زیستاز

دفترچه شماره ۱ | ۸ اسفند ماه ۱۴۰۳

دفترچه پاسخ آزمون الکترونیکی زیستاز

آزمون شمارهٔ ۱۷

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

نام درس	زیست‌شناسی پایه دوازدهم
گزینشگر	اسفندیار طاهری، سید علیرضا ولی‌زاده
ناظر علمی	آریا بام‌رفیع
مسئول آزمون	محمد عیسایی
پاسخنامه‌نویس	سید علیرضا ولی‌زاده
طراحان	محمد عیسایی، اسفندیار طاهری، سید علیرضا ولی‌زاده، سحر زرافشان، امیررضا رمضانی، سید علی خاتمی، علی‌اصغر گودینی
ویراستاران	سامان محمدی‌نیا، صالح حاجی‌زاده، علی سنگ‌تراش، علی وصالی، امیررضا رمضانی،سینا فرمانبر، شهریار مهرجویی، پویا گراوند

تولید فنی و گرافیک توسط نشر ویانو

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی و بدون اجازه «گروه آموزشی زیستاز» غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

ویژه کنکور ۱۴۰۴

zistase_ir | zistase.ir | zistase_ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخنامه تشریحی آزمون مرحله ۱۷ پایه دوازدهم
۸ اسفند ماه ۱۴۰۳

۱. با توجه به مراحل تقسیمات میتوز و میوز در یاخته‌های جانوری، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

۱) در هر مرحله‌ای که تشکیل دوک تقسیم آغاز می‌شود، کمترین فاصله میان هسته‌تن‌ها وجود دارد.

۲) در هر مرحله‌ای که پروتئین اتصالی سانترومر تجزیه می‌شود، هم‌پوشانی رشته‌های دوک از بین می‌رود.

۳) در هر مرحله‌ای که به هر سانترومر، یک رشتهٔ دوک اتصال دارد، فام‌تن‌ها به یکی از دو قطب یاخته منتقل می‌شوند.

۴) در هر مرحله‌ای که دسترسی آنزیم‌های بسپارازی به دنا افزایش می‌یابد، فعالیت شبکهٔ آندوپلاسمی صاف بیشتر می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | مفهومی

در مرحلهٔ تلوفاز میتوز، تلوفاز ۱ و تلوفاز ۲ در تقسیم میوز، دسترسی آنزیم‌های بسپارازی به دنا بیشتر می‌شود، چراکه میزان فشردگی مولکول دنا کاهش می‌یابد. در همهٔ این مراحل، به علت تولید پوشش هسته، فعالیت اندامک‌هایی نظیر شبکهٔ آندوپلاسمی صاف (به علت تولید لیپیدها) و رناتن‌ها و ... در یاخته، افزایش می‌یابد.

ترکیب روش تنظیم بیان ژن دیگر، تنظیم در سطح فام‌تنی است. به‌طور معمول بخش‌های فشرده فام‌تن کمتر در دسترس رنابسپارازها قرار می‌گیرند بنابراین یاخته می‌تواند با تغییر در میزان فشردگی فام‌تن در بخش‌های خاصی، دسترسی رنابسپاراز را به ژن مورد نظر تنظیم کند. (گفتار ۳ فصل ۲ دوازدهم)

تله‌تستی دقت کنید که ترتیب وقایع در هر یک از مراحل تقسیم هسته اهمیت ویژه‌ای دارد. گاهی طراحان سؤال با جابه‌جایی ترتیب مراحل بیان شده در هر مرحله شما را به دام می‌اندازند. مثلاً در تلوفاز ابتدا رشته‌های دوک تخریب شده سپس فام‌تن‌ها شروع به بازشدن می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مرحلهٔ پروفاز میتوز و میوز ۱ و ۲، تشکیل دوک تقسیم آغاز می‌شود. در مرحلهٔ پروفاز با افزایش فشردگی فامینه‌ها، فاصلهٔ هسته‌تن‌ها از هم کاهش می‌یابد ولی در کمترین میزان خود نمی‌باشد.

۲ در مراحل آنافاز میتوز و میوز ۲، پروتئین اتصالی سانترومر تجزیه می‌شود. با توجه به شکل مقابل، در آنافاز میتوز، هم‌پوشانی رشته‌های دوک از بین نمی‌رود! (البته بگم که در مورد آنافاز میوز ۲ هم این صدق می‌کنه، اما تو شکل کتاب برای میوز اصلاً اون رشته‌های دوک نشون داده نشدن!)

نکته در آنافاز میوز ۱، کروموزوم‌های همتا از یکدیگر جدا می‌شوند و عملاً تجزیهٔ پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر اتفاق نمی‌افتد. پروتئین اتصالی زمانی تجزیه می‌شود که کروماتیدهای خواهری یک کروموزوم از یکدیگر جدا شوند.

نکته در آنافاز میتوز و آنافاز میوز ۲، پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر تجزیه می‌شود و تعداد سانترومرها افزایش پیدا می‌کند.

نکته در مرحلهٔ متافاز ۱، به هر **تتراد** دو رشتهٔ دوک تقسیم متصل است.

نکته در مرحلهٔ متافاز ۲، به هر **سانترومر** دو رشتهٔ دوک تقسیم متصل است.

۳ در مرحلهٔ آنافاز میتوز، متافاز میوز ۱، آنافاز میوز ۱ و آنافاز میوز ۲، به هر سانترومر، یک رشتهٔ دوک اتصال دارد. در مرحلهٔ متافاز، فام‌تن‌ها به قطبین یاخته حرکت نمی‌کنند؛ بلکه در سطح استوایی یاخته ردیف می‌شوند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

نکته به تفاوت‌های دو فرایند میوز ۱ و میوز ۲ در یاخته دقت کنید:

۱ در مرحلهٔ آنافاز میوز ۱ برخلاف آنافاز میوز ۲ کروموزوم‌های همتا از یکدیگر فاصله می‌گیرند اما در آنافاز میوز ۲ کروماتیدهای خواهری هر کروموزوم از یکدیگر جدا می‌شود. لذا در آنافاز ۱ تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر یاخته نداریم!

۲ در تلوفاز ۱ برخلاف تلوفاز ۲ پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های دو کروماتیدی تشکیل می‌شود.

۳ به طور طبیعی در میوز ۱ برخلاف میوز ۲ امکان تبادل قطعاتی از کروماتیدهای غیر خواهری کروموزوم‌های همتا در پدیدهٔ کراسینگ‌اور وجود دارد. اما دقت داشته باشید ممکن است در اثر جهش مضاعف‌شدن قطعه‌ای از یک کروموزوم همتا به کروموزوم دیگر برود اما این در شرایط طبیعی نیست!

۴ دقت داشته باشید تعداد کروموزوم‌ها در مراحل آنافاز و تلوفاز تقسیم‌ها با یکدیگر برابر است اما در میوز ۱ کروموزوم‌ها دو کروماتیدی و در میوز ۲ تک کروماتیدی هستند.

۵ در اینترفاز پیش از میوز ۱ همانندسازی مولکول‌های DNA هسته‌ای را داریم! اما این مورد در ارتباط با میوز ۲ صادق نیست.

۶ در میوز ۱ کاهش عدد کروموزومی یاخته را داریم؛ اما در میوز ۲ مجموعه کروموزومی یاخته‌های حاصل نسبت به یاخته‌های حاصل از میوز ۱ تغییری ندارد.

نکته ویژگی‌های منحصر به فرد تقسیم میوز نسبت به تقسیم میتوز:

۱ کوتاه‌شدن رشته‌های دوک بدون تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر (آنافاز ۱)

۲ تشکیل ساختارهای چهارکروماتیدی (تتراد) (پروفاز ۱)

۳ ایجاد هسته‌های دارای کروموزوم مضاعف (تلوفاز ۱)

۴ جداشدن کروموزوم‌های همتا از یکدیگر (آنافاز ۱)

۵ تشکیل دو ردیف کروموزوم دوکروماتیدی در استوای یاخته (متافاز ۱)

۶ اتصال هر سانترومر به یک رشتهٔ پروتئینی دوک تقسیم (پروفاز ۱)

✓ دقت داشته باشید ویژگی‌های کلی تقسیم میوز ۲ مشابه تقسیم میتوز است و عمدهٔ تفاوت‌های دو نوع تقسیم میتوز و میوز، مربوط به میوز ۱ می‌باشد.

تست‌درتست کدام عبارت، در ارتباط با تقسیم میوز ۱ درست است؟

۱) برخلاف میوز ۲، امکان عدم تکمیل تقسیم سیتوپلاسم وجود دارد.

۲) همانند میوز ۲، فام‌تن‌های مضاعف درون سیتوپلاسم حرکت می‌کنند.

۳) برخلاف میوز ۲، استوانه‌های عمود برهم در قطبین یاخته مشاهده می‌شوند.

۴) همانند میوز ۲، ساختارهای چهارفامینکی در یکی از مراحل آن تشکیل می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۲ آسان | مفهومی

در میوز ۱ و میوز ۲ می‌توان شاهد حرکت کروموزوم‌های مضاعف درون سیتوپلاسم بود. در میوز ۱، کروموزوم‌های مضاعف به قطبین یاخته هدایت می‌شوند و در میوز۲، کروموزوم‌های مضاعف به استوای یاخته هدایت می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ برای مثال در فرایند اسپرم‌زایی می‌توان شاهد انجام ناقص تقسیم سیتوپلاسم توسط اسپرماتوسیت‌های اولیه و ثانویه بود.

نکته وجود اتصالات سیتوپلاسمی بین یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های زامه‌ساز به علت انجام تقسیم ناکامل سیتوپلاسم است.

۳ در میوز ۱ همانند ۲، می‌توان شاهد حضور سانتریول‌ها (استوانه‌های عمود بر هم) در قطبین یاخته‌ها بود.

۴ تشکیل ساختارهای چهارفامینکی (تتراد) تنها در میوز ۱ رخ می‌دهد!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲. مطابق با مطلب کتاب درسی، بعضی از جانوران می‌توانند به تنهایی به تولیدمثل جنسی بپردازند. ویژگی مشترک همهٔ این جانوران کدام است؟

۱) هر دو نوع دستگاه تولیدمثل نر و ماده را در بدن خود دارند.

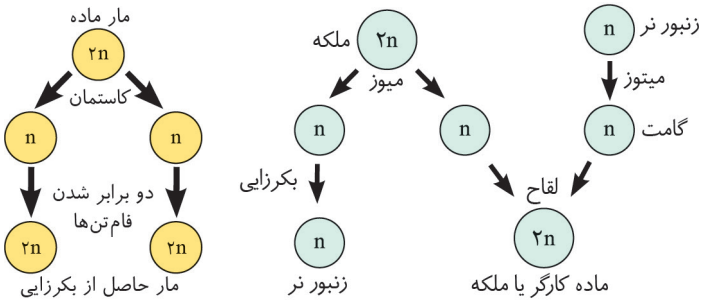
۲) تعداد فام‌تن‌ها در یاخته‌های پیکری و جنسی آن‌ها یکسان است.

۳) از روی فام‌تن‌های گامت تولیدشده یک نسخهٔ دیگر ساخته می‌شود.

۴) در سطح پنجم سازمان‌یابی حیات، زاده(های) زیستا و زایا ایجاد می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ جانورانی که می‌توانند به تنهایی به تولیدمثل جنسی بپردازند، جانوران دارای بکرزایی (مار ماده و زنبور ملکه) و برخی جانوران نرماده (هرمافرودیت) مانند کرم کبد هستند.



سطح پنجم سازمان‌یابی حیات، فرد است. جانوران ذکرشده در صورت سؤال، در این سطح از سازمان‌یابی حیات به تنهایی تولیدمثل جنسی انجام می‌دهند. جانوران حاصل از این روش‌های تولیدمثل جنسی، زیستا و زایا هستند.

ترکیب طبق تعریف ارنست مایر از گونه برای جاندارانی که تولیدمثل جنسی دارند، گونه به جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده‌های زیستا و زایا به وجود آورند ولی نمی‌توانند با جانداران دیگر آمیزش موفقیت آمیز داشته باشند. زیستا در تعریف بالا به جانداری گفته می‌شود که زنده می‌ماند و زندگی طبیعی خود را ادامه می‌دهد. (دوازدهم - فصل ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این ویژگی، فقط در مورد جانوران هرمافرودیت صادق است.

۲ در این جانوران، تعداد مجموعه(های) فام‌تنی و تعداد فام‌تن‌ها در یاخته‌های پیکری دو برابر یاخته‌های جنسی است. برای مثال، مار ماده و زنبور ملکه، دارای یاخته‌های پیکری ۲n و یاخته‌های جنسی n هستند.

۳ فقط در بکرزایی مار ماده، از روی فام‌تن‌های تخمک، یک نسخهٔ دیگر ساخته می‌شود.

موارد مقایسه	بکرزایی		تولیدمثل جانوران هرمافرودیت	
	بکرزایی زنبور ملکه	بکرزایی مار ماده	خودلقاحی	لقاح دوطرفی
نوع لقاح	عدم انجام لقاح	عدم انجام لقاح	داخلی	داخلی
جنسیت جانور انجام دهندهٔ این نوع تولیدمثل	ماده	ماده	نرماده	نرماده
جنسیت زاده‌های حاصل	فقط نر	نر یا ماده	نرماده	نرماده
در کدام سطح سازمان‌یابی حیات انجام می‌شود؟	پنجم	پنجم	پنجم	ششم
نوع دستگاه تولیدمثل	ماده	ماده	نر و ماده	نر و ماده

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

نوع تقسیم ایجادکنندهٔ گامت	کاستمان (میوز)	کاستمان (میوز)	کاستمان (میوز)	کاستمان (میوز)
عدد فام‌تنی زاده‌ها	n	۲n	مشابه والد	مشابه والدین
خروج گامت از بدن	✗	✗	✗	✓
مثال	زنبور ملکه	مار ماده	کرم‌های پهن مثل کرم کبد	کرم‌های حلقوی مثل کرم خاکی

تست‌درتست **با توجه به مثال‌های مطرح‌شده در کتاب درسی، چند مورد، دربارهٔ جاندارانی که توانایی تولید انواعی از یاخته‌های جنسی را به‌طور همزمان دارند، صحیح است؟**

الف) در همهٔ آن‌ها، محل تولید انواع یاخته‌های جنسی موجود در بدن، متفاوت است.

ب) همهٔ آن‌ها، می‌توانند به تنهایی زاده‌هایی کم و بیش شبیه به خود را به وجود آورند.

ج) در بعضی از آن‌ها، تولید زاده‌هایی با محتوای ژنی متفاوت نسبت به والد دور از انتظار است.

د) در بعضی از آن‌ها، یاخته‌های جنسی مستقیماً در پی تغییر عدد فام‌تنی یاختهٔ قبلی تولید می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ سخت | مفهومی

سرنخ جانداران هرمافرودیت که هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارند، به همراه گیاهان نهان‌دانه‌ای که توانایی خودلقاحی دارند، می‌توانند انواع یاخته‌های جنسی را به‌طور همزمان تولید کنند.

فقط مورد (د) درست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف در نهاندانگان، محل تولید یاخته‌های جنسی نر و ماده در حلقهٔ چهارم گل و در نتیجه یکسان می‌باشد؛ اما در هرمافرودیت‌ها، محل تولید یاخته‌های جنسی نر و ماده با یکدیگر متفاوت است.

نکته نهان‌دانگان دارای گل‌های تک‌جنسی نر، فاقد محلی جهت تولید گامت نر هستند؛ زیرا گامت نر نهان‌دانگان از تقسیم یاختهٔ زایشی درون حلقهٔ چهارم گل (مادگی) تولید می‌شود.

ب کرم‌های خاکی دارای لقاح دوطرفی هستند؛ یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می‌گیرند، زامه‌های هرکدام، تخمک‌های دیگری را بارور می‌سازد. در واقع کرم‌های خاکی نمی‌توانند به تنهایی تولیدمثل کنند.

تله‌تستی پس حواستون باشه که هر جانوری که دارای هر دو نوع دستگاه تولیدمثل نر و ماده هستن، الزاماً نمی‌تونه به تنهایی تولیدمثل کنه!

ج در همهٔ این جانوران، زاده‌ای که ایجاد می‌شود، ممکن است محتوای ژنتیکی متفاوتی نسبت به والد خود داشته باشد.

د در گیاهان نهان‌دانه، یاخته‌های جنسی، در پی تقسیم میتوز یاختهٔ قبل از خود ایجاد می‌شوند. در واقع تولید آن‌ها با تغییر عدد فام‌تنی یاختهٔ قبل از خود همراه نمی‌باشد. در حالیکه در هرمافرودیت‌ها، تقسیم میوز باعث ایجاد گامت‌های جنسی می‌شود و ایجاد یاخته‌های جنسی در پی تغییر عدد کروموزومی یاختهٔ قبل صورت می‌گیرد.

۳. در خصوص بخشی که رابط بین بند ناف و دیوارهٔ رحم است، کدام مورد زیر را می‌توان بیان نمود؟

۱) همزمان با آغاز تمایز آن، اندام‌های اصلی جنین شروع به تشکیل‌شدن می‌کنند.

۲) تشکیل آن، پیش از ایجاد ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص در جنین کامل می‌شود.

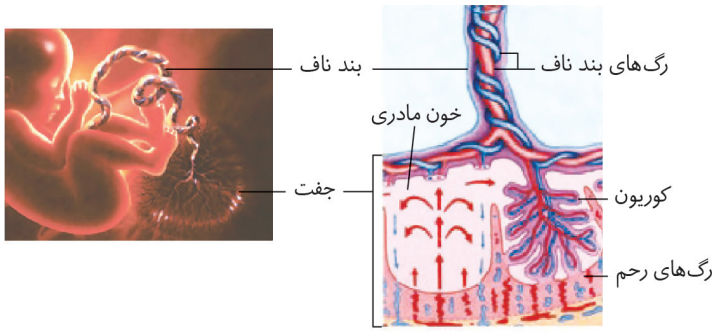
۳) نوعی رگ خونی در ساختار آن که به دور رگ دیگری می‌پیچد، حاوی خون تیره است.

۴) محتوای ژنتیکی همهٔ یاخته‌های آن، با یاخته‌های موجود در حوضچه‌های خونی مشابه است.

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

سرنخ منظور از رابط بین بند ناف و دیوارهٔ رحم، جفت است.



تمایز جفت از از هفتهٔ دوم پس از لقاح آغاز می‌شـــود و تا هفتهٔ دهم (هفتهٔ دوم از ماه ســـوم) ادامه می‌یابد. مطابق متن کتاب درســـی، در انتهای سه ماههٔ اول (پایان هفتهٔ دوازدهم)، اندام‌های جنین مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود. بنابراین تشکیل جفت، پیش از ایجاد ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص در جنین کامل می‌شود.

ماه اول	تمایز جفت از هفتهٔ دوم شروع می‌شود. - لایه‌های زاینده تشکیل می‌شوند.
انتهای ماه اول	اندام‌های اصلی شروع به تشکیل‌شدن می‌کنند. - ضربان قلب آغاز می‌شود. - رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند. - جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.
در طی ماه دوم	همهٔ اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند.
ماه سوم	تمایز جفت در هفتهٔ دهم کامل می‌شود.
انتهای سه‌ماههٔ اول	اندام‌های جنسی مشخص شده‌اند. - جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود.
سه‌ماههٔ دوم و سوم	جنین به سرعت رشد می‌کند. - اندام‌های جنین شروع به عمل می‌کنند. - در انتهای سه‌ماههٔ سوم جنین قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تمایز جفت از هفتهٔ دوم بعد از لقاح شروع می‌شود، اما تشکیل اندام‌های اصلی جنین از انتهای ماه اول (هفتهٔ چهارم) شروع می‌شود.

۳ این ویژگی در ارتباط با بندناف (نه جفت!) می‌باشـــد. در بندناف، دو ســـرخرگی که خون تیره دارند، به دور سیاهرگی که خون روشن دارد، می‌پیچند.

۴ در حوضچه‌های خونی موجود در ساختار جفت، یاخته‌های خونی مادر مشاهده می‌شود، چراکه در این حوضچه‌ها، خون درون رگ‌های خونی مادر وجود دارد. محتوای ژنتیکی همهٔ یاخته‌های ساختار جفت، با یاخته‌های خونی مادر مشابه نیست؛ بلکه محتوای ژنتیکی بخش جنینی آن، مشابه با یاختهٔ تخم می‌باشد.

مورد مقایسه	بخش‌های مختلف	اجزا	نکات
جفت: رابط بین بندناف و دیوارهٔ رحم است. و تمایز آن از هفتهٔ دوم بعد از لقاح شروع می‌شود.	بخش مادری	رگ‌های رحم مادر حضور دارند که خون خود را به اطراف بخش جنینی می‌ریزند.	- چون دارای دو بخش مادری و جنینی است، دارای یاخته‌هایی با ژنوتیپ‌های متفاوتی نیز است. (ممکن است گروه خونی متفاوت باشد) - یاخته‌های خونی از جفت عبور نمی‌کنند. (عدم مخلوط شدن خون مادر و جنین)
	بخش جنینی	کوریون و مویرگ‌های آن حضور دارند. کوریون در این قسمت به شکل زوائد انگشت مانند است و تبادل مواد را انجام می‌دهد.	- مواد مغذی، اکسیژن و برخی پادتن‌ها از طریق جفت به جنین منتقل می‌شود. - مواد دفعی جنین از طریق جفت به مادر منتقل می‌شود. - تبادل گازهای تنفسی در جفت انجام می‌شود در نتیجه در جفت، جدا شدن و وصل شدن کربن‌دی‌اکسید و اکسیژن به هموگلوبین دیده می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

تست در تست در خصوص بخشی که رابط بین بند ناف و دیوارهٔ رحم است، کدام مورد یا موارد زیر را می‌توان بیان نمود؟ (کنکور تیر ۱۴۰۳)

الف) پس از تشکیل آن، لایه‌های زایندهٔ جنین به وجود آمده است.

ب) خون مادر و خون جنین، در آن با هم مخلوط می‌شوند.

ج) از زه‌شامه (کوریون) و بخشی از دیوارهٔ رحم منشأ گرفته است.

د) پیک شیمیایی آن، از نظر عملکرد به یکی از ترشحات هیپوفیز شباهت دارد.

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

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

منظور از صورت سؤال، جفت است. موارد (ج) و (د) در خصوص جفت درست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف قبل از آنکه تشکیل جفت کامل شود، لایه‌های زایندهٔ جنین به وجود آمده‌اند.

ب خون مادر و جنین در محل جفت با هم مخلوط نمی‌شوند!

ج در نتیجهٔ تعامل کوریون و دیوارهٔ رحم، جفت تشکیل می‌شود.

د پیک شیمیایی جفت، هورمون HCG است که باعث حفظ فعالیت ترشحی جسم زرد می‌شود. هورمون LH نیز چنین اثری بر جسم زرد دارد.

۴. با توجه به فرایند گامت‌زایی در مردان و زنان سالم و بالغ، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، یاخته‌ای در بدن مردان که .....، معادل یاخته‌ای در بدن زنان است که .....»

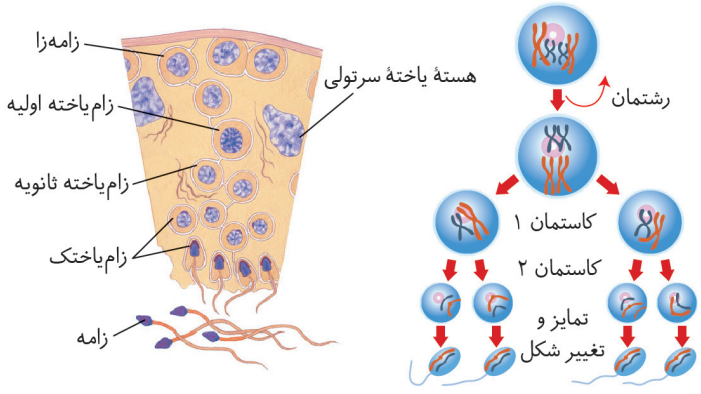
۱) در داخلی‌ترین بخش دیوارهٔ لولهٔ زامه‌ساز قرار دارد - یک مجموعه فام‌تن دوفامینکی دارد.

۲) توسط زوائدی به یاخته‌های n و 2n متصل است - تقسیم هسته را در پروفاز ۱ متوقف می‌کند.

۳) ساختارهای چهارفامینکی (تتراد) تشکیل می‌دهد - برای نخستین بار، دو نوع یاخته ایجاد می‌کند.

۴) نخستین یاختهٔ تاژک‌دار مسیر زامه‌زایی را ایجاد می‌کند - محتوای وراثتی خطی خود را مضاعف می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی



در مردان، یاختهٔ زام‌یاختهٔ اولیه توسط زوائد سیتوپلاسمی، از یک سو به یاختهٔ زامه‌زا (دیپلوئید) و از سوی دیگر به زام‌یاختهٔ ثانویه (هاپلوئید) متصل است. این یاخته معادل مام‌یاختهٔ اولیه در زنان است که تقسیم هسته را در پروفاز ۱ متوقف می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ زام‌یاختک در داخلی‌ترین بخش دیوارهٔ لولهٔ زامه‌ساز قرار دارد. این یاخته دارای یک مجموعه فام‌تن تک‌فامینکی است؛ بنابراین نمی‌تواند معادل یاخته‌ای در بدن زنان باشد که یک مجموعه فام‌تن دوفامینکی دارد!

استراتژی دقت کردی این گزینه رو چطوری بررسی کردم؟ فقط اومدم بررسی کردم که عبارت جای خالی دوم در مورد یاختهٔ موردنظر در عبارت اول درسته یا نه و اصلاً کاری به معادل اون یاخته در بدن زن نداشتیم! در واقع این یه استراتژیه که توی سؤالات مقایسه‌ای و معادل‌سازی می‌تونی ازش استفاده کنی؛ به این صورت که بدون توجه به مقایسهٔ صورت گرفته (همانند - برخلاف) و یا معادل‌سازی موردنظر سؤال، فقط بررسی می‌کنی ببینی اون چیزی که در جای خالی دوم سؤال قرار می‌گیره در مورد اون چیزی که در جای خالی اول سؤال هست درسته یا نه! خیلی وقتا (مثه همین سؤال) همینجوری یکی دوتا گزینه رد میشه، اما اگه این کارو کردی و دیدی جواب نداد حالا دیگه میای اون مقایسه یا معادل‌سازی رو در نظر می‌گیری!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳ ساختارهای چهارفامینکی (تتراد) توسط زامیاختهٔ اولیه تشکیل می‌شوند. معادل زامیاختهٔ اولیه در زن، مامیاختهٔ اولیه است، اما یاخته‌ای که برای اولین بار، دو نوع یاخته ایجاد می‌کند، در مردان یاختهٔ زامه‌زا (که یاختهٔ زامه‌زا و زامیاختهٔ اولیه را ایجاد می‌کند) و در زنان یاختهٔ مامه‌زا (که یاختهٔ مامه‌زا و مامیاختهٔ اولیه را ایجاد می‌کند) است.

۴ نخستین یاختهٔ تاژک‌دار مسیر زامه‌زایی، زامیاختک است که توسط زامیاختهٔ ثانویه ایجاد می‌شود. آیا زامیاختهٔ ثانویه، محتوای وراثتی خطی (دنای هسته‌ای) خود را همانندسازی می‌کند؟ خیر! پس این یاخته نمی‌تواند معادل یاخته‌ای در بدن زنان باشد که دنای خطی خود را مضاعف می‌کند. (دیدی؟ دوباره از همون استراتژی که بهت یاد دادن استفاده کردم!)

نکته فقط یاخته‌هایی می‌توانند دنای خطی (دنای هسته‌ای) خود را مضاعف کنند که تقسیم میتوز یا میوز ۱ انجام می‌دهند. بنابراین یاخته‌هایی مانند زامیاختهٔ ثانویه یا مامیاختهٔ ثانویه که تقسیم میوز ۲ انجام می‌دهند، قادر به همانندسازی دنای خطی خود نیستند!

موارد مقایسه	مردان	زنان
زمان گامت‌زایی	از دوران بلوغ (آغاز) تا پایان عمر	از دوران جنینی (آغاز) تا یائسگی
محل تولید گامت در آن‌ها	لوله‌های زامه‌ساز بیضه	لولهٔ رحمی
پایین‌ترین غدد درون‌ریز بدن	بیضه‌ها	تخمدان‌ها
محل قرارگرفتن غدد جنسی	خارج از حفرهٔ شکمی	درون حفرهٔ شکمی
ارتباط غدد جنسی با پردهٔ صفاق	-	+
دمای غدد جنسی نسبت به دمای بدن	سه درجه پایین‌تر	برابر
گامت محصول مستقیم چه فرایندی است؟	تمایز	تقسیم
خروج گامت از غدد جنسی	+	-
تولید گامت وابسته به حضور گامت جنس دیگر	نمی‌باشد	می‌باشد
سرعت گامت‌زایی	بیشتر	کمتر
تقسیم نامساوی سیتوپلاسم در مسیر گامت‌زایی	-	+
کدام هورمون‌های جنسی در آن‌ها تولید می‌شود؟	در بیضه: تستوسترون در غدهٔ فوق کلیه: هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه	در تخمدان: استروژن و پروژسترون در غدهٔ فوق کلیه: هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه
کروموزوم جنسی گامت آن‌ها	X یا Y	X
نقش هورمون پرولاکتین در آن‌ها	تنظیم فرایندهای تولیدمثل / حفظ تعادل آب و نقش در دستگاه ایمنی	پس از تولد نوزاد، غدد شیری را به تولید شیر وا می‌دارد / حفظ تعادل آب و نقش در دستگاه ایمنی
اندام‌های کیسه‌ای شکل	معده، مثانه، کیسهٔ صفرا، کیسهٔ منی، کیسهٔ بیضه و ...	رحم، معده، مثانه و کیسهٔ صفرا و ...
بالا رفتن سن آن‌ها، از عوامل مهم تولد فرزند مبتلا به سندروم داون می‌باشد	-	+
اثر هورمون FSH	اثر بر یاختهٔ سرتولی - تسهیل تمایز زامه	رشد فولیکول / بلوغ فولیکول / تحریک (غیرمستقیم) ترشح استروژن از فولیکول

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

اثر هورمون LH	اثر بر یاختهٔ بینابینی - ترشح تستوسترون	عامل اصلی تخمک گذاری / تبدیل باقی مانده فولیکول به جسم زرد / تحریک ترشح استروژن و پروژسترون از جسم زرد
امکان ناباروری در آن‌ها وجود دارد؟	بله	بله
امکان اختلال در روند جدا شدن فام‌تن‌ها در آن‌ها وجود دارد؟	بله	بله
تشکیل تتراد در دوران جنینی	-	+

۵. در خصوص زامه‌ای سالم و بالغ که از بین یاخته‌های فولیکولی اطراف مام‌یاخته عبور می‌کند، کدام مورد نادرست است؟

۱) ممکن است در ایجاد تودهٔ یاخته‌ای بی‌شکلی شرکت کند.

۲) ممکن است انرژی لازم برای حرکت را در سر خود تولید کند.

۳) به‌طور حتم، غشای کیسهٔ محتوی آنزیم در سر آن پاره می‌شود.

۴) به‌طور حتم، ژنگان سیتوپلاسمی یاختهٔ تخم را تشکیل نمی‌دهد.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

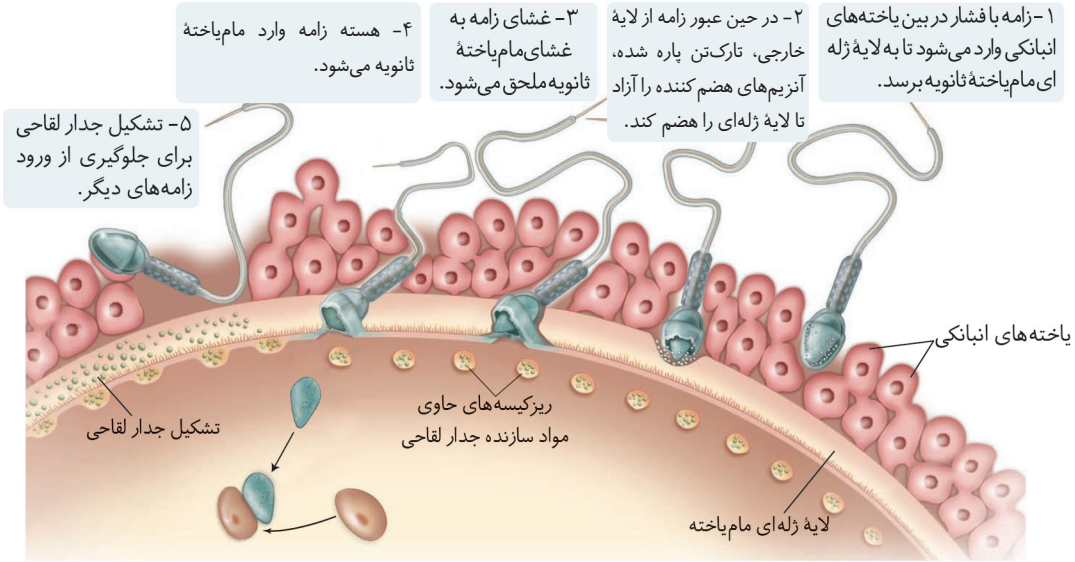
سرنخ زامهٔ سالم و بالغی از بین یاخته‌های فولیکولی اطراف مام‌یاخته عبور می‌کند، چندین سرنوشت ممکن است داشته باشد:

۱- از لایهٔ ژله‌ای نیز عبور کند و با مام‌یاختهٔ ثانویه لقاح کند،

۲- از لایهٔ ژله‌ای نیز عبور کند و با جسم قطبی لقاح یابد،

۳- به جدار لقاحی برخورد کند و نتواند در لقاح شرکت کند.

با توجه به شکل زیر، زامه‌ای که از یاخته‌های فولیکولی عبور می‌کند، الزاماً غشای تارک‌تن (کیسهٔ محتوی آنزیم در سر) آن پاره نمی‌شود. مانند زامه‌ای که در شکل بدون پاره‌شدن تارک‌تن به جدار لقاحی برخورد کرده و برمی‌گردد.



نکته **نکاتی در خصوص برخورد و نفوذ زامه در مام‌یاخته:**

۱ در حین (نه قبل یا بعد از) عبور زامه از لایهٔ خارجی، تارک‌تن پاره می‌شود.

۲ هر زامه یک کیسهٔ (نه کیسه‌های) پر از آنزیم به نام تارک‌تن (آکروزوم) دارد.

۳ لقاح زمانی آغاز می‌شود که غشای یک زامه و غشای مام‌یاختهٔ ثانویه با همدیگر تماس پیدا کنند. پس، عبور زامه از بین یاخته‌های انبانکی و هضم‌شدن لایهٔ داخلی توسط آنزیم‌های تارک‌تن، جزء مراحل لقاح محسوب نمی‌شوند و قبل از لقاح رخ می‌دهند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴ در فرایند لقاح، به علت ادغام غشای زامه و ریزکیسه‌های حاوی مواد سازندهٔ جدار لقاحی با غشای مامیاختهٔ ثانویه، سطح آن افزایش می‌یابد.

✓ ریزکیسه‌های حاوی مواد سازندهٔ جدار لقاحی، با غشای اووسیت ادغام می‌شوند؛ اما محتویات آنها وارد لایهٔ ژله‌ای اطراف آن می‌گردند.

۵ در فرایند لقاح، فقط هستهٔ زامه وارد مامیاختهٔ ثانویه می‌شود و سایر قسمت‌های آن همراه با سایر زامه‌ها از واژن دفع می‌شوند.

۶ از آن‌جا که میتوکندری‌های زامه وارد مامیاختهٔ ثانویه نمی‌شوند، در نتیجه ژنوم سیتوپلاسمی پدر به فرزند نمی‌رسد و ژنوم سیتوپلاسمی فرزند کاملاً مشابه ژنوم سیتوپلاسمی مادر است. (فصل ۴ دوازدهم)

۷ پس از ورود هستهٔ زامه به سیتوپلاسم مامیاختهٔ ثانویه، مامیاختهٔ ثانویه تقسیم کاستمان را تکمیل می‌کند و به تخمک تبدیل می‌شود و هستهٔ تخمک با هستهٔ زامه ادغام می‌شود و یاختهٔ تخم شکل می‌گیرد. در واقع هستهٔ مامیاختهٔ ثانویه دارای ۲۳ فام‌تن دوفامینکی است که ابتدا با تکمیل کاستمان ۲ به تخمک دارای ۲۳ فام‌تن تک‌فامینکی تبدیل می‌شود و بعد ادغام هستهٔ تخمک و زامه صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگر زامه با جسم قطبی لقاح یابد، تودهٔ یاخته‌ای بی‌شکلی را ایجاد می‌کند که پس از مدتی از بدن دفع می‌شود.

۲ زامه برای حرکت خود نیازمند تولید ATP است. دقت داشته باشید که علاوه بر تولید ATP توسط راکیزه‌های تنهٔ زامه، در قسمت سر آن نیز امکان تولید ATP در فرایند قندکافت وجود دارد.

۴ در فرایند لقاح و تشکیل یاختهٔ تخم، فقط هستهٔ زامه (حاوی ژنگان هسته‌ای) وارد مامیاختهٔ ثانویه می‌شود؛ بنابراین به علت عدم ورود راکیزه‌های (حاوی ژنگان سیتوپلاسمی) زامه به مامیاختهٔ ثانویه، زامه در تشکیل ژنگان سیتوپلاسمی یاختهٔ تخم نقش ندارد.

مقایسهٔ لایهٔ داخلی و خارجی اطراف مامیاختهٔ ثانویه

موارد مقایسه	لایهٔ داخلی	لایهٔ خارجی
جنس	لایهٔ شفاف و ژله‌ای	باقیماندهٔ یاخته‌های انبانکی
ساختار یاخته‌ای	ندارد	دارد
ضخامت	کم‌تر	بیش‌تر
هضم‌شدن توسط آنزیم‌های تارک‌تن	بله	خیر
تشکیل جدار لقاحی در آن	بله	خیر
تماس با غشای مامیاخته	دارد	ندارد
تماس با دیوارهٔ لولهٔ رحمی	ندارد	دارد
تماس با تاژک زامه	دارد	دارد

۶. با توجه به شکل زیر که برخی مجاری مرتبط با دستگاه تولیدمثل آقایی سالم و جوان را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟

۱) مجرای ۲ برخلاف ۱، حاوی ترشحات نوعی غدهٔ برون‌ریز است.

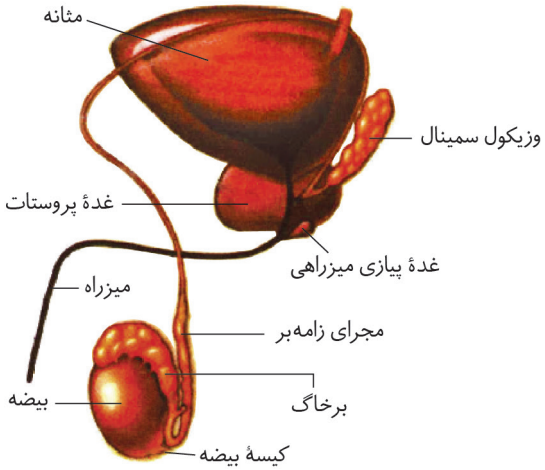
۲) مجرای ۱ همانند ۳، مربوط به نوعی اندام ضمیمهٔ دستگاه تولیدمثل است.

۳) مجرای ۴ همانند ۳، حاوی ماده‌ای است که در رسیدن زامه‌ها به گامت ماده نقش دارد.

۴) مجرای ۳ برخلاف ۴، حاوی زامه‌هایی است که توانایی حرکت را در درون اپیدیدم کسب کرده‌اند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds



سرنخ با توجه به شکل مقابل، مجاری ۱ تا ۴ به ترتیب مجرای خروجی از مثانه، مجرای زامه‌بر، مجرای غدهٔ وزیکول سمینال و مجرای غدهٔ پیازی‌میزراهی هستند.

مجرای ۳ حاوی مایعی غنی از فروکتوز است که انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند و مجرای ۴ حاوی ماده‌ای قلیایی و روان‌کننده است که به خنثی‌کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه‌ها به سمت گامت ماده کمک می‌کند؛ بنابراین، مجرای ۴ همانند ۳، حاوی ماده‌ای است که در رسیدن زامه‌ها به گامت ماده نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مجرای ۲ حاوی ترشحات بیضه (نوعی غدهٔ درون‌ریز) و مجرای ۱ حاوی ادرار خروجی از مثانه است.

۲ مجرای ۳ مربوط به غدهٔ وزیکول‌سمینال (نوعی اندام ضمیمهٔ دستگاه تولیدمثل) است، اما مجرای ۱ مربوط به مثانه است. دقت داشته باشید که مثانه جزئی از دستگاه تولیدمثل محسوب نمی‌شود.

۴ زامه‌ها در هیچ‌کدام از مجاری ۳ و ۴ مشاهده نمی‌شوند.

مورد مقایسه	زامه ساز	اپیدیدیم	مجرای زامه‌بر	میزراه	میزنای	نفرون	لولهٔ جمع‌کننده
جزء دستگاه ...	تولیدمثلی	تولیدمثلی	تولیدمثلی	تولیدمثلی مردان - ادراری	ادراری	ادراری	ادراری
لوله‌ای پر پیچ و خم ...	می‌باشد	می‌باشد	نمی‌باشد	نمی‌باشد	نمی‌باشد (البته در اثر تجزیهٔ چربی اطراف کلیه شاید دچار پیچش شود.)	می‌باشد	نمی‌باشد.
جزء کیسه بیضه	هست	هست	بخشی از آن هست	نیست	نیست	نیست	نیست
وظیفه	ساخت زامه	ایجاد تحرک در زامه	جابجایی زامه	خروج ادرار و زامه از بدن مرد	وارد کردن ادرار به مثانه	ساخت ادرار	
به کجا می‌ریزند	در نهایت زامه‌ها را به اپیدیدیم می‌برند.	مجرای زامه‌بر	میزراه	خارج از بدن	مثانه	لولهٔ جمع کننده	لگنچه
تعداد	زیاد	۲	۲	۱	۲	حدود دو میلیون	کمتر از دو میلیون
حرکت زامه با تاژک در آن	مشاهده نمی‌گردد	گروهی دارند گروهی ندارند	مشاهده می‌گردد	مشاهده می‌گردد	مشاهده نمی‌گردد	مشاهده نمی‌گردد	مشاهده نمی‌گردد
سایر نکات	دارای گیرنده برای FSH در یاختهٔ سرتولی	یک لوله طویل و پیچ خورده	از جلوی میزنای و پشت و کنار مثانه می‌گذرد	بخش نزدیک به غدد پیازی میزراهی و محل خروج ادرار، قطورتر از سایر بخش‌های آن است	به بخش پشتی مثانه متصل است.	دارای لوله پیچ خورده نزدیک، دور و لوله هنله	آنچه از آن وارد لگنچه می‌شود ادرار است.
		بخش بالایی آن قطور تر از پایینی است.	وارد غدد پیازی میزراهی و وزیکول سمینال نمی‌شود ولی وارد پروستات می‌شود.			مجرای جمع کننده ادرار جزء آن نیست.	

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

تست درتست با توجه به بدن انسان، چند مورد را می‌توان نوعی مجرای حاوی اسپرم‌های متحرک در مردی بالغ و سالم دانست؟

الف) مجرای واردکنندهٔ اسپرم‌ها به فضایی با دمای بیشتر

ب) مجرای عبوردهندهٔ یاخته‌های تاژک‌دار با چندین ساعت تأخیر

ج) مجاری خارج‌کنندهٔ یاخته‌های جنسی نر از طریق چندین بخش خود

د) مجرای دریافت‌کنندهٔ ترشحات غدد پیازی‌میزراهی بعد از نخستین برجستگی خود

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

موارد الف و ب صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف مجرای اسپرم‌بر اسپرم‌ها را از کیسهٔ بیضه خارج و وارد محوطهٔ شکمی می‌کند. دما در کیسهٔ بیضه ۳ درجه سردتر از دمای بدن است.

تله‌تستی دقت کنین که دمای کیسهٔ بیضه ۳ درجه سردتر از سایر قسمت‌های بدن است، نه فقط بیضه! یعنی دمای اپیدیدیم و ابتدای مجرای اسپرم‌بر نیز ۳۴ درجه سانتی گراد است.

ب اپیدیدیم اسپرم‌ها را حداقل ۱۸ ساعت در خود نگه می‌دارد تا توانایی حرکت پیدا کنند. درون این مجرا هم اسپرم‌های متحرک و هم اسپرم‌های غیرمتحرک دیده می‌شود.

نکته درون اپیدیدیم، اسپرم‌ها متحرک شده و توانایی استفاده از انرژی زیستی تولیدی در تنه و سر اسپرم را به دست می‌آورند.

استراتژی با توجه به تله‌های تستی که در مورد دستگاه تولیدمثلی مردان در آزمون‌های مختلف وجود دارند، باید یک تکنیک به شما بگویم تا در هنگام حل سوالات این مبحث در آزمون‌ها به کار ببرید:

۱ هرگاه واژهٔ اسپرم متحرک دیدید ← نگاه کنید که محل مشاهدهٔ این اسپرم‌ها کجاست!

۲ هرگاه واژهٔ اپیدیدیم دیدید ← به این نگاه کنید که محل قرارگیری آن به کجا نسبت داده شده است! ← اپیدیدیم درون کیسهٔ بیضه دیده می‌شود؛ ولی در بیضه غیرقابل مشاهده است.

۳ تعداد بیضه‌ها، اپیدیدیم‌ها، غدد وزیکول - سمینال و غدد پیازی - میزراهی، به تعداد دو عدد در بدن هر فرد دیده می‌شوند؛ ولی میزراه، پروستات و کیسهٔ بیضه، در بدن هر فرد به تعداد یکی قابل مشاهده است. بنابراین، به کاربردن «پروستات‌ها»، «میزراه‌ها» و «کیسه‌های بیضه» موجود در بدن یک فرد نادرست است.

ج از بین مجاری اسپرم‌ساز، اپیدیدیم، اسپرم‌بر و میزراه که اسپرم‌ها را از خود عبور می‌دهند، تنها مجاری اسپرم‌ساز این یاخته‌ها را از چندین بخش خارج می‌کنند. اما دقت کنین که مجرای اسپرم‌ساز، اسپرم غیرمتحرک دارد، نه اسپرم متحرک!

د ترشحات غدد پیازی میزراهی قبل از نخستین برجستگی به میزراه وارد می‌شوند.

نکته دو برجستگی در نزدیک به ابتدا و انتهای میزراه وجود دارد. مجرای غدد پیازی میزراهی قبل از نخستین برجستگی به میزراه متصل می‌شود.

۷. دربارهٔ همهٔ دوقلوهایی که محتوای مادهٔ وراثتی آن‌ها کاملاً با یکدیگر یکسان است، کدام مورد صدق می‌کند؟

۱) در ژنگان (ژنوم) هسته‌ای خود، ۲۴ نوع فام‌تن دارند.

۲) حاصل تقسیم تودهٔ یاخته‌ای درونی بلاستوسیست هستند.

۳) برای همهٔ صفات ارثی خود، ژن‌نمود و رخ‌نمود مشابهی دارند.

۴) ژن برخی پروتئین‌ها را فقط از یک والد خود دریافت می‌کنند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ منظور از دوقلوهایی که محتوای مادهٔ ژنتیکی آن‌ها کاملاً یکسان است، دوقلوهای همسان هستند.

همهٔ دوقلوها (چه همسان و چه ناهمسان) ژن حاوی دستور ساخت برخی پروتئین‌ها را فقط از یک والد خود دریافت می‌کنند. برای مثال، از آن‌جا که در فرایند لقاح راکیزه‌های زامه وارد مامیاختهٔ ثانویه نمی‌شوند، فقط راکیزه‌های یاختهٔ مادری (تخمک) در یاختهٔ تخم وجود دارند و همهٔ ژن‌های مربوط به دنای راکیزه از مادر دریافت می‌شوند. هم‌چنین اگر دوقلوها پسر باشند، ژن‌های مربوط به فام‌تن جنسی Y را فقط از پدر خود دریافت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فارغ از نوع دوقلوها (همسان یا ناهمسان)، فرزندان پسر دارای ۲۴ نوع فام‌تن (۲۲ نوع فام‌تن غیرجنسی و ۲ نوع فام‌تن جنسی X و Y) و فرزندان دختر دارای ۲۳ نوع فام‌تن (۲۲ نوع فام‌تن غیرجنسی و ۱ نوع فام‌تن جنسی X) در ژنگان (ژنوم) هسته‌ای خود هستند. بنابراین اگر این دوقلوهای همسان دختر باشند، این عبارت نادرست است.

۲ بعضی از دوقلوهای همسان حاصل جدا شدن یاخته‌های بنیادی از یکدیگر در حین تقسیمات اولیهٔ تخم و بعضی از آن‌ها حاصل تقسیم تودهٔ یاخته‌ای درونی بلاستوسیست به دو قسمت هستند.

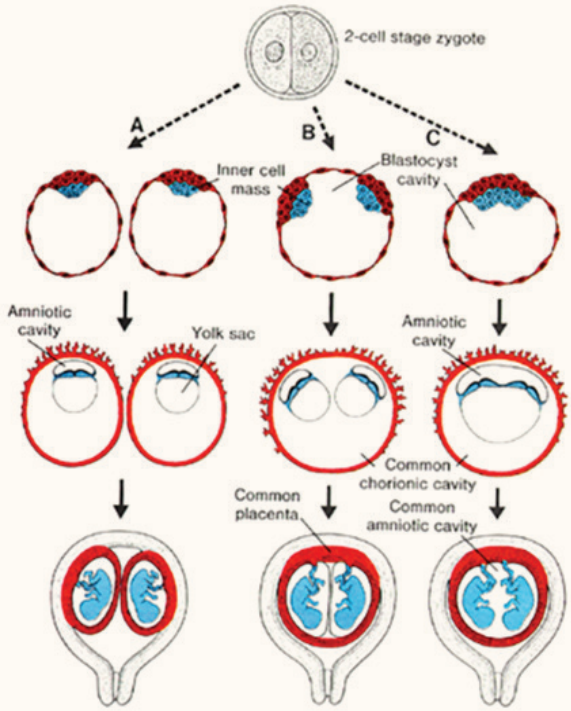
۳ بروز برخی رخ‌نمودها علاوه بر ژن تحت تأثیر محیط نیز هست. همهٔ دوقلوهای همسان دارای ژن‌نمود یکسانی هستند اما رخ‌نمود برخی از ژن‌ها مانند رنگ پوست، قد و ... در آن‌ها متفاوت است.

مقایسهٔ دوقلوهای همسان و ناهمسان

موارد مقایسه	دوقلوهای همسان	دوقلوهای ناهمسان
نحوهٔ تشکیل	جدا شدن یاخته‌های بنیادی از یکدیگر در حین تقسیمات اولیهٔ تخم یا تقسیم تودهٔ یاخته‌ای درونی بلاستوسیست به دو قسمت	آزاد شدن بیش از یک مامیاختهٔ ثانویه از تخمدان‌های مادر و انجام شدن دو لقاح
ژن‌نمود	کاملاً یکسان	در بعضی از ژن‌ها یکسان و در بعضی از ژن‌ها متفاوت
رخ‌نمود	در بعضی از ژن‌ها یکسان و در بعضی از ژن‌ها متفاوت	در بعضی از ژن‌ها یکسان و در بعضی از ژن‌ها متفاوت
پرده‌های حفاظتی مشترک	فقط در دوقلوهای حاصل تقسیم تودهٔ یاخته‌ای درونی بلاستوسیست به دو قسمت	خیر
امکان به‌هم چسبیده متولد شدن	بله	خیر
جنسیت	مشابه	مشابه یا متفاوت
اثر انگشت	متفاوت	متفاوت
شکل		

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

شکل مکمل شکل پایینو هم واسه تفهیم بهتر بحث «دوقلوهای همسان» واستون قرار دادم؛ یه نگاه بکنید تا موضوع بهتر واستون جا بیفته!



۸. با توجه به سه گروه پستانداران (مطرح‌شده در کتاب درسی) از نظر شیوهٔ حفاظت و تغذیهٔ جنین، کدام دو مورد زیر، فقط دربارهٔ یک گروه از این جانوران صدق می‌کند؟

۱) وجود غدد ترشح‌کنندهٔ مایع حاوی لاکتوز - ارتباط خونی مادر و جنین در جفت

۲) تکمیل نمو جنین در خارج از بدن مادر - رشد ابتدایی اندام‌ها درون رحمِ ماهیچه‌ای

۳) تکمیل رشد و نمو جنین در ساختاری بر روی شکم مادر - اندوختهٔ غذایی زیاد در تخمک

۴) محافظت از جنین توسط پوسته‌ای ضخیم - ایجاد یاختهٔ تخم در دستگاه تولیدمثل تخصص‌یافته

پاسخ: گزینه ۳ آسان | مفهومی

سرنخ پستانداران از نظر حفاظت و تغذیه از جنین، به سه گروه اصلی تخم‌گذار، کیسه‌دار و جفت‌دار تقسیم‌بندی می‌شوند.

فقط در پستانداران کیسه‌دار، رشد و نمو جنین درون کیسه‌ای بر روی شکم مادر تکمیل می‌شود. از طرفی، در پستانداران تخم‌گذار، اندوختهٔ غذایی تخمک زیاد و در سایر پستانداران، اندوختهٔ غذایی تخمک کم است. بنابراین، هر دو مورد مطرح‌شده در این گزینه فقط دربارهٔ یک گروه از پستانداران صدق می‌کند.

نکته به طور کلی دقت داشته باشید جانورانی که تخم‌گذار هستند (مانند پرندگان خزندگان و پستانداران تخم‌گذار) دارای اندوختهٔ غذایی زیادی در تخمک خود هستند. همچنین میزان اندوختهٔ غذایی در جانورانی که لقاح خارجی دارند (مانند دوزیستان و گروهی از ماهی‌ها) به همراه پستانداران جفت‌دار و کیسه‌دار زیاد نمی‌باشد.

تله‌تستی دقت داشته باشید که در پستانداران جفت‌دار نیز، رشد و نمو جنین در رحم (ساختار کیسه‌ای شکل) تکمیل می‌شود. در پستانداران **جفت‌دار** این ساختار کیسه‌ای **درون بدن** مادر و در پستانداران **کیسه‌دار**، این ساختار کیسه‌ای در **خارج از بدن** مادر قرار دارد.

نکته طبق متن کتاب، غدد شیری کانگورو درون کیسهٔ روی شکم آن قرار دارند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ شـــیر نوعی مایع حاوی لاکتوز است. همهٔ پستانداران غدد شیری دارند. ارتباط خونی بین مادر و جنین در جفت، فقط در پستانداران جفت‌دار وجود دارد.

۲ در پستانداران تخم‌گذار و کیسه‌دار، رشد و نمو جنین در خارج از بدن مادر تکمیل می‌شود. رشد ابتدایی اندام‌ها در پستاندارن کیسه‌دار و جفت‌دار درون رحم ماهیچه‌ای مادر انجام می‌شود.

۴ در پستانداران تخم‌گذار، وجود پوستهٔ ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند. همچنین همهٔ پستانداران دارای لقاح داخلی و دستگاه تولیدمثل تخصص‌یافته هستند و از طریق لقاح اسپرم و تخمک تولیدمثل می‌کنند و از لقاح آن‌ها یاختهٔ تخم تشکیل می‌شود.

ترکیب لاکتوز نوعی دی‌ساکارید است که از اتصال دو مونوساکارید حلقوی ایجاد می‌شود. (دهم - فصل ۱)

تفکرطراح گروهی از پستانداران که .....

۱ نوعی پوستهٔ ضخیم از جنین آن‌ها محافظت می‌کند ← تخم‌گذار

۲ در آن‌ها ارتباط خونی بین مادر و جنین از طریق جفت وجود دارد ← جفت‌دار

۳ رشد و نمو جنین آن‌ها در خارج از بدن مادر کامل می‌شود ← تخم‌گذار + کیسه‌دار

۴ رشد و نمو جنین آن‌ها درون رحم مادر آغاز می‌شود ← کیسه‌دار + جفت‌دار

۵ اندوختهٔ غذایی تخمک آن‌ها زیاد است ← تخم‌گذار

۶ اندوختهٔ غذایی تخمک آن‌ها کم است ← کیسه‌دار + جفت‌دار

۷ دارای غدد ترشح‌کنندهٔ شیر هستند ← تخم‌گذار + کیسه‌دار + جفت‌دار

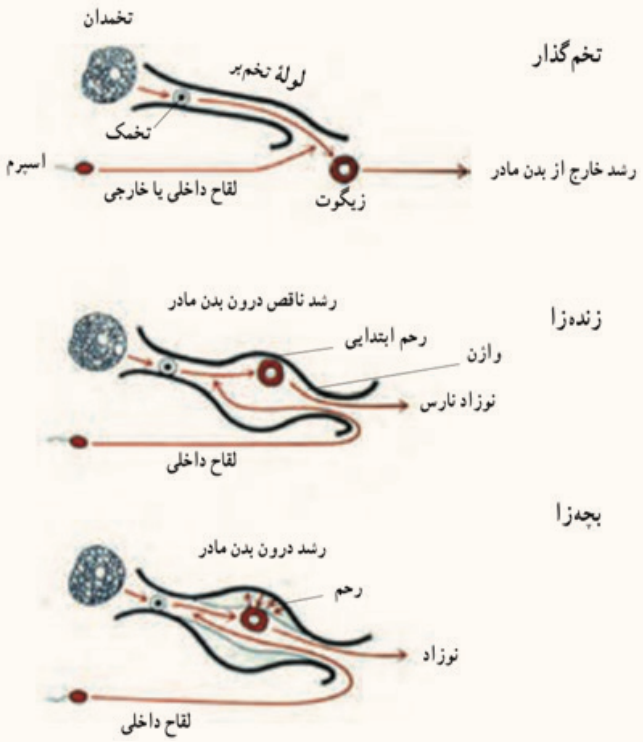
۸ دارای دستگاه تولیدمثل تخصص‌یافته هستند ← تخم‌گذار + کیسه‌دار + جفت‌دار

۹ مراحل اولیهٔ رشد و نمو جنین آن‌ها درون شکم مادر انجام می‌شود ← تخم‌گذار (مادر تخم را درون بدن خود نگه می‌دارد) + کیسه‌دار + جفت‌دار

۱۰ همهٔ مراحل رشد و نمو جنین آن‌ها در ساختاری کیسه‌ای شکل انجام می‌شود ← کیسه‌دار + جفت‌دار

۱۱ نوزاد آن‌ها به صورت نارس متولد می‌شود ← کیسه‌دار

شکل‌مکمل انواع پستانداران از نظر روش‌های حفاظت و تغذیهٔ جنین!



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، در مراحل اولیهٔ رشد و نمو جنین در دستگاه تولیدمثل خانمی سالم و جوان، جایگزینی بلاستوسیست ..... انجام می‌شود.»

الف) در جدار بخشی از رحم با لایهٔ ماهیچه‌ای ضخیم‌تر از سایر بخش‌ها

ب) با هضم یاخته‌های سنگفرشی سطح درونی دیوارهٔ رحم

ج) در حدفاصل چین‌خوردگی‌های مخاط رحم

د) از سمت دور از تودهٔ درونی

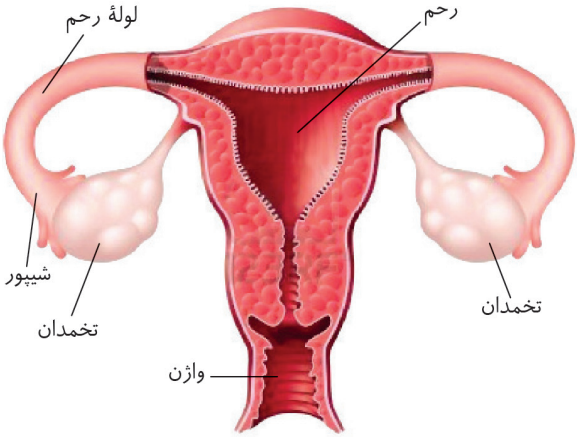
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ سخت | مفهومی

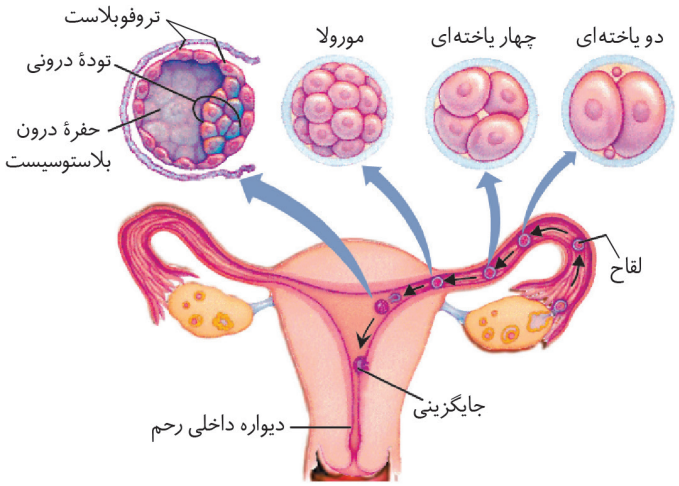
فقط مورد (ج) برای تکمیل عبارت سؤال مناسب است.

بررسی همهٔ موارد:

الف با توجه به شکل (الف)، ضخیم‌ترین لایهٔ ماهیچه‌ای در دیوارهٔ رحم مربوط به سقف رحم (بالاترین بخش رحم) است، اما همانطور که در شکل (ب) مشاهده می‌کنید، جایگزینی بلاستوسیست معمولاً در بخشی پایین‌تر از محل اتصال لوله‌های رحمی یعنی تنهٔ رحم صورت می‌گیرد.



(الف)



(ب)

موشکافی چندتا نکته از شکل (الف):

۱ در سطح خارجی تخمدان‌ها برآمدگی‌هایی مشاهده می‌شود.

۲ تخمدان‌ها توسط طنابی از جنس بافت پیوندی و عضلانی، به دیوارهٔ خارجی رحم متصل می‌شوند که بخش پیوندی آن به تخمدان و بخش ماهیچه‌ای آن به رحم متصل است.

۳ بخش انتهایی لوله‌های رحمی به انشعابات مختلفی تقسیم شده و واجد مخاط مژک‌دار است.

۴ تخمدان و لولهٔ رحمی به تعداد دو عدد و رحم و واژن تنها یک عدد می‌باشند.

۵ ضخامت ماهیچه رحم در بخش‌های مختلف آن متفاوت است به‌طوری که از بیشترین به کمترین ضخامت عبارتند از: سقف رحم، گردن رحم، تنهٔ رحم و محل اتصال رحم به لوله‌های رحمی.

۶ در محل اتصال گردن رحم به واژن، فرورفتگی عمیقی وجود دارد.

۷ چین‌خورده‌ترین قسمت دستگاه تولید مثلی زنان، واژن است.

۸ ضخامت لوله‌های رحمی در طول آن‌ها ثابت نیست.

۹ در محل اتصال تخمدان به رحم، برآمدگی در سطح خارجی دیوارهٔ رحم قابل مشاهده است.

۱۰ رحم، گلابی‌شکل و تخمدان، تخم‌مرغی‌شکل است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

موشکافی **چندتا نکته از شکل (ب):**

۱ از زمان تشکیل تخم تا بلاستوسیست، با هر مرحله تقسیم، اندازهٔ یاخته‌های حاصل کوچک‌تر از یاخته‌های قبلی می‌شود.

۲ مورولا در بخش انتهایی لولهٔ فالوپ تشکیل می‌شود. ولی بلاستوسیست زمانی شکل می‌گیرد که تودهٔ یاخته‌ای به رحم برسد. بنابراین می‌توان گفت تقسیمات بلاستوسیست در لولهٔ رحم دیده نمی‌شود!

۳ مورولا، تقریبا هم‌اندازهٔ تخم است؛ ولی بلاستوسیت کمی بزرگ‌تر از آن است.

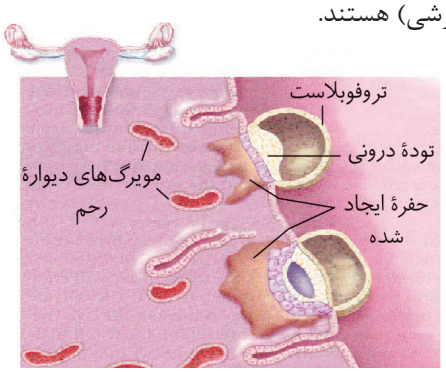
۴ مورولا در رحم به بلاستوسیست تبدیل می‌شود؛ نه لوله‌های رحمی!

۵ در اطراف بلاستوسیست لایه‌ای وجود دارد که در ابتدای تشکیل آن پاره شده و از آن جدا می‌گردد. این لایه در واقع همان لایهٔ ژله‌ای اطراف مام‌یاخته است که در آن جدار لقاحی تشکیل شده است.

۶ در مراحل اولیه، علاوه بر یاخته‌های حاصل از تقسیم تخم، اجسام قطبی نیز درون پوشش اطراف تودهٔ یاخته‌ای مشاهده می‌شوند.

۷ در مراحل اولیهٔ رشد و نمو جنین که سرعت تقسیم یاخته‌ها زیاد است، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در دنای خطی یاخته‌ها نیز زیاد است.

ب با توجه به شکل مقابل، یاخته‌های سطح درونی دیوارهٔ رحم، مکعبی‌شکل (نه سنگفرشی) هستند.



رفع ابهام: یاخته‌های پوششی سطح درونی رحم از چه نوعی هستن؟! در شکل کتاب درسی، این یاخته‌ها به صورت مکعبی‌شکل نشون داده شدن، اما از نظر علمی این یاخته‌ها استوانه‌ای‌شکل هستن! در مجموع بهتره بدونید که سنگفرشی نیستن و اگه کتاب درسی معیارمون باشه، باید مکعبی‌شکل در نظر بگیریم! (حالا این وسط چارنفرم پیدا میشن میگن شکل کتاب درسی که مهم نیس، شکل فلان کتاب رفرنس میگه فلانه و طراح کنکور هم قطعاً کار به کتاب درسی نداره و همیشه چیزی رو در نظر میگیره که از نظر علمی درسته! کار به این پروفسوراندارم، اما یه مثال برات می‌زنم که بگم طراح کنکور هم کتاب درسی براش مهمه و همیشه علمی صحبت نمیکنه! توی کنکور دی‌ماه ۱۴۰۱ طراح کنکور اومد اون رگ لنفی بلندی که درون شکم به مجرای لنفی چپ متصل میشه رو به عنوان مجرای لنفی راست در نظر گرفت در صورتی که مجرای لنفی راست از نظر علمی فقط اون قوس کوچیکی هست که به سیاهرگ زیرترقوه‌ای متصل میشه و اون چیزی که طراح مجرای لنفی راست گرفت یه رگ لنفیه! این رو گفتم که بدونید رفرنس شما کتاب درسیه و لاغیر!)

ج با توجه به شکل بالا، جایگزینی در حدفاصل چین‌خوردگی‌های مخاط رحم انجام می‌شود.

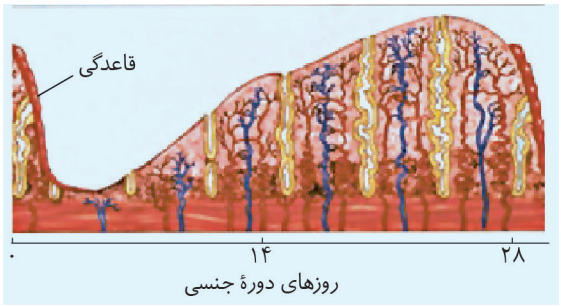
د با توجه به شکل بالا، جایگزینی از سمت نزدیک به تودهٔ درونی (نه از سمت دور از آن) انجام می‌شود.

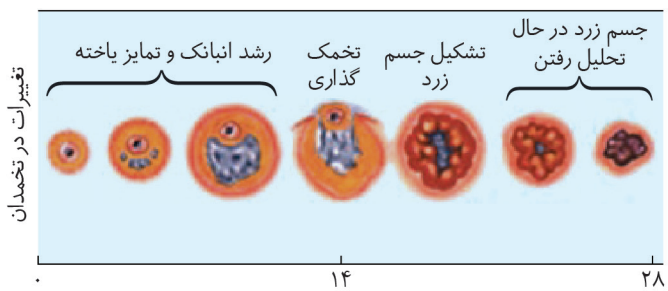
۱۰. در ارتباط با وقایع دورهٔ جنسی در یک خانم سالم و غیرباردار و با توجه به وقایعی که پس از پایان قاعدگی رخ می‌دهد، کدام مورد در یک دوره، پیش از سایرین به انجام می‌رسد؟

۱) آغاز تقسیم کاستمان توسط مام‌یاختهٔ مرکز انبانک
۲) تشکیل حفره‌ای هلالی‌شکل در انبانک در حال رشد
۳) افزایش یک‌بارهٔ ترشح هورمون LH از هیپوفیز پیشین
۴) تشکیل تودهٔ یاخته‌ای ترشح‌کنندهٔ پروژسترون در تخمدان

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

با توجه به شکل زیر که چرخهٔ تخمدانی و رحمی را در یک دورهٔ جنسی خانم سالم و غیرباردار نشان می‌دهد، پس از پایان قاعدگی (به‌طور متوسط هفت رو اول دورهٔ جنسی)، حفره‌ای هلالی‌شکل در انبانک در حال رشد درون تخمدان ایجاد می‌شود.





سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ هر یک از مامیاخته‌های اولیهٔ مرکز انبانک‌ها، تقسیم کاستمان ۱ را در دورهٔ جنینی آغاز می‌کنند و در پروفاز ۱ متوقف می‌شوند و سپس با رسیدن به سن بلوغ، هر ماه در یکی از (یا بیشتر) انبانک‌ها، مامیاختهٔ اولیه کاستمان را ادامه می‌دهد.

۳ افزایش یک‌بارهٔ ترشح هورمون LH در حدود روز چهاردهم دورهٔ جنسی انجام می‌شود و عامل اصلی تخمک‌گذاری است. در واقع این مورد، پس از مورد ذکرشده در گزینهٔ دوم صورت می‌گیرد.

تفکر طراح هر هورمون مؤثر بر چرخهٔ جنسی زنان که .....

۱ از بخش قشری غدهٔ فوق کلیه ترشح می‌گردد ← استروژن - پروژسترون

۲ به عنوان عامل اصلی تخمک‌گذاری در نظر گرفته می‌شود ← LH

۳ سبب تحریک یاخته‌های سرتولی در بدن مردان می‌شود ← FSH

۴ موجب تحریک ترشح هورمون تستوسترون (توسط یاخته‌های بینابینی) در بدن مردان می‌شود ← LH

۵ باعث رشد فولیکول در اوایل دورهٔ جنسی می‌شود ← FSH

۶ سبب رشد جسم زرد در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی (مرحلهٔ لوتئال) می‌شود ← LH

۷ سبب رشد دیوارهٔ رحم و آمادگی برای بارداری می‌شود ← استروژن - پروژسترون

۴ منظور از تودهٔ یاخته‌ای ترشح‌کنندهٔ پروژسترون درون تخمدان، جسم زرد است که پس از تخمک‌گذاری و از باقیماندهٔ انبانک در ابتدای نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی تشکیل می‌شود.

موشکافی **بررسی تغییرات فولیکول در یک دورهٔ جنسی:**

۱ در ابتدای نیمهٔ اول دورهٔ جنسی، افزایش ترشح هورمون FSH، سبب تحریک فرایند بلوغ فولیکول می‌شود. هورمون استروژن نیز توسط یاخته‌های فولیکولی اطراف اووسیت ترشح می‌گردد که با رشد فولیکول، میزان آن افزایش می‌یابد.

۲ حداکثر غلظت هورمون LH (تحت تأثیر بازخورد مثبت حاصل از افزایش استروژن)، تخمک‌گذاری را تحریک می‌کند.

۳ جسم زرد استروژن و پروژسترون ترشح می‌کند و غلظت این هورمون‌ها در نیمهٔ دوم چرخه افزایش می‌یابد.

۴ در انتهای چرخه، جسم زرد به تدریج تحلیل رفته و به جسم سفید (غیرفعال) تبدیل می‌شود.

مقایسهٔ قسمت انبانکی و جسم‌زردی دورهٔ جنسی

	موارد مقایسه	قسمت انبانکی (فولیکولی)		قسمت جسم‌زردی (لوتئال)	
	هفتهٔ ... دورهٔ جنسی	اول	دوم	سوم	چهارم
وقایع چرخهٔ تخمدانی	ادامهٔ کاستمان ۱ مامیاختهٔ اولیه	بله		خیر	
	ادامهٔ کاستمان ۲ مامیاختهٔ ثانویه	خیر		بله (در صورت انجام لقاح)	
	رشد انبانک	بله		خیر	
	موقعیت مامیاخته در انبانک	مرکزی	حاشیه‌ای	-	
	هورمون جنسی مؤثر	استروژن		استروژن و پروژسترون	
	ترشح‌کنندهٔ هورمون جنسی	انبانک		جسم زرد	
	بیشترین غلظت استروژن	خیر	بله	خیر	
	بیشترین غلظت LH و FSH	خیر	بله	خیر	
	هورمون هیپوفیزی فعال‌تر	FSH		LH	

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

وقایع چرخهٔ تخمدانی	نوع بازخورد تنظیمی هورمون‌ها	منفی	مثبت	منفی	منفی
	تخمک‌گذاری	خیر	بله		خیر
	تشکیل جسم زرد	خیر		بله	خیر
	تحلیل رفتن جسم زرد	خیر		خیر	بله (به شرط عدم بارداری)
	تشکیل جسم سفید	خیر		خیر	بله (به شرط عدم بارداری)
وقایع چرخهٔ رحمی	قاعدگی	بله	خیر		خیر
	کاهش ضخامت جدار داخلی رحم	بله	خیر	خیر	بله (حدود روز ۲۷-۲۸)
	رشد و نمو جدار داخلی رحم	بله (از حدود روز ۵)	بله	بله	بله
	روند تغییرات ضخامت جدار داخلی رحم	ابتدا کاهش و سپس افزایش	افزایش	افزایش	ابتدا افزایش و سپس کاهش
	مشاهدهٔ کم‌ترین یا بیش‌ترین ضخامت جدار داخلی رحم	کم‌ترین ضخامت جدار داخلی در حدود روز ۴	-	-	بیش‌ترین ضخامت جدار داخلی در حدود روز ۲۵
	طول رگ‌های خونی و اندازهٔ حفرات و چین‌خوردگی‌های جدار رحم	ابتدا کاهش و سپس افزایش (کم‌ترین: حدود روز ۴)	افزایش	افزایش	ابتدا افزایش و سپس کاهش (بیش‌ترین: حدود روز ۲۵)
	امکان وقوع جایگزینی	خیر			بله

۱۱. کدام موارد زیر، در خصوص همهٔ چهارتایه (تتراد)ها در آقایی سالم و جوان، به‌طور حتم صحیح است؟

الف) به هر سانترومر آن‌ها دو رشتهٔ دوک متصل می‌شود.

ب) از کنار یکدیگر قرارگرفتن فام‌تن‌های همتا تشکیل می‌شوند.

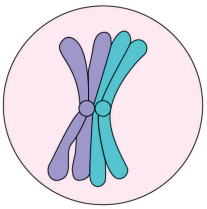
ج) در یاخته‌هایی دارای اتصال سیتوپلاسمی با دیگر یاخته‌ها تشکیل می‌شوند.

د) در مرحله‌ای از تقسیم هسته تشکیل می‌شوند که امکان وقوع کراسینگ‌اور وجود دارد.

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

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

موارد (ج) و (د) در خصوص همهٔ چهارتایه‌ها در آقایی سالم و جوان صحیح است.



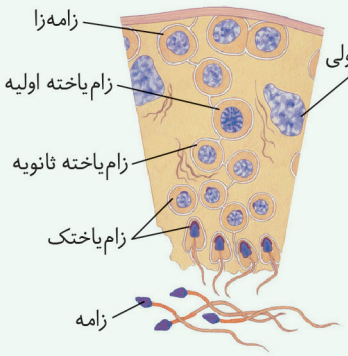
بررسی همهٔ موارد:

الف هر چهارتایه از دو فام‌تن مضاعف تشکیل شده است. در مرحلهٔ پروفاز میوز ۱، چهارتایه‌ها از ناحیهٔ سانترومر به رشته‌های دوک متصل می‌شوند. اما دقت داشته باشید که به هر سانترومر چهارتایه، فقط یک رشتهٔ دوک متصل می‌شود.

ب چهارتایه‌ها از کنار هم قرارگرفتن و فشرده شدن فام‌تن‌ها تشکیل می‌شوند. فام‌تن‌هایی که با یکدیگر چهارتایه تشکیل می‌دهند، اغلب همتا هستند. دقت داشته باشید که برای مثال فام‌تن‌های جنسی X و Y در مردان با یکدیگر همتا نیستند، اما در کنار هم قرار می‌گیرند و چهارتایه تشکیل می‌دهند.

ج چهارتایه‌ها در مرحلهٔ پروفاز میوز ۱ تشکیل می‌شوند؛ بنابراین تنها یاخته‌هایی که در مردان قادر به تشکیل چهارتایه هستند، زام‌یاخته‌های اولیه هستند. زام‌یاخته‌های اولیه با یاخته‌های زامه‌زا و زام‌یاخته‌های ثانویه دارای اتصال سیتوپلاسمی هستند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds



نکته **یاخته‌های مسیر زامه‌زایی در انسان، به علت انجام تقسیم سیتوپلاسمِ ناکامل با یکدیگر اتصال سیتوپلاسمی دارند. به‌طوری‌که ...**

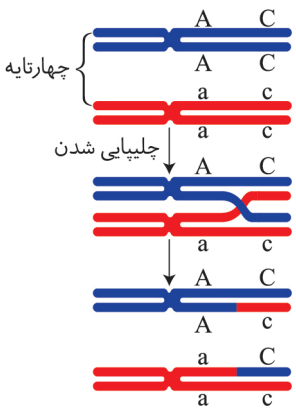
الف) یاختهٔ زامه‌زا با یاختهٔ زامه‌زای دیگر و زام‌یاختهٔ اولیه اتصال سیتوپلاسمی دارد.

ب) زام‌یاختهٔ اولیه با یاختهٔ زامه‌زا و زام‌یاختهٔ ثانویه اتصال سیتوپلاسمی دارد.

ج) زام‌یاختهٔ ثانویه با زام‌یاختهٔ اولیه و زام‌یاختک اتصال سیتوپلاسمی دارد.

د) زام‌یاختک بدون تاژک با زام‌یاختهٔ ثانویه و زام‌یاختک تاژک‌دار اتصال سیتوپلاسمی دارد.

هـ) زام‌یاختک تاژک‌دار فقط با زام‌یاختک بدون تاژک اتصال سیتوپلاسمی دارد.



د چهارتایه‌ها در مرحلهٔ پروفاز میوز ۱ تشکیل می‌شوند. هم‌چنین در این مرحله از میوز، امکان وقوع فرایند چلیپایی‌شدن (کراسینگ‌اور) نیز وجود دارد.

ترکیب در کاستمان ۱، هنگام جفت‌شدن فام‌تن‌های همتا و ایجاد چهارتایه، ممکن است قطعه‌ای از فام‌تن بین فامینک‌های غیرخواهری مبادله شود. این پدیده را چلیپایی‌شدن (کراسینگ‌اور) می‌گویند. (دوازدهم - فصل ۴)

۱۲. در خصوص آن دسته از ساختارهای کیسه‌ای شکل دستگاه تولیدمثل که بالاتر از اولین سطح سازمان‌یابی حیات قرار دارند و در لقاح موفق بین یاخته‌های جنسی زن و مرد و تشکیل جنین نقش دارند، کدام مورد درست است؟

۱) همهٔ آن‌ها، ترشحات برون‌ریز را به مسیر عبور زامه‌ها می‌ریزند.

۲) همهٔ آن‌ها، دارای گیرندهٔ هورمون(های) جنسی هستند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها، درون محوطهٔ شکمی قرار دارند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها، در فعالیت زامه‌ها مؤثر هستند.

پاسخ: گزینه ۳ آسان | مفهومی

سرنخ کیسهٔ بیضه، کیسهٔ منی (وزیکول‌سمینال) و رحم، ساختارهای کیسه‌ای‌شکل دستگاه تولیدمثل هستند که بالاتر از اولین سطح سازمان‌یابی حیات قرار دارند و در لقاح بین یاخته‌های جنسی و تشکیل جنین نقش دارند.

از بین این ساختارها، فقط کیسهٔ منی و رحم درون محوطهٔ شکمی قرار دارند.

تله‌تستی حواست باشه که اولاً توی این سؤال اندامک‌های کیسه‌ای شکل مثه شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی رو نباید در نظر بگیری چون جزئی از اولین سطح سازمان‌یابی حیات هستند! و ثانیاً حواست باشه که کیسهٔ بیضه با بیضه فرق داره و بیضه ساختار کیسه‌ای شکل نیس!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کیسهٔ منی (وزیکول‌سمینال) مایعی غنی از فروکتوز را به زامه‌ها اضافه می‌کند. هم‌چنین رحم نیز دارای فعالیت ترشحی است و مادهٔ مخاطی مترشحه از آن در مسیر عبور زامه‌ها است. اما دقت داشته باشید که کیسهٔ بیضه هیچگونه ترشحات برون‌ریزی را به مسیر عبور زامه‌ها اضافه نمی‌کند.

۲ کیسهٔ بیضه و کیسهٔ منی، فاقد گیرندهٔ هورمون جنسی هستند، اما رحم دارای گیرندهٔ هورمون‌های جنسی مترشحه از تخمدان‌ها (استروژن و پروژسترون) است.

۴ کیسهٔ بیضه با قرارگیری در خارج و پایین محوطهٔ شکمی و داشتن شبکه‌ای از رگ‌های کوچک، دمایی حدود سه درجه پایین‌تر از دمای بدن دارد. این دما برای فعالیت بیضه‌ها و تمایز زامه‌ها ضروری است. با توجه به اینکه تمایز صحیح زامه‌ها در فعالیت آن‌ها نقش

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

دارد، می‌توان گفت کیسهٔ بیضه در فعالیت زامه‌ها مؤثر است. هم‌چنین کیسهٔ منی با اضافه‌کردن مایع غنی از فروکتوز به زامه‌ها، در تأمین انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها نقش دارد. رحم نیز دارای ترشحات مخاطی است که در تسهیل حرکت زامه‌ها به سمت مامیاختهٔ ثانویه نقش دارد.

ساختارهای کیسه‌ای شکل مؤثر در لقاح و تشکیل جنین

موارد مقایسه	در مردان		در زنان
	کیسهٔ بیضه	کیسهٔ منی (وزیکول سمینال)	رحم
تعداد	۱	۲	۱
محل قرارگیری	خارج و پایین محوطهٔ شکمی	درون محوطهٔ شکمی	درون محوطهٔ شکمی
اتصال به غدد جنسی	✓ (بیضه‌ها درون کیسهٔ بیضه قرار دارند.)	✗	✓ (تخمدان‌ها با کمک طنابی پیوندی و ماهیچه‌ای به دیوارهٔ خارجی رحم متصل‌اند)
افزودن ترشحاتی به مسیر عبور زامه‌ها	✗	✓ (مایع غنی از فروکتوز)	✓ (مادهٔ مخاطی)
ترشح پیک شیمیایی	✗	✗	✗
گیرندهٔ هورمون جنسی	✗	✗	✓ (استروژن و پروژسترون)
تماس مستقیم با زامه‌ها	✗	✗	✓
ویژگی‌ها	دارای شبکه‌ای از رگ‌های کوچک است.	در سطح آن، برجستگی‌هایی مشاهده می‌شود.	اندامی گلابی‌شکل و ماهیچه‌ای است و دیوارهٔ داخلی آن در دوران بارداری و قاعدگی دچار تغییراتی می‌شود.
نقش	پایین‌تر بودن دمای آن نسبت به دمای بدن برای فعالیت بیضه‌ها و تمایز صحیح زامه‌ها ضروری است.	فروکتوز موجود در ترشحات آن، انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند.	در رسیدن زامه‌ها به مامیاختهٔ ثانویه، جایگزینی بلاستوسیست و تشکیل جفت نقش دارد.

۱۳. چند مورد، دربارهٔ هر نوع یاخته‌ای که در فرایند تخمک‌گذاری از سطح تخمدان خارج و وارد محوطهٔ شکمی می‌شود، صادق است؟

الف) می‌تواند در لقاح با زامه شرکت کند.
ب) فاقد گیرنده برای هورمون هیپوفیزی است.
ج) در هستهٔ خود دارای یک مجموعهٔ فام‌تنی است.
د) پس از لقاح، در تماس با جدار لقاحی قرار می‌گیرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ سخت | مفهومی

سرنخ در فرایند تخمک‌گذاری، مامیاختهٔ ثانویه، اولین جسم قطبی و تعدادی از یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) از سطح تخمدان خارج و وارد محوطهٔ شکمی می‌شوند.

فقط مورد (د) دربارهٔ همهٔ انواع یاخته‌های موردنظر صادق است.

بررسی همهٔ موارد:

الف مامیاختهٔ ثانویه می‌تواند در لقاح با زامه شرکت کرده و یاختهٔ تخم را تشکیل دهد. هم‌چنین اولین جسم قطبی نیز به ندرت ممکن است با زامه لقاح یابد و تودهٔ یاخته‌ای بی‌شکلی را ایجاد کند که پس از مدتی از بدن دفع می‌شود. اما دقت داشته باشید که یاخته‌های انبانکی نمی‌توانند در لقاح با زامه شرکت کنند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

ب هورمون FSH نوعی هورمون هیپوفیزی است که با اثر بر یاخته‌های انبانکی باعث بزرگ و بالغ شدن انبانک می‌شود؛ بنابراین یاخته‌های انبانکی برای هورمون هیپوفیزی گیرنده دارند.

ج مام‌یاختهٔ ثانویه و اولین جسم قطبی، تک‌لاد هستند و در هستهٔ خود یک مجموعهٔ فام‌تنی دارند. اما یاخته‌های انبانکی، دولاد هستند و در هستهٔ خود دارای دو مجموعهٔ فام‌تنی می‌باشند.

د پس از وقوع لقاح و تشکیل جدار لقاحی، یاخته‌های انبانکی با سطح خارجی جدار لقاحی و یاخته‌های دیگر با سطح درونی جدار لقاحی در تماس قرار می‌گیرند.

مقایسهٔ یاخته‌هایی که در تخمک‌گذاری از تخمدان خارج می‌شوند

موارد مقایسه	مام‌یاختهٔ ثانویه	اولین جسم قطبی	یاخته‌های انبانکی
عدد فام‌تنی	n	n	۲n
قابلیت تقسیم	میوز ۲	میوز ۲	میتوز
تقسیم ایجادکنندهٔ آن	میوز ۱	میوز ۱	میتوز
یاختهٔ ایجادکنندهٔ آن	مام‌یاختهٔ اولیه	مام‌یاختهٔ اولیه	یاختهٔ انبانکی
ایجاد در اثر تقسیم نامساوی سیتوپلاسم	✓	✓	✗
شرط تقسیم آن	انجام لقاح	انجام لقاح	-
امکان لقاح با زامه	✓	✓	✗
ماحصل لقاح با زامه	تشکیل تخم	تشکیل تودهٔ یاخته‌ای بی‌شکل	-
گیرندهٔ هورمون‌های هیپوفیزی	✗	✗	✓
تماس با لایهٔ ژله‌ای	✓	✓	✓

۱۴. با توجه به انواع مهره‌داران از نظر میزان اندوختهٔ غذایی تخمک، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ..... مهره‌داران دارای تخمک با اندوختهٔ غذایی .....»

۱) همهٔ - کم، بین مادر و جنین ارتباط خونی برقرار می‌شود.

۲) بعضی از - زیاد، فرزندان بعد از زایمان، توسط غدد شیری تغذیه می‌شوند.

۳) بعضی از - کم، دیوارهٔ ژله‌ای و چسبناک تخمک‌ها، تخم‌ها را به یکدیگر می‌چسبانند.

۴) همهٔ - زیاد، جانور ماده مدتی بر روی تخم‌ها خوابیده یا آن‌ها را درون بدن نگه می‌دارد.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

سرنخ ماهی‌ها، دوزیستان و پستانداران غیرتخم‌گذار اندوختهٔ غذایی تخمک اندکی دارند و پرندگان، خزندگان و پستانداران تخم‌گذار اندوختهٔ غذایی تخمک زیادی دارند.

در ماهی‌ها و دوزیستان، اندوختهٔ غذایی تخمک اندک است و به دلیل لقاح خارجی، دیوارهٔ تخمک چسبناک و ژله‌ای است که باعث چسبیدن تخمک‌ها به یکدیگر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در ماهی‌ها و دوزیستان، اندوختهٔ غذایی تخمک اندک است، اما علت این کم بودن اندوختهٔ غذایی تخمک به دلیل کوتاه بودن دورهٔ جنینی است نه وجود ارتباط خونی بین مادر و جنین!

۲ در خزندگان، پرندگان و پستانداران تخم‌گذار، اندوختهٔ غذایی تخمک زیاد است. در پستانداران تخم‌گذار، فرزندان از غدد شیری مادر تغذیه می‌کنند، اما دقت داشته باشید که این گروه از پستانداران تخم‌گذاری می‌کنند نه زایمان!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

تله‌تستی تو مباحث جانوری همیشه یه سری ویژگی‌های مشترک و اختصاصی وجود دارن که باید حواستون باشه اینارو به جای هم استفاده نکنن! مثلاً همهٔ پستانداران پس از **تولد** از غدد شیری مادر تغذیه می‌کنن، اما همهٔ پستاندارن از طریق **زایمان** متولد نمیشن! یا مثلاً همهٔ خزندگان دارای قلب چهارحفره‌ای هستن، اما همهٔ خزندگان جدایی کامل بطن‌ها رو ندارن! پس حواست باشه که برای مباحث جانوری توی این تله‌ها نیفتی!

۴ قسمت اول گزینه ویژگی خزندگان، پرندگان و پستانداران تخم‌گذار (مانند پلاتی‌پوس) است، اما قسمت دوم تنها در ارتباط با پرندگان و پستانداران تخم‌گذار صدق می‌کند!

مهره‌داران		نوع لقاح	اندوختهٔ غذایی تخمک	عوامل محافظت‌کننده از جنین	اندام تخصص‌یافته برای تولیدمثل	ارتباط خونی با مادر
ماهی‌ها		در بیشتر موارد لقاح خارجی و در برخی موارد لقاح داخلی	کم	در بیشتر ماهی‌ها ← دیوارهٔ چسبناک و ژله‌ای تخمک در اسبک‌ماهی ← نگهداری جنین‌ها در بدن جنس نر	در بیشتر موارد ندارند. اما برخی از آبزیان مانند اسبک‌ماهی دارند.	وجود ندارد
دوزیستان		لقاح خارجی	کم	دیوارهٔ چسبناک و ژله‌ای تخمک	ندارند	وجود ندارد
خزندگان		لقاح داخلی	زیاد	پوستهٔ ضخیم تخم + پوشاندن تخم‌ها با ماسه در خزندگانی مانند لاک‌پشت	دارند	وجود ندارد
پرندگان		لقاح داخلی	زیاد	پوستهٔ ضخیم تخم + خوابیدن روی تخم‌ها	دارند	وجود ندارد
پستانداران	تخم‌گذار	لقاح داخلی	زیاد	قبل از تخم‌گذاری ← نگهداری تخم‌ها در بدن جانور ماده بعد از تخم‌گذاری ← خوابیدن روی تخم‌ها	دارند	وجود ندارد
	کیسه‌دار	لقاح داخلی	کم	نگهداری جنین در بدن مادر	دارند	وجود ندارد
	جفت‌دار	لقاح داخلی	کم	نگهداری درون بدن مادر تا زمان تولد	دارند	وجود دارد

تست‌درتست **کدام عبارت، در ارتباط با تولیدمثل جانوران نادرست است؟**

۱) در همهٔ گونه‌هایی که لقاح در بدن فرد سازندهٔ اسپرم قابل انجام است، اندام تولیدمثلی تخصص‌یافته وجود دارد.

۲) فقط بعضی از گونه‌هایی که به کمک ساختار رحم از زاده‌ها حفاظت می‌کنند، دارای نوعی سازوکار تهویه‌ای هستند.

۳) همهٔ گونه‌هایی که تولیدمثل جنسیِ تک‌والدی دارند، از فرومون‌ها برای جفت‌یابی یا هشدار حضور شکارچی بهره می‌برند.

۴) فقط در بعضی از گونه‌هایی که خروج گامت ماده از بدن مشاهده می‌شود، یاخته‌های بدن با خون کاملاً روشن تغذیه می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

تولیدمثل جنسی تک‌والدی در مارها و زنبورها به علت انجام بکرزایی و در کرم کبد به علت خودلقاحی قابل مشاهده است. کرم کبد از فرومون برای جفت‌یابی یا هشدار حضور شکارچی استفاده نمی‌کند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در اسبک‌ماهی، جانور ماده، تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند و لقاح در بدن جنس نر انجام می‌شود و جنس نر، جنین‌ها را در بدن خود نگه می‌دارد. البته دقت کنید که در کرم‌های پهن مانند پلاناریا و کرم کبد که جاندارانی هرمافرودیت‌اند نیز اسپرم‌ها و تخمک‌های ساخته‌شده در بدن هر فرد، با هم لقاح پیدا می‌کنند. همهٔ این جانوران دارای لقاح داخلی هستند و برای انجام این نوع لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته هستند.

۲ پستانداران و نیز کرم کبد دارای رحم هستند. کرم کبد بی‌مهره است و بنابراین قطعاً فاقد سازوکار تهویه‌ای می‌باشد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴ اسبک‌ماهی ماده و همهٔ جانورانِ ماده‌ای که لقاح خارجی انجام می‌دهند، به منظور لقاح، یاخته‌های جنسی ماده را از بدن خود خارج می‌کنند. در دوزیستان که لقاح خارجی دارند، یاخته‌های بدن با خون نیمه‌روشن تغذیه می‌شوند.

تفکرطراح هر جانوری که در فرایندهای تولید مثلی .....

۱ واجد اندام‌های تولید مثلی نر است ← جانوران جنس نر + هرمافرودیت

۲ ضمن داشتن دستگاه تولید مثلی نر، توانایی انجام لقاح را در پیکر خود دارد ← هرمافرودیت + اسبک‌ماهی نر

۳ تخمکی با اندوختهٔ غذایی کم تولید می‌کند ← ماهیان و دوزیستان ماده + پستانداران کیسه‌دار و جفت‌دار ماده

۴ پس از لقاح یاخته‌های جنسی، تخم‌گذاری می‌کنند ← حشرات + پرندگان + خزندگان + پستانداران تخم‌گذار (پلاتی‌پوس)

۵ واجد اندام‌های تخصص‌یافته در دستگاه تولید مثلی هستند ← جانوران دارای لقاح داخلی

۶ واجد رحم هستند ← هرمافرودیت (کرم کبد) + پستانداران کیسه‌دار + پستانداران جفت‌دار

۷ تخمک آن، مواد غذایی زیادی را در خود ذخیره می‌کند ← پستانداران تخم‌گذار + خزندگان + پرندگان

۸ به منظور انجام لقاح، نیازمند برخی ترشحات شیمیایی است ← جانوران دارای لقاح خارجی + داخلی (مثلا FSH و LH و ...)

۱۵. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در صورتی که نوعی جهش در تقسیم میوز، موجب ..... تقسیم میوز ۱ شود، می‌توان شاهد ..... بود.»

۱) اختلال در فعالیت همهٔ رشته‌های دوک در - برابربودن تعداد گامت‌های طبیعی و غیرطبیعی

۲) باهم‌ماندن یک جفت از فام‌تن‌های همتا در - تشکیل گامت‌هایی با تعداد فام‌تن طبیعی در هسته

۳) باهم‌ماندن فام‌تن‌ها در یکی از یاخته‌های حاصل از - فام‌تن‌های دوفامینکی در بعضی از گامت‌های تولیدی

۴) چندلادی‌شدن یکی از یاخته‌های حاصل از - بیشتربودن تعداد گامت‌های واجد تعداد فام‌تن طبیعی نسبت به غیرطبیعی

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | استنباطی

باهم‌ماندن کروموزوم‌ها در یکی از یاخته‌های حاصل از میوز ۱ (یعنی باهم‌ماندن فام‌تن‌ها در تقسیم میوز ۲ یکی از یاخته‌های حاصل از میوز ۱)، به معنی جدانشدن یک یا چند کروماتید خواهری از یکدیگر است. بنابراین در یاخته‌های حاصل از یاخته‌ای که دچار باهم‌ماندن فام‌تن‌ها در تقسیم میوز ۲ خود شده است، می‌توان فام‌تن‌های دوفامینکی را مشاهده کرد.

ترکیب در فصل ۴ دوازدهم در گونه‌زایی هم‌میهنی در ارتباط با گل‌های مغربی خواندیم که این نوع گونه‌زایی به‌دلیل فرایند پلی‌پلوئیدی‌شدن روی می‌دهد؛ به عنوان مثال همهٔ کروموزوم‌های یک یاختهٔ $2n=14$ به یک یاختهٔ واحد می‌روند و لذا یاخته‌ای با عدد کروموزومی $4n=28$ ایجاد می‌شود. این یاخته‌ها توانایی تقسیم و ایجاد یاخته‌های جنسی با عدد کروموزومی نصف خود را خواهند داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

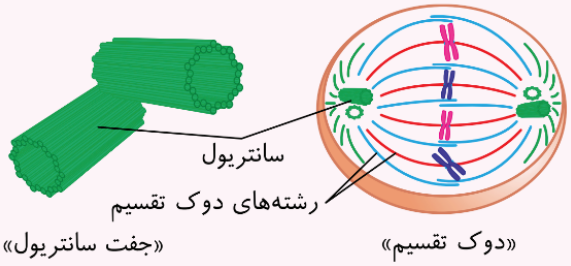
۱ اختلال در فعالیت همهٔ رشته‌های دوک باعث چندلادی‌شدن می‌شود. دقت داشته باشید که اختلال در تقسیم میوز ۱ و چندلادی‌شدن در آن، منجر به غیرطبیعی‌شدن همهٔ گامت‌های حاصل خواهد شد.

موشکافی **بررسی نکاتی از رشته‌های دوک:**

۱ در یاخته‌های جانوری، سانتریول‌ها ساخته شدن رشته‌های دوک را سازمان‌دهی می‌کنند.

۲ طبق شکل کتاب درسی، در بین دسته‌های سه تایی سانتریول‌ها، اتصال برقرار است. پس می‌توان نتیجه گرفت که دسته‌های سه تایی با زاویه کنار هم قرار گرفته‌اند.

۳ میانک‌ها در یاخته‌های نهاندانگان وجود ندارند. پس هر عبارتی در خصوص فعالیت‌های مختلف میانک در یاخته‌های این جانداران، نادرست است.



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴ دقت داشته باشید که برای سازمان‌دهی رشته‌های دوک، جفت میانک یاخته، از هم دور می‌شوند. نه اینکه هر میانک، از جفت خودش دور شود.

۵ رشته‌های دوک سه دسته می‌باشند:

۱- گروهی در قطبین سلول باقی مانده‌اند و به مرکز نمی‌رسند.

۲- گروهی به مرکز یاخته می‌رسند ولی به سانترومر متصل نمی‌شوند.

۳- گروهی به مرکز یاخته می‌رسند و به سانترومر متصل می‌شوند.

۶ دقت کنید که میانک، توانایی ساخت رشته‌های دوک را ندارد، بلکه این رناتن است که پروتئین رشته دوک را می‌سازد و میانک‌ها فقط ساخت آن‌ها را سازمان‌دهی می‌کنند.

۷ در مرحلهٔ آنافاز، رشته‌های دوک تقسیم متصل به کروموزوم‌ها کوتاه‌تر می‌شوند، ولی رشته‌های دوک دیگری که به میانهٔ یاخته رسیده‌اند و به سانترومرها متصل نیستند، طویل‌تر می‌شوند. ضمناً یادت باشد که کوتاه‌شدن رشته‌های دوک تقسیم در دو مرحلهٔ آنافاز و تلوفاز دیده می‌شود.

۸ کوتاه‌شدن رشته‌های دوک تقسیم عامل جداشدن کروماتیدهای خواهری از هم نیست، در واقع این تجزیهٔ پروتئین‌های اتصالی سانترومر است که باعث می‌شود تا کروماتیدهای خواهری از هم جدا شوند.

۲ دقت کنید که در صورت باهم‌ماندن یک جفت از فام‌تن‌های همتا در تقسیم میوز ۱، یکی از یاخته‌های حاصل از میوز ۱، تعداد فام‌تن بیشتر نسبت به حالت اولیه و دیگری تعداد فام‌تن کمتری نسبت به حالت طبیعی دارند. بنابراین دو گامت تولیدی تعداد بیشتری فام‌تن نسبت به حالت طبیعی و دو گامت دیگر نیز تعداد فام‌تن کمتر نسبت به حالت طبیعی خواهند داشت.

۴ چندلادی‌شـــدن به معنی انتقال همهٔ فام‌تن‌ها (خطی) به یکی از یاخته‌ها و عدم وجود فام‌تن (خطی) در یاختهٔ دیگر اســـت. به علت طبیعی‌بودن تقسیم در یکی از یاخته‌های حاصل از میوز ۱، بنابراین دو گامت واجد تعداد فام‌تن طبیعی ایجاد می‌شود. همچنین یاخته‌ای که دچار چندلادی شده است، یک گامت واجد تعداد فام‌تن بیشتر از حالت طبیعی و یک گامت واجد تعداد فام‌تن کمتر نسبت به حالت طبیعی ایجاد می‌کند. بنابراین دو گامت طبیعی و دو گامت غیرطبیعی ایجاد می‌شود.

نکته اگر فرایندهای پلی‌پلوئیدی شدن و با هم ماندن کروموزوم‌ها در مرحلهٔ آنافاز میوز ۱ اتفاق بیفتند آنگاه همهٔ یاخته‌ها عدد کروموزومی غیر طبیعی خواهند داشت؛ اما اگر این فرایندها در میوز ۲ رخ دهند، آن‌گاه نیمی از یاخته‌ها غیر طبیعی خواهند بود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۶. به منظور تولیدمثل در گروهی از جانوران، تخمک از بدن جانور ماده خارج می‌شود. چند مورد، ویژگی مشترک این جانوران است؟

الف) فاقد دستگاه تولیدمثل با اندام‌های تخصص‌یافته هستند.

ب) هر جانور نر و ماده، تعداد زیادی گامت به درون آب آزاد می‌کند.

ج) همه یا بخشی از مراحل زندگی خود را درون محیط آبی سپری می‌کنند.

د) مواد غذایی موردنیاز جنین تا چند روز اول، از اندوختهٔ تخمک تأمین می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ در جانوران دارای لقاح خارجی و در اسبک‌ماهی، تخمک از بدن جانور ماده خارج می‌شود.

موارد (ج) و (د) ویژگی مشترک این جانوران هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف اسبک ماهی دارای لقاح داخلی و دستگاه تولیدمثل با اندام‌های تخصص‌یافته می‌باشد.

ب این مورد در ارتباط با جانوران دارای لقاح خارجی صحیح است ولی در مورد اسبک ماهی صدق نمی‌کند.

ج هم جانوران دارای لقاح خارجی و هم اسبک ماهی قادر به زندگی در محیط آبی هستند. دقت داشته باشید که برای انجام لقاح خارجی، وجود محیط آبی ضروری است!

د در همهٔ جانوران، مواد غذایی موردنیاز جنین تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم، از اندوختهٔ غذایی تخمک تأمین می‌شود.

موارد مقایسه	لقاح خارجی	لقاح داخلی
مثال	در آبزیان مثل اغلب ماهی‌ها ، دوزیستان و بی‌مهرگان آبزی	در جانوران خشکی‌زی و بعضی آبزیان
محل لقاح	درون آب	درون بدن جانور ماده (نکته: در اسبک ماهی، درون بدن جانور نر)
امکان انجام لقاح در خارج از بدن فرد ماده وجود دارد؟	بله - درون آب	بله - درون بدن جنس نر در اسبک ماهی
گامت از بدن فرد نر خارج می‌شود؟	بله - همواره	بله - اغلب موارد (در اسبک ماهی خارج نمی‌شود.)
گامت از بدن فرد ماده خارج می‌شود؟	بله - همواره	بله - بعضی مواقع (در اسبک ماهی خارج می‌شود)
دستگاه تولیدمثلی	✓	✓
اندام تخصص یافته در دستگاه تولیدمثلی	✗	✓
تولید گامت	✓	✓
تولید تعداد زیادی گامت	اصولا هم جنس نر و هم جنس ماده	اصولا جنس نر (در اسبک‌ماهی، جانور ماده می‌تواند تعداد زیادی گامت تولید کند.)
عوامل مؤثر در تعیین زمان لقاح	دمای محیط، طول روز، آزاد کردن مواد شیمیایی توسط نر یا ماده، بروز بعضی رفتارها مثل رقص عروسی	مثلا ترشح هورمون در بدن

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۷. کدام عبارت، در ارتباط با نقش هورمون‌ها در زنان بالغ برخلاف مردان بالغ، صحیح است؟

۱) تحریک شروع میوز ۱ در یاخته‌هایی درون غدد جنسی تحت‌تأثیر هورمون LH

۲) تحریک یاخته‌های مؤثر در تغذیهٔ یاخته‌های دخیل در تولید گامت توسط هورمون FSH

۳) تحریک فعالیت غدد ترشح‌کنندهٔ هورمون(های) جنسی توسط بیش از یک نوع هورمون هیپوفیزی

۴) افزایش ترشح هورمون‌های هیپوفیزی تحت‌تأثیر تنظیم بازخوردی مثبت در بخشی از چرخهٔ تولیدمثلی فرد

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

افزایش ترشح هورمون‌های هیپوفیزی تحت‌تأثیر تنظیم بازخوردی مثبت مربوط به دستگاه تولیدمثلی زنان است و چنین چیزی در مورد مردان صدق نمی‌کند! در واقع این اتفاق مربوط به حدود روز چهاردهم چرخهٔ جنسی می‌باشد که در آن ترشح هورمون‌های FSH و LH تحت‌تأثیر افزایش یک بارهٔ استروژن افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ شروع میوز ۱ در زنان مربوط به دوران جنینی است، نه بلوغ!

۲ یاخته‌های مؤثر بر تغذیهٔ یاخته‌های مسیر گامت‌زایی، شامل یاخته‌های فولیکولی در زنان و یاخته‌های سرتولی در مردان می‌باشد که هر دو نوع یاخته تحت‌تأثیر FSH قرار می‌گیرند.

۳ در مردان بیضه‌ها و غدد فوق کلیوی و در زنان تخمدان‌ها و غدد فوق کلیوی در ترشح هورمون‌های جنسی نقش دارند. فعالیت بیضه‌ها و تخمدان‌ها تحت‌تأثیر LH و FSH و فعالیت غدد فوق‌کلیه تحت تأثیر هورمون محرک فوق‌کلیه قرار می‌گیرد. بنابراین عبارت مطرح شده در این گزینه در ارتباط با هر دو جنس زن و مرد یکسان است!

تفکر طراح هر نوع هورمون که .....

۱ در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل مرد نقش دارد ← آزادکننده + مهارکننده + LH + FSH + تستوسترون + پرولاکتین

۲ در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل زن نقش دارد ← آزادکننده + مهارکننده + LH + FSH + استروژن + پروژسترون + HCG

۳ از پایین‌ترین غدد درون‌ریز بدن مرد ترشح می‌شود ← تستوسترون

۴ از پایین‌ترین غدد درون‌ریز بدن زن ترشح می‌شود ← استروژن + پروژسترون

۵ در بزرگ‌ترین یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز مرد گیرنده دارد ← هورمون‌های تیروئیدی + FSH

۶ موجب تحریک یاخته‌های سرتولی در جهت تسهیل اسپرم‌زایی می‌شود ← FSH

۷ یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند تا تستوسترون ترشح کنند ← LH

۸ موجب تحریک رشد اندام‌های جنسی در مردان می‌شود ← تستوسترون

۹ باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود ← تستوسترون

۱۰ در مردان باعث رشد استخوان‌ها می‌شود ← تستوسترون + هورمون رشد

۱۱ چرخهٔ تخمدانی زن را تنظیم و هدایت می‌کند ← FSH + LH + آزادکننده و مهارکننده

۱۲ در زنان سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک می‌شود ← FSH

۱۳ در یاخته‌های انبانک در حال رشد گیرنده دارد ← هورمون‌های تیروئیدی + FSH

۱۴ از لایه‌های یاخته‌ای انبانک ترشح می‌شود ← استروژن

۱۵ افزایش آن عامل اصلی تخمک‌گذاری است ← LH

۱۶ سبب افزایش فعالیت ترشحی یاخته‌های جسم زرد می‌شود ← LH

۱۷ توسط یاخته‌های جسم زرد ترشح می‌شود ← استروژن + پروژسترون

۱۸ کاهش آن موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود ← استروژن + پروژسترون

۱۹ در تنظیم ترشح هورمون‌های آزادکننده و FSH و LH، دو نقش متضاد را ایفا می‌کند ← استروژن

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۸. با توجه به یاخته‌هایی در مسیر زامه‌زایی که با ایجاد حلقهٔ انقباضی، در غشای خود فرورفتگی ایجاد می‌کنند، کدام موارد، برای تکمیل عبارت سؤال مناسب است؟ «هر یاخته‌ای که .....»

الف) فام‌تن‌های همتا دارد، مواد موردنیاز واکنش‌های زیستی خود را از بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره به دست می‌آورد.

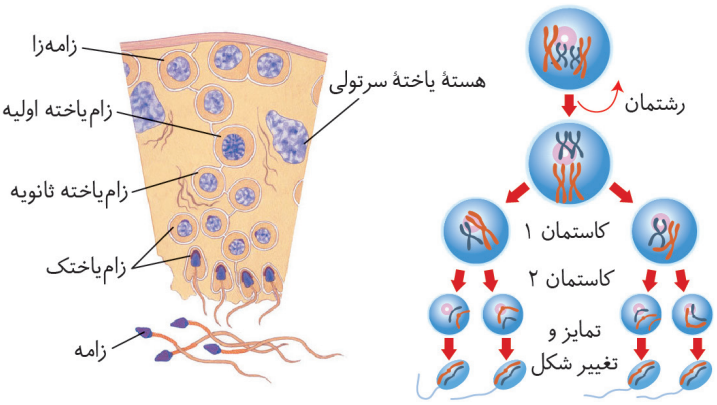
ب) توانایی مضاعف‌سازی سانتریول را در مجاورت هسته‌ای دیپلوئید دارد، محصول تقسیم غیرکاهشی است.

ج) از یاخته‌های مجاور خود در دیواره جدا می‌شود، در سطح خود نوعی زائدهٔ سیتوپلاسمی طویل دارد.

د) توانایی تشکیل تتراد در سطح استوایی هسته را دارد، یاختهٔ کوچک‌تر از خود به وجود می‌آورد.

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

پاسخ: گزینه ۳ سخت | مفهومی



سرنخ منظور صورت سوال، یاخته‌هایی در مسیر زامه‌زایی است که قابلیت تقسیم سیتوپلاسم را دارند که شامل اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه است.

موارد (الف) و (ب) عبارت را مناسب کامل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف یاخته‌های دارای کروموزوم همتا شامل اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه می‌باشند. این یاخته‌ها، مواد موردنیاز خود را از یاخته‌های سرتولی می‌گیرند که بزرگ‌ترین یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز هستند.

ب هستهٔ دیپلوئید مربوط به یاخته‌های اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه است. این یاخته‌ها محصول تقسیم میتوز هستند.

ج یاخته‌هایی که ارتباط خود را با سایر یاخته‌ها قطع می‌کنند، اسپرماتیدها هستند. دقت داشته باشید که اسپرماتیدها در بین یاخته‌های موردنظر صورت سؤال قرار نمی‌گیرند!

مشاوره همیشه به‌طور دقیق مشخص کن که صورت سؤال ازت چی می‌خواد؛ چون ممکنه در بین گزینه‌ها عبارتی باشه که درست باشه اما در مورد چیزی باشه که سؤال از شما نخواسته! مثلاً اسپرماتید از یاخته‌های مجاورش جدا میشه و تاژک (زائدهٔ سیتوپلاسمی) هم داره اما در بین موارد خواسته‌شده در صورت سؤال نیس؛ پس باید غلط بگیریم این عبارت رو!

اسپرماتیدها از هم جدا می‌شوند ← سپس تاژک‌دار می‌شوند ← مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند ← هستهٔ یاخته فشرده شده و در سر اسپرم به صورت مجزا قرار می‌گیرد ← یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند.

د اسپرماتوسیت اولیه است که تتراد تشکیل می‌دهد. این یاخته قادر است تا یاخته‌ای کوچک‌تر از خود را به وجود آورد؛ اما باید دقت کنید که محل تشکیل تتراد در استوای یاخته است، نه استوای هسته!

تفکرطراح هر یاختهٔ موجود در مسیر زامه‌زایی که .....

۱ توانایی انجام تقسیم میتوز دارد ← زامه‌زا
۲ می‌تواند تقسیم میوز انجام دهد ← زام یاخته اولیه و زام یاخته ثانویه
۳ می‌تواند کروماتیدهای خواهری را از هم جدا کند ← زامه‌زا و زام یاخته ثانویه
۴ فام‌تن‌های همتا را از یکدیگر جدا می‌کند ← زام یاخته اولیه
۵ در حالت عادی، دارای فام‌تن‌های همتا می‌باشد ← زامه‌زا و زام یاخته اولیه
۶ توانایی تشکیل تتراد را دارد ← زام یاخته اولیه
۷ هستهٔ آن، بزرگ‌تر از سایر یاخته‌ها می‌باشد ← زامه‌زا و زام یاختهٔ اولیه (البته حجم هستهٔ سرتولی از زامه‌زا بیشتر است.)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸ هستهٔ آن، کوچکتر از سایر یاخته‌ها می‌باشد ← زامه

۹ دارای بیشترین حجم سیتوپلاسم است ← زامه‌زا و زام یاختهٔ اولیه (البته حجم سیتوپلاسم سرتولی از زامه‌زا بیشتر است.)

۱۰ دارای کمترین حجم سیتوپلاسم است ← زامه

۱۱ در اثر تمایز یاختهٔ پیشین تشکیل می‌شود نه تقسیم آن ← زامه

۱۲ با تقسیم خود، دو نوع یاخته را ایجاد می‌کند ← زامه‌زا

۱۳ توانایی انجام تقسیم را ندارد ← زام یاختک و زامه

۱۴ توانایی خروج از بیضه را دارد ← زامه

۱۵ در قسمتی از مراحل زندگی خود، دارای تاژک است ← زام یاختک و زامه

۱۶ با زنش تاژک خود در بیضه، حرکت می‌کند ← هیچ‌کدام! زنش تاژک زامه از اپیدیدیم آغاز می‌شود.

۱۷ برای هورمون LH گیرنده دارد ← هیچ‌کدام (گیرندهٔ LH در یاختهٔ بینابینی قرار دارد.)

۱۸ برای هورمون FSH گیرنده دارد ← هیچ‌کدام (گیرندهٔ FSH در یاختهٔ سرتولی قرار دارد.)

۱۹ هورمون تستوسترون می‌سازد ← هیچ‌کدام

۲۰ دارای دو نوع فام‌تن جنسی است ← زامه‌زا و زام‌یاخته اولیه

۲۱ دارای یک نوع فام‌تن جنسی است ← زام‌یاختهٔ ثانویه، زامه و زام یاختک

۲۲ در داخل دیوارهٔ لوله‌های زامه‌ساز دیده نمی‌شود ← زامه

۱۹. کدام عبارت، در ارتباط با چرخهٔ جنسی خانمی سالم، بالغ و غیربارادار، صحیح است؟

۱) کمی پیش از ایجاد برآمدگی در سطح تخمدان، تخمک‌گذاری انجام می‌شود.

۲) کمی پس از تشکیل جسم سفید، ترشح استروژن و پروژسترون در حال کاهش است.

۳) کمی پیش از تبدیل تودهٔ فولیکولی به جسم زرد، حداکثر فعالیت ترشحی دیوارهٔ رحم دیده می‌شود.

۴) کمی پس از چسبیدن فولیکول به دیوارهٔ تخمدان، بر اثر تخریب دیوارهٔ رحم، مخلوطی از بافت‌های تخریب‌شده دفع می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

می‌دانیم که جسم زرد وظیفهٔ ترشح هورمون استروژن و پروژسترون را بر عهده دارد. بنابراین کمی پس از تشکیل جسم سفید، میزان ترشح هورمون استروژن و پروژسترون در حال کاهش یافتن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل زیر، تخمک‌گذاری کمی پس از ایجاد برآمدگی توسط فولیکول در سطح تخمدان اتفاق می‌افتد.

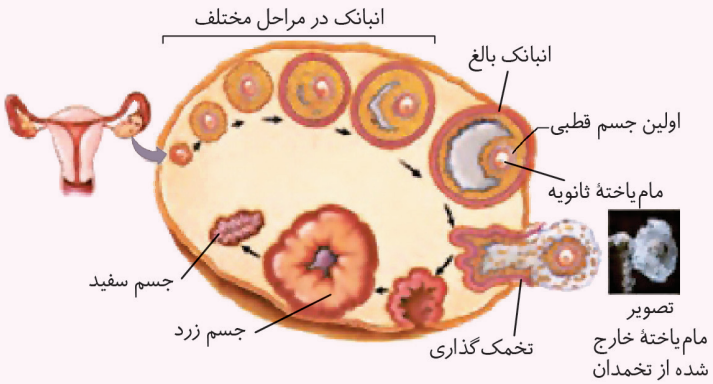
به منظور تخمک‌گذاری: چسبیدن فولیکول به دیوارهٔ تخمدان ← ایجاد برآمدگی در دیوارهٔ تخمدان ← تخمک‌گذاری (خروج اووسیت ثانویه و یاخته‌های انبانکی اطراف آن از تخمدان)

موشکافی تغییرات فولیکول تخمدانی!

۱ در روزهای ابتدایی دورهٔ جنسی، اووسیت اولیه در فولیکول مربوطه، موقعیت مرکزی دارد. در اطراف آن نیز یک یا چند لایه یاختهٔ فولیکولی مشاهده می‌شود.

۲ در حوالی روز چهاردهم، فولیکول بالغ به سطح تخمدان چسبیده و درون آن، اووسیت ثانویه به همراه اولین جسم قطبی دیده می‌شود.

۳ در روز چهاردهم بر اثر تخمک‌گذاری، دیوارهٔ تخمدان پاره شده و اووسیت ثانویه، جسم قطبی اول و تعدادی از یاخته‌های فولیکولی (نه همهٔ آنها!) از تخمدان خارج و به لولهٔ رحمی وارد می‌گردند.



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴ با ترمیم دیوارهٔ پاره‌شدهٔ تخمدان، جسم زرد تشکیل می‌شود که دیواره‌ای ضخیم دارد.

۵ حواستون به حفرهٔ هلالی‌شکلی که در فولیکول در حال بلوغ شکل می‌گیره هم باشه! این حفره در ابتدا توسط مایعات پر شده است؛ پس از تخمک‌گذاری، فضای خالی درون جسم زرد را ایجاد می‌کند.

۳ تبدیل شدن یاخته‌های فولیکولی به جسم زرد در ابتدای نیمهٔ دوم چرخهٔ جنسی رخ می‌دهد. «در کتاب می‌خوانیم، رشد و نمو دیوارهٔ داخلی رحم تا بعد از نیمهٔ دوره نیز اتفاق می‌افتد. پس از آن سرعت رشد آن کم، ولی فعالیت ترشحی در آن افزایش می‌یابد.» بنابراین حداکثر فعالیت ترشحی رحم پس از تبدیل یاخته‌های فولیکولی به جسم زرد اتفاق می‌افتد.

مقایسه جسم زرد و فولیکول

	جسم زرد	فولیکول
هورمون محرک جنسی موثر بر آن	LH	FSH
هورمون ترشح‌شده از آن	استروژن و پروژسترون	استروژن
زمان تشکیل	بعد از بلوغ	دوران جنینی
محل حضور	تخمدان	تخمدان
توانایی تولید مجدد	در هر چرخهٔ جنسی	ندارد (یکبار و در دوران جنینی)
توانایی میتوز	ندارد	دارد
مشاهده در	مرحلهٔ لوتئالی	مرحلهٔ فولیکولی
وظیفه	با ترشح هورمون‌های جنسی باعث حفظ دیوارهٔ رحم و آمادگی آن برای بارداری می‌شود.	تغذیه اووسیت اولیه و ترشح هورمون جنسی که منجر به حفظ دیوارهٔ رحم می‌شود.

۴ چسبیدن فولیکول به دیوارهٔ تخمدان در انتهای نیمهٔ اول چرخهٔ جنسی و به منظور تخمک‌گذاری اتفاق می‌افتد. تخریب دیوارهٔ رحم و خروج مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده از بدن، در انتهای نیمهٔ دوم چرخهٔ جنسی و با آغاز چرخهٔ جنسی بعدی اتفاق می‌افتد.

۲۰. در خصوص مراحل میوز ۱ و ۲، کدام مورد، برای تکمیل عبارت مناسب است؟ (از ژنوم سیتوپلاسمی و رنا صرف‌نظر شود.)

«به‌طور معمول، در مرحلهٔ ..... تعداد ..... است.»

۱) متافاز ۲ مامیاختهٔ ثانویه - فام‌تن‌های دوفامینکی با تعداد فامینک‌های زامیاختک در آنافاز، برابر

۲) G_2 اینترفاز یاختهٔ زامه‌زا - فامینک‌های درون هسته از تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی زامه، بیشتر

۳) تلوفاز ۱ زامیاختهٔ اولیه - سانترومر نسبت به تعداد مولکول‌های دنای یاختهٔ مامه‌زا در انتهای آنافاز، بیشتر

۴) پروفاز زامیاختهٔ ثانویه - رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها از تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی زامیاختک، کمتر

پاسخ: گزینه ۲ سخت | استنباطی

در مرحلهٔ G_2، یاختهٔ زامه‌زا، دارای ۴۶ کروموزوم دوکروماتیدی است. بنابراین واجد ۹۲ کروماتید درون هستهٔ خود است. زامه نیز دارای ۲۳ کروموزوم تک‌کروماتیدی است. بنابراین دارای ۲۳ مولکول دنا و ۴۶ رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دنا در ساختار خود می‌باشد.

مراحل	تعداد مولکول دنا	تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی دنا	تعداد کروموزوم	تعداد کروماتید	تعداد سانترومر
G_1	۴۶	۹۲	۴۶	۴۶	۴۶
S	۹۲	۱۸۴	۴۶	۹۲	۴۶
G_2	۹۲	۱۸۴	۴۶	۹۲	۴۶

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مرحلهٔ متافاز ۲ مام‌یاختهٔ ثانویه، این یاخته دارای ۲۳ کروموزوم دوکروماتیدی است. هر چند زام‌یاختک نیز دارای ۲۳ کروموزوم تک‌کروماتیدی و در نتیجه ۲۳ کروماتید است، اما دقت داشته باشید که زام‌یاختک توانایی تقسیم‌شدن را نداشته و استفاده از «آنافاز» برای آن درست نیست!

۳ در مرحلهٔ تلوفاز ۱ زام‌یاختهٔ اولیه، این یاخته دارای ۴۶ کروموزوم دوکروماتیدی است. بنابراین ۴۶ سانترومر دارد. یاختهٔ مامه‌زا در انتهای مرحلهٔ آنافاز دارای ۹۲ کروموزوم تک‌کروماتیدی است. بنابراین دارای ۹۲ کروماتید و ۹۲ مولکول دنا می‌باشد.

۴ در مرحلهٔ پروفاز زام‌یاختهٔ ثانویه، این یاخته دارای ۲۳ کروموزوم دوکروماتیدی است. همچنین به هر سانترومر، ۲ رشتهٔ دوک متصل می‌شود. بنابراین در این مرحله، ۴۶ رشتهٔ دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شود. زام‌یاختک نیز دارای ۲۳ کروموزوم تک‌کروماتیدی و در نتیجه ۲۳ مولکول دنا و ۴۶ رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی می‌باشد. بنابراین این تعداد مشابه حالت اول گزینه است.

دوتا جدول بعدی حکم اتمام حجت داره!

مورد مقایسه	یاختهٔ مامه‌زا	مام‌یاختهٔ اولیه	مام‌یاختهٔ ثانویه	تخمک لقاح‌یافته
توانایی تقسیم	+	+	+	–
توانایی تقسیم رشتمان	+	–	–	–
توانایی انجام تقسیم کاستمان	–	میوز I	در صورت آغاز لقاح: میوز II	–
محل انجام تقسیم	تخمدان	تخمدان	لولهٔ رحم	–
زمان انجام تقسیم	جنینی	آغاز در جنینی ادامه پس از بلوغ	بلوغ	–
تشکیل تتراد	–	+	–	–
n یا 2n	$2n=46$	$2n=46$	$n=23$	$n=23$
دارای کروموزوم همتا	+ حالت عادی	+ حالت عادی	+ (در صورت باهم ماندن)	+ (در صورت باهم ماندن)
جدا شدن کروماتیدها	+ (آنافاز)	–	+ (آنافاز II)	–
جداشدن کروموزوم همتا	–	+ (آنافاز I)	–	–
همانند سازی DNA خطی	+	+	–	–
مضاعف شدن سانتریول	+	+	+	–
کروموزوم‌ها آن تک کروماتیدی هستند یا دو کروماتیدی؟	قبل S: تک کروماتیدی	قبل S: تک کروماتیدی	قبل از آنافاز: دو کروماتیدی	تک کروماتیدی
	بعد S: دو کروماتیدی	بعد S: دو کروماتیدی	پس از آنافاز: تک کروماتیدی	
تعداد کروموزوم	عادی: ۴۶	۴۶	عادی : ۲۳	۲۳
	آنافاز: ۹۲		آنافاز II : ۴۶	
تعداد کروماتید و دنا	قبل S: ۴۶	قبل S: ۴۶	۴۶	۲۳
	بعد S: ۹۲	بعد S: ۹۲		
تعداد رشته پلی نوکلئوتیدی	قبل S: ۹۲	قبل S: ۹۲	۹۲	۴۶
	بعد S: ۱۸۴	بعد S: ۱۸۴		

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

تعداد سانترومر	عادی: ۴۶ آنافاز: ۹۲	۴۶	عادی: ۲۳ آنافاز II: ۴۶	۲۳
یاخته حاصل از تقسیم	اووسیت اولیه و اووگونی	اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی	دومین جسم قطبی و تخمک	-
در دوران بلوغ تقسیم می‌شوند؟	خیر	بله (ادامهٔ تقسیم، نه آغاز تقسیم میوز!!)	بله (در صورت برخورد با اسپرم و شروع لقاح)	بله
کروموزوم جنسی	XX	XX	X	X

موارد مقایسه	زامه‌زا	زام‌یاختهٔ اولیه	زام‌یاختهٔ ثانویه	زام یاختک	زامه	سرتولی
تقسیم میتوز	✓	✗	✗	✗	✗	-
تقسیم میوز	✗	میوز I	میوز II	✗	✗	✗
جدا شدن کروماتیدهای خواهری از هم	+ (آنافاز)	✗	✓ (آنافاز II)	✗	✗	-
جداشدن کروموزوم‌های همتا از هم	✗	✓ (آنافاز I)	✗	✗	✗	-
همانند سازی DNA خطی	✓	✓	✗	✗	✗	-
n یا ۲n	۲n = ۴۶	۲n = ۴۶	n = ۲۳	n = ۲۳	n = ۲۳	۲n = ۴۶
دارای کروموزوم همتا	✓ (حالت عادی)	✓ (حالت عادی)	✓ (باهم ماندن)	✓ (باهم ماندن)	✓ (باهم ماندن)	✓ (حالت‌عادی)
تک کروماتیدی هستند یا دو کروماتیدی؟	قبل s : تک بعد s : دو	قبل s : تک بعد s : دو	عادی : دو در آنافاز : تک	تک کروماتید	تک کروماتید	تک
تعداد کروموزوم	عادی : ۴۶ آنافاز : ۹۲	۴۶	عادی : ۲۳ آنافاز II : ۴۶	۲۳	۲۳	۴۶
تعداد کروماتید	قبل s : ۴۶ بعد s : ۹۲	قبل s : ۴۶ بعد s : ۹۲	۴۶	۲۳	۲۳	۴۶
تعداد مولکول دنای خطی	قبل s : ۴۶ بعد s : ۹۲	قبل s : ۴۶ بعد s : ۹۲	۴۶	۲۳	۲۳	۴۶
تعداد رشته پلی نوکلئوتیدی	قبل s : ۹۲ بعد s : ۱۸۴	قبل s : ۹۲ بعد s : ۱۸۴	۹۲	۴۶	۴۶	۹۲
تعداد سانترومر	عادی: ۴۶ آنافاز: ۹۲	۴۶	عادی: ۲۳ آنافاز II: ۴۶	۲۳	۲۳	۴۶
توانایی تشکیل تتراد	✗	✓	✗	✗	✗	✗
اندازهٔ هسته	سرتولی < زامه‌زا = زام‌یاخته اولیه < زام‌یاخته ثانویه < زام یاختک < زامه					
مقدار سیتوپلاسم	سرتولی < زامه‌زا = زام‌یاخته اولیه < زام‌یاخته ثانویه < زام یاختک < زامه					

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

یاخته حاصل از تقسیم آن	زامه زا و زام یاخته اولیه	زام یاخته ثانویه	زام یاختک	تقسیم ندارد	تقسیم ندارد	-
گیرنده برای LH و FSH	✗	✗	✗	✗	✗	FSH
کروموزوم جنسی	XY	XY	Y یا X	Y یا X	Y یا X	XY
تاژک	ندارد	ندارد	ندارد	در بخشی از مراحل زندگی دارد.	دارد	✗

۲۱. در ارتباط با چرخهٔ کربس، کدام مورد صدق می‌کند؟

۱) مولکول کربن‌دی‌اکسید، تنها بعد از آزادشدن ATP تولید می‌شود.

۲) آب در طی واکنش‌های چرخهٔ کربس و پیش از کاهش $FADH_2$، تولید می‌شود.

۳) هم‌زمان با آزادشدن آخرین ترکیب پرانرژی، نوعی ترکیب چهارکربنی کاهش می‌یابد.

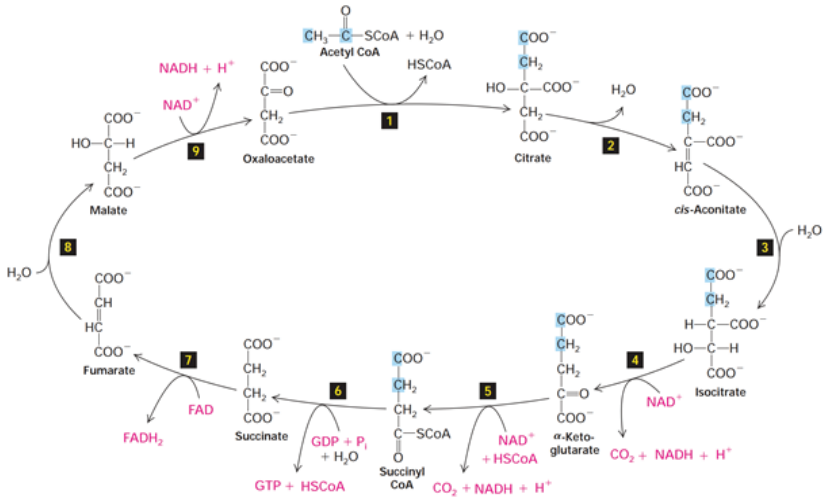
۴) با کاهش نسبت ADP به ATP، تولید ترکیب اکسایش‌یافته از تجزیهٔ ترکیب پنج‌کربنی، کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

با کاهش نسبت ADP به ATP، میزان تنفس یاخته‌ای کمتر می‌شود. بنابراین در چنین شرایطی اتفاقات متعددی که در این فرایند رخ می‌دهند، به میزان کمتری انجام می‌شوند. یکی از اتفاقات خیلی مهم در فرایند تنفس یاخته‌ای، چرخهٔ کربس است. در چرخهٔ کربس، ترکیب پنج کربنی با از دست دادن کربن‌دی‌اکسید به ترکیب چهارکربنی تبدیل می‌شود و هم‌زمان با این تغییر و تحولات، ترکیبات حامل الکترون مثل NADH و $FADH_2$ نیز تولید می‌شوند. بنابراین ترکیبات اصلی کربن‌دار درگیر در کربس (ترکیب غیرنوکلئوتیدی) در حال اکسایش هستند و الکترون‌های خود را به منظور تولید ترکیبات پرانرژی از دست می‌دهند. بنابراین در نتیجهٔ کاهش انجام چرخهٔ کربس، تولید ترکیبات اکسایش یافته نیز کاهش می‌یابد.

نکته به عنوان یه فک اینو یاد بگیر که هر موقع در **تنفس هوازی**، کربن دی اکسید آزاد می‌شود، یک ترکیب کربن‌دار غیرنوکلئوتیدی در حال اکسایش است و NADH یا $FADH_2$ تولید می‌شود!

رفع ابهام: در کنکور ۱۴۰۲ عبارت (در چرخهٔ کربس با تجزیهٔ ترکیب ۵ کربنی، نوعی ترکیب اکسایش یافته تولید می‌شود.) به عنوان گزینهٔ درست در نظر گرفته شده بود. ما هم توی این گزینه از همین عبارت استفاده کردیم تا بیایم و این گزینه مبهم کنکور رو رفع ابهام کنیم! شکل زیر شکل فرایند کلی چرخهٔ کربس را نشان می‌دهد که نیازی هم نیست آن را بلد باشید چون خارج از کنکوره! (ولی ما برای رفع ابهام لازمش داریم!) ترکیب پنج‌کربنی در اتفاقات مرحلهٔ پنجم شکل، به ترکیب چهارکربنی تبدیل می‌شود. در این فرایند تبدیل می‌بینی که هم یک کربن‌دی‌اکسید آزاد می‌شود و هم یک NADH تولید می‌شود. می‌دونیم که برای تأمین الکترون برای تولید NADH، باید ترکیب کربن‌دار غیرنوکلئوتیدی چرخه اکسایش پیدا کند! بنابراین ترکیب چهارکربنی تولیدشده نوعی ترکیب اکسایش‌یافته است. پس در واقع تست کنکور به صورت غیرمستقیم به اتفاقات مرحلهٔ پنجم در شکل زیر اشاره داشته که همزمان با تبدیل ترکیب پنج‌کربنی به ترکیب چهارکربنی، (یا حتی ترکیبات چهارکربنی بعدی!) اکسایش ترکیب غیرنوکلئوتیدی و کاهش ترکیبات پذیرندهٔ الکترون رخ می‌دهد. راستی نکتهٔ قبلی که اشاره کردم هم توی شکل مقابل قابل مشاهده است! (در مورد آزاد شدن کربن‌دی‌اکسید و اکسایش ترکیبات کربن‌دار غیرنوکلئوتیدی!)

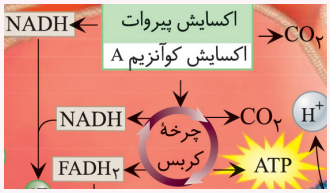


سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ با توجه به شکل کتاب درسی، قبل از آزادشدن ATP، این امکان وجود دارد که کربن دی اکسید آزاد گردد!

موشکافی **با توجه به این قسمت از شکل یک سری نکات می‌شود برداشت کرد:**



۱ هر سه نوع ترکیب پرانرژی، بعد از آزادشدن اولین CO_2 تولید می‌شوند.

۲ تولید ATP زودتر از تولید $FADH_2$ است.

۳ آخرین ترکیب پرانرژی که تولید می‌شود، NADH است.

۲ تولید آب در چرخهٔ کربس، می‌تواند همزمان با تولید ATP رخ بدهد! بنابراین پیش از تشکیل $FADH_2$ می‌تواند مولکول آب نیز تولید شود. دقت داشته باشید که $FADH_2$ در چرخهٔ کربس، تولید می‌شود؛ نه این که کاهش یابد!

تله‌تستی عبارات کاهش $FADH_2$، کاهش NADH، اکسایش FAD و اکسایش NAD^+، کاملاً غلط هستند و درجا روشون خط بکش!

۳ ترکیبات کربن‌دار غیرنوکلئوتیدی در چرخهٔ کربس، اکسایش می‌یابند؛ نه کاهش! بنابراین همزمان با آزادشدن آخرین ترکیب پرانرژی، نوعی ترکیب چهارکربنی اکسایش می‌یابد!

نکته ترکیب چهارکربنی که مستقیماً از تجزیهٔ ترکیب پنج کربنی تشکیل می‌شود، نسبت به ترکیب آغازگر چرخهٔ کربس، الکترون‌های بیشتری دارد.

۲۲. کدام عبارت، دربارهٔ نوعی رنگیزهٔ فتوسنتزی که در ایجاد رنگ ریشهٔ گیاه هویج نقش دارد، همواره درست است؟

۱) انرژی دریافتی از نور خورشید را به رنگیزهٔ نزدیکتر به مرکز واکنش یا رنگیزهٔ درون آن منتقل می‌کند.

۲) فاصلهٔ میان قله‌ها در نمودار جذب نور آن بر اساس طول موج کمتر از سایر رنگیزه‌ها می‌باشد.

۳) با کاهش طول روز، مقدار آن در غشای سبزدیسهٔ فقط بعضی گیاهان افزایش می‌یابد.

۴) تنها رنگیزه‌ای است که در جانداران فتوسنتزکنندهٔ غیرگیاه یافت می‌شود.

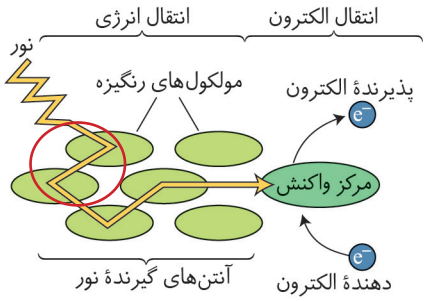
پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

سرنخ کاروتنوئیدها موجب ایجاد رنگ زرد یا نارنجی ریشهٔ گیاه هویج می‌شوند.

طبق شکل کتاب درسی، کاروتنوئیدها برخلاف سبزینه‌ها سه قلهٔ جذبی دارند که فاصلهٔ این سه قله از یکدیگر کمتر از قله‌های جذبی سبزدیسه‌هاست.

نکته **مقایسهٔ فاصلهٔ بین قله‌های جذبی انواع رنگیزه‌ها:** کاروتنوئیدها < سبزینهٔ b < سبزینهٔ a

بررسی سایر گزینه‌ها



۱ کاروتنوئیدها تنها در آنتن‌های گیرندهٔ نور وجود دارند. رنگیزه‌های درون آنتن‌ها الزاماً انرژی را به رنگیزهٔ نزدیکتر به مرکز واکنش یا رنگیزهٔ درون مرکز واکنش منتقل نمی‌کنند و طبق شکل مقابل ممکن است انرژی را به رنگیزه‌ای منتقل کنند که نسبت به خود از مرکز واکنش دورتر است.

نکته رنگیزه‌ها انرژی را یا مستقیماً از نور خورشید و یا از رنگیزهٔ مجاور خود دریافت می‌کنند.

تله‌تستی طبق شکل، در آنتن گیرنده نور، رنگیزهٔ انتقال دهندهٔ انرژی خود به مرکز واکنش الزاماً نزدیکترین رنگیزه به مرکز واکنش نیست.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳ در گیاهان، رنگیزه‌های فتوسنتزی تنها در غشای تیلاکوئیدها یافت می‌شوند، نه غشای سبزدیسه! بقیه قسمت‌های این گزینه صحیح است و بعضی گیاهان در پاییز با کاهش طول روز، مقدار سبزینه‌ها کاهش و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد.

۴ جانداران فتوسنتزکنندهٔ غیر گیاه می‌توانند دارای رنگیزه‌های فتوسنتزی دیگری باشند؛ مانند باکتریوکلروفیل در باکتری‌های گوگردی و سبزینهٔ a در سیانوباکتری‌ها!

وجه مقایسه	کاروتنوئیدها	سبزینه	
		a	b
محل قرارگیری در یوکاریوت‌ها	در غشای تیلاکوئید درون اندامک سبزدیسه - درون اندامک رنگدیسه	در غشای تیلاکوئید درون اندامک سبزدیسه	
محل قرارگیری در باکتری‌ها	در غشای یاخته (در صورت وجود رنگیزه در باکتری موردنظر)		
حداکثر جذب نور	نور آبی	نور بنفش	نور آبی
حداکثر بازتاب نور	تقریبا بعد از طول موج ۵۱۰ نانومتر و قبل از ۳۹۰ نانومتر جذبی ندارند و فقط بازتاب می‌کنند.	در طول موج ۵۰۰ نانومتر	بین طول موج ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر
قله‌های جذب نور	هر سه قله بین طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر	بین طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ و بین طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر	
فاصلهٔ قله‌های جذب نور	کمترین	بیشترین	بین دو نوع رنگیزهٔ دیگر
قلهٔ دارای بیشترین میزان جذب نسبت به سایر قله‌ها	قلهٔ دوم	قلهٔ اول	
قلهٔ دارای کمترین میزان جذب نسبت به سایر قله‌ها	قلهٔ سوم	قلهٔ دوم	
داشتن خاصیت آنتی اکسیدانی	✓	در کتاب درسی مطرح نشده است.	
محل قرارگیری در فتوسیستم‌ها	آنتن‌های گیرندهٔ نور	مرکز واکنش - آنتن‌های گیرندهٔ نور	آنتن‌های گیرندهٔ نور
توانایی انتقال الکترون	✗	✓	✗
توانایی انتقال انرژی	✓	✓	✓

۲۳. با توجه به انواع زنجیره‌های انتقال الکترون در یک یاختهٔ میانبرگ گیاه لوبیا، کدام مورد، فقط دربارهٔ یک نوع از پروتئین‌هایی که دارای برجستگی به سمت داخلی‌ترین فضای اندامک مربوطه می‌باشند، صادق است؟

۱) الکترون‌های پرانرژی را به مولکولی حاوی اتم(های) اکسیژن منتقل می‌کند.

۲) پروتون‌ها را همانند الکترون‌ها به سمت فضای داخلی‌تر منتقل می‌کند.

۳) با فضای اسیدی‌تر اندامک دو غشایی سطح تماس بیشتری دارد.

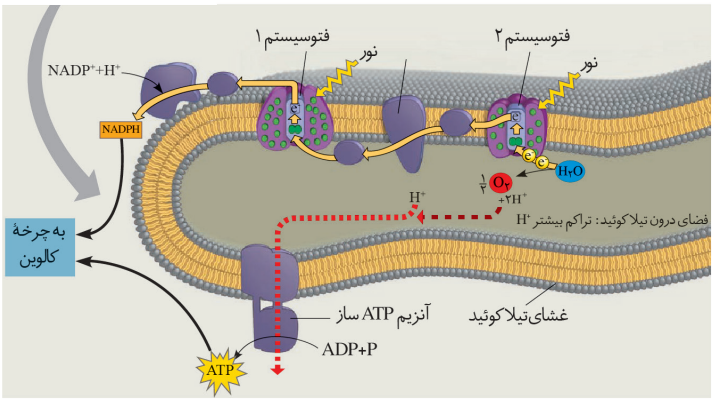
۴) مستقیماً موجب اکسایش نوعی ترکیب آلی می‌شود.

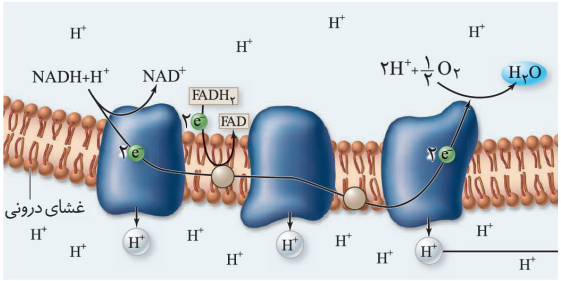
پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

سرنخ پمپ پروتونی زنجیرهٔ انتقال الکترون بین دو فتوسیستم در غشای تیلاکوئیدها و پمپ‌های پروتونی اول و آخر زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه دارای برجستگی به سمت داخلی‌ترین فضای اندامک مربوطه هستند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بستره: تراکم کمتر H^+





پمپ پروتونی غشای تیلاکوئید پروتون و الکترون را به سمت داخل غشا منتقل می‌کند. اما پمپ‌های پروتونی اول و آخر زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، پروتون را به سمت خارج غشا منتقل می‌کنند.

نکته پمپ پروتونی آخر زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، الکترون‌ها را برخلاف پروتون‌ها، به سمت داخل غشای درونی راکیزه منتقل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ پمپ پروتونی آخر زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، الکترون‌ها را به مولکول اکسیژن منتقل می‌کند. پمپ پروتونی اول زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه و پمپ پروتونی موجود در غشای تیلاکوئید نیز الکترون‌ها را به پروتئین بعدی (دارای اکسیژن در ساختار خود) منتقل می‌کنند.

۳ در سبزدیسه، فضای درون تیلاکوئید اسیدی‌تر از بستره است و سطح تماس پمپ پروتونی غشای تیلاکوئید با این فضا بیشتر است. هم‌چنین در راکیزه، فضای بین دو غشای راکیزه اسیدی‌تر از فضای درونی راکیزه است و سطح تماس پمپ‌های پروتونی اول و آخر به ترتیب با فضای بین دو غشای راکیزه و فضای درونی راکیزه، بیشتر است.

۴ هر سه پمپ پروتونی موجب اکسایش ترکیب قبل از خود می‌شوند که همگی نوعی ترکیب آلی هستند.

مقایسهٔ پمپ‌های پروتون در زنجیره‌های انتقال الکترون

زنجیرهٔ انتقال الکترون مربوطه	زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه			زنجیرهٔ انتقال الکترون اول تیلاکوئید
موارد مقایسه	پمپ ۱	پمپ ۲	پمپ ۳	پمپ
محل	غشای درونی راکیزه			غشای تیلاکوئید
چندمین عضو زنجیره است؟	اولین	سومین	پنجمین	دومین
تأمین انرژی	انرژی الکترون‌های پرانرژی NADH	انرژی الکترون‌های پرانرژی NADH و $FADH_2$		انرژی الکترون‌های برانگیختهٔ رنگیزه‌ها
نقش داشتن در فعالیت آنزیم ATPساز	✓ (ایجاد شیب غلظت پروتون)			
در تولید ATP به چه روشی نقش دارد؟	روش اکسایشی			روش نوری
تأثیر بر pH درونی‌ترین فضای اندامک مربوطه	افزایش			کاهش
سمت قرارگیری بخش پهن‌تر مولکول	به سمت فضای بین دو غشای راکیزه		به سمت فضای درونی راکیزه	به سمت فضای بستره
نقش کاهندگی	✓ (کاهش دومین جزء زنجیره)	✓ (کاهش چهارمین جزء زنجیره)	✓ (کاهش اکسیژن)	✓ (کاهش سومین جزء زنجیره)
نقش اکسایندگی	✓ (اکسایش NADH)	✓ (اکسایش دومین جزء زنجیره)	✓ (اکسایش چهارمین جزء زنجیره)	✓ (اکسایش اولین جزء زنجیره)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۴. دربارهٔ همهٔ یاخته‌های حاوی رنگدانهٔ متصل‌شونده به اکسیژن در بدن انسان، کدام مورد صدق می‌کند؟

۱) افزایش تعداد الکترون‌های اسید سه‌کربنی با اکسایش مولکول حامل الکترون

۲) تولید رایج‌ترین شکل انرژی یاخته به دو روش اکسایشی و در سطح پیش‌ماده

۳) تولید بسپارهای متفاوت با تغییر در نحوهٔ اتصال مولکول‌های گلوکز به یکدیگر

۴) تولید انواعی از مولکول‌های نوکلئوتیدی در محل‌های متفاوتی از چرخهٔ کربس

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

سرنخ منظور از رنگدانه‌های متصل‌شونده به اکسیژن، هموگلوبین و میوگلوبین است. هموگلوبین در گویچه‌های قرمز و میوگلوبین در تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی وجود دارد.

هم گویچه‌های قرمز و هم تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی، قادر به انجام تخمیر لاکتیکی هستند. در این فرایند، تعداد الکترون‌های پیرووات (اسید سه‌کربنی) با اکسایش مولکول حامل الکترون (NADH)، افزایش می‌یابد.

نکته **با توجه به اینکه در کتاب درسی مستقیما مطرح نشده است که گویچه‌های قرمز خون دارای تخمیر لاکتیکی هستند، چگونه می‌توان این موضوع را استنباط نمود؟** با توجه به اینکه می‌دانیم همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن نیازمند انرژی و به تبع آن نیازمند تولید ATP هستند و می‌دانیم که تنفس یاخته‌ای هوازی در یاخته‌های فاقد میتوکندری انجام نمی‌شود و گویچه‌های قرمز خون حین تولید در مغز استخوان، هسته و اندامک‌های خود (از جمله میتوکندری) را از دست می‌دهند؛ بنابراین می‌توان استنباط نمود که گویچه‌های قرمز خون برای تولید ATP قادر به انجام تخمیر لاکتیکی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ تولید ATP به روش اکسایشی توسط آنزیم ATPساز در غشای درونی راکیزه انجام می‌شود. گویچه‌های قرمز خون برخلاف تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی، فاقد راکیزه هستند و ATP را فقط در سطح پیش‌ماده (در فرایند قندکافت) تولید می‌کنند.

۳ بسپارهای متفاوتی که از گلوکز تشکیل شده‌اند، شامل گلیکوژن، نشاسته و سلولز هستند. تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی برخلاف گویچه‌های قرمز قادر به تولید و ذخیرهٔ گلیکوژن هستند، اما هیچ‌یک از آن‌ها نمی‌توانند با تغییر در نحوهٔ اتصال مولکول‌های گلوکز به یکدیگر، بسپارهای متفاوتی تولید کنند.

۴ گویچه‌های قرمز فاقد راکیزه، فاقد تنفس یاخته‌ای هوازی و فاقد چرخهٔ کربس هستند.

مقایسهٔ گویچهٔ قرمز و یاختهٔ ماهیچه‌ای اسکلتی

موارد مقایسه	گویچهٔ قرمز	یاختهٔ ماهیچه‌ای اسکلتی
تنفس یاخته‌ای	بی‌هوازی (تخمیر لاکتیکی)	هوازی + بی‌هوازی (تخمیر لاکتیکی)
انجام قندکافت	✓	✓
روش‌های تولید ATP	در سطح پیش‌ماده	در سطح پیش‌ماده + اکسایشی
منبع تأمین انرژی	گلوکز	گلوکز، اسیدهای چرب و ...
حامل الکترون	NADH	NADH + $FADH_2$
اکسایش حامل الکترون	در تخمیر لاکتیکی	در تخمیر لاکتیکی + در زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه
پذیرندهٔ نهایی الکترون در فرایند(های) تولید ATP	پیرووات	پیرووات + اکسیژن

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

تست درتست دربارهٔ همهٔ یاخته‌های انسان که مولکول NAD^+ را در سیتوپلاسم بازسازی می‌کنند، کدام مورد صدق می‌کند؟

۱) گروهی از مولکول‌های حامل الکترون تولیدشده در یاخته، تنها در زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای درونی راکیزه اکسایش می‌یابند.

۲) نوعی آنزیم غشایی، ضمن جابه‌جایی بیش از یک نوع یون مثبت، میزان مولکولی دوفسفاته را درون یاخته افزایش می‌دهد.

۳) در صورت در اختیار داشتن اکسیژن کافی، محصول نهایی قندکافت را از طریق انتقال فعال وارد راکیزه می‌کنند.

۴) راکیزه برای انجام تنفس یاخته‌ای، به پروتئین‌هایی وابسته است که ژن‌های آن‌ها در هسته قرار دارند.

پاسخ: گزینه ۲ سخت | استنباطی | ترکیبی

در انسان، یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و گویچه‌های قرمز خون دارای تخمیر لاکتیکی هستند و می‌توانند NAD^+ را درون سیتوپلاسم بازسازی کنند. در غشای این یاخته‌ها پمپ سدیم-پتاسیم وجود دارد که با مصرف انرژی ATP و تولید ADP و گروه فسفات، یون‌های سدیم را از یاخته خارج و یون‌های پتاسیم را به آن وارد می‌کند. بنابراین، پمپ سدیم-پتاسیم نوعی آنزیم غشایی است که بیش از یک نوع یون مثبت (یون‌های سدیم و پتاسیم) را جابه‌جا می‌کند و میزان مولکولی دوفسفاته (ADP) را درون یاخته افزایش می‌دهد.

ترکیب پمپ سدیم-پتاسیم، پروتئینی است که در غشای یاخته وجود دارد. این پمپ یون‌های سدیم و پتاسیم را در عرض غشا جابه‌جا می‌کند و فعالیت آنزیمی هم دارد. (فصل ۱ دوازدهم)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در تنفس یاخته‌ای هوازی دو نوع مولکول حامل الکترون ($NADH$ و $FADH_2$) نقش دارند که مولکول $FADH_2$ فقط در چرخهٔ کربس تولید می‌شود و فقط نیز در زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای درونی راکیزه اکسایش می‌یابد. اما در تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی (تخمیر) فقط مولکول NADH نقش دارد. بنابراین، در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی که هم تنفس یاخته‌ای هوازی و هم تخمیر لاکتیکی انجام می‌شود، می‌توان گفت که گروهی از مولکول‌های حامل الکترون تولیدشده در یاخته، تنها در زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای درونی راکیزه اکسایش می‌یابند؛ اما در ارتباط با گویچه‌های قرمز که فاقد تنفس یاخته‌ای هوازی هستند و فقط تخمیر انجام می‌دهند، چنین چیزی نادرست است.

۳ در یاخته‌های دارای راکیزه مانند یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی، در صورت در اختیار داشتن اکسیژن کافی، محصول نهایی قندکافت (پیرووات) از طریق انتقال فعال وارد راکیزه می‌شود و در آن‌جا اکسایش می‌یابد و تنفس یاخته‌ای به شکل هوازی انجام می‌شود. اما در یاخته‌های فاقد راکیزه مانند گویچه‌های قرمز چنین اتفاقی رخ نمی‌دهد و محصول نهایی قندکافت همواره در فرایند تخمیر شرکت می‌کند.

۴ گویچه‌های قرمز فاقد راکیزه هستند و این عبارت تنها در ارتباط با یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی درست است.

مشاوره گاهی تنها با دانستن یک نکتهٔ ساده می‌توان گزینه‌های نادرست سؤال را رد کرده و به پاسخ صحیح رسید. برای مثال در این سؤال تنها با دانستن این نکته که گویچه‌های قرمز فاقد راکیزه هستند، می‌توان به راحتی گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ را رد کرد. همچنین این مسئله به خصوص در سؤالات این فصل و به‌طور ویژه‌تری در ارتباط با سؤالات فرایند قندکافت کاربرد دارد که بدانید همهٔ یاخته‌های زنده بدون استثناء دارای قندکافت هستند.

۲۵. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طی واکنش‌های تنفس یاخته‌ای هوازی، در فاصلهٔ بین ..... به‌طور حتم ..... می‌شود.»

۱) مصرف ●●● تا تشکیل ●●●● - در دو واکنش مختلف CO_2 آزاد

۲) مصرف ●●●●●● تا تشکیل ●●● - پیوند اشتراکی قند-فسفات تجزیه

۳) مصرف ●●● تا تشکیل ●● - از میزان فسفات‌های آزاد درون سیتوپلاسم کاسته

۴) مصرف ●●● تا تشکیل ●●●●● - ترکیب دوکربنی با از دست دادن الکترون اکسید

پاسخ: گزینه ۴ سخت | مفهومی

ترکیب سه‌کربنی فاقد فسفات، همان پیرووات است و ترکیب پنج‌کربنی فاقد فسفات، محصول مرحلهٔ دوم چرخهٔ کربس است. در فاصلهٔ

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

موردنظر، واکنش‌های تولید استیل کوآنزیمA و مراحل اول و دوم کربس قرار دارد. در این فاصله با آزاد شدن یک مولکول کربن‌دی‌اکسید از پیرووات، ترکیب دوکربنی ایجاد می‌شود که با انتقال الکترون‌های خود به NAD^+، اکسید می‌شود.

تفکرطراح با توجه به انواع ترکیبات تولید یا مصرف‌شده در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای هوازی و تخمیر، هر ترکیبی که .....

۱ یک‌کربنی است ← کربن‌دی‌اکسید

۲ دوکربنی است ← استیل + اتانال + اتانول

۳ سه‌کربنی است ← قند فسفاته + اسید دوفسفاته + پیرووات + لاکتات

۴ چهارکربنی است ← مولکول‌های چهارکربنی تولیدشده در مرحلهٔ سوم و چهارم کربس

۵ پنج‌کربنی است ← مولکول پنج‌کربنی تولیدشده در مرحلهٔ دوم کربس

۶ شش‌کربنی است ← گلوکز + فروکتوز فسفاته + مولکول شش‌کربنی تولیدشده در مرحلهٔ اول کربس

۷ فاقد فسفات است ← گلوکز + پیرووات + استیل + مولکول‌های شش، پنج و چهارکربنی تولیدشده در کربس + اتانال + اتانول + لاکتات

۸ تک‌فسفاته است ← قندفسفاته

۹ دوفسفاته است ← فروکتوز فسفاته + اسید دوفسفاته + $ADP + NAD^+ + NADH + FAD + FADH_2$

۱۰ سه‌فسفاته است ← ATP

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ترکیب سه‌کربنی تک‌فسفاته، قند سه‌کربنی تولیدشده در مرحلهٔ دوم قندکافت است و ترکیب چهارکربنی فاقد فسفات، محصول مرحلهٔ سوم یا چهارم چرخهٔ کربس است. در فاصلهٔ موردنظر، یک کربن‌دی‌اکسید در واکنش اکسایش پیرووات و دو کربن‌دی‌اکسید در واکنش‌های مرحلهٔ دوم و سوم چرخهٔ کربس تولید می‌شود. بنابراین، مجموعاً سه کربن‌دی‌اکسید در سه واکنش مختلف تولید می‌شود.

۲ ترکیب شش‌کربنی فاقد فسفات، گلوکز است و ترکیب سه‌کربنی دوفسفاته، اسید دوفسفاتهٔ تولیدشده در مرحلهٔ سوم قندکافت است. در فاصلهٔ موردنظر، پیوند اشتراکی قند-فسفات در مرحلهٔ سوم قندکافت تشکیل (نه تجزیه) می‌شود.

تله‌تستی دقت داشته باشید که در مرحلهٔ اول قندکافت، تبدیل ATP به ADP با تجزیهٔ پیوند فسفات-فسفات (نه قند-فسفات) انجام می‌شود!

۳ ترکیب سه‌کربنی دوفسفاته، اسید دوفسفاتهٔ تولیدشده در مرحلهٔ سوم قندکافت است و ترکیب دوکربنی فاقد فسفات، استیل است. در فاصلهٔ موردنظر، تغییری در تعداد فسفات‌های آزاد در سیتوپلاسم ایجاد نمی‌شود.

مقایسهٔ مراحل تنفس یاخته‌ای هوازی در یک یاختهٔ یوکاریوتی

موارد مقایسه	گلیکولیز	اکسایش پیرووات و تشکیل ACoA	چرخهٔ کربس	زنجیرهٔ انتقال الکترون
محل انجام	سیتوپلاسم	راکیزه	راکیزه	راکیزه
تعداد مراحل	۴	۲	۴	-
تولید ATP در سطح پیش‌ماده	دارد	ندارد	دارد	ندارد
تولید اکسایشی ATP	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
مصرف ATP	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
آزادشدن کربن‌دی‌اکسید	ندارد	دارد	دارد	ندارد
کاهش NAD^+	دارد	دارد	دارد	ندارد
اکسایش NADH	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
کاهش FAD	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
اکسایش $FADH_2$	ندارد	ندارد	ندارد	دارد

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

تست‌درتست **در خصوص فرایندهای تنفس یاخته‌ای هوازی در انسان، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در حدفاصل مصرف یک قند سه‌کربنی تک‌فسفاته تا تولید ..... می‌شود.»

۱) آخرین ترکیب چهارکربنی در چرخهٔ کربس، ۲NADH تولید

۲) ترکیب پنج‌کربنی در چرخهٔ کربس، $2CO_2$ تولید

۳) استیل کوآنزیم A، ۱ADP مصرف

۴) ترکیب دوکربنی، $1NAD^+$ مصرف

پاسخ: گزینه ۲ آسان | مفهومی

طی تنفس هوازی، تنها قند سه‌کربنی تک‌فسفاته، قند تک‌فسفاتهٔ حاصل از تجزیهٔ فروکتوز فسفاته است. در حدفاصل مصرف قند سه‌کربنی تک‌فسفاته در قندکافت تا تولید ترکیب پنج‌کربنی در چرخهٔ کربس، یک مولکول کربن‌دی‌اکسید طی تولید استیل و یک مولکول نیز طی تبدیل ترکیب شش‌کربنی به پنج‌کربنی آزاد می‌شود.

۱ در حدفاصل مصرف یک قند سه‌کربنی تک‌فسفاته در قندکافت تا تولید آخرین ترکیب چهارکربنی در چرخهٔ کربس، ۲ مولکول NADH (یکی در مرحلهٔ سوم قندکافت و یکی طی اکسایش پیرووات) حاصل می‌شوند، اما دقت کنید که طی چرخهٔ کربس نیز تعدادی NADH حاصل می‌شوند؛ به عبارتی تعداد دقیق تولید این مولکول در بازهٔ زمانی مذکور قابل محاسبه نیست، *اما چیزی که مشخصه اینه که بیشتر از ۲ تاس!*

۳ در بازهٔ مذکور، ۲ مولکول ADP در آخرین مرحلهٔ قندکافت مصرف می‌شود.

۴ در بازهٔ زمانی مذکور، ۲ مولکول NADH تولید و بنابراین ۲ مولکول NAD^+ مصرف می‌شوند.

۲۶. با توجه به انواع گیاهان نهان‌دانه از نظر نحوه و زمان تثبیت کربن در برگ‌ها، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ «همهٔ گیاهانی که تثبیت کربن در برگ آن‌ها فقط در ..... انجام می‌شود، .....»

۱) شب - برخلاف سایر گیاهان، برای سازش با محیط خود، برگ‌ها و ساقه‌های گوشتی و پرآب دارند.

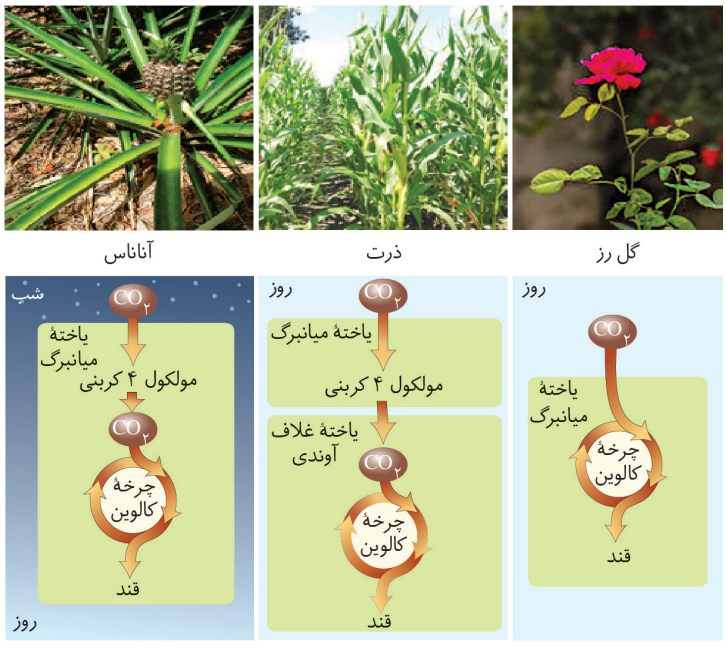
۲) روز - برخلاف سایر گیاهان، اولین ترکیب پایدار حاصل از تثبیت کربن در آن‌ها، اسید سه‌کربنی است.

۳) یک نوع یاختهٔ غیرروپوستی - همانند سایر گیاهان، آب را درون واکوئل‌های یاخته‌های خود نگه می‌دارند.

۴) حضور روبیسکو - برخلاف سایر گیاهان، حاملین الکترون در یاخته‌های غلاف آوندی آن‌ها اکسایش نمی‌یابند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

گیاهان C_4 و CAM، تثبیت کربن را فقط در یک نوع یاختهٔ غیر روپوستی (یاخته‌های میانبرگ) انجام می‌دهند. همهٔ گیاهان، در یاخته‌های خود دارای واکوئل‌هایی هستند که آب و مواد دیگری را درون آن‌ها ذخیره می‌کنند.



تله‌تستی حواست باشه که طبق فصل ۶ زیست دهم، در همهٔ گیاهان، واکوئل‌ها محلی برای ذخیرهٔ آب هستن و این ویژگی فقط مربوط به گیاهان CAM نیس! اما اگه سؤال بگه گیاهانی که درون واکوئل‌های خود ترکیباتی پلی‌ساکاریدی دارند که مقدار فراوانی آب جذب می‌کنند، اینجا دیگه نمی‌تونیم بگیم همهٔ گیاهان این ویژگی رو دارن!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هیچ گیاه نهان‌دانه‌ای تثبیت کربن را فقط در شب انجام نمی‌دهد!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

مشاوره همیشه باید حواست رو به تک تک کلمات سؤال جمع کنی! چون ممکنه یه کلمه مثل (فقط) باعث بشه توی تلهٔ طراح بیفتی. مثل این گزینه که اگه حواست به اون کلمهٔ (فقط) نباشه، میگی خب گیاه CAM در شب کربن رو تثبیت می‌کنه و برگ و ساقهٔ گوشتی و پرآب هم که داره و با خوشحالی گزینهٔ ۱ رو میزنی و حتی بقیه گزینه‌ها رو نگاهم نمیکنی!

۲ گیاهان C_3 و C_4، تثبیت کربن را فقط در روز انجام می‌دهند. اولین ترکیب پایدار حاصل از تثبیت کربن در گیاهان C_3، اسید سه‌کربنی و در گیاهان C_4، اسید چهارکربنی است.

۴ گیاهان C_3، تثبیت کربن را فقط در حضور روبیسکو انجام می‌دهند. در یاخته‌های غلاف آوندی این گیاهان، چرخهٔ کالوین و در نتیجه اکسایش NADPH انجام نمی‌شود، اما دقت داشته باشید که یاخته‌های غلاف آوندی این گیاهان همانند دیگر یاخته‌های زندهٔ گیاه دارای تنفس یاخته‌ای هستند و حاملین الکترون مانند NADH در این یاخته‌ها طی تنفس یاخته‌ای اکسایش می‌یابند.

تله‌تستی همیشه حواست باشه که یه سری وقایع مثل تولید ترکیب شش‌کربنی، اکسایش حامل الکترون، تولید ترکیب قندی یا اسیدی و... بین تنفس یاخته‌ای و فتوسنتز مشترکه و تله‌ای که معمولاً طراح به کار می‌بره اینه که این وقایع رو برای یه یاختهٔ غیرفتوسنتزکننده مطرح می‌کنه تا دانش‌آموزی که این تلهٔ تستی رو بلد نیس بیفته تو تله و طراح که نقشش گرفته عشق کنه!

تفکرطراح دسته‌ای از گیاهان که .....

۱ واکنش‌های تثبیت کربن را فقط در چرخهٔ کالوین انجام می‌دهند ← C_3

۲ تثبیت کربن را می‌توانند بدون فعالیت روبیسکو نیز انجام دهند ← CAM و C_4

۳ فقط در طول روز قادر به تثبیت کربن هستند ← C_3 و C_4

۴ در طول شب و روز قادرند تا کربن را تثبیت کنند ← CAM

۵ تثبیت کربن را با تقسیم‌بندی مکانی انجام می‌دهند ← C_4

۶ تثبیت کربن را با تقسیم‌بندی زمانی انجام می‌دهند ← CAM

۷ از دو مسیر آنزیمی در طول روز به منظور تثبیت کربن استفاده می‌کنند ← C_4

۸ در طول روز تنها از یک مسیر آنزیمی قادر به تثبیت کربن هستند ← CAM + C_3

۹ نخستین ترکیب تولیدی در چرخهٔ کالوین آن‌ها، سه اتم کربن دارد ← همهٔ گیاهان فتوسنتزکننده

۱۰ نخستین ترکیب تولیدی حین تثبیت کربن آن‌ها، خاصیت ناپایدار دارد ← C_3

۱۱ در یاخته‌های غلاف آوندی قادر به تثبیت کربن هستند ← C_4

۱۲ نخستین ترکیب تولیدی حین تثبیت کربن آن‌ها، چهارکربنی است ← CAM و C_4

۱۳ توانایی غلبه بر تنفس نوری در دمای بالا و گرمای زیاد را دارند ← CAM و C_4

۱۴ در واکوئول‌های خود آب را نگه می‌دارند ← همهٔ گیاهان

۱۵ CO_2 واردشده به یاخته‌های میانبرگ را ابتدا طی واکنش‌های مربوط به چرخهٔ کالوین تثبیت می‌کنند ← C_3

تست‌درتست **با در نظر گرفتن دو گیاه گل رز و ذرت و با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در مورد گیاهی که نمودار مربوط به آن نشان داده شده، صادق است؟**

۱) همانند گیاه دیگر، در طول موج ۵۵۰ نانومتر بعضی رنگیزه‌های آنتن‌های گیرندهٔ نور، الکترون برانگیخته ایجاد نمی‌کنند.

۲) برخلاف گیاه دیگر، میزان فتوسنتز آن، در کربن‌دی‌اکسیدهای کمتر از ۴۰ واحد، بیشتر تحت تأثیر این مولکول است.

۳) برخلاف گیاه دیگر، نمودار «میزان فتوسنتز بر حسب دمای محیط» آن برخلاف نمودار روبه‌رو، دارای یک قله می‌باشد.

۴) نسبت به گیاه دیگر، با خروج آب از یاخته‌های سبز روپوست، تثبیت کربن‌دی‌اکسید جو در آن کمتر کاهش می‌یابد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینه ۱ سخت | مفهومی

سرنخ شکل سؤال نشان دهندهٔ نمودار شدت نور-فتوسنتز در گیاه C_4 است. در نگاه اول به دلیل ارتفاع کم نمودار شاید فکر کرده باشید که شکل مربوط به گیاه C_3 است اما با توجه به اعداد نمودار عمودی متوجه می‌شوید که نمودار مربوط به گیاه C_4 است.

در هر دو نوع گیاه، در طول موج ۵۵۰ نانومتر رنگیزه‌های کارتنوئیدی جذب ندارند و در نتیجه الکترون برانگیخته ایجاد نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

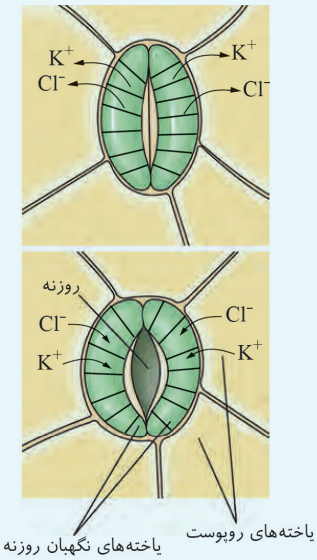
۲ شیب یک نمودار نشان دهندهٔ میزان تأثیر است. در نمودار میزان کربن‌دی‌اکسید-فتوسنتز، در هردو گیاه، شیب نمودار در کربن‌دی‌اکسید کمتر از ۴۰ واحد بیشتر است.

۳ نمودار دما-فتوسنتز در همهٔ گیاهان به صورت قله‌ای است، زیرا در یک دمای مشخص میزان فتوسنتز حداکثر است و با کاهش یا افزایش دما، میزان فتوسنتز کاهش می‌یابد؛ اما سه نمودار نشان داده شده در کتاب (اکسیژن - کربن‌دی‌اکسید - شدت نور) قله ندارند.

۴ یاخته‌های سبز روپوست، نگهبانان روزنه هستند که با خروج آب از آن‌ها، روزنه‌ها بسته می‌شوند. کربن‌دی‌اکسید جو در گیاهان C_4 در اسید ۴ کربنه ثبیت می‌شود و در گیاهان C_3 در چرخهٔ کالوین تثبیت می‌شود. با بسته شدن روزنه، تثبیت کربن‌دی‌اکسید «جو» در هر دو گیاه کاهش می‌یابد، اما تثبیت کربن‌دی‌اکسید در چرخهٔ کالوین در گیاهان C_4 نسبت به C_3 بیشتر است؛ زیرا در این حالت کربن‌دی‌اکسید ذخیره‌شده در اسید ۴ کربنه در گیاهان C_4 برای انجام چرخهٔ کالوین استفاده می‌شود.

ترکیب روزنه‌های هوایی می‌توانند با باز و بسته شدن، مقدار تعرق را تنظیم کنند. باز و بسته شدن روزنه به دلیل ساختار خاص یاخته‌های نگهبان روزنه و تغییر فشار تورژسانس آن‌هاست. جذب آب به دنبال انباشت مواد محلول در یاخته‌های نگهبان روزنه انجام می‌شود. عوامل محیطی و عوامل درونی گیاه، باز و بسته شدن روزنه‌ها را تنظیم می‌کنند. مثلا نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های کلر و پتاسیم در یاختهٔ نگهبان، فشار اسمزی یاخته‌ها را افزایش می‌دهد و آب از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان روزنه وارد می‌شود. در نتیجه، یاخته‌ها دچار تورژسانس شده و به علت ساختار ویژهٔ آن‌ها روزنه باز می‌شود. بسته شدن روزنه‌ها هم به علت خروج آب از یاخته‌های نگهبان روزنه انجام می‌شود.

در گیاهان، تغییرات مقدار نور، دما، رطوبت و کربن‌دی‌اکسید از مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر بر حرکات روزنه‌های هوایی است. مقدار آب گیاه و نیز هورمون‌های گیاهی، از عوامل درونی مهم هستند. افزایش مقدار نور، دما و کاهش کربن‌دی‌اکسید تا حدی معین، می‌تواند باعث باز شدن روزنه‌ها در گیاهان شود. کاهش شدید رطوبت هوا باعث بسته شدن روزنه‌ها می‌شود. (دهم - فصل ۷)



۲۷. با توجه به انواع روش‌های تأمین ATP در حضور و غیاب اکسیژن در انسان، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ «در نوعی واکنش اکسایشی، ضمن ..... می‌شود.»

۱) تولید ATP در سطح پیش‌ماده، ترکیبی چهارکربنی تولید

۲) مصرف قند، از تعداد فسفات‌های آزاد در سیتوپلاسم کاسته

۳) کاهش تعداد الکترون‌های ترکیب پنج‌کربنی، $FADH_2$ تولید

۴) تولید ترکیب شش‌کربنی، نوعی مادهٔ مؤثر در فعالیت آنزیم‌ها آزاد

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

با توجه به محل تولید $FADH_2$ طی چرخهٔ کربس در شکل مقابل، این حامل الکترون ضمن اکسایش ترکیب چهارکربنی (نه پنج‌کربنی) تولید می‌شود!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل بالا، تولید ATP در سطح پیش‌ماده در مرحله‌ای از چرخهٔ کربس صورت می‌گیرد که ترکیب چهارکربنی تولید می‌شود.

واکنش‌های چرخهٔ کربس، از نوع اکسایشی هستند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

نکته به‌طور کلی، واکنش‌های گلیکولیز مربوط به اکسایش گلوکز و واکنش‌های چرخهٔ کربس مربوط به اکسایش استیل کوآنزیم A هستند.

۲ طی سومین مرحله از فرایند قندکافت، ضمن اکسایش ترکیبی کربن‌دار، مولکول NAD^+ کاهش می‌یابد. در این مرحله ضمن مصرف ترکیب قندی، از تعداد فسفات‌های آزاد در سیتوپلاسم کاسته می‌شود.

نکته دلم میخواد این نکته رو همینجا بهت بگم که کاهش تعداد فسفات‌های آزاد در سیتوپلاسم باعث کاهش فشار اسمزی سیتوپلاسم میشه!

۴ در مرحلهٔ اول چرخهٔ کربس، ضمن تولید ترکیب شش‌کربنی، کوآنزیم A (نوعی مادهٔ مؤثر در فعالیت آنزیم‌ها) آزاد می‌شود.

ترکیب 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. (دوازدهم - فصل ۱)

کنکور چی میگه؟

تست‌درتست **چند مورد، معرف نوعی واکنش کاهشی در جانداران است؟** (کنکور دی ۱۴۰۱)

الف) تبدیل اتانال به اتانول در گیاهان غرقابی

ب) تبدیل پیرووات به لاکتات در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی انسان

ج) تبدیل پیرووات به بنیان استیل در یاخته‌های کبدی انسان

د) تبدیل مولکول پنج‌کربنی به مولکول چهارکربنی در سیانوباکتری‌ها

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | استنباطی

موارد (الف) و (ب) نوعی واکنش کاهشی هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف در واکنش تبدیل اتانال به اتانول، الکترون‌های NADH به اتانال منتقل شده و اتانال کاهش می‌یابد.

ب در واکنش تبدیل پیرووات به لاکتات، الکترون‌های NADH به پیرووات منتقل شده و پیرووات کاهش می‌یابد.

ج در واکنش تبدیل پیرووات به بنیان استیل، ترکیب دوکربنی (پس از آزادشدن کربن‌دی‌اکسید از پیرووات) الکترون‌های خود را از دست می‌دهد و اکسایش می‌یابد.

د واکنش‌های چرخهٔ کربس از نوع اکسایشی است. در واکنش تبدیل ترکیب پنج‌کربنی به چهارکربنی نیز، ترکیب پنج‌کربنی الکترون از دست می‌دهد (اکسایش می‌یابد.) تا حامل الکترون تولید شود.

۲۸. دربارهٔ هر مرحله‌ای از فرایندهای چرخه‌ای در مسیر تبدیل انرژی به ماده یا بالعکس در یاخته‌های پارانشیمی برگ گیاه ذرت که ترکیب آغازگر چرخه بازسازی می‌شود، کدام مورد صدق می‌کند؟

۱) نوعی ترکیب کربن‌دار، کاهش یا اکسایش می‌یابد.
۲) سطح انرژی نوعی ترکیب نوکلئوتیدی تغییر می‌یابد.
۳) نوعی ترکیب قندی به ترکیب غیرقندی تبدیل می‌شود.
۴) تعداد کربن و فسفات پیش‌ماده و محصول واکنش برابر است.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ منظور از فرایند چرخه‌ای در مسیر تبدیل ماده به انرژی، چرخهٔ کربس و در مسیر تبدیل انرژی به ماده، چرخهٔ کالوین است. در مرحلهٔ آخر هر دو فرایند، ترکیب آغازگر چرخه بازسازی می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

در مرحلهٔ آخر چرخهٔ کربس، با اکسایش ترکیب چهارکربنی و انتقال الکترون‌های آن به NAD^+، سطح انرژی این ترکیب نوکلئوتیدی تغییر می‌یابد. هم‌چنین در مرحلهٔ آخر چرخهٔ کالوین و به‌منظور تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزبیس‌فسفات، ATP به ADP تبدیل می‌شود و سطح انرژی آن تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مرحلهٔ آخر چرخهٔ کالوین برخلاف چرخهٔ کربس، واکنش اکسایش و کاهش صورت نمی‌گیرد.

۳ در مرحلهٔ آخر چرخهٔ کالوین، ریبولوزفسفات به ریبولوزبیس‌فسفات تبدیل می‌شود که هر دو ترکیب نوعی ترکیب قندی هستند.

استراتژی در سؤالایی که ویژگی مشترک دو ماده، دو فرایند و ... خواسته می‌شه، ممکنه در برخی گزینه‌ها مواردی مطرح بشه که در سطح کتاب درسی فقط برای یکی از اون دو مورد قابل قضاوت باشه. بدیهیه که وقتی در مورد یکیشون صدق نکنه، اصلاً مهم نیس که برای دومی صادق باشه یا نه! مثلاً در گزینهٔ ۳ این سؤال، ما نمی‌دونیم که ترکیبات چهارکربنی چرخهٔ کربس قندی هستن یا غیرقندی اما می‌دونیم که در مرحلهٔ آخر چرخهٔ کالوین یه ترکیب قندی به ترکیب قندی دیگه تبدیل میشه و همین کافیه که بگیم این عبارت غلطه!

۴ در مرحلهٔ آخر چرخهٔ کربس، پیش‌ماده و محصول واکنش هر دو چهارکربنی و فاقد فسفات هستند. اما در مرحلهٔ آخر چرخهٔ کالوین، پیش‌ماده ترکیبی پنج‌کربنی و تک‌فسفاته است و محصول ترکیبی پنج‌کربنی و دوفسفاته!

مقایسهٔ چرخهٔ کربس و چرخهٔ کالوین در یوکاریوت‌ها

موارد مقایسه	چرخهٔ کربس	چرخهٔ کالوین
محل انجام	فضای درونی میتوکندری	بسترهٔ کلروپلاست
هدف انجام	تولید ATP و مولکول‌های حامل الکترون	تولید قند
بخشی از فرایند ... است	تنفس یاخته‌ای هوازی	فتوسنتز
نیاز به نور	خیر	خیر
ترکیب آغازگر چرخه	ترکیب چهارکربنی	ریبولوزبیس‌فسفات
ترکیب نهایی چرخه	ترکیب چهارکربنی	ریبولوزبیس‌فسفات
فعالیت آنزیم روبیسکو	خیر	بله
تولید یا مصرف اکسیژن	ندارد	ندارد
تولید یا مصرف کربن‌دی‌اکسید	فقط تولید	فقط مصرف
تولید ATP	دارد	ندارد
مصرف ATP	ندارد	دارد
تولید NADH	دارد	ندارد
مصرف NADH	ندارد	ندارد
تولید $FADH_2$	دارد	ندارد
مصرف $FADH_2$	ندارد	ندارد
تولید NADPH	ندارد	ندارد
مصرف NADPH	ندارد	دارد
تولید یا مصرف مولکول شش‌کربنی	دارد	دارد

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

تولید یا مصرف مولکول پنج‌کربنی	دارد	دارد
تولید یا مصرف مولکول چهارکربنی	دارد	ندارد
تولید یا مصرف مولکول سه‌کربنی	ندارد	دارد
تولید یا مصرف مولکول دوکربنی	ندارد	ندارد
تولید یا مصرف مولکول یک‌کربنی(CO_2)	فقط تولید	فقط مصرف

۲۹. در خصوص گیاه ذرت، کدام مورد درست است؟

۱) مناسب‌ترین ساختار برای تبدیل انرژی نور به انرژی شیمیایی، از دو بخش پهنک و دمبرگ تشکیل شده است.

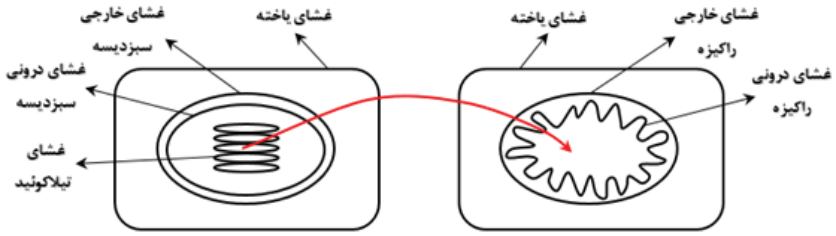
۲) الکترون‌های برانگیختهٔ موجود در آنتن‌های گیرندهٔ نور فتوسیستم‌ها از رنگیزه‌ای به رنگیزهٔ دیگر منتقل می‌شوند.

۳) چرخهٔ کالوین فقط در یاخته‌هایی از برگ انجام می‌شود که در تماس با یاخته‌های فاقد توانایی انجام قندکافت قرار دارند.

۴) فراوردهٔ معدنی فتوسنتز در یک یاخته، با عبور از ۷ غشای لیپیدی می‌تواند در فرایند تنفس هوازی یاختهٔ مجاور شرکت کند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

منظور از فراوردهٔ معدنی فتوسنتز، اکسیژن است که از تجزیهٔ آب درون تیلاکوئید حاصل می‌شود. اکسیژن در تنفس یاخته‌ای هوازی نقش پذیرندهٔ نهایی الکترون در زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه را بر عهده دارد. برای اینکه اکسیژن تولیدشده درون تیلاکوئید یک یاخته وارد فضای درونی راکیزهٔ یاختهٔ مجاور شود، از ۷ غشای لیپیدی به ترتیب شامل غشای تیلاکوئید، غشای درونی سبزدیسه، غشای خارجی سبزدیسه، غشای یاختهٔ مبدأ، غشای یاختهٔ مقصد، غشای خارجی راکیزه و غشای درونی راکیزه عبور می‌کند.



تله‌تستی حواست باشه که عبور مواد از پلاسمودسم‌ها ربطی به غشا نداره و حتی در محل پلاسمودسم‌ها هم غشا وجود داره. پس نکنه بیای و به خاطر عبور اکسیژن از پلاسمودسم، دو تا غشای یاخته‌ها را حساب نکنی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ذرت نوعی گیاه تک‌لپه است. برگ (مناسب‌ترین ساختار برای تبدیل انرژی نور به انرژی شیمیایی) تک‌لپه‌ای‌ها، فاقد دمبرگ است.

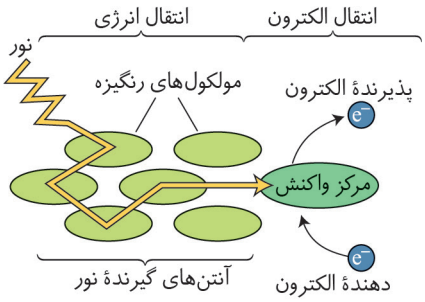
مقایسهٔ برگ گیاه تک‌لپه و دولپه (با فرض یکسان بودن اندازهٔ کلی برگ‌ها)

موارد مقایسه	تک‌لپه	دولپه
شکل برگ	باریک و نواری‌شکل	پهن
وضعیت رگبرگ‌ها	موازی	منشعب
دمبرگ	ندارد	دارد
قطر رگبرگ	بیشتر	کمتر
اندازهٔ یاخته‌های روپوستی	بزرگ‌تر	کوچک‌تر
انواع یاخته‌های پارانشیمی	اسفنجی	اسفنجی و نرده‌ای

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

فضای بین‌یاخته‌ای پارانشیم اسفنجی	کمتر	بیشتر
حجم حفرات زیر روزنه‌های هوایی	بیشتر	کمتر
تعداد روزنه‌های هوایی در روپوست رویی	بیشتر	کمتر
تراکم سبزدیسه‌ها در یاخته‌های پارانشیمی	کمتر	بیشتر
شکل یاخته‌های غلاف آوندی	مکعبی	مسطح
وجود سبزدیسه در یاخته‌های غلاف آوندی	بله	خیر
فاصلهٔ یکسان رگبرگ از روپوست زیرین و رویی	بله	خیر
قرارگیری آوندهای آبکش در زیر آوندهای چوبی	بله	بله

۲ با توجه به شکل مقابل، انرژی الکترون‌های برانگیخته (نه خود الکترون‌های برانگیخته) در رنگیزه‌هـــای موجود در آنتن‌ها از رنگیزه‌ای به رنگیزهٔ دیگر منتقل و در نهایت به مرکز واکنش می‌رود و در آن‌جا ســـبب ایجاد الکترون برانگیخته در سبزینهٔ a و خروج الکترون از آن می‌شود.



تله‌تستی حواست باشه که در آنتن‌های گیرندهٔ نور برخلاف مرکز واکنش، الکترون‌های پرانرژی منتقل نمیشن؛ بلکه فقط انرژی این الکترون‌ها منتقل میشه!

۳ منظـــور از یاخته‌های فاقد توانایی انجام قندکافت، یاخته‌های مرده (آوندها چوبی) و منظور از یاخته‌های در تماس با آن‌ها، یاخته‌های غلاف آوندی است. دقت داشته باشید که در گیاهان C_4 مانند ذرت، چرخهٔ کالوین علاوه بر یاخته‌های غلاف آوندی در یاخته‌های نگهبان روزنه نیز انجام می‌شود.

مشاوره یکی از چیزایی که همیشـــه باید حواست بهش باشه، قندکافت یا همون گلیکولیزه؛ چون کلید حل خیلی از سؤالاس. مثلاً باید بدونی که همهٔ یاخته‌های زنده دارای گلیکولیز هستن و هر یاخته‌ای گلیکولیز نداره یعنی مرده‌اس!

این چیزی که گفتم از این جهت اهمیت داره که خیلی وقتا تســـتی رو توی کنکور یا آزمون‌ها میبینی که اصلاً ربطی به تنفس یاخته‌ای و این داستانا نداره ولی جوابش یه گزینه‌ای میشه که مربوط به گلیکولیزه!

۳۰. کدام ویژگی، نخستین ترکیب قندی حاصل از تثبیت کربن در یاخته‌های پارانشیمی برگ گیاه رز را از نخستین ترکیب اسیدی تولیدشده در فرایند تنفس یاخته‌ای، متمایز نمی‌کند؟

۱) تعداد پیوندهای کربن-کربن در ساختار آن دو برابر پیوندهای کربن-فسفات است.

۲) به دنبال کاهش یا اکسایش ترکیبی با تعداد کربن برابر ایجاد می‌شود.

۳) از تغییر آن، ترکیبی با تعداد کربن بیشتر ایجاد می‌شود.

۴) تولید آن با کاهش سطح انرژی ATP همراه است.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ اولین ترکیب قندی حاصل از تثبیت کربن در یاخته‌های پارانشیمی گیاه رز (گیاه C_3)، قند سه‌کربنی تک‌فسفاته است که در مرحلهٔ سوم چرخهٔ کالوین تولید می‌شود. هم‌چنین اولین ترکیب اسیدی تولیدشده در فرایند تنفس یاخته‌ای، اسید سه‌کربنی دوفسفاته است که در مرحلهٔ سوم قندکافت تولید می‌شود.

قند ســـه‌کربنی تک‌فســـفاته در چرخهٔ کالوین به دنبال کاهش اسید سه‌کربنی دوفسفاته ایجاد می‌شود و اسید سه‌کربنی دوفسفاته نیز در قندکافت به دنبال اکسایش قند سه‌کربنی دوفسفاته ایجاد می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

رفع ابهام: چرا گفتیم در قندکافت، اسید سه‌کربنی دوفسفاته به دنبال اکسایش قند سه‌کربنی دوفسفاته ایجاد میشه؟ چون توی مرحلهٔ سوم قندکافت، اول با استفاده از فسفات آزاد سیتوپلاسم، قند سه‌کربنی تک‌فسفاته تبدیل به قند سه‌کربنی دوفسفاته میشه و بعد اکسایش پیدا میکنه و به اسید سه‌کربنی دوفسفاته تبدیل میشه! برای هزارمین اینو هم بگم که ترتیب وقایع هر مرحله از فرایندهای تنفس یاخته‌ای و فتوسنتز رو باید بدونید!

رفع ابهام: حالا چرا گفتیم در چرخهٔ کالوین، قند سه‌کربنی تک‌فسفاته به دنبال کاهش اسید سه‌کربنی دوفسفاته ایجاد میشه؟ چون در مرحلهٔ سوم چرخهٔ کالوین، ابتدا اسید سه‌کربنی تک‌فسفاته با گرفتن فسفات از ATP به اسید سه‌کربنی دوفسفاته تبدیل میشه و بعد این اسید دو تا اتفاق براش میفته که به قند سه‌کربنی تک‌فسفاته تبدیل میشه: ۱- با دریافت الکترون از NADPH، کاهش پیدا می‌کنه و ۲- یک گروه فسفاتش رو از دست میده!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در قند سه‌کربنی تک‌فسفاته، دو پیوند کربن-کربن و یک پیوند کربن-فسفات وجود دارد و در اسید سه‌کربنی دوفسفاته، دو پیوند کربن-کربن و دو پیوند کربن-فسفات وجود دارد.

وقایع	قندکافت	اکسایش پیرووات و تولید استیل کوآنزیم A	چرخهٔ کربس	چرخهٔ کالوین
تشکیل پیوند کربن-کربن	✗	✗	✓ (مرحلهٔ اول)	✓ (مرحلهٔ اول و چهارم)
تجزیهٔ پیوند کربن-کربن	✓ (مرحلهٔ دوم)	✓ (آزادشدن CO_2)	✓ (مرحلهٔ دوم و سوم)	✓ (مرحلهٔ دوم)
تشکیل پیوند کربن-فسفات	✓ (مرحلهٔ اول و سوم)	✗	✗	✓ (مرحلهٔ سوم و پنجم)
تجزیهٔ پیوند کربن-فسفات	✓ (مرحلهٔ چهارم)	✗	✗	✓ (مرحلهٔ سوم و چهارم)
تشکیل پیوند فسفات-فسفات	✓ (مرحلهٔ چهارم)	✗	✓ (تولید ATP در سطح پیش‌ماده)	✗
تجزیهٔ پیوند فسفات-فسفات	✓ (مرحلهٔ اول)	✗	✗	✓ (مرحلهٔ سوم و پنجم)

۳ از تغییر قند سه‌کربنی تک‌فسفاته در چرخهٔ کالوین، قند پنج‌کربنی تک‌فسفاته (ریبولوزفسفات) ایجاد می‌شود و از تغییر اسید سه‌کربنی دوفسفاته در قندکافت، ترکیب سه‌کربنی فاقد فسفات (پیرووات) ایجاد می‌شود.

۴ منظور از کاهش سطح انرژی ATP، تبدیل ATP به ADP است. تولید قند سه‌کربنی تک‌فسفاته در مرحلهٔ سوم چرخهٔ کالوین با کاهش سطح انرژی ATP همراه است، اما تولید اسید سه‌کربنی دوفسفاته در قندکافت خیر!

تفکر طراح نخستین‌ها در فرایند تنفس یاخته‌ای:

۱ نخستین ترکیب دوفسفاته ← ADP و فروکتوز فسفاته

۲ نخستین ترکیب اسیدی ← اسید دوفسفاته

۳ نخستین NADH تولیدی ← مربوط به مرحلهٔ سوم گلیکولیز

۴ نخستین ATP تولیدی ← مربوط به آخرین مرحلهٔ گلیکولیز

۵ نخستین کربن دی اکسید آزادشده ← مربوط به اکسایش پیرووات

۶ نخستین ترکیب شش کربنی تولیدی ← فروکتوز فسفاته

۷ نخستین ترکیب سه کربنی تولیدی ← قندفسفاته

۸ نخستین ترکیب کربن‌دار بدون فسفات تولیدی ← پیرووات

۹ نخستین ترکیب چهار کربنی تولیدی ← ترکیب تولیدی طی چرخهٔ کربس

۱۰ نخستین ترکیب پنج کربنی تولیدی ← ترکیب تولیدی طی چرخهٔ کربس

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

تست در تست **در فرایندی از تنفس یاخته‌ای که همواره در سیتوپلاسم یاخته‌های زنده صورت می‌گیرد، کدام ویژگی، نخستین ترکیب اسیدی را از نخستین ترکیب نوکلئوتیدی تولیدشده در این فرایند، متمایز می‌کند؟**

۱) به دنبال تغییر عدد اکسایش ترکیب پیش از خود ایجاد شده است.

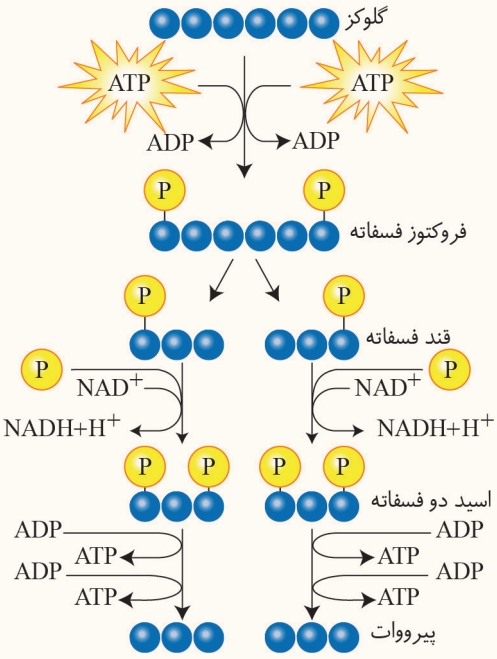
۲) واجد دو فسفات، تعدادی کربن و اکسیژن در ساختار مولکولی خود است.

۳) از تغییر ترکیبی ایجاد می‌شود که در انتهای مسیر قندکافت، بازسازی می‌گردد.

۴) نسبت به ترکیبی با قابلیت ورود به راکیزه، تعداد کربن کمتری در ساختار خود دارد.

پاسخ: گزینه ۱ سخت | مفهومی

گلیکولیز، فرایندی از تنفس یاخته‌ای است که همواره درون سیتوپلاسم یاخته‌های زنده اتفاق می‌افتد. نخستین ترکیب اسیدی در این مسیر، اسید سه‌کربنه دوفسفاته است. همچنین نخستین ترکیب نوکلئوتیدی که در این مسیر تولید می‌شود، همان مولکول ADP است. با توجه به شکل، اسید سه‌کربنه به دنبال کاهش تعداد الکترون‌های قند سه‌کربنهٔ پیش از خود به وجود می‌آید. اما به منظور تولید مولکول ADP، واکنش اکسایش یا کاهش صورت نمی‌گیرد.



تفکر طراح با توجه به مولکول‌های نوکلئوتیدی تولیدی و مصرفی در فرایندهای تنفس هوازی، هر مولکول نوکلئوتیدی که .....

۱) گیرندهٔ الکترون است ← NAD^+ - FAD

۲) حامل الکترون است ← NADH - $FADH_2$

۳) به زنجیرهٔ انتقال الکترون، الکترون می‌دهد ← NADH - $FADH_2$

۴) دارای گروه فسفات است ← NAD^+ - FAD - ATP - ADP - NADH - $FADH_2$

۵) در قندکافت تولید می‌شود ← ATP - ADP - NADH

۶) در چرخهٔ کربس تولید می‌شود ← ATP - NADH - $FADH_2$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هر دو مولکول ADP و اسید سه‌کربنه، دارای دو فسفات بوده و در ساختار خود تعدادی هیدروژن و اکسیژن دارند.

۳) این مورد در خصوص مولکول ADP درست است. می‌دانید که این مولکول از تغییر ATP بدست می‌آید و مولکول ATP در انتهای گلیکولیز بازسازی می‌شود.

۴) مولکول پیرووات توانایی ورود به درون راکیزه را دارد. پیرووات سه‌کربنه است. مولکول ADP تعداد کربن بیشتری نسبت به پیرووات دارد. همچنین تعداد کربن‌های پیرووات با اسید سه‌کربنه برابر است.

۳۱. مطابق با اطلاعات کتاب درسی و با توجه وقایع زیستی انجام‌شده در یک یاختهٔ غلاف آوندی ذرت، کدام دو مورد زیر، به‌طور حتم با یکدیگر همراه هستند؟ (با فرض اینکه این یاخته‌های هوازی در صورت کمبود اکسیژن، تخمیر لاکتیکی انجام می‌دهند.)

۱) تبدیل ترکیب سه‌کربنی به ترکیب سه‌کربنی دیگر - مصرف ترکیب نوکلئوتیدی

۲) تولید هر مولکول کربن‌دی‌اکسید - مصرف نوعی ترکیب شش، پنج یا سه‌کربنی

۳) شکسته‌شدن پیوند اشتراکی در ترکیب شش‌کربنی - تولید دو ترکیب سه‌کربنی

۴) مصرف ترکیب پنج‌کربنی - تولید ترکیبی دارای پنج یا کمتر از پنج اتم کربن

پاسخ: گزینه ۱ سخت | مفهومی

تبدیل ترکیب سه‌کربنی به ترکیب سه‌کربنی دیگر، در مرحلهٔ سوم و چهارم قندکافت، مرحلهٔ سوم چرخهٔ کالوین و در تخمیر لاکتیکی می‌تواند

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

صورت بگیرد. در هر سه فرایند مذکور، ترکیبات نوکلئوتیدی مصرف می‌شوند، به این صورت که NAD^+ و ADP به ترتیب در مرحلهٔ سوم و چهارم قندکافت، NADPH در سومین مرحلهٔ کالوین و NADH در طی تبدیل پیرووات به لاکتات در تخمیر لاکتیکی مصرف می‌شود.

تفکر طراح هر مرحله‌ای از واکنش‌های تنفس یاخته‌ای هوازی، تخمیر و چرخهٔ کالوین که در آن .....

۱ **تعداد کربن‌های پیش‌ماده و فراورده یکسان است** ← تبدیل گلوکز به فروکتوز فسفاته (مرحلهٔ اول گلیکولیز) + تبدیل قند فسفاته به اسید دوفسفاته (مرحلهٔ سوم گلیکولیز) + تبدیل اسید دوفسفاته به پیرووات (مرحلهٔ چهارم گلیکولیز) + تبدیل مولکول چهارکربنی به مولکول چهارکربنی دیگر (مرحلهٔ چهارم چرخهٔ کربس) + تبدیل اتانال به اتانول (در تخمیر الکلی) + تبدیل پیرووات به لاکتات (در تخمیر لاکتیکی) + تبدیل اسید سه‌کربنی تک‌فسفاته به قند سه‌کربنی تک‌فسفاته (در چرخهٔ کالوین) + تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزبیس‌فسفات (در چرخهٔ کالوین)

۲ **تعداد کربن‌های فراورده نصف پیش‌ماده است** ← تبدیل فروکتوز فسفاته به قند فسفاته (مرحلهٔ دوم گلیکولیز) + تبدیل ترکیب شش‌کربنی ناپایدار به اسید سه‌کربنی تک‌فسفاته (در چرخهٔ کالوین)

۳ **تعداد کربن‌های فراورده یک عدد کم‌تر از پیش‌ماده است** ← تبدیل پیرووات به بنیان استیل (در واکنش اکسایش پیرووات) + تبدیل مولکول شش‌کربنی به مولکول پنج‌کربنی (مرحلهٔ دوم چرخهٔ کربس) + تبدیل مولکول پنج‌کربنی به مولکول چهارکربنی (مرحلهٔ سوم چرخهٔ کربس) + تبدیل پیرووات به اتانال (در تخمیر الکلی)

۴ **تعداد کربن‌های فراورده بیش‌تر از پیش‌ماده(ها) است** ← تشکیل مولکول شش‌کربنی از مولکول‌های دو و چهارکربنی (در مرحلهٔ اول چرخهٔ کربس) + تشکیل ترکیب شش‌کربنی ناپایدار از ریبولوزبیس‌فسفات و کربن‌دی‌اکسید (در مرحلهٔ اول چرخهٔ کالوین) + تبدیل قند سه‌کربنی تک‌فسفاته به ریبولوزفسفات (در مرحلهٔ چهارم چرخهٔ کالوین)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ تولید کربن‌دی‌اکسید در این یاخته می‌تواند طی چرخهٔ کربس (مصرف ترکیب شش‌کربنی و پنج‌کربنی)، اکسایش پیرووات (مصرف پیرووات سه‌کربنی) و یا تجزیهٔ ترکیب چهارکربنی انتقال‌یافته از یاخته‌های میانبرگ صورت بپذیرد.

۳ شکسته‌شدن پیوند اشتراکی در ترکیب شش‌کربنی می‌تواند در مرحلهٔ دوم قندکافت، مرحلهٔ دوم چرخهٔ کربس و مرحلهٔ تجزیهٔ ترکیب شش‌کربنی ناپایدار در چرخهٔ کالوین رخ دهد که در دومین مورد ذکر شده، ترکیب شش‌کربنی به ترکیب پنج‌کربنی تبدیل می‌شود.

نکته یک نکتهٔ مهمی که باید بهش دقت داشته باشید اینه که با شکستن پیوند کربن-کربن در فروکتوز فسفاته (در قندکافت) یا ترکیب شش‌کربنی ناپایدار (در چرخهٔ کالوین)، تعداد کربن مولکول‌های حاصل نصف میشه اما تعداد پیوندهای کربن-کربن اون‌ها کم‌تر از نصف میشه!

۴ مصرف ترکیب پنج‌کربنی می‌تواند طی چرخهٔ کربس یا چرخهٔ کالوین باشد (حواستان باشد که در غلاف آوندی ذرت، تنفس نوری انجام نمی‌شود). در چرخهٔ کالوین، ریبولوزبیس‌فسفات با ترکیب‌شدن با کربن‌دی‌اکسید به ترکیبی شش‌کربنی تبدیل می‌شود.

مورد مقایسه	تنفس یاخته‌ای در گیاهان		تنفس نوری در گیاهان	فتوسنتز در گیاهان
	هوازی	بی هوازی		
زمان وقوع	تراکم بالای اکسیژن	تراکم کم و فقدان اکسیژن	نور شدید و بالا بودن نسبت اکسیژن به کربن دی اکسید	شرایط مناسب و معمولی
محل وقوع	سیتوپلاسم + راکیزه	سیتوپلاسم	قسمتی در سبزدیسه، قسمتی در راکیزه و در بخش‌های دیگر یاخته	سبزدیسه (درون تیلاکوئید و بستره)
پیش ماده	به طور کلی گلوکز، اکسیژن، ADP و فسفات	به طور کلی گلوکز، ADP و فسفات	اکسیژن و ریبولوزبیس فسفات	به طور کلی، آب و CO_2
گلیکولیز	دارد	دارد	ندارد	ندارد
تولید CO_2	+	+ (در تخمیر الکلی)	+	-
تولید CO_2 در راکیزه	+	-	+	-

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

تولید CO_2 در سیتوپلاسم	−	+	−	−
مصرف CO_2	−	−	−	+
مصرف O_2	+	−	+	−
تولید O_2	−	−	−	+
محل مصرف O_2	فضای داخلی راکیزه	−	بستره کلروپلاست	−
محل تولید O_2	−	−	−	بخش داخلی تیلاکوئید
نکته در خصوص کربن‌دی‌اکسید	تولیدی از گلوکز و موادی مانند اسید چرب	تولیدی در تخمیر الکلی از پیروات	تولیدی از ترکیب دو کربنی ناشی از تجزیه ترکیب ۵ کربنی ناپایدار	مصرفی از جو
تولید ATP	+	+ (گلیکولیز)	خیر	+ (آنزیم ATP ساز)
مصرف گلوکز	+	+	−	−
تولید گلوکز	−	−	−	+
مصرف حامل الکترون	+ (دو نوع)	+ (یک نوع)	−	+ (یک نوع در کالوین)
تولید حامل الکترون	+	+	−	+
نیاز به تراکم بالای O_2 دارد	+	−	+	−
تجزیه مولکول قند	+	+	در سطح کتاب جای بحث دارد!	+ (قند سه کربنی کالوین)
وقوع همزمان با فتوسنتز	+	در سطح کتاب جای بحث دارد!	+	😊
دخالت روبیسکو	−	−	+ (اکسیژنازی)	+ (کربوکسیلازی)
تولید ترکیب ۱ کربنی	CO_2	CO_2 در الکلی	CO_2	−
تولید ترکیب ۲ کربنی	+ استیل	+ اتانال و اتانول	+	−
تولید ترکیب ۳ کربنی	+ مثل پیروات	+	+	+
تولید ترکیب ۴ کربنی	+	−	−	−
تولید ترکیب ۵ کربنی	+	−	+	+
تولید ترکیب ۶ کربنی	+ (فروکتوز فسفاته در گلیکولیز)	+ (فروکتوز فسفاته در گلیکولیز)	−	+
مصرف ترکیب ۱ کربنی	−	−	−	+ (کربن دی اکسید)
مصرف ترکیب ۲ کربنی	+ (استیل)	+ (اتانال)	+	−
مصرف ترکیب ۳ کربنی	+ مثل پیروات	+ مثل پیروات	+ برای بازسازی ریبولوزبیس فسفات	+
مصرف ترکیب ۴ کربنی	+	−	−	−
مصرف ترکیب ۵ کربنی	+	−	+ (تبدیل به ترکیب ۳ و ۲ کربنی)	+
مصرف ترکیب ۶ کربنی	+ (فروکتوز فسفاته در گلیکولیز)	+ (فروکتوز فسفاته در گلیکولیز)	−	+

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۲. در خصوص جاندارانی که قادر به تولید مواد آلی از مواد معدنی هستند (به جز گیاهان)، کدام مورد، درست است؟

۱) هر جانداری که آب تولید می‌کند، با استفاده از کلروفیل a انرژی نور خورشید را به دام می‌اندازد.

۲) هر جانداری که توان انجام نوعی واکنش اکسایشی را دارد، ATP را فقط درون سیتوپلاسم می‌سازد.

۳) هر جانداری که از رنگیزه‌ای غیر از سبزینه استفاده می‌کند، نمی‌تواند مولکولی اکسیژن‌دار را اکسایش دهد.

۴) هر جانداری که مواد آلی را بدون کمک رنگیزه‌ها می‌سازد، توان تبدیل مادهٔ معدنی به مادهٔ معدنی دیگر را دارد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

شیمیوسنتزکننده‌ها رنگیزه ندارند. باکتری‌های نیترات‌ساز جزء این دسته از جانداران هستند که می‌توانند آمونیوم را به نیترات تبدیل کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همهٔ جانداران طی واکنش‌های سنتز آبدهی که انجام می‌دهند، قادر به تولید آب هستند. پس باکتری‌های گوگردی که کلروفیل a ندارند هم قادر به تولید آب می‌باشند.

۲ مثلاً اوگلنا نوعی آغازی تولیدکننده است و چون یوکاریوت است، در میتوکندری هم ATP می‌سازد.

۳ باکتری‌های گوگردی باکتریوکلروفیل دارند. این باکتری‌ها طی تنفس یاخته‌ای خود می‌توانند NADH را اکسایش دهند که مولکولی اکسیژن‌دار است.

مورد مقایسه	انواع		منبع الکترون	منبع انرژی	تولید اکسیژن	
گیاهان	C_3		آب	نور خورشید	دارد	مثل گیاه گل سرخ
	C_4		آب	نور خورشید	دارد	مثل ذرت
	CAM		آب	نور خورشید	دارد	مثل کاکتوس و آناناس
آغازیان	جلبک‌های سبز	اوگلنا	آب	نور خورشید	دارد	* اوگلنا نوعی آغازی تک یاخته‌ای است که در شرایط کمبود نور، کلروپلاست‌های خود را از دست می‌دهد. * اسپیروژیر جلبک سبز پریاخته‌ای و دارای سبزدیسه‌های نواری شکل است.
		اسپیروژیر				
	جلبک‌های قهوه‌ای		آب	نور خورشید	دارد	* به رنگی غیر از سبز دیده می‌شوند.
	جلبک‌های قرمز					
باکتری‌های فتوسنتزکننده	اکسیژن‌زا	سیانوباکتری‌ها	آب	نور خورشید	دارد	* سیانوباکتری‌ها، سبزینهٔ a دارند و برخی از آن‌ها قادر به تثبیت نیتروژن نیز هستند.
		سایرین				
	غیراکسیژن‌زا	گوگردی: سبز	ترکیبات گوگردی مثل H_2S	نور خورشید	ندارد	* باکتری‌های گوگردی ممکن است در تصفیهٔ فاضلاب استفاده شوند و موجب حذف گاز بی رنگ و بد بوی هیدروژن سولفید شوند.
		گوگردی: ارغوانی				
		غیرگوگردی	ترکیبات دیگری به جز آب و گوگرد			
باکتری‌های شیمیوسنتزکننده	باکتری‌های نیترات‌ساز		-	اکسایش ترکیبات معدنی	ندارد	* باکتری‌های نیترات‌ساز، آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کنند و در مناطق کم نور دیده می‌شوند.
	سایرین					

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

تست درتست **مطابق با اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با جانداری پریاخته‌ای و فتوسنتزکننده که سبزدیسه‌های نواری‌شکل دارد، کدام مورد صحیح است؟**

۱) از نظر امکان از دست دادن سبزدیسه‌های خود به اوگلنا شباهت دارد.

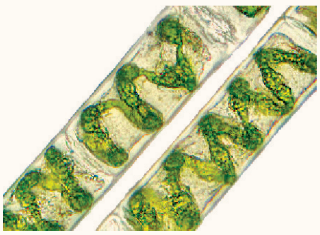
۲) از نظر تولید مولکول اکسیژن با برخی از فتوسنتزکنندگان سبز رنگ تفاوت دارد.

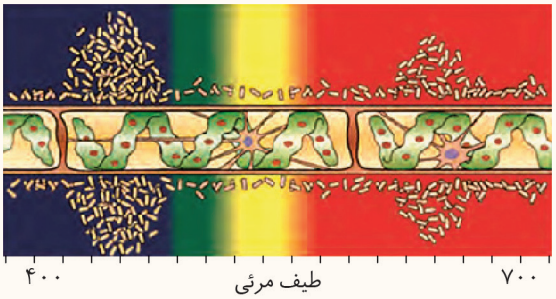
۳) از نظر منبع تامین الکترون لازم جهت فتوسنتز به باکتری‌های گوگردی شباهت دارد.

۴) از نظر انجام بیشترین میزان فتوسنتز در بازهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر با سیانوباکتری‌ها تفاوت دارد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مقایسه‌ای

سرنخ اسپیروژیر، نوعی جلبک سبز پریاخته‌ای و رشته‌ای می‌باشد که فتوسنتز می‌کند و سبزدیسه‌های نواری‌شکل دارد. بنابراین منظور سوال، این جاندار می‌باشد.





این جاندار، فتوسنتز را مانند گیاهان انجام می‌دهد و مولکول اکسیژن تولید می‌کند. در حالیکه برخی از فتوسنتزکنندگان سبزرنگ مانند باکتری‌های گوگردی سبز، در جریان فتوسنتز خود، اکسیژن تولید نمی‌کنند. این جانداران، با استفاده از H_2S، الکترون موردنیاز برای فتوسنتز را تأمین می‌کنند و مطابق واکنش زیر، اکسیژن تولید نمی‌کنند.

$$۶CO_2 + ۱۲H_2S + \text{نور} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + ۱۲S + ۶H_2O$$ واکنش ۴ـ فتوسنتز در باکتری‌های گوگردی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اسپیروژیر برخلاف اوگلنا، توانایی از دست دادن سبزدیسه‌های خود را ندارد.

۳ در باکتری‌های گوگردی، H_2S، منبع تامین الکترون برای فتوسنتز می‌باشد. در حالیکه در اسپیروژیر، آب به عنوان منبع تامین‌کننده الکترون مصرف می‌شود.

۴ اسپیروژیر همانند سیانوباکتری‌ها، از سبزینه‌ها برای فتوسنتز استفاده می‌کنند. بنابراین در این جاندار همانند سیانوباکتری‌ها، بیشترین میزان فتوسنتز در طول موج‌های ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر نور مرئی می‌باشد.

۳۳. کدام عبارت، نادرست است؟

۱) سیانید از اکسایش آخرین پروتئین زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری جلوگیری می‌کند.

۲) افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی، در نهایت غلظت یون هیدروژن را در خون افزایش می‌دهد.

۳) الکل، سرعت تشکیل ترکیباتی با واکنش‌پذیری بالا و احتمال ایجاد پاسخ التهابی را در کبد افزایش می‌دهد.

۴) هم‌زمان با افزایش ترشح اریتروپویتین از کلیه‌ها، استفاده از پذیرندهٔ معدنی الکترون در تنفس یاخته‌ای افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

زمانی که اکسیژن کافی به بافت‌ها نرسد، ترشح اریتروپویتین از کبد و کلیه‌ها افزایش می‌یابد. در این حالت، برخی یاخته‌ها به سمت تنفس بی‌هوازی می‌روند و از پذیرندهٔ آلی (پیرووات) برای دریافت الکترون استفاده می‌کنند. توجه داشته باشید که در تنفس هوازی پذیرندهٔ نهایی الکترون اکسیژن است که مادهٔ معدنی است. البته بعد از مدتی، با افزایش تولید گویچه‌های قرمز و افزایش اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها، مجدداً میزان تنفس هوازی افزایش می‌یابد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

مقایسهٔ پذیرندهٔ نهایی الکترون در تنفس یاخته‌ای هوازی و تخمیر			
فرایند	تنفس یاخته‌ای هوازی	تخمیر الکلی	تخمیر لاکتیکی
پذیرندهٔ نهایی الکترون	O_2	اتانال	پیرووات
مولکول آلی یا معدنی	معدنی	آلی	آلی
تعداد کربن	صفر	دو	سه
کاهش‌یابنده	بله	بله	بله
با دریافت .... الکترون کاهش می‌یابد	دو	دو	دو
اکسیدکننده	بله	بله	بله
موجب اکسایش ..... می‌شود	آخرین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون	NADH	NADH

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سیانید واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون ها به اکسیژن را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیرهٔ انتقال الکترون می‌شود. در واقع این مولکول اجازه نمی‌دهد آخرین پروتئین در زنجیرهٔ انتقال الکترون، الکترون خود را از دست بدهد و اکسید شود.

۲ هورمون‌های تیروئیدی موجب افزایش تنفس یاخته‌ای و سوخت‌وساز در بدن می‌شوند. به همین علت تولید کربن‌دی‌اکسید در بدن افزایش یافته و با افزایش فعالیت انیدرازکربنیک، میزان تولید بی‌کربنات و یون هیدروژن در خون افزایش می‌یابد.

۳ الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد و مانع از عملکرد راکیزه در جهت کاهش آن‌ها می‌شود. رادیکال‌های آزاد با حمله به DNA راکیزه سبب تخریب راکیزه و در نتیجه مرگ یاخته‌های کبدی و بافت‌مردگی(نکروز) کبد می‌شوند. بروز بافت‌مردگی باعث ایجاد پاسخ التهابی می‌شود.

عوامل مؤثر بر زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه					
موارد مقایسه	رادیکال‌های آزاد	الکل	نقص ژنی	سیانید	کربن‌مونوکسید
بخش تحت تأثیر	مولکول‌های سازندهٔ یاخته و اجزای آن	بافت‌ها و اندام‌های مختلف بدن مانند کبد، قلب، مغز و ...	پروتئین‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون	آخرین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون	هموگلوبین و آخرین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون
عملکرد	برای جبران کمبود الکترونی خود به مولکول‌ها و اجزای یاخته حمله کرده و باعث تخریب آن‌ها می‌شوند.	افزایش سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن و ممانعت از عملکرد راکیزه در جهت کاهش آن‌ها	ساخته شدن پروتئین‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون به صورت معیوب و اختلال در عملکرد آن‌ها در مبارزه با رادیکال‌های آزاد	مهار واکنش انتقال الکترون‌ها به اکسیژن و توقف زنجیرهٔ انتقال الکترون	کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون و مهار واکنش انتقال الکترون‌ها به اکسیژن و توقف زنجیرهٔ انتقال الکترون
اثر مستقیم بر زنجیرهٔ انتقال الکترون	دارد	ندارد	دارد (همهٔ اجزا)	دارد (جزء پنجم)	دارد (جزء پنجم)
تغییر سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد	-	بله	بله	بله	بله

تست‌درتست کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، از اثرات ..... بر تنفس یاخته‌ای، می‌توان به ..... اشاره کرد.»

۱) نقص ژنی - تولید پروتئین‌های معیوب زنجیرهٔ انتقال الکترون در هر نوع یاختهٔ بافت پیوندی

۲) سیانید - عدم انتقال الکترون‌ها به پذیرندهٔ نهایی آلی آن‌ها در فضای درونی راکیزه

۳) کربن‌مونواکسید - کاهش انتقال فعال محصول نهایی قندکافت به درون راکیزه

۴) الکل - حملهٔ مولکول‌های الکل به دنای حلقوی یاخته‌های کبدی

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

کربن‌مونواکسید با اتصال به هموگلوبین باعث عدم اتصال اکسیژن به آن می‌شود و ظرفیت حمل اکسیژن در خون را کاهش می‌دهد. این عملکرد مونواکسیدکربن، در واقع در انجام تنفس یاخته‌ای هوازی اختلال ایجاد می‌کند. با کاهش تنفس یاخته‌ای هوازی، انتقال فعال پیرووات (محصول نهایی قندکافت) به درون راکیزه، کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گویچه‌های قرمز خون نوعی یاختهٔ بافت پیوندی هستند که فاقد میتوکندری و زنجیرهٔ انتقال الکترون هستند.

۲ سیانید باعث مهار انتقال الکترون‌ها به اکسیژن در فضای درون راکیزه می‌شود. اکسیژن (پذیرندهٔ نهایی الکترون‌ها در زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه) نوعی مادهٔ معدنی (نه آلی) است!

۴ الکل، سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد را افزایش می‌دهد و رادیکال‌های آزاد (نه مولکول‌های الکل) به دنای حلقوی راکیزه در یاخته‌های کبدی حمله می‌کنند و باعث بروز بافت‌مردگی می‌شوند!

۳۴. با توجه به شکل‌های زیر که تعدادی از اجزای انواع زنجیره‌های انتقال الکترون در یاخته‌های غلاف آوندی برگ ذرت را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

۱) مولکول ۲ برخلاف ۳، دارای فعالیت آنزیمی است.

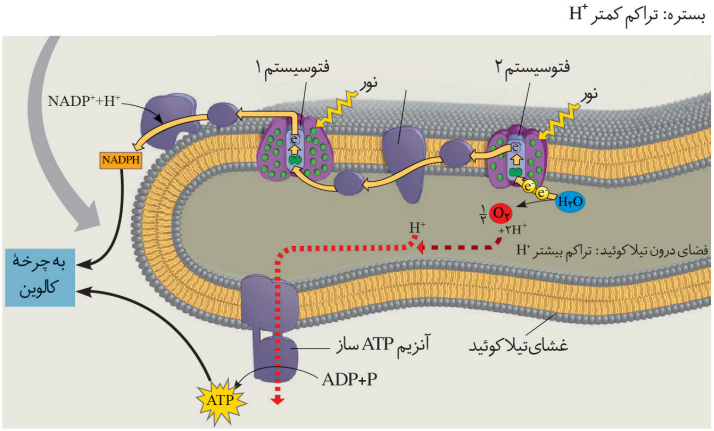
۲) مولکول ۱ همانند ۲، در سمت خارجی غشای مربوطه پهن‌تر است.

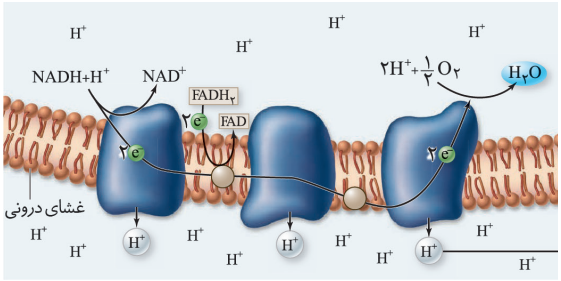
۳) مولکول ۴ برخلاف ۳، الکترون‌ها را به پذیرندهٔ نهایی آن‌ها منتقل می‌کند.

۴) مولکول ۱ همانند ۴، موجب کاهش pH درونی‌ترین فضای اندامک مربوطه می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ مولکول‌های ۱ تا ۴ به ترتیب پمپ پروتون زنجیرهٔ انتقال الکترون اول در غشای تیلاکوئید، اولین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، مولکول تولیدکنندهٔ NADPH در زنجیرهٔ انتقال الکترون دوم غشای تیلاکوئید و پنجمین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه هستند.





با توجه به شکل بالا، بخش پهن‌تر مولکول ۱ در سمت خارجی غشای تیلاکوئید و بخش پهن‌تر مولکول ۲ در سمت خارجی غشای درونی راکیزه قرار دارد.

نکته در زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای درونی راکیزه، بخش پهن‌تر پمپ‌های اول و دوم به سمت فضای بین‌غشایی راکیزه و بخش پهن‌تر پمپ سوم به سمت فضای درونی راکیزه قرار دارد. هم‌چنین در زنجیرهٔ انتقال الکترون اول غشای تیلاکوئید، بخش پهن‌تر پمپ به سمت فضای بستره قرار دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مولکول ۲ با نقش آنزیمی خود در اکسایش NADH و تولید NAD^+ نقش دارد و مولکول ۳ نیز با نقش آنزیمی خود در کاهش $NADP^+$ و تولید NADPH نقش دارد.

نکته در زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، اجزای اول، دوم و پنجم دارای نقش آنزیمی هستند. هم‌چنین در زنجیره‌های انتقال الکترون غشای تیلاکوئید، فقط دومین جزء زنجیرهٔ دوم دارای نقش آنزیمی است.

۳ مولکول ۴ در انتقال الکترون‌ها به پذیرندهٔ نهایی الکترون در زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه (اکسیژن) و مولکول ۳ در انتقال الکترون‌ها به پذیرندهٔ نهایی الکترون در زنجیرهٔ انتقال الکترون دوم غشای تیلاکوئید ($NADP^+$) نقش دارد.

نکته پذیرندهٔ نهایی الکترون در زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای درونی راکیزه، نوعی مادهٔ معدنی (اکسیژن) و پذیرندهٔ نهایی الکترون در زنجیره‌های انتقال الکترون غشای تیلاکوئید، نوعی مادهٔ آلی ($NADP^+$) است.

۴ مولکول ۱ با انتقال یون‌های هیدروژن از بستره به درون تیلاکوئید باعث کاهش pH فضای درون تیلاکوئید (درونی‌ترین فضای سبزدیسه) می‌شود، اما مولکول ۴ با انتقال یون‌های هیدروژن به فضای بین دو غشای راکیزه باعث افزایش pH فضای درونی راکیزه (درونی‌ترین فضای راکیزه) می‌شود.

مقایسهٔ انواع زنجیره‌های انتقال الکترون

نوع زنجیره	زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه	زنجیرهٔ انتقال الکترون بین دو فتوسیستم	زنجیرهٔ انتقال الکترون بعد از فتوسیسم ۱
محل زنجیره	غشای درونی راکیزه	غشای تیلاکوئید سبزدیسه	غشای تیلاکوئید سبزدیسه
فرایندی که زنجیره در آن شرکت دارد	تنفس یاخته‌ای هوازی	واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز	واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز
تعداد اجزا	۵	۳	۲
ویژگی‌های اجزای مختلف	۱- پروتئین سراسری است. / پمپ پروتون است و از انرژی الکترون برای انتقال فعال استفاده می‌کند. / به‌طور مستقیم الکترون‌های NADH را دریافت می‌کند. / خاصیت آنزیمی دارد. ۲- شکل کروی دارد. / فقط با دم‌های فسفولیپیدهای غشا در تماس است. /آبگریزترین جزء است. / الکترون‌های $FADH_2$ را به‌طور مستقیم دریافت می‌کند. / خاصیت آنزیمی دارد. ۳- پروتئین سراسری است. / پمپ پروتون است و از انرژی الکترون‌ها برای انتقال فعال استفاده می‌کند. ۴- کروی شکل است. / فقط با دم‌ها و سرهای فسفولیپیدهای لایهٔ خارجی غشا در تماس است. ۵- پمپ پروتون است و از انرژی الکترون‌ها برای انتقال فعال استفاده می‌کند. / پروتئین سراسری است. / باعث تولید یون اکسید می‌شود و خاصیت آنزیمی دارد.	۱- به‌صورت کامل بین دم‌های آبگریز غشا قرار دارد. / شکل کروی دارد. / آبگریزترین جزء است. ۲- پروتئین سراسری است و خاصیت پمپی دارد. / از انرژی الکترون برای انتقال فعال استفاده می‌کند. / زائده‌ای در قسمت داخلی تیلاکوئید دارد. ۳-پروتئین سطحی است. / در سطح داخلی غشای تیلاکوئید قرار دارد. / فقط با سرهای فسفولیپیدها در تماس است. / کروی شکل است.	۱- پروتئین سطحی است. / در سطح خارجی غشای تیلاکوئید قرار دارد. / فقط با سرهای فسفولیپیدها در تماس است. / کروی شکل است. ۲- پروتئین سطحی است. / فقط با سرهای فسفولیپیدها در تماس است. / بزرگتر از جزء قبلی است. / شکل کروی ندارد. / فعالیت آنزیمی دارد و باعث تولید NADPH می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

دهندهٔ الکترون به زنجیره	$NADH - FADH_2$	سبزینه a مرکزواکنش فتوسیستم۲	سبزینه a مرکزواکنش فتوسیستم۱
گیرندهٔ نهایی الکترون	مولکول اکسیژن	سبزینه a مرکزواکنش فتوسیستم ۱	$NADP^+$
پمپ‌های پروتون	دارای سه پمپ پروتون	دارای یک پمپ پروتون	فاقد پمپ پروتون
ترتیب کاهش و اکسایش اجزای زنجیره	همهٔ اجزا، ابتدا کاهش و سپس اکسایش می‌یابند.	همهٔ اجزا، ابتدا کاهش و سپس اکسایش می‌یابند.	همهٔ اجزا، ابتدا کاهش و سپس اکسایش می‌یابند.
نکات	سیانید و کربن‌مونواکسید می‌توانند مانع انتقال الکترون از آخرین پمپ پروتون به مولکول اکسیژن شوند. در نتیجهٔ این عمل، تولید یون اکسید و رادیکال‌های آزاد کاهش می‌یابد و پس از مدتی، زنجیرهٔ انتقال الکترون متوقف می‌شود.با افزایش غلظت یون هیدروژن در فضای بین دو غشا، شرایط برای عمل آنزیم ATPساز فراهم می‌شود. در این زنجیره ATP نه مصرف و نه تولید می‌شود.	با استفاده از الکترون‌های فتوسیستم ۲ موجب جبران کمبود الکترون فتوسیستم ۱ می‌شود. مستقیماً موجب تولید هیچ ماده‌ای نمی‌شود. ATP در این زنجیره نه تولید و نه مصرف می‌شود.	در نهایت باعث تولید ماده‌ای می‌شود که در چرخهٔ کالوین مصرف می‌شود. (NADPH) در این زنجیره ATP نه تولید و نه مصرف می‌شود. اجزای آن فقط با سرهای فسفولیپیدها در تماس هستند.

۳۵. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طی فرایند تثبیت کربن در یاخته‌های نگهبان روزنهٔ برگ آلبالو، ..... فقط هنگام تبدیل ترکیب ..... صورت می‌گیرد.»

الف) تشکیل پیوند بین کربن و فسفات – قندی به پیش‌مادهٔ آنزیم روبیسکو

ب) افزایش تعداد فسفات‌های آزاد در بستره – اسیدی به ترکیب قندی

ج) اکسایش حامل الکترون – سه‌کربنی به ترکیب سه‌کربنی دیگر

د) مصرف مولکول ATP – تک‌فسفاته به ترکیب دوفسفاته

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

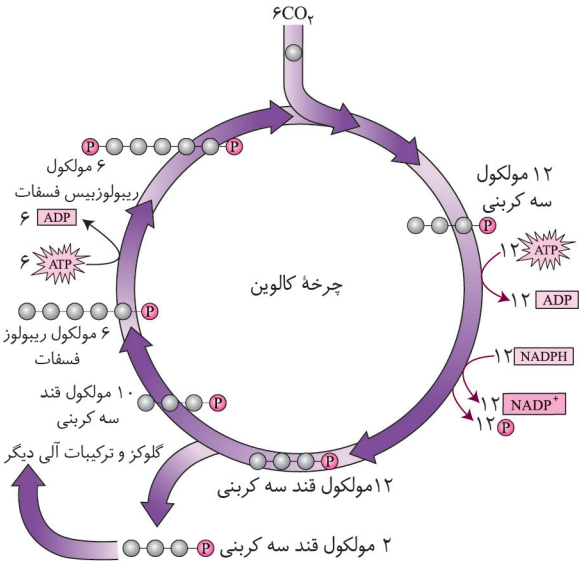
پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

سرنخ منظور از فرایند تثبیت کربن در یاخته‌های نگهبان روزنه، چرخهٔ کالوین است.

موارد (ج) و (د) برای تکمیل عبارت سؤال مناسب هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف مرحله‌ای که ترکیب قندی به پیش‌مادهٔ آنزیم روبیسکو (ریبولوزبیس‌فسفات) تبدیل می‌شود، مرحلهٔ پنجم چرخهٔ کالوین است، اما تشکیل پیوند کربن-فسفات در دو مرحله از چرخهٔ کالوین صورت می‌گیرد: ۱ در مرحلهٔ سوم که یک گروه فسفات از ATP به اسید سه‌کربنی منتقل می‌شود و ۲ در مرحلهٔ پنجم که یک گروه فسفات از ATP به ریبولوزفسفات منتقل می‌شود.



تله‌تستی دقت داشته باشید که در مرحلهٔ سوم چرخهٔ کالوین، گروه فسفات ATP به‌طور مستقیم در بستره آزاد نمی‌شود؛ بلکه ابتدا فسفات از ATP به اسید سه‌کربنی منتقل می‌شود و سپس ترکیب دو فسفاتهٔ حاصل اولاً با دریافت الکترون‌های NADPH کاهش می‌یابد و ثانیاً یک گروه فسفات از آن جدا شده و در بستره آزاد می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

ب مرحله‌ای که ترکیب اســـیدی به ترکیب قندی تبدیل می‌شود، مرحلهٔ سوم چرخهٔ کالوین (تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی) است، اما افزایش تعداد فسفات‌های آزاد در بستره در مراحل سوم و چهارم چرخهٔ کالوین صورت می‌گیرد.

تله‌تستی دقت داشته باشید که در مرحلهٔ چهارم چرخهٔ کالوین، با تبدیل ۱۰ قند سه‌کربنی تک‌فسفاته به ۶ مولکول ریبولوزفسفات، چهار گروه فسفات در بستره آزاد می‌شود.

ج مرحله‌ای که ترکیب ســـه‌کربنی به ترکیب سه‌کربنی دیگر تبدیل می‌شود، مرحلهٔ سوم چرخهٔ کالوین است. اکسایش حامل الکترون (NADPH) نیز فقط در این مرحله صورت می‌گیرد.

د مصرف ATP در مراحل سوم و پنجم چرخهٔ کالوین صورت می‌گیرد. در مرحلهٔ سوم، اسید سه‌کربنی تک‌فسفاته با دریافت فسفات از ATP به‌طور موقت به اســـید ســـه‌کربنی دوفسفاته تبدیل می‌شود و سپس یک گروه فسفات از آن جدا می‌شود. هم‌چنین در مرحلهٔ پنجم، ریبولوزفسفات (تک‌فسفاته) به ریبولوزبیس‌فسفات (دوفسفاته) تبدیل می‌شود.

تله‌تستی حواست باشه که در مرحلهٔ سوم چرخهٔ کالوین، اول اسید سه‌کربنی دوفسفاته تولید میشه و بعد این اسید دو تا اتفاق براش میفته که به قند سه‌کربنی تک‌فسفاته تبدیل میشه: ۱ با دریافت الکترون از NADPH، کاهش پیدا می‌کنه و ۲ یک گروه فسفاتش رو از دست میده!

تفکرطراح هر مرحله‌ای از چرخهٔ کالوین که .....

۱ ترکیبی ناپایدار حاصل می‌شود ← اول
۲ آنزیم روبیسکو فعالیت می‌کند ← اول
۳ ترکیب شش‌کربنی حاصل می‌شود ← اول
۴ پیوند کربن-کربن تشکیل می‌شود ← اول + چهارم
۵ پیوند کربن-کربن تجزیه می‌شود ← دوم + چهارم
۶ مولکول حامل الکترون اکسید می‌شود ← سوم
۷ ATP مصرف می‌شود ← سوم + پنجم
۸ اولین ترکیب پایدار حاصل می‌شود ← دوم
۹ گروه فسفات در بستره آزاد می‌شود ← سوم + چهارم
۱۰ پیوند کربن-فسفات تشکیل می‌شود ← سوم + پنجم
۱۱ پیوند کربن-فسفات تجزیه می‌شود ← سوم + چهارم
۱۲ ترکیب اسیدی به ترکیب قندی تبدیل می‌شود ← سوم
۱۳ ترکیب قندی به ترکیب قندی دیگر تبدیل می‌شود ← چهارم + پنجم
۱۴ ترکیب سه‌کربنی به ترکیب سه‌کربنی دیگر تبدیل می‌شود ← سوم
۱۵ ترکیب سه‌فسفاته تولید می‌شود ← سوم ($NADP^+$)
۱۶ ترکیب تک‌فسفاته به دوفسفاته تبدیل می‌شود ← سوم + پنجم
۱۷ پیش‌ماده و محصولی با تعداد کربن برابر دارد ← سوم + پنجم
۱۸ ترکیب پنج‌کربنی به ترکیب پنج‌کربنی دیگر تبدیل می‌شود ← پنجم
۱۹ عدد اکسایش کربن تغییر می‌کند ← سوم
۲۰ ترکیب اسیدی کاهش می‌یابد ← سوم

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

کنکور چی میگه؟

تست درتست **با توجه به واکنش‌های یک چرخهٔ کالوین در گیاه رز، کدام مورد درست است؟** (کنکور تیر ۱۴۰۲)

۱) هر فراورده‌ای که محصول مستقیم تغییر نوعی قند است، خود پیش‌مادهٔ یک واکنش اکسایشی است.

۲) در جریان بازسازی مولکول پذیرندهٔ CO_2 از نوعی قند سه‌کربنی، ابتدا مولکول ATP تجزیه می‌شود.

۳) در جریان کاهش عدد اکسایش اتم کربن هنگام تبدیل CO_2 به قند، انرژی محصولات واکنش‌های نوری کم می‌شود.

۴) به‌منظور تبدیل مولکول سه‌کربنی فسفات‌دار به قند سه‌کربنی فسفات‌دار، ابتدا نوعی واکنش کاهشی و سپس نوعی واکنش انرژی‌خواه به انجام می‌رسد.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

عدد اکسایش اتم کربن در مولکول قند نسبت به اتم کربن در CO_2، کاهش یافته است؛ بنابراین گیاه برای ساختن قند، به انرژی و منبعی برای تأمین الکترون نیاز دارد که از واکنش‌های وابسته به نور تأمین می‌شوند. در واقع محصولات واکنش‌های نوری (ATP و NADPH) با از دست دادن بخشی از انرژی خود، موجب کاهش عدد اکسایش اتم کربن می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ریبولوزفسفات از تغییر مستقیم قندهای سه‌کربنی ایجاد می‌شود، اما در واکنش اکسایشی شرکت نمی‌کند.

۲ منظور از مولکول پذیرندهٔ CO_2، ریبولوزبیس‌فسفات است که از ریبولوزفسفات بازسازی می‌شود. ریبولوزفسفات نوعی قند پنج‌کربنی (نه سه‌کربنی) است.

۴ در مرحلهٔ سوم چرخهٔ کالوین، مصرف ATP قبل از واکنش کاهشی (کاهش ترکیب سه‌کربنی با دریافت الکترون‌های NADPH) انجام می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

آزمـــون وی آی پی

اولین پخش آزمون ها در تلگرام

آرشیو آزمون های سال گذشته 😮

جهت دانلود آزمون ها در کانال ما با آیدی زیر در تلگرام عضو باشید:

@AzmonVip

t.me/AzmonVip

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud