2 فقط در روز و در گیاهان CAM، هم در شب و هم در روز انجام می شود. در گیاهان C_3، با کاهش طول یاخته‌های نگهبان روزنه و بسته‌شدن روزنه، فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو افزایش می‌یابد. در تنفس نوری با فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبسکو، ریبولوزبیس‌فسفات با اکسیژن ترکیب می شود که ترکیب حاصل ناپایدار بوده و به دو مولکول نامساوی (یک ترکیب دوکربنی و یک ترکیب سه‌کربنی) تجزیه می شود. در گیاهان C_4، دو مرحله‌ای شدن تثبیت CO_2، بازدارندهٔ تنفس نوری است و این فرآیند در این گیاهان به ندرت انجام می‌شود.

سوال ۱۳ کدام عبارت، درمورد پاسخ گیاهان C_4 به آب و هوای گرم و خشک در طی روز، درست است؟

۱) همانند گیاهان C_3، در طی تنفس نوری درون سبزدیسه (کلروپلاست)، مقادیر زیاد مولکول CO_2 تولید می‌کنند.

۲) برخلاف گیاهان CAM، ممکن است همزمان با انجام واکنش‌های وابسته به نور، تثبیت کربن نیز در گیاه صورت بگیرد.

۳) همانند گیاهان CAM، تثبیت کربن‌دی‌اکسید در یاخته‌های میانبرگ دارای سبزدیسه، به کمک آنزیم روبیسکو صورت می‌گیرد.

۴) برخلاف گیاهان C_3، در پی افزایش هورمون آبسیزیک اسید، تجزیه ترکیب آلی ۶ کربنه دوفسفاته به مولکول های آلی سه کربنی به مقدار زیاد ادامه می‌یابد.

پاسخ ۴ در گیاهان C_4 در پاسخ به افزایش گرما و دمای محیط و افزایش شدت نور، میزان آبسیزیک اسید افزایش یافته و در نتیجه روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند اما دقت کنید که این گیاهان به علت وجود یاخته‌های میانبرگ در اطراف یاخته‌های غلاف آوندی، می‌توانند با تنفس نوری مقابله کنند و در نتیجه تبدیل مولکول ۶ کربنی دوفسفاته به اسیدهای آلی سه کربنی تک فسفاته در طی چرخه کالوین و فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو ادامه می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در گیاهان C_4 تنفس نوری به‌ندرت روی می‌دهد.

۲) دقت کنید در گیاهان CAM نیز در طی روز همزمان با انجام واکنش‌های وابسته به نور، چرخه کالوین صورت می‌گیرد. درواقع در این گیاهان فقط تثبیت اولیه در شب صورت می‌گیرد و تثبیت به کمک چرخه کالوین فقط در روز انجام می‌شود.

۳) در گیاهان C_4 تثبیت کربن در یاخته‌های میانبرگ به کمک روبیسکو صورت می‌گیرد.

سوال ۱۴ چند مورد جمله زیر را به‌درستی تکمیل نمی‌کند؟

«هر گیاهی که تثبیت CO_2 را فقط در روز انجام می‌دهد، ..... هر گیاهی که این کار را هم در روز و هم در شب انجام می‌دهد، .....»

الف) همانند _ تثبیت کربن دی اکسید را در بیش از یک چرخه آنزیمی انجام می‌دهد.

ب) برخلاف _ با فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو، مولکول‌های ناپایدار فراوانی تولید می‌کند.

پ) همانند _ در طی فرایندهای فتوسنتز، ترکیبی چهار کربنه با خاصیت اسیدی تولید می‌کند.

ت) برخلاف _ توانایی زیادی برای مقابله با فرایندی دارند که در آن CO_2 از ترکیبی دو کربنه حاصل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ هر چهار مورد جمله را به نادرستی تکمیل می‌کند. گیاهان C_3 و C_4 تثبیت کربن‌دی‌اکسید را فقط در روز انجام می‌دهند اما گیاهان CAM تثبیت کربن‌دی‌اکسید را هم در روز و هم در شب انجام می‌دهند. بررسی موارد:

الف) گیاهان C_3 تثبیت کربن‌دی‌اکسید را فقط طی چرخه کالوین انجام می‌دهند.

ب) در همه گیاهان تنفس نوری صورت می‌گیرد اما گیاهان C_4 و CAM توانسته‌اند با آن مقابله کنند و مقدار آن را کاهش دهند.

پ) در گیاهان C_3 طی فتوسنتز اسید چهارکربنه تولید نمی‌شود.

ت) گیاهان C_4 و CAM برخلاف C_3 گیاهان توانایی زیادی برای مقابله با تنفس نوری پیدا کرده‌اند. در تنفس نوری است که CO_2 از ترکیبی دوکربنه حاصل می‌شود.

سوال ۱۵ باکتری‌های گوگردی ارغوانی برخلاف باکتری‌هایی که .....

۱) در تبدیل آمونیوم به نیترات نقش دارند، برای تولید مواد آلی مورد نیاز خود از کربن دی‌اکسید استفاده می‌کنند.

۲) با گیاه آزولا همزیستی دارند، در طی تبدیل موادمعدنی به مواد آلی سبب افزایش اکسیژن محیط نمی‌شوند.

۳) در خاک نیتروژن جو را تثبیت می‌کنند، رنگیزه‌هایی در غشای تیلاکوئید دارند که نور خورشید را جذب می‌کنند.

۴) رگیزه‌هایی مشابه با گیاهان دارند، از منابع غیرآلی برای تأمین الکترون موردنیاز خود استفاده می‌کنند.

پاسخ ۲ سیانوباکتری‌ها با گیاه آزوال همزیستی دارند و در هنگام فتوسنتز، اکسیژن تولید می‌کنند. اما باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی، گوگرد تولید می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه جانداران فتوسنتزکننده و شیمیوسنتزکننده از کربندی‌اکسید به عنوان منبع کربن برای تولید مواد آلی استفاده می‌کنند.

گزینه «۳»: دقت کنید که باکتری‌ها سبزدیسه و تیلاکوئید ندارند.

گزینه «۴»: سیانوباکتری‌ها که سبزینه دارند، برای تأمین الکترون از آب استفاده می‌کنند. آب مانند H_2S یک ماده معدنی است.

سوال ۱۶ کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در تنفس نوری ..... تنفس یاخته‌ای هوازی، ..... »

۱) همانند _ اکسیژن مصرف می‌شود.

۲) هانند _ مولکول دوکربنی تولید می‌شود.

۳) برخلاف _ ساخته شدن ATP به صورت نوری است.

۴) همانند _ گروهی از واکنش‌ها در راکیزه انجام می‌گیرد.

پاسخ ۳ بررسی گزینه‌ها:

الف) درست؛ در تنفس نوری همانند تنفس یاخته‌ای، اکسیژن مصرف می‌شود.

ب) درست؛ در تنفس نوری همانند تنفس یاخته‌ای، مولکول دو کربنی تولید می‌شود.

ج) نادرست؛ در تنفس نوری برخلاف تنفس یاخته‌ای، ATP ساخته نمی‌شود.

د) درست؛ در تنفس نوری همانند تنفس یاخته‌ای هوازی، گروهی از واکنش‌ها در راکیزه انجام می‌گیرد.

سوال ۱۸ چند مورد از موارد زیر عبارت زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟

«جاندارانی که ..... »

الف) فتوسنتز می‌کنند، از CO_2 جهت تولید ماده آلی استفاده می‌کنند.

ب) از CO_2 برای تولید ماده آلی استفاده می‌کنند، فتوسنتزکننده‌اند.

ج) انرژی موردنیاز خود را از موادآلی به‌دست می‌آورند، ممکن نیست از CO_2 ماده آلی بسازند.

د) از CO_2 برای تولید ماده آلی استفاده می‌کنند، انرژی موردنیاز خود را از نور یا موادغیرآلی به‌دست می‌آورند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» نادرست‌اند.

فتوسنتزکنندگان از CO_2 جهت تولید ماده آلی استفاده می‌کنند در حالی‌که انسان نیز می‌تواند از ترکیب CO_2 با آموزیاک، فراوان‌ترین ماده آلی ادرار یعنی اوره را تولید کند، بنابراین موارد (ب)، (ج) و (د) همگی با درنظرگرفتن این نکته نادرست خواهند بود.

سوال ۱۹ چند مورد جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

«در گیاهان ..... »

الف- C_3، اولین ماده ی حاصل از تثبیت CO_2، ترکیبی سه کربنه و فسفات‌دار است.

ب- C_4 ، تولید و تجزیه‌ی ترکیب حاصل از مرحله‌ی اول تثبیت در یک سلول انجام می‌گیرد.

ج- pH عصاره ی برگ گیاه CAM ،در آغاز روشنایی بیش تر از آغاز تاریکی است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ ۱ همه ی موارد نادرست‌اند. بررسی موارد:

الف- اولین ترکیب حاصل از تثبیت CO_2 در گیاهان C_3، ترکیب ۶ کربنی دو فسفاته‌ی ناپایدار است.

ب- در گیاهان C_4 تولید اسید چهارکربنی در یاخته‌های میانبرگ و تجزیه‌ی آن در سلول‌های غلاف آوندی رخ می‌دهد.

ج- pH عصاره‌ی برگ گیاهان CAM در آغاز روشنایی نسبت به آغاز تاریکی اسیدی‌تر است. در نتیجه pH عصاره‌ی برگ گیاهان در آغاز روشنایی پایین تر است.

سوال ۲۰ چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) باکتری‌های گوگردی، می‌توانند انرژی مورد نیاز برای فعالیت‌های حیاتی خود را از تجزیه نوعی مولکول قندی تأمین کنند.

ب) گروهی از باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، در تأمین نیتروژن مورد استفاده گیاهان نقش دارند.

ج) به دنبال فتوسنتز در باکتری‌های دارای رنگیزه باکتریوکلروفیل برخلاف سیانوباکتری‌ها، بر تعداد مولکول های فراورده آنزیم ATPساز در سیتوپلاسم افزوده می‌شود.

د) آغازی تک‌یاخته‌ای اوگلنا، همواره دارای توانایی ساخت قند ۳ کربنه تک‌فسفاته است.

۱) ۳ ۲) ۱ ۳) صفر ۴) ۲

پاسخ ۳ همه موارد درست است. بررسی گزینه‌ها:

مورد (الف): همه جانداران طی فرایند گلیکولیز، انرژی مورد نیاز خود را از تجزیه گلوکز تأمین می‌کنند.

مورد (ب): باکتری‌های نیتراتساز، در تأمین نیترات برای گیاه نقشی دارند.

مورد (ج): به واکنش کلی فتوسنتز در باکتری‌های گوگردی توجه کنید:

$$۶CO_۲ + ۱۲H_۲S + \text{نور} \rightarrow C_۶H_{۱۲}O_۶ + ۱۲S + ۶H_۲O$$

در طی فتوسنتز در باکتری‌های گوگردی، به ازای تثبیت کربن، مولکول آب تولید می‌شود.

مورد (د): اوگلنا، در حضور نور، دارای سبزدیسه و چرخه کالوین و در فقدان نور، فاقد سبزدیسه است. دقت کنید همه جانداران، در گلیکولیز، قند ۳ کربنه تک‌فسفاته می‌سازند.

سوال ۲۰ در هر گیاهی که می‌تواند ..... ، به طور حتم .....

۱) آنزیم‌های گوناگونی برای CO_2 داشته باشد- آنزیم تشکیل دهنده اسید چهار کربنی تمایل اندکی به اکسیژن دارد.

۲) تثبیت دو مرحله ای CO_2 را در یک یاخته انجام دهد- همزمان با تولید مولکول‌های قند، کربن‌دی‌اکسید را جذب می‌کند.

۳) CO_2 در زمان‌های مختلفی تثبیت کند- تجمع یون حاصل از فعالیت انیدرازکربنیک در یک اندامک، سبب تولید ATP می‌شود.

۴) دارای روبیسکو در یاخته‌های غلاف آوندی خود باشد- CO_2 را مستقیماً از طریق کانال های بین یاخته‌ای به این یاخته‌ها وارد می‌کند.

پاسخ ۳ منظور گیاهان CAM هستند. یون های هیدروژن و بی‌کربنات، حاصل فعالیت آنزیم انیدرازکربنیک هستند. عامل تولید ATP در واکنش‌های تیلاکوئیدی افزایش تجمع یون هیدروژن در فضای داخل تیلاکوئید می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گیاهان C_4 آنزیم‌های گوناگونی در تثبیت کربن‌دی‌اکسید نقش دارند. آنزیمی که در ترکیب کربن دی‌اکسید با اسید ۳کربنی و تشکیل اسید ۴ کربنی نقش دارد، تمایلی به اکسیژن ندارد، نه اینکه تمایل اندکی داشته باشد.

گزینه «۲»: تثبیت کربن در گیاهان CAM در زمان‌های متفاوت انجام می‌شود. این گیاهان مولکول های کربن‌دی‌اکسید را در شب جذب می‌کنند. در حالی‌که چرخه کالوین و تولید مولکول‌های قند (مولکول‌های قند حاصل از چرخه) را در طی روز انجام می‌دهند.

گزینه «۴»: یاخته‌های غلاف آوندی گیاهان C_4 آنزیم روبیسکو دارند. اسید چهار کربنی (نه کربن دی اکسید) از یاخته‌های میانبرگ از طریق کانال‌های بین یاخته‌ای (پلاسمودسم‌ها) به یاخته‌های غلاف آوندی منتقل می‌شود.

سوال ۲۱ کدام گزینه صحیح است؟

۱) هر باکتری فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا، تنها رنگیزه باکتریوکلروفیل دارد.

۲) هر آغازی فتوسنتزکننده به یکی از گروه‌های جلبک‌ها تعلق دارد.

۳) هر باکتری شیمیوسنتزکننده بدون نیاز به تثبیت کربن، مواد آلی خود را می‌سازد.

۴) هر باکتری دارای رنگیزهٔ فتوسنتزی باکتریوکلروفیل، که منبع الکترونی آن نوعی گاز با بویی شبیه تخم‌مرغ گندیده است، نوعی باکتری گوگردی است.

پاسخ ۴ باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز گروهی از باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا هستند. رنگ یزهٔ فتوسنتزی این باکتری‌ها، باکتریوکلروفیل است، منبع تأمین الکترون این باکتری‌ها H_2S است که گازی بی‌رنگ و با بوی شبیه تخم مرغ گندیده است. (تأیید گزینهٔ «۴» و رد گزینهٔ «۱»). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: اوگلنا جانداری تک یاخته‌ای و مثالی دیگر از آغازیان فتوسنتزکننده (غیرجلبک‌ها) است.

گزینهٔ «۳»: باکتری‌های شیمیوسنتزکننده بدون نیاز به انرژی نور، از کربن دی اکسید، مادهٔ آلی می سازند. این باکتری ها از انرژی مواد معدنی برای تولید مواد آلی از CO_2 استفاده می‌کنند. به فرایند استفاده از CO_2 برای تشکیل ترکیب های آلی، تثبیت کربن می‌گویند.

سوال ۲: کدام گزینه، جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

« گیاهی که ..... همانند هر گیاهی که ..... »

۱) کارایی بالایی در دماهای بالا دارد – در طول روز روزنه‌های بسته دارد، کربن را در یاخته‌های متفاوتی تثبیت می‌کند.

۲) تثبیت کربن جو را در شب انجام می‌دهد – یاخته‌های غلاف آوندی فاقد کلروپلاست دارد، می‌توانند کربن را در اسید سه‌کربنی تثبیت کند.

۳) برگ و ساقه گوشتی و پر آب دارد – در نور شدید روزنه‌های بسته دارد، pH عصاره برگ در آن‌ها در آغاز صبح نسبت به آغاز شب اسیدی‌تر است.

۴) به ندرت تنفس نوری انجام می‌دهد – در غلظت‌های زیاد کربن دی‌اکسید محیط کارآیی بالایی دارد، همواره نرم‌اکنه نرده‌ای دارد.

پاسخ ۲ هر سه نوع گیاه C_3، C_4 و CAM در چرخه کالوین، کربن را در اسید سه کربنی تثبیت می‌کنند. بخش اول پاسخ به گیاهان CAM اشاره می‌کند که اولین مرحله تثبیت کربن را در شب که روزنه‌ها باز هستند، انجام می‌دهد و گیاهانی که فاقد سبزدیسه در غلاف آوندی هستند، گیاهان C_3 می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیاهان C_4 در دماهای بالا و نور زیاد، کارآیی بیش‌تری نسبت به سایر گیاهان دارند و این گیاهان برخلاف گیاهان CAM که در روزها روزنه‌هایشان بسته است، کربن دی‌اکسید را در یاخته‌های متفاوتی تثبیت می‌کنند.

گزینه «۳»: در گیاهان CAM برگ یا ساقه یا هر دو پرآب و گوشتی است و در گیاهان CAM برخلاف سایر گیاهان C_3 و C_4، pH عصاره برگ در آغاز روشنایی (صبح) نسبت به آغاز تاریکی (شب) اسیدی‌تر است.

گزینه «۴»: گیاهان C_4 به‌ندرت تنفس نوری انجام می‌دهند اگر این گیاهان تک‌لپه باشند، فاقد نرم‌آکنه نرده‌ای می‌باشند. اما گیاهان C_3 در غلظت‌های زیاد CO_2 محیط کارایی بالایی دارند. این گیاهان عمدتاً دولپه‌ای بوده و نرم‌آکنه نرده‌ای و اسفنجی دارند.

سوال ۳: در هر گیاهی که بتواند کربن دی‌اکسید را فقط .....

۱) هنگام شب تثبیت کند، در داخل کریچه‌های موجود در یاخته‌ها ترکیباتی نگه دارنده آب وجود دارد.

۲) هنگام روز تثبیت کند، با ورود آب به یاخته‌های نگهبان روزنه، فعالیت اکسیژنازی روبیسکو افزایش می‌یابد.

۳) به صورت اسید ۴ کربنی تثبیت کند، تمهیداتی جهت جلوگیری از تنفس نوری در شدت نور زیاد دیده می‌شود.

۴) به صورت اسید ۳ کربنی تثبیت کند، آخرین دریافت‌کننده الکترون در واکنش‌های فتوسنتز، ترکیبی سه‌کربنی است.

پاسخ ۴ گیاهان C_3 تثبیت CO_2 را فقط به‌صورت اسید ۳ کربنی (چرخه کالوین) انجام می‌دهند. در چرخه کالوین، اسیدهای سه‌کربنی با دریافت الکترون‌های NADPH به قندهای سه‌کربنی فسفات‌دار تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیاهی که تثبیت CO_2 را فقط در شب انجام دهد، وجود ندارد. گیاهان CAM، تثبیت اولیه CO_2 (CO_2 جو) را در شب و تثبیت نهایی آن (یعنی چرخه کالوین) را در طول روز انجام می‌دهند.

گزینه «۲»: گیاهان C_3 و C_4 تثبیت CO_2 را فقط در طول روز انجام می‌دهند. در این گیاهان با ورود آب به یاخته‌های نگهبان روزنه فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: گیاهی که تثبیت CO_2 را فقط به‌صورت اسید ۴ کربنی انجام دهد، وجود ندارد. در گیاهان C_4، تثبیت اولیه CO_2 به‌صورت اسید ۴ کربنی و تثبیت نهایی آن به‌صورت اسید ۳ کربنی است.

سوال ۴۴ کدام عبارت، درمورد پاسخ گیاهان C_4 به آب و هوای گرم و خشک در طی روز، درست است؟

۱) همانند گیاهان C_3، در پی تجزیهٔ ترکیبهای دو کربنی در خارج از سبزدیسه (کلروپلاست)، مقادیر زیاد مولکول CO_2 تولید میکنند.

۲) برخلاف گیاهان CAM، ممکن است همزمان با انجام واکنش‌های وابسته به نور، تثبیت کربن نیز در گیاه صورت بگیرد.

۳) همانند گیاهان CAM، تثبیت کربن‌دی‌اکسید در یاخته‌های میانبرگ دارای سبزدیسه، به کمک آنزیم روبیسکو صورت می‌گیرد.

۴) برخلاف گیاهان C_3، در پی افزایش هورمون آبسیزیک اسید، تجزیهٔ ترکیب آلی ۶ کربنه دوفسفاته به اسیدهای آلی سه کربنی به مقدار زیاد ادامه می‌یابد.

پاسخ ۴ در گیاهان C_4 در پاسخ به افزایش گرما و دمای محیط و افزایش شدت نور، میزان آبسیزیک اسید افزایش یافته و در نتیجه روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند اما دقت کنید که این گیاهان به علت وجود یاخته‌های میانبرگ در اطراف یاخته‌های غلاف آوندی، می‌توانند با تنفس نوری مقابله کنند و در نتیجه تبدیل مولکول ۶ کربنی دوفسفاته به اسیدهای آلی سه کربنی تک‌فسفاته در طی چرخهٔ کالوین و فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو ادامه می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در گیاهان C_4 تنفس نوری به‌ندرت روی می‌دهد.

۲) دقت کنید در گیاهان CAM نیز در طی روز همزمان با انجام واکنش‌های وابسته به نور، چرخهٔ کالوین صورت می‌گیرد. درواقع در این گیاهان فقط تثبیت اولیه در شب صورت می‌گیرد و تثبیت به کمک چرخهٔ کالوین فقط در روز انجام می‌شود.

۳) در گیاهان C_4 تثبیت کربن در یاخته‌های میانبرگ به کمک روبیسکو صورت می‌گیرد.

سوال ۴۵ کدام عبارت، درباره همه باکتری‌هایی صادق است که درهمزیستی با گیاه گونرا، نیتروژن مورد نیاز آن را فراهم می‌کنند؟

۱) همانند باکتری‌های گوگردی سبز، با استفاده از باکتریوکلروفیل انرژی نور خورشید را جذب می‌کنند.

۲) همانند باکتری‌های گوگردی ارغوانی، از ترکیبات هیدروژن‌دار به عنوان منبع الکترون خود استفاده می‌کنند.

۳) برخلاف باکتری‌های نیترات‌ساز، انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی را از واکنش‌های شیمیایی به‌دست می‌آورند.

۴) برخلاف اوگلناها، نمی‌توانند با تغذیه از مواد آلی ساخته شده توسط سایر جانداران، ترکیبات مورد نیاز خود را به‌دست آورند.

پاسخ ۲ سیانوباکتری‌ها، گروهی از باکتری‌ها هستند که در همزیستی با گیاه گونرا، نیتروژن مورد نیاز آن را فراهم می‌کنند. منبع الکترون این باکتری‌ها مولکول آب و منبع الکترون باکتری‌های گوگردی ارغوانی، مولکول H_2S است. هر دوی این مولکول‌ها، ترکیباتی هیدروژن‌دار هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سیانوباکتری‌ها با استفاده از سبزینه a، انرژی نور خورشید را جذب می‌کنند.

گزینه «۳»: باکتری‌های نیترات‌ساز نوعی باکتری شیمیوسنتزکننده هستند که انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی را از واکنش‌های شیمیایی به ویژه اکسایش ترکیبات معدنی (غیرآلی) به‌دست می‌آورند.

گزینه «۴»: سیانوباکتری‌های همزیست با گیاه گونرا، تثبیت نیتروژن انجام می‌دهند و از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می‌کنند.

سوال ۲۶ کدام گزینه، در مورد سیانوباکتری‌هایی که قابلیت تولید اکسیژن را دارند، صحیح است؟

۱) همگی با تبدیل نیتروژن جو به آمونیوم، نیتروژن مورد نیاز برای رشد گیاهان را فراهم می‌کنند.

۲) در زمان همزیستی با گیاهان فتوسنتزکننده، همواره میزان آمونیوم موجود در خاک را افزایش می‌دهند.

۳) در چرخه یاخته‌ای آن ها ممکن است کروموزوم‌های کمکی به صورت مستقل از کروموزوم اصلی همانندسازی کنند.

۴) به DNA درون این یاخته‌ها، انواع مختلفی از متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی از نظر ساختار و عملکرد متصل می‌شود.

پاسخ ۴ دقت کنید در باکتری‌ها نیز ممکن است انواع مختلفی از پروتئین‌ها مانند آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی، رونویسی و پروتئین‌های مؤثر در تنظیم بیان ژن به DNA یاخته متصل شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه۱) بعضی از سیانوباکتری‌ها تثبیت نیتروژن را انجام می‌دهند.

گزینه۲) سیانوباکتری‌ها در گیاه گونرا درون ساقه و دمبرگ قرار دارند و با خاک هیچ ارتباطی ندارد.

گزینه۳) دقت کنید پروکاریوت‌ها چرخه یاخته‌ای ندارند؛ چرخه یاخته‌ای مختص یوکاریوت‌ها می‌باشد.

سوال ۲۷ کدام گزینه، عبارت مقابل را صحیح تکمیل می‌کند؟

« هر گیاه فتوسنتزکننده که .....»

۱) فقط در شب به تثبیت کربن دی اکسید می‌پردازد، توانایی تبدیل گلوکز به پیرووات را دارد.

۲) فقط در روز توانایی تثبیت کربن‌دی‌اکسید جو را دارد؛ در شب روزنه‌های هوایی خود را باز می‌کند.

۳) تثبیت کربن را فقط در چرخه کالوین انجام می‌دهد، می‌تواند در یاخته‌های سالم میانبرگ خود دارای آنزیم روبیسکو باشد.

۴) فقط در روز توانایی تثبیت کربن‌دی‌اکسید را دارد؛ در غلظت کم کربن‌دی‌اکسید می‌تواند با سرعت زیاد فتوسنتز را انجام دهد.

پاسخ ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیاهی که فقط در شب به تثبیت کربن‌دی اکسید می‌پردازد، وجود ندارد.

گزینه «۲»: گیاهی که فقط در روز توانایی تثبیت کربن دی اکسید جو را دارد، گیاه C_4 یا C_3 است و این گیاهان در شب روزنه‌های خود را باز نمی‌کنند.

گزینه «۳»: منظور گیاه C_3 است که در یاخته سالم میانبرگ دارای آنزیم روبیسکو است.

گزینه «۴»: منظور گیاهان C_4 یا C_3 است ولی گیاهان C_3 در غلظت کم کربن دی اکسید نمی‌توانند با سرعت زیاد فتو سنتز را انجام دهد.

سوال ۲۸ به طور طبیعی، در ارتباط با گیاهی که ..... در هنگام ..... ممکن نیست .....

۱) نسبت به تنفس نوری مقاوم است _ مصرف اسید ۴ کربنی _ روزنه‌ها بسته باشد.

۲) ساقه یا برگ‌های گوشتی دارد _ شب _ درون کلروپلاست‌های سلول میانبرگ، قند سه کربنه تولید شود.

۳) تثبیت کربن را طی یک مرحله انجام می‌دهد _ افزایش فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو _ فتوسنتز رخ دهد.

۴) یاخته‌های غلاف آوندی آن حاوی سبزدیسه (کلروپلاست) است _ روز _ اسیدهای آلی چهار کربنی در میانبرگ تولید شود.

پاسخ ۲ تولید قند سه‌کربنه در گیاهان CAM در هنگام روز، طی مرحله دوم تثبیت کربن چرخه کالوین درون کلروپلاست‌های یاخته‌های میانبرگ انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیاهان C_4 و CAM در برابر تنفس نوری مقاوم هستند. در گیاهان CAM هنگام شب که روزنه‌ها باز هستند، دی اکسید کربن به صورت اسید ۴ کربنه تثبیت می‌شود و در زمان روز که روزنه‌ها بسته هستند، آن را مصرف می‌کنند.

گزینه «۳»: مطابق توضیحات صفحه ۸۶ کتاب درسی زیست‌شناسی (۳)، در گیاهان C_3 با انجام تنفس نوری و فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو فتوسنتز نیز همچنان ادامه دارد، اما میزان آن کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: گیاهان C_4 در طی روز که روزنه‌ها باز هستند، با جذب کربن دی‌اکسید جو، اسید ۴ کربنه در یاخته‌های میانبرگ تولید می‌شود.

سوال ۲۹ همه گیاهان نهان دانه‌ای که به‌طور طبیعی در شرایط غرقابی رشد می‌کنند، .....

۱) صرفاً از روش‌های تأمین انرژی در شرایط نبود یا کمبود اکسیژن استفاده می‌کنند.

۲) مجموعه واکنش‌های آنزیمی برای تجزیه گلوکز و تولید مولکول‌های پرانرژی ATP را انجام می‌دهند.

۳) با تشکیل بافت نرم آکنه‌ای هوادار در ساختار شش ریشه با این شرایط مقابله می‌کنند.

۴) وجود محصولات تخمیر در آن‌ها به‌طور قطع موجب مرگ یاخته‌های گیاهی می‌شود.

پاسخ ۲ گیاهانی که به طور طبیعی در شرایط غرقابی رشد می‌کنند، سازوکارهایی برای تأمین اکسیژن مورد نیاز دارند. تشکیل بافت نرم‌آکنه‌ایِ هوادار در گیاهان آبزی و شُش ریشه در درختان جنگل حرا یکی از این سازوکارها است.

جنگل حرا به هر حال، اگر اکسیژن به هر علتی در محیط نباشد یا کم باشد، تخمیر انجام می شود. هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی در گیاهان وجود دارد. توجه داشته باشید که تجمع الکل یا لاکتیک اسید در یاخته گیاهی به مرگ آن می‌انجامد، بنابراین باید از یاخته‌ها دور شوند .در همه این حالات، گلیکولیز صورت می‌گیرد و تجزیه گلوکز و تولید ATP مشاهده می‌شود.

سوال ۳۰ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

« به طور معمول، در رابطه با همه جانداران ..... می‌توان گفت ..... »

۱) پرسلولی گلدار – سلول‌های میانبرگ کربن را به صورت اسیدهای آلی تثبیت می‌کنند.

۲) پرسلولی فتوسنتزکننده – هر قند سه کربنه، در محل انجام چرخه کالوین، تولید می‌شود.

۳) تک سلولی فتوسنتزکننده – درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، قندهای سه کربنه در پی انجام چرخه کالوین تولید می‌شوند.

۴) فوتوسنترکننده دارای تیلاکوئید – در غیاب اکسیژن می‌توانند ترکیبات دی نوکلئوتیدی پرانرژی حامل الکترون تولید نمایند.

پاسخ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه۱) برخی گیاهان گلدار زندگی انگلی دارند و فتوسنتز نمی‌کنند. (نادرست)

گزینه۲) دقت کنید در طی گلیکولیز نیز قند سه کربنه تولید می‌شود که در سیتوپلاسم است. (نادرست)

گزینه۳) ممکن است جاندار تک سلولی فتوسنتزکننده، یوکاریوت باشد مانند اوگلنا، که در این صورت چرخه کالوین در کلروپلاست انجام می‌شود. (نادرست)

گزینه۴) همه جانداران گلیکولیز را دارند و در طی گلیکولیز NADH تولید می‌کنند. (درست)

سوال ۳۱ در ارتباط با گیاهی که ..... در هنگام ..... ممکن نیست ..... .

۱) نسبت به تنفس نوری مقاوم است _ مصرف اسید ۴ کربنه _ روزنه‌ها بسته باشد.

۲) در گرمای شدید، به کندی رشد می‌کند _ شب _ درون کلروپلاست‌های سلول میانبرگ، قند سه کربنه تولید شود.

۳) تثبیت کربن را طی یک مرحله انجام می‌دهد _ افزایش فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو _ فتوسنتز رخ دهد.

۴) سلول‌های غلاف آوندی آن محل انجام چرخه کالوین است _ روز _ اسیدهای آلی ۴ کربنه در میانبرگ‌ها تولید شود.

پاسخ ۲ در گیاهان CAM در هنگام روز، مرحله دوم تثبیت کربن (چرخه کالوین) درون کلروپلاست‌های سلول‌های میانبرگ انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیاهان C_4 و CAM در برابر تنفس نوری مقاوم هستند. گیاهان CAM در هنگام شب که روزنه‌ها باز هستند، دی اکسید کربن را به صورت اسید ۴ کربنه تثبیت می‌کنند و در زمان روز که روزنه‌ها بسته هستند، آن را مصرف می‌کنند.

گزینه «۳»: تنفس نوری در برخی گیاهان همراه با فتوسنتز انجام می‌شود.

گزینه «۴»: گیاهان C_4 در طی روز که روزنه‌ها باز هستند، با جذب دی اکسید کربن، اسید ۴ کربنه در سلول‌های میانبرگ تولید می‌کنند.

سوال ۳۲ چند مورد، عبارت «در گیاه جوان ذرت، درباره سلول‌های ... می‌توان گفت ...» را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- **بخش خارجی پوست ساقه – تولید ATP در سطح پیش ماده فقط در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم مشاهده می‌شود.**
- **میانبرگ نرده‌ای – در شرایط مناسب، از انرژی ATP و الکترون‌های NADPH برای ساخت قند سه کربنی استفاده می‌کند.**
- **نگهبان روزنه – هر عامل مؤثر در افزایش تراکم پروتون در بستره کلروپلاست، در تولید نوری نوعی نوکلئوتید پرانرژی نقش دارد.**
- **دارای دیواره چوبی شده – این سلول‌ها ممکن است در نبود اکسیژن، مولکول‌های پرانرژی ATP را تولید و مصرف کنند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

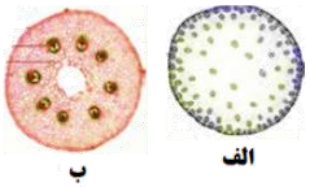
پاسخ ۳ بررسی موارد:

مورد اول) این سلول‌ها علاوه بر تولید ATP در طی گلیکولیز، در فرایند چرخه کربس نیز، ATP را در سطح پیش ماده تولید می‌کنند که درون میتوکندری صورت می‌گیرد نه ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم! (نادرست)

مورد دوم) دقت کنید ذرت گیاهی C_4 است و میانبرگ نرده‌ای ندارد. (نادرست)

مورد سوم) برخی عوامل موجود در چرخه کالوین که NADPH را مصرف می‌کنند و آن را به $NADP^+$ و یون هیدروژن تبدیل می‌کنند، نیز در افزایش تراکم پروتون در بستره کلروپلاست نقش دارند. این عوامل در تولیدنوری ATP نقشی ندارند. (نادرست)

مورد چهارم) دقت کنید طبق متن کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، چوبی شدن دیواره دو مین اغلب سبب مرگ سلول می‌شود. درنتیجه ممکن است این سلول‌ها زنده باشند و گلیکولیز را انجام دهند. در طی گلیکولیز هم ATP مصرف و هم ATP تولید می‌شود. (درست)



سوال ۳۳ چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بین گیاهان C_3 دارای برچه و پرچم، شکل ..... مربوط به گیاهانی است که ..... »

- **الف – هر یاخته پارانشیم در برگ آن ها از نوع اسفنجی بوده و تثبیت کربن در این یاختها فقط با چرخه کالوین انجام می شود.**
- **ب – یاخته های زنده حاصل از تقسیم هر نوع کامبیوم در ساقه، هیچ کدام توانایی ساختن نوری ATP را ندارند.**
- **ب – در ساختار برگشان یاخته‌های اطراف آوندهای چوب و آبکش، قابلیت تولید ریبولوزبیس فسفات طی کالوین را ندارند.**
- **الف – در ساختار ریشه آن ها ضخامت پوست نسبت به ساختار ریشه گیاه (ب) کمتر می‌باشد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ شکل (الف) مربوط به گیاهان تک‌لپه و شکل (ب) مربوط به گیاهان دولپه می‌باشد. بررسی موارد:

مورد اول) دقت کنید برخی یاخته‌های پارانشیم درون دسته‌های آوندی قرار دارند و قابلیت فتوسنتز ندارند.

مورد دوم) یاخته‌های حاصل از تقسیم کامبیوم (سرلادپسین) هیچ یک کلروپلاست و توانایی ساختن نوری ATP را ندارند.

مورد سوم) یاخته های غالف آوندی در برگ گیاهان C_3 دولپه، کلروپالست و فتوسنتز ندارند.

مورد چهارم) مطابق شکل صفحه ۱۱۲ زیست‌شناسی ۱ این مورد صحیح است.

سوال ۳۴ چند مورد، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«هر جاندار با قابلیت ساخت ماده آلی از ماده معدنی که .....، قطعاً.....»

- **نور منبع انرژی فتوسنتز آن ها می‌باشد – در نبود نور خورشید، در تأمین مواد آلی مورد نیاز خود دچار مشکل می شوند.**
- **بدون نیاز به نور، ترکیبات آلی را از مواد معدنی تولید می‌کند – انرژی مورد نیاز خود را فقط از اکسایش ترکیبات غیرآلی کسب می‌کند.**
- **رنگیزه‌های جاذب نور آن در غشای تیلاکوئید قرار دارند – منبع تأمین الکترون نوعی زنجیره انتقال الکترون، مولکول آب است.**
- **بخش عمده فرایند فتوسنتز را در زیست کره انجام می‌دهد – با استفاده از CO_2 در ماده زمینه‌ای میان یاخته قند شش کربنی تولید می‌کند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ بررسی موارد:

مورد اول) برای اوگلنا (نوعی آغازی تک‌یاخته‌ای) صادق نیست. (نادرست)

مورد دوم) باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های شیمیایی، به ویژه اکسایش ترکیبات معدنی به دست می‌آورند. (نادرست)

مورد سوم) گیاهان و گروهی از آغازیان دارای کلروپلاست و تیلاکوئید هستند که همگی از مولکول آب برای تأمین الکترون برای زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ استفاده می‌کنند.

مورد چهارم) برای آغازیان فتوسنتز کننده آبزی صادق نیست. (نادرست)

سوال ۳۵ در برگ نوعی گیاه C_3، در روز وضعیت روزنه‌های گیاه به صورت مقابل است. در این وضعیت قطعاً

۱) نوعی مولکول سه کربنی برای بازسازی ریبولوزبیس فسفات تشکیل می‌شود.

۲) میزان کربن‌دی‌اکسید در درون برگ همانند اکسیژن در حال کاهش است.

۳) همراه با تولید کربن‌دی‌اکسید، میزان ساخت ATP در راکیزه (میتوکندری) در طی هر نوع تنفسی افزایش می‌یابد.

۴) نوعی ترکیب ناپایدار از واکنش ریبولوزبیس فسفات در راکیزه تشکیل می‌شود.

پاسخ ۱ در هنگامی‌که روزنه برگ بسته است تبادل گازهای کربن‌دی‌اکسید از روزنه‌ها متوقف می‌شود اما تجزیه آب و تولید اکسیژن همچنان ادامه دارد. بنابراین در حالی که میزان کربن‌دی‌اکسید برگ کم می شود، میزان اکسیژن در آن افزایش می‌یابد. در چنین حالتی وضعیت برای فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو مساعد می شود. در پی ترکیب اکسیژن و ریبولوزبیس فسفات ترکیب ناپایداری ایجاد می‌شود که به دو مولکول دو کربنی و سه کربنی تجزیه می شود. مولکول سه کربنی برای بازسازی ریبولوزبیس فسفات مصرف می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در این حالت میزان کربن‌دی‌اکسید در درون برگ برخلاف اکسیژن در حال کاهش است.

گزینه «۳»: در تنفس نوری برخلاف تنفس یاخته‌ای ایجاد نمی‌شود.

گزینه «۴»: ترکیب ریبولوزبیس فسفات با اکسیژن در کلروپلاست صورت می‌گیرد نه در راکیزه.

سوال ۳۶ هر گیاهی که در دمای بالا و تابش شدید نور خورشید ..... قطعاً .....

۱) از افزایش دفع آب جلوگیری می‌کند- در هنگام شب روزنه‌های خود را کاملاً باز می‌نماید.

۲) فرایند فتوسنتز در آن به شدت کاهش می‌یابد- می‌تواند به تولید ATP در غیاب اکسیژن بپردازد.

۳) دارای ساقه‌های گوشتی و پرآب است – دی‌اکسیدکربن را در دو نوع یاخته خود تثبیت می‌کند.

۴) بر تنفس نوری غلبه می‌نماید- اولین ترکیب تولیدشده درطی هر نوع تثبیت CO_2، بیشتر از ۴ کربن ندارد.

پاسخ ۲ توقف شدن فرآیند فتوسنتز در دمای بالا و شدت نور زیاد در گیاهان C_3 اتفاق می‌افتد. این گیاهان در غیاب اکسیژن درطی قندکافت می‌توانند ATP تولید نمایند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر سه نوع گیاه C_3 و C_4 و CAM در این شرایط روزنه‌های هوایی را می‌بندند. در گیاهان CAM روزنه‌ها در شب باز هستند و در گیاهان C_3 و C_4 در شب روزنه‌ها بسته هستند.

گزینه «۳»: گیاهان CAM دارای ساقه‌های گوشتی و CO_2 آبدار هستند و را در یک نوع یاخته تثبیت می‌کن ند. درحالی که گیاهان C_4 کربن دی‌اکسید را در دو نوع یاخته تثبیت می‌کنند.
یاخته‌های میانبرگ و یاخته‌های غلاف آوندی.
گزینه «۴»: گیاهان C_4 در دمای بالا و شدت‌های نور زیاد می‌توانند بر تنفس نوری غلبه کن ند. ا ین گیا هان در طی چر خه کالوین ابتدا ترکیب ۶ کربنی ناپایدار تولید می‌کنند.

سوال ۳۷ چند مورد، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در سلول نگهبان روزنه در گیاه زنبق، .....»

الف) در هر زنجیره انتقال الکترون غشا تیلاکوئید، انرژی به‌طور موقت در نوعی ترکیب ذخیره می‌شود.

ب) در پی تثبیت دی‌اکسید کربن جو، اولین مولکول تولید شده، یک اسید ۳ کربنی می‌باشد.

ج) با فعالیت اکسیژنازی روبیسکو، از هر مولکول ۵ کربنی، یک مولکول CO_2 آزاد می‌شود.

د) هر نوع پروتئین موجود در سلول، حاصل تغییر و تجمع بخش‌هایی از قندهای ساخته شده در گیاه است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ فقط مورد «ب» نادرست است.
دقت کنید در گیاهان C_3 اولین مولکول پایدار اسید ۳ کربنی است، نه اولین مولکول تولید شده.

سوال ۳۸ علت وجود قطرات ریز آب روی برگ گیاهان و گلبرگ گل‌ها در صبح زود چه می‌تواند باشد؟

۱) کاهش دما
۲) کاهش رطوبت نسبی
۳) افزایش دما
۴) افزایش رطوبت لازم برای اشباع

پاسخ ۱ دمایی را که در آن رطوبت هوای غیراشباع به حالت اشباع درمی‌آید، نقطه شبنم می‌نامند. حال اگر دما از این مقدار هم کمتر شود، رطوبت موجود در هوا بیشتر از ظرفیت آن است.
درنتیجه رطوبت مازاد به‌صورت شبنم روی برگ گیاهان می‌نشیند.

سوال ۳۹ کدام عبارت، در مورد پاسخ گیاهان C_3 به آب و هوای گرم و خشک صادق است؟

۱) همانند گیاهان CAM ،آنزیم تثبیت‌کننده دی‌اکسیدکربن آن‌ها، به میزان زیاد فعالیت اکسیژنازی هم انجام می‌دهد.
۲) برخلاف گیاهان C_3، اسیدهای آلی حاصل از تثبیت دی‌اکسید کربن جو را در زمان‌های متفاوت در یک یاخ ته تول ید و مصرف می‌کنند.
۳) برخلاف گیاهان C_3 ،با تجزیه یک ترکیب دو کربنی در خارج از سبزدیسه (کلروپلاست)، CO_2 تولید می‌کنند.
۴) همانند گیاهان CAM ،توانایی انجام واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز را دارند.

پاسخ ۴ واکنش‌هایی را که منجر به تثبیت CO_2 می‌شوند، واکنش‌های مستقل از نور می‌نامند که هم گیاهان C_4 و هم گیاهان CAM در آب و هوای گرم و خشک قادر به انجام آن هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گیاهان CAM و C_4 فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو به میزان زیاد انجام می‌شود نه اکسیژنازی آن.

گزینه «۲»: تولید و مصرف اسیدهای آلی حاصل از تثبیت CO_2 در زمان‌های متفاوت در یک یاخته مربوط به گیاهان CAM است نه C_4.

گزینه «۳»: به فعالیت اکسیژنازی روبیسکو و تنفس نوری اشاره دارد که در گیاهان C_3 رخ می‌دهد.

سوال ۴۰ مجموعه‌ای از پروتئین‌ها توسط مولکول‌های ناقل الکترون به هم مرتبط می‌شوند و می‌توانند الکترون بگیرند یا از دست بدهند. در مورد این فرایند کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

۱) در غشای تیلاکوئید، پروتون‌ها توسط این پروتئین‌ها از بستره به فضای درون تیلاکوئیدها انتشار می‌یابند.

۲) در غشای داخلی میتوکندری، در مجاور ناقل پروتئینی که همیشه دورتر از آنزیم ATPساز است، آب تشکیل می‌شود.

۳) در غشای تیلاکوئید، کمبود الکترون فتوسیستم ۱ توسط بخشی واقع در سمت داخلی غشا تأمین می‌شود.

۴) در غشای داخلی میتوکندری، هر نوع مولکول نوکلئوتیددار حامل الکترون تنها با عبور از یک غشا در مجاور اجزای پروتئینی قرار می‌گیرد.

پاسخ ۳ جبران الکترون‌های برانگیخته شده از فتوسیستم دارای P_{700} توسط پروتئینی واقع در سمت داخلی غشای تیلاکوئید تأمین می‌شود. (به شکل ۶ صفحه ۸۳ کتاب زیست مراجعه شود.) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پروتون‌ها توسط پروتئین‌ها از بستره به فضای درون تیلاکوئیدها پمپ می‌شوند، نه انتشار.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۹ صفحه ۷۱ کتاب زیست ۳، واکنش تشکیل مولکول‌های آب می‌تواند در محل ناقل پروتئینی که مجاور مجموعه آنزیمی ATPساز است انجام شود.

گزینه «۴»: مولکول‌های NADH (حامل الکترون و نوکلئوتیددار) تولید شده در مرحله چرخه کربس بدون عبور از غشاهای راکیزه در واکنش‌های زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی راکیزه شرکت می‌کنند.

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۱- فصل ۷- زیست دوازدهم

سوال ۱ **در مراحل مهندسی ژنتیک به منظور تولید انبوه ژن و فراورده‌های آن، ..... قبل از آن که با کمک شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی، در دیواره باکتری منافذی ایجاد شود، صورت می‌گیرد.**

۱) فعالیت آنزیم‌های سامانه دفاعی باکتری، همانند اتصال قطعه دنا (DNA)ی خطی به دیسکِ (پلازمیدِ) دارای ژن مقاومت به پادزیست

۲) ایجاد شدن انتهای چسبنده در دنا (DNA)ی حلقوی توسط آنزیم لیگاز، برخلاف از بین رفتن باکتری‌های فاقد دنای نوترکیب

۳) تشخیص و برش توالی‌های نوکلئوتیدی خاصی در دنای خطی، همانند کشت دادن باکتری‌ها در محیط دارای پادزیست

۴) ایجاد پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدهایی از دو دنا (DNA)ی مختلف، برخلاف تشکیل شدن انتهای چسبنده در دیسک

پاسخ ۱ مراحل مهندسی ژنتیک به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- جداسازی قطعه دنا، ۲- اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دنای نوترکیب، ۳- وارد کردن دنای نوترکیب به یاخته میزبان و ۴- جداسازی یاخته‌های تراژنی.

در مرحله سوم، برای ورود دنای نوترکیب به یاخته میزبان مثلاً باکتری، لازم است در دیواره آن منافذی ایجاد شود. این منافذ را می‌توان با کمک شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی ایجاد کرد.

آنزیم‌های برش‌دهنده، آنزیم‌هایی هستند که در باکتری‌ها وجود دارند و قسمتی از سامانه دفاعی آن‌ها محسوب می‌شوند. در مهندسی ژنتیک، در دو مرحله جداسازی قطعه دنا و اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دنای نوترکیب، فعالیت این آنزیم‌ها صورت می‌گیرد که هر دو پیش از مرحله ایجاد منافذی در دیواره باکتری قرار دارند. قطعه دنای خطی نیز در مرحله دوم به دیسک متصل می‌شود که پیش از ایجاد منافذی در دیواره باکتری صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: انتهای چسبنده در مراحل اول (جداسازی قطعه دنا) و دوم (اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دنای نوترکیب) و با اثر آنزیم برش‌دهنده (نه لیگاز) ایجاد می‌شود. از بین رفتن باکتری‌های فاقد دنای نوترکیب در مرحله چهارم صورت می‌گیرد.

گزینه «۳»: تشخیص و برش توالی‌های نوکلئوتیدی خاصی در دنای خطی، در مرحله اول (جداسازی قطعه دنا) صورت می‌گیرد. کشت دادن باکتری‌ها در محیط دارای پادزیست، در مرحله چهارم (جداسازی یاخته‌های تراژنی) صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: در مرحله دوم (اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دنای نوترکیب) بین نوکلئوتیدهایی از دو دنای مختلف (انتهای چسبنده دنای خطی و انتهای چسبنده دیسک) پیوند اشتراکی ایجاد می‌شود.

سوال ۲ **کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟**

«به‌طور معمول در هر مرحله‌ای از مهندسی ژنتیک که .....»

۱) جداسازی یاخته‌های تراژنی اتفاق می‌افتد، آنزیم RNA پلی‌مراز فعالیت می‌کند.

۲) تشکیل دنای نوترکیب اتفاق می‌افتد، قطعاً آنزیم لیگاز کاربرد دارد.

۳) جداسازی قطعه‌ای از دنا اتفاق بیافتد، محصولاتی از ژن‌های پروکاریوتی دخالت دارند.

۴) وارد کردن دنای نوترکیب به یاخته میزبان اتفاق بیفتد، قطعاً باید منافذی در دیواره باکتری ایجاد شود.

پاسخ ۴ در مهندسی ژنتیک، میزبان می‌تواند باکتری نباشد و شامل برخی از یوکاریوت‌ها مانند مخمر نیز باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای جداسازی یاخته‌های تراژنی، یکی از روش‌ها استفاده از ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک است. برای مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک، باید ژن مربوطه بیان شود. برای بیان شدن نیاز به آنزیم رنابسپاراز است.

گزینه «۲»: برای اتصال قطعات دنای جدا شده به ناقل نیاز به آنزیم لیگاز است. این آنزیم پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌کند.

گزینه «۳»: برای جداسازی و برش قطعات دنا نیاز به آنزیم‌های برش‌دهنده است که در سیتوپلاسم باکتری‌ها و توسط ژن های روی دنای حلقوی بیان می‌شوند.

سوال ۳ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

« به‌طور معمول آنزیمی که در مرحله جداسازی یاخته‌های تراژن برای افتراق باکتری‌های حاوی دیسک نوترکیب از باکتری‌های فاقد دیسک نقش دارد، .....»

۱) ژن مربوط به آن در یاخته میزبان وجود دارد.

۲) توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر را دارد.

۳) توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را دارد.

۴) توالی نوکلئوتیدی خاصی از دنا را شناسایی کرده و پیوند کووالانسی بین آن‌ها در دنا می‌شکند.

پاسخ ۴ برای جداسازی یاخته‌های تراژن از یاخته‌هایی که دنای نوترکیب را دریافت نکرده‌اند از آنتی‌بیوتیک استفاده می‌شود زیرا که یاخته‌های تراژن دارای ژن مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک می‌باشند لذا با افزودن آنتی‌بیوتیک به محیط کشت، باکتری‌هایی که دنای نوترکیب را دریافت نکرده‌اند می‌میرند بنابراین می‌توان دریافت که با افزودن آنتی‌بیوتیک به محیط کشت، ژن مقاومت در باکتری‌های تراژن بیان می‌شود لذا از آنزیم رنابسپاراز استفاده می‌شود تا از این ژن رونویسی کند. گزینه «۴» مربوط به آنزیم‌های برش‌دهنده است.

سوال ۴ دیسک یکی از ناقل‌هایی است که در همسانه‌سازی دنا می‌توان از آن‌ها استفاده کرد. در ارتباط با آن چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) همه آن‌ها الزاماً ژن مقاومت به پادزیست را ندارند.

ب) در تمام جاندارانی که دستورزی ژنتیکی با آن‌ها شروع شد، وجود دارد.

ج) همانند اندامک راکیزه، می‌تواند در هر یک از مراحل اینترفاز چرخه یاخته‌ای، تکثیر شوند.

د) در مهندسی ژنتیک معمولاً از دیسکی استفاده می‌شود که چند جایگاه تشخیص برای یک آنزیم برش‌دهنده دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ موارد «الف» و «ج» درست می‌باشند. بررسی موارد:

الف) بسیاری از دیسک‌ها دارای ژن مقاومت به پادزیست هستند پس در برخی از آن‌ها ژن مقاومت به پادزیست وجود ندارد.

ب) دستورزی ژنتیکی با باکتری‌ها آغاز شد. دقت کنید که دیسک معمولاً درون باکتری‌ها یافت می‌شود.

ج) دیسک‌ها توالی‌های دنای خارج از فام‌تن اصلی هستند و می‌توانند مستقل از آن تکثیر شوند. دقت کنید، یوکاریوت هایی نظیر مخمرها نیز دیسک دارند. پس امکان تکثیر آن در هر یک از مراحل اینترفاز چرخه یاخته‌ای در مخمرها وجود دارد.

د) در مهندسی ژنتیک معمولاً از دیسکی استفاده می‌شود که یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده دارد.

سوال ۵ به‌طور معمول در طی مراحل مهندسی ژنتیک، با شکستن پیوندهای میان نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و تیمین‌دار جایگاه تشخیص آنزیم در مولکول دنا (DNA)ی حلقوی خارج فام‌تنی، ابتدا کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

۱) دیسک به یک قطعه دنا (DNA)ی خطی حاوی دو انتهای چسبنده تبدیل می‌شود.

۲) پیوندهای هیدروژنیِ میان انتهای چسبنده، توسط آنزیم اتصال‌دهنده (لیگاز) تشکیل می‌شوند.

۳) ژن مقاومت به پادزیستِ دیسَک (پلازمید)، توسط آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) رونویسی می‌شود.

۴) پیوندهای فسفودی‌استر میان نوکلئوتیدهای پورین‌دارِ جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده شکسته می‌شوند.

پاسخ ۱ در طی مراحل مهندسی ژنتیک، دومین مرحله اتصال قطعه دنای جداسازی شده به ناقل همسانه سازی است. این ناقلین، توالی‌های دنایی هستند که در خارج از فام‌تن اصلی قرار دارند و می‌توانند مستقل از آن تکثیر شوند. یکی از این مولکول‌ها دیسک (پلازمید) حلقوی باکتری است. این نوع دیسَک یک مولکول دنای دو رشته‌ای و خارج فام‌تنی است که معمولاً درون باکتری‌ها و بعضی قارچ‌ها مثل مخمرها وجود دارد و می‌تواند مستقل از ژنوم میزبان همانندسازی کند. دیسک‌ها را فام‌تن‌های کمکی نیز می‌نامند چون حاوی ژن‌هایی هستند که در فام‌تن اصلی باکتری وجود ندارند. مثلاً ژن مقاومت به پادزیست در دیسک قرار دارد. در ساخت یک دنای نوترکیب، قطعه دنای حاوی توالی مورد نظر در دنای ناقل جاسازی می‌شود. دانستید که برای جداسازی قطعه دنای مورد نظر از نوعی آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌شود. توجه داشته باشید آنزیم مورد استفاده برای برش دادن دیسَک، باید همان آنزیمی باشد که در جدا سازی دنای مورد نظر استفاده شده است. (بنابراین شکستن پیوندهای هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و تیمین‌دار نوعی دنای حلقوی در جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده، مربوط به دومین مرحله مهندسی ژنتیک است.) برش دیسَک با آنزیم، آن را به یک قطعه دنای خطی تبدیل می‌کند که دارای دو انتهای چسبنده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: پس از ایجاد برش در دیسک و تبدیل آن به دنای خطی، برای اتصال دنای مورد نظر به دیسک از آنزیم اتصال‌دهنده (لیگاز) استفاده می‌شود. این آنزیم پیوند فسفودی‌استر بین دو انتهای مکمل را ایجاد می‌کند. دقت داشته باشید که آنزیم اتصال‌دهنده نقشی در ایجاد پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای انتهای چسبنده ندارد. (این پیوندها به‌طور خودبه‌خودی تشکیل می‌شوند.)

گزینه «۳»: چهارمین مرحله مهندسی ژنتیک، جداسازی یاخته‌های تراژنی است. برای انجام این مرحله، از روش‌های متفاوتی می‌توان استفاده کرد. یکی از این روش‌ها استفاده از دیسکی است که دارای ژن مقاومت به پادزیستی مثل آمپی سیلین است. اگر باکتری، دنای نوترکیب را دریافت کرده باشد، در محیط حاوی پادزیست رشد می‌کند. (علت آن این است که ژن مقاومت به پادزیستی که در ساختاری دنای نوترکیب و جود داشته رونویسی و ترجمه می شود، بنابراین پادزیست نمی‌توانند بر باکتری‌های دارای دنای نوترکیب اثر بگذارد.) باکتری‌های فاقد دنای نوترکیب به دلیل حساسیت به پادزیست در چنین محیطی از بین می‌روند.

گزینه «۴»: در هنگام برش دیسک توسط آنزیم EcoR۱، پیوندهای فسفودی‌استر میان نوکلئوتیدهای آد نین‌دار و گوانین‌دار شکسته می‌شود. اما دقت داشته باشید که برش پیوندهای فسفودی‌استر قبل از شک سته شدن پیو ندهای ه یدروژنی جای گاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده صورت می‌گیرد نه پس از آن.

سوال ۶ در مهندسی ژنتیک، پس از مرحله وارد کردن DNA نوترکیب به یاخته میزان، کدام عمل زود تر از سایرین انجام می‌گیرد؟

۱) دیسک و ژن خارجی از یکدیگر تفکیک می‌گردند.

۲) ترکیبی به محیط کشت یاخته‌های تکثیر شده افزوده می‌شود.

۳) از یک ژن خارجی نسخه‌های یکسان و متعددی ساخته می‌شود.

۴) توالی خاصی از دنای نوترکیب توسط نوعی آنزیم مورد شناسایی قرار می‌گیرد.

پاسخ ۲ بعد از مرحله وارد کردن دِنای نوترکیب به یاخته میزبان، مرحله جداسازی یاخته‌های تراژنی ا ست که در این مرحله ترکیبی مانند یک نوع پادزیست به محیط کشت باکتری‌ها اضافه می‌کن ند تا باکتری هایی که د نای نوترک یب را جذب نکرده‌اند و نسبت به پادزیست مقاوم نیستند از بین بروند.

سوال ۷ کدام گزینه، عبارت مقابل را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟ «..... پلازمیدهایی که .....»

۱) همه – در جانداران فاقد هسته مشخص و سازمان‌یافته دیده می‌شوند، دارای ژن‌های متفاوتی با فام‌تن‌های اصلی جا ندار مورد نظر هستند.

۲) گروهی از – چند جایگاه آغاز رونویسی دارند، در جاندارانی یافت می شوند که م حل رونوی سی ژن ها و م حل ترج مه رناهای پیک آن‌ها، می‌تواند متفاوت باشد.

۳) همه – فقط یک جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده دارند، می‌توانند مستقل از ژنوم میزبان خود تکثیر شوند.

۴) گروهی از – در جانداران حاوی نوکلئیک اسید خطی دیده می‌شوند، به ک مک رنای سپاراز پرو کاریوتی، ژن مقاو مت به پادزیست را بیان می‌کنند.

پاسخ ۱ باکتری‌ها هسته ندارند. دقت داشته باشید که باکتری تنها یک فام‌تن اصلی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: درست. در بعضی از قارچ‌ها مثل مخمرها پلازمید وجود دارد. در این جانداران محل رونویسی ژن‌ها می‌توا ند درون هسته و محل ترجمه رناهای پیک درون سیتوپلاسم باشد.

گزینه «۳»: درست. همه پلازمیدها می‌توانند مستقل از ژنوم میزبان تکثیر شوند.

گزینه «۴»: درست. همه جانداران رنا (نوعی نوکلئیک‌اسید خطی) را دارند.

گروهی از پلازمیدهایی که در باکتری دیده می‌شوند می‌توانند ژن مقاومت به پادزیست را داشته باشند.

سوال ۸ چند مورد از موارد زیر در مورد آنزیم EcoR۱ نادرست است؟

الف) جایگاه تشخیص آن دارای ۶ نوکلئوتید است.

ب) توالی هر رشته جایگاه تشخیص از دو سمت یکسان خوانده می‌شود.

ج) پیوند بین دو نوع پورین را در هر رشته جایگاه تشخیص برش می‌دهد.

د) در انتهای چسبنده حاصل، مقدار پورین‌ها و پیریمیدین‌ها برابر است.

۱) ۴ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ ۴ جایگاه تشخیص آنزیم $EcoR1$ چون بخشی از دنا است، دارای شش جفت نوکلئوتید است و در هر رشته خود دارای ۶ نوکلئوتید است. (رد مورد الف) همچنین دو رشته جایگاه را اگر برعکس بخوانیم یک سان می شود نه این که هر رشته آن از دو سمت به‌طور یکسان خوانده شود. (رد مورد ب) این آنزیم پیوند بین نوکلئوتید گوانین‌دار و آدنین‌دار را قطع می‌کند نه پیوند بین دو باز پورین را (رد مورد ج) اگر انتهای چسبنده حاصل از $EcoR1$ را ملاحظه کنیم می‌بینیم مقدار بازهای پورین و پیریمیدین در انتهای چسبنده یکسان است.

سوال ۹ چند مورد صحیح است؟

الف) در باکتری‌ها هر مولکول دنا که می‌تواند مستقل از فام‌تن اصلی همانندسازی کند، دیسک است.

ب) همه ژن‌های موجود در هر باکتری فقط توسط یک نوع رنابسپاراز رونویسی می‌شوند.

ج) هر آنزیم برش دهنده قطعاً در جایگاه تشخیص خود پیوندهای فسفودی‌استر را می‌شکند.

د) در مهندسی ژنتیک، هدف نهایی همواره تشکیل پروتئین‌های بیگانه است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ تنها مورد ج صحیح است. بررسی موارد:

الف) طبق متن کتاب دیسک تنها یکی از ناقل های همسانه سازی است، پس این مولکول دنا می‌تواند متعلق به ناقل همسانه‌سازی دیگری غیر از دیسک باشد.

ب) الزاماً تمامی ژن‌های هر باکتری رونویسی نمی‌شوند و ژن‌های مربوط به انواع RNA توسط یک نوع رنابسپاراز رونویسی می‌شوند.

ج) آنزیم‌های برش دهنده، توالی خاصی از دنا را شناسایی می‌کنند و سپس آن را برش می‌دهند. منظور از بریدن دنا، یعنی قطع پیوند فسفودی‌استر.

د) ممکن است هدف نهایی، همسانه‌سازی ژن و استخراج آن باشد.

سوال ۱۰ کدام گزینه، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «می‌توان گفت هر ..... مورد استفاده در مهندسی ژنتیک، .....»

۱) انتهای چسبنده حاصل از اثر آنزیم برش دهنده $EcoR1$ –حاوی پیوند اشتراکی از نوع فسفودی‌استر است.

۲) ناقل همسانه‌سازی – در ساختار توالی ناقل خود فاقد باز آلی نیتروژن‌دار یوراسیل در واحدهای سازنده آن می‌باشد.

۳) انتهای چسبنده حاصل از اثر آنزیم برش دهنده $EcoR1$ – دارای تعداد نوکلئوتیدهای زوج در ساختار خود است.

۴) ناقل همسانه‌سازی – تکثیر سریع ژن‌های خود را مستقل از یاخته میزبان انجام می‌دهد.

پاسخ ۴ همانندسازی ناقل همسانه‌سازی می‌تواند مستقل از فام‌تن (کروموزوم) اصلی یاخته انجام شود، نه مستقل از خود یاخته، ناقل به منظور همانندسازی خود نیاز به استفاده از آنزیم‌های یاخته میزبان دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱و۳) انتهای چسبنده حاصل از آنزیم $EcoR1$، دارای توالی $\begin{matrix}G\\C-T-T-A-A\end{matrix}$ است. پس هم تعداد نوکلئوتیدهای آن زوج است و هم دارای پیوند فسفودی‌استر است.

۲) هر ناقل همسانه‌سازی که به منظور انتقال ژن خارجی به یک جاندار مورد استفاده قرار می‌گیرد، از جنس دنا است. در نتیجه به‌طور حتم فاقد قند ریبوز و باز آلی یوراسیل در ساختار خود است.

سوال ۱۱ در رابطه با همسانه‌سازی ژن‌ها در باکتری‌ها، در هر مرحله‌ای که از ..... استفاده می‌گردد، ..... می‌شود.

۱) آنزیم برش‌دهنده – هر قطعه دنا به قطعاتی با دو انتهای چسبنده، تجزیه

۲) شوک حرارتی – در دیواره باکتری‌های تراژنی منافذی ایجاد می‌شود.

۳) آنزیم لیگاز – ابتدا پیوند کووالانسی بین دو انتهای چسبنده، برقرار

۴) پادزیست خاصی – فعالیت زیستی تعدادی از باکتری‌ها، متوقف

پاسخ ۴ در مرحله تکثیر ژن، دنای نوترکیب را در مجاورت باکتری‌ها قرار می‌دهند، اما فقط تعدادی از آن ها د نای نوترکیب را جذب می‌کنند. سپس در مرحله جداسازی از پادزیست استفاده می‌شود و فقط باکتری‌هایی زنده می‌مانند که دنای نوترکیب را جذب کرده‌اند و بقیه می‌میرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مراحل مهندسی ژنتیک، در مرحله برش دنا و استخراج ژن، از آنزیم برش دهنده استفاده می شود. بهتر است دیسکی که به عنوان ناقل برای انتقال ژن خارجی استفاده می‌شود، فقط دارای یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش دهنده باشد و تحت تأثیر این آنزیم، به یک قطعه دنای خطی تبدیل شود. (نه قطعاتی)

گزینه «۲»: برای تولید باکتری تراژنی، با استفاده از شوک الکتریکی یا حرارتی همراه با مواد شیمیایی، منافذی در دیواره باکتری ایجاد می‌کنند.

گزینه «۳»: در مرحله تولید دنای نوترکیب از آنزیم لیگاز استفاده می‌شود. در این مرحله ابتدا انتهاهای چسبنده دیسک و دو طرف ژن خارجی از طریق پیوند هیدروژنی به هم متصل می‌شوند و سپس برقراری پیوند فسفودی‌استر میان دو مولکول دنا به کمک آنزیم لیگاز صورت می‌گیرد.

سوال ۱۲ چند مورد، درباره دوره‌ای از زیست فناوری که در آن برای نخستین بار تولید پادزیست‌ها ممکن شد، صحیح است؟

الف) تنها دوره ای است که از روش‌های تخمیری برای تولید موادغذایی استفاده می‌کند.

ب) با انتقال ژن به یک میکروارگانیسم به کمک مهندسی ژنتیک، جاندار تغییر یافته ژنتیکی ایجاد می‌شود.

ج) تنها در این دوره، از ریزاندامگان‌ها (میکروارگانیسم‌ها) برای تولید آنزیم‌های پروتئینی استفاده شده است.

د) قلمروی بسیار گسترده دارد و روش‌هایی مانند مهندسی ژنتیک، مهندسی پروتئین و بافت را دربرمی‌گیرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ ۴ منظور صورت سوال دوره زیست فناوری کلاسیک است.

الف) در دوره زیست فناوری سنتی نیز از روش‌های تخمیری برای تولید مواد غذایی مانند فراورده‌های لبنی استفاده می‌شد.

ب و د) دقت کنید طبق متن کتاب درسی، مهندسی ژنتیک، مهندسی پروتئین و مهندسی بافت مربوط به دوره زیست فناوری نوین هستند.

ج) در دوره زیست فناوری نوین با انتقال ژن(های) مربوط به ساخت آنزیم‌های پروتئینی، امکان تولید آن ها فراهم شده است.

سوال ۱۳ **در مهندسی ژنتیک در ارتباط با باکتری، پس از برقراری پیوند فسفودی‌استر توسط آنزیم لیگاز کدام مرحله قبل از سایرین اتفاق می‌افتد؟**

۱) یاخته‌های دارای ژن خارجی از سلول‌های دیگر تفکیک می‌شوند.

۲) قسمتی از مولکول دنا توسط نوعی آنزیم بسپاراز شناسایی می‌گردد.

۳) با استفاده از شوک الکتریکی منافذی در دیواره یاخته‌ای ایجاد می‌شود.

۴) یاخته‌های حاوی دنای نوترکیب در محیط کشت تکثیر پیدا می‌کنند.

پاسخ ۳ در مراحل مهندسی ژنتیک، پس از فعالیت انزیم لیگاز، باید دنای نوترکیب وارد یاخته‌ی میزبان شود. این کار توسط ایجاد منافذی در دیواره‌ی باکتری با استفاده از شوک الکتریکی یا حرارتی همراه با مواد شیمیایی انجام می‌گیرد.

سوال ۱۴ **کدام گزینه می‌تواند نشان دهنده یک رشته از جایگاه تشخیص نوعی آنزیم برش دهنده با توانایی ایجاد انتهای چسبنده باشد؟**

۱) UGAUCA

۲) GACGGTC

۳) GCTGCAGC

۴) GAGCAC

پاسخ ۳ توالی جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده برای ایجاد انتهای چسبنده، باید به شکلی باشد که رشته‌های روبرو برعکس یکدیگر باشند و این زمانی ممکن است که توالی هر رشته از چپ تا وسط رشته، مکمل توالی رشته از راست تا وسط باشد. برای مثال در GAATTC توالی GAA (از چپ تا وسط رشته) مکمل CTT (از راست تا وسط رشته) می‌باشد. در ضمن ایجاد این حالت نیازمند این است که هر رشته تعداد زوج نوکلئوتید داشته باشد. دقت کنید که آنزیم برش دهنده دنا را برش می‌زند، نه رنا! بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: این توالی به دلیل داشتن یوراسیل رنا است و توسط آنزیم برش دهنده شناسایی نمی‌شود.

گزینهٔ «۲»: این توالی دارای تعداد فرد نوکلئوتید می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: این توالی دارای شرایط مورد نظر بوده و می‌تواند یک جایگاه تشخیص را تشکیل دهد.

گزینهٔ «۴»: این توالی دارای دو رشته برعکس هم نمی‌باشد.

سوال ۱۵ **کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟**

«در مهندسی ژنتیک، حین ....., شکسته شدن پیوندهای ..... توسط نوعی آنزیم قابل انتظار است.»

۱) برش توالی جایگاه تشخیص آنزیم برش دهنده - اشتراکی (کوالانسی)

۲) رشد باکتری‌های دارای دیسک در محیط حاوی آمپی‌سیلین – هیدروژنی

۳) تکثیر دنای نوترکیب به صورت مستقل از فام‌تن اصلی یاخته - اشتراکی (کوالانسی)

۴) تبدیل دیسک حلقوی باکتری به یک قطعه دنای خطی – هیدروژنی

پاسخ ۴ تبدیل دیسک حلقوی باکتری به یک قطعه دنای خطی، به کمک برش جایگاه تشخیص آنزیم توسط آنزیم برش دهنده صورت می‌گیرد. آنزیم برش دهنده، پیوند فسفودی‌استر (نوعی پیوند اشتراکی) بین نوکلئوتیدهای موجود در هر رشته را برش می‌دهد؛ (رد گزینه ۱) اما شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا در منطقه تشخیص بدون دخالت آنزیم رخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: طی رشد باکتری حاوی دیسک در محیط دارای پادزیست، طی رونویسی از ژن مربوط به مقاومت نسبت به پادزیست، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا توسط رنابسپاراز دچار شکستگی می‌شود.

گزینهٔ «۳»: طی تکثیر و همانندسازی دنا، ممکن است طی فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز حین ویرایش، شکسته شدن پیوند کوالانسی از نوع فسفودی‌استر مشاهده شود. (البته در حین همانندسازی، پیوند کووالان میان فسفات‌ها نیز شکسته می‌گردد)

سوال ۱۶ در مراحل مختلف مهندسی ژنتیک کدام یک از گزینه‌های زیر قطعاً رخ می‌دهد؟

۱) استفاده از شوک الکتریکی
۲) ایجاد منفذ در دیواره باکتری
۳) تأثیر بخشی از سامانه دفاعی باکتری‌ها بر روی پیوندهای اشتراکی
۴) رشد باکتری در محیط کشت حاوی پادزیست

پاسخ ۳ در مرحله اول مهندسی ژنتیک، باید قطعه‌ای از دنا که می‌خواهیم تکثیر شود را جدا کنیم. این فرآیند بوسیله آنزیم‌های برش‌دهنده که بخشی از سامانه دفاعی باکتری ها است، انجام می شود. آنزیم های برش دهنده، پیوند فسفودی‌استر بین برخی نوکلئوتیدهای جایگاه تشخیص آنزیم آن را برش می‌دهند. پیوند فسفودی‌استر نوعی پیوند اشتراکی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مرحله وارد کردن دنای نوترکیب به یاخته میزبان، از شوک الکتریکی یا شوک گرمایی استفاده می‌شود. بنابراین نمی‌توان گفت که بطور قطع از شوک الکتریکی استفاده می‌شود.

گزینهٔ «۲»: اگر یاخته میزبان باکتری باشد این اتفاق رخ می‌دهد. اما ممکن است یاخته میزبان مخمر، یاخته‌های گیاهی یا حتی یاخته‌های جانوری باشد.

گزینهٔ «۴»: باکتری‌هایی که دیسک حاوی دنای نوترکیب را جذب نکرده باشند، یا از قبل دارای دیسک نباشند در محیط کشت حاوی پادزیست رشد نمی‌کنند. همچنین ممکن است یاخته میزبان از نوع باکتری نباشد.

سوال ۱۷ چند مورد از موارد زیر در ارتباط با مهندسی ژنتیک صحیح است؟

الف) در صورت استخراج ژن، بهازای هر دیسک نوترکیب آنزیم برش دهنده ۴ مولکول آب مصرف میکند.

ب) انتهای چسبنده آنزیم‌های برش دهنده، همواره توالی زوج نوکلئوتیدی است که تعداد بازهای آلی پورین با پیریمیدین برابر است.

ج) آنزیم برشدهنده برخالف لیگاز، در اولین مرحلهٔ همسانهسازی دنا، نقش دارد.

د) آنزیم برش دهنده EcoR۱، پیوند میان بازهای آلی گوانین و آدنین در هر دو رشته جایگاه تشخیص خود را تجزیه می‌کند.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

پاسخ ۲ موارد «الف»، «ب» و «ج» درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: دیسک نوترکیب دارای ۲ جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده است. بنابراین برای استخراج ژن، ۴ پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود و ضمن تجزیه هر پیوند کووالان، یک مولکول آب مصرف می‌گردد.

عبارت «ب»: انتهای چسبنده مشابه هر رشته جایگاه تشخیص آنزیم، توالی زوج نوکلئوتیدی است و نوکلئوتید ابتدا با نوکلئوتید انتهایی رابطهٔ مکملی دارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت در این توالی، تعداد بازهای پورین با پیریمیدین برابر است.

عبارت «ج»: آنزیم برش‌دهنده در مراحل ۱، ۲ و استخراج ژن نقش دارد در حالی که آنزیم لیگاز تنها در مرحلهٔ ۲ حضور دارد.

عبارت «د»: آنزیم EcoR۱، پیوند فسفودی‌استر میان نوکلئوتیدهای گوانین‌دار و آدنین‌دار را می شکند (پیوند میان بازهای آلی از نوع هیدروژنی است).

سوال ۱۸ کدام عبارت در ارتباط با آنزیم EcoR۱ نادرست است؟

۱) توالی نوکلئوتیدهای هر دو رشته دنا در جایگاه تشخیص آن از دو سمت مخالف یکسان خوانده می‌شود.

۲) پس از اثر بر جایگاه تشخیص خود بر روی هر دنا، قطعاتی از دنا با انتهای چسبنده تولید می‌کند.

۳) قسمتی از سامانه دفاعی جانداری محسوب می‌شود که دنای آن در غشا محصور نشده است.

۴) این آنزیم پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید پورین‌دار را در جایگاه تشخیص خود برش می‌زند.

پاسخ ۲ دقت کنید که اگر آنزیم EcoR۱ تنها یک جایگاه تشخیص بر روی دنای حلقوی داشته باشد، تنها یک قطعه دنا ایجاد می‌شود. پس به کار بردن لفظ قطعاتی نادرست است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: متن کتاب درسی است.

گزینه «۳»: این آنزیم بخشی از سامانه دفاعی باکتری محسوب می‌شود که دنای آن برخلاف یوکاریوت‌ها توسط غشا محصور نشده است.

گزینه «۴»: این آنزیم پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید آدنین‌دار و گوانین‌دار را می شکند که هر دو نوکلئوتید دارای بازآلی پورینی هستند.

سوال ۱۹ هر انتهای چسبنده حاصل از آنزیم EcoR۱ در مقایسه با جایگاه تشخیص این آنزیم .....

۱) دارای پیوند هیدروژنی کمتری است.

۲) نیمی از نوکلئوتیدهای آن را دارد.

۳) همه انواع نوکلئوتیدهای آن را دارد.

۴) پیوندهای فسفودی‌استر کمتری دارد.

پاسخ ۴ جایگاه تشخیص این آنزیم دارای ۱۰ پیوند فسفودی‌استر است. در حالی که انتهای چسبنده حاصل از فعالیت این آنزیم، پیوندهای فسفودی‌استر کمتری دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انتهای چسبنده اصلاً پیوند هیدروژنی ندارد.

گزینه «۲»: کمتر از نیمی از نوکلئوتیدهای جایگاه تشخیص آنزیم در ساختار انتهای چسبنده وجود دارند.

گزینه «۳»: جایگاه تشخیص آنزیم EcoR۱، دارای نوکلئوتیدهای A، T، C و G است در حالی که انتهای چسبنده آن نوکلئوتیدهای A و T دارد.

سوال ۲۰ در همسانه‌سازی یک ژن به روش مهندسی ژنتیک و با استفاده از آنزیم EcoR۱، برای چند مورد زیر از روش‌های متفاوتی می‌توان استفاده کرد؟

الف- جداسازی یاخته‌های تراژنی

ب- جداسازی قطعه‌ای از دنا

ج- ساخت دنای نوترکیب با کمک لیگاز

د- وارد کردن دنای نوترکیب به یاخته میزبان

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ موارد (الف) و (د) صحیح هستند.

برای جداسازی یاخته‌های تراژنی طبق کتاب درسی از روش‌های متفاوتی می‌توان استفاده کرد. همچنین برای وارد کردن دنای نوترکیب به یاخته میزبان می‌توان از شوک الکتریکی و یا شوک گرمایی استفاده کرد.

سوال ۲۱ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟

«در مهندسی ژنتیک، هر یاخته ..... همواره .....»

۱) گیاه تراژنی – می‌تواند درون ژنگان (ژنوم) خود، ژن خارجی را داشته باشد.

۲) پروکاریوت تراژنی – ژن‌های خارجی را به درون کروموزوم اصلی خود وارد می‌کند.

۳) تراژنی – دارای بیان ژنی متفاوت از، پیش از دست ورزی ژنتیکی می‌باشد.

۴) تراژنی در یک گیاه – ژن خارجی را از جاندار تراژنی دیگری دریافت کرده است.

پاسخ ۳ از آن جا که یک ژن جدید به درون سلول وارد شده است و محتوای ژنتیکی سلول تغییر کرده است؛ درنتیجه بیان ژن سلول نیز تغییر کرده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های آبکشی که هسته ندارند، درون خود نیز ژن خارجی را ندارند.

گزینه «۲»: ژن خارجی ممکن است درون دنای دیسک باقی بماند (و وارد کروموزوم اصلی باکتری نشود.)

گزینه «۴»: در مورد تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه ژن‌های موردنظر از باکتری وارد گیاه شد و نیازی به باکتری تراژن نیست.

سوال ۲۲ کدام عبارت، در رابطه با دوره‌های زیست فناوری به درستی بیان شده است؟

۱) در دوره‌هایی که کشت باکتری دیده می‌شود، تغییر و اصلاح خصوصیات ریزاندامگان (میکروارگانیسم) وجود ندارد.

۲) هر دوره‌ای که محصولاتی با کارایی بالاتر تولید شده با آغاز انتقال ژن از یک ریزاندامگان به انسان همراه بود.

۳) دوره‌ای که برای اولین‌بار تولید پادزیست در آن ممکن شد، همراه با روش‌هایی برای رشد ریزاندامگان بود.

۴) در دوره‌هایی که محصولات تخمیری تولید می‌شوند، ممکن نیست از مهندسی ژنتیک استفاده شود.

پاسخ ۳ در دوره زیست فناوری کلاسیک، تولید پادزیست‌ها (آنتی‌بیوتیک‌ها) ممکن شد. در این دوره از روش های کشت (رشد) ریزاندمگان‌ها استفاده شد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کشت باکتری در دوره زیست فناوری نوین و کلاسیک دیده می‌شود. تغییر و اصلاح خصوصیات ریزاندامگان‌ها تنها در دوره زیست فناوری نوین وجود دارد.

گزینه «۲»: هر دوره نسبت به دوره قبل خود کارآیی بالاتری دارد. لذا تولید محصولات با کارایی بالاتر در دوره زیست فناوری نوین نیز دیده می‌شود. این دوره با انتقال ژن از ریزاندامگان به ریزاندامگان دیگر آغاز شد.

گزینه «۴»: در هر سه دوره، محصولات تخمیری تولید شد. در دوره زیست فناوری نوین از مهندسی ژنتیک استفاده شد.

سوال ۳ کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در مرحله‌ای از همسانه‌سازی دنا که از نوعی آنزیم مربوط به سامانه دفاعی باکتری استفاده می‌شود، به طور حتم .....

۱) نوعی آنزیم اتصال‌دهنده نیز فعالیت می‌کند.

۲) تنها دنای حلقوی به قطعه‌ای از دنای خطی تبدیل می‌شود.

۳) تجزیه پیوند میان دو نوکلئوتید یوراسیل‌دار مشاهده نمی‌شود.

۴) تعدادی از پیوندهای کووالانسی میان دو رشته دنا شکسته می‌شود.

پاسخ ۳ آنزیم برش‌دهنده برای جدا کردن ژن و همچنین ایجاد برش در پلازمید هنگام تولید دنای نوترکیب استفاده می‌شود. آنزیم برش‌دهنده، بر روی رشته رنا اثری ندارد و نمی‌تواند روی نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار، اثرگذار باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تنها در مرحله تشکیل دنای نوترکیب، آنزیم لیگاز (اتصال‌دهنده) فعالیت می‌کند.

گزینه «۲»: در مرحله جداسازی ژن از سلول یوکاریوتی، آنزیم برش‌دهنده بر روی نوعی دنای خطی اثر می‌کند.

گزینه «۴»: دقت کنید پیوند بین دو رشته مختلف در دنا، از نوع هیدروژنی است.

سوال ۴ کدام گزینه در ارتباط با آنزیم EcoR۱ صحیح می‌باشد؟

۱) می‌تواند توالی تک‌رشته‌ای تولید کنند که دارای ۱۰ جفت حلقه آلی باشد.

۲) ممکن نیست باعث از بین رفتن عامل تحریک‌کننده مرگ یاخته‌ای در گیاهان شود.

۳) می‌تواند مستقیماً پیوندهایی که باعث استحکام ساختار مولکول دنا می‌شوند را بشکند.

۴) در یاخته‌ای که تعداد پیوندهای فسفودی‌استر، در دنای آن با تعداد مولکول‌های قند برابر است، ساخته می‌شود.

پاسخ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) هر توالی تک‌رشته‌ای حاصل از اثر آنزیم EcoR۱ در بخش T-T-A-A شامل ۱۰ حلقه (نه ۱۰ جفت) است که از حلقه‌های باز آلی نیتروژن‌دار و حلقه‌های آلی قند پنج‌کربنی تشکیل شده است.

۲) آنزیم‌های برش‌دهنده در باکتری‌ها وجود دارند و قسمتی از سامانه دفاعی آن‌ها محسوب می‌شوند. پس می‌توانند هنگام آلوده شدن باکتری به یک ویروس در از بین بردن آن نقش‌داشته باشد. مرگ یاخته‌ای یکی دیگر از پاسخ‌های دفاعی در گیاهان است.

۳) پیوندهای هیدروژنی در استحکام ساختار DNA نقش دارد این آنزیم وظیفه شکستن پیوندهای فسفودی‌استر را دارد پیوندهای هیدروژنی در پی شکسته‌شدن پیوندهای فسفودی‌استر به صورت خودبه‌خودی شکسته می‌شوند.

۴) تنها در پروکاریوت‌ها تعداد کل پیوندهای فسفودی‌استر، در دنا با تعداد قندها برابر است، آنزیم های برش‌دهنده مختص باکتری‌ها می‌باشند.

سوال ۵؟ در هر مرحله از همسانه‌سازی دنای انسان با استفاده از پلازمید که ..... برخلاف مرحله‌ای که .....، قطعاً ..... دیده می‌شود.

۱) تشکیل پیوند فسفودی‌استر مشاهده می‌شود _ ژن موردنظر جدا می‌شود _ عدم استفاده از پادزیست (آنتی‌بیوتیک)

۲) تولید انبوه فرآورده ژن انجام می‌شود _ در دیواره باکتری منفذ ایجاد می‌شود _ دنای نوترکیب

۳) قسمتی از سامانه دفاعی باکتری استفاده می‌شود _ ژنوم باکتری افزایش می‌یابد _ انتهای چسبنده

۴) جایگاه تشخیص آنزیم شناسایی می‌شود _ از پادزیست استفاده می‌شود _ دنای خطی

پاسخ ۴ جایگاه تشخیص آنزیم در مراحل اول و دوم شناسایی می‌شود. از پادزیست (آنتی‌بیوتیک) در مرحله چهارم استفاده می‌شود. در مرحله اول که دنای خطی انسان برش داده می شود و در مرحله دوم نیز با برش دادن دنای حلقوی پلازمید، دنای خطی تولید می‌شود. در مرحله چهارم که از پادزیست (آنتی‌بیوتیک) استفاده می شود، دنای خطی مشاهده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تشکیل پیوند فسفودی‌استر در مرحله دوم و چهارم مشاهده می‌شود. در مرحله دوم به دلیل اتصال قطعه جدا شده به ناقل همسانه‌سازی و در مرحله چهارم نیز باکتری رشد می‌کند که برای رشد و تقسیم باکتری، همانند سازی دنا و تشکیل پیوند فسفودی‌استر مشاهده می‌شود. در مرحله چهارم از پادزیست (آنتی‌بیوتیک) استفاده می‌شود.

گزینه «۲»: تولید انبوه فراورده ژن جز مراحل همسانه‌سازی دنا نیست!

گزینه «۳»: در مرحله اول و دوم از آنزیم برش‌دهنده که قسمتی از سامانه دفاعی باکتری است استفاده می شود. در مرحله چهارم نیز از سامانه دفاعی باکتری برای مقاومت در برابر پادزیست (آنتی‌بیوتیک) استفاده می شود. ژنوم باکتری در مرحله سوم به دلیل ورود دنای نوترکیب به آن، افزایش پیدا می‌کند. در مرحله چهارم انتهای چسبنده وجود ندارد.

سوال ۶؟ کدام مورد، در رابطه با تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه به روش زیست فناوری صحیح است؟

۱) قبل از دوره زیست فناوری نوین این امکان فراهم شد.

۲) برای تولید آن نیاز به نگرش بین رشته‌ای وجود دارد.

۳) برای تولید آن نیازی به استفاده از روش مهندسی ژنتیک نیست.

۴) این کار را با وارد کردن تنها بسپاری خاص به نوعی دنای خطی انجام می‌دهند.

پاسخ ۲ زیست فناوری از گرایش‌های علمی متعددی از جمله علوم زیستی، فیزیک، ریاضیات و علوم مهندسی بهره می‌برند (نگرش بین رشته‌ای). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳»: از آن‌جا که برای تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه نیاز است که ژن‌های تولیدکننده بسپاری خاص را به یک جاندار دیگر وارد کنیم و آن را تراژنی کنیم. (مهندسی ژنتیک) پس وارد محدوده زیست فناوری نوین می‌شویم.

گزینه «۴»: برای تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه ژن‌های بسپاری خاص را به گیاه وارد می‌کنند. توجه کنید که ژن هم بسپاری (پلیمری) خاص است، ولی دقت داشته باشید که برای انجام این فرایند باید چند ژن خاص را جابه‌جا کنیم نه یک ژن.

سوال ۲۷ **کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟**

«به‌طور معمول، در مرحله‌ای از مهندسی ژنتیک که همواره از نوعی آنزیم باکتریایی استفاده می‌شود، قطعاً ..... .»

۱) آنزیم لیگاز نیز فعالیت می‌کند.

۲) قطعه‌ای از DNA به مولکول DNA حلقوی افزوده می‌شود.

۳) تجزیه پیوند میان دو نوکلئوتید یوراسیل‌دار مشاهده نمی‌شود.

۴) تعدادی از پیوندهای کووالانسی میان دو رشته DNA شکسته می‌شود.

پاسخ ۳ آنزیم محدودکننده برای جدا کردن ژن و همچنین ایجاد برش در پلازمید استفاده می‌شود. آنزیم محدودکننده، بر روی رشته‌های RNA اثری ندارد و نمی‌تواند روی نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار، اثرگذار باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تنها در مرحله تشکیل DNA نوترکیب، آنزیم لیگاز فعالیت میکند.

گزینه «۲»: در مرحله استخراج ژن، آنزیم محدودکننده بر روی نوعی DNA حلقوی اثر می‌کند و قطعه‌ای از DNA را از آن جدا می‌کند.

گزینه «۴»: دقت کنید پیوند بین دو رشته مختلف در DNA، از نوع هیدروژنی است.

سوال ۲۸ **کدام گزینه، عبارت زیر را به <u>نادرستی</u> تکمیل می‌کند؟**

« می‌توان گفت هر ..... مورد استفاده در مهندسی ژنتیک، .....»

۱) انتهای چسبنده حاصل از اثر آنزیم برش دهنده $EcoR_1$ – حاوی پیوند اشتراکی از نوع فسفودی‌استر است.

۲) ناقل همسانه‌سازی – فاقد باز آلی نیتروژن‌دار یوراسیل در واحدهای سازنده خود می‌باشد.

۳) انتهای چسبنده حاصل از اثر آنزیم برش دهنده $EcoR_1$ – دارای تعداد نوکلئوتیدهای زوج در ساختار خود است.

۴) ناقل همسانه‌سازی – تکثیر سریع ژن‌های خود را مستقل از یاخته میزبان انجام می‌دهد.

پاسخ ۴ همانندسازی ناقل همسانه‌سازی می‌تواند مستقل از فام‌تن (کروموزوم) اصلی یاخته انجام شود، نه مستقل از خود یاخته، ناقل به منظور همانندسازی خود نیاز به استفاده از آنزیم‌های یاخته میزبان دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱و۳) انتهای چسبنده حاصل از آنزیم، دارای توالی $\begin{matrix}G\\C-T-T-A-A\end{matrix}$ است. پس هم زوج است و هم دارای پیوند فسفودی‌استر است.

۲) هر ناقل همسانه‌سازی که به منظور انتقال ژن خارجی به یک جاندار مورد استفاده قرار می‌گیرد، از جنس دنا است. در نتیجه به طور حتم فاقد قند ریبوز و باز آلی یوراسیل در ساختار خود است.

سوال ۲۹ **در دوره‌ای از زیست فناوری که ..... شد، <u>نمی‌توان</u> ..... را مشاهده کرد.**

۱) ترکیبات جدیدی تولید – استفاده از نوعی جاندار موثر در ور آمدن خمیر نان

۲) مواد غذایی تولید – تغییر در میزان ماده تولیدی و اصالح ژنوم نوعی جاندار

۳) برای نخستین‌بار تولید محصولات تخمیری ممکن – کشت ریزاندامگان (میکروارگانیسم‌ها) در محیط کشت

۴) برای نخستین‌بار خصوصیات ریزاندامگان دچار تغییر – تولید پادزیست (آنتی‌بیوتیک) توسط میکروارگانیسم‌ها

پاسخ ۳ کشت میکروارگانیسم‌ها در محیط کشت در دو دوره زیست فناوری کلاسیک و زیست فناوری نوین دیده می‌شود. برای اولین بار، محصولات تخمیری مانند سرکه، نان و فراورده‌های لبنی در دوره زیست فناوری سنتی دیده شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در هر سه دوره زیست فناوری، مواد جدیدی نسبت به قبل تولید شدند. ورآمدن نان به علت تخمیر الکلی است که توسط انواعی از جانداران رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۲»: در هر سه دوره زیست فناوری سنتی، کلاسیک و نوین مواد غذایی تولید می‌شود و در زیست فناوری نوین مواد غذایی، در مقدار بیشتر و کارایی بالاتری می‌توانند تولید شوند.

گزینهٔ «۴»: در دوره زیست فناوری نوین، با انتقال ژن به ریزاندامگان (میکروارگانیسم)، خصوصیات آن ها تغییر کرد. در این دوره نیز محصولاتی مثل پادزیست‌ها، با کیفیت بهتری تولید شدند.

سوال ۳۰ کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟

«..... در ارتباط با دوره زیست فناوری ..... می‌باشد.»

۱) ورآمدن خمیر نان، برخلاف تولید فراورده‌های لبنی – کلاسیک

۲) تولید خیارشور همانند تولید فراورده‌های غذایی – سنتی

۳) انتقال ژن بین ریزاندامگان‌ها (میکروارگانیسم‌ها)، همانند کشت ریزاندامگان همواره – نوین

۴) کشت ریزاندامگان‌ها، برخلاف استفاده از فرایند تخمیر در تولید ترکیبات آلی – کلاسیک

پاسخ ۲ انواعی از باکتری‌ها تخمیر لاکتیکی انجام می‌دهند. بعضی از این باکتری‌ها مانند آنچه در ترش شدن شیر رخ می‌دهد سبب فساد مواد غذایی می‌شوند اما انواعی از آن‌ها در تولید مواد غذایی به کار می‌روند. تخمیر لاکتیکی در تولید فرآورده‌های شیری و خوراکی‌هایی مانند خیارشور نقش دارد.

زیست فناوری سنتی: تولید محصولات تخمیری مانند سرکه، نان، لبنیات با استفاده از فرایندهای زیستی مربوط به این دوره است.

زیست فناوری کلاسیک: با استفاده از روش‌های تخمیر و کشت میکروارگانیسم‌ها تولید موادی از قبیل آنتی‌بیوتیک‌ها، آنزیم ها و مواد غذایی انجام شد.

سوال ۳۱ در هر مرحله‌ای از فرایند همسانه‌سازی ژن انسولین که از ... استفاده می‌شود، ...

۱) EcoR۱ - هر مولکول دنایی که تحت تأثیر آنزیم قرار گرفته است از حالت حلقوی به خطی تبدیل می‌شود.

۲) لیگاز – هنگام انجام عمل خود می‌تواند با تشکیل ۴ پیوند فسفودی‌استر یک دنای حلقوی ایجاد کند.

۳) EcoR۱- برای انجامِ آن مرحله برای جداسازی ژن، ۲ پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و گوانین‌دار شکسته می‌شود.

۴) پادزیست (آنتی‌بیوتیک) – رشد بسیاری از باکتری هایی که دنای نوترکیب ندارند، در محیط حاوی پادزیست (آنتی‌بیوتیک) دیده می‌شود.

پاسخ ۲ در مورد گزینه‌های «۱» و «۳»: برای برش‌دادن ژن انسولین از دنای خطی انسان و همچنین برای برش

دادن پلازمید از آنزیم EcoR۱ استفاده می‌شود. این آنزیم برای برش ژن انسولین باید ۲ جایگاه تشخیص آنزیم داشته باشد و ۴ پیوند فسفودی‌استر را برش دهد و با این حال دنای حاصل همچنان خطی است. ولی برای برش دادن پلازمید و جود یک جایگاه تشخیص آنزیم کافی است و با ایجاد برش در پلازمید، از حالت حلقوی به خطی تبدیل می‌شود.

در مورد گزینه «۲»: آنزیم لیگاز برای چسباندن ژن انسولین به پلازمید مورد استفاده قرار می‌گیرد و این کار را با ایجاد ۴ پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و گوانین‌دار انجام می‌دهد و باعث ایجاد دنای حلقوی می‌شود.

سوال ۳۲ **هر ..... در فرایند مهندسی ژنتیک که ..... ؛ به‌طور قطع .....**

۱) آنزیمی – پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد – می‌توان آن را نوعی آنزیم بسپاراز (پلی‌مراز) محسوب کرد.

۲) مرحله‌ای – در آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود – تعداد نسخه‌های ژن خارجی را افزایش می‌دهد.

۳) جانداری – توانایی دریافت دنای نوترکیب را دارد – تنها حاوی یک نوع رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) برای رونویسی از دنا است.

۴) آنزیمی – در نخستین مرحله استفاده می‌شود – با آبکافت (هیدرولیز) دو پیوند اشتراکی را در هر جایگاه تشخیص برش می‌دهد.

پاسخ ۴ آنزیمی که در مرحله اول مهندسی ژنتیک (برش دنا) استفاده می شود، فقط آنزیم برش دهنده است؛ آنزیم‌های برش دهنده همگی هنگام برش جایگاه تشخیص خود، دو عدد پیوند فسفودی‌استر را هیدرولیز می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای اتصال دنای مورد نظر به دیسک، آنزیم لیگاز استفاده می‌شود. این آنزیم پیوند فسفودی‌استر بین دو انتهای مکمل را ایجاد می‌کند. منظور از آنزیم‌های بسپاراز، دنابسپاراز (DNAپلی‌مراز)، و رنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) است که توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر دارند.

۲) هنگام ساختن دنای نوترکیب (به دلیل تشکیل پیوند بین دو انتهای چسبنده)، همانندسازی دنای نوترکیب و جداسازی یاخته‌های تراژنی (به دلیل فعالیت دستگاه رونویسی) پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود؛ پس لزوماً تعداد نسخه‌های ژن افزایش نمی‌یابد.

۳) دنای نوترکیب را به درون یاخته میزبان مثلاً باکتری منتقل می‌کنند. پس اجباری بر استفاده از سلول‌های باکتریایی نیست. در باکتری‌ها رونویسی از انواع ژن‌ها توسط یک نوع آنزیم رنابسپاراز انجام می‌شود.

سوال ۳۳ **ممکن نیست .....**

۱) در جایگاه تشخیص آنزیم برش دهنده همانند توالی دو انتهای چسبنده، روی هم قرار گرفته، ثبات قطر در دنا دیده شود.

۲) در عمل آنزیم برش دهنده در صورت عدم ایجاد انتهای چسبنده، شکستن پیوند هیدروژنی دیده شود.

۳) آنزیم‌های برش دهنده، ستون قند – فسفات در رشته دنا را شکافته و انتهای چسبنده ایجاد کنند.

۴) آنزیم EcoR۱ ،پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید پورین‌دار را در جایگاه تشخیص خود برش دهد.

پاسخ ۲ آنزیم‌های برش دهنده، هنگام فعالیت و ایجاد انتهای چسبنده، علاوه بر پیوندهای فسفودی‌استر پیوندهای هیدروژنی را می‌شکنند و اگر انتهای چسبنده تشکیل نشود، پیوند هیدروژنی نیز شکسته نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قرارگیری جفت بازها به صورت مکمل باعث ثبات قطر دو رشته می‌شود که در توالی جایگاه تشخیص آن ها، به دلیل دو رشته‌ای بودن همانند توالی دو انتهای چسبنده روی هم قرار گرفته، دیده می‌شود.

۳) آنزیم‌های برش دهنده، با شکستن پیوند فسفودی‌استر، اسکلت‌های قند – فسفات رشته‌های دنا را می‌شکافند و می‌توانند

انتهای چسبنده را که نامتقارن می‌باشد ایجاد کنند.

۴) آنزیم EcoR۱ پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای گوانین‌دار و آدنین‌دار هر دو رشته را برش می‌دهد، که گوانین همانند آدنین، نوعی باز آلی پورینی می‌باشد.

سوال ۳۴ کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر یاخته‌ای که در آن آنزیم برش دهنده در دفاع در مقابل عوامل بیگانه نقش دارد، .....»

۱) در هر توالی نوکلئوتیدی، مقدار گوانین و سیتوزین برابر است.

۲) رونویسی از ژن روبیسکو توسط رنابسپاراز پیش‌هسته‌ای (RNA پلی‌مراز پروکاریوتی) صورت می‌گیرد.

۳) در مرحله پایان ترجمه، ساختارهایی دارای پیوند پپتیدی در پایان فرایند نقش دارند.

۴) ژن سازنده رمزه (کدون) و پادرمزه (آنتی‌کدون) توسط دو نوع رنابسپاراز متفاوت شناسایی می‌شوند.

پاسخ ۳ آنزیم‌های برش دهنده در باکتری‌ها ساخته می‌شوند که در آن‌ها، مرحله آخر ترجمه با ورود عوامل آزادکننده (دارای ساختارهای پروتئینی)، زیرواحدهای رناتن (ریبوزوم) جدا می‌شوند و رنای پیک آزاد می‌شود و در نتیجه ترجمه پایان می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در نوکلئیک اسیدها، در مولکول‌های دنا مقدار سیتوزین و گوانین برابر است (به دلیل رابطه مکملی بازها) ولی در مولکول‌های رنا (RNA) که تک رشته‌ای هستند، این عبارت لزوماً صحیح نمی‌باشد.

۲) ساخته شدن روبیسکو و رونویسی از ژن آن، فقط در باکتری‌های فتوسنتزکننده صورت می‌گیرد.

۴) در پیش‌هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها)، رمزه (کدون) در رنای پیک (mRNA) و پادرمزه (آنتی‌کدون) در رنای ناقل (tRNA) قرار دارد؛ که در این یاخته‌ها یک نوع رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) در ساختن انواع رناها نقش دارد.

سوال ۳۵ چند مورد، در ارتباط با همه فام‌تن‌های کمکی (پلازمیدها) درست است؟

الف) دارای یک جایگاه آغاز رونویسی و چند جایگاه آغاز همانندسازی است.

ب) نوعی دنای (DNA) حلقوی بوده و فاقد نوکلئوتید دارای باز آلی یوراسیل می‌باشد.

ج) بسیاری از آن‌ها حاوی ژن‌هایی هستند که در فام‌تن (کروموزوم) اصلی باکتری وجود ندارند.

د) الزاماً فقط یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش دهنده دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱

الف) کروموزوم‌های کمکی دارای چند جایگاه آغاز رونویسی و معمولاً یک جایگاه آغاز همانندسازی است.

ب) دیسک‌ها (پلازمیدها) نوعی دنای (DNA) حلقوی می‌باشند. دناها فاقد نوکلئوتید یوراسیل‌دار هستند.

ج) همه آن‌ها حاوی ژن‌هایی هستند که در فام‌تن (کروموزوم) اصلی موجود نمی‌باشد.

پلازمید در مخمرها هم وجود دارد.

د) دیسک مورد استفاده برای مهندسی ژنتیک بهتر است که فقط یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده داشته باشد، یعنی می‌تواند بیشتر هم داشته باشد. دهنده دارند.

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۲- فصل ۷- زیست دوازدهم

سوال ۱ **کدام عبارت، درباره روش‌های مهندسی پروتئین نادرست است؟**

۱) با کمک آن، تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده نشاسته به مولکول‌های کوچک‌تر که مقاوم به گرما هستند ممکن شده است.

۲) تغییر جزئی در رمز آمینواسیدهای اینترفرون، منجر به افزایش فعالیت آن نسبت به اینترفرون طبیعی می‌شود.

۳) جانشینی یک آمینواسید با آمینواسید دیگری در توالی پلاسمین، سبب افزایش فعالیت درمانی آن می‌شود.

۴) تغییر در توالی آمینواسیدها، می‌تواند باعث تغییر در شکل فضایی و در نتیجه عمل مولکول پروتئینی شود.

پاسخ ۲ اینترفرون از پروتئین‌های دستگاه ایمنی است. وقتی این پروتئین با روش مهندسی ژنتیک ساخته می‌شود، فعالیتی بسیار کم‌تر از اینترفرون طبیعی دارد. علت این کاهشِ فعالیت، تشکیل پیوندهای نادرست در هنگام ساخته شدن آن در باکتری است. پیوندهای نادرست باعث تغییر در شکل مولکول و در نتیجه کاهش فعالیت آن می شوند. به کمک فرایند مهندسی پروتئین و تغییر جزئی در رمز آمینواسید، توالی آمینواسیدهای اینترفرون طوری تغییر می‌یابد که به جای یکی از آمینواسیدهای آن آمینواسید دیگری قرار می‌گیرد. این تغییر، فعالیت ضدویروسی اینترفرون ساخته شده را به اندازه پروتئین طبیعی (نه بیشتر از آن!) افزایش می‌دهد و همچنین آن را پایدارتر می‌کند. افزایش پایداری در نگهداری طولانی مدت پروتئین‌هایی که به عنوان دارو استفاده می‌شوند، اهمیت زیادی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آمیلازها که از آنزیم‌های پرکاربرد در صنعت هستند مولکول‌های نشاسته را به قطعات کوچک‌تری تجزیه می‌کنند. آمیلازها در بخش‌های مختلف صنعتی مانند صنایع غذایی، نساجی و تولید شوینده‌ها کاربرد دارند. بسیاری از مراحل تولید صنعتی در دماهای بالا انجام می‌شود. بنابراین، استفاده از آمیلاز پایدار در برابر گرما ضرورت دارد. امروزه به کمک روش های زیست‌فناوری، طراحی و تولید آمیلازهای مقاوم به گرما ممکن شده است. استفاده از این مولکول‌ها باعث کاهش زمان واکنش، صرفه‌جویی اقتصادی و در نتیجه افزایش بهره‌وری صنعتی می‌شود. مشاهده شده است که در طبیعت نیز آمیلاز مقاوم به گرما وجود دارد. مثلاً باکتری‌های گرمادوست در چشمه‌های آب گرم دارای آمیلازهایی هستند که پایداری بیشتری در مقابل گرما دارند.

گزینه «۳»: می‌دانیم تشکیل لخته، یک فرایند زیستی مهم است که از ادامه خونریزی جلوگیری می‌کند، اما تشکیل لخته در سرخرگ‌های شش، مغز و ماهیچه قلب به ترتیب منجر به بسته‌شدن رگ‌های شش، سکته مغزی و قلبی می شود که بسیار خطرناک است و می‌تواند باعث مرگ شود. لخته‌ها به‌طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می‌شوند.

پلاسمین کاربرد درمانی دارد، اما مدت اثر آن در پلاسما خیلی کوتاه است. جانشینی یک آمینواسید پلاسمین با آمینواسید دیگری در توالی، باعث می‌شود که مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن بیشتر شود.

گزینه «۴»: روش‌های جدید امکان ایجاد تغییرات دلخواه در توالی آمینواسیدهای یک پروتئین را فراهم کرده است که می‌توان از آن‌ها به منظور تغییر در ویژگی‌های یک پروتئین و بهبود عملکرد آن بهره‌مند شد. انجام چنین تغییراتی که به آن مهندسی پروتئین گفته می‌شود، نیازمند شناخت کامل ساختار و عملکرد آن پروتئین است. می‌دانیم تغییر در توالی آمینواسیدها ممکن است باعث تغییر در شکل فضایی مولکول پروتئین و در نتیجه تغییر در عمل آن شود. چنین پروتئین های تغییریافته‌ای با اهداف مختلف، مثلاً درمانی و تحقیقاتی ساخته میشوند.

سوال ۲ **کدام گزینه در ارتباط با تولید پلاسمین به کمک زیست فناوری، نادرست است؟**

۱) با ایجاد یک تغییر جزئی، توانستند موجب تغییر در میزان تأثیر آن شوند.

۲) افزایش زمان فعالیت پلاسمایی سبب پیدایش خاصیت دارویی آن می‌شود.

۳) برای ساخت آن به شناخت کامل از ساختار و عملکرد پروتئین نیاز است.

۴) تعداد پیوند پپتیدی در پروتئین ساخته شده نسبت به پروتئین طبیعی تغییر نکرده است.

پاسخ ۲ لخته‌ها به‌طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می‌شوند. پلاسمین کاربرد درمانی نیز دارد. ا ما مدت اثر آن در پلاسما خیلی کوتاه است. جانشینی یک آمینواسید پلاسمین با آمینواسید دیگری در توالی (ایجاد نوعی تغی یر جزئی)، باعث می‌شود که مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن بیشتر شود. (نه پیدایش خاصیت درمانی)؛ برای ا ین عمل جانشینی آمینواسید لازم است از ساختار و عملکرد پروتئین شناخت کافی داشته باشیم. دقت کنید به دل یل جای شینی آمینواسید تغییری در تعداد پیوندهای پپتیدی پروتئین ایجاد نمی‌شود.

سوال ۳ **کدام گزینه، صحیح است؟**

۱) فعالیت اینترفرون ساخته شده به وسیله مهندسی پروتئین از فعالیت اینترفرون طبیعی بیشتر است.

۲) اینترفرون ساخته شده با مهندسی ژنتیک نسبت به اینترفرون طبیعی پیوندهای پپتیدی صحیح‌تری دارد.

۳) پایداری اینترفرون ساخته شده به وسیله مهندسی پروتئین از اینترفرون ساخته شده به وسیله مهندسی ژنتیک کمتر است.

۴) اینترفرون ساخته شده به وسیله مهندسی ژنتیک نسبت به اینترفرون ساخته شده به و سیله مهند سی پروتئین، شکل غیرطبیعی دارد.

پاسخ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) اینترفرون ساخته شده به وسیله مهندسی پروتئین فعالیتی به اندازه اینترفرون طبیعی دارد اما پایدارتر است.

۲) اینترفرون ساخته شده به وسیله مهندسی ژنتیک نسبت به اینترفرون طبیعی پیو ندهای نادر ستی دارد و به ه مین ع لت فعالیت آن کمتر است.

۳) اینترفرون ساخته شده به وسیله مهندسی پروتئین، پایدارترین نوع اینترفرون است.

۴) اینترفرون ساخته شده به وسیله مهندسی ژنتیک به علت داشتن پیوندهای نادرست، شکل غیرطبیعی نسبت به اینتر فرون طبیعی و اینترفرون ساخته شده به وسیله مهندسی پروتئین دارد.

سوال ۴ **نوعی پروتئین تولید شده طی فرایندهای مهندسی پروتئین که مانع بروز سکته م غزی می شود، دارای کدام ویژگی می‌باشد؟**

۱) برخلاف اینترفرون تولید شده به روش مهندسی ژنتیک، دچار تغییرات جزئی در تعداد آمینواسید شده است.

۲) همانند اینترفرون تولید شده به روش مهندسی پروتئین، بسیار فعال‌تر از نوع طبیعی می‌باشد.

۳) برخلاف آمیلاز تولید شده به روش مهندسی پروتئین، در دماهای بالای مورد استفاده در مراحل تولید صنعتی ساختار آن تغییر می‌یابد.

۴) همانند آمیلاز مقاوم به گرما، توسط یاخته‌های زنده موجود در طبیعت تولید نمی‌شود.

پاسخ ۳ منظور سؤال آنزیم پلاسمین می‌باشد. آمیلاز تولید شده به روش مهندسی پروتئین در برابر گرما مقاوم است و ساختار آن در دماهای بالا تغییر نخواهد کرد ولی آنزیم پلاسمین تولید شده به روش مهندسی پروتئین دارای زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی بیشتر است، نه پایداری بیشتر در دماهای بالا. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پلاسمین تولید شده به روش مهندسی پروتئین دچار تغییرات جزئی در رمز آمینواسید یا توالی آمینواسید می‌شود یعنی به جای یکی از آمینواسیدهای آن، آمینواسید دیگری قرار می‌گیرد ولی تعداد آمینواسید تغییر نمی‌کند.

گزینه «۲»: فعالیت ضد ویروسی اینترفرون تولید شده به روش مهندسی پروتئین به اندازه پروتئین طبیعی بدن می‌باشد نه بیشتر.

گزینه «۴»: آمیلاز مقاوم به گرما ممکن است توسط باکتری‌های گرمادوست در چشمه‌های آب گرم تولید شود.

سوال ۵ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«می‌توان گفت اگر ..... به وسیلهٔ ..... ساخته شود، .....»

۱) پلاسمین ـ مهندسی پروتئین ـ می‌تواند مدت زمان بیشتری در خون از شروع تشکیل لخته جلوگیری کند.

۲) اینترفرون ـ مهندسی پروتئین ـ فعالیت آن برخلاف پایداری آن، نسبت به حالت طبیعی بیشتر نمی‌شود.

۳) اینترفرون ـ مهندسی ژنتیک ـ تشکیل پیوندهای نادرست در ساختار آن، بدون تغییرشکل مولکول، باعث کاهش فعالیت آن می‌شود.

۴) آمیلاز ـ مهندسی پروتئین – نسبت به آمیلاز معمولی، دربرابر گرما مقاومت بیشتر اما سرعت انجام واکنش کمتری دارد.

پاسخ ۲ به کمک فرایند مهندسی پروتئین و تغییر جزئی در رمز آمینواسیدها، توالی آمینواسیدهای اینترفرون طوری تغییر می‌یابد که به جای یکی از آمینواسیدهای آن آمینواسید دیگری قرار می‌گیرد. این تغییر، فعالیت ضد ویروسی اینترفرون ساخته شده را به اندازهٔ پروتئین طبیعی افزایش می‌دهد و همچنین آن را پایدارتر می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید پلاسمین لخته را تجزیه می‌کند؛ نه اینکه مانع شروع تشکیل لخته شود.

گزینهٔ «۳»: در تولید اینترفرون به کمک مهندسی ژنتیک، تشکیل پیوندهای نادرست سبب تغییر شکل مولکول و کاهش فعالیت آن می‌شود.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید آمیلاز مقاوم به گرمایی که توسط مهندسی پروتئین تولید می شود؛ زمان انجام واکنش ها را کاهش می‌دهد؛ درواقع سرعت واکنش بیشتری دارد.

سوال ۶ چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«یاخته‌های ..... می‌توانند محصول یاخته‌های بنیادی ..... باشند.»

الف) سنگ‌فرشی – پوست

ب) ماهیچهٔ قلبی – میلوئیدی

ج) پردهٔ کوریون – تودهٔ درونی بلاستوسیست

د) گویچه سفید بدون دانه، همگی – لنفوئیدی

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۲

پاسخ ۱ تنها مورد «الف» صحیح است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: در پوست یاخته‌هایی وجود دارد که توانایی تکثیر زیاد و تمایز به انواع یاخته‌های پوست (نظیر یاخته‌های سنگ‌فرشی اپیدرم) را دارند. امروزه در مهندسی بافت از این یاخته‌ها، به طور موفقیت آمیز استفاده می‌شود.

عبارت «ب»: انواع دیگری از یاخته‌های بنیادی در مغز استخوان (به غیر از میلوئیدی و لنفوئیدی) وجود دارند که می‌توانند به رگ‌های خونی، ماهیچهٔ اسکلتی و قلبی تمایز پیدا کنند.

عبارت «ج»: یاخته‌های بنیادی مورولا می‌توانند به یاخته‌های خارج جنینی (جفت و پرده‌ها) متمایز شوند. بلاستوسیست، یک لایه بیرونی به نام تروفوبلاست دارد که در مراحل بعدی برون‌شامه جنین (پرده کوریون) را می‌سازد.

عبارت «د»: گویچه‌های سفید بدون دانه، لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها هستند که به ترتیب محصول یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی و میلوئیدی هستند.

سوال ۷ کدام گزینه درست است؟

۱) اینترفرون تولید شده به روش مهندسی پروتئین، دارای آمینواسیدهای متفاوتی نسبت به اینترفرون طبیعی است.

۲) همه آمیلازهای موجود در طبیعت، می‌توانند پیش‌ماده یکسان با نوعی فراورده آنزیم ATPساز داشته باشند.

۳) در بازسازی غضروف بینی به‌روش مهندسی بافت، از یاخته‌های بنیادی جنینی و بالغ استفاده می‌شود.

۴) در مهندسی بافت در پوست، تکثیر و تمایز یاخته‌ها تنها منجر به ایجاد یاخته‌هایی از همان نوع می‌شود.

پاسخ ۲ همه آمیلازهای موجود در طبیعت، می‌توانند نشاسته را هیدرولیز کرده و به قطعات کوچکتر تقسیم کنند. طی این فرایند، مولکول‌های آب نیز مصرف می‌گردد. فراورده آنزیم ATP ساز، ATP و مولکول آب است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اینترفرون تولید شده به روش مهندسی پروتئین، تنها دارای یک آمینواسید متفاوت (نه آمینواسیدها) نسبت به اینترفرون طبیعی است.

گزینه «۳»: جراحان بازسازی کننده چهره می‌توانند به کمک روش های مهندسی بافت، با تکثیر یاخته‌های غضروف (نه سلول‌های بنیادی جنینی) در محیط کشت روی داربست مناسب، غضروف لاله گوش و یا بینی را بازسازی کنند.

گزینه «۴»: در پوست، یاخته‌هایی وجود دارد که دارای قدرت تکثیر و تمایز به انواع یاخته‌های پوست را دارند.

سوال ۸ به‌طور طبیعی هر جاندار دارای ..... قطعاً ..... می‌باشد.

۱) دیسک - فاقد دنای خطی

۲) آنزیم برش‌دهنده - فاقد عوامل رونویسی

۳) آمیلاز مقاوم به گرما - دارای انواع آنزیم‌های رونویسی‌کننده

۴) ژن مقاوم به پادزیست - دارای تنفس نوری

پاسخ ۲ آنزیم‌های برش‌دهنده دنا در باکتری‌ها وجود دارند که برخلاف یوکاریوت‌ها، فاقد عوامل رونویسی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دیسک معمولاً درون باکتری‌ها، بعضی قارچ‌ها مثل مخمرها وجود دارد. قارچ‌ها یوکاریوت‌اند و دنای هسته‌ای خطی دارند.

گزینه «۳»: باکتری‌های گرما دوست دارای آمیلازهای مقاوم به گرما هستند که تنها یک نوع رنابسپاراز دارند.

گزینه «۴»: هر جانداری که دارای ژن مقاومت به پادزیست است، لزوماً تنفس نوری ندارد.

سوال ۹ **کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟**

«امروزه با دستیابی به روش‌های مهندسی پروتئین می‌توان ..... »

۱) فعالیت بعضی پروتئین‌های دستگاه ایمنی را با تغییر جزئی در رمز آمینواسید، افزایش داد.

۲) نوعی آنزیم طراحی و تولید کرد که با استفاده از آن، زمان واکنش را کم کرد.

۳) با جانشینی یک آمینواسید با یک آمینواسید دیگر در نوعی پروتئین، اثرات درمانی آن را افزایش داد.

۴) بدون تغییر در توالی آمینواسیدی و شکل فضایی مولکول پروتئین، عمل آن را تغییر داد.

پاسخ ۴ انجام تغییرات دلخواه در توالی آمینواسیدهای یک پروتئین به منظور تغییر در ویژگی‌های یک پروتئین و بهبود عملکرد آن را مهندسی پروتئین می‌گویند درحالی‌که گزینه «۴» از این حالت خارج است.

سوال ۱۰ **در مهندسی بافت از کدام مورد استفاده نمی‌شود؟**

۱) کشت یاخته‌های تمایز یافته روی داربست‌های مناسب

۲) تهیه تصویر رقمی (دیجیتالی) از یک اندام

۳) دریافت بافت از بدن یک فرد اهداکننده و پیوند آن به فرد گیرنده

۴) منابع یاخته‌ای که تمایز ندارند ولی سریع تکثیر می‌شوند

پاسخ ۳ دقت کنید که دریافت بافت از بدن یک فرد اهداکننده و پیوند آن به فرد گیرنده، جزئی از مهندسی بافت محسوب نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای مثال در مهندسی بافت غضروفی گوش انسان، یاخته‌های تمایز یافته روی داربست‌های مناسب کشت داده می‌شوند.

گزینه «۲»: در مهندسی بافت غضروف گوش انسان، از گوش تصویر دیجیتالی تهیه می‌شود.

گزینه «۴»: منظور یاخته‌های بنیادی بالغ است که یاخته‌هایی تمایزنیافته هستند ولی سرعت تکثیر بالایی دارند. امروزه در مهندسی بافت از این یاخته‌ها به طور موفقیت‌آمیزی استفاده می‌شود.

سوال ۱۱ **کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟**

«یاخته‌های بنیادی ..... یاخته‌های بنیادی ..... امکان دارد ..... .»

۱) جنینی، برخلاف – بالغ – فقط در بدن یک زن بالغ برخلاف مرد بالغ دیده شود.

۲) بالغ، برخلاف – بلاستولا – به مقدار کمی در محیط کشت آزمایشگاه تکثیر شوند.

۳) مورولا، برخلاف – بالغ – در آزمایشگاه، همه انواع یاخته‌های جنین را تولید کنند.

۴) مغز استخوان، همانند – مورولا – پس از برداشت و کشت، به یاخته‌های کوریون (برون‌شامه) تمایز یابند.

پاسخ ۱ یک زن بالغ در صورتی که باردار باشد امکان دارد در بدنش دارای یاخته‌های بنیادی جنین باشد، اما هیچ مرد بالغی یاخته بنیادی جنینی ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: یاخته‌های بنیادی سریع تکثیر می‌شوند.

گزینه «۳»: تمایز یاخته‌های بنیادی جنینی نمی‌تواند به‌گونه‌ای تنظیم شود که بتوانند در محیط آزمایشگاه همه انواع یاخته‌های جنین را به‌وجود آورند.

گزینه «۴»: طبق شکل‌های ۹ و ۱۰ فصل ۷ کتاب درسی زیست‌شناسی دوازدهم، یاخته‌های بنیادی بالغ نمی‌توانند به یاخته‌های خارج جنینی (برون‌شامه جنین) تبدیل شوند.

سوال ۱۲ **در جانوران دارای ..... قطعاً .....**

۱) توانایی تولید انسولین به صورت پیش هورمون – جنین مراحل نخستین رشد خود را در رحم آغاز می‌کند.

۲) پروتئین‌های پادتن در گردش خون خود – هر مولکول رنای پیک (mRNA) توسط آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی مراز) نوع ۲ ساخته شده است.

۳) آبشش برای تبادل گازهای تنفسی – اسکلت درونی جانور در حفاظت از بخش برجسته جلویی طناب عصبی پشتی نقش دارد.

۴) ساده‌ترین ساختار تنفسی در مهره‌داران – در اندام‌های جلویی خود دارای دو استخوان مشابه استخوان‌های ساعد انسان می‌باشند.

پاسخ ۴ دوزیستان ساده‌ترین ساختار تنفسی بین مهره‌داران دارند. این جانوران مهره‌دار بوده و اندام جلویی در مهره‌داران همتا بوده و دارای ساختاری مشابه با ساعد انسان می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به اطلاعات کتاب درسی، پستانداران قابلیت تولید انسولین به صورت پیش‌هورمون را دارند. دقت کنید برخی از پستانداران مانند پلاتی پوس، رحم ندارند.

گزینه «۲»: مهره‌داران دارای ایمنی اختصاصی هستند و در مهره‌داران رناهای پیک موجود در میتوکندری توسط رنابسپاراز نوع ۲ تولید نمی‌شود.

گزینه «۳»: دقت کنید برخی بی‌مهره‌ها مانند سخت‌پوستان نیز آبشش دارند و این جانوران طناب عصبی شکمی دارند.

سوال ۱۳ **نمی‌توان گفت که در مهندسی بافت در پوست .....**

۱) برای تشکیل داربست مناسب به انواعی از کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها نیاز است.

۲) دوک تقسیم به طور موقت درون برخی یاخته‌ها پدیدار و سپس ناپدید می‌شود.

۳) گیرنده‌های حسی گوناگونی در بخش‌های مختلف پوست ایجاد می‌شود.

۴) تکثیر و تمایز یاخته‌ها تنها منجر به ایجاد یاخته‌هایی از همان نوع می‌شود.

پاسخ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از آن‌جا که داربست از مولکول‌های آلی تشکیل شده است و در مهندسی بافت، داربست به همراه بافت های تولیدشده برای بازسازی به‌کار گرفته می‌شوند، به‌طور قطع در این داربست مولکول‌های پروتئین و کربوهیدرات وجود دارند.

گزینه «۲»: به علت تقسیم یاخته‌ها و انجام میتوز دوک تقسیم در آن‌ها شکل می‌گیرد.

گزینه «۳»: گیرنده‌های موجود در پوست مثل تماسی و دمایی و ... در قسمت‌های مختلف آن قرار گرفته‌اند.

گزینه «۴»: در پوست یاخته‌هایی وجود دارد که دارای قدرت تکثیر و تمایز به انواع مختلف یاخته‌های پوست می‌باشند.

سوال ۱۴ در ارتباط با تولید انسولین به کمک باکتری E.coil می‌توان گفت که .....

۱) مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیرفعال به انسولین فعال در باکتری است.

۲) مولکول انسولین در نوعی جاندار دارای قلب چهار حفره‌ای، از دو زنجیره کوتاه پلی‌نوکلئوتیدی به نام‌های A و B تشکیل شده است.

۳) در مولکول انسولین فعال تولید شده، انتهای آمینی زنجیره B در مقابل انتهای آمینی زنجیره A قرار می‌گیرد.

۴) در تشکیل دو زنجیره A و B نوعی آنزیم از جنس دئوکسی ریبونوکلئیک اسید نقش داشته است.

پاسخ ۳ در مولکول انسولین فعال، دو انتهای آمینی زنجیرها در مقابل یکدیگر قرار می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تولید شکل فعال انسولین در باکتری انجام نمی‌شود.

۲) خزندگان، پرندگان و پستانداران دارای قلب ۴ حفره‌ای می‌باشند. در پستانداران ازجمله انسان، انسولین از دو زنجیره کو تاه پلی‌پپتیدی به نام‌های A و B تشکیل شده است.

۴) زنجیره‌های A و B پلی‌پپتید هستند. می‌دانیم در تشکیل پیوند بین آمینواسیدها، آنزیمی از جنس دنا نقش ندارد. با تو جه به اطلاعات کتاب، دناها نقش آنزیمی ندارند.

سوال ۱۵ چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« یاخته‌های ..... می‌توانند در.....»

الف) بنیادی جنینی – شرایط آزمایشگاهی سبب تشکیل یک جنین کامل شوند.

ب) بنیادی بالغ – تشکیل یاخته‌هایی نقش داشته باشند که قدرت تمایز بالایی دارند.

ج) بلاستولا – تشکیل رابط بین بندناف و دیواره رحم نقش داشته باشند.

د) ترشح کننده هورمون HCG – تأمین مواد غذایی مورد نیاز جنین مؤثر باشند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) در شرایط آزمایشگاهی، یاخته‌های جنینی نمی‌توانند به گونه‌ای تنظیم شوند که به همه سلول‌های جنینی تمایز پیدا کنند.

ب) یاخته‌های بنیادی بالغ بر اساس شکل ۸ کتاب درسی، می‌توانند تقسیم شوند و یاخته‌های بنیادی تشکیل دهند که قدرت تقسیم و تمایز بالایی دارند.

ج) یاخته‌های لایه خارجی بلاستولا (تروفوبلاست) در تولید جفت (رابط میان بند ناف و دیواره رحم) نقش دارند.

د) یاخته‌های لایه تروفوبلاست توده بلاستولا، هورمون HCG را ترشح می‌کند. یاخته‌های لایه خارجی، آنزیم‌های هضم کن نده د یوار رحم را تولید و ترشح می‌کنند. جنین در فرایند جایگزینی، مواد مغذی مورد نیاز خودش را از بافت‌های هضم شده به دست می‌آورد.

سوال ۱۶ همه آمیلازهای موجود در طبیعت .....

۱) در دماهای نسبتاً بالا غیرفعال می‌شوند.

۲) از توالی مونومرهای کاملاً یکسان تشکیل شده‌اند.

۳) توسط ریبوزوم‌های موجود در یاخته‌های گیاهی ساخته می‌شوند.

۴) طی فعالیت خود، نوعی مولکول غیربسپاری (غیر پلی‌مری) را مصرف می‌کنند.

پاسخ ۴ همه آمیلازهای موجود در طبیعت، می‌توانند نشاسته را هیدرولیز کرده و به قطعات کوچک‌تر تقسیم کنند. طی این فرآیند مولکول‌های آب نیز مصرف می‌شوند که ساختاری غیر پلی‌مری دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آمیلازهای موجود در باکتری‌های گرمادوست نسبت به گرما مقاوم هستند.

گزینه «۲»: آمیلاز نوعی پروتئین است و از توالی آمینواسیدها ساخته شده است. این آمینواسیدها با یکدیگر تفاوت جزئی دارند و کاملاً یکسان نیستند.

گزینه «۳»: این آنزیم ممکن است در یاخته‌های جانوری نیز ساخته شود. مثل یاخته‌های غدد بزاقی.

سوال ۱۷ کدام گزینه نادرست است؟

۱) استفاده از آنزیم‌های حساس به گرما در صنعت، خطر آلودگی میکروبی را افزایش می‌دهد.

۲) روش‌های مهندسی پروتئین می‌تواند زمان فعالیت پلاسمین را نسبت به نوع طبیعی آن افزایش دهد.

۳) اینترفرونی که با روش مهندسی ژنتیک در باکتری تولید می‌شود، دارای شکل فضایی متفاوت با نوع طبیعی می‌باشد.

۴) برای بازسازی غضروف بینی به روش مهندسی بافت، وجود یاخته‌های بنیادی بالغ و یا جنینی ضروری است.

پاسخ ۴ جراحان بازسازی کننده چهره می‌توانند به کمک روش‌های مهندسی بافت، با تکثیر یاخته‌های غضروف در محیط کشت روی داربست مناسب، غضروف لاله‌ی گوش و یا بینی را بازسازی نمایند. سایر گزینه‌ها کامال صحیح هستند.

سوال ۱۸ برای ترمیم سوختگی‌های وسیع پوست .....

۱) می‌توان از همه‌ی یاخته‌های پوست برای کشت بافت استفاده کرد.

۲) قطعاً باید پیوند بافت پوست، به بخش آسیب دیده انجام شود.

۳) تنها از یاخته‌هایی استفاده می‌شود که متعلق به خود فرد است.

۴) می‌توان از یاخته‌های لایه‌ی بیرونی بلاستوسیست استفاده کرد.

پاسخ ۲ برای ترمیم سوختگی‌های وسیع یکی از سه شیوه‌ی زیر استفاده می‌شود: ۱-پیوند پوست از فرد دیگر ۲-پیوند پوست از قسمت‌های دیگر بدن خود فرد ۳-کشت بافت و سپس پیوند آن. در همه‌ی این روش‌ها، باید با فتوپوست به بخش آسیب دیده پیوند زده شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای کشت بافتِ پوست، تنها می‌توان از یاخته‌های بنیادی استفاده کرد که دارای قدرت تکثیر زیاد و تمایز به انواع یاخته‌های پوست هستند.

گزینه «۳»: پیوند پوست ممکن است از فرد دیگری انجام شود.

گزینه «۴»: لایه‌ی بیرونی بلاستوسیست به جفت و کوریون و توده درونی آن به بافت‌های جنینی تمایز می‌یابد. برای استفاده از یاخته‌های بنیادی جنینی باید آن‌ها را از توده‌ی درونی بلاستوسیست جدا نمود.

سوال ۱۹ کدام عبارت، در رابطه با هر اینترفرون تولید شده به‌روش‌های زیست فناوری به درستی بیان شده است؟

۱) تغییر در نحوه تشکیل پیوندهای موجود در آن، قطعاً موجب غیرفعال‌شدن آن می‌شود.

۲) علت تغییر فعالیت آن نسبت به نوع طبیعی، عدم تشکیل پیوندها در باکتری است.

۳) پروتئین اینترفرون تولید شده توسط باکتری توانایی فعالیت ضد ویروسی را دارد.

۴) همانند هر پروتئین مقاوم تولید شده با مهندسی پروتئین، به عنوان دارو استفاده می‌شود.

پاسخ ۳ پروتئین اینترفرون تولید شده توسط باکتری‌ها در مهندسی در ژنتیک نیز توانایی فعالیت ضدویروسی را دارد، اما قدرت آن در برابر اینترفرون طبیعی، بسیار کمتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پروتئین تولید شده در مهندسی ژنتیک با نحوه تشکیل پیوند متفاوت، فعالیت بسیار کمتری نسبت به نوع طبیعی آن دارد، نه اینکه غیرفعال باشد.

گزینه «۲»: پیوندها توسط باکتری تشکیل می‌شود، اما برخی از پیوندها به نادرستی تشکیل می‌شود که سبب تغییر فعالیت آن می‌شود.

گزینه «۴»: آمیلاز مقاوم در برابر گرما به عنوان دارو استفاده نمی‌شود.

سوال ۱۰ کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در فناوری مهندسی پروتئین و بافت، ..... »

۱) یاخته‌های بنیادی بالغ در هر اندام در صورت تمایز فقط به یاخته‌های بافتی همان اندام تبدیل شوند.

۲) یاخته‌های توده داخلی بلاستولا قادر به تشکیل همه بافت‌ها در بدن جنین هستند.

۳) یاخته‌های بنیادی بالغ در بافت‌های مختلف مستقر هستند و در مغز استخوان مشاهده نمی‌شوند.

۴) تغییرات در فرآیند مهندسی پروتئین‌ها ممکن نیست سرعت واکنش‌ها را تغییر دهد.

پاسخ ۲ بررسی گزینه‌ها:

۱) طبق متن کتاب درسی، یاخته‌های بنیادی کبد در صورت تمایز می‌توانند به یاخته‌های مجرای صفراوی تبدیل شوند که یاخته‌های مجرای صفراوی جزو یاخته‌های کبدی به شمار نمی‌آیند.

۲) یاخته‌های بنیادی جنینی، همان یاخته‌های توده داخلی بلاستولا هستند و یاخته‌های بنیادی جنینی قادر به تشکیل همه بافت‌های بدن هستند.

۳) طبق متن کتاب درسی یاخته‌های بنیادی بالغ در مغز استخوان وجود دارند.

۴) طبق متن کتاب اصلاحات مفید در مهندسی پروتئین حداکثر سرعت واکنش را می‌توانند تغییر دهند.

سوال ۱۱ کدام گزینه، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«آنزیمی که به طور طبیعی در بدن، ساختار حاصل از اجتماع فیبرین و گویچه‌های قرمز را تجزیه می‌کند .....»

۱) همانند ترکیبات پاداکسنده کاربرد درمانی دارد.

۲) مدت اثر خیلی کوتاهی در پلاسمای خون دارد.

۳) به روش‌های مهندسی پروتئین تغییر می‌یابد و اثرات درمانی بیشتری پیدا می‌کند.

۴) اگر به روش مهندسی پروتئین ساخته شود نسبت به حالت طبیعی، فعالیت کمتری دارد.

پاسخ ۴ لخته‌ها به طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می‌شوند. فیبرین به همراه گویچه‌های قرمز لخته را می‌سازد. بررسی گزینه‌ها:

۱) پلاسمین و ترکیبات پاداکسنده کاربرد درمانی دارند و ترکیبات پاداکسنده در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود عملکرد مغز و اندام‌های دیگر نیز نقش مثبتی دارد.

۲) مدت اثر پلاسمین در پلاسما خیلی کوتاه است.

۳) جانشینی یک آمینو اسید پلاسمین با آمینو اسید دیگر، باعث می‌شود که مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن بیشتر شود.

۴) اگر اینترفرون به روش مهندسی ژنتیک ساخته شود فعالیت کمتری نسبت به حالت طبیعی دارد که به کمک فرایند مهندسی پروتئین و تغییر یکی از آمینواسیدها، می‌توان فعالیت ضد ویروسی اینترفرون ساخته شده را به اندازه پروتئین طبیعی افزایش داد.

سوال ۲۲ کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«نوعی اینترفرون تولید شده ..... می‌تواند .....»

۱) به روش مهندسی پروتئین - به عنوان دارو، برای مدت زیادی نگهداری شود.

۲) به روش مهندسی ژنتیک در باکتری- دارای فعالیت ضد ویروسی در حد نوع طبیعی آن باشد.

۳) در یاخته‌های کشنده‌ی طبیعی – یاخته‌های مجاور را در برابر ویروس‌ها مقاوم کند.

۴) در لنفوسیت‌های T - ضمن فعال‌سازی درشت‌خوارها نقش مهمی در مبارزه با یاخته‌های سرطانی داشته باشد.

پاسخ ۲ اینترفرون‌های تولید شده با روش‌های مهندسی ژنتیک در باکتری، فعالیتی بسیار کم‌تر از اینترفرون های طبیعی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تغییر توالی پروتئین‌ها با روش‌های مهندسی پروتئین، موجب پایدارتر شدن آن ها می شود. افزایش پایداری در نگهداری طولانی مدت پروتئین‌هایی که به عنوان دارو استفاده می‌شوند، اهمیت زیادی دارد.

گزینه «۳»: اینترفرون نوع ۱ از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود و موجب مقاوم شدن یاخته‌های مجاور نسبت به ویروس‌ها می‌گردد. اگر یاخته‌های کشنده‌ی طبیعی آلوده به ویروس شوند، این اینترفرون را ترشح می‌کنند.

گزینه «۴»: اینترفرون نوع ۲ از یاخته‌های کشنده‌ی طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و موجب فعال سازی در شت خوارها می‌شود. همچنین این نوع اینترفرون در مقابله با یاخته‌های سرطانی نقش دارد.

سوال ۲۳ کدام گزینه در ارتباط با تولید پلاسمین به کمک روش‌های زیست فناوری صحیح است؟

۱) تغییر جزئی در توالی آمینواسیدی آن، موجب تغییر در میزان عملکرد آن نمی‌شود.

۲) افزایش زمان فعالیت پلاسمایی آن، سبب پیدایش خاصیت درمانی آن شد.

۳) برای ساخت آن نیاز به شناخت کامل از ساختار و عملکرد پروتئین است.

۴) تعداد پیوند در ساختار اول پروتئین ساخته شده با کمک زیست فناوری، نسبت به پروتئین طبیعی بیشتر است.

پاسخ ۳ لخته‌ها به‌طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می‌شوند. پلاسمین کاربرد درمانی نیز دارد، اما مدت اثر آن در پلاسما خیلی کوتاه است. جانشینی یک آمینواسید پلاسمین با آمینواسید دیگری در توالی، باعث افزایش مدت زمان فعالیت پلاسمایی و بیشتر شدن اثرات درمانی آن می‌شود (نه پیدایش خاصیت درمانی)؛ برای این عمل جانشینی آمینواسید لازم است از ساختار و عملکرد پروتئین شناخت کافی داشته باشیم. دقت کنید در اثر جانشینی آمینواسید تغییری در تعداد پیوندهای پپتیدی پروتئین ایجاد نمی‌شود.

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۳- فصل ۷- زیست دوازدهم

سؤال ۱ یکی از کاربردهای زیست فناوری در پزشکی، روش‌های ژن درمانی می‌باشد. کدام گزینه در ـباره ا ـین روش‌ها، صحیح است؟

۱) در این روش‌ها برای درمان برخی از بیماری‌ها می‌توان از پیوند مغز استخوان یا تزریق آنزیم استفاده کرد.

۲) در اولین ژن درمانی موفقیت آمیز، بعد از جاسازی ژن درون ویروس، آن را طوری تغییر می‌دهند که نتواند تکثیر شود.

۳) در پی ترکیب ژنگان ویروس تغییر یافته و ژنگان یاخته بیمار، درون پی کر فرد بی مار، یاخ ته‌های تغی یر یاف ته از ل حاظ ژنتیکی ایجاد می‌شوند.

۴) در طی اولین ژن درمانی موفقیت آمیز، به کمک مهندسی ژنتیک، لنفوسیت‌هایی با قدرت تولید نوعی آنزیم دفاعی خاص ایجاد شدند.

پاسخ ۴ در طی اولین ژن درمانی موفق یت آم یز در ان سان، لنفو سیت‌های مهند سی شده (تول ید شده تو سط مهندسی ژنتیک) به درون بدن فرد منتقل شده‌اند. این لنفوسیت‌ها دارای ژن مربوط به ساخت آنزیم دفاعی خاصی می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از روش‌های درمان افراد مبتلا به برخی بیماری‌ها می‌توان به ژن درمانی، پیوند مغز استخوان یا تزریق آنزیم ا شاره کرد. دقت کنید که پیوند مغز استخوان و تزریق آنزیم روش‌های مجزایی هستند و جزء ژن درمانی نیستند.

گزینه «۲»: دقت کنید که طبق شکل کتاب درسی، جاسازی ژن درون ویروس بعد از تغییر ویروس‌ها برای عدم تکثیر رخ می‌دهد.

گزینه «۳»: دقت کنید که ایجاد یاخته تغییر یافته از لحاظ ژنتیکی در خارج از پی کر فرد م بتلا ان جام می شود و در نها یت یاخته‌های تغییریافته به بدن فرد وارد می‌شوند.

سؤال ۲ با توجه به کاربردهای زیست‌فناوری در علم پزشکی، می‌توان با ..... برای ..... استفاده نمود.

۱) استخراج دنای موجود در خون – تشخیص بیماری ایدز در مراحل اولیه

۲) تزریق یک آنزیم مهم در دستگاه ایمنی – ژن‌درمانی فرد مبتلا به نقص دستگاه ایمنی

۳) انتقال آنتی‌ژن ویروس هپاتیت به یک ویروس غیربیماری‌زا – تولید واکسن ضد هپاتیت

۴) جدا کردن زنجیره C از پیش هورمون انسولین در میان‌یاخته (سیتوپلاسم) باکتری – تولید انسولین

پاسخ ۱ یکی از کاربردهای زیست‌فناوری در علم پزشکی، تشخیص بیماری‌هایی مثل ایدز در مراحل اولیه است. در این روش دنای موجود در خون فرد مشکوک را استخراج کرده و سعی می‌کنند دنای ویروس را در آن پیدا نمایند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: برای انجام ژن‌درمانی باید یاخته‌هایی را از بدن بیمار خارج کرده و کشت داد. سپس ژن سالم را وارد آن ن مود و نهایتاً یاخته را به بدن بیمار برگرداند. توجه کنید که برای درمان بیماران می‌توان از تزریق آ نزیم و پیو ند م غز ا ستخوان هم استفاده کرد که این روش‌ها دیگر جزو ژن‌درمانی نیستند.

گزینه «۳»: برای تولید واکسن به کمک زیست‌فناوری باید ژن مربوط به آنتی‌ژن سطحی عامل بیماری‌زا را به باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل کرد نه خود آنتی‌ژن را.

گزینه «۴»: باکتری‌های تراژن پس از تولید پیش‌هورمون انسولین، نمی‌توانند با جدا کردن زنجیره C آن را فعال کنند.

سوال ۳ کدام عبارت، در ارتباط با ساختار انسولین، درست است؟

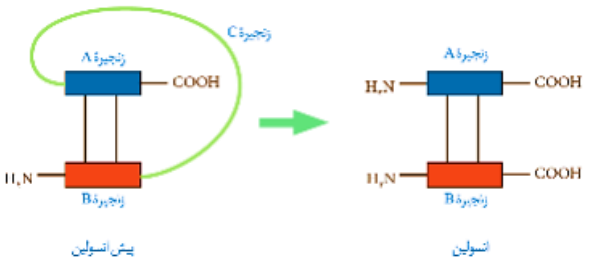
۱) بخشی از زنجیره C در ساختار انسولین فعال به کار رفته است

۲) پیوند شیمیایی بین دو زنجیره A و B فقط در پیش انسولین وجود دارد.

۳) زنجیره B نسبت به زنجیره A ،به انتهای آمینی پیش انسولین نزدیک‌تر است.

۴) در انسولین فعال، بخشی از زنجیره A و B پیش انسولین حذف گردیده است.

پاسخ ۳ همان‌طور که در شکل ۱۲ فصل ۷ کتاب زیست‌شناسی می‌بینید، زنجیره B نسبت به زنجیره A ، به انتهای آمینی پیش‌انسولین نزدیک‌تر است. بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه‌های ۱ و ۴: پیش هورمون به صورت یک زنجیره پلی‌پپتیدی است و با جدا شدن بخشی از توالی به نام زنجیره C به هورمونِ فعال تبدیل می‌شود.

گزینه ۲: پیوند شیمیایی بین دو زنجیره A و B ، هم در پیش انسولین و هم در مولکول فعال آن وجود دارد.

سوال ۴ در اولین تلاشها برای انجام ژن‌درمانی، .....

۱) پزشکان پس از استخراج لنفوسیت‌های خون، ژن جهش‌یافته را با ژن سالم جایگزین کردند.

۲) پس از بازگشت یاخته‌های تغییریافته، یاخته‌ها بلافاصله بر میزان تولید آنزیم سالم مهم در دستگاه ایمنی افزودند.

۳) در یاخته‌های مغز استخوان فرد بیمار، هر کروموزوم دارای کروموزوم همتا بود.

۴) ژن قرار گرفته در یاخته‌های فرد، به تنهایی آنزیمی دارای چند نوع رشته پلی‌پپتیدی متفاوت تولید کرد.

پاسخ ۳ این ژن درمانی روی یک دختربچه صورت گرفت که به علت نداشتن فام‌تن جنسی Y، هر فام‌تنش با فام‌تنی دیگر، همتاست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پزشکان، در این روش درمانی، ژن جهش‌یافته را خارج نمی‌کنند.

گزینه «۲»: قبل از درمان، در این یاخته‌ها، آنزیم مهم به‌طور سالم ساخته نمیشد و بعد از درمان، شروع به ساخت آنزیم سالم مهم دستگاه ایمنی کردند نه اینکه بیافزایند.

گزینه «۴»: ژن سالم به یاخته‌های لنفوسیت فرد افزوده شد. در یوکاریوت‌ها، هر ژن مربوط به پروتئین به یک رنای پیک تک‌ژنی رونویسی می‌شود و درنهایت یک نوع رشته پلی‌پپتیدی از آن تولید می‌شود.

سوال ۵ کدام گزینه در ارتباط با ساختار پیش انسولین و انسولین فعال درست است؟

۱) در سر آزاد دو زنجیره A و B در پیش انسولین به‌ترتیب گروه‌های شیمیایی $-NH_2$ و $-COOH$ قرار دارد.

۲) ادغام دو زنجیر A و B در فرایند تولید انسولین فعال به روش مهندسی ژنتیک، در آزمایشگاه صورت می‌گیرد.

۳) ضمن تبدیل انسولین از پیش انسولین، پیوندهای غیر پپتیدی تنها در زنجیره A تشکیل می‌گردد.

۴) با حذف زنجیره C از پیش هورمون، انسولین فعال با دو زنجیره بلند پلی‌پپتیدی تشکیل می‌گردد.

پاسخ ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۱۲ فصل ۷ کتاب دوازدهم، در سر آزاد دو زنجیره A و B در پیش از سولین به‌ترتیب گروه های شیمیایی $-COOH$ و $-NH_2$ قرار دارد.

گزینه «۲»: تبدیل پیش هورمون به هورمون در باکتری انجام نمی‌شود و در آزمایشگاه صورت می‌پذیرد.

گزینه «۳»: توجه کنید براساس شکل ۱۲ فصل ۷ کتاب دوازد هم، برای فعال شدن از سولین، پیوندهای غیرپپتیدی بین زنجیره‌های A و B تشکیل می‌گردند.

گزینه «۴»: انسولین فعال از دو زنجیره کوتاه (نه بلند) پلی‌پپتیدی به نام‌های A و B تشکیل شده است.

سوال ۶ برای ساخت دنای نوترکیب از ژن انسولین و دیسک باکتریایی، کدام مورد رخ نمی‌دهد؟

۱) استفاده از آنزیم‌های دنابسپاراز و هلیکاز

۲) شکسته شدن و تشکیل پیوند فسفودی‌استر

۳) استفاده از آنزیم مختص پروکاریوت‌ها

۴) شکسته شدن و تشکیل پیوند هیدروژنی

پاسخ ۱ در ساخت دنای نوترکیب به آنزیم‌های برش دهنده و لیگاز نیاز است (نه دنابسپاراز و هلیکاز).

سوال ۷ در ..... به روش مهندسی ژنتیک .....

۱) اولین ژن درمانی- بیان شدن ژن رمزکننده یک پروتئین آنزیمی اصلاح شد.

۲) درمان دیابت نوع دو- انسولین را می‌توان از طریق بیان ژن این پروتئین در باکتری‌ها تولید کرد.

۳) درمان هپاتیت B - ژن آنتی ژن ویروس بیماری‌زا به ژن ویروس غیر بیماری‌زا منتقل می‌شود.

۴) تولید واکسن نوترکیب- آنتی ژن ویروس بیماری‌زا به ویروس غیر بیماری‌زا منتقل می‌شود.

پاسخ ۱ در اولین ژن درمانی، تولید یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی در بدن یک دختر بچه اصلاح شد. در واقع با بیان شدن ژن رمزکننده یک پروتئین آنزیمی اصلاح شد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: برای کنترل دیابت نوع یک، انسولین را میتوان از طریق بیان ژن این پروتئین در باکتریها تولید کرد.

گزینه «۳»: در پیشگیری از هپاتیت B ،ژن آنتیژن ویروس بیماریزا به ژن ویروس غیر بیماریزا منتقل میشود.

گزینه «۴»: در تولید واکسن نوترکیب، ژن آنتی‌ژن (نه خود آنتی‌ژن) ویروس بیماری‌زا به ویروس غیر بیماری‌زا منتقل می‌شود.

سوال ۸ کدام گزینه در رابطه با ساختار هورمون انسولین صحیح است؟

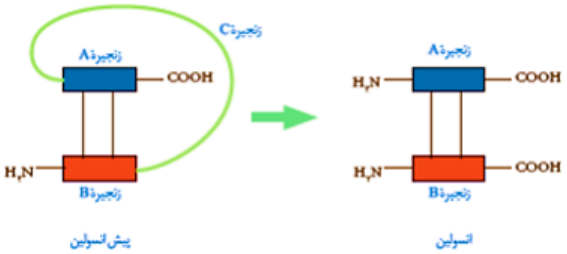
۱) گروه‌های کربوکسیل و آمین زنجیره B در جهت مخالف با این گروه‌ها در زنجیره A قرار دارد.

۲) مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی پروتئین، تبدیل انسولین غیرفعال به فعال است.

۳) زنجیره C در انسولین غیرفعال به گروه آمین زنجیره A و گروه کربوکسیل زنجیره B متصل است.

۴) برای ایجاد انسولین فعال در محیط آزمایشگاه، زنجیره‌های A و B را با پیوند پپتیدی به یکدیگر متصل می‌کنند.

پاسخ ۳ مطابق با شکل ۱۲ فصل ۷ کتاب زیست‌شناسی ۳، گزینه «۳» صحیح می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل، گروه‌های کربوکسیل و آمین زنجیره‌های A و B در یک راستا قرار دارند.

گزینه «۲»: انسولین به روش مهندسی ژنتیک ساخته می‌شود و نه مهندسی پروتئین.

گزینه «۴»: پیوندهای پپتیدی فقط بین آمینواسیدها در یک زنجیره ایجاد می‌شود و پیوندهای بین دو زنجیره از نوع پیوندهای پپتیدی نیستند.

سوال ۹ کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

۱) از یاخته‌های تروفوبلاست موجود در بلاستوسیست، می‌توان در مهندسی بافت در تولید هر نوع یاخته‌ای استفاده کرد.

۲) برای تولید انسولین فعال در باکتری، توالی‌های ژنی مربوط به زنجیره‌های A و B را به‌طور جداگانه به دیسک انتقال می‌دهند.

۳) تهیه انسولین از لوزالمعده گاو و ورود آن به بدن، ممکن است سبب بروز پاسخ‌هایی از دستگاه ایمنی شود.

۴) در مهندسی بافت می‌توان از یاخته‌های میلوئیدی در تولید یاخته‌هایی استفاده کرد که موجب مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته‌های سرطانی می‌شود.

پاسخ ۳ داروهایی که با فناوری دنای نوترکیب تولید می‌شوند، برخلاف فراورده‌های مشابهی که از منابع غیرانسانی تهیه می‌شوند، پاسخ‌های ایمنی ایجاد نمی‌کنند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مهندسی بافت از یاخته‌هایی استفاده می‌شود که حالت بنیادی دارند و می‌توانند به انواعی از یاخته‌ها تمایز یابند. یاخته‌های تروفوبلاست فقط به پرده‌های اطراف جنین تمایز می‌یابند.

گزینه «۲»: هورمون فعال درون باکتری تولید نمی‌شود و این دو زنجیره پس از ساخته شدن در باکتری، استخراج شده و در آزمایشگاه به وسیله پیوندهای شیمیایی به یکدیگر متصل می‌شوند.

گزینه «۴»: یاخته‌هایی که موجب مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته‌های سرطانی می‌شوند، لنفوسیت‌های کشنده طبیعی و T کشنده هستند که منشأ آن‌ها یاخته‌های لنفوئیدی مغز استخوان است.

سوال ۱۰ گروهی از گاوهای تراژن می‌توانند شیر غنی از نوعی پروتئین انسانی تولید کنند. کدام گزینه در ارتباط با این گاوها نادرست است؟

۱) از تقسیم یاخته تخم دارای ژن انسانی حاصل شده‌اند.

۲) این پروتئین، ممکن است فاقد خاصیت دارویی برای انسان باشد

۳) پروتئین تولید شده توسط آن‌ها، می‌تواند بدون نیاز به فعال‌سازی، استفاده شود.

۴) می‌توانند به عنوان مدلی برای مطالعه بیماری‌های انسانی مورد استفاده قرار گیرند.

پاسخ ۴ یکی از کاربردهای جانوران تراژن، استفاده از آن‌ها به عنوان مدلی برای مطالعه بیماری‌های انسانی است اما

وقتی که یک دام تراژن، شیر غنی از پروتئین انسانی تولید می‌کند، هدف از انتقال ژن به آن، تولید پروتئین بوده است (نه مطالعه بیماری). بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱). برای ایجاد دام تراژن، ابتدا ژن مورد نظر را به تخم لقاح‌یافته وارد می‌کنند. سپس از تقسیم یاخته تخم دارای ژن مورد نظر، جانور تراژن به وجود می‌آید.

(۲). پروتئین انسانی تولید شده توسط دام‌های تراژن ممکن است خاصیت دارویی نداشته باشند.

(۳). پروتئین‌های تولید شده توسط دام‌های تراژن می‌توانند به صورت فعال باشند و برای استفاده از آن‌ها نیازی به فعال‌سازی نباشد.

سوال ۱۱ در گروهی از مهره‌داران که هورمون انسولین به صورت پیش انسولین ساخته می‌شود؛ همگی .....

۱) دارای گویچه‌های قرمز خون فاقد هسته و بسیاری از اندامک‌ها می‌باشند.

۲) امکان جریان یک‌طرفه غذا بدون مخلوط شدن با مواد دفعی را دارند.

۳) دارای بهترین شرایط ایمنی و تغذیه برای جنین از راه جفت می‌باشند.

۴) فاقد آنزیم‌های تجزیه کننده هر نوع کربوهیدرات گیاهی می‌باشند.

پاسخ ۲ پستانداران مانند انسان‌ها می‌توانند هورمون انسولین را به صورت پیش انسولین تولید کنند. همه پستانداران لوله گوارش و دستگاه گوارش کامل دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) این مورد برای بسیاری از پستانداران صادق است.

گزینهٔ ۳) این مورد برای همه پستانداران صادق نمی‌باشد. فقط برای پستانداران جفت‌دار صادق است.

گزینهٔ ۴) دقت کنید در ساختار گیاهان علاوه بر سلولز، کربوهیدرات‌های دیگری مانند نشاسته و یا پکتین وجود دارد که توسط آنزیم‌ها تجزیه می‌شوند.

سوال ۱۲ فعالیت‌های هوشمندانه انسان در تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده، کاربردهایی در زندگی وی دارد. با توجه به این کاربردها کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) در فرآیند ساخت انسولین، ژن زنجیره‌های A و B و C به‌وسیله سه دیسک مختلف به یاخته‌های میزبان وارد می‌شوند.

۲) برای تولید واکسن ضد هپاتیت B، پادگن (آنتی ژن) سطحی عامل بیماری‌زا به یک ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌شود.

۳) برای تولید پروتئین انسانی، ژن پروتئین را به یاخته‌های پیکری دام مورد نظر وارد می‌کنیم.

۴) فرآیند ژن درمانی، برای انتقال نسخه سالم ژن به بدن بیمار، می‌توان از ناقلی استفاده کرد که فاقد برخی ویژگی های دیگر ناقل‌های همسانه‌سازی است.

پاسخ ۴ صورت سوال به کاربردهای زیست فناوری در زندگی انسان اشاره دارد. در فرآیند ژن‌درمانی، برای انتقال نسخه سالم ژن به بدن بیمار، از یک ویروس به عنوان ناقل استفاده می‌شود اما قبل از آن، این ویروس در آزمایشگاه طوری تغییر می‌کند که توانایی تکثیر خود را از دست می‌دهد. یکی از ویژگی های ناقل های همسانه سازی، توانایی تکثیر مستقل آن‌هاست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در فرآیند ساخت انسولین به کمک زیست فناوری، زنجیره C انسولین ساخته نمی‌شود و در واقع انسولین به شکل فعال تولید می‌شود.

گزینهٔ «۲»: برای تولید واکسن ضد هپاتیت B ، ژن مربوط به پادگن (آنتی ژن) سطحی عامل بیماری‌زا به یک باکتری یا ویروس غیر بیماری‌زا منتقل می‌شود.

گزینهٔ «۳»: برای تولید پروتئین انسانی، ژن پروتئین را به تخم لقاح یافته دام مورد نظر (نه یاخته‌های پیکری) وارد می‌کنیم.

سوال ۱۳ کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) در مولکول انسولین فعال، گروه آمینی ابتدای دو زنجیره بلند پلی‌پپتیدی، روبه‌روی هم قرار دارند.

۲) برای درمان دیابت نوع یک نمی‌توان از انسولین به‌دست آمده از لوزالمعده جانورانی مثل گاو استفاده کرد.

۳) در مرحله چهارم از مراحل تولید انسولین فعال در مهندسی پروتئین، زنجیره‌های A و B با دو پیوند شیمیایی به یکدیگر متصل می‌شوند.

۴) تولید گیاهان مقاوم به آفت‌کش همانند تنظیم میزان اثر هورمون اتیلن بر روی میوه‌ها، از کاربردهای زیست فناوری در کشاورزی است.

پاسخ ۲ گزینه ۲ بر خلاف سایر گزینه‌ها به درستی بیان شده است. توجه کنید که تزریق انسولین به افرادی که به دیابت نوع یک متصل هستند، باعث واپایش (کنترل) بیماری می‌شود نه درمان آن. یکی از روش‌های تهیه انسولین جداسازی و خالص کردن آن از لوزالمعده جانورانی مثل گاو است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: انسولین فعال، از دو زنجیرهٔ کوتاه (نه بلند) پلی‌پپتیدی (AوB) است. گروه آمینی ابتدای این دو زنجیره پلی‌پپتیدی، روبه‌روی هم قرار دارد.

گزینهٔ «۳»: در مرحله چهارم از مراحل تولید انسولین فعال در مهندسی ژنتیک (نه پروتئین)، دو زنجیره انسولین فعال با دو پیوند به یکدیگر متصل می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: تولید گیاهان مقاوم به آفت یکی از کاربردهای زیست فناوری در کشاورزی است نه گیاهان مقاوم به آفت‌کش. در این فناوری، سرعت رسیدن میوه‌ها تنظیم می‌شود.

•هورمون اتیلن سبب رسیدن میوه‌ها می‌شود. پس طی این فناوری میزان اثر هورمون اتیلن بر روی میوه‌ها (میزان اتصال این هورمون به گیرنده‌های خود در میوه‌ها) تنظیم می‌شود.

سوال ۱۴ اولین ژن‌درمانی موفقیت آمیز در سال ۱۹۹۰ برای فردی انجام شد که نمی‌تواند ست تمام ژن‌های هسته‌ای انسان را داشته باشد. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مرحله‌ای از آن که بلافاصله ..... از آن ..... صورت می‌گیرد، .....»

۱) قبل – انتقال ویروس تغییر یافته به درون لنفوسیت بیمار - یاخته‌های تغییر یافته به بیمار تزریق می‌شود.

۲) بعد - تولید یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی - یاخته‌های بیمار از لحاظ ژنتیکی تغییر می‌یابند.

۳) قبل - شکست اولین پیوند فسفودی‌استر در نوکلئیک اسید ویروس - آنزیم با عملکرد لیگازی نوعی پیوند اشتراکی برقرار می‌کند.

۴) بعد - تغییر ویروس در آزمایشگاه - یاخته‌های ایمنی از مغز استخوان جدا و در خارج از بدن کشت داده می‌شود.

پاسخ ۳ مراحل ژن‌درمانی

۱) خروج لنفوسیت‌ها از خون (نه مغز استخوان) و کشت آن‌ها

۲) تغییر ویروس به گونه‌ای که نتواند تکثیر شود. (شکست اولین پیوند فسفودی‌استر در نوکلئیک اسید خطی ویروس)

۳) جاسازی ژن در ژنوم ویروس (به‌کارگیری آنزیمی با عملکرد لیگازی)

۴) ورود ویروس به یاخته و ترکیب شدن ژنوم آن با ژنوم یاخته بیمار (به‌واسطه آنزیمی با عملکرد لیگازی)

۵) ایجاد شدن یاخته‌های تغییریافته ژنتیکی

۶) تزریق یاخته‌های تغییریافته ژنتیکی به بدن

۷) تولید پروتئین یا هورمون موردنظر توسط یاخته‌ها.

سوال ۱۵ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر یاخته بنیادی ..... »

۱) بالغ، توانایی تکثیر و به‌وجود آوردن یاخته‌های مشابه خود را دارد.

۲) مورولا، حداکثر به یک بافت جنینی متمایز می‌شود.

۳) مغز استخوان، می‌تواند در محیط کشت به انواع مختلف یاخته‌های بافت‌ها تمایز پیدا کند.

۴) بلاستولا، به گونه‌ای در شرایط آزمایشگاهی تنظیم می‌شود که همه انواع یاخته‌های بدن جنین را تولید می‌کند.

پاسخ ۱ طبق شکل ۸ فصل ۷ کتاب زیست‌شناسی ۳، همه یاخته‌های بنیادی بالغ توانایی تکثیر و به وجود آوردن یاخته‌های مشابه خود را دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: یاخته‌های بنیادی مورولا به همه انواع یاخته‌های جنینی و خارج جنینی (جفت و پرده‌ها) متمایز می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید انواع یاخته‌های بنیادی مغز استخوان به انواع مختلف یاخته‌های بافت‌ها تمایز پیدا می‌کنند نه اینکه هر یاخته آن‌ها.

گزینهٔ «۴»: تمایز یاخته‌های بنیادی بلاستولا هنوز نمی‌تواند به گونه‌ای تنظیم شود که بتوانند همه انواع یاخته‌هایی را که در بدن جنین تولید می‌کنند در شرایط آزمایشگاهی نیز به وجود بیاورند.

سوال ۱۶ چند مورد در ارتباط با انسولین پستانداران صحیح است؟

الف- مولکول انسولین فعال از دو زنجیره بلند پلی‌پپتیدی A و B تشکیل شده است.

ب- برای ساخت مولکول پیش هورمون بیش از سه نوع ژن فعالیت دارند.

ج- یکی از تغییرات پیش انسولین به انسولین، ایجاد پیوند در زنجیره B است.

د- اگر از منابع غیرانسانی مثل گاو تهیه و خالص‌سازی شوند، می‌توانند پس از تزریق به انسان، پاسخ‌های ایمنی ایجاد کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ موارد (ب) و (د) درست هستند. بررسی موارد:

مورد (الف): مولکول انسولین فعال از دو زنجیره کوتاه پلی‌پپتیدی A و B تشکیل شده است.

مورد (ب): برای ساخت مولکول پیش هورمون، علاوه بر ژن رمزکننده زنجیره‌های A ، B و C ژن‌های رمزکننده پروتئین های مؤثر در فرایندهای ترجمه و رونویسی نیز تأثیر دارند.

مورد (ج): در حین تبدیل پیش انسولین به انسولین، پیوندی در زنجیره B ایجاد نمی‌شود.

مورد (د): انسولینی که توسط زیست فناوری تولید می‌شود برخلاف فراورده‌های مشابهی که از منابع غیرانسانی (از جمله گاو) تهیه می‌شوند، پاسخ‌های ایمنی ایجاد نمی‌کنند.

سوال ۱۷ برای تبدیل پیش‌انسولین به انسولین نیاز است که زنجیره C از .....

۱) سرهای گروه کربوکسیل هر یک از زنجیره‌های A و B جداشود.

۲) سرهای گروه آمینی هر یک از زنجیره‌های A و B جدا شود.

۳) سرگروه آمینی زنجیره A و سرگروه کربوکسیل زنجیره B جدا شود.

۴) سرگروه آمینی زنجیره B و سرگروه کربوکسیل زنجیره A جدا شود.

پاسخ ۳ طبق شکل ۱۲ فصل ۷ کتاب زیست‌شناسی ۳، برای تبدیل پیش انسولین به انسولین نیاز است که زنجیره C از سرآمینی زنجیره A و سرکربوکسیل زنجیره B جدا شود.

سوال ۱۸ مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک کدام است؟

۱) انتقال ژن زنجیره‌های A و B انسولین به‌طور جداگانه به دیسک

۲) انتقال دیسک‌های نوترکیب به باکتری و انتخاب یاخته‌های دریافت‌کننده به کمک پادزیست

۳) خالص کردن زنجیره‌های A و B

۴) ترکیب زنجیره‌های A و B برای تولید انسولین فعال

پاسخ ۴ مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیرفعال به انسولین فعال است. در مرحله چهارم ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک، این اتفاق با ترکیب زنجیره‌های A و B برای تولید انسولین فعال روی می‌دهد.

سوال ۱۹ چند مورد در ارتباط با ژن درمانی نادرست است؟

الف- در این روش می‌توان یاخته‌ها را طوری تغییر داد که نوعی پیک دور برد تولید کنند.

ب- در این روش می‌توان مستقیماً به بدن فرد بیمار آنزیم تزریق کرد.

ج- در اولین ژن درمانی لازم بود بیمار به‌طور متناوب نوعی یاخته‌های مهندسی شده را دریافت کند.

د- برای انتقال ژن می‌توان از نوعی ویروس تغییر یافته استفاده کرد که نتواند تکثیر شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ ۱ تنها مورد (ب) نادرست است. بررسی موارد:

مورد (الف): یاخته‌های تغییر یافته ژنتیکی در این روش پروتئین یا هورمون (پیک دوربرد) موردنظر را تولید می‌کنند.

مورد (ب): دقت کنید در روش ژن درمانی مستقیماً به بدن فرد آنزیم تزریق نمی‌شود بلکه یاخته تغییر یافته ژنتیکی که آنزیم تولید می‌کند به بدن فرد تزریق می‌شود.

مورد (ج): طبق متن کتاب درسی صحیح است.

مورد (د): در مرحله دوم ژن درمانی، ویروسی را که برای انتقال ژن قرار است از آن استفاده شود، در آزمایشگاه طوری تغییر می‌دهند که نتواند تکثیر شود.

سوال ۲۰ کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در تشخیص بیماری نقص ایمنی اکتسابی با کمک روش‌های زیست‌فناوری ..... را استخراج و بررسی می‌کنند.

۱) فقط دنای یاخته‌های سالم فرد مشکوک

۲) فقط دنای عامل بیماری‌زا

۳) دنای موجود در نوعی بافت پیوندی

۴) در دنای یاخته‌های مشکوک

پاسخ ۳ در تشخیص بیماری نقص ایمنی اکتسابی (ایدز) با کمک روش‌های زیست فناوری، دنای موجود در خون (نوعی بافت پیوندی) فرد مشکوک را استخراج و بررسی می‌کنند.

سوال ۲۱ چند مورد از دلایل اهمیت تولید جانوران تراژنی در زیست‌فناوری است؟

الف- کاربرد آن‌ها به‌عنوان مدلی برای مطالعه بیماری‌ها مثل از بین رفتن یاخته‌های سازنده میلین در مغز و نخاع انسان

ب- مطالعه عملکرد ژن‌های خاص مثل ژن‌های عوامل رشد و نقش آن‌ها در رشد بهتر دام‌ها

ج- تولید پروتئین‌های انسانی یا داروهای خاص در بدن آن‌ها

د- مطالعه بر روی انواع تومورهای انسانی که توانایی دگرنشینی (متاستاز) دارند؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ طبق متن فصل ۷ کتاب زیست‌شناسی۳، هر چهار مورد صحیح هستند.

سوال ۲۲ به منظور تولید شیر حاوی پروتئین انسانی توسط دام تراژنی کدام مورد اشاره درستی به مراحل انجام این پروژه دارد؟

۱) ممکن نیست ژن پروتئین انسانی در مجاورت جایگاه شروع همانندسازی دیسک ناقل قرار گیرد.

۲) دیسک ناقل ژن پروتئین انسانی مستقیماً به یاخته‌های پیکری غده سازنده شیر منتقل می‌شود.

۳) پس از تولید شیر توسط دام تراژن، پروتئین‌های انسانی از شیر استخراج می‌شود.

۴) ممکن نیست برای تولید این پروتئین‌ها شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی فعالیت داشته باشند.

پاسخ ۳ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: طبق شکل ۱۵ فصل ۷ کتاب زیست‌شناسی ۳ در مرحله اول تولید پروتئین های انسانی با استفاده از دام های تراژنی، ممکن است.

گزینه «۲»: دیسک ناقل ژن پروتئین انسانی مستقیماً به تخم لقاح یافته گوسفند منتقل می‌شود.

گزینه «۴»: شیر، ماده ترشحی است و در ترشح پروتئین‌های آن شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی فعالیت دارند.

سوال ۳؟ با توجه به زیست‌فناوری و اخلاق، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

۱) مانند بسیاری از دستاوردهای بشر، استفاده از زیست‌فناوری نیز باید با ملاحظاتی همراه باشد.

۲) ایمنی زیستی شامل مجموعه‌ای از تدابیر، مقرارت و روش‌هایی برای تضمین بهره‌برداری از زیست‌فناوری است.

۳) تاکنون از نتایج تحقیقات انجام شده هیچ‌گونه گزارشی مبتنی بر شواهد و داده های علمی در مورد آثار جانبی کاربرد فناوری زیستی ارائه نشده است.

۴) قانون ایمنی زیستی به منظور استفاده مناسب از مزایای زیست‌فناوری و پیشگیری از خطرات احتمالی آن در همه کشورها تدوین و به تصویب رسیده است.

پاسخ ۱ مانند همه دستاوردهای بشر، استفاده از زیست فناوری نیز باید با ملاحظاتی همراه باشد.

سایر گزینه‌ها با توجه به متن فصل ۷ کتاب درسی صحیح هستند.

سوال ۴؟ در مراحل مختلف ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک ..... برخلاف ..... در باکتری‌ها انجام می‌شود؟

۱) تفکیک یاخته‌های دریافت‌کننده ژن رمزکننده زنجیره _ ساخت نسخه‌های متعدد از دنای نوترکیب

۲) شکسته شدن پیوند بین زنجیره C و دو زنجیره دیگر _ تبدیل انسولین غیرفعال به انسولین فعال

۳) ایجاد پیوندهای هیدروژنی در بخش‌های مختلف هر زنجیره _ تشکیل پیوندهای شیمیایی بین زیرواحدها

۴) انتقال ژن‌های مربوط به زنجیره‌های A و B به یک دیسک _ خالص‌سازی زنجیره‌ها برای تولید انسولین فعال

پاسخ ۳ در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک دو توالی دنا به‌صورت جداگانه برای رمز کردن زنجیره‌های A و B انسولین تولید و هر کدام توسط دیسک‌هایی جداگانه به نوعی باکتری منتقل می‌شوند. (رد گزینه «۴»)

در باکتری با کمک آنزیم‌های رناپسپاراز و سایر آنزیم‌ها رونویسی و سپس ترجمه از ژن خارجی صورت می‌گیرد که منجر به تولید زنجیره A یا B می‌شود. چون فقط یک زنجیره پلی‌پپتیدی در هر باکتری تولید می‌شود که در این حالت می توانیم در نهایت ساختارهای دوم یا سوم پروتئین را در آن مشاهده کنیم. ایجاد پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌های مختلف یک زنجیره پلی‌پپتیدی مربوط به ساختار دوم پروتئین‌ها می‌باشد که در باکتری‌ها قابل رویت است. توجه داشته باشید تشکیل پیوندهای شیمیایی بین زیر واحدها مربوط به ساختار چهارم پروتئین‌ها می‌باشد که در آزمایشگاه ایجاد می‌شود. (تایید گزینه «۳»)

در باکتری‌ها زنجیره C بیان نمی‌شود و آن‌چه که بیان می‌شود ژن‌های مربوط به زنجیره A و B می‌باشد. (رد گزینه «۲») **با**

سوال ۵؟ توجه به کاربردهای زیست‌فناوری در علم پزشکی، می‌توان با ..... برای ..... استفاده نمود.

۱) استخراج دنای موجود در خون – تشخیص بیماری ایدز در مراحل اولیه

۲) تزریق یک آنزیم مهم در دستگاه ایمنی – ژن‌درمانی فرد مبتلا به نقص دستگاه ایمنی

۳) انتقال آنتی‌ژن ویروس هپاتیت به یک ویروس غیربیماری‌زا – تولید واکسن ضدهپاتیت

۴) جدا کردن زنجیره C از پیش هورمون انسولین در میان‌یاخته (سیتوپلاسم) باکتری – تولید انسولین

پاسخ ۱ یکی از کاربردهای زیست‌فناوری در علم پزشکی، تشخیص بیماری‌هایی مثل ایدز در مراحل اولیه است. در

این روش دنای موجود در خون فرد مشکوک را استخراج کرده و سعی می‌کنند دنای ویروس را در آن پیدا نمایند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: برای انجام ژن‌درمانی باید سلول‌هایی را از بدن بیمار خارج کرده و کشت داد. سپس ژن سالم را وارد آن ن مود و نهایتاً سلول را به بدن بیمار برگرداند. توجه کنید که برای درمان بیماران می‌توان از تزر یق آ نزیم و پیو ندمغز ا ستخوان هم استفاده کرد که این روشها دیگر جزو ژن‌درمانی نیستند.

گزینه «۳»: برای تولید واکسن به کمک زیست‌فناوری باید ژن مربوط به آ نتی‌ژن سطحی عا مل بی ماری‌زا را به باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل کرد نه خود آنتی‌ژن را.

گزینه «۴»: باکتری‌های تراژن پس از تولید پیش‌هورمون انسولین، نمی‌توانند با جدا کردن زنجیره C آن را فعال کنند.

سوال ۲۶ ..... در محدوده‌ای از کاربرد زیست فناوری در پزشکی قرار می‌گیرد که .....

۱) تولید هورمون انسولین فعال به‌روش مهندسی ژنتیک در باکتری – محصول تولید شده، در بدن انسان پاسخ ایمنی ایجاد نمی‌کند.

۲) استفاده از نسخه کارآمد ژن – قطعاً بر روی افراد نسل بعد فرد نیز مؤثر است.

۳) استفاده از ریزاندامگان غیربیماری‌زا – می‌تواند با تغییر ژنوم یک جاندار همراه باشد.

۴) شناسایی نوکلئیک اسیدهای عامل بیماری‌زا – عوامل بیماری‌زا را تغییر می‌دهند تا تکثیر نشوند.

پاسخ ۳ استفاده از باکتری غیربیماری‌زا در تولید واکسن استفاده می‌شود. در این روش، درصورتی‌که ژن مربوط به آنتی‌ژن سطحی عامل بیماری‌زا را به باکتری منتقل کنند، سبب تغییر ژنوم باکتری می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هورمون انسولین فعال در باکتری تولید نمی‌شود. بلکه پیش‌هورمون در باکتری تولید می‌شود.

گزی نه «۲»: ا ستفاده از ن سخه کارآ مد ژن در ژن‌در مانی م شاهده می شود. در ژن‌در مانی از سلول‌های پی کری فرد م ثل لنفوسیت‌ها استفاده می‌شود و بر روی سلول‌های جنسی، ژن درمانی انجام نمی‌شود و درنتیجه مح صولات ا ین ژن در مانی در نسل بعد فرد بیمار تولید نمی‌شوند.

گزینه «۴»: شناسایی نوکلئیک اسیدهای عا مل بی ماری‌زا در م حدوده ت شخیص بی ماری ا ست. جـلوگیری از تکث یر عوا مل بیماری‌زا با تغییر آن‌ها در آزمایشگاه انجام می‌شود که مربوط به بخش ژن‌درمانی است.

سوال ۲۷ کدام گزینه، درست است؟

۱) ترکیبات پاداکسنده، مانع از تشکیل رادیکال‌های آزاد اکسیژن می‌شوند.

۲) سیانید برخلاف کربن مونوکسید، می‌تواند مانع از انتقال الکترون به اکسیژن شود.

۳) مجموعه آنزیمی که پیرووات را به استیل کوآنزیم A تبدیل می‌کند، در بستره راکیزه قرار دارد.

۴) گیاهانی که در شرایط غرقابی قرار می‌گیرند، می‌توانند بدون انتقال پیرووات به راکیزه، آن را تغییر دهند.

پاسخ ۴ گیاهان می‌توانند تخمیر انجام دهند و محل انجام تخمیر، سیتوپلاسم ا ست؛ بـ نابراین، گیا هان می‌تواند بدون انتقال پیرووات به راکیزه آن را تغییر داده و به اتانول یا لاکتات تبدیل نمایند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ترکیبات پاداکسنده، با رادیکال‌های آزاد واکنش می‌دهند و مانع از اثر آن‌ها بر بافت‌های زنده می‌شوند.

گزینه «۲»: هر دو می‌توانند مانع از انجام واکنش نهایی انتقال الکترون به اکسیژن در زنجیره انتقال الکترون شوند.

گزینه «۳»: مجموعه آنزیمی که پیرووات را به استیل کوآنزیم A تبدیل می‌کند، در غشای درونی راکیزه قرار دارد.

سوال ۲۸ **کدام عبارت، در ارتباط با ژن‌درمانی صحیح است؟**

۱) دنای نوترکیب حاوی ژن مورد نظر را به بدن فرد تزریق می‌کنند.

۲) با یک دوره ژن‌درمانی، لزوماً فرد تا آخر عمر درمان می‌شود.

۳) می‌توان از ویروس‌های «تغییرنیافته» به عنوان ناقل استفاده کرد.

۴) وارد کردن تنها یک نسخه از ژن سالم به یاخته، می‌تواند کافی باشد.

پاسخ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: به بدن تزریق نمی‌کنیم، بلکه یاخته‌های خاصی را خارج کرده و ژن موردنظر را به یاخته‌ها (در خارج از بدن) وارد می‌کنیم.

گزینهٔ «۲»: به‌طور مثال برای اولین ژن درمانی ذکرشده که چون لنفوسیت‌ها بقای زیادی ندارند، لازم است که به‌طور متناوب لنفوسیت‌های مهندسی شده را تزریق کنیم.

گزینهٔ «۳»: طبق شکل ۱۴ فصل ۷ کتاب درسی، باید ویروس را تغییر دهیم (تغییریافته) تا نتواند در یاخته‌های بدن تکثیر شود.

سوال ۲۹ **داروهای مطمئن و مؤثر در زیست فناوری پزشکی، .....**

۱) اثری همواره متفاوت از فراورده‌های مشابه تولید شده از منابع غیرانسانی دارند.

۲) طی مراحل ساخت آن‌ها هیچگونه پیوند کووالانسی شکسته یا تشکیل نخواهد شد.

۳) ممکن است موجب ایجاد مکانیسم تحمل ایمنی توسط سیستم دفاعی بدن شوند.

۴) به دنبال جداسازی و خالص کردن این داروها، از اندام‌های سازنده آن‌ها در جانوران تهیه می‌شوند.

پاسخ ۳ بررسی گزینه‌ها:

۱) اثر درمانی آن همانند داروهای تهیه شده از منابع غیرانسانی می‌باشد اما برخلاف آن‌ها پاسخ ایمنی ایجاد نمی‌کنند.

۲) در مراحل مهندسی ژنتیک پیوند فسفودی‌استر که نوعی پیوند کووالانسی می‌باشد هم شکسته و هم تشکیل می‌شود.

۳) داروهای تولید شده در مهندسی ژنتیک در زیست فناوری پزشکی پاسخ‌های ایمنی ایجاد نمی‌کنند که در فصل ۵ کتاب زیست ۲ به این فرایند تحمل ایمنی می‌گفتیم!

۴) داروهای معمولی به این روش تهیه می‌شوند (نه داروهای تولیدشده در زیست فناوری پزشکی).

سوال ۳۰ **در مراحل ژن‌درمانی، ..... بلافاصله قبل از ..... و بلافاصله بعد از ..... صورت می‌گیرد.**

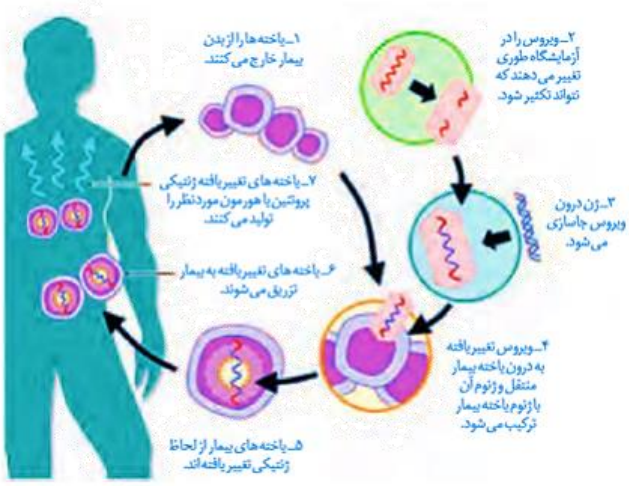
۱) ترکیب ژنوم ویروس تغییر یافته با ژنوم یاخته بیمار – تزریق یاخته‌های دارای ویروس تغییرنیافته به بیمار – جاسازی ژن در ویروس.

۲) تغییر ژنتیکی یاخته‌های بیمار – تزریق یاخته‌های تغییر یافته به بیمار – ایجاد تغییر در ساختار ویروس

۳) جاسازی ژن در ویروس – ترکیب ژنوم ویروس با ژنوم یاخته بیمار – خارج کردن یاخته‌ها از بدن بیمار

۴) تزریق یاخته‌های تغییر یافته به بیمار– تولید پروتئین یا هورمون مورد نظر – تغییر یاخته‌های بیمار از لحاظ ژنتیکی

پاسخ ۴



سوال ۳۱ کدام گزینه، عبارت زیر را در مورد روش‌های مهندسی ژنتیک به درستی تکمیل می‌کند؟

« در طی تولید اینترفرون در باکتری ..... تولید انسولین در باکتری، ..... »

۱) همانند – پیوندهای اضافی تولید می‌شود.

۲) برخلاف – پروتئین صرفاً به صورت غیرفعال تولید می‌شود.

۳) همانند – مولکول حاصل، با انواع مورد استفاده در بدن تفاوت دارد.

۴) برخلاف – مولکول پیش‌ساز به طور طبیعی تولید می‌شود.

پاسخ ۳ هر دو فراورده پس از تولید در باکتری، با انواع مورد استفاده در بدن تفاوت دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مشکل تولید انسولین در باکتری، تبدیل انسولین غیرفعال به فعال است (نه پیوندهای اضافی)

۲) طی تولید انسولین در باکتری، پروتئین به صورت غیرفعال تولید می‌شود.

۴) طی تولید انسولین در باکتری، مولکول پیش‌ساز به طور طبیعی تولید می‌شود.

سوال ۳۲ همه آنزیم‌هایی که در مراحل اول و یا دوم مهندسی ژنتیک برای ساخت انسولین کاربرد دارند، می‌توانند .....

۱) پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی را از بین ببرند.

۲) به توالی خاصی از دنای خارج کروموزومی متصل شوند.

۳) بین قند ریبوز و فسفات پیوند اشتراکی ایجاد کنند.

۴) به طور طبیعی در یاخته‌های هوسته‌ای (یوکاریوتی) مشاهده شوند.

پاسخ ۲ آنزیم‌های اتصال‌دهنده (لیگاز) و آنزیم‌های برش‌دهنده در مراحل اول و دوم فرایند مهندسی ژنتیک کاربرد دارند. همه این آنزیم‌ها می‌توانند به مولکول‌های دنای خارج فام‌تنی (کروموزومی) یا دیسک (پلازمید) متصل شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آنزیم لیگاز نمی‌تواند پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی را بشکند.

گزینه «۳»: آنزیم اتصال‌دهنده نمی‌توانند بین قند ریبوز و فسفات، پیوند فسفودی‌استر ایجاد کنند.

گزینه «۴»: آنزیم‌های برش‌دهنده به طور طبیعی فقط در یاخته‌های پیش‌هسته‌ای (پروکاریوتی) دیده می‌شوند.

سوال ۳۳ کدام عبارت، در ارتباط با ساختار انسولین، درست است؟

۱) بخشی از زنجیره C در ساختار انسولین فعال به کار رفته است.

۲) پیوند شیمیایی بین دو زنجیره A و B فقط در پیش انسولین وجود دارد.

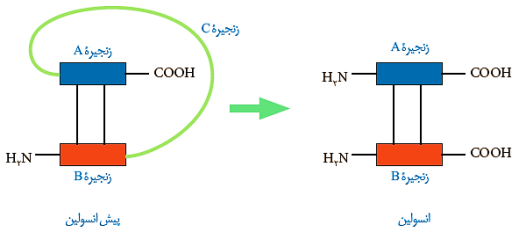
۳) زنجیره B نسبت به زنجیره A ،به انتهای آمینی پیش انسولین نزدیک‌تر است.

۴) در انسولین فعال، بخشی از زنجیره A و B پیش انسولین حذف گردیده است.

پاسخ ۳ همان‌طور که در شکل ۱۲ فصل ۷ کتاب زیست‌شناسی می‌بینید، زنجیره B نسبت به زنجیره A، به انتهای آمینی پیش‌انسولین نزدیک‌تر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۴»: پیش هورمون به صورت یک زنجیره پلی‌پپتیدی است و با جداشدن بخشی از توالی به نام زنجیره C به هورمونِ فعال تبدیل می‌شود.

گزینه «۲»: پیوند شیمیایی بین دو زنجیره A و B، هم در پیش انسولین و هم در مولکول فعال آن وجود دارد.



سوال ۳۴ کدام عبارت، در ارتباط با ساختار انسولین نادرست است؟

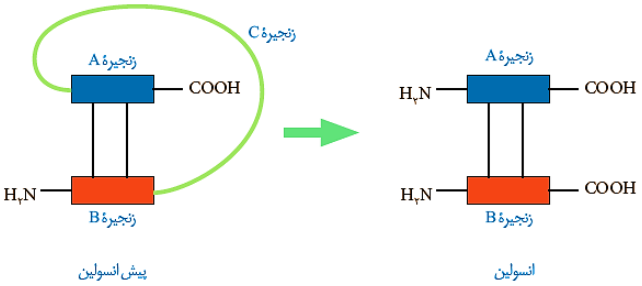
۱) در انسولین غیرفعال، زنجیره بلند پلی‌پپتیدی در بین دو زنجیره کوتاه آن قرار دارد.

۲) زنجیره B نسبت به زنجیره A به انتهای آمینی پیش انسولین نزدیک‌تر است.

۳) پیوند شیمیایی بین دو زنجیره A و B فقط در پیش انسولین وجود دارد.

۴) تعداد آمینواسیدهای موجود در انسولین غیر فعال بیش از انسولین فعال است.

پاسخ ۳ مطابق شکل کتاب درسی، پیوندهای شیمیایی بین دو زنجیره A و B در مولکول انسولین فعال نیز یافت می‌شود.



سایر موارد مطابق شکل بالا، صحیح هستند.

سوال ۳۵ کدام گزینه، عبارت زیر را در رابطه با ساختار انسولین به درستی تکمیل می‌کند؟

«زنجیره .....، در ساختار .....»

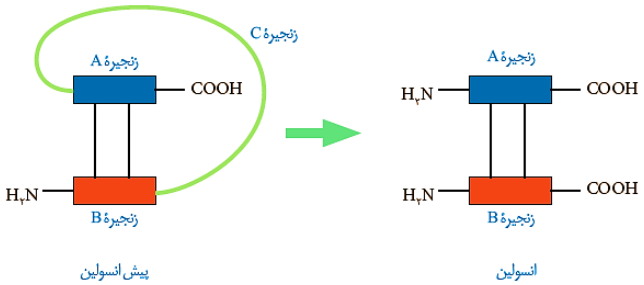
۱) A برخلاف C – هورمون فعال دیده نمی‌شود.

۲) C همانند A – هورمون فعال، دارای پیوند غیرپپتیدی است.

۳) B برخلاف A – پیش هورمون، فاقد انتهای آزاد است.

۴) C همانند B – پیش هورمون، با زنجیره‌ی A در ارتباط است.

پاسخ ۴



در ساختار پیش هورمون، زنجیره A با پیوند پپتیدی به زنجیره C و با پیوند غیرپپتیدی به زنجیره B متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زنجیره A برخلاف زنجیره C در ساختار هورمون فعال دیده می‌شود.

گزینه «۲»: در ساختار هورمون فعال تنها زنجیره‌های A و B حضور دارند.

گزینه «۳»: زنجیره‌ی B در ساختار پیش هورمون، دارای انتهای آزاد آمین‌دار است.

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۱- فصل ۸- زیست دوازدهم

سوال ۱ **کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟**

« یادگیری، تغییر نسبتاً پایدار در رفتار است که در اثر تجربه به وجود می‌آید و انواع مختلفی از آن‌ها در جانوران مشاهده می‌شود. در ارتباط با ..... می‌توان گفت ..... »

۱) خوگیری – همانند پدیده سازش گیرنده‌ها، با نادیده گرفتن برخی محرک‌ها، انرژی برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ می‌شود.

۲) نقش‌پذیری – پژوهشگران تلاش می‌کنند از این نوع یادگیری، در جهت حفظ گونه‌های در خطر انقراض استفاده کنند.

۳) شرطی شدن کلاسیک – ترشح بزاق سگ هنگام دیدن غذا نوعی پاسخ غریزی است و یادگیری در بروز آن دخالت دارد.

۴) شرطی شدن فعال – همانند رفتار حل مسئله، جانور از تجربه‌های گذشته خود برای انجام رفتار استفاده می‌کند.

پاسخ ۳ بررسی گزینه‌ها:

۱) در خوگیری جانور یاد می‌گیرد به محرک‌هایی که برای او سود یا زیانی ندارند کمتر پاسخ دهد یا اصلاً واکنشی نشان ند هد و این رفتار باعث می‌شود جانور انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های مهم‌تر حفظ کند و همچنین در پدیده سازش گیر نده‌ها، پاسخ به برخی محرک‌ها کاهش می‌یابد به گونه‌ای که پیام کمتری به مغز ارسال می شود یا ا صلاً پ یامی ار سال نمی شود و همان‌طور که می‌دانیم پاسخ به محرک‌ها نیازمند صرف انرژی است و وقتی پاسخی داده نمی‌شود انرژی جانور حفظ می‌گردد.

۲) نقش‌پذیری نوعی یادگیری است که در دوره مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شود و پژوهشگران می‌کو شند از آن ج هت حفظ گونه‌های در معرض انقراض استفاده کنند.

۳) ترشح بزاق سگ در هنگام دیدن غذا نوعی رفتار غریزی و یک فرایند انعکاسی است.

۴) در شرطی شدن فعال همانند حل مسئله، جانور از تجربه‌های گذشته خود برای ان جام رف تار، ب هره می برد و ا گر از ا ین اطلاعات برای انجام رفتار تکراری کمک گیرد شرطی شدن فعال است و اگر این اطلاعات به‌طور آگاها نه برای حل م شکلات جدیدی باشد، یادگیری از نوع حل مسئله است.

سوال ۲ **کدام گزینه مشخصه هر نوع رفتار جانوری است که در دوره مشخصی از زندگی جانور بروز می‌کند؟**

۱) تنها در پاسخ به محرک‌های خارج از پیکر جانور، بروز می‌کنند.

۲) در افراد مختلف متعلق به یک گونه خاص، به شکل یکسانی بروز می‌کنند.

۳) پیک‌های شیمیایی مختلف در بدن جانور در بروز این رفتارها مؤثر هستند.

۴) پژوهشگران از آن برای حفظ گونه‌های در خطر انقراض استفاده می‌کنند.

پاسخ ۳ رفتارهایی که در اثر نقش‌پذیری تغییر کرده‌اند و همچنین برخی رفتارهای دیگر مانند بیرون انداختن پوسته تخم کاکایی یا رکود تابستانی و خواب زمستانی در دروه مشخصی از زندگی جانور رخ می‌ده ند. در بروز رفتار های جانوری، فرومون‌ها، هورمون‌ها و ناقل‌های عصبی اثرگذار هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه«۱»: دقت کنید ممکن است محرک بروز این رفتارها، نوعی محرک درونی باشد.

گزینه «۲»: اساس رفتارهای غریزی در افراد یک گونه یکسان است.

گزینه «۴»: این مورد تنها برای نقش‌پذیری صادق است.

سوال ۳ کدام گزینه درباره نوعی یادگیری که از آن برای حفظ گونه‌های جانوری در خطر انقراض استفاده می‌شود، نادرست است؟

۱) در دوره مشخصی از زندگی جانور بروز می‌کند و می‌تواند نیازمند تجربه‌های مختلف باشد.

۲) باعث تغییر در رفتارهایی می‌شود که برای بروز یافتن، نیازمند وجود پروتئین‌ها می‌باشند.

۳) می‌تواند در گروهی از جانوران مشاهده شود که دارای گویچه‌های قرمز هسته‌دار در خون خود می‌باشند.

۴) محصول برهم‌کنش ژن‌ها و اثرات محیط می‌باشد و بر زندگی انسان تأثیرگذار نمی‌باشد.

پاسخ ۴ طبق توضیحات کتاب می‌دانیم که یادگیری همانند سایر رفتار ها محصول برهم‌کنش ژن ها و اثر محیط می‌باشد. همچنین طبق توضیحات فصل ۸ کتاب زیست‌شناسی۳، می‌دانیم کسب اطلاعات درباره رفتار های جانوران در حال انقراض می‌تواند بر زندگی انسان اثرگذار باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) نقش‌پذیری نوعی یادگیری است که در دوره مشخصی از زندگی جانور بروز می‌کند و همانند سایر یادگیری ها نیازمند تجربه می‌باشد.

گزینه ۲) نقش‌پذیری نوعی یادگیری است که باعث تغییر رفتار می‌شود. می‌دانیم که رفتارها دارای اساس ژنی هستند و انجام فعالیت‌های یاخته‌ها برای بروز رفتار، نیازمند پروتئین‌ها می‌باشد.

گزینه ۳) این رفتار در پرندگان مشاهده می‌شود. می‌دانیم که در انسان و بسیاری از پستانداران، گویچه‌های قرمز، هسته و بسیاری از اندامک‌های خود را ازدست داده است. پس گویچه‌های قرمز پرندگان دارای هسته می‌باشند.

سوال ۴ کدام عبارت در رابطه با رفتار غریزی برای به دست آوردن غذا در جوجه کاکایی به درستی بیان شده است؟

۱) این رفتار در تمام افرادی که توانایی انجام آمیزش موفقیت‌آمیز با یکدیگر دارند، اساساً به یک نحو انجام می‌گیرد.

۲) این رفتار همانند عوامل دخیل در افزایش گوناگونی در جانوران، قطعاً سبب افزایش بقا و رشد جمعیت می‌شود.

۳) در دوره‌ای از زندگی رخ می‌دهد که طی تقسیم در بدن جانور، امکان ایجاد کروموزوم نوترکیب وجود دارد.

۴) اطلاعات این رفتار همانند سایر رفتارهای غریزی در هنگام تولد در بدن جانور به‌طور کامل وجود ندارد.

پاسخ ۱ افرادی که مربوط به یک گونه باشند، می‌توانند با هم آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند. اساس رفتار های غریزی در افراد یک گونه یکسان است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: این رفتار سبب افزایش بقا و رشد فرد می‌شود، نه الزاماً بقا و رشد جمعیت.

گزینه «۳»: این رفتار در جوجه نابالغ رخ می‌دهد. گامت نوترکیب در دوران بلوغ فرد و طی تقسیم میوز ایجاد می‌شود.

گزینه «۴»: اطلاعات این رفتار و سایر رفتارهای غریزی که اساس ژنی دارند، به طور کامل در ژن‌ها وجود دارد اما به صورت کامل بروز نمی‌کنند.

سوال ۵ کدام گزینه در رابطه با آزمایش‌های پاولوف، صحیح می‌باشد؟

۱) هرگاه محرک گیرنده‌های موجود در مجرای میانی بخش حلزونی گوش داخلی وجود داشته باشد، آن‌گاه ا فزایش فعال یت هر بخشی که معادل آن در انسان جلوی بطن ۴ قرار دارد دور از انتظار نیست.

۲) هرگاه محرک به تنهایی وجود داشته باشد و سگ گرسنه باشد، آن‌گاه پاسخی متفاوت با وجود محرک شرطی به تن هایی قابل انتظار نیست.

۳) هرگاه صدای زنگ با غذا همراه شود، محرک بی‌اثر به محرک شرطی تبدیل شده است.

۴) اطلاعات دریافتی از تمام محرک‌هایی که در نهایت موجب بروز پاسخ غریزی می‌شوند، از بخشی در مغز که م عادل آن در انسان جلوی بطن ۳ قرار دارد می‌گذرد.

پاسخ ۲ در هر دو حالت زیر ترشح بزاق توسط سگ صورت می‌گیرد:

۱) محرک طبیعی (غذا) به تنهایی باشد.

۲) محرک شرطی (صدای زنگ) به تنهایی باشد، به شرط اینکه بعد آن غذا داده شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر صدای زنگ که محرک گیرنده‌های شنوایی است به تنهایی باشد، ممکن است موجب تحریک مرکز تنظیم بزاق (پل مغزی) نشود.

گزینه «۳»: اگر تکرار صورت پذیرد، محرک بیاثر به شرطی تبدیل می‌شود.

گزینه «۴»: بینایی، چشایی، بویایی، شنوایی و فکر کردن موجب ترشح بزاق می شوند. پیام های بو یایی از تالاموس ها ع بور نمی‌کنند.

سوال ۶ در مورد رفتارهای موش مادر در مراقبت از فرزندان، چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

الف) موشی که ژن B در بدن آن جهش یافته است، قادر به وارسی فرزندان نیست.

ب) حاصل نوعی تغییر نسبتاً پایدار در رفتار موش مادر می‌باشد.

ج) اساس این رفتار در همهٔ افراد انجام دهنده در گونه یکسان است.

د) با ارسال پیام‌های حسی، درنهایت ژن‌های ویژه‌ای در مغز جانور ماده فعال می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ موارد «الف» و «ب» به‌نادرستی بیان شده‌اند. بررسی موارد:

الف) موش مادر ابتدا به وارسی فرزندان می‌پردازد و سپس پیام‌های ح سی به م غز ار سال می شود و درنتی جه ف عال شدن ژن B، فرایندهای پیچیده‌ای راه می‌افتد که باعث بروز رفتار مراقبت توسط موش مادر می‌شود. جهش در ژن B جلوی وارسی را نمی‌گیرد.

ب) رفتار موش مادر رفتار غریزی است. تغییر نسبتاً پایدار شامل رفتارهای یادگیری است.

ج) اساس رفتارهای ژنی، در همهٔ افراد انجام‌دهنده یک گونه یکسان است.

د) پس از وارسی فرزندان، ژن‌های ویژه‌ای در مغز جانور ماده ف عال می شوند که با عث تول ید پروتئین هایی می شوند که فرایندهای پیچیده‌ای را به راه می‌اندازند.

سوال ۷ **شکل مقابل لحظه‌ای از رفتار نوعی جانور در برابر حرکات مداوم آب را نشان می‌دهد، در ارتباط با این رفتار کدام گزینه صحیح است؟**

۱) برهم‌کنش ژن‌ها و یادگیری، تأثیری در میزان پاسخ جانور به حرکات مداوم آب ندارد.

۲) در پی این رفتار، در پاسخ به محرک‌های مکانیکی مداوم، بازوهای خود را منقبض می‌کند.

۳) جانور با پاسخ کمتر به حرکات مداوم آب ، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ می‌کند.

۴) این نوع تغییر نسبتاً پایدار رفتار، باعث تغییر رفتار با اساس ژنی می‌شود و برای بقای جانور الزامی است.

پاسخ ۴ شکل فعالیت فصل ۸ کتاب زیست‌شناسی ۳، نوعی رفتار عادی شدن را نشان می‌دهد. این رفتار نوعی یادگیری است که باعث تغییر و اصلاح رفتار غریزی می‌شود. یادگیری برای بقای جانوران لازم است. دقت کنید در بروز این رفتار، برهم‌کنش ژن‌ها و یادگیری نقش اساسی دارد. در این رفتار، شقایق دریایی به حرکت مداوم آب پاسخ نمی‌دهد. (نه اینکه پاسخ کم‌تر بدهد)

سوال ۸ **در رفتار ..... همانند شرطی‌شدن کلاسیک، جانور .....**

۱) خوگیری (عادی‌شدن) – با کسب تجربه، تغییر نسبتاً پایداری در بروز رفتارش ایجاد می‌کند.

۲) شرطی‌شدن فعال – با آزمون و خطا می‌آموزد که رفتار تصادفی را به رفتار عمدی تغییر دهد.

۳) حل مسئله – به کمک تجربه‌های گذشته‌اش برای حل مسئله جدید، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.

۴) نقش‌پذیری – با تغییردادن محیط پیرامون و برهم کنش ژن‌هایش، سازگاری خود را با محیط افزایش می‌دهد.

پاسخ ۱ در رفتار خوگیری (عادی‌شدن) همانند شرطی‌شدن کلاسیک، نوعی یادگیری نقش اساسی دارد که طی آن جانور با کسب تجربه تغییر نسبتاً پایداری در بروز رفتارش ایجاد می‌کند. در رفتار شرطی شدن فعال برخلاف شرطی شدن کلاسیک، یادگیری با آزمون و خطا همراه است. دقت کنید که جانور محیط پیرامونش را تغییر نمی‌دهد.

سوال ۹ **کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟**

آزمایش‌های ..... در ارتباط با نوعی از یادگیری شرطی‌شدن انجام شده که در طی این نوع یادگیری همواره .....

۱) اسکینر – جانور با برقراری ارتباط بین هر رفتار خود و پاداشی که دریافت می‌کند، رفتاری را در آینده تکرار می‌کند.

۲) اسکینر – جانور از تجربه‌های قبلی خود برای حل مسئله‌ای جدید که با آن روبه‌رو شده است، استفاده می‌کند.

۳) پاولوف – جانور با آزمون و خطا تغییر نسبتاً پایداری را در رفتار غریزی خود ایجاد می‌کند.

۴) پاولوف – جانور می‌تواند در غیاب محرک شرطی به محرک طبیعی پاسخ دهد.

پاسخ ۴ دانشمندی به نام پاولوف آزمایش‌های متعددی را در ارتباط با یادگیری شرطی شدن کلاسیک انجام داد. در طی این آزمایش‌ها، جانور همواره به محرک طبیعی پاسخ می‌دهد (در حضور یا در عدم حضور محرک شرطی). اما جانور تنها در شرایطی به محرک شرطی پاسخ می‌دهد که حداقل مدتی با محرک طبیعی همراه بوده باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: آزمایش‌های اسکینر در ارتباط با یادگیری شرطی‌شدن فعال انجام شد. در شرطی‌شدن فعال، جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌نماید، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می‌کند. پس این نوع یادگیری همواره به دنبال دریافت پاداش صورت نمی‌گیرد.

گزینهٔ «۲»: در یادگیری حل مسئله (نه شرطی‌شدن فعال) جانور از تجربه‌های قبلی خود برای حل مسئله‌ای که با آن روبه‌رو شده است، استفاده می‌کند.

گزینهٔ «۳»: در یادگیری شرطی‌شدن فعال (نه شرطی‌شدن کلاسیک) جانور با آزمون و خطا تغییر نسبتاً پایداری را در رفتار غریزی خود ایجاد می‌کند.

سوال ۱۰ نوعی پرنده بعد از بلعیدن پروانه مونارک دچار تهوع شده است. پس از چنین تجربه‌هایی پرنده می‌آموزد، این حشره را نباید بخورد. کدام عبارت درباره این رفتار صحیح است؟

۱) باعث می‌شود جانور انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ کند.

۲) جانور با استفاده از آزمون و خطا و با محرک شرطی رفتار مشخصی را انجام می‌دهد.

۳) جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای موقعیت جدید برنامه‌ریزی می‌کند.

۴) این عمل تغییر نسبتاً پایدار در رفتار جانور است که در اثر تجربه به‌وجود آمده است.

پاسخ ۴ رفتار اجتناب پرنده از خوردن پروانه مونارک نوعی یادگیری از نوع شرطی شدن فعال می‌باشد و هر نوع تغییر نسبتاً پایدار در رفتار که در اثر تجربه به وجود می‌آید، یادگیری نام دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: خوگیری (عادی شدن) موجب می‌شود جانور با چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ کند.

گزینه «۲»: در رفتار شرطی شدن فعال محرک شرطی وجود ندارد.

گزینه «۳»: در رفتار حل مسأله جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای موقعیت جدید برنامه‌ریزی می‌کند.

سوال ۱۱ کدام گزینه، مراحل لازم جهت بروز رفتار مراقبت موش ماده از فرزندان را به ترتیب نشان می‌دهد؟

۱) وارسی نوزادان توسط موش ماده ـ ارسال اطلاعاتی از راه حواس به مغز ـ فعال شدن ژن B در یاخته‌های مغز ـ فعال شدن ژن‌های متعدد

۲) وارسی نوزادان توسط موش ماده ـ ارسال اطلاعاتی از راه حواس به مغز ـ فعال شدن ژن‌های متعدد ـ فعال شدن ژن B در یاخته‌های مغز

۳) ارسال اطلاعاتی از راه حواس به مغز ـ فعال شدن ژن B در یاخته‌های مغز ـ وارسی نوزادان توسط موش ماده ـ فعال‌شدن ژن‌های متعدد

۴) ارسال اطلاعاتی از راه حواس به مغز - وارسی نوزادان توسط موش ماده ـ فعال شدن ژن‌های متعدد ـ فعال شدن ژن B در یاخته‌های مغز

پاسخ ۱ موش مادر ابتدا نوزادان را وارسی می‌کند و اطلاعاتی از راه حواس به مغز آن ارسال می شود؛ در نتیجه ژن B در یاخته‌هایی در مغز موش مادر فعال می‌شود و دستور ساخت پروتئینی را می‌دهد که آنزیم‌ها و ژن های دیگری را فعال می‌کند. در مغز جانور فرایندهای پیچیده‌ای به راه می‌افتد که در نتیجه آن‌ها، موش ماده رفتار مراقبت مادری را نشان می‌دهد.

سوال ۱۲ کدام گزینه در ارتباط با انواع مختلف یادگیری به نادرستی بیان شده است؟

۱) در شرطی شدن کلاسیک، برای اینکه محرک شرطی منجر به ایجاد پاسخ شود، باید مدتی همراه با محرک طبیعی عرضه شده باشد.

۲) رفتار پرنده در خودداری از خوردن پروانه مونارک، نوعی شرطی شدن فعال است.

۳) در رفتار حل مسئله، جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند.

۴) پاسخ ندادن شقایق دریایی به حرکت مداوم آب، نوعی شرطی شدن فعال است.

پاسخ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای مثال، صدای زنگ در آزمایش پاولوف، در ابتدا یک محرک بی‌اثر بود ولی وقتی با محرک طبیعی یعنی غذا همراه شد، سبب بروز پاسخ ترشح بزاق شد.

گزینه «۲»: در این مثال استفراغ ناشی از خوردن پروانه مونارک نوعی تنبیه است که سبب می‌شود پرنده از خوردن دوباره این پروانه در آینده، اجتناب کند.

گزینه «۳»: متن کتاب درسی است.

گزینه «۴»: پاسخ ندادن شقایق دریایی بر حرکت مداوم آب، نوعی خوگیری (عادی شدن) است.

سوال ۱۳ کدام گزینه، در ارتباط با تصویر مقابل به‌درستی بیان شده است؟

۱) پرنده بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند.

۲) در این حالت پس از مدتی پاسخ پرنده نسبت به محرک تکراری، کاهش می‌یابد.

۳) فرایند تهوع در پی خوردن پروانه مونارک نوعی رخداد غریزی محسوب می‌شود.

۴) در این رفتار جانور سعی می‌کند میان یک محرک معنی‌دار و بی‌معنی ارتباط برقرار کند.

پاسخ ۳ شکل مربوط به رفتار شرطی شدن فعال در پرندگانی است که پروانه مونارک را خورده و دچار حالت تهوع می‌شوند. دقت داشته باشید عمل تهوع درپی خوردن پروانه مونارک نوعی فرایند غریزی است و یادگیری در آن نقشی ندارد. گزینه‌های دیگر به ترتیب بیان‌کننده رفتار حل مسئله، خوگیری و شرطی شدن کلاسیک است.

سوال ۱۴ چند مورد، در رابطه با مشاهدات پاولف به‌درستی بیان نشده است؟

الف) بازتاب طبیعی در این آزمایش به گروهی از ژن‌های سگ مربوط است.

ب) بدون شنیدن صدای زنگ، ممکن است پاسخ شرطی دیده شود.

ج) همانند سایر یادگیری‌ها، با استفاده از تجربه گذشته انجام می‌شود.

د) محرک شرطی به تنهایی می‌تواند سبب تکرار بروز پاسخ تصادفی شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ ۴ فقط مورد «د» نادرست است. بررسی موارد:

الف) بازتاب طبیعی در این آزمایش ترشح بزاق است که نوعی رفتار غریزی می‌باشد. اطلاعات رفتار غریزی در ژن های فرد موجود است.

ب) در ابتدای آزمایش، پاولف مشاهده کرد سگ با دیدن پاولف شروع به ترشح بزاق می‌کند و که در این حالت محرک شرطی خود فرد محسوب می‌شود.

ج) همه یادگیری‌ها با استفاده از تجربیات گذشته است.

د) عمل تصادفی مربوط به عمل شرطی شدن فعال است، نه کلاسیک.

درضمن محرک شرطی بعد از مدتی همراهی با محرک طبیعی می‌تواند به تنهایی سبب بروز پاسخ شود.

سوال ۱۵ چند مورد از موارد زیر، درباره رفتار نقش پذیری به نادرستی بیان شده است ؟

- **همانند رفتار حل مسأله، پاسخ نسبت به محرک در موقعیتی تکراری، دچار تغییر نسبتاً پایداری می‌شود.**
- **همانند رفتار شرطی شدن فعال، بدون استفاده از آزمون و خطا بروز می یابد.**
- **برخالف رفتار شرطی شدن کالسیک، بدون وجود محرک خاصی بروز می کند.**
- **برخالف هر رفتار غریزی، تحت تأثیر محیط نیز بروز میکند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ بررسی موارد:

الف) دقت کنید در رفتار حل مسأله، موقعیت جدید است و تکراری نیست. (نادرست)

ب) رفتار شرطی شدن فعال به همراه آزمون و خطا می‌باشد. (نادرست)

ج) دقت کنید همه رفتارها دارای محرک یا محرک‌هایی هستند. (نادرست)

د) رفتارهای غریزی نیز می‌توانند تحت تأثیر محیط بروز کنند. (نادرست)

سوال ۱۶ چند مورد از موارد زیر درباره همه رفتارهایی که تحت تأثیر ژن‌های مو جود در ژ نوم جانور از جام می‌شود، صحیح است؟

الف) پیک‌های شیمیایی مختلف می‌توانند در بروز این رفتارها مؤثر باشند.

ب) برای بروز یافتن نیازمند تجربه و یادگیری نیستند.

ج) در افراد مختلف یک گونه، اساس یکسانی دارند.

د) الزاماً نیازمند محرک (های) داخلی و یا خارجی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ در بروز همه رفتارهای جانور (غریزی و یادگیری) ژن‌ها نقش دارند که در بسیاری از آن‌ها بین ژن و م حیط برهم کنش وجود دارد. بررسی موارد:

الف) فرومون‌ها و نیز برخی از هورمون‌ها می‌توانند در بروز رفتار نقش داشته باشند. (درست)

ب) رفتارهایی که با یادگیری تصحیح می‌شوند و بروز می‌یابند نیز تحت تاثیر ژن‌ها هستند. (نادرست)

ج) این مورد فقط برای رفتارهای غریزی صادق است. (نادرست)

د) طبق متن کتاب، رفتار، واکنش یا مجموعه واکنش‌هایی است که جانور در پاسخ به محرک یا محرک‌ها انجام می‌د هد. پس در همه آن‌ها محرک (های) داخلی و یا خارجی وجود دارد. (درست)

سوال ۱۷ در نوعی از یادگیری میزان بروز یک رفتار در پاسخ به نوعی محرک کاهش پیدا می‌کند و یا پاسخی به محرک داده نمی‌شود. درباره این نوع از یادگیری، چند مورد قطعاً صحیح است؟

الف) این محرک تکراری سود یا زیانی برای جانور ندارد.

ب) باعث ایجاد سازگاری با تغییرات محیط به عنوان یکی از ویژگی‌های حیات می‌شود.

ج) قطعاً در بروز آن برهم کنش بین محتوای وراثتی جانور و عوامل محیطی نقش دارد.

د) با چشم پوشی از محرک‌های بی اهمیّت، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ در رفتار خوگیری پاسخ به محرک تکراری که سود و زیانی برای فرد ندارد، کاهش پیدا می‌کند و یا پاسخی بروز نمی‌کند. از طرفی دقت کنید در یادگیری شرطی شدن فعال نیز در پی تنبیه میزان بروز یک رفتار کاهش پیدا می‌کند.

الف) در شرطی شدن فعال برای جاندار زیان دارد. (نادرست)

ب) یادگیری‌ها همگی برای بقا لازم هستند و باعث سازگاری جانور با تغییرات محیط می شوند. از طرفی در زیست‌شناسی ۱ نیز خوانده‌ایم که سازگاری با محیط یکی از ویژگی‌های حیات است. (درست)

ج) چون رفتارهای صورت سوال از نوع یادگیری هستند و از طرفی در همه انواع یادگیری کسب تجربه لازم است؛ در نتیجه برهم کنش بین محیط و ژن‌های جاندار را مشاهده می‌کنیم. (درست)

د) در شرطی شدن فعال، محرک بی‌اهمیت نیست، بلکه تنبیه است. (نادرست)

تنها در خوگیری چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت دیده می‌شود.

سوال ۱۸ کدام گزینه، عبارت مقابل را به‌درستی تکمیل می‌کند؟ «در نوعی از یادگیری که ..... »

۱) در آن جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند، در پستانداران برخلاف پرندگان دیده می‌شود.

۲) با برقراری ارتباط میان محرک‌های مختلف پس از مدتی همراه است، تبدیل شدن محرک بی‌اثر به محرک شرطی را می‌توان در آن دید.

۳) باعث حفظ بهینه انرژی برای انجام فعالیت‌های حیاتی می‌شود، قطعاً در آن به محرک یا محرک‌های تکراری پاسخی داده نمی‌شود.

۴) برای حفظ گونه‌های در خطر انقراض استفاده می‌شود، بدون یادگیری رفتارهای اساسی از جانوران دیگر همراه می‌باشد.

پاسخ ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رفتار حل مسئله در پرندگان مانند کلاغ نیز دیده می‌شود.

گزینه «۲»: در شرطی شدن کلاسیک برقراری ارتباط میان محرک‌های مختلف و تبدیل شدن محرک بی‌اثر به محرک شرطی را می‌توان مشاهده کرد محرک طبیعی همان محرک غیرشرطی است.

گزینه «۳»: رفتار خوگیری یا عادی شدن باعث حفظ انرژی بدن برای فعالیت های حیاتی می شود و پاسخ به محرک های تکراری که سود و زیانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند.

گزینه «۴»: از نقش‌پذیری برای حفظ گونه‌های در خطر انقراض استفاده می شود که همراه با یادگیری رفتار های اساسی همانند جستجوی غذا می‌باشد.

سوال ۱۹ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در همه جانورانی که توانایی ..... را دارند، ..... »

۱) انجام حل مسأله – در پی رسیدن اکسیژن به مایع بین سلولی، در زنجیره انتقال الکترون مولکول FAD بازسازی می‌شود.

۲) انجام لقاح داخلی – سطوح مرطوب برای مبادله گازهای اکسیژن و دی اکسیدکربن، به درون بدن جانور منتقل شده است.

۳) انجام دفاع اختصاصی – خون با سلول‌های پوششی سطح درونی رگ‌ها و حفرات قلب به طور مستقیم در تماس است.

۴) ذخیره کلسیم در استخوان – گازهای تنفسی از طریق پروتئین‌های آهن‌دار موجود در گویچه‌های خونی قرمز منتقل می‌شوند.

پاسخ ۲ جانوران هرمافرودیت (نرماده) مانند کرم خاکی نیز لقاح داخلی دارند. کرم خاکی دارای تنفس پوستی است و سطوح تنفسی به درون بدن جانور منتقل نشده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه جانورانی که توانایی حل مسأله دارند، هنگامی‌که اکسیژن در اطراف سلول‌ها به مقدار کافی وجود داشته باشد، تنفس هوازی انجام داده و در زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری سلول‌های خود مولکول های FAD و NAD^+ را بازسازی می‌کنند.

گزینه «۳»: دفاع اختصاصی در مهره‌داران دیده می‌شود و مهره‌داران همگی دارای گردش خون بسته هستند و خون با سلول‌های پوششی رگ‌های خونی و حفرات قلب در تماس مستقیم است.

گزینه «۴»: جانورانی که اسکلت درونی استخوانی دارند می‌توانند در ماده زمینه‌ای استخوانی خود کلسیم ذخیره کنند. این جانوران همگی گردش خون بسته دارند و برای جابجایی اکسیژن به هموگلوبین نیاز دارند.

سوال ۲۰ چند مورد، در ارتباط با عاملی که طی گوارش در انسان به واسطه مخلوط شدن با غذا، آن را به توده‌ای قابل بلع تبدیل می‌کند، صحیح است؟

الف) ژن‌های مسئول تولید آن، همواره فعال‌اند. **ب) می‌تواند تحت‌تأثیر محرک شرطی قرار گیرد.**

ج) جزیی از مکانیسم دفاعی بدن محسوب می‌شود. **د) تولید آن همواره، به صورت آگاهانه تنظیم می‌شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۳ منظور سؤال بزاق است. بررسی موارد:

مورد «الف»: ترشح بزاق دائمی است؛ پس ژن‌های مسئول تولید لیزوزیم، آمیلاز و موسین موجود در بزاق، همواره فعال‌اند.

مورد «ب»: با توجه به شرطی شدن کلاسیک در آزمایش ایوان پاولوف می‌توان درنظر گرفت در انسان نیز ترشح بزاق می‌تواند تحت‌تأثیر محرک شرطی قرار بگیرد.

مورد «ج»: لیزوزیم موجود در بزاق، باکتری‌های بیماری‌زا را از بین می‌برد پس جزئی از مکانیسم دفاعی بدن محسوب می‌شود.

مورد «د»: ترشح بزاق به صورت انعکاسی در زمانی که فرد خواب است نیز رخ می‌دهد.

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۲- فصل ۸- زیست دوازدهم

سوال ۱ **چه تعداد از رفتارهای زیر، ممکن است در پرندگان مشاهده شود؟**

الف) رفتار حل مسئله همانند نشخوار کردن غذا برای فرزندان

ب) جهت‌یابی با استفاده از خورشید همانند بلعیدن جانوری که توانایی همین نوع جهت‌یابی را دارد

ج) دور نشدن از مادر به واسطه ژن B برخلاف مصرف موادی که محتوای انرژی چندانی ندارند

د) پرداخت مساوی هزینه پرورش زاده‌ها برخلاف انجام حرکات ویژه همراه با تولید صدا برای نشان‌دادن محل و جهت منبع غذا

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ موارد «ب» و «د» صحیح‌اند. بررسی موارد:

الف) غذا دادن به فرزندان توسط پرنده مادر، نشخوار کردن محسوب نمی‌شود و این عمل مخصوص پستانداران است.

ب) پرندگان و پروانه مونارک توانایی جهت‌یابی به کمک خورشید را دارند. پرندگان می‌توانند پروانه مونارک را ببلعند.

ج) ژن B در موش‌ها وجود دارد، نه پرندگان. گاهی جانوران غذایی را مصرف می‌کنند که محتوای انرژی چندانی ندارد.

د) بسیاری از پرندگان تک‌همسرند و هزینه پرورش فرزندان را پرداخت می‌کنند. بخش دوم مربوط به زنبورهای عسل است نه پرندگان

سوال ۲ **پژوهشگری برای پاسخ به پرسش «چرا کاکایی پوسته‌های تخم را از لانه خارج می‌کند؟» آزمایشی طراحی کرد، چند مورد در رابطه با نحوه و نتایج آزمایش صحیح است؟**

الف) پاسخ به این پرسش نیازمند بررسی فرایندهای ژنی است.

ب) در کنار هر تخم‌مرغ رنگ‌آمیزی شده یک پوسته تخم کاکایی قرار دارد.

ج) رفتار کاکایی برای خارج کردن پوسته تخم‌ها رفتاری سازگارکننده است.

د) احتمال بقای زاده‌ها ارتباطی با رفتار کاکایی برای خروج پوسته تخم‌ها ندارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ فقط مورد «ج» صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) پاسخ به پرسش‌های چرایی در رفتار جانوران به دیدگاه انتخاب طبیعی مربوط است.

ب) پژوهشگر برای انجام آزمایش در کنار تعدادی از تخم‌مرغ‌های رنگ شده، پوسته تخم کاکایی را قرار داد.

د) با خارج کردن پوسته‌های شکسته از لانه، احتمال دسترسی شکارچی به زاده‌ها کاهش و احتمال بقای آن‌ها افزایش می‌یابد.

سوال ۳ **چند مورد، درباره مجموعهٔ رفتارهای جانورکه برای جست وجو و به دست آوردن غذا انجام می شود، صحیح است؟**

الف – دانشمندان با بررسی اثر انتخاب طبیعی و فرایندهای ژنی، چگونگی انجام رفتار را کشف می‌کنند.

ب – رفتارهایی هستند که نقش سازگارکنندگی دارند و همواره باعث بقا و زادآوری بیشتر جانور می‌شوند.

ج – در زمانی‌که فعالیت اعصاب سمپاتیک در جانور افزایش می‌یابد، ممکن است این رفتارها تغییر کنند.

د – دستگاه عصبی همانند دستگاه درون‌ریز در بدن جانور، در بروز این رفتارها نقش دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ موارد «ج» و «د» درست‌اند. منظور صورت سوال، رفتار غذایابی در جانوران است. بررسی موارد:

الف) دانشمندان با بررسی فرایندهای ژنی، رشد و نمو و بررسی عملکرد بدن، به چگونگی انجام رفتار پی‌می‌برند؛ اما انتخاب طبیعی چرایی انجام رفتار را تعیین می‌کند.

ب) این ویژگی رفتار غذایابی بهینه است، نه هر نوع رفتار غذایابی!

ج) طبق متن کتاب جانور در شرایطی که شکارچی یا رقیب (تنش‌های محیطی) حضور دارد، رفتار خود را تغییر می‌دهد؛ درواقع در این زمان اعصاب سمپاتیک جانور تحریک شده است.

د) دقت کنید که طبق تعریف، رفتار واکنش یا مجموعه واکنش‌هایی است که جانور در پاسخ به محرک یا محرک‌ها انجام می‌دهد. براساس توضیحات کتاب یازدهم می‌دانیم که دستگاه عصبی و دستگاه درون‌ریز در پاسخ به محرک‌های بیرونی و درونی نقش دارند.

سوال ۴ **چند مورد از موارد زیر، در ارتباط با اثر انتخاب طبیعی بر روی رفتارهای مختلف، درست است؟**

الف) در رفتار تولیدمثل، چون ماده‌ها انرژی و زمان بیشتری را صرف می‌کنند، پس در تمام جانوران ماده‌ها جفت خود را انتخاب می‌کنند.

ب) در رفتار غذایابی، براساس انتخاب طبیعی، هدف تنها تأمین بیش‌ترین انرژی بوده و فاکتور دیگری دخالت ندارد.

ج) در رفتار قلمروخواهی، اگرچه زمان و انرژی قابل توجهی صرف می‌شود ولی رقابت بر سر منابع کاهش می‌یابد.

د) در رفتار مهاجرت، غریزه تأثیرگذار بوده و تکرار این رفتار، تأثیری در تکامل و تغییر شکل رفتار نخواهد داشت.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست. در برخی جانوران، جانور نَر هزینه بیش‌تری صرف تولیدمثل می‌کند و انتخاب جفت بر عهده جنس نر می‌باشد، مانند نوعی جیرجیرک که زامه‌های خود را به همراه مقداری مواد غذایی به جانور ماده می‌دهد.

ب) نادرست. رفتار برگزیده انتخاب طبیعی در غذایابی، باید موازنه بین کسب بیش‌ترین انرژی و کم‌ترین خطر را نیز نشان دهد. یعنی بقای جانور نیز در غذایابی اهمیت دارد.

ج) درست. اگر چه در رفتار قلمروخواهی انرژی و زمان صرف می‌شود و حتی ممکن است بقای جانور به خطر بیفتد، ولی چون

رقابت بر سر منابع غذایی را کاهش می‌دهد و امکان جفت‌یابی را بالا می‌برد، توسط انتخاب طبیعی، انتخاب می‌شود.

د) نادرست. مهاجرت رفتاری غریزی بوده که یادگیری و تکرار و تجربه در تکامل آن نقش دارد. مثال: سارهایی که تجربه مهاجرت دارند، بهتر از آنهایی که اولین بار مهاجرت می‌کنند مسیر مهاجرت را تشخیص می‌دهند.

سوال ۵ کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «..... میزان ..... می‌یابد»

۱) پیش از ورود جانور به خواب زمستانی همانند رکود تابستانی – وزن نوعی بافت پیوندی افزایش

۲) در پی استفاده اختصاصی از قلمرو همانند جابه‌جایی طولانی و رفت و برگشتی – بقای جانور افزایش

۳) در پی بروز صفت ثانویه جنسی برخلاف استفاده اختصاصی از قلمرو – موفقیت زادآوری جانور افزایش

۴) در خواب زمستانی همانند رکود تابستانی – فعالیت گیرنده‌های شیمیایی در دیواره بر خی سرخرگ‌های بدن جانور با توجه به کاهش سوخت و ساز بدن کاهش

پاسخ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در پیش از ورود به خواب زمستانی، جانور مقدار زیادی غذا مصرف می‌کند و در بدنش چربی لازم و کافی ذخیره می‌شود تا هنگام خواب به مصرف برسد. همان‌طور که می‌دانیم این مولکول‌های چربی در بافت چربی که نوعی بافت پیوندی است ذخیره می‌شوند؛ بنابراین، وزن بافت پیوندی افزایش می‌یابد. رکود تابستانی، پاسخی از سوی جانور به نبود غذا یا دوره‌های خشکسالی می‌باشد.

گزینه «۲»: اگر استفاده اختصاصی از قلمرو باعث شود جانور با سایرین درگیر شود و تهاجم صورت گیرد، می‌توانند به آسیب دیدن جانور صاحب قلمرو بیانجامد و در نتیجه شانس بقا را کاهش دهد ولی اگر این رفتار موجب ممانعت از ورود جانوران دیگر به قلمرو جانور گردد، استفاده اختصاصی از منابع باعث افزایش دریافتی غذا و انرژی شده و شانس بقای جانور زیاد می شود. در جابه‌جایی طولانی و رفت و برگشتی (مهاجرت)، جانور به سوی زیستگاه‌های مناسب‌تر برای تغذیه، بقا و زادآوری روی می‌آورد.

گزینه «۳»: ویژگی‌های ظاهری مانند دم زینتی طاووس نر از جمله صفات ثانویه جنسی هستند که هنگام جفت‌یابی و رقابت با نرهای دیگر به کار می‌روند تا توسط جنس دیگر انتخاب شده و قادر به زادآوری (تولیدمثل) باشد. استفاده اختصاصی از قلمرو نیز امکان جفت‌یابی جانور و در نتیجه میزان زادآوری را افزایش می‌دهد.

گزینه «۴»: در هر دو رفتار خواب زمستانی و رکود تابستانی، میزان مصرف اکسیژن و سوخت و ساز بدن کاهش می‌یابد؛ در نتیجه، میزان اکسیژن خون جانور هم رو به کاهش می‌گذارد. از طرفی می‌دانیم که گیرنده‌های شیمیایی حساس به کاهش میزان اکسیژن، بیشتر در سرخرگ آئورت و سرخرگ‌های گردنی قرار دارند که این حالت به کاهش فعالیت این گیرنده‌ها منجر می‌شود.

سوال ۶ چند مورد، نمونه‌ای از رفتارهایی را نشان می‌دهد که اساس آنها در همهٔ افراد انجام‌دهنده یک گونه یکسان است؟

الف) نوک‌زدن به منقار والد توسط جوجه کاکایی

ب) ترشح بزاق سگ همزمان با دیدن غذا

ج) ایجاد تهوع در پرنده درپی بلعیدن پروانهٔ مونارک

د) جمع‌آوری شاخه‌های نازک درختان توسط قمری خانگی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ هر چهار مورد صحیح است. رفتارهای غریزی رفتارهایی هستند که اساس آن ها در همهٔ افراد یک گونه یکسان است، زیرا ژنی و ارثی هستند. بررسی موارد:

الف – جوجه پرنده‌های کاکایی می‌توانند پس از بیرون آمدن از تخم، رفتار درخواست غذا (نوکزدن به منقار والد خود) را انجام دهند. پس این رفتار نوعی رفتار ژنی و غریزی است. (درست)

ب – در آزمایش‌های پاولوف، غذا نوعی محرک طبیعی است و پاسخ به این محرک طبیعی (ترشح بزاق) نوعی رفتار غریزی است. اما دقت داشته باشید که پاسخ جانور به محرک شرطی دیگر رفتاری غریزی نبوده و نوعی یادگیری شرطی شدن کلاسیک محسوب می‌شود. (درست)

ج – برخی از پرندگان با بلعیدن پروانه مونارک دچار تهوع می‌شوند. این پرندگان پس از چنین تجربه‌ای می‌آموزند که نباید این حشره را بخورند. در این مثال، ایجاد تهوع در پرندگان به دنبال بلعیدن پروانه نوعی رفتار غریزی و پرهیز از خوردن مجدد این پروانه‌ها نوعی یادگیری شرطی‌شدن فعال محسوب می‌شود. (درست)

د – قمری‌های خانگی با جمع‌آوری شاخه‌های نازک درختان برای خود لانه ساخته و زادآوری می‌کنند. لانه سازی پرنده‌ها نمونه‌ای از رفتارهای غریزی است. (درست)

سوال ۷ هر (تغییر) رفتاری که ..... قطعاً .....

۱) به‌صورت شرطی‌شدن شکل‌گرفته باشد – با ایجاد یک محرک شرطی همراه بوده است.

۲) تنها در بخشی از زندگی فرد اتفاق افتد – تحت تأثیر یادگیری اصلاح شده است.

۳) در همهٔ طول عمر جانور به همان صورت ادامه یابد – نوعی یادگیری می‌باشد.

۴) در جانور به‌صورت انعکاس بروز کند – در تمام افراد آن گونه اساس یکسانی دارد.

پاسخ ۴ رفتارهای انعکاسی، از نوع غریزی هستند و همان‌طور که می‌دانیم اساس رفتارهای غریزی (ژنی) در همهٔ افراد یک گونه یکسان است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در شرطی‌شدن فعال (یادگیری با آزمون و خطا) برخلاف شرطی‌شدن کلاسیک، محرک شرطی نداریم و جانور با برقرار کردن ارتباط بین رفتارش با پاداش و تنبیهی که دریافت می‌کند شرطی شده است.

گزینهٔ «۲»: رفتار مکیدن در شیرخواران که نوعی رفتار غریزی است تنها در مرحلهٔ نوزادی جانور رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۳»: ترشح بزاق سگ در پاسخ به غذا، نوعی رفتار غریزی بوده که در همهٔ عمر جانور هم به یک شکل صورت می‌گیرد.

سوال ۸ کدام گزینه به‌طور معمول دربارهٔ ژن B و محصول(های) آن در یاخته‌های موش ماده درست است؟

۱) ژن B در کروموزوم‌های موش‌های نر مشاهده نمی‌شود.

۲) محصول نهایی ژن B نمی‌تواند پروتئینی با شکل سه بعدی خاص باشد.

۳) ژن B باعث ایجاد رفتاری غریزی در همهٔ موش‌های بالغ می‌شود.

۴) ژن B توانایی بیان شدن در همهٔ یاخته‌های دستگاه عصبی مرکزی را ندارد.

پاسخ ۴ ژن در گروهی از یاخته‌های مغز موش مادر فعال و بیان می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ژن در تمام موش‌ها می‌تواند مشاهده شود. اما در موش‌های ماده در هنگام مراقبت از نوزادان بیان می‌شود.

گزینهٔ «۲»: محصول ژن نوعی پروتئین است و شکل سه بعدی خاصی دارد.

گزینهٔ «۳»: ژن در یاخته‌هایی در مغز موش مادر فعال می‌شود و برای موش‌های نر صادق نیست.

سوال ۹ رفتارهای دگرخواهی ممکن نیست .....

۱) بین افراد غیرخویشاوند رخ دهند.

۲) توسط انتخاب طبیعی انتخاب شوند.

۳) باعث کاهش بقا یا تولیدمثل افراد هم‌گونه شوند.

۴) باعث افزایش احتمال بقای ژن‌های خود فرد شوند.

پاسخ ۳ رفتارهای دگرخواهی رفتارهایی هستند که فرد احتمال بقا و تولیدمثل دیگران را با هزینهٔ کاستن از احتمال بقا و تولیدمثل خود افزایش می‌دهد. این رفتارها می‌توانند در بین خفاش‌های غیرخویشاوند نیز رخ دهند. این رفتارها چون باعث افزایش انتقال ژن‌های مشترک به نسل‌های بعد می‌شوند توسط انتخاب طبیعی انتخاب می شوند. رفتار های دگر خواهی در پرنده‌های یاریگر رفتاری به نفع خود فرد می‌باشد. اما دقت نمایید که هیچ وقت این رفتارها باعث کاهش بقا و تولیدمثل دیگران نمی‌شوند.

سوال ۱۰ چند مورد از موارد زیر، در ارتباط با زادآوری جانوران نادرست است؟

الف) هر جانور، به منظور موفقیت در تولیدمثل، به انتخاب جفت می‌پردازد.

ب) همواره، والد ماده انرژی و مدت زمان بیش‌تری برای تولیدمثل می‌پردازد.

ج) در رفتار انتخاب جفت، همواره نرها توسط ماده‌ها مورد ارزیابی قرار می‌گیرند.

د) همواره، داشتن بیش‌ترین تعداد زاده‌ها معیاری برای موفقیت در زادآوری است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۴ همه موارد نادرست‌اند. بررسی موارد:

(الف). بعضی جانوران، انتخاب جفت ندارند؛ مانند کرم کبد.

(ب). به عنوان مثال در نوعی جیرجیرک، فرد نر هزینه بیش‌تری برای تولیدمثل می‌پردازد.

(ج). در صورتی که انتخاب جفت برعهده فرد نر باشد، ماده‌ها توسط فرد نر ارزیابی می‌شوند.

(د). داشتن بیش‌ترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت در زادآوری است.

سوال ۱۱ یکی از ویژگی‌های مؤثر در تولیدمثل طاووس‌ها، درخشان بودن رنگ پرنده و پرهای بلند و زینتی است. کدام گزینه، در ارتباط با این صفت صحیح است؟

۱) وجود این صفت در هر فرد، سبب افزایش شانس بقای آن می‌شود.

۲) این صفت، در نتیجه بیان ژن (های) سازگارکننده در هریک از افراد گونه بروز می‌کند.

۳) از صفات ثانویه جنسی ماده‌هاست و فقط در فصل تولیدمثل دیده می‌شود.

۴) جفت‌گیری با نری که این ویژگی‌ها را دارد، تضمین‌کننده سلامت جانور ماده است.

پاسخ ۴ جفت‌گیری با نری که این نشانه را دارد، سلامت جانور ماده و زاده‌هایش را تضمین می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱): ممکن است داشتن این ویژگی، احتمال بقای جانور را کاهش دهد.

(۲): ویژگی‌های ظاهری طاووس‌های نر و ماده متفاوت هستند. این ویژگی‌ها مربوط به طاووس‌های نر می‌باشد.

(۳): این ویژگی از صفات ثانویه جنسی طاووس نر است و در فصل تولیدمثل دیده می‌شود.

سوال ۱۲ کدام گزینه، در مورد رفتارهای جانوری صحیح است؟

۱) قلمروخواهی قوها می‌تواند منجر به افزایش انرژی دریافتی آن‌ها شود.

۲) سارهایی که تجربه مهاجرت ندارند، قادر به تشخیص مسیر مهاجرت نیستند.

۳) بعضی طوطی‌ها، همراه غذا، ترکیباتی غیر غذایی هم می‌خورند که در خنثی کردن مواد سمی نقش دارد.

۴) بر اساس انتخاب طبیعی، خرچنگ‌های ساحلی، صدف‌هایی با بیش‌ترین مقدار انرژی را ترجیح می‌دهند.

پاسخ ۱ قلمروخواهی در جانوران، می‌تواند منجر به استفاده اختصاصی از منابع قلمرو و در نتیجه، افزایش غذا و انرژی دریافتی جانور شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲). سارهایی که تجربه مهاجرت دارند، بهتر از سارهایی که برای نخستین بار مهاجرت می‌کنند، مسیر مهاجرت را تشخیص می‌دهند؛ به عبارت دیگر، سارهای بی‌تجربه نیز قادر به تشخیص مسیر هستند اما نه به خوبی سارهای باتجربه.

(۳). اولاً طوطی‌های ساحل آمازون خاک رس را پس از غذاهای گیاهی مصرف می‌کنند (نه همراه با آن‌ها)، ثانیاً براساس فصل ۸ کتاب زیست‌شناسی ۳، خاک رس برای این جانوران غذا محسوب می‌شود.

(۴). بر اساس غذایابی بهینه که نتیجه انتخاب طبیعی است، خرچنگ‌های ساحلی صدف‌هایی با اندازه متوسط را ترجیح می‌دهند؛ در حالی که بیش‌ترین مقدار انرژی، مربوط به صدف‌های بزرگ است.

سوال ۱۳ هر زنبور عسل ماده، .....

۱) با حفاظت از زاده‌ها، انتقال ژن‌های مشترک به نسل بعد را تضمین می‌کند.

۲) برای تولید یاخته‌های شرکت‌کننده در لقاح، تقسیم دو مرحله‌ای انجام می‌دهد.

۳) از لقاح یاخته‌هایی به وجود می‌آید که دارای یک مجموعه کروموزومی هستند.

۴) تنها نیمی از ژن‌های هسته‌ای خود را به زنبورهای نر نسل بعد منتقل می‌کند.

پاسخ ۳ تمام زنبورهای ماده، حاصل لقاح گامت نر و ماده هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تنها در مورد زنبورهای کارگر صحیح است.

گزینه‌های «۲» و «۴»: تنها در مورد زنبور ملکه صحیح است.

سوال ۱۴ چند مورد، در ارتباط با رفتار قلمرو خواهی در جانوران به درستی بیان شده است؟

الف) حفاظت از قلمرو جانور نیازمند صرف زمان و انرژی است.

ب) جانور تنها در برابر افراد گونه‌های دیگر از قلمرو خود دفاع می‌کند.

ج) در اثر رفتار قلمروخواهی، میزان غذای در دسترس برای جانور افزایش می‌یابد.

د) نحوه حفاظت از قلمرو، نشان‌دهنده رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۲ بررسی موارد:

الف) رفتارهایی که جاندار برای حفاظت از قلمرو خود نشان می‌دهد، نیازمند صرف زمان و مصرف انرژی است. (درست)

ب) قلمرو یک جانور، بخشی از محدوده جغرافیایی است که جانور در آن زندگی می‌کند. جانوران در برابر افراد هم گونه یا افراد گونه‌های دیگر از قلمرو خود دفاع می‌کنند. (نادرست)

ج) یکی از فایده‌های قلمروخواهی استفاده اختصاصی از منابع قلمرو است. این استفاده اختصاصی می‌تواند غذا و انرژی دریافتی جانور را افزایش دهد. (درست)

د) نحوه حفاظت از قلمرو چگونگی انجام یک رفتار را نشان می‌دهد بنابراین نشان‌دهنده دیدگاه نخست در بررسی رفتارها است. در حالی‌که دیدگاه انتخاب طبیعی در مورد چرایی انجام یک رفتار است. (نادرست)

سوال ۱۵ کدام مورد یا موارد زیر جمله مقابل را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در پرنده کاکایی .....»

الف) ارتباط بین جوجه و مادر از طریق لمس برقرار می‌شود.

ب) دور کردن پوسته‌های تخم از لانه، رفتاری سازگارکننده است.

ج) سطح داخل و خارج پوسته تخم رنگ متفاوتی دارد.

د) رفتار سازگارکننده از طریق ساز و کار انتخاب طبیعی ایجاد می‌شود.

۱) الف - د ۲) فقط د ۳) ب - د ۴) ب - ج

پاسخ ۲ رفتارهای سازگارکننده با ساز و کار انتخاب طبیعی برگزیده می‌شوند (این رفتارها می‌توانند با جهش ایجاد شوند.)

سوال ۱۶ در رفتار انتخاب جفت .....

۱) همواره جنس ماده از بین نرها، دست به انتخاب می‌زند.

۲) همواره یک جنس، از بین افراد جنس مخالف دست به انتخاب می‌زند.

۳) در طاووس، جنس نر همواره دارای پرهای پرنقش و نگاری است.

۴) در طاووس، جنس نر فاقد لکه‌های چشم مانند بر روی پرهای بال خود است.

پاسخ ۴ طاووس نر در فصل زادآوری (نه همواره)، پرهای پرنقش و نگاری پیدا می‌کند. این پرها بر روی ناحیه دم (نه بال) قرار گرفته‌اند. در قمری خانگی هر دو جنس در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.

سوال ۱۷ چند مورد، عبارت مقابل را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟ « در جانوران هر رفتاری که .....»

الف) در دوره مشخصی از زندگی جانور بروز می‌کند، نوعی نقش پذیری محسوب می‌شود.

ب) بدون آزمون و خطا انجام می‌شود، الزاماً با افزایش بقای جانور در برابر تغییرات محیط همراه است.

ج) در بقا و زادآوری جانوران نقش دارد، انتخاب طبیعی در شکل دادن به آن نقش مهمی دارد.

د) برای جست وجو و کسب غذا بروز می‌کند، موجب مصرف غذایی با بیش‌ترین انرژی خالص می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ بررسی موارد:

الف) برخی رفتارها مانند بیرون انداختن پوست تخم جوجه کاکایی هم در دوره مشخصی رخ می‌دهد اما نقش پذیری نیست و یا مثلاً رفتار رکود تابستانی یا خواب زمستانی نیز نقش پذیری نیست. (نادرست)

ب) الزاماً هر رفتاری با افزایش بقای جانور همراه نیست مثل رفتار دگرخواهی. (نادرست)

ج) در رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی، پژوهشگران برای پاسخ به پرسش چرایی رفتارها و اثر انتخاب طبیعی در شکل دادن به آنها پژوهش می‌کنند. آن‌ها نقش سازگارکنندگی رفتارهای گوناگون و به عبارتی نقش رفتارها را در بقا و زادآوری بیشتر جانوران بررسی می‌کنند. (درست)

د) گاهی جانوران غذایی را مصرف می‌کنند که محتوای انرژی چندانی ندارد اما مواد مورد نیاز آن‌ها را تأمین می‌کند. (نادرست)

سوال ۱۸ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در یک کندو، هر زنبور عسلی که توانایی انجام بکرزایی ندارند، .....»

۱) با صرف هزینه کاسته شدن از بقا و تولید مثل خود، احتمال موفقیت تولید مثلی فرد دیگری را افزایش می‌دهد.

۲) در جمع آوری شهد و گرده گل ها و انتقال آن ها به کندو نقش دارد.

۳) به طور غیرمستقیم ژن‌های مشترک را به نسل بعد منتقل می‌کند.

۴) توانایی تشکیل ساختار های چهارکروماتیدی را ندارد.

پاسخ ۴ زنبورهای کارگر (ماده و نازا) و زنبورهای نر هردو توانایی بکرزایی را ندارند. هردوی این جانداران توانایی انجام تقسیم میوز را ندارند؛ در نتیجه ساختارهای چهارکروماتیدی ایجاد نمی‌کنند. سایر گزینه‌ها فقط برای زنبور های کارگر صادق است. دقت کنید زنبور نر (برخلاف زنبور کارگر) به طور مستقیم ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل می‌کند.

سوال ۱۹ چند مورد درباره قورباغه دارای تنفس آبششی درست است؟

الف) خون ضمن یکبار گردش در بدن، یکبار از قلب دوحفره‌ای جانور عبور می‌کند.

ب) از لقاح گامت‌های نوترکیب حاصل از تقسیم میوز، یاخته تخم ایجاد می‌شود.

ج) در حالت طبیعی از طریق پمپ فشار مثبت هوا را به دستگاه تنفسی می‌رساند.

د) با انجام رفتارهای خاصی، توجه جانور ماده برای جفت‌گیری را جلب می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ ۱ منظور صورت سؤال نوزاد دوزیست است.

الف) نوزاد دوزیست همانند ماهی‌ها گردش خون ساده و قلب دوحفره‌ای دارد. (درست)

ب) نوزاد دوزیست هنوز بالغ نشده و قدرت تولید مثل جنسی و تولید گامت نوترکیب ندارد. (نادرست)

ج) پمپ فشار مثبت برای تنفس ششی است که در قورباغه بالغ دیده می‌شود نه در تنفس آبشش و نوزاد دوزیست. (نادرست)

د) دقت کنید رفتارهای مؤثر در جفت‌گیری و لقاح خارجی در دوزیست بالغ در زمان جفت‌گیری مشاهده می شود؛ نه در دوزیست نابالغ! (نادرست)

سوال ۲۰ کدام موارد از عبارت‌های زیر درباره ویژگی‌های جانور نشان داده شده در شکل زیر، صحیح است؟

الف) جیرجیرک‌های بزرگ‌تر را برای جفت‌گیری انتخاب می‌کند.

ب) برای تولیدمثل هزینه بیش‌تری می‌کند.

ج) کیسه محتوی اسپرم و موادغذایی را دریافت می‌کند.

د) سامانه دفعی متصل به روده دارد.

۱) الف - ج ۲) ب - د ۳) ج - د ۴) الف- ب

پاسخ ۳ این تصویر، جیرجیرک ماده‌ای را نشان می‌دهد که کیسه دارای اسپرم و مواد مغذی (بخش سفیدرنگ) را دریافت کرده است و جیرجیرک نر هزینه بیشتری برای تولیدمثل می‌پردازد در مورد عبارت الف) دقت دا شته با شید انت خاب جفت بر عهده جنس نر است.

سوال ۲۱ کدام موارد به‌درستی عبارت مقابل را کامل می‌کنند؟ «رفتار ..... در ..... »

الف) شامپانزه گرسنه – دستیابی به غذا برای اولین‌بار با روی هم گذاشتن جعبه‌ها، نوعی حل مسئله است.

ب) لاکپشت - پاسخ به نبود غذا یا دوره‌های خشکسالی، تحت‌تأثیر تجربه است.

ج) کاکایی – بیرون انداختن تخم شکسته از لانه، فقط الگوی یادگیری دارد.

د) جوجه‌های غاز – دنبال کردن مادر و برقراری ارتباط با او، ریشه ژنی و تجربی دارد.

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

پاسخ ۴ موارد (الف) و (د) عبارت را به‌درستی کامل می‌کنند.

رد مورد ب: لاکپشت‌ها حتی وقتی در آزمایشگاه قرار می‌گیرند و غذا و آب کافی دریافت می‌کنند، رکود تابستانی را انجام می‌دهند.

رد مورد ج: رفتار کاکایی در بیرون انداختن تخم‌های شکسته، حاصل تعامل غریزه و یادگیری است.

سوال ۲۲ کدام گزینه درباره رفتار انتخاب جفت نادرست است؟

۱) نوعی رفتار تولیدمثلی است که در همه جانوران دیده می‌شود.

۲) توسط جنسی انجام می‌شود که انرژی بیش‌تری در تولیدمثل صرف می‌کند.

۳) جانوری ممکن است انتخاب شود که احتمال بقای کم‌تری نسبت به سایرین دارد.

۴) معمولاً به کمک حواس، با بررسی ویژگی‌های ظاهری جنس مخالف صورت می‌گیرد.

پاسخ ۱ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رفتار انتخاب جفت در بعضی جانوران مثل کرم‌های پهن هرمافرودیت و جانوران دارای بکرزایی دیده نمی‌شود.

گزینه «۲»: رفتار انتخاب جفت توسط جنسی انجام می‌شود که انرژی بیش‌تری در تولیدمثل صرف می‌کند.

گزینه «۳»: افرادی که شانس انتخاب شدن بیش‌تری دارند، دارای ویژگی های ظاهری می‌با شند که ب قای آن ها را کاهش می‌دهد، مثل دم طاووس.

گزینه «۴»: در انتخاب جفت ویژگی‌های ظاهری در انتخاب نقش مهمی دارند که به کمک حواس وارسی می‌شوند.

سوال ۳: کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ « صفات ثانویه جنسی .....»

۱) باعث افزایش هزینه برای جنس دارای آن‌ها در هنگام تولیدمثل می‌شوند.

۲) نشان‌دهنده وجود صفات سازگارکننده در جانور هستند.

۳) نشان‌دهنده سلامت و کیفیت رژیم غذایی هستند.

۴) توسط انتخاب طبیعی انتخاب می‌گردند.

پاسخ ۱ صفات ثانویه جنسی صفاتی هستند که باعث افزایش احتمال جفت‌گیری در جانوران می شود. این صفات مانند شاخ در گوزن‌ها و پرهای زینتی در طاووس باعث برنده شدن در رقابت برای جفت‌گیری می شوند. وجود این صفات نشان‌دهنده سلامت و کیفیت غذایی جانور می‌باشد. همچنین هرچند این صفات احتمال بقا را کاهش می‌دهند، نشان‌دهنده وجود ژن‌های مربوط به صفات سازگاری در این جانوران می‌باشد.

توجه نمایید که جانوران نر دارای صفات ثانویه هزینه زیادی هنگام تولیدمثل صرف نمی‌کنند، بلکه جانوران ماده می‌باشند که هزینه زیادی صرف می‌کنند.

سوال ۴: کدام عبارت، در ارتباط با رفتارهای زادآوری در جانوران، درست است؟

۱) در همه جانورانی که انتخاب جفت توسط یک جنس صورت می‌پذیرد، نرها به هنگام جفت‌یابی با یکدیگر رقابت می‌کنند.

۲) فقط در بعضی از جانورانی که نظام جفت‌گیری تک‌همسری دارند، نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.

۳) فقط در بعضی از جانورانی که نظام جفت‌گیری چند همسری دارند، ماده‌ها هزینه بیش‌تری در تولیدمثل می‌پردازند.

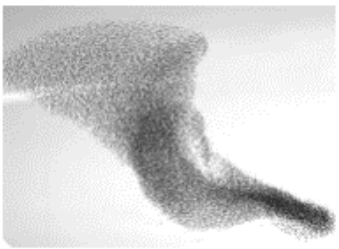
۴) در همه جانورانی که نظام جفت‌گیری تک همسری دارند، نرها در پرداخت هزینه‌های پرورش زاده‌ها شرکت می‌کنند.

پاسخ ۴ در نظام جفت‌گیری تک همسری، هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده‌ها را می‌پردازند. بنابراین هم نر ها و هم ماده‌ها در پرداخت هزینه‌های پرورش زاده‌ها شرکت دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در جانورانی که ماده‌ها انرژی بیش‌تری برای زادآوری صرف می‌کنند. ماده‌ها بیشتر رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهند اما در برخی از گونه‌ها مانند نوعی جیرجیرک، جانور نر هزینه بیش‌تری در تولیدمثل می پردازد و جفت را انتخاب می‌کند. بنابراین در این گونه، ماده‌ها به هنگام جفت‌یابی با یکدیگر رقابت می‌کنند نه نرها.

گزینه «۲»: در همه جانورانی که نظام جفت‌گیری تک‌همسری دارند، نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.

گزینه «۳»: همان‌طور که گفته شد، در جانورانی که نظام جفت‌گیری چند همسری دارند، ماده‌ها بیش‌تر رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهند. بنابراین در بسیاری از آن‌ها (نه بعضی) مادهها هزینه بیش‌تری برای تولیدمثل می‌پردازند.



سوال ۵: کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

« شکل مقابل نشان‌دهنده رفتاری می‌باشد که .....»

۱) دانستن درباره آن، به حفظ گونه مورد نظر و حفاظت از تنوع زیستی کمک می‌کند.

۲) می‌تواند به کمک میدان مغناطیسی زمین به درستی انجام شود.

۳) شامل هر گونه جابه‌جایی رفت و برگشتی در جانوران می‌شود.

۴) یادگیری به بهبود انجام آن کمک می‌کند.

پاسخ ۳ شکل نشان‌دهنده رفتار مهاجرت می‌باشد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دانستن درباره رفتار مهاجرت گونه‌ها می‌تواند به ایجاد راه‌هایی برای حفظ آن گونه و حفاظت از تنوع زیستی کمک شایانی کند.

گزینه «۲»: در مهاجرت بعضی جانوران مثل کبوتر و لاکپشت میدان مغناطیسی زمین در تعیین جهت حرکت نقش مهمی دارد.

گزینه «۳»: جابه‌جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران مهاجرت نامیده می‌شود.

گزینه «۴»: یادگیری و تجربه به بهبود مسیریابی در مهاجرت کمک می‌کند.

سؤال‌های تکمیلی گفتار ۳- فصل ۸- زیست دوازدهم

سوال ۱ **در ارتباط با نوعی رفتار که طی آن، مورچه‌ها به حشره‌ای که قصد خوردن برگ‌های درخت آکاسیا را دارد حمله می‌کنند، کدام گزینه صحیح است؟**

۱) با بررسی فرایندهای ژنی، رشد و نمو و عملکرد بدن جانور می‌توان دلیل و چگونگی انجام آن را فهمید.

۲) در این نوع رفتار، امکان جفت‌یابی جانور و دسترسی به پناهگاه برای در امان ماندن از شکارچی افزایش می‌یابد.

۳) اغلب با صرف زمان و مصرف انرژی همراه است که با افزایش بقای جانور، احتمال انتقال ژن به نسل بعد را افزایش می‌دهند.

۴) تنها نوعی رفتار دگرخواهی است که در آن مورچه‌های کارگر با کاستن از احتمال بقا و تولیدمثل خود، احتمال بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگر را افزایش می‌دهند.

پاسخ ۲ رفتار حملهٔ مورچه‌ها به حشره‌ای که قصد خوردن برگ‌های درخت آکاسیا را دارد نوعی رفتار قلمرو خواهی است که طی آن جانور با محافظت از قلمرو خود امکان جفت‌یابی و دسترسی به پناهگاه برای در امان ماندن از شکارچی را افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

دانشمندان با بررسی فرایندهای ژنی، رشد و نمو و عملکرد بدن جانور چگونگی بروز رفتار را توضیح می‌دهند، چرایی یا دلیل بروز رفتار هم به انتخاب طبیعی مربوط است (نادرستی گزینهٔ «۱»). هر رفتاری قطعاً با صرف زمان و مصرف انرژی همراه است (نادرستی گزینهٔ «۳»). رفتار حملهٔ مورچه‌ها به حشره‌ای که قصد خوردن برگ‌های درخت آکاسیا را دارد نوعی رفتار قلمرو خواهی است. (نادرستی گزینهٔ «۴»).

سوال ۲ **چند مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟**

«به طور معمول ..... همانند ..... می‌شود.»

الف) رفتار دگرخواهی خفاش‌های خون‌آشام – رفتار دگرخواهی دم عصایی‌ها، باعث افزایش شانس بقای غیرخویشاوندان

ب) لانه‌سازی قمری‌ها – رکود تابستانی نوعی لاکپشت، در افراد متعلق به یک گونه با اساس یکسانی، انجام

ج) نقش‌پذیری جوجه غازها – هر نوع برگرداندن غذا در جانوران، فقط در دورهٔ خاصی از زندگی جانور، انجام

د) قلمروخواهی توسط قوها – پنهان کردن تخم‌های شکسته شده درون لانه توسط کاکایی والد، موجب افزایش شانس بقای ژن‌های جانور

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ ۴ فقط مورد ب عبارت را درست تکمیل می‌کند. بررسی همهٔ موارد:

الف) رفتار دگرخواهی دم عصایی فقط در بین افراد خویشاوند انجام می‌شود.

ب) لانه‌سازی پرنده‌ها رفتاری غریزی می‌باشد و در همهٔ افراد یک گونه، اساس یکسانی دارد. رکود تابستانی نوعی لاکپشت نیز غریزی می‌باشد که همانند سایر رفتارهایی که غریزی هستند، در همهٔ افراد یک گونه دارای اساس یکسانی است.

ج) نقش‌پذیری جوجه غازها در دورهٔ مشخصی از زندگی رخ می‌دهد. برگرداندن غذا هم در حین بروز رفتار نگهداری از زاده‌ها

توسط پرنده‌ها (برای غذا دادن) دیده می‌شود و هم در حین بروز رفتار دگرخواهی خفاش‌های خون آشام. دقت داشته باشید که رفتار دگرخواهی خفاش‌های خون آشام در هر زمانی از زندگی آن‌ها می‌تواند دیده شود.

د) رفتار قلمروخواهی شانس جفت‌گیری جانور را افزایش می‌دهد و بدین ترتیب شانس بقای ژن‌های فرد را بیشتر می‌کند. از سوی دیگر، بیرون انداختن تخم‌های شکسته (نه استتار آن‌ها درون لانه) موجب شانس بقای زاده‌های کاکایی و ژن‌های آن می‌شود.

سوال ۳ کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) در خفاش‌های خون آشام، در صورت عدم جبران کار خفاش دگرخواه، خفاش دریافت‌کننده غذا همچنان غذا دریافت می‌کند.

۲) شانس موفقیت حمله شکارچیان در مقابل یک گروه ۲۰ تایی از کبوترها، کمتر از ۲۰ ٪ است.

۳) جانور دم‌عصایی، در هنگام احساس وجود شکارچی دیگران را با حرکت دم خود آگاه می‌کند.

۴) در اجتماعات مورچه‌های برگ‌بُر، مورچه‌های کارگر دارای اندازه‌های تقریباً یکسانی هستند.

پاسخ ۲ با توجه به فعالیت ۶ فصل ۸ کتاب درسی، در صورتی که تعداد کبوترها در یک گروه ۱۱ تا ۵۰ عدد باشد، درصد موفقیت حمله شکارچی کمتر از ۲۰ درصد خواهد بود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: خفاشی که غذایی دریافت کرده اگر غذای دریافت شده را جبران نکند، از اشتراک غذا کنار گذاشته می‌شود.

گزینه «۳»: جانور دم‌عصایی در هنگام احساس وجود شکارچی دیگران را با فریاد آگاه می‌کند.

گزینه «۴»: در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، کارگرها اندازه‌های متفاوتی دارند.

سوال ۴ کدام گزینه در مورد ارتباط در زنبورهای عسل به درستی بیان شده است؟

۱) زنبور کارگر با ایجاد صدای طولانی‌تر نشان می‌دهد که منبع غذا از کندو فاصله بیش‌تری دارد.

۲) زنبور یابنده می‌تواند با حرکات و صداهای خود محل دقیق منبع غذا را به سایر زنبورها اطلاع دهد.

۳) جهت حرکت زنبورها به سوی محل منبع توسط خورشید و فاصله تقریبی توسط صداهای زنبور تعیین می‌شود.

۴) فاصله تقریبی کندو تا منبع و جهت حرکت زنبورهای عسل توسط حرکات زنبور یابنده تعیین می‌شود.

پاسخ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حرکات طوالنیتر نشاندهنده فاصله طوالنیتر محل کندو تا محل منبع است.

گزینه «۲»: محل دقیق منبع توسط حس بویایی حشرات پس از پرواز به سمت محل منبع تعیین میشود.

گزینه «۳»: جهت حرکت و فاصله تقریبی توسط حرکات تعیین میشوند.

گزینه «۴»: جمله کتاب درسی است و درست می‌باشد.

سوال ۵ کدام گزینه در ارتباط با جانوران درست است؟

۱) در جمعیت مورچه‌های برگ‌بُر، نقش افرادی که جثه بزرگ‌تری دارند، دفاع است.

۲) زنبورهای عسل ماده کارگر برخلاف زنبورهای عسل نر کارگر، فاقد توانایی زادآوری هستند

۳) انتقال اطلاعات از زنبور یابنده به سایر زنبورهای عسل کارگر، منجر به کاهش مصرف انرژی در آن‌ها می‌شود.

۴) منبع اصلی غذایی مورچه‌های برگ‌بُر، قطعاتی از برگ هستند که توسط مورچه‌هایی با جثه بزرگ‌تر به لانه حمل می‌شوند.

پاسخ ۳ انتقال اطلاعات مربوط به محل غذا از زنبور یابنده به سایر زنبورهای عسل، باعث می‌شود تا آن‌ها بتوانند با صرف انرژی کمتر و در مدت زمان کوتاه‌تری محل غذا را پیدا کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱): مورچه‌های برگ‌بُری که جثه کوچک‌تری دارند، وظیفه دفاع را برعهده دارند.

(۲): همه زنبورهای کارگر، ماده‌اند و برخلاف نرها فاقد توانایی زادآوری هستند.

(۴): مورچه‌های برگ‌بُر از نوعی قارچ به عنوان منبع اصلی غذایی استفاده می‌کنند.

سوال ۶ کدام گزینه، درباره رفتار گروهی در اجتماع مورچه‌های برگ‌بُر، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«مورچه بزرگ‌تر ..... مورچه کوچک‌تر، ..... »

۱) همانند _ مجموعه پیوسته‌ای از رفتارهایی را انجام می‌دهد که منافع افراد گونه را تضمین می‌کند.

۲) همانند _ می‌تواند بدون همکاری با یکدیگر، رفتار مشارکتی خود را تکمیل کند.

۳) برخلاف _ به هنگام حمل برگ توسط مورچه کوچک‌تر، از آن محافظت می‌کند.

۴) برخلاف _ از مسیری متفاوت رفت وآمد خود را انجام می‌دهد.

پاسخ ۱ بررسی گزینه‌ها:

۱) رفتار گروهی مورچه‌های برگ‌بر بزرگ و کوچک نوعی رفتار مشارکتی است که در جهت تأمین منافع جمعیت مورچه‌ها انجام می‌شود.

۲) مورچه بزرگ کارگر در حین حمل برگ به سمت لانه، توسط مورچه کوچک‌تر محافظت می‌شود. این رفتار مورچه‌ها مکمل یکدیگر و نوعی رفتار مشارکتی به حساب می‌آید.

۳) مورچه کارگر بزرگ‌تر، برگ را به سمت لانه حمل می‌کند.

۴) با توجه به شکل ۱۵ فصل ۸ کتاب درسی می‌توانید بفهمید که هر دو مورچه در یک مسیر به سمت لانه حرکت می‌کنند.

سوال ۷ کدام موارد جمله مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ « پرندگان یاریگر قطعاً ..... »

الف) احتمال بقای زاده‌های جفت‌های زادآور را افزایش می‌دهند.

ب) رفتاری به نفع خود را انجام می‌دهند.

ج) قلمرو جفت‌های زادآور را تصاحب می‌کنند.

د) پرندگان جوان هستند.

۱) الف - ب ۲) الف - د ۳) ج - د ۴) ب – ج

پاسخ ۱ رفتار دگرخواهی با هزینه کاسته‌شدن از احتمال بقا و موفقیت تولیدمثلی فرد همراه است اما در مورد رفتار پرندگان یاریگر به نفع آن‌هاست. یاریگرها اغلب پرندگان جوانی هستند که با کمک به والدین صاحب لانه تجربه کسب می‌کنند و هنگام زادآوری می‌توانند از این تجربه‌ها برای پرورش زاده‌های خود استفاده کنند یا با مرگ احتمالی جفت های زادآور، قلمرو آن‌ها را تصاحب و خود زادآوری کنند.

سوال ۸ **رفتار دگرخواهی در .....**

۱) کندوی زنبورهای عسل، مربوط به نرهای نازا است که جمع‌آوری غذا، نگهداری و پرورش زاده‌های کندو را برعهده دارند.

۲) بین خفاش‌های خون‌آشام تنها در قبال خویشاوندان صورت گرفته و هدف آن انتقال ژن‌های مشترک به نسل بعد است.

۳) مورچه‌های برگ‌بر بزرگ‌تر به‌صورت دفاع از برگ‌هایی صورت می‌گیرد که این مورچه‌ها برای پرورش نوعی قارچ استفاده می‌کنند.

۴) پرندگان یاریگر، برخلاف رفتار دگرخواهی در دم عصایی‌ها، می‌تواند به نفع فرد دگرخواه نیز باشد.

پاسخ ۴ پرنده یاریگر اغلب پرنده جوانی است که با کمک والدین صاحب لانه، تجربه کسب کرده و هنگام زادآوری خود می‌تواند از این تجربه‌ها استفاده کند. رد سایر گزینه‌ها:

زنبورهای عسل کارگر، ماده‌های نازایی هستند که خودشان امکان تولیدمثل نداشته و نگهداری و پرورش زاده های ملکه را بر عهده دارند. (نادرستی گزینه ۱)

خفاش‌های خون‌آشام الزاماً رفتار دگرخواهی را در قبال خویشاوندان انجام نمی‌دهند. (نادرستی گزینه ۲)

در میان مورچه‌های برگ‌بر، مورچه بزرگتر کارگری است که برگ‌ها را برش داده و به لانه حمل می‌کند و کارگرهای کوچک‌تر، روی برگ قرار گرفته و از آن محافظت می‌کند. (نادرستی گزینه ۳)

سوال ۹ **کدام عبارت، در ارتباط با رفتار دگرخواهی نادرست است؟**

۱) فقط به نفع سایر افراد گروه است.

۲) ممکن است مربوط به افرادی باشد که نازا هستند.

۳) می‌تواند در بین افرادی رخ دهد که خویشاوند هستند.

۴) به طورحتم براساس انتخاب طبیعی برگزیده شده است.

پاسخ ۱ در رفتار دگرخواهی رخداده در جمعیت خفاش‌های خون‌آشام، رفتار لزوماً فقط به نفع سایر افراد نیست و می‌تواند به نفع خود فرد نیز باشد. در رفتار پرنده‌های یاریگر نیز این مورد صادق است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲» و «۳»: در ارتباط با زنبورهای کارگر در جمعیت زنبورهای عسل صادق است.

گزینه «۴»: همه رفتارها در جانوران، براساس انتخاب طبیعی برگزیده شده‌است.

سوال ۱۰ **چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با رفتار قلمروخواهی، نادرست است؟**

الف) در بین افراد هم‌گونه می‌تواند رخ دهد.

ب) همواره باعث ایجاد نزاع بین حیوانات می‌شود.

ج) جانور با انجام این رفتار قطعاً مانع دست‌یابی سایر افراد به منابع قلمرو خود می‌شود.

د) این رفتار نمی‌تواند برای جانور هزینه‌ای داشته باشد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ ۲ فقط مورد «الف» درست است. بررسی عبارت‌ها:

الف) در رفتار قلمروخواهی جانور در برابر افراد هم‌گونه یا گونه‌های دیگر از قلمرو خود دفاع می‌کند.

ب) رفتار قلمروخواهی می‌تواند بدون نزاع انجام شود. مثلاً یک پرنده با آواز خواندن سعی می‌کند که از ورود پرنده مزاحم به قلمرو خود جلوگیری کند. بین این دو جانور زمانی نزاع اتفاق می‌افتد که آواز مؤثر نباشد.

ج) جانور با انجام این رفتار سعی می‌کند مانع دستیابی سایر افراد به منابع قلمرو خود شود اما ممکن است موفق نشود و در نزاع شکست بخورد.

د) این رفتار نیازمند صرف زمان و مصرف انرژی است.