

# آزمون آنلاین زیست شناسی آرمان

Arman\_akademi\_kunkor  
Arman.zis

دفترچه  
سوال

# آرمان

مرحله ۲۱ ام | ویژه کنکور ۱۴۰۱



نام درس	تعداد سؤالات	زمان پاسخگویی	طراحان آزمون	ویراستاران
زیست‌شناسی	۵۰ سؤال	۴۷ دقیقه	آرمان خیری، وحید کریمزاده، مهدی اسماعیلی، آلان فتحی بهداد غنمی، علی اصغر مشکلی، علی مجیدیان احمدرضا فرحبخش، علیرضا رضایی، علی مغربی	عرفان قدسی نیا، آلان فتحی

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها

با مجوز «گروه آموزشی آرمان» SanjeshCloud



SanjeshCloud  
www.SanjeshCloud.ir

## ۱- کدام گزینه، تنها دربارهٔ دوزیستان صحیح می‌باشد؟

- ۱) نمی‌توانند با استفاده از غده‌های تخصص یافتهٔ نزدیک چشم یا زبان خود، به دفع ماده‌ای غلیظ با فشار اسمزی بالا بپردازند.
- ۲) جانورانی واجد ساختار تنفسی وابسته به سطح گسترده و مایعی برای حل کردن گازهای موردنیاز برای تنفس یاخته‌ای می‌باشند.
- ۳) برخلاف دیگر جانوران واجد رسوب کلسیم در ستون مهرهٔ آن‌ها، وظیفهٔ اندام دارای نفرون به اندامی کیسه‌ای شکل منتقل شده است.
- ۴) گروهی از جانوران هستند که دو خون با اکسیژن بالاتر از کربن دی‌اکسید با یکدیگر درون اندامی واجد لایه‌ای مخطط ترکیب می‌شوند.

## ۲- کدام یک از موارد زیر، از لحاظ درستی یا نادرستی با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

- ۱) بیشترین ورود سدیم به نورون و بیشترین خروج آن از نورون، به ترتیب در مراحل بالاروی پتانسیل عمل و بعد از آن دیده می‌شود.
- ۲) در صورت حذف میلین‌ها از اطراف یاختهٔ عصبی، پیام‌های عصبی به‌جای جهش از خارج یاخته، از درون آن هدایت می‌شوند.
- ۳) در تمامی بافت‌های بدن انسان، همهٔ یاخته‌های زندهٔ موجود در بافت در هم‌ایستایی همان بافت دارای نقش می‌باشند.
- ۴) در پی نزدیک شدن به جسم یاخته‌ای از هر سمت، میزان سرعت هدایت پیام در رشتهٔ موردنظر افزایش پیدا می‌کند.

## ۳- دربارهٔ مهره‌داران بالغی که کارآمدترین سطح تنفسی را دارند، چند مورد، به‌درستی بیان شده است؟

الف- تمامی آنها فاقد ساختار تولیدمثلی تخصص یافته به‌منظور انجام نوع پیشرفته‌تر آمیزش با یکدیگر هستند.

ب- حرکت مژک‌های یاخته‌های نوع مخصوصی از این جانوران، ممکن است به تحریک بالاترین قسمت مغز جانور منجر شود.

ج- گروهی از آن‌ها که در آب‌های شور زندگی می‌کنند، واجد کلیه‌ای هستند که در دفع مواد به اندام تنفسی آنها کمک می‌کند.

د- همانند جانوری با پر بازده‌ترین نوع تنفس ششی، بزرگ‌ترین قسمت مغز آن مربوط به بخشی است که عصب به آن وارد می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴- با اختلال در .....، می‌توان شاهد ..... بود.

۱) قسمت غیراصلی مغزی که به‌صورت جفت در بالای اپی‌فیز هستند - کارکرد بدون مشکل و طبیعی مخچه

۲) بالاترین قسمتی از ساقهٔ مغز که روبه‌روی مخچه است - عدم درک صحیح مزهٔ غذا برخلاف تضعیف ایمنی بدن

۳) شبکهٔ مویرگی موجود در بزرگ‌ترین بطن مغزی - اختلال در کار تمامی عوامل پیوندی مؤثر بر دفاع از مغز

۴) غدهٔ درون‌ریز زیر و جلوی اولین محل پردازش گروهی از حواس - اختلال در ترشح بالاترین غدهٔ درون‌ریز بدن

## ۵- با در نظر گرفتن عواملی که باعث می‌شوند جمعیت از حالت تعادل خارج شوند، کدام عبارت درست بیان شده است؟

۱) هر عاملی که خزانهٔ ژنی را غنی تر می‌کند، به‌طور حتم بر سازگاری جمعیت با محیط می‌افزاید.

۲) هر عاملی که به رخ نمود (فنوتیپ) افراد جمعیت بستگی دارد، برخلاف رانش دگره‌ای به سازش می‌انجامد.

۳) هر عاملی که می‌تواند علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها را توضیح دهد، بر همانندی افراد یک جمعیت می‌افزاید.

۴) هر عاملی که سبب یکسان شدن احتمال آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر در آن جمعیت شود، بر همانندی افراد یک جمعیت می‌افزاید.

۶- چند مورد را می‌توان در مورد مردی با گروه خونی  $AB^+$  و درگیر با مشکل انعقاد خون، با قطعیت بیان داشت؟

الف- نوعی آلبومین خونی که محصول نهایی آن در این فرد فاقد خاصیت آنزیمی است، فاصلهٔ نزدیکی با سانترومر دارد.

ب- بر روی فام‌تن‌های گلبول‌های قرمز نابالغ آن، همهٔ آلبومین‌های گروه خونی توسط نوعی آنزیم پروتئینی رونویسی می‌شوند.

ج- می‌توان گفت بعضی از نوه‌های آن، حداقل دارای یک عدد آلبومین معیوب برای بیماری هموفیلی در هستهٔ یاخته‌های پیکری خود هستند.

د- بر روی بزرگ‌ترین فام‌تن‌های هستهٔ یاخته‌های پوششی آن، آلبومین‌های گروه خونی  $ABO$  با توالی و تعداد متفاوت از نوکلئوتیدها قرار گرفته‌اند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷- در انسان سالم، در هر مرحله از چرخه ضربان قلب که ..... به طور حتم .....

- (۱) دریچه‌های سینی باز می‌شوند - همه حفرات قلب در حال استراحت هستند.
- (۲) خون روشن به بطن چپ وارد می‌شود - یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیز منقبض می‌شوند.
- (۳) ۰/۴ ثانیه طول می‌کشد - جلویی‌ترین دریچه قلب باز می‌شود تا خون از قلب خارج شود.
- (۴) صدای اول قلب شنیده می‌شود - کوچک‌ترین حفرات قلبی، انرژی زیستی کمتری مصرف می‌کنند.

۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

«به طور معمول در فردی بالغ، در صورتی که ..... ممکن نیست .....

- (۱) بخش‌هایی از بدن متورم شده باشد - میزان گلوکز موجود در ادرار افزایش یابد.
- (۲) میزان گلوکز موجود در ادرار افزایش یافته باشد - میزان ترشح یون هیدروژن در کلیه‌ها افزایش یابد.
- (۳) قطر سرخرگ و ابران برخلاف آوران کاهش یافته باشد - علائمی مشابه پرکاری غده فوق کلیه مشاهده شود.
- (۴) پنی‌سیلین تزریق شده، به طور مناسب در بدن توزیع نشده باشد - میزان آمینواسید موجود در خون کاهش یابد.

۹- کدام عبارت، درباره سازگاری گیاه آناناس، به طور حتم درست است؟

- (۱) در هنگام روز، از آب ذخیره‌ای در ساقه و برگ خود استفاده می‌کنند.
  - (۲) در هنگام شب، کربن‌دی‌اکسید را به درون کلروپلاست منتشر خواهند کرد.
  - (۳) در هنگام روز، به دلیل شرایط محیطی حاکم، همه روزنه‌های خود را می‌بندند.
  - (۴) در هنگام شب، درون یاخته‌های میان‌برگ، اسیدی پایدار و چهار کربنی ایجاد می‌کنند.
- ۱۰- از نتایج آزمایشات دانشمندی (دانشمندی) که ..... مشخص شد .....

- (۱) استرپتوکوکوس نومونیا را عامل آنفولانزا می‌دانست - ماده وراثتی با ماهیتی مشخص می‌تواند به شیوه‌ای نامشخص بین یاخته‌ها منتقل شود.
- (۲) اولین کار آن کشیدن تمام ماده شیمیایی بدن باکتری بود - عامل اصلی انتقال صفات، مولکولی است که هضم آن در روده باریک آغاز می‌شود.
- (۳) برای اولین بار از پرتوی ایکس استفاده کردند - دورشته سازنده دنا (DNA) دارای مولکول‌هایی سازنده با ابعاد قابل تشخیص می‌باشند.
- (۴) در سال ۱۹۶۲ جایزه نوبل را دریافت کردند - که ساختار دنا (DNA) قطری ثابت به آن داده که هیچ‌وقت این ساختار گسسته نمی‌شود.

۱۱- باتوجه به بیماری‌های هموفیلی و داسی شکل شدن گویچه‌های قرمز، در صورت ازدواج مردی که فاقد علائم مرتبط با اختلال در فرایند انعقاد خون است و گلبول‌های درون جریان خون آن در شرایطی که اکسیژن محیط کم باشد، کاهش پیدا می‌کنند، با زنی که دارای ژنوتیپ ناخالص برای بیماری هموفیلی است و در مناطق مالاریا خیز توسط انتخاب طبیعی برگزیده می‌شود، تولد چند مورد زیر ممکن است؟

الف - دختری بیمار از نظر هر دو بیماری

ب - پسری سالم از نظر هر دو بیماری

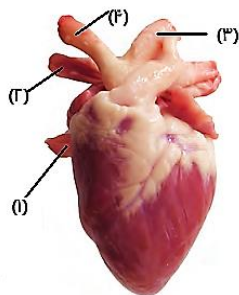
ج - پسری با ژنوتیپ مشابه پدر

د - دختری با فنوتیپ مشابه مادر

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲- باتوجه به شکل مقابل، کدام گزینه، در ارتباط با انسان به درستی بیان شده است؟

- (۱) بخش (۳) نسبت به بخش (۲)، حاوی بافت پیوندی ضخیم‌تری در لایه میانی خود است.
- (۲) بخش (۳) نسبت به بخش (۴)، سهم بیشتری در حمل اکسیژن توسط هموگلوبین‌های خود دارد.
- (۳) بخش (۱) همانند بخش (۲)، در هنگام دم، توسط فشاری مکشی خون را به سمت بالا هدایت می‌کند.
- (۴) بخش (۱) برخلاف بخش (۴)، چربی‌های جذب شده از دیواره روده باریک را به قلب انسان وارد می‌کند.



۱۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«در بدن انسان، طی مرحله ..... رونویسی، همانند مرحله ..... ترجمه، ..... محتمل است.»

(۱) اول - سوم - شکستن پیوند میان نوکلئوتیدها

(۲) دوم - اول - قرارگیری دو نوع رنا در کنار یکدیگر

(۳) دوم - سوم - اتصال نوعی پروتئین به نوکلئوتید یوراسیل دار

(۴) سوم - دوم - جداسدن ساختار دارای آمینواسید به دلیل وجود توالی نوکلئوتیدی

۱۴- در ارتباط با کمبود ترشح سورفاکتانت در بدن انسان، کدام مورد، غیرممکن است؟

(۱) ضربان قلب فرد همانند تعداد پیام های ارسالی به ماهیچه های اسکلتی در ناحیه قفسه سینه، افزایش می یابد.

(۲) با ایجاد زجر تنفسی و مقاومت شش ها در برابر انبساط در این فرد، مقدار گاز کاهنده PH خون در آن نیز کاهش می یابد.

(۳) در طی بازخورد منفی در این فرد، ترشح هورمون آزادکننده از غده مغزی آن برای افزایش ترشح هورمونی کبدی افزایش می یابد.

(۴) بخش از دیافراگم آن که در سطح بالاتری از بخش دیگر قرار است، فشار بیشتری بر غده موجود در زیر خود نسبت به قبل وارد می کند.

۱۵- در ارتباط با لقاح مضاعف در نهان دانگان، کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«یاخته هایی که ..... همگی حاصل تقسیم ..... هستند.»

(۱) با دو یاخته با تعداد هسته های متفاوت لقاح می کنند - میتوز یاخته کوچک تر در لوله گرده

(۲) سبب ایجاد دانه هایی با دیواره خارجی منفذدار می شوند - میوز یاخته های دیپلوئید در کیسه گرده

(۳) در ایجاد یاخته های شرکت کننده در لقاح مضاعف نقش دارند - میوز یکی از یاخته های پارانشیم خورش

(۴) در ایجاد بخش مرتبط کننده رویان و گیاه مادر نقش دارند - میتوز یاخته بزرگ تر حاصل از اولین تقسیم تخم اصلی

۱۶- در رابطه با جانورانی که برای تولیدمثل به جانور دیگری نیاز ندارند، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در تمامی آن ها، به منظور انجام این فرایند در مراحل، تقسیماتی بدون کاهش کروموزوم انجام می شود.

(۲) در گروهی از آن ها، شبکه وسیع مویرگی زیرپوستی برای تبادل گازی با هوای بیرون وجود دارد.

(۳) در تمامی آن ها، حداقل در بخشی از مراحل تولیدمثل، مقدار کروموزوم یاخته ها نصف می شود.

(۴) در گروهی از آنها، تعداد کروموزوم های افراد حاصل از تولیدمثل، با والد برابر می باشد.

۱۷- در انسان، ..... ماهیچه های مؤثر منقبض شونده در ..... هستند.

(۱) بعضی از - دم عادی، با انقباض خود موجب بالا آمدن دنده ها می شوند.

(۲) بعضی از - بازدم عمیق، با نوعی استخوان پهن اسکلت محوری، به برقراری ارتباط فیزیکی می پردازند.

(۳) همه - دم عمیق، پیام استراحت خود را فقط از یکی از مراکز تنفس موجود در پل مغزی دریافت می کنند.

(۴) همه - بازدم عادی، فقط بعضی از پیام های مربوط به کوتاه شدن سارکومرهای خود را از قشر چین خورده مخ دریافت می کنند.

۱۸- در یک خانواده، مادر علاوه بر داشتن پروتئین D بر روی گویچه های قرمز، فاقد توانایی اضافه کردن کربوهیدرات های گروه خونی به

غشای گویچه های قرمز خود است و همچنین دارای علائم نوعی بیماری مستقل از جنس بارز بوده و پدر فاقد علائم بیماری است.

همچنین فرزند اول خانواده همانند پدر، سالم و دارای گروه خونی B<sup>-</sup> ولی با ژنوتیپ متفاوت است. باتوجه به مطالب بیان شده، تولد چند

فرزند غیرممکن است؟

الف - پسری با گروه خونی منفی و ژنوتیپ مشابه مادر از نظر بیماری

ب - دختری با گروه خونی مثبت ناخالص و مبتلا به بیماری با ژنوتیپ خالص

ج - پسری با گروه خونی مشابه مادر و دارای دو آلل تولیدکننده آنزیم B در گویچه های قرمز نابالغ

د - دختری با دو آلل تولیدکننده پروتئین D در گویچه های قرمز نابالغ و ژنوتیپ مشابه پدر از نظر بیماری

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ساختار ..... پروتئینی که بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به وسیله آن انجام می شود، .....»

- ۱) چهارم - آرایش خاصی از چهار زیر واحد پلی پپتیدی ایجاد می شود.
  - ۲) دوم - همه آمینواسیدهای موجود، از طریق پیوندهای هیدروژنی با یکدیگر ارتباط دارند.
  - ۳) اول - هر گروه متصل به اتم کربن مرکزی با آزاد کردن OH، در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می کنند.
  - ۴) سوم - گروههایی که ویژگی منحصر به فرد هر آمینواسید آب گریز را تعیین می کنند، از یکدیگر دور می شوند تا در معرض آب نباشند.
- ۲۰- هر روش تنفسی که .....، در جانورانی دیده می شود که .....

- ۱) در آن گازها ابتدا باید در مایع حل شوند - تمامی آن ها دارای ساختارهای مشخصی برای تنفس هستند.
- ۲) به شبکه ای فراوان از کوچک ترین رگ ها وابسته است - تنها گروهی از آن ها نیازمند سطح پوستی مرطوب می باشند.
- ۳) تبادل تنفسی در نقاط مختلفی از جاندار انجام می شود - به طور حتم یاخته های آن ها در مایع بین یاخته ای زندگی می کنند.
- ۴) کارآمدترین نوع تنفس است - دارای مهره هایی در قسمت پشتی خود هستند که کلسیم ممکن است در آنها رسوب کرده باشد.

۲۱- چند مورد، در رابطه با اولین بافت گیاهی که مشاهده شد، صحیح است؟

- الف - یاخته های آن به صورت مجموعه حفره های جدا از هم توسط دیواره هایی، دیده می شوند.
- ب - بافتی مرده است که به دلیل ترکیبات سازنده آن، نسبت به آب و گازها نفوذناپذیری دارد.
- ج - مریستم و یاخته های سازنده آن، در برخی اندام ها، برآمدگی هایی را ایجاد می کنند.
- د - مریستم سازنده آن، یاخته هایی با دیواره نازک و توان تقسیم نیز تولید می کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲- کدام گزینه، به درستی بیان شده است؟

- ۱) در خط جانبی ماهی ها، ساختاری عصبی حضور دارد که قطر ثابتی نداشته و به همین دلیل در قسمت هایی از آن سرعت هدایت پیام بالاتر است.
- ۲) گروهی از گیرنده هایی در جانوران که به امواج غیر مکانیکی حساس هستند، به پرتوهای دریافت شده از اجسام دیگر حساس می باشند.
- ۳) تجمع جسم های یاخته ای در هر قسمت بدن جانداران، گره نامیده می شود که کار آن ها پردازش سطح پایین اطلاعات است.
- ۴) بالاترین ساختار مغز ماهی، در بدن انسان و گوسفند جایگاه مشابهی نسبت به بزرگ ترین قسمت مغز دارد.

۲۳- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، همه ..... از نظر ..... تفاوت دارند، اما از نظر ..... دارای شباهت هستند.»

- الف) قارچ ریشه ای ها - محل زندگی با همه سیانوباکتری ها - رساندن سود به گیاه فقط با بعضی از آن ها
- ب) ریزوبیوم ها - نحوه به دست آوردن مواد آلی با همه گیاهان جالیزی - نوع عنصر تثبیت شونده با بعضی از سیانوباکتری ها
- ج) باکتری های هم زیست با گیاه آزولا - تثبیت نوعی عنصر با همه ریزوبیوم ها - استفاده از CO<sub>2</sub> برای ساخت اکسیژن با بعضی از گیاهان انگلی
- د) باکتری های هم زیست با نخود - دوطرفه بودن سود حاصل از همزیستی با همه گیاهان انگلی - توان سود رساندن به توپره واش با بعضی از سیانوباکتری ها

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«آن دسته‌ای از اندام‌های لوله‌ گوارش که ..... می‌توانند .....»

- (۱) یاخته‌ دارای چین‌خوردگی دارند - تحت تأثیر شبکه‌های عصبی خود در جذب ویتامین مؤثر در فرایند خون‌سازی نقش دارند.
- (۲) در ابتدای ساختار خود بنداره دارند - در سراسر طول خود به‌واسطه انقباضات لایه ماهیچه‌ای، حرکت قطعه‌قطعه کننده دارند.
- (۳) توانایی ترشح آنزیم گوارشی دارند - مواد جذب‌شده خود را توسط سیاهرگی مشترک به سیاهرگ ورودی به کبد وارد کنند.
- (۴) در انتهای ساختار خود بنداره دارند - در مجاورت با سمتی از سلول که در کنار غشای پایه است، هسته‌ای دایره‌ای شکل داشته باشند.

۲۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با گلدهی گیاه ..... می‌توان گفت .....»

- (۱) داوودی - در فصلی که مریستم‌های زایشی این گیاه به تولید گل می‌پردازند، چرخه کالوین در یاخته‌های میان‌برگ گیاه آناناس بیشتر انجام می‌شود.
- (۲) شبدر - شکستن شب با یک جرقه نوری در روزهای کوتاه پاییزی، سبب تبدیل مریستم رویشی به مریستم زایشی در جوانه‌های این گیاه می‌شود.
- (۳) گوجه‌فرنگی - در صورتی که طول شب از حدی کمتر باشد نیز مریستم‌های رویشی، جوانه‌های خود را به مریستم گل تغییر می‌دهد.
- (۴) وابسته به نور - شکستن شب همانند تغییر طول روز می‌تواند سبب تغییر گروهی از یاخته‌های مریستمی در این گیاهان شود.

۲۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، هر بخشی از گوش که ..... به طور حتم .....»

- (۱) توسط ترشحات غدد برون‌ریز و موهای کرک مانند محافظت می‌شود - تماماً توسط سخت‌ترین بافت پیوندی احاطه شده است.
- (۲) از طریق مجرای با حلق در ارتباط است - از سه دسته استخوان کوچک به‌منظور انتقال پیام تعادلی، تشکیل شده است.
- (۳) از مجاری نیم‌دایره‌ای عمود بر هم تشکیل شده است - در سرتاسر بخش حلزونی گیرنده‌های مکانیکی یافت می‌شود.
- (۴) ابتدای آن در جمع‌آوری امواج صوتی نقش دارد - طول کف سازنده نسبت به طول سقف آن، بیشتر است.

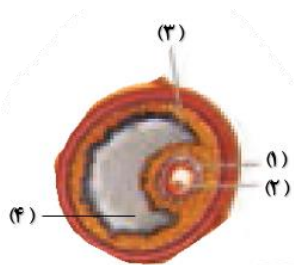
۲۷- در لایه‌ای از پوست کف دست انسان که ..... حاوی رگ‌های خونی در ساختار خود باشد، .....

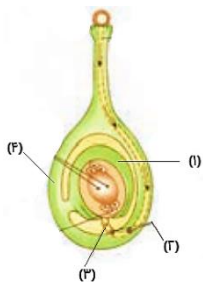
- (۱) نمی‌تواند - به طور حتم در ساختار خود حاوی گیرنده‌های متعلق به حس پیکری نمی‌باشد.
- (۲) می‌تواند - به طور حتم حاوی لایه‌های ضخیم از یاخته‌هایی عایق گرما و توانایی ضربه‌گیری است.
- (۳) می‌تواند - می‌تواند حاوی پوششی پیوندی در اطراف انشعابات دندریتی گیرنده‌های پیکری خود باشد.
- (۴) نمی‌تواند - می‌تواند در سلول‌های نفوذ کرده در بافت زیرین خود، حاوی گیرنده هورمون تستوسترون باشد.

۲۸- باتوجه به شکل زیر که قسمتی از تخمدان زنی سالم و بالغ را نشان می‌دهد، کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«ساختاری که با شماره ..... مشخص شده است، .....»

- (۱) نمی‌تواند در شرایطی پس از تشکیل غشای هسته خود، مجدداً آن را تجزیه کند.
- (۲) می‌تواند در شرایطی دارای کروموزوم‌هایی با دو نیمه مشابه در یک قطب خود باشد.
- (۳) نمی‌تواند واجد هسته‌ای باشد که حاصل نوعی تقسیم بدون کاهش تعداد کروموزوم‌ها است.
- (۴) می‌تواند در نیمه دوم دوره جنسی، در قسمت‌هایی از جسم حفظ‌کننده دیواره داخلی رحم، مشاهده شود.





۲۹- در ارتباط با شکل مقابل، کدام مورد همواره به درستی بیان شده است؟

- (۱) بخش شماره (۱)، بعد از انجام فرایند لقاح، دیوارهٔ پسینی ضخیم و چوبی شده می‌سازد.
- (۲) بخش شماره (۲)، یاخته‌های هستند که فاقد توانایی حرکت به سوی گامت‌های تخمک هستند.
- (۳) بخش شماره (۳)، یاخته‌ای طویل است که به طور حتم تعداد مجموعه کروموزومی یکسانی با تخم‌زا دارد.
- (۴) بخش شماره (۴)، بخشی از مادگی گل است که در میوهٔ هلو، دیوارهٔ یاخته‌های آن می‌تواند مرده و چوبی شود.

۳۰- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی، نسبت به سایرین متفاوت است؟

- (۱) در جوانه‌های چشایی، هر یاخته‌ای که هستهٔ آن در نزدیکی محل پایانهٔ دندردیت نورون حسی قرار گرفته است، توانایی انتقال پیام عصبی را دارد.
- (۲) گیرنده‌های حس ویژهٔ بدن انسان که در درک بهتر پیام‌های صادر شده از گیرندهٔ چشایی نقش دارند، توسط آنزیم لیزوزیم محافظت می‌شوند.
- (۳) با افزایش عمق شکاف‌های موجود در سطح زبان، فاصلهٔ میان دو جوانهٔ چشایی که در دو شکاف متوالی قرار گرفته‌اند، افزایش خواهد یافت.
- (۴) به طور حتم، از میان حفره‌های موجود در استخوان سقف بینی، فقط یک عدد رشتهٔ عصبی خارج شده از گیرندهٔ بویایی عبور می‌کند.

۳۱- چند مورد، عبارت زیر را در رابطه با هر انسانی، صحیح تکمیل می‌کند؟

«در صورت ..... ترشح هر هورمون با منشأ غیرعصبی که ..... می‌توان شاهد ..... بود.»

(الف) افزایش - در غم‌های طولانی افزایش پیدا می‌کند - اثرات مشابه با ویروس HIV

(ب) کاهش - فشار اسمزی خون و ادرار را تغییر می‌دهد - تأثیر آن تنها بر روی اندام لوبیایی بدن

(ج) کاهش - بر روی تمامی یاخته‌های زندهٔ بدن اثرگذار است - کاهش کمتر PH خون در پی تنفس یاخته‌ای

(د) افزایش - بر روی اندام بزرگ‌تر ترشح‌کنندهٔ اریتروپویتین اثرگذار است - افزایش میزان گلبول‌های قرمز

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۲- در رابطه با دستگاه تولیدمثلی مردان، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر یاختهٔ موجود در بیضه‌های انسان که ..... می‌تواند .....»

(۱) با ترشحاتی موادی به اسپرم سازی کمک می‌کند - در تماس با خود یاخته‌های اسپرم قرار بگیرد.

(۲) تحت تأثیر هیپوفیز قرار می‌گیرد - تعداد اسپرم‌هایی که با مایع منی جابه‌جا می‌شوند را تغییر دهد.

(۳) در لوله‌ای خارج کیسهٔ بیضه توانایی حرکت را به دست می‌آورد - در لولهٔ فالوپ خود را به اووسیت ثانویه برساند.

(۴) توانایی انجام تقسیم هسته و سیتوپلاسم را ندارد - به دلیل تقسیم سیتوپلاسم ناقص یاخته‌های قبلی به یکدیگر مدتی متصل باشد.

۳۳- هر یاختهٔ ایمنی که ..... می‌تواند .....

(۱) حاصل تقسیم‌های پی‌درپی اولین لنفوسیت B برخوردار کرده با آنتی‌ژن است - مدت‌زمان زیادی در محیط داخلی بدن زندگی کند.

(۲) به نحوی توانایی مختل کردن حس چشایی انسان را دارد - با گشاد کردن رگ‌ها به وسیلهٔ پیکی کوتاه‌برد این کار را انجام دهد.

(۳) در شرایطی می‌تواند به خط دوم دفاعی بدن کمک کند - در التهاب با عوامل بیگانه یا یاخته‌های آلوده به مبارزه بپردازد.

(۴) در تأثیر باکتری‌ها بر روی هیپوتالاموس، تغییر فعالیت می‌دهد - در شرایطی به بیان ژن پروتئینی دفاعی بپردازد.

۳۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«گیاه نهان‌دانه‌ای که می‌تواند ..... داشته باشد، به طور حتم .....

(۱) در سال اول رشد زایشی - بن‌لاد آوندساز در مقطع عرضی ساقه ندارد.

(۲) در سال دوم رشد زایشی - در هر سال ساقهٔ جدیدی ایجاد می‌کند.

(۳) هر ساله رشد زایشی دارد - سال‌ها به رشد رویشی می‌پردازد.

(۴) در تمام طول عمرش رشد رویشی - نوعی گیاه علفی می‌باشد.

۳۵- کدام عبارت، در ارتباط با هر جانداري که قادر به تغییر تعداد کلروپلاست‌های خود است، صحیح است؟

(۱) یاخته‌های آن، قبل از انجام همانندسازی دناي خود را مضاعف می‌کند.

(۲) در هر فام‌تن خود، واجد مجموعه‌ای از پروتئین‌ها به‌ویژه هیستون است.

(۳) به دنبال ایجاد محرک محیطی مانند نور، ساقه خود را به سمت آن خم می‌کند.

(۴) در پی این تغییر، با استفاده از مواد آلی، ترکیبات موردنیاز خود را به دست می‌آورد.

۳۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در شرایط طبیعی، ..... هورمون جوانی و هر هورمون مؤثر در توقف رشد جوانه‌های جانبی، این است که .....»

(۱) ویژگی مشترک - بر روی بخش‌های رویشی و یا بخش‌های حاصل از تغییر بخش‌های زایشی گیاهان مؤثرند.

(۲) وجه تمایز - تنها یکی از این هورمون‌ها در تمایز ریشه از یک توده یاخته تمایز نیافته مؤثر است.

(۳) وجه تمایز - تنها یکی از این هورمون‌ها سبب تغییر طول عمر برگ‌ها می‌شود.

(۴) ویژگی مشترک - شامل انواعی از ترکیبات با اثرات مشابه هستند.

۳۷- چند مورد، در ارتباط با فرایند تشکیل ادرار و تخلیه آن در بدن یک فرد بالغ و سالم، نادرست است؟

الف - خروج ادراری ادرار، ناشی از استراحت یاخته‌های چند هسته‌ای در ساختار دریچه خارجی میزراه است.

ب - شکاف‌های تراوشی بین پودوسیت‌ها، امکان نفوذ مواد به دیواره درونی کپسول بومن را به‌خوبی فراهم می‌کند.

ج - مرحله‌ای از فرایند تشکیل ادرار که در یاخته‌های پوششی مکعبی ریزپرزار رخ می‌دهد، برای عبور یک ماده، اختصاصی عمل می‌کند.

د - با افزایش فشار تراوشی در نخستین شبکه مویرگی، میزان هورمونی که اختلال ایجاد شده در آن، در ایجاد دیابت بی‌مزه تأثیرگذار است، افزایش می‌یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۸- طی فرایند گلیکولیز در یک یاخته ماهیچه دوسر بازو در انسان، در مرحله‌ای که ..... می‌شود، امکان ندارد .....

(۱) قند سه‌کربنه تک فسفات مصرف - بار مثبت درون سیتوپلاسم افزایش یابد.

(۲) نوعی کربوهیدرات شش‌کربنه دو فسفات تولید - غلظت فسفات‌های آزاد درون سیتوپلاسم کاهش یابد.

(۳) ترکیب آلی سه‌کربنه دو فسفات مصرف - ماده‌ای که باز آلی آن از طریق حلقه‌ای پنج‌ضلعی به قندی پنج‌کربنه متصل است، مصرف گردد.

(۴) محصول نهایی فاقد فسفات تولید - شکل رایج و قابل‌استفاده انرژی، بر اثر برداشت گروه فسفات از ترکیبی اسیدی در سیتوپلاسم تولید گردد.

۳۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طی فرایند همسانه سازی دنا، در مرحله‌ای که تغییراتی در دیواره باکتری ایجاد می‌شود، ..... مرحله ..... از آن، .....»

(۱) همانند - بعد - هیچ نوع آنزیمی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

(۲) برخلاف - قبل - آنزیم‌های دفاعی در گروهی از جانداران، کاربردی ندارد.

(۳) برخلاف - بعد - از شوک الکتریکی و شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی استفاده می‌شود.

(۴) همانند - قبل - انتهایی از مولکول دنا ایجاد می‌شود که یک‌رشته آن بلندتر از رشته مقابل است.

۴۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«آنزیم‌های تجزیه‌کننده فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، ممکن نیست توسط اندام سازنده ..... ترشح شوند.»

(۱) نمک‌های صفراوی (۲) کلریدریک اسید (۳) پپسینوژن (۴) بی‌کربنات

## ۴۱- با توجه به انواع یادگیری مطرح شده در کتاب درسی، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) نوعی از رفتار که امروزه پژوهشگران برای حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده می‌کنند، در جوجه غازها در اثر تجربه رخ نمی‌دهد.
- ۲) در آزمایش اسکینر، جانور می‌آموزد که با افزایش تعداد دفعات فشردن اهرم به طور تصادفی، پاداش یا تنبیه بیشتری دریافت می‌کند.
- ۳) در رفتار دستیابی به گوشت توسط کلاغ، جانور پس از چندین بار تکرار این رفتار به ارتباط بین نخ و تکه گوشت آویزان پی می‌برد.
- ۴) در آزمایش پاولوف، محرک بی‌اثر پس از مدتی همراهی با محرک غیرشرطی، می‌تواند سبب ترشح بزاق در سگ شود.

## ۴۲- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با قرارگرفتن دانهٔ گردهٔ گل میمونی صورتی بر روی کلالهٔ گل میمونی با همان رنگ، در صورتی که در دانهٔ حاصل از لقاح مضاعف، رویان

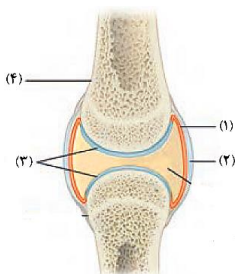
دارای ..... باشد، ژنوتیپ ..... برای آندوسپرم قابل انتظار نیست.»

الف) فنوتیپ قرمز - RRW (ب) ژنوتیپ RW - RWW

ج) ژنوتیپ WW - WWW (د) فنوتیپ سفید - RWW

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

## ۴۳- شکل زیر، مفصل میان استخوان بازو و زند زیرین را نشان می‌دهد. کدام مورد، با توجه به بخش‌های مشخص شده، درست است؟



- ۱) بخش (۲) همانند بخش (۳)، به کنار هم ماندن استخوان‌ها کمک می‌کند.
- ۲) بخش (۱) برخلاف بخش (۳)، با سه ساختار حاوی بافت پیوندی در ارتباط است.
- ۳) بخش (۳) همانند بخش (۱)، با حفره‌های دارای مایع مفصلی، تماس مستقیم دارد.
- ۴) بخش (۲) برخلاف بخش (۴)، در احاطه کردن نوعی ساختار مؤثر در کاهش اصطکاک میان استخوان‌ها نقش دارد.

## ۴۴- در گیاهان، هر اندامک ذخیره‌کننده ..... برخلاف هر اندامک ذخیره‌کننده .....

- ۱) پروتئین مصرفی برای رشد رویان - کاروتنوئیدها، در هنگام تورژسانس، در مرکز یاخته می‌ماند.
- ۲) عامل رنگ پرتقال توسرخ - عامل نارنجی بودن هویج، در پیشگیری از سرطان نقش دارد.
- ۳) کاروتنوئیدها - نشاسته، با افزایش طول شب، ساخت کاروتنوئید را افزایش می‌دهد.
- ۴) نشاسته - ترکیبات رنگی، نمی‌تواند دارای پروتئین‌هایی برای عبور آب از غشا باشد.

## ۴۵- کدام مورد، دربارهٔ هر یاخته‌ای در دستگاه تولیدمثلی انسان که با یاخته‌های دیگر ارتباط سیتوپلاسمی دارد، صحیح است؟

- ۱) حین فرایند لقاح با فشار آوردن قسمت دارای آکروزوم اسپرم، ممکن است یاخته‌ها از یکدیگر جدا شوند.
- ۲) تنها در نوعی از انسان‌ها یافت می‌شوند که تعداد هورمون‌های بیشتری با دو منشأ ترشحی متفاوت دارد.
- ۳) گروهی از آنها یاخته‌هایی دیپلوئید بوده که در اطراف یاختهٔ جنسی بدن خانم‌ها قرار می‌گیرند.
- ۴) تأمین مواد غذایی این یاخته‌ها وابسته به یاخته‌های غیر خونی و بدون توانایی حرکت می‌باشد.

## ۴۶- کدام گزینه، در ارتباط با مراحل الگوی جریان فشاری برای حرکت شیرهٔ پرورده در آوند آبکش، صحیح است؟

- ۱) در مرحلهٔ سوم، جابه‌جایی مواد آلی درون سیتوپلاسم از محل کم‌فشار به پرفشار دور از انتظار نیست.
- ۲) در مرحلهٔ چهارم، مواد آلی در خلاف جهت شیب غلظت از غشای یاخته‌های محل مصرف عبور می‌کنند.
- ۳) در مرحلهٔ اول، مواد آلی و قندها می‌توانند به یاختهٔ آبکشی توسط نوعی یاختهٔ فاقد کلروپلاست وارد شوند.
- ۴) در مرحلهٔ دوم، ورود هم‌زمان آب به پروتوپلاست یاختهٔ آبکشی از یاخته‌های مرده و زندهٔ گیاه مشاهده می‌شود.

۴۷- باتوجه به ابران لک در باکتری E.Coli، کدام گزینه، در ارتباط با عامل روشن کننده ژن های درگیر در واکنش های سوخت و سازی لاکتوز پس از افزودن آن به محیط کشت باکتری، صحیح است؟

- (۱) باکتری پس از ترشح آنزیم هایی به بیرون و تجزیه آن، مونومرهای حاصل از آن را دریافت می کند.
- (۲) به پروتئینی متصل می شود که تولید آن، فقط در زمان تنظیم بیان ژن ابران لک دیده خواهد شد.
- (۳) ژن های مربوط به تجزیه آن، در صورت کاهش وجود این عامل در محیط، کاملاً خاموش می شوند.
- (۴) به دنبال اتصال به نوعی پروتئین، سبب افزایش زاویه بین دو ستون آن می شود.

۴۸- کدام عبارت، نادرست است؟

- (۱) شباهت بین دنای دلفین و گاو، بیشتر از شباهت دنای بین کوسه ماهی و شیرکوهی است.
- (۲) مار پیتون به دلیل وجود پا در نیاکان خود، با مهره داران دیگر دارای رابطه می باشد.
- (۳) باله دلفین و بال پرنده، ساختارهایی با طرح ساختاری و کار متفاوت هستند.
- (۴) در میان جانوران، ساختارهایی با طرح متفاوت اما کار یکسان وجود دارد.

۴۹- کدام عبارت، در ارتباط با همه باکتری هایی که از مواد معدنی به تولید مواد آلی می پردازند، صحیح است؟

- (۱) از قدیمی ترین جانداران روی زمین هستند.
- (۲) از منبع انرژی یکسانی برای زندگی بهره می برند.
- (۳) از ترکیبات قندی، یون هایی با خاصیت بازی می سازند.
- (۴) از طریق رنگیزه های خود، به جذب نور خورشید می پردازند.

۵۰- کودکی ۶ساله مبتلا به نشانگان ملاس (MELAS) است. ملاس نوعی بیماری ژنتیکی است که از نشانه های آن می توان به صرع و

سکته مغزی اشاره کرد. این بیماری به دنبال جهش در دنای غیرهسته ای انسان بروز پیدا می کند. چند مورد می تواند صحیح باشد؟

الف- کودک ممکن است پسر یا دختر باشد.

ب- پدر و مادر کودک هر دو بیمار باشند.

ج- فقط مادر کودک دچار بیماری باشد.

د- فقط پدر کودک دچار بیماری باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ۱. کدام گزینه، تنها دربارهٔ دوزیستان صحیح می‌باشد؟

- ۱) نمی‌توانند با استفاده از غده‌های تخصص‌یافتهٔ نزدیک چشم یا زبان خود، به دفع ماده‌ای غلیظ با فشار اسمزی بالا بپردازند.
- ۲) جانورانی واجد ساختار تنفسی وابسته به سطح گسترده و مایعی برای حل کردن گازهای موردنیاز برای تنفس یاخته‌ای می‌باشند.
- ۳) برخلاف دیگر جانوران واجد رسوب کلسیم در ستون مهرهٔ آن‌ها، وظیفهٔ اندام دارای نفرون به اندامی کیسه‌ای شکل منتقل شده است.
- ۴) گروهی از جانوران هستند که دو خون با اکسیژن بالاتر از کربن‌دی‌اکسید با یکدیگر درون اندامی واجد لایه‌ای مخطط ترکیب می‌شوند.

## ۱. گزینهٔ ۳ (سخت - مفهومی، ترکیبی، استنباطی، قیِّددار)

تنها دوزیستان هستند که در آنها وظیفهٔ بازجذب آب از کلیه به مثانه منتقل شده است.

### طراح شو

البته دقت داشته باشید منظور ما در صورت سؤال این است که به متن کتاب و بخشی که به بازجذب آب در مثانه اشاره دارد، دقت داشته باشید.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این ویژگی مربوط به گروهی از خزندگان و پرنده‌گان می‌باشد و عدم وجود آن ویژگی هر جانداري جز آن‌ها است، نه فقط دوزیستان!

### طراح شو

درواقع این گزینه می‌گوید فقط دوزیستان غدد نمکی ندارند که این به طور واضحی غلط است!

۲) سطح گستردهٔ تنفسی و حل کردن گازها در مایعی برای انحلال ویژگی تمامی سطوح تنفسی است و فقط مختص سطح تنفسی دوزیستان که پوستی می‌باشد، نیست. به‌علاوه سطح تنفسی پوستی در جانورانی مانند کرم خاکی نیز یافت می‌شود.

### نکاتی چند

۱- تنفس پوستی، نیاز به شبکهٔ مویرگی در زیر پوست با مویرگ‌های فراوان دارد.

۲- سطح پوست باید مرطوب نگه داشته شود.

۴) مخلوط شدن خون تیره و روشن در قلب نه‌تنها در دوزیستان دیده می‌شود، بلکه ممکن است در خزندگانی با دیوارهٔ ناقص بین بطنی نیز مشاهده شود؛ البته به این موضوع دقت داشته باشید که در خون تیره، کربن‌دی‌اکسید از اکسیژن بیشتر است و قسمت اول این گزینه کلاً غلط است!

### نکته

در بحث هوا، هم دمی و هم بازدمی اکسیژن بیشتری دارند؛ اما در بحث خون، روشن اکسیژن بیشتر و تیره کربن‌دی‌اکسید بیشتر دارد.

## ۲. کدام یک از موارد زیر، از لحاظ درستی یا نادرستی با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

- ۱) بیشترین ورود سدیم به نورون و بیشترین خروج آن از نورون، به ترتیب در مراحل بالاروی پتانسیل عمل و بعد از آن دیده می‌شود.
- ۲) در صورت حذف میلین‌ها از اطراف یاختهٔ عصبی، پیام‌های عصبی به‌جای جهش از خارج یاخته، از درون آن هدایت می‌شوند.
- ۳) در تمامی بافت‌های بدن انسان، همهٔ یاخته‌های زندهٔ موجود در بافت در هم‌ایستایی همان بافت دارای نقش می‌باشند.
- ۴) در پی نزدیک شدن به جسم یاخته‌ای از هر سمت، میزان سرعت هدایت پیام در رشتهٔ موردنظر افزایش پیدا می‌کند.

## ۲. گزینهٔ ۲ (متوسط - مفهومی، استنباطی، خط به خط)

گزینهٔ ۲ نادرست و دیگر گزینه‌ها درست بیان شده‌اند.

در هر دو حالت وجود یا عدم وجود میلین، پیام عصبی از درون یاخته حرکت می‌کند و هیچگاه این پیام از بیرون یاخته جابه‌جا نمی‌شود. این مورد، متن صریح کتاب درسی است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بیشترین ورود سدیم با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در مرحله بالاروی پتانسیل عمل دیده می‌شود. بیشترین خروج سدیم نیز با فعالیت بیشتر پمپ‌های سدیم پتاسیم بعد از پتانسیل عمل دیده می‌شود.

(۳) یاخته‌های زنده دارای ۷ ویژگی حیات هستند و یکی از آن ویژگی‌ها، داشتن هومئوستازی است و تمامی یاخته‌های بدن انسان در هم‌ایستایی بافتی که در آن زندگی می‌کنند، نقش به‌سزایی دارند.

### نکته

در بحث نورون‌ها می‌گوییم که بعضی نوروگلیاها در هومئوستازی نقش دارند؛ این به این معنا نیست که خود نورون‌ها نمی‌توانند این کار را انجام دهند، بلکه این نوع از نوروگلیاها نقش مهمی را ایفا می‌کنند و خود نورون نیز نقش دارد.

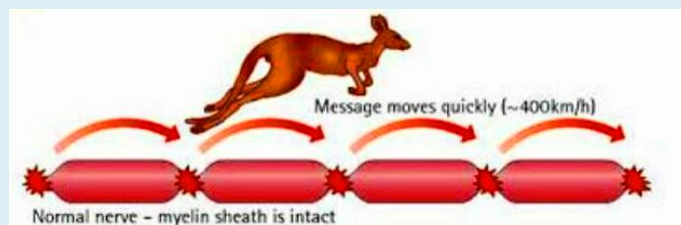
(۴) با نزدیک شدن به جسم یاخته‌ای در نورون‌ها، میزان قطر رشته افزایش پیدا می‌کند و با افزایش قطر رشته موردنظر، سرعت هدایت پیام عصبی در آن رشته بالاتر می‌رود.

### نکته

سرعت هدایت پیام به قطر رشته و وجود میلین بستگی دارد؛ طوری که میلین‌دار از بدون میلین سرعت هدایت بیشتر و قطور از کم قطر سرعت هدایت بیشتری دارد.

### درک بهتر

دقت داشته باشید در مقایسه بین نورون‌های میلین‌دار اگر از شما پرسیدند، دقت داشته باشید هر چه تعداد میلین‌ها بیشتر باشد و به عبارتی تعداد گره‌های رانویه زیاد شود، سرعت هدایت کاهش می‌یابد.



### رابطه بین تعداد گره‌های رانویه و سرعت هدایت پیام عصبی :

وقتی تعداد دور زدن سلول پشتیبان اطراف رشته عصبی بیشتر باشد ، طول بیشتری از فیبر عایق میشه ودر نتیجه فاصله ی بین گره های رانویه بیشتر میشه و در نتیجه تعداد گره ها کمتر می شود.

وقتی فاصله بین گره ها بیشتر باشد ، تعداد موارد جهش از یک گره به گره دیگر کمتر شده و سرعت هدایت پیام عصبی بیشتر می شود.

و بالعکس کاهش فاصله بین گره های رانویه ، به بیان دیگر افزایش تعداد گره های رانویه ، باعث کاهش سرعت هدایت می شود که می توان علت آن را جابجایی بالای یون ها و در نتیجه نیاز به پتانسیل های عمل مجدد نیز دانست.

۳. درباره مهره‌داران بالغي که کارآمدترین سطح تنفسي را دارند، چند مورد، به درستي بيان شده است؟

- الف- تمامی آنها فاقد ساختار تولیدمثلي تخصص یافته به منظور انجام نوع پیشرفته تر آمیزش با یکدیگر هستند.  
ب- حرکت مژک‌های یاخته‌های نوع مخصوصی از این جانوران، ممکن است به تحریک بالاترین قسمت مغز جانور منجر شود.  
ج- گروهی از آنها که در آب‌های شور زندگی می‌کنند، واجد کلیه‌ای هستند که در دفع مواد به اندام تنفسي آنها کمک می‌کند.  
د- همانند جانوری با پرزده‌ترین نوع تنفس ششی، بزرگ‌ترین قسمت مغز آن مربوط به بخشی است که عصب به آن وارد می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

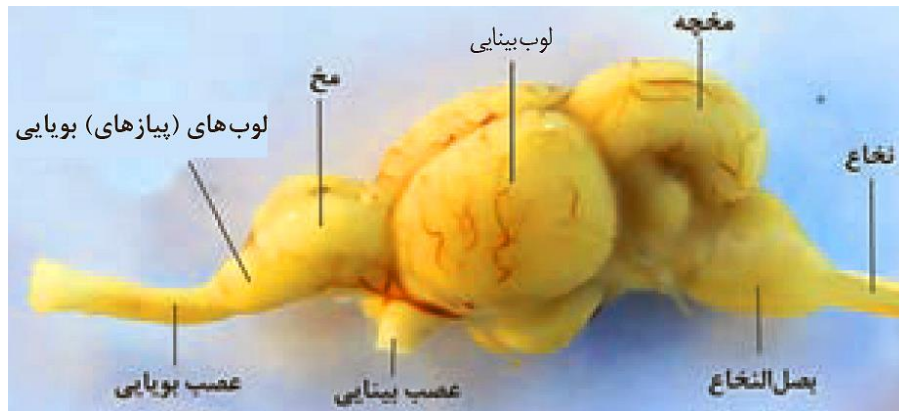
### ۳. گزینه ۳ (متوسط - مفهومی، استنباطی، شمارشی)

تبادل گاز از طریق آبشش، بسیار کارآمد است. آبشش‌داران در کتاب درسی شامل ستاره دریایی، سخت‌پوستان، ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان هستند. در بین این اسامی، ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان جزء مهره‌داران هستند. در بین این دو، ماهی‌ها می‌توانند بالغ باشند؛ لذا صورت سؤال درباره ماهیان بالغ است. فقط مورد «الف» غلط است.

#### بررسی همه موارد:

الف- همان‌طور که متن کتاب گفته است، گروهی از جانوران آبی دارای لقاح داخلی هستند و به تبع آن اندام تولیدمثلي ویژه‌ای دارند. پس نمی‌توان گفت تمامی ماهی‌ها لقاح خارجی دارند و فاقد اندام تولیدمثلي ویژه هستند. ماهی ذکر شده در کتاب درسی دارای لقاح داخلی، اسبک ماهی است که در آن، جنس ماده تخمک‌های خود را وارد بدن جنس نر می‌کند. کوسه‌ماهی نیز لقاح داخلی دارد که از کتاب شما حذف شده است.

ب- تحریک مژک‌های یاخته‌های موجود در خط جانبی به مطلع شدن جانور از محیط و حرکت آن نسبت به محیط کمک می‌کند؛ پس ممکن است این گیرنده‌ها بر روی بالاترین قسمت مغز جانور (مخچه) اثرگذاری داشته باشند.



ج- در ماهیان آب‌شور، هم کلیه و هم آبشش به دفع یون‌ها کمک می‌کنند.

#### نکاتی چند

- ۱- ماهیان آب شیرین چون آب زیادی خودکار وارد بدن می‌شود، آب زیادی نمی‌نوشند.
- ۲- در ماهیان آب شیرین چون آب زیاد می‌آید توی بدن، ادرار رقیق هست.
- ۳- ماهیان آب‌شور چون آب زیادی خودکار از بدن خارج می‌شود، آب زیاد نمی‌نوشند.
- ۴- در ماهیان آب‌شور چون آب زیاد از بدن خارج می‌شود، ادرار غلیظ هست.
- ۵- در ماهیان آب‌شور، یاخته‌های آبشش نیز می‌توانند برخی از یون‌ها را دفع کنند.

د- پرزده‌ترین تنفس ششی در پرندگان دیده می‌شود که دارای کیسه‌های هوادار هستند. در ماهی، بزرگ‌ترین قسمت مغز لوب بینایی است که عصبی از زیر آن به آن وارد می‌شود. به علاوه در پرندگان نیز بزرگ‌ترین قسمت مغز هرچه که باشد، به‌طورقطع به آن عصب وارد می‌شود.

#### ۴. با اختلال در .....، می توان شاهد ..... بود.

- ۱) قسمت غیراصلی مغزی که به صورت جفت در بالای اپی فیز هستند - کارکرد بدون مشکل و طبیعی مخچه
- ۲) بالاترین قسمتی از ساقه مغز که روبه روی مخچه است - عدم درک صحیح مزه غذا برخلاف تضعیف ایمنی بدن
- ۳) شبکه مویرگی موجود در بزرگترین بطن مغزی - اختلال در کار تمامی عوامل پیوندی مؤثر بر دفاع از مغز
- ۴) غده درون ریز زیر و جلوی اولین محل پردازش گروهی از حواس - اختلال در ترشح بالاترین غده درون ریز بدن

#### ۴. گزینه ۴ (سخت - مفهومی، ترکیبی، استنباطی، نکات شکل)

تالاموس بالا و عقب هیپوتالاموس است. تالاموس محل پردازش اولیه اغلب حس های بدن است. با ایجاد اختلال در هیپوتالاموس، خواب انسان ممکن است بهم بخورد، زیرا هیپوتالاموس در تنظیم خواب نقش دارد. با بهم خوردن خواب انسان، اپی فیز که بالاترین غده درون ریز بدن است، نمی تواند به طور صحیحی به ترشح هورمون ملاتونین پردازد.

#### بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) تالاموس ها قسمت های غیراصلی مغز هستند که به صورت جفت در بالا و جلوی اپی فیز قرار گرفته اند. با اختلال در تالاموس، حس بینایی نیز می تواند دچار مشکل شود. با اختلال در حس بینایی، به طور حتم مهم ترین اطلاعات بدن به مخچه نمی رسد و فعالیت آن به طور قطع دچار مشکل می شود.
- ۲) پل مغزی بالاترین قسمتی از ساقه مغز است که روبه روی مخچه قرار گرفته است. با اختلال در این قسمت به دلیل عدم ترشح بزاق، چشایی دچار مشکل می شود. به علاوه به دلیل عدم ترشح صبح اشک و خود بزاق، می توان شاهد اختلال در ایمنی بدن در خط اول نیز بود.

#### نکته

##### عوامل مؤثر در خط اول دفاعی

- |                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| ۱- عطسه                       | ۲- سرفه        |
| ۳- اشک                        | ۴- عرق         |
| ۵- پوست                       | ۶- مخاط        |
| ۷- اسید معده                  | ۸- بزاق        |
| ۹- ادرار                      | ۱۰- مدفوع      |
| ۱۱- استفراغ                   | ۱۲- کپسول کلیه |
| ۱۳- سد خونی مغزی و خونی نخاعی |                |

۳) شبکه مویرگی در بطن اول مغزی، به ترشح مایع مغزی نخاعی می پردازد که هم به دفاع از دستگاه عصبی مرکزی می پردازد و هم به نحوی به مننژ کمک می کند. اما استخوان ها بدون هیچ وابستگی ای به این ماده به فعالیت خود می پردازند.

#### دوپینگ

هر یک از مراکز مغزی در انسان، چه مشخصه ای دارند؟

- ۱) در بالای ساقه مغز قرار گرفته است.
  - ۲) فقط ناقل های عصبی تولید می کند.
  - ۳) از یاخته های عصبی و غیرعصبی تشکیل شده است.
  - ۴) به پردازش اطلاعات حسی مربوط به همه نقاط بدن می پردازد.
- گزینه ۳ (داخل ۹۶ - متوسط - خط به خط، نکات شکل)

۵. با در نظر گرفتن عواملی که باعث می‌شوند جمعیت از حالت تعادل خارج شوند، کدام عبارت درست بیان شده است؟

- (۱) هر عاملی که خزانه ژنی را غنی تر می‌کند، به طور حتم بر سازگاری جمعیت با محیط می‌افزاید.
- (۲) هر عاملی که به رخ نمود (فنوتیپ) افراد جمعیت بستگی دارد، برخلاف رانش دگره‌ای به سازش می‌انجامد.
- (۳) هر عاملی که می‌تواند علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها را توضیح دهد، بر همانندی افراد یک جمعیت می‌افزاید.
- (۴) هر عاملی که سبب یکسان شدن احتمال آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر در آن جمعیت شود، بر همانندی افراد یک جمعیت می‌افزاید.

### ۵. گزینه ۳ (متوسط - مفهومی، خط به خط، مقایسه‌ای)

عوامل برهم‌زننده تعادل شامل جهش، رانش، شارش، انتخاب طبیعی و آمیزش غیر تصادفی است. انتخاب طبیعی می‌تواند علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها را نیز توضیح دهد. در اثر انتخاب طبیعی، گوناگونی افراد جمعیت کاهش یافته و شباهت میان افراد موجود در جمعیت نسبت به یکدیگر افزایش می‌یابد.

#### زیست دام

دقت داشته باشید انتخاب طبیعی جمعیت را تغییر می‌دهد، نه فرد را.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) جهش و شارش ژنی به جمعیت مقصد، خزانه ژنی را غنی تر می‌کنند. بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ نمود ندارند و بنابراین ممکن است تشخیص داده نشوند. اما با تغییر شرایط محیط ممکن است دگره جدید سازگارتر از دگره یا دگره‌های قبلی عمل کند و حتمی نیست. درباره شارش نیز حرف خاصی نمی‌توان زد که سازگاری زیاد می‌شود یا کم.
- (۲) عواملی که به رخ نمود افراد بستگی دارند، انتخاب طبیعی و آمیزش غیر تصادفی است. انتخاب طبیعی برخلاف رانش دگره‌ای به سازش می‌انجامد، ولی آمیزش غیر تصادفی الزاماً به سازش نمی‌انجامد.
- (۴) آمیزش تصادفی آمیزشی است که در آن احتمال آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر در آن جمعیت یکسان باشد. آمیزش تصادفی، جزء عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت نیست.

نوع در جمعیت	فراوانی نسبی ال‌ها (دگره‌ها)	فراوانی ژن نمودها	فراوانی ال در خزانه ژنی	عوامل برهم‌زننده تعادل ژنی
افزایش	معمولاً تغییر می‌کند.	تغییر می‌دهد.	تغییر می‌دهد.	جهش
کاهش	معمولاً تغییر می‌کند.	تغییر می‌دهد.	تغییر می‌دهد.	رانش دگره‌ای
افزایش (مقصد)	معمولاً تغییر می‌کند.	تغییر می‌دهد.	تغییر می‌دهد.	شارش ژن
کاهش	تغییر نمی‌کند.	تغییر می‌دهد.	تغییر نمی‌دهد.	آمیزش غیر تصادفی
کاهش	معمولاً تغییر می‌کند.	تغییر می‌دهد.	تغییر می‌دهد.	انتخاب طبیعی

۶. چند مورد را می‌توان در مورد مردی با گروه خونی  $AB^+$  و درگیر با مشکل انعقاد خون، با قطعیت بیان داشت؟

الف- نوعی آلل گروه خونی که محصول نهایی آن در این فرد فاقد خاصیت آنزیمی است، فاصله نزدیکی با سانترومر دارد.

ب- بر روی فام‌تن‌های گلوبول‌های قرمز نابالغ آن، همه آلل‌های گروه خونی توسط نوعی آنزیم پروتئینی رونویسی می‌شوند.

ج- می‌توان گفت بعضی از نوه‌های آن، حداقل دارای یک عدد آلل معیوب برای بیماری هموفیلی در هسته یاخته‌های پیکری خود هستند.

د- بر روی بزرگ‌ترین فام‌تن‌های هسته یاخته‌های پوششی آن، آلل‌های گروه خونی ABO با توالی و تعداد متفاوت از نوکلئوتیدها قرار گرفته‌اند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ۶. گزینه ۱ (متوسط - مفهومی، استنباطی، نکات شکل، شمارشی)

فقط مورد «الف» صحیح است.

### بررسی همه موارد:

الف- منظور آلل‌های مرتبط با گروه خونی Rh هستند. با توجه به شکل، جایگاه آلل‌های این صفت، فاصله نزدیک‌تری با سانترومر نسبت به انتهای کروموزوم دارد.

ب- این فرد آلل‌های A و B و D دارد که رونویسی می‌شوند، ولی ممکن است این فرد ژنوتیپ Dd داشته باشد که در این صورت آلل d آن رونویسی خواهد شد.

ج- اول از همه دقت داشته باشید هر فردی که مشکل انعقاد خون دارد، الزاماً هموفیل نیست و ممکن است مشکل در جاهای دیگر باشد؛ مثلاً ممکن است کمبود ویتامین K یا کمبود کلسیم وجود داشته باشد و انعقاد به درستی انجام نشود. با فرض هموفیلی، این فرد فقط یک عدد آلل  $X^h$  دارد که این آلل را به همه دخترهای خود منتقل می‌کند، ولی ممکن است که هیچ‌کدام از نوه‌های این فرد آلل معیوب را از مادر خود دریافت نکنند و لذا با فرض هموفیلی، این گزینه درست می‌شود!

د- آلل‌های هر صفت دارای تعداد نوکلئوتیدهای برابری هستند، ولی توالی آنها با یکدیگر فرق می‌کنند؛ لذا آلل A و B و O همگی تعداد نوکلئوتید برابر دارند، اما توالی این نوکلئوتیدها فرق دارند.

۷. در انسان سالم، در هر مرحله از چرخه ضربان قلب که ..... به طور حتم .....  
.....

۱) دریچه‌های سینی باز می‌شوند - همه حفرات قلب در حال استراحت هستند.

۲) خون روشن به بطن چپ وارد می‌شود - یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیز منقبض می‌شوند.

۳) ۰/۴ ثانیه طول می‌کشد - جلویی‌ترین دریچه قلب باز می‌شود تا خون از قلب خارج شود.

۴) صدای اول قلب شنیده می‌شود - کوچک‌ترین حفرات قلبی، انرژی زیستی کمتری مصرف می‌کنند.

## ۷. گزینه ۴ (متوسط، مفهومی، استنباطی)

صدای اول قلب در مرحله انقباض بطنی شنیده می‌شود که در این مرحله، کوچک‌ترین حفرات قلبی یعنی دهلیزها در حال استراحت می‌باشند؛ در نتیجه انرژی زیستی کمتری مصرف می‌کنند.

### نکته

چرا گفتیم انرژی زیستی کمتر و نگفتیم عدم مصرف انرژی زیستی؟

چون دقت داشته باشید برای دهلیز و یا بطن، مصرف انرژی زیستی صرفاً برای انقباض نیست، بلکه انقباض یکی از مواردی است که یاخته باید

انرژی زیستی را مصرف کند و اگر نخواهد هم منقبض شود، برای کارهای دیگرش در یاخته باید انرژی را مصرف کند؛ مثلاً تبدیل گلوکز به

فروکتوز در گلیکولیز، نیاز به مصرف ATP دارد و خیلی کارهای دیگر ...

پس اگر به شما بگویند زمانی که دهلیز/ بطن در حال استراحت است، انرژی زیستی مصرف نمی‌کند، غلط است!

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- در مرحله انقباض بطنی، دریچه‌های سینی باز می‌شوند که در این مرحله، بطن‌ها در حال انقباض هستند.
- در مرحله استراحت عمومی، دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز می‌شوند و خون روشن به بطن چپ وارد می‌شود؛ ولی در این مرحله هر چهار حفره قلب در حال استراحت هستند.
- مرحله استراحت عمومی ۰/۴ ثانیه طول می‌کشد که در این مرحله، دریچه سینی سرخرگ ششی که جلویی‌ترین دریچه قلب است، بسته می‌باشد و خون از قلب خارج نمی‌شود.

### طراح شو

- هر دریچه که از ۳ قطعه تشکیل شده است: سینی ششی + سینی آئورتی + سه لختی
- هر دریچه که از ۳ قطعه آویخته تشکیل شده است: سه لختی
- هر دریچه که از ۲ قطعه تشکیل شده است: دولختی (میترال)
- هر دریچه که از ۲ قطعه آویخته تشکیل شده است: دولختی (میترال)
- جلویی‌ترین دریچه: سینی ششی
- عقبی‌ترین دریچه: سه لختی
- بزرگ‌ترین دریچه: سه لختی
- کوچک‌ترین دریچه: سینی ششی
- نزدیک‌ترین دریچه به جناغ: سینی ششی
- دورترین دریچه از جناغ: سه لختی

## ۸. کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

«به طور معمول در فردی بالغ، در صورتی که ..... ممکن نیست.....»

- بخش‌هایی از بدن متورم شده باشد - میزان گلوکز موجود در ادرار افزایش یابد.
- میزان گلوکز موجود در ادرار افزایش یافته باشد - میزان ترشح یون هیدروژن در کلیه‌ها افزایش یابد.
- قطر سرخرگ و ابران برخلاف آوران کاهش یافته باشد - علائمی مشابه پرکاری غده فوق کلیه مشاهده شود.
- پنی سیلین تزریق شده، به طور مناسب در بدن توزیع نشده باشد - میزان آمینواسید موجود در خون کاهش یابد.

## ۸. گزینه ۳ (سخت - مفهومی، ترکیبی، استنباطی، قیددار)

در صورتی که قطر سرخرگ و ابران برخلاف آوران کاهش یابد، میزان تراوش افزایش یافته و از حجم خون و در نتیجه فشارخون کاسته می‌شود. در پرکاری غده فوق کلیه، فشارخون افزایش می‌یابد.

### نکته

یکی از راه‌های تنظیم فشار و یا حجم خون در صورتی که زیاد شده باشند، تراوش بیشتر و جلوگیری از بازجذب است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- در صورتی که علت تورم بخش‌هایی از بدن (ادم) افزایش فشارخون باشد، میزان گلوکز موجود در ادرار به علت افزایش یافتن فرایند تراوش، افزایش می‌یابد؛ البته این موضوع در صورتی است که فرد مشکلی در بازجذب گلوکز داشته باشد و یا دیابتی باشد. در سؤال نیز از قید ممکن استفاده کردیم تا همه حالت‌ها مدنظر باشند.
- در صورتی که میزان گلوکز موجود در ادرار به علت دیابت شیرین افزایش یافته باشد، pH خون کاهش می‌یابد و در نتیجه کلیه‌ها یون هیدروژن را دفع می‌کنند. علت کاهش PH خون، افزایش تجزیه چربی‌ها در دیابت و ایجاد حالت اسیدی است.

۴) در صورتی که علت عدم توزیع مناسب پنی سیلین، کمبود آلبومین باشد، فشار اسمزی خون کاهش یافته و در نتیجه باز جذب مواد کاهش می یابد و به عنوان مثال، میزان آمینو اسید موجود در خون کاهش می یابد و در ادرار می توان شاهد آمینو اسید بود.

## ۹. کدام عبارت، درباره سازگاری گیاه آناناس، به طور حتم درست است؟

- ۱) در هنگام روز، از آب ذخیره ای در ساقه و برگ خود استفاده می کنند.
- ۲) در هنگام شب، کربن دی اکسید را به درون کلروپلاست منتشر خواهند کرد.
- ۳) در هنگام روز، به دلیل شرایط محیطی حاکم، همه روزنه های خود را می بندند.
- ۴) در هنگام شب، درون یاخته های میان برگ، اسیدی پایدار و چهار کربنی ایجاد می کنند.

## ۹. گزینه ۴ (ساده - خطبه خط، نکات شکل، مقایسه ای)

آناناس نوعی گیاه CAM است. این گیاهان در شب درون یاخته های میان برگ خود، اولین مولکول پایداری که تولید می کنند، نوعی ترکیب چهار کربنی است. (نوعی اسید به نام CA یا اسید کراسولاسه؛ دلیل نام گذاری CAM نیز همین موضوع است).

### بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) در این گیاهان برگ، ساقه و یا هر دوی آنها گوشتی و پر آب هستند. پس الزامی بر اینکه همه آنها ساقه و برگ پرآبی داشته باشند نیست و ممکن است فقط برگ یا فقط ساقه گوشتی و پر آب باشد.
- ۲) انتشار کربن دی اکسید به درون کلروپلاست یا همان چرخه کالوین، فقط در هنگام روز انجام می شود.

### زیست دام

چرخه کالوین واکنشی غیروابسته به نور است؛ اما در هنگام شب هرگز انجام نمی شود.

- ۳) روزنه های گیاه شامل روزنه های هوایی و آبی هستند. روزنه های هوایی در هنگام روز بسته می شوند، اما روزنه های آبی توانایی باز و بسته شدن ندارند.

### نکاتی چند

- ۱- روزنه آبی به دلیل اینکه از انتهای آوند چوبی ایجاد شده و آوند چوبی هم مرده است، در نتیجه نمی تواند باز و بسته شود و همواره باز است.
- ۲- روزنه های هوایی گیاهان CAM در طول روز بسته و در طول شب باز است.
- ۳- گیاهان CAM در واکنش های خود، ترکیباتی دارند که آب را نگه می دارند.
- ۴- در گیاهان CAM، تقسیم بندی مکانی نداریم و در گیاهان C4، تقسیم بندی زمانی نداریم.

## ۱۰. از نتایج آزمایشات دانشمندی (دانشمندی) که ..... مشخص شد .....

- ۱) استرپتوکوکوس نومونیا را عامل آنفولانزا می دانست - ماده وراثتی با ماهیتی مشخص می تواند به شیوه ای نامشخص بین یاخته ها منتقل شود.
- ۲) اولین کار آن کشیدن تمام ماده شیمیایی بدن باکتری بود - عامل اصلی انتقال صفات، مولکولی است که هضم آن در روده باریک آغاز می شود.
- ۳) برای اولین بار از پرتوی ایکس استفاده کردند - دورشته سازنده دنا (DNA) دارای مولکول هایی سازنده با ابعاد قابل تشخیص می باشند.
- ۴) در سال ۱۹۶۲ جایزه نوبل را دریافت کردند - که ساختار دنا (DNA) قطری ثابت به آن داده که هیچ وقت این ساختار گسسته نمی شود.

## ۱۰. گزینه ۲ (متوسط - مفهومی، خط به خط)

ایوری و همکارانش در اولین مرحله آزمایشات خود، عصاره باکتری را بیرون کشیدند. عصاره یک جاندار یعنی تمام ماهیت شیمیایی آن جاندار. از تحقیقات ایوری و همکارانش مشخص شد که دنا عامل اصلی انتقال صفات است. نوکلئیک اسیدها در روده باریک هضم را آغاز و به اتمام می رسانند.

## طراح شو

- محل شروع گوارش لیپیدها: معده
- محل شروع گوارش پروتئینها: معده
- محل شروع گوارش قندها: دهان
- محل شروع گوارش نوکلئیک اسیدها: روده باریک
- محل پایان گوارش همگی: روده باریک

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) منظور گرفتگی است. دقت کنید گرفتگی فقط فهمید که عامل صفات منتقل می‌شود، اما ماهیت این عامل را همانند نحوه انتقالش را اطلاعی از آن نداشت؛ لذا نمی‌دانست دنا ماده وراثتی است!
- (۳) منظور ویلکینز و فرانکلین است. دقت کنید آن‌ها ابعاد مولکول‌ها را تشخیص دادند، اما نمی‌دانستند دنا دورشته‌ای است، بلکه گفتند بیش از یک رشته دارد.
- (۴) منظور واتسون و کریک است. قطر مولکول دنا در سرتاسر آن ثابت است که گاهی مواقع ممکن است در صورت نیاز اعم از همانندسازی و رونویسی، رشته‌های دنا از هم جدا شوند.

## بررسی و جمع‌بندی گرفتگی

مرحله اول	توزیع باکتری زنده پوشینه‌دار	موش‌ها مردند.	عدم بررسی شش‌های موش
مرحله دوم	توزیع باکتری زنده بدون پوشینه	موش‌ها زنده ماندند.	پوشینه سبب حفاظت باکتری در برابر دستگاه ایمنی می‌شود.
مرحله سوم	توزیع باکتری پوشینه‌دار کشته شده با گرما	موش‌ها زنده ماندند.	وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش نیست.
مرحله چهارم	توزیع باکتری پوشینه‌دار کشته شده با گرما و باکتری زنده بدون پوشینه	برفلاف انتظار موش‌ها مردند.	ماده وراثتی می‌تواند منتقل شود. در فون و شش‌های موش، مقدار زیادی باکتری پوشینه‌دار زنده مشاهده کرد.

\* بررسی خون و شش‌های موش، تنها در مرحله چهارم رخ داد.

\* انتقال صفت از باکتری پوشینه‌دار به باکتری بدون پوشینه، تنها در مرحله چهارم رخ داد.

\* در هر چهار مرحله، میزان فعالیت دستگاه ایمنی برای حذف عامل خارجی افزایش می‌یابد.

## مرور و جمع‌بندی آزمایش‌های ایوری و همکارانش

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ استفراج عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده</li> <li>➤ تقریب تمام پروتئین‌ها به وسیله پروتئاز؛ پس فشردگی کروموزوم باکتری، کاهش می‌یابد!</li> <li>➤ اضافه کردن باقی‌مانده مملول به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه و مشاهده انتقال صفت</li> <li>➤ باقی‌مانده مملول توش پی‌داره؟ نوکلئیک اسید، کربوهیدرات، لیپید و ...</li> </ul>	<p><b>مرحله اول</b></p> <p><b>آنزیم +</b></p> <p><b>سانتریفیوژ -</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ سانتریفیوژ کردن عصاره استفراج شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار</li> <li>➤ جدا کردن مواد به صورت لایه لایه</li> <li>➤ اضافه کردن هر لایه به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه</li> <li>➤ مشاهده انتقال صفت فقط با لایه‌ای که در آن دنا (و نه هر نوکلئیک اسیدی) وجود دارد.</li> <li>➤ چرا گفتیم هر نوکلئیک اسیدی نه؟ چون پگالی دنا و رنا با هم تفاوت داره!</li> </ul>	<p><b>مرحله دوم</b></p> <p><b>سانتریفیوژ +</b></p> <p><b>آنزیم -</b></p>

مرحله سوم  
آنزیم +  
سائتریفیوژ -

- استفراغ عمده باکتری‌های پوشینه‌دار و تقسیم آن به چهار قسمت
- اضافه کردن آنزیم تفریب‌کننده یک گروه از مواد آلی به هر قسمت
- انتقال هر قسمت به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه
- فرصت دادن برای انتقال صفت و رشد و تکثیر
- مشاهده انتقال صفت در تمام ظروف به جز ظرفی که حاوی آنزیم تفریب‌کننده ناست.

تلاش برای کشف ساختار مولکولی دنا

\* دانشمندان قبل از پارگاف از حضور ۴ نوع نوکلئوتید در دنا اطلاع داشتند؛ اما تصور می‌کردند به نسبت مساوی در سراسر مولکول دنا توزیع شده باشد.

چارگاف

- \* مشاهدات و تحقیقات پارگاف روی دناهای جانداران مختلف نشان داد که  $A=T$  و  $C=G$  می‌باشد.
- \* پارگاف نتوانست دلیلی برای برابری مقدار این نوکلئوتیدها ارائه کند.
- \* پارگاف از یافته‌های حاصل از محققین دیگر استفاده کرد.

ویلکینز و فرانکلین

- \* با استفاده از پرتوی ایکس از مولکول‌های دنا تصاویری تهیه کردند.
- \* با بررسی این تصاویر به نتایجی از جمله مارپیچی بودن دنا و بیش از یک رشته‌ای بودن آن رسیدند.
- \* با استفاده از این روش، ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند.

واتسون و کریک

- \* با استفاده از نتایج آزمایش‌های پارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتوی X و با استفاده از یافته‌های فرد، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند.
- \* نتایج حاصل از این تحقیقات با پژوهش‌های امروزی مورد تأیید قرار گرفته‌اند.
- \* هر مولکول دنا در حقیقت از دو رشته پلی نوکلئوتیدی تشکیل شده که به دور محوری فرضی و طولی پیچیده شده و ساختار مارپیچ دورشته‌ای را ایجاد می‌کند. ستون‌های این نردبان متشکل از قند و فسفات بوده و پله‌ها را بازهای آلی تشکیل می‌دهند.
- \* پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دورشته دنا را در مقابل هم نگه می‌دارند. این پیوندها بین جفت بازها به صورت اختصاصی تشکیل می‌شود. بین C و G (۳ تا) نسبت به A و T (۲ تا)، پیوندهای هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود.
- \* قرارگیری جفت بازها به شکل مکمل سبب یکسان بودن قطر دنا و در نتیجه پایداری آن می‌شود.
- \* پیوند هیدروژنی به تنهایی انرژی کمی دارد، اما وجود تعداد زیادی پیوند هیدروژنی به مولکول دنا حالت پایدارتری می‌دهد.

۱۱. با توجه به بیماری‌های هموفیلی و داسی شکل شدن گویچه‌های قرمز، در صورت ازدواج مردی که فاقد علائم مرتبط با اختلال در فرایند انعقاد خون است و گلبول‌های درون جریان خون آن در شرایطی که اکسیژن محیط کم باشد، کاهش پیدا می‌کنند، با زنی که دارای ژنوتیپ ناخالص برای بیماری هموفیلی است و در مناطق مالاریا خیز توسط انتخاب طبیعی برگزیده می‌شود، تولد چند مورد زیر ممکن است؟

ب- پسری سالم از نظر هر دو بیماری

الف- دختری بیمار از نظر هر دو بیماری

د- دختری با فنوتیپ مشابه مادر

ج- پسری با ژنوتیپ مشابه پدر

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

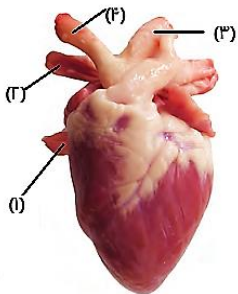
۱۱. گزینه ۳ (متوسط - شمارشی، مفهومی)

فقط مورد «الف» نادرست است.

مرد فاقد علائم اختلال در انعقاد خون است و لذا از لحاظ هموفیلی سالم است و ژنوتیپ  $X^{HY}$  دارد. بخش دوم برای مرد نیز منظور حالت ناخالص است که در صورت کمبود اکسیژن، گلبول‌های قرمز داسی می‌شوند و لذا ژنوتیپ  $Hb^A Hb^S$  دارد. زن ژنوتیپ ناخالص برای هموفیلی دارد و دارای ژنوتیپ  $X^H X^h$  است. بخش دوم نیز باز هم حالت ناخالص را بیان می‌کند که در مناطق مالاریا خیز، توسط انتخاب طبیعی برگزیده می‌شود و لذا ژنوتیپ  $Hb^A Hb^S$  دارد. باتوجه به توضیحات، ژنوتیپ مرد  $X^{HY} Hb^A Hb^S$  و ژنوتیپ زن  $X^H X^h Hb^A Hb^S$  است. وقتی که فردی ژنوتیپ ناخالص از نظر داسی شدن گلبول قرمز داشته باشد، در مناطق مالاریا خیز بیمار نمی‌شود و توسط انتخاب طبیعی برگزیده می‌شود. همچنین افراد ناخالص در شرایط کمبود اکسیژن، گلبول‌های قرمز داخل جریان خون آنها داسی می‌شود و تعداد گلبول‌های سالم گلبول‌ها در خون کاهش پیدا می‌کند.

### بررسی همه موارد:

الف- به دلیل اینکه پدر دارای آلل  $X^H$  است، پس هیچ‌کدام از دختران از نظر هموفیلی بیمار نمی‌شوند. از نظر کم‌خونی اگر هر دو والد آلل  $Hb^S$  بدهند، فرزند از لحاظ کم‌خونی داسی‌شکل، بیمار خواهد بود.  
 ب- به دلیل اینکه مادر یک آلل سالم هموفیلی دارد، پسر سالم از نظر هموفیلی در این خانواده امکان دارد متولد شود. از لحاظ داسی‌شکل نیز اگر یکی از والدین یا هر دو والد آلل  $Hb^A$  بدهند، فرزند سالم از نظر کم‌خونی داسی‌شکل متولد خواهد شد.  
 ج- اگر مادر  $X^H$  و  $Hb^A$  بدهد و پدر  $Y$  و  $Hb^S$  بدهد، پسر متولد می‌شود که از نظر ژنوتیپی کاملاً مشابه پدر است. همچنین لازم به ذکر است پدر می‌تواند  $Hb^A$  و مادر  $Hb^S$  بدهد، تفاوتی ندارد!  
 د- از لحاظ فنوتیپی، مادر سالم محسوب می‌شود. پدر که حتماً  $X^H$  می‌دهد؛ مادر هر کدام از آلل‌ها را بدهد، دختر حاصل از لحاظ فنوتیپی مشابه مادر و سالم خواهد بود، زیرا پدر آلل سالم را منتقل می‌کند. از نظر کم‌خونی داسی‌شکل نیز دختر باید سالم باشد اما در شرایطی بتواند گلبول‌های داسی را داشته باشد که یه جورایی باید همان ژنوتیپ  $Hb^A Hb^S$  را داشته باشد که خب مشخصاً می‌تواند داشته باشد طبق توضیحاتی که در مورد «ج» دادیم.



### ۱۲. باتوجه به شکل مقابل، کدام گزینه، در ارتباط با انسان به درستی بیان شده است؟

- (۱) بخش (۳) نسبت به بخش (۲)، حاوی بافت پیوندی ضخیم‌تری در لایه میانی خود است.
- (۲) بخش (۳) نسبت به بخش (۴)، سهم بیشتری در حمل اکسیژن توسط هموگلوبین‌های خود دارد.
- (۳) بخش (۱) همانند بخش (۲)، در هنگام دم، توسط فشاری مکشی خون را به سمت بالا هدایت می‌کند.
- (۴) بخش (۱) برخلاف بخش (۴)، چربی‌های جذب شده از دیواره روده باریک را به قلب انسان وارد می‌کند.

### ۱۲. گزینه ۲ (سخت - مفهومی، استنباطی، ترکیبی، نکات شکل)

بخش (۱): بزرگ سیاهرگ زیرین  
 بخش (۲): بزرگ سیاهرگ زیرین  
 بخش (۳): سرخرگ آئورت  
 بخش (۴): سرخرگ ششی

دقت کنید که خون روشن نسبت به خون تیره، توسط هموگلوبین خود سهم بیشتری در حمل اکسیژن دارد؛ پس عبارت به درستی بیان شده است. این مورد در کنکور ۹۹ مطرح شد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که در لایه میانی رگ‌ها ما رشته‌های الاستیک داریم، اما این دلیل وجود بافت پیوندی در لایه میانی آنها نمی‌باشد.

### درک بهتر

انشاءالله در آینده می‌خوانید که رشته‌های کشسان در لایه میانی، توسط سلول‌های ماهیچه صاف لایه میانی ساخته می‌شود و بافت پیوندی در لایه میانی سرخرگ و سیاهرگ وجود ندارد.

- ۳) دقت کنید که فشار مکشی در هنگام دم موجب برداشتن فشار از روی سیاهرگ‌های اطراف قلب شده و موجب هدایت خون آنها به سمت بالا می‌شود. دقت کنید که بزرگ سیاهرگ زبرین خون خود را به سمت پایین وارد می‌کند.
- ۴) دقت کنید که چربی‌های جذب شده از دیواره روده باریک از طریق مجاری لنفی به بزرگ سیاهرگ زبرین وارد می‌شود.

### ۱۳. کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان، طی مرحله ..... رونویسی، همانند مرحله ..... ترجمه، ..... محتمل است.»

- ۱) اول - سوم - شکستن پیوند میان نوکلئوتیدها
- ۲) دوم - اول - قرارگیری دو نوع رنا در کنار یکدیگر
- ۳) دوم - سوم - اتصال نوعی پروتئین به نوکلئوتید یوراسیل دار
- ۴) سوم - دوم - جداسازی ساختار دارای آمینواسید به دلیل وجود توالی نوکلئوتیدی

### ۱۳. گزینه ۲ (سخت - مقایسه‌ای، مفهومی)

در مرحله آغاز ترجمه می‌توان قرارگیری هر سه نوع رنا را در کنار هم مشاهده کرد؛ اما در هیچ یک از مراحل رونویسی دو نوع رنا در کنار یکدیگر قرار ندارند! دقت کنید که آنزیم رنابسپاراز نوعی پروتئین است که در کنار رنای در حال تشکیل قرار می‌گیرد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در مرحله آغاز رونویسی، رنابسپاراز پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها را می‌شکند. در مرحله پایان ترجمه هم به علت وجود عوامل آزادکننده، پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای رنای ناقل و نوکلئوتیدهای رنای پیک شکسته می‌شود.
- ۳) در مرحله طویل شدن رونویسی، آنزیم رنابسپاراز با اتصال به نوکلئوتید یوراسیل دار، آن را به رشته متصل می‌کند. در مرحله پایان ترجمه هم عامل آزادکننده به رمزه پایان که نوکلئوتید یوراسیل دار دارد، متصل می‌شود.
- ۴) در مرحله پایان رونویسی، آنزیم رنابسپاراز به دلیل وجود توالی نوکلئوتیدی ویژه‌ای از دنا جدا می‌شود. در مرحله طویل شدن ترجمه، رنای ناقل که آمینواسید متصل به خود دارد، می‌تواند در صورت عدم تطابق با رمزه موجود در جایگاه (توالی نوکلئوتیدی) از آن جدا شود.

#### طراح شو

دقت کنید که در این سؤال گزینه ۴ هم غلط است! زیرا اولاً که طبق متن کتاب برای مرحله پایان رونویسی، توالی‌های ویژه داریم؛ ثانیاً رنای ناقل ساختار دارای آمینواسید نیست، بلکه آمینواسید را حمل می‌کند! پس چرا گزینه را عوض نکردیم؟ زیرا سؤال را طوری گذاشتیم شما مجبور شوید بین غلط و غلط‌تر یکی را انتخاب کنید و ببینیم مهارت شما در گیر دادن یا ندادن‌ها به کلمات چقدر است! اینجا گزینه ۲ خیلی غلط است و بهتر است به گزینه ۴ گیر ندهید. در کنکور تان که هفته دیگر است نیز از این سؤالات خواهید دید که باید بین غلط و غلط‌تر یکی را بزنید، یا بین درست و درست‌تر. برای بیشتر درک کردن این موضوع، به سؤال ۲۰۵ کنکور داخل ۹۹ مراجعه کنید و سعی کنید بین گزینه ۲ و ۴ که هر دو غلط هستند، یکی را انتخاب کنید.

جایگاه E	جایگاه P	جایگاه A	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> (ایهام)	شکست هیدروژنی
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> (اکثر تست‌ها می‌گویند بله)	<input checked="" type="checkbox"/>	تشکیل هیدروژنی
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	تشکیل پتیدی
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	شکست اشتراکی رنا - آمینواسید

شکست H	تشکیل H	شکست پتیدی	تشکیل پتیدی	شکست اشتراکی رنای ناقل – آمینواسید
آغاز	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
طول شدن	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
پایان	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

مرحله	وقایع	نکته
آغاز	۱- اتصال زیرواهر کوچک به رنای پیک	هدایت به سمت کرون آغاز
	۲- اتصال رنای ناقل حامل متیونین به کرون آغاز	ایجاد رابطهٔ مکملی (تشکیل پیوندهای هیدروژنی) بین کرون و آنتی کرون
	۳- اضافه شدن زیرواهر بزرگ	تکمیل سافتار، ریبوزوم و ایجاد شدن جایگاه‌های A و P
طول شدن	۱- ورود رنای ناقل دوام به جایگاه A	تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین کرون و آنتی کرون
	۲- برداشتن آمینواسید از رنای ناقل اول	شکست پیوند اشتراکی بین رنا و آمینواسید
	۳- اتصال آمینواسید اول به آمینواسید دوام	تشکیل پیوند پتیدی و آزاد شدن آب
	۴- حرکت ریبوزوم به اندازهٔ یک کرون	۱- ورود رنای ناقل بدون آمینواسید به جایگاه E ۲- فروج رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E ۳- ورود رنای ناقل بعدی به جایگاه A
پایان	۱- ورود یکی از کرون‌های پایان به جایگاه A (البته این مورد در مرحلهٔ طول شدن است و ما نتیجهٔ ورود کرون را می‌گوییم.)	عدم شناسایی کرون توسط رنای ناقل
	۲- ورود عوامل آزادکننده به جایگاه A	اشغال شدن جایگاه A
	۳- برداشتن پلی پپتید از آفرین رنای ناقل	با کمک عوامل آزادکننده
	۴- فروج رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه P	با کمک عوامل آزادکننده
	۵- برداشتن زیرواهرهای ریبوزوم و آزاد شدن رنای پیک	با کمک عوامل آزادکننده

#### ۱۴. در ارتباط با کمبود ترشح سورفاکتانت در بدن انسان، کدام مورد، غیرممکن است؟

- ضربان قلب فرد همانند تعداد پیام‌های ارسالی به ماهیچه‌های اسکلتی در ناحیهٔ قفسهٔ سینه، افزایش می‌یابد.
- با ایجاد زجر تنفسی و مقاومت شش‌ها در برابر انقباض در این فرد، مقدار گاز کاهندهٔ PH خون در آن نیز کاهش می‌یابد.
- در طی بازخورد منفی در این فرد، ترشح هورمون آزادکننده از غدهٔ مغزی آن برای افزایش ترشح هورمونی کبدی افزایش می‌یابد.
- بخش از دیافراگم آن که در سطح بالاتری از بخش دیگر قرار است، فشار بیشتری بر غدهٔ موجود در زیر خود نسبت به قبل وارد می‌کند.

#### ۱۴. گزینهٔ ۳ (متوسط، مفهومی، استنباطی، نکات شکل)

توجه داشته باشید که غدهٔ هیپوفیز، هورمون آزادکننده برای ترشح هورمون اریتروپویتین را ندارد و تنظیم مقدار این هورمون در بدن فرد وابسته بر مقدار اکسیژن بوده و با هورمون آزادکننده و مهارکننده نیست.

۱) دقت کنید که با کاهش سورفاکتانت، مقدار تبادلات گازی در شش‌ها نیز کاهش می‌یابد و با کاهش آن نیاز سلول‌ها به اکسیژن‌رسانی افزایش یافته و موجب افزایش ضربان قلب می‌شود؛ همچنین به علت مقاومت شش در برابر باز شدن، پیام عصبی بیشتری به‌منظور انقباض ماهیچه‌ها وارد می‌شود.

۲) با کاهش اکسیژن در دسترس، یاخته‌ها به انجام تخمیر می‌پردازند که در این فرایند مقدار کربن‌دی‌اکسید تولیدی توسط سلول کاهش یافته و در ادامه باعث کاهش کربن‌دی‌اکسید موجود در خون می‌شود.

### طراح شو

دقت داشته باشید سورفاکتانت هر دو حالت را دارد؛ در واقع ابتدا چون تهویه به‌درستی انجام نمی‌شود، کربن‌دی‌اکسید موجود، به‌درستی دفع نمی‌شود و ابتدا حالت اسیدی شدن بدن را داریم، اما بعد از آن دیگر اکسیژن به سلول‌ها نمی‌رسد و به همین دلیل کربن‌دی‌اکسید نیز طی تنفس هوازی تولید نمی‌شود و کربن‌دی‌اکسیدهای قبلی نیز از راه‌های دیگر کمی دفع می‌شوند. به‌طور کلی دربارهٔ این بحث کاهش و افزایش کربن‌دی‌اکسید، طراح هر کدام را گفت ابتدا غلط نگیرید، چون هر دو حالت ممکن است و هر دو حالت را طراح می‌تواند در نظر بگیرد و به گزینه‌های دیگر نگاهی داشته باشید.

۴) در سمت راست بدن، دیافراگم به علت موقعیت قرارگیری کبد، در سطح بالاتری نسبت به سمت چپ قرار دارد. به علت مقاومت شش‌ها در برابر باز شدن، ماهیچهٔ دیافراگم به طور شدیدتر منقبض می‌شود تا شش‌ها را منبسط کند که با این اتفاق، فشار ورودی بر روی کبد نیز افزایش می‌یابد.

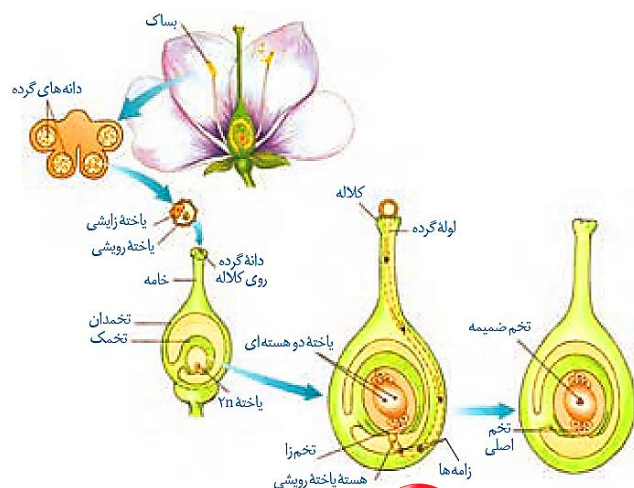
### ۱۵. در ارتباط با لقاح مضاعف در نهان‌دانگان، کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«یاخته‌هایی که .....، همگی حاصل تقسیم ..... هستند.»

- ۱) با دو یاخته با تعداد هسته‌های متفاوت لقاح می‌کنند - میتوز یاختهٔ کوچک‌تر در لولهٔ گرده
- ۲) سبب ایجاد دانه‌هایی با دیوارهٔ خارجی منفذدار می‌شوند - میوز یاخته‌های دیپلوئید در کیسهٔ گرده
- ۳) در ایجاد یاخته‌های شرکت‌کننده در لقاح مضاعف نقش دارند - میوز یکی از یاخته‌های پارانیشیم خورش
- ۴) در ایجاد بخش مرتبط کنندهٔ رویان و گیاه مادر نقش دارند - میتوز یاختهٔ بزرگ‌تر حاصل از اولین تقسیم تخم اصلی

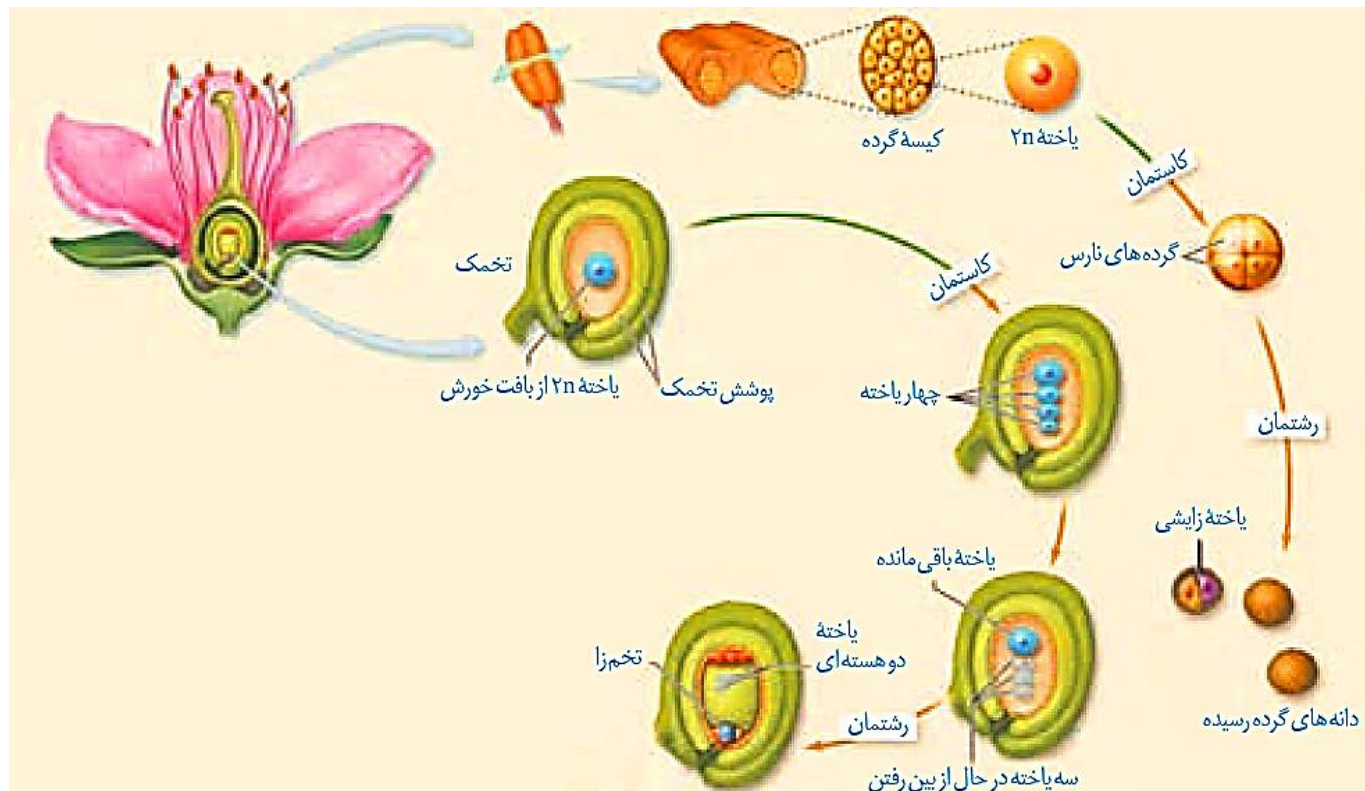
### ۱۵. گزینهٔ ۳ (متوسط - مفهومی، استنباطی، خط به خط، نکات شکل)

یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود و با تقسیم کاستمان، چهار یاختهٔ تک‌لادی ایجاد می‌کند. از این چهار یاخته فقط یکی باقی می‌ماند که با تقسیم رشتمان، ساختاری به نام کیسهٔ رویانی با تعدادی یاخته ایجاد می‌کند. تخم‌زا و یاختهٔ دو هسته‌ای از یاخته‌های کیسه رویانی‌اند که در لقاح با یاخته‌های جنسی نر شرکت می‌کنند. دقت داشته باشید دو هسته‌ای، تخم‌زا و گامت نر در لقاح مضاعف شرکت دارند که گامت نر حاصل میوز پارانیشیم خورش نیست و حاصل میتوز یاختهٔ زایشی است.

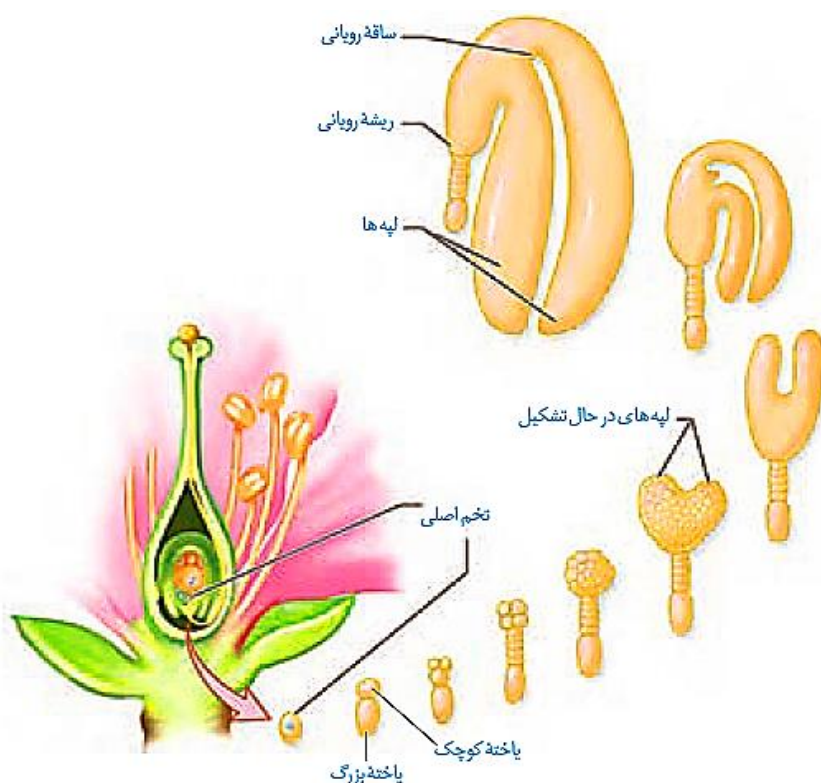


## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) این مورد، مشخصه یاخته‌های جنسی نر می‌باشد که از تقسیم یاخته کوچک‌تر دانه‌گرده یعنی یاخته زایشی ایجاد می‌شود. گامت‌های نر با یاخته‌های تخم‌زا و دو هسته‌ای لقاح می‌کنند که تخم‌زا دارای یک هسته و دو هسته‌ای دارای دو هسته (☹️) است.
- (۲) کیسه‌های گرده در بساک تشکیل می‌شوند و یاخته‌های دلواد دارند. از تقسیم کاستمان این یاخته‌ها، چهار یاخته تک‌لاد ایجاد می‌شود که در واقع گرده‌های نارس‌اند. هر یک از این یاخته‌ها با انجام دادن تقسیم رشتمان و تغییراتی در دیواره، به دانه‌گرده رسیده تبدیل می‌شود. دانه‌گرده رسیده یک دیواره خارجی منفذدار، یک دیواره داخلی، یک یاخته رویشی و یک یاخته زایشی دارد.



- (۴) از تقسیم یاخته بزرگ‌تر، بخشی به وجود می‌آید که ارتباط بین رویان و گیاه مادر را ایجاد می‌کند.



## دوپینگ

همه یاخته‌های هاپلوئید موجود در یک گیاه دوجنسی، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) پس از تشکیل، به یکدیگر متصل باقی می‌مانند.
  - (۲) پس از تشکیل، از نظر دیواره دستخوش تغییر می‌شوند.
  - (۳) در ابتدای تشکیل، تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهند.
  - (۴) در زمان تشکیل، توسط یاخته‌های دولادی (دیپلوئیدی) احاطه می‌شوند.
- گزینه ۴ (داخل ۹۸ - متوسط - خطبه خط، نکات شکل، مفهومی)

### ویژگی یاخته‌های دخیل در تولیدمثل جنسی نوعی گیاه نهان دانه دیپلوئید

نوع یاخته	تعداد مجموعه کروموزومی	از چه تقسیمی به وجود آمده است؟	توسط چه یاخته‌ای به وجود آمده است؟	کجا به وجود آمده است؟	چه تقسیمی انجام می‌دهد؟	چه چیزی را به وجود می‌آورد؟	کجا تقسیم می‌شود؟
یاخته‌های اولیه کیسه گرده	۲	میتوز	-	درون بساک	میوز	گرده نارس	درون کیسه گرده
گرده نارس	۱	میوز	یاخته کیسه گرده	درون کیسه گرده	میتوز	یاخته رویشی و زایشی	درون کیسه گرده
یاخته رویشی	۱	میتوز	گرده نارس	درون کیسه گرده	هیپی، فقط رشد می‌کند.	هیچ یاخته‌ای	هیچ جا
یاخته زایشی	۱	میتوز	گرده نارس	درون کیسه گرده	میتوز	دو زامه	درون لوله گرده
زامه	۱	میتوز	یاخته زایشی	درون لوله گرده	-	-	-
یاخته‌های بافت خورش	۲	میتوز	-	در زیر پوشش تفمک	میوز	پهار یافته هاپلوئید که تنها یکی باقی می‌ماند.	درون تفمک
یاخته باقی مانده از تقسیم میوز یاخته بافت خورش	۱	میوز	یاخته بافت خورش	در وسط تفمک	میتوز	یاخته‌های کیسه رویانی (تفمزا، یافته دو هسته‌ای، پنج یافته دیگر)	در وسط تفمک
تخمزا	۱	میتوز	یاخته باقی مانده از تقسیم میوز یاخته بافت خورش	در کیسه رویانی	-	-	-

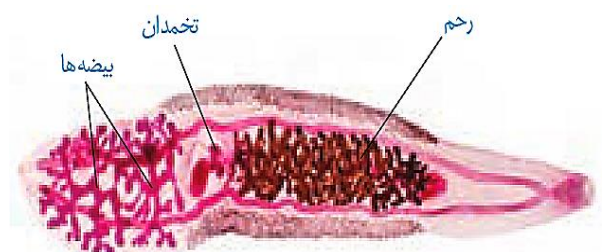
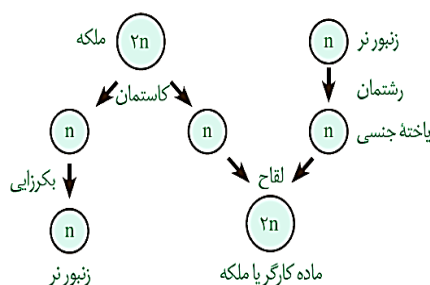
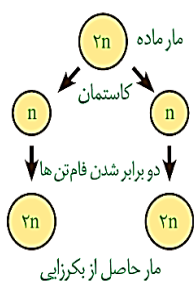
-	-	-	در کیسه رویانی	یافته باقی مانده از تقسیم میوز یافته باخت فورش	میتوز	۲	یاخته دو هسته‌ای
تفمک	یک یافته بزرگ و یک یافته کوچک	میتوز	در وسط کیسه رویانی	از تقسیم یافته به وجود نیامده، بلکه از لقاح زامه و تفمک به وجود آمده است.	۲	تخم اصلی	
تفمک	درون دانه	میتوز	تفمک	از تقسیم یافته به وجود نیامده، بلکه از لقاح زامه و یافته دو هسته‌ای به وجود آمده است.	۳	تخم ضمیمه	
تفمک	رویان	میتوز	تفمک	یافته تفمک	میتوز	۲	یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی
تفمک	بفش متصل‌کننده رویان به کیسه مادر	میتوز		یافته تفمک	میتوز	۲	یاخته بزرگ‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی

#### ۱۶. در رابطه با جانورانی که برای تولیدمثل به جانور دیگری نیاز ندارند، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در تمامی آن‌ها، به منظور انجام این فرایند در مراحل، تقسیماتی بدون کاهش کروموزوم انجام می‌شود.
- (۲) در گروهی از آن‌ها، شبکه وسیع مویرگی زیرپوستی برای تبادل گازی با هوای بیرون وجود دارد.
- (۳) در تمامی آن‌ها، حداقل در بخشی از مراحل تولیدمثل، مقدار کروموزوم یاخته‌ها نصف می‌شود.
- (۴) در گروهی از آنها، تعداد کروموزوم‌های افراد حاصل از تولیدمثل، با والد برابر می‌باشد.

#### ۱۶. گزینه ۲ (متوسط - مفهومی، استنباطی، قیددار)

در بکرزایی و جانوران هرمافرودیت (البته فقط گروهی از آن‌ها) جانور به والد دیگری برای تولیدمثل نیاز ندارد. هیچ یک از مواردی که بکرزایی می‌کنند یا هرمافرودیت با توانایی خودلقاحی هستند واجد تنفس پوستی نمی‌باشند. تنفس پوستی مربوط به کرم خاکی و دوزیست است که هیچ‌کدام ویژگی‌های مطرح شده را ندارند.



#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) باز هم در تمامی این فرایندها، فرایند میتوز نیاز است؛ زیرا این فرایند یک فرایند پویا است و باید سلول‌های زایا تجدید شوند؛ پس فرایند میتوز نیز نیاز است.

۳) هم در هرمافرودیت‌ها و هم در فرایند بکرزایی، در مراحل جانور به تقسیم میوز می‌پردازد و در تقسیم میوز، تعداد کروموزوم‌های جانور نصف می‌گردد.

۴) تنها در هرمافرودیت‌ها و گروهی از بکرزایی‌ها مانند آنچه در مار رخ می‌دهد، تعداد کروموزوم‌های والد و فرزند برابر است.

## ۱۷. در انسان، ..... ماهیچه‌های مؤثر منقبض شونده در .....

- ۱) بعضی از - دم عادی، با انقباض خود موجب بالا آمدن دنده‌ها می‌شوند.
- ۲) بعضی از - بازدم عمیق، با نوعی استخوان پهن اسکلت محوری، به برقراری ارتباط فیزیکی می‌پردازند.
- ۳) همه - دم عمیق، پیام استراحت خود را فقط از یکی از مراکز تنفس موجود در پل مغزی دریافت می‌کنند.
- ۴) همه - بازدم عادی، فقط بعضی از پیام‌های مربوط به کوتاه شدن سارکومرهای خود را از قشر چین‌خورده مخ دریافت می‌کنند.

## ۱۷. گزینه ۲ (سخت - مفهومی، استنباطی، قیددار، نکات شکل)

ماهیچه‌های مؤثر در بازدم عمیق شامل ماهیچه‌های اسکلتی ناحیه شکم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی است. ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی با استخوان‌های دنده که از استخوان‌های پهن موجود در اسکلت محوری هستند، اتصال از طریق زردپی دارد.

### نکاتی چند

- ۱- استخوان‌های اسکلت محوری شامل دنده‌ها، مهره‌ها، جناغ، لگن و جمجمه است و بقیه استخوان‌های بدن، مربوط به اسکلت جانبی هستند.
- ۲- دقت کنید استخوانچه‌های گوش نیز جزء جمجمه و اسکلت محوری هستند.
- ۳- ماهیچه‌های بین دنده‌ای در بین دنده‌ها قرار گرفته‌اند و لذا با وجود ۱۲ جفت دنده، ۱۱ جفت ماهیچه بین دنده‌ای داخلی و خارجی داریم.  
(۱۱ جفت داخلی و ۱۱ جفت خارجی)

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) ماهیچه‌های مؤثر در دم عادی شامل ماهیچه بین دنده خارجی و ماهیچه دیافراگم است. دقت کنید که انقباض هر دوی این ماهیچه‌ها موجب بالا آمدن استخوان‌های دنده می‌شود.
- ۳) دقت کنید که پیام عصبی برای انقباض و استراحت ماهیچه وجود ندارد و عدم ارسال پیام عصبی از بصل‌النخاع به ماهیچه‌های اسکلتی مؤثر در دم معمولی، به‌منظور پایان انقباض و استراحت آنها است.
- ۴) دقت کنید که هیچ ماهیچه‌ای در انجام فرایند بازدم معمولی با انقباض خود مؤثر نیست و این حجم تنفسی توسط خاصیت کشسانی دیواره شش‌ها از بدن خارج می‌شود.

۱۸. در یک خانواده، مادر علاوه بر داشتن پروتئین D بر روی گویچه‌های قرمز، فاقد توانایی اضافه‌کردن کربوهیدرات‌های گروه خونی به غشای گویچه‌های قرمز خود است و همچنین دارای علائم نوعی بیماری مستقل از جنس بارز بوده و پدر فاقد علائم بیماری است. همچنین فرزند اول خانواده همانند پدر، سالم و دارای گروه خونی B<sup>-</sup> ولی با ژنوتیپ متفاوت است. باتوجه‌به مطالب بیان شده، تولد چند فرزند غیرممکن است؟

- الف - پسری با گروه خونی منفی و ژنوتیپ مشابه مادر از نظر بیماری
- ب - دختری با گروه خونی مثبت ناخالص و مبتلا به بیماری با ژنوتیپ خالص
- ج - پسری با گروه خونی مشابه مادر و دارای دو آلل تولیدکننده آنزیم B در گویچه‌های قرمز نابالغ
- د - دختری با دو آلل تولیدکننده پروتئین D در گویچه‌های قرمز نابالغ و ژنوتیپ مشابه پدر از نظر بیماری

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ۱۸. گزینه ۳ (سخت - مفهومی، استنباطی، شمارشی)

فقط مورد «الف» ممکن است.

آلل‌های بارز و نهفته بیماری را به ترتیب A و a در نظر می‌گیریم.

باتوجه به اطلاعات صورت سؤال، به ترتیب در میابیم که مادر دارای ژنوتیپ OO بوده و حداقل یک آلل D دارد و همچنین برای بیماری حداقل یک آلل A دارد، زیرا بیماری بارز است. پدر نیز فاقد علائم بیماری است، پس ژنوتیپ آن aa است.

فرزند اول خانواده وقتی سالم به دنیا آمده است، یعنی ژنوتیپ aa دارد و از هر والد یک آلل a دریافت کرده است. پس ژنوتیپ مادر برای بیماری مشخص شد و Aa است.

فرزند دارای گروه خونی B است؛ ولی قطعاً یک آلل O از مادر دریافت کرده است، پس ژنوتیپ آن BO است. باتوجه به اشاره به متفاوت بودن ژنوتیپ آن با پدر شده است، پس پدر ژنوتیپ BB دارد. همچنین پدر گروه خونی منفی دارد، پس ژنوتیپ آن dd است و فرزند نیز همین ژنوتیپ را دارد. این ژنوتیپ نمی‌تواند متفاوت از پدر باشد، زیرا فنوتیپ گروه خونی منفی فقط یک ژنوتیپ دارد و منظور از متفاوت بودن ژنوتیپ صورت سؤال با این تفاسیر، فقط ژنوتیپ گروه خونی ABO بوده است. فرزند از هر والد یک آلل d دریافت کرده است؛ بنابراین ژنوتیپ گروه خونی Rh مادر نیز Dd است.

پس به‌طور کلی ژنوتیپ‌های والدین به این صورت است:

مادر: OODdAa

پدر: BBddaa

### بررسی همه موارد:

الف- پدر و مادر هر دو می‌توانند آلل d را منتقل کنند تا فرزند با گروه خونی منفی متولد شود. پدر a و مادر A می‌دهد تا فرزند Aa شود و ژنوتیپ مشابه مادر داشته باشد.

ب- مادر D و پدر d می‌دهد تا فرزند Dd (مثبت ناخالص) متولد شود. فرزند بیمار خالص یعنی ژنوتیپ AA و این یعنی هم پدر و هم مادر باید آلل A بدهند. مادر می‌تواند A بدهد، اما پدر A ندارد.

ج- همه فرزندان دارای گروه خونی B با ژنوتیپ BO هستند؛ پس فقط یک آلل در داخل هسته هر گویچه قرمز نابالغ، آنزیم B تولید می‌کند.

د- پدر فاقد آلل D است و فقط آلل d منتقل می‌کند؛ پس فرزندان با گروه خونی مثبت فقط یک آلل D از مادر خود دریافت کرده‌اند و فقط یک آلل در گویچه‌های قرمز نابالغ آن، پروتئین D تولید می‌کند.

### ۱۹. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ساختار ..... پروتئینی که بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به‌وسیله آن انجام می‌شود، .....»

(۱) چهارم - آرایش خاصی از چهار زیر واحد پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود.

(۲) دوم - همه آمینواسیدهای موجود، از طریق پیوندهای هیدروژنی با یکدیگر ارتباط دارند.

(۳) اول - هر گروه متصل به اتم کربن مرکزی با آزاد کردن OH، در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کنند.

(۴) سوم - گروه‌هایی که ویژگی منحصر به فرد هر آمینواسید آب‌گریز را تعیین می‌کنند، از یکدیگر دور می‌شوند تا در معرض آب نباشند.

### ۱۹. گزینه ۱ (متوسط - خط به خط، نکات شکل)

بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون، به‌وسیله هموگلوبین است. نحوه آرایش زیر واحدها در کنار هم ساختار چهارم پروتئین نامیده می‌شود. هموگلوبین از چهار زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده است؛ پس در ساختار چهارم هموگلوبین، آرایش خاصی از چهار زیر واحد پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود.

#### زیست دام

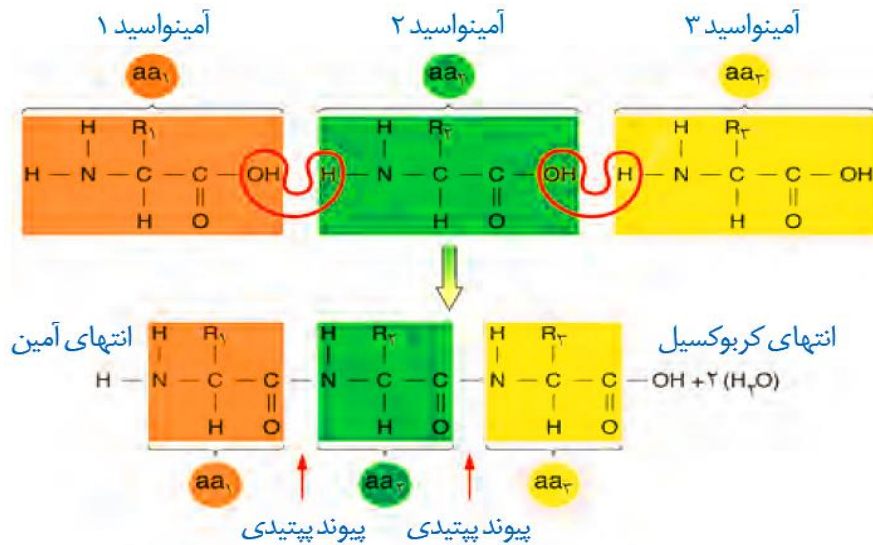
۱- دقت داشته باشید هموگلوبین ۴ زنجیره از ۲ نوع دارد؛ یعنی ۲ ژن بر روی دنا دارد، نه ۴ ژن.

۲- برای ساخت هموگلوبین، ۲ بار فرایند رونویسی از ژن‌های هموگلوبین و ۴ بار ترجمه از روی ۲ رنای پیک صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بین بخش‌هایی (نه همه بخش‌ها) از زنجیره پلی‌پپتیدی، می‌تواند پیوند هیدروژنی برقرار شود. الزاماً همه آمینواسیدها از طریق پیوند هیدروژنی به هم متصل نیستند. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند که به چند صورت دیده می‌شوند.

۳) گروه آمین با آزاد کردن H و گروه کربوکسیل با آزاد کردن OH، در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کنند. همچنین دقت داشته باشید گروه R و هیدروژن متصل به کربن مرکزی، در تشکیل پیوند پپتیدی نقش ندارند.



۴) گروه R، ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید را تعیین می‌کنند. تشکیل ساختار سوم در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؛ به این صورت گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند (نه دور) تا در معرض آب نباشند. همچنین دقت داشته باشید همه آمینواسیدها آب‌گریز نیستند و این گزینه با دو دلیل رد می‌شود.

### هموگلوبین

- ۱- دارای حداقل کربن، نیتروژن، اکسیژن و هیدروژن است.
- ۲- در شش‌ها اکسیژن را می‌گیرد و کربن‌دی‌اکسید را می‌دهد.
- ۳- در بافت‌ها، اکسیژن را می‌دهد و کربن‌دی‌اکسید را می‌گیرد.
- ۴- کربن مونوکسید می‌تواند به آن، در جایگاه یکسان با اکسیژن، متصل شود.
- ۵- بیشترین مقدار حمل اکسیژن را برعهده دارد؛ اما درباره کربن‌دی‌اکسید نقش کمتری دارد.
- ۶- این درصدارو یاد داشته باشید؛ حذف شده اما به فهم بهتر شما کمک می‌کند: ۹۷ درصد اکسیژن توسط هموگلوبین و ۳ درصد به صورت محلول در پلاسما - ۲۳ درصد اکسیژن توسط هموگلوبین، ۷۰ درصد توسط بی‌کربنات و ۷ درصد به صورت محلول در پلاسما
- ۷- ساخت هموگلوبین در مغز استخوان و زمانی که گلبول قرمز دارای هسته است، صورت می‌گیرد.
- ۸- تجزیه هموگلوبین (بخش هم) باعث آزادسازی آهن می‌شود که یا در کبد ذخیره شده و یا به مغز استخوان می‌رود تا گلبول قرمز دوباره ساخته شود.
- ۹- هموگلوبین به دلیل مقدار زیاد، در گلبول قرمز محصور می‌شود تا فشار اسمزی ایجاد نکند.
- ۱۰- در رگ‌های اطراف تارهای کند، تراکم بیشتری نسبت به تارهای تند دارد، زیرا تارهای کند نیاز بیشتری به اکسیژن دارند.
- ۱۱- دارای ۴ زنجیره پلی‌پپتیدی از ۲ نوع آلفا و بتا است.
- ۱۲- هر زنجیره دارای ۱ گروه هم است.
- ۱۳- توسط ریبوزوم‌های آزاد در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم ساخته می‌شود.

## ۲۰. هر روش تنفسی که .....، در جانورانی دیده می‌شود که .....

- (۱) در آن گازها ابتدا باید در مایع حل شوند - تمامی آن‌ها دارای ساختارهای مشخصی برای تنفس هستند.
- (۲) به شبکه‌ای فراوان از کوچک‌ترین رگ‌ها وابسته است - تنها گروهی از آن‌ها نیازمند سطح پوستی مرطوب می‌باشند.
- (۳) تبادل تنفسی در نقاط مختلفی از جاندار انجام می‌شود - به طور حتم یاخته‌های آن‌ها در مایع بین یاخته‌ای زندگی می‌کنند.
- (۴) کارآمدترین نوع تنفس است - دارای مهره‌هایی در قسمت پشتی خود هستند که کلسیم ممکن است در آنها رسوب کرده باشد.

## ۲۰. گزینه ۳ (متوسط - مفهومی، ترکیبی، استنباطی، قییدار)

قسمت اول می‌تواند شامل هیدر و تنفس نایدیسی و تنفس پوستی باشد؛ اما خب دقت داشته باشید در همه جانوران، یاخته‌ها در محیط مایع و مایع بین یاخته‌ای زندگی می‌کنند و نیاز نیست به طور دقیق بدانید قسمت اول چه جانورانی را شامل می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در تمامی مواردی که نیاز است گازها مبادله شوند، لازم است تا ابتدا گازها در مایع حل شوند. در جانورانی که کیسه گوارشی دارند، هیچ نیازی به ساختار تنفسی ویژه نمی‌باشد و جاندار یاخته به یاخته گازها را منتقل می‌کند.
- (۲) روش پوستی مطابق متن کتاب، نیاز به شبکه فراوانی از مویرگ‌ها دارد و همگی باید سطح پوستی مرطوب داشته باشند، نه فقط گروهی از آنها.
- (۴) تنفس آبششی کارآمدترین نوع تنفس است که در ستاره دریایی و ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان دیده می‌شود. ستاره دریایی در قسمت پشتی خود، مهره ندارند؛ اما برای ماهی‌ها درست است و برای نوزاد دوزیست غلط است، زیرا کلسیم قطعاً در آن رسوب می‌کند.

## ۲۱. چند مورد، در رابطه با اولین بافت گیاهی که مشاهده شد، صحیح است؟

- الف - یاخته‌های آن به صورت مجموعه حفره‌های جدا از هم توسط دیواره‌هایی، دیده می‌شوند.
- ب - بافتی مرده است که به دلیل ترکیبات سازنده آن، نسبت به آب و گازها نفوذناپذیری دارد.
- ج - مریستم و یاخته‌های سازنده آن، در برخی اندام‌ها، برآمدگی‌هایی را ایجاد می‌کنند.
- د - مریستم سازنده آن، یاخته‌هایی با دیواره نازک و توان تقسیم نیز تولید می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ۲۱. گزینه ۴ (متوسط - شمارشی، خطبه‌خط، نکات شکل)

اولین بافت مشاهده شده بافت چوب پنبه بود که توسط رابرت هوک دیده شد.

### بررسی همه موارد:

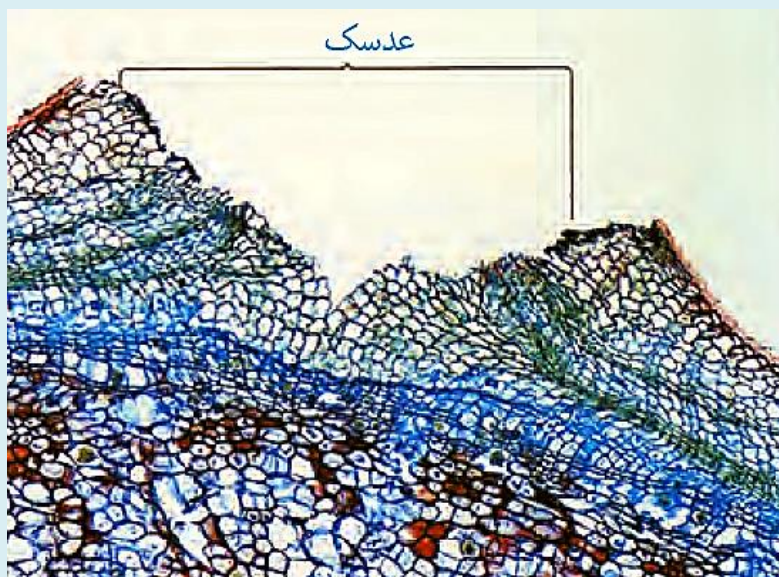
الف - یاخته‌های چوب پنبه‌ای در زیر میکروسکوپ به صورت دسته‌ای از حفرات که توسط دیواره یاخته‌ها جدا شده‌اند، دیده می‌شوند.



ب- بافت چوب پنبه‌ای مرده است و چون جنس آن لیپیدی می‌باشد، نسبت به آب و گازها نفوذناپذیر است.  
 ج و د- مریستم سازنده بافت چوب پنبه‌ای، کامبیوم چوب پنبه ساز است. این کامبیوم در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه و ریشه تشکیل می‌شود که به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی (دیواره نازک و با توان تقسیم) و به سمت خارج یاخته‌هایی را می‌سازد که دیواره آن‌ها به‌مرور چوب پنبه‌ای شده و در نتیجه، بافتی به نام چوب پنبه را تشکیل می‌دهند. کامبیوم چوب پنبه ساز و یاخته‌های حاصل از آن در مجموع پیراپوست را می‌سازند که در اندام‌های مسن جای روپوست را گرفته و به دلیل داشتن یاخته‌های چوب پنبه‌ای، به گازها نفوذناپذیر می‌شود؛ اما بافت‌های زیر آن زنده بوده و نیاز به گاز دارد و لذا برآمدگی‌هایی به اسم عدسک ایجاد می‌شود تا رفع نیاز برای یاخته‌های زنده شود.

### درک بهتر

عدسک در واقع دو بخش سلولی و مکانی داره؛ بخش سلولیش میشه همون دوتا برآمدگی چوب پنبه‌ای و بخش مکانیش میشه فاصله بین سلول‌های چوب پنبه‌ای.



### ۲۲. کدام گزینه، به درستی بیان شده است؟

- (۱) در خط جانبی ماهی‌ها، ساختاری عصبی حضور دارد که قطر ثابتی نداشته و به همین دلیل در قسمت‌هایی از آن سرعت هدایت پیام بالاتر است.
- (۲) گروهی از گیرنده‌هایی در جانوران که به امواج غیرمکانیکی حساس هستند، به پرتوهای دریافت شده از اجسام دیگر حساس می‌باشند.
- (۳) تجمع جسم‌های یاخته‌ای در هر قسمت بدن جانداران، گره نامیده می‌شود که کار آن‌ها پردازش سطح پایین اطلاعات است.
- (۴) بالاترین ساختار مغز ماهی، در بدن انسان و گوسفند جایگاه مشابهی نسبت به بزرگ‌ترین قسمت مغز دارد.

### ۲۲. گزینه ۲ (متوسط - مفهومی، نکات شکل)

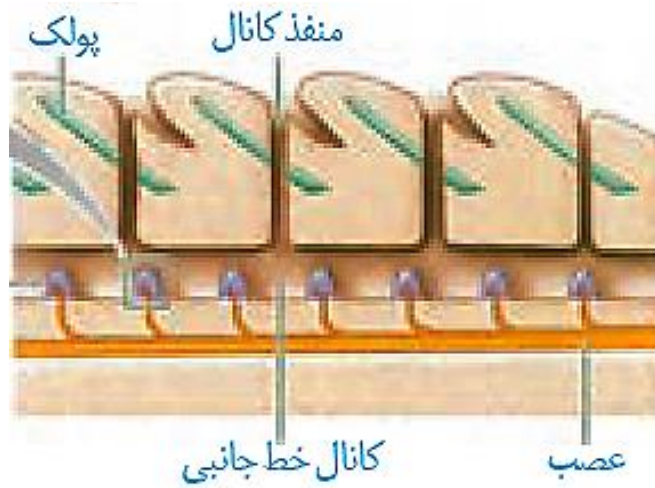
گیرنده‌های فرورسرخ در زیر و جلوی هر چشم مار قرار دارند و به پرتوی فرورسرخ حساس هستند. این گیرنده‌ها، به امواج الکترومغناطیسی (غیرمکانیکی) حساس هستند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) به هنگام نزدیک شدن عصب به دستگاه عصبی مرکزی، قطر عصب افزایش پیدا می‌کند. دقت کنید که این افزایش قطر مربوط به افزایش تعداد رشته‌ها است و نه مربوط به افزایش قطر رشته‌های عصب. پس این افزایش قطر ربطی به افزایش سرعت ندارد.

### درک بهتر

دقت کنید در واقع این عصب، یک رشته نیست که بگوییم با افزایش قطر، سرعت هدایت پیام زیاد شده! بلکه نوعی عصب حاصل از چندین رشته عصبی محسوب می‌شود.



- ۳) تجمع جسم‌های یاخته‌ای در قسمت موی حسی مگس، تشکیل گره نمی‌دهد.
- ۴) مخچه بالاترین ساختار مغزی است و این ساختار نسبت به بزرگ‌ترین بخش مغز (مخ)، در انسان پایین‌تر و در گوسفند عقب‌تر قرار دارد.

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

«به طور معمول، همهٔ ..... از نظر ..... تفاوت دارند، اما از نظر ..... دارای شباهت هستند.»

- الف) قارچ ریشه‌ای‌ها - محل زندگی با همهٔ سیانوباکتری‌ها - رساندن سود به گیاه فقط با بعضی از آن‌ها
- ب) ریزوبیوم‌ها - نحوهٔ به‌دست‌آوردن مواد آلی با همهٔ گیاهان جالیزی - نوع عنصر تثبیت شونده با بعضی از سیانوباکتری‌ها
- ج) باکتری‌های هم‌زیست با گیاه آزولا - تثبیت نوعی عنصر با همهٔ ریزوبیوم‌ها - استفاده از  $CO_2$  برای ساخت اکسیژن با بعضی از گیاهان انگلی
- د) باکتری‌های هم‌زیست با نخود - دوطرفه بودن سود حاصل از هم‌زیستی با همهٔ گیاهان انگلی - توان رساندن به توبره‌واش با بعضی از سیانوباکتری‌ها

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۳. گزینهٔ ۴ (سخت - شمارشی، مقایسه‌ای، مفهومی، استنباطی، قیددار، خطبه‌خط)

همهٔ موارد صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) قارچ ریشه‌ای‌ها در سطح ریشه زندگی می‌کنند؛ اما سیانوباکتری‌ها یا آزادانه در محیط و یا درون ساقه و دم‌برگ گیاهان گوناگون و آزولا هستند. بعضی از سیانوباکتری‌ها تثبیت نیتروژن دارند و این مادهٔ معدنی را برای گیاهان نام‌برده شده فراهم می‌کنند. قارچ ریشه‌ای نیز مواد معدنی را مانند فسفات را برای گیاه فراهم می‌کند.

#### نکاتی چند

۱- همهٔ سیانوباکتری‌ها فتوسنتزکننده و بعضی از آن‌ها تثبیت‌کننده نیتروژن نیز هستند.

۲- قارچ ریشه‌ای‌ها نیتروژن را نیز برای گیاه فراهم می‌کنند اما اثر آن‌ها بر فسفات بیشتر است.

ب) ریزوبیوم‌ها مواد آلی خود را از گیاهان هم‌زیست با آن‌ها می‌گیرند؛ اما گیاهان جالیزی فتوسنتزکننده هستند. همهٔ ریزوبیوم‌ها همانند بعضی از سیانوباکتری‌ها، تثبیت‌کننده نیتروژن هستند.

#### نکاتی چند

۱- دقت کنید آن سیانوباکتری‌هایی که تثبیت‌کننده نیتروژن هستند، همگی هم‌زیست هستند.

۲- گیاهان جالیزی انگل نیستند و فتوسنتز می‌کنند؛ درحالی‌که گل جالیزی انگل است و فتوسنتز نمی‌کند.

ج) همهٔ سیانوباکتری‌ها به دلیل فتوسنتز و تثبیت کربن با ریزوبیوم‌ها دارای تفاوت هستند. دقت کنید بعضی از گیاهان انگلی فتوسنتزکننده می‌باشند، یا تا حدی دارای فتوسنتز هستند.

د) ریزوبیوم‌ها، سیانوباکتری‌ها و قارچ ریشه‌ای‌ها دارای نوعی همزیستی هستند که هر دو طرف از آن سود می‌برند؛ اما همیشه یادتان باشد در هیچ رابطهٔ انگلی هر دو طرف سود نمی‌برند، همواره میزبان فقط ضرر می‌بیند. ریزوبیوم‌ها و بعضی سیانوباکتری‌ها تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن هستند. می‌دانید که توبره‌واش در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی می‌کند، پس این باکتری‌ها می‌توانند بر کیفیت زندگی این گیاه تأثیر بگذارند.

### نکته

رابطه‌های همزیستی بر سه نوع هستند:

- ۱- یا هر دو طرف سود می‌برند. مثال: همزیستی ریزوبیوم‌ها
- ۲- یا یک طرف سود می‌برد و دیگری نه سود و نه ضرری دریافت می‌کند. مثال: در کتاب درسی مثال واضحی وجود ندارد.
- ۳- یک طرف سود می‌برد و دیگری زیان می‌بیند. مثال: رابطه‌های انگلی (گیاهان، انگل‌های بدن انسان و ...)

### جمع‌بندی همزیستی گیاهان با جانداران مختلف مؤثر در تغذیهٔ گیاهی

توضیحات	مثال	نوع گیاه	جاندار همزیست
توبره‌واش گیاهی شش‌ه‌فوار است که در تالاب‌های شمال کشور می‌روید. توبره‌واش یک بفش‌کوزه مانند دارد که مشرات را به سرعت به درون آن می‌کشد. (رنگ تلهٔ کوزه مانند توبره‌واش، نسبت به ساقه‌های آن روشن‌تر است.)	گیاهان شش‌ه‌فوار (مانند توبره‌واش)	گیاهانی که در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی می‌کنند.	گیاهان با جانوران
در همزیستی گیاه با قارچ، گیاه مواد آلی مورد نیاز قارچ را تأمین می‌نماید و قارچ مواد معدنی گیاه را تأمین می‌کند. قارچ ریشه‌ای می‌تواند به صورت غلافی بر روی سطح ریشه قرار گیرد و بفش‌کویی از آن وارد ریشه شود.	قارچ ریشه‌ای (معمول‌ترین سازگاری برای جذب آب و مواد مغزی) (تأمین مواد مغزی به‌ویژه فسفات)	مرود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار (نه همهٔ گیاهان!)	گیاهان با قارچ‌ها
گیاهان انگلی که تمامی مواد مورد نیاز خود را از گیاهان دیگر به دست می‌آورند، فاقد توانایی فتوسنتز هستند. اما گیاهان انگلی که بفشی از مواد مورد نیاز خود را از گیاهان دیگر تأمین می‌کنند، توانایی فتوسنتز دارند. سس و بایلیز فاقد توانایی فتوسنتز هستند؛ به همین علت بفش‌های سبزرنگ در آن دیده نمی‌شود. سس فاقد ریشه است (بفش‌های مکندهٔ خود را وارد دستگاه آوندی ساقه می‌کند). گل بایلیز بفش‌ مکندهٔ خود را وارد ریشه می‌کند.	تأمین مواد مغزی آلی و معدنی مورد نیاز گیاه (سس و بایلیز نه گیاه بایلیزی!!)	گیاهان ناتوان در تأمین مواد مغزی و معدنی مورد نیاز	گیاهان با گیاهان

گیاهان با باکتری	برفی گیاهان (نه همه) باهدف جذب بیشتر نیتروژن	تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاهانی مانند آزولا و گونرا توسط باکتری تثبیت کننده نیتروژن (ریزوبیوم + سیانوباکتری)	همه سیانوباکتری ها توانایی فتوسنتز دارند؛ اما تنها بعضی از آنها می توانند تثبیت نیتروژن را انجام دهند! ریزوبیوم نوعی باکتری تثبیت کننده نیتروژن است که در گرهک گیاهان تیره پروانه واران یافت می شود.
------------------	--	--	---

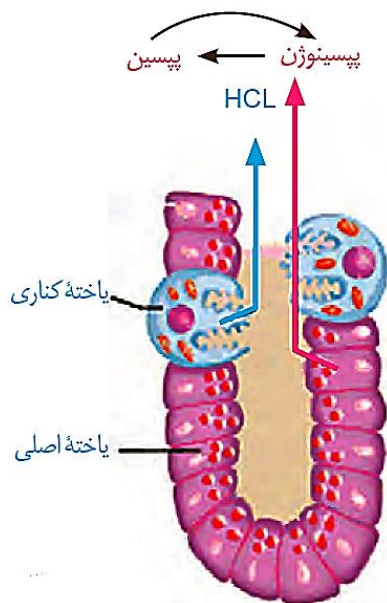
۲۴. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«آن دسته‌ای از اندام‌های لوله گوارش که ..... می توانند .....»

- ۱) یاخته دارای چین خوردگی دارند - تحت تأثیر شبکه‌های عصبی خود در جذب ویتامین مؤثر در فرایند خون سازی نقش دارند.
- ۲) در ابتدای ساختار خود بنداره دارند - در سراسر طول خود به واسطه انقباضات لایه ماهیچه‌ای، حرکت قطعه قطعه کننده دارند.
- ۳) توانایی ترشح آنزیم گوارشی دارند - مواد جذب شده خود را توسط سیاهرگی مشترک به سیاهرگ ورودی به کبد وارد کنند.
- ۴) در انتهای ساختار خود بنداره دارند - در مجاورت با سمتی از سلول که در کنار غشای پایه است، هسته‌ای دایره‌ای شکل داشته باشند.

۲۴. گزینه ۱ (متوسط - مفهومی، استنباطی، نکات شکل)

معده و روده باریک یاخته دارای چین خوردگی دارند؛ معده دارای یاخته کناری و روده باریک هم که مشخص است! هر دو اندام در جذب ویتامین B12 که در خون سازی شرکت دارد، نقش دارند؛ معده با تولید فاکتور داخلی و روده باریک هم که خودش مسئول جذب است.



#### نکته

دقت داشته باشید ویتامین B12 تولیدی در روده بزرگ، جذب نمی‌شود و دفع می‌شود و برای ما کاربردی ندارد!

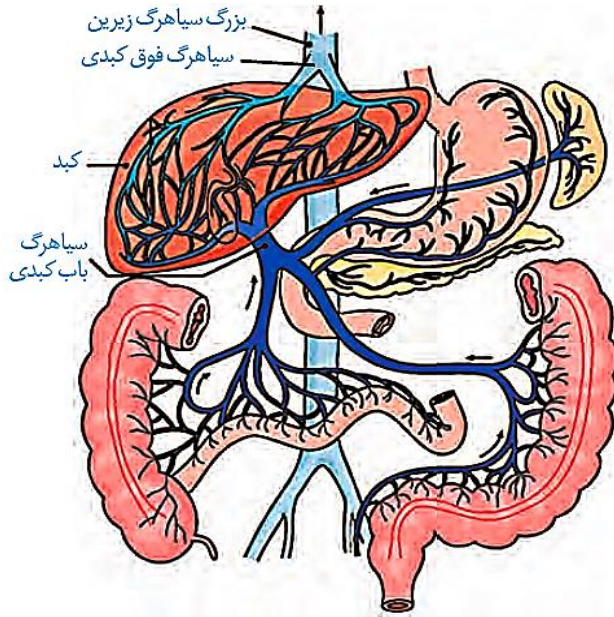
#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هیچ‌یک از اندام‌های لوله گوارش در ابتدای خود بنداره‌ای ندارند که جز ساختار خود آنها باشد. اگر ابتدای مری را نیز در نظر بگیریم، حرکت قطعه قطعه کننده ندارد.

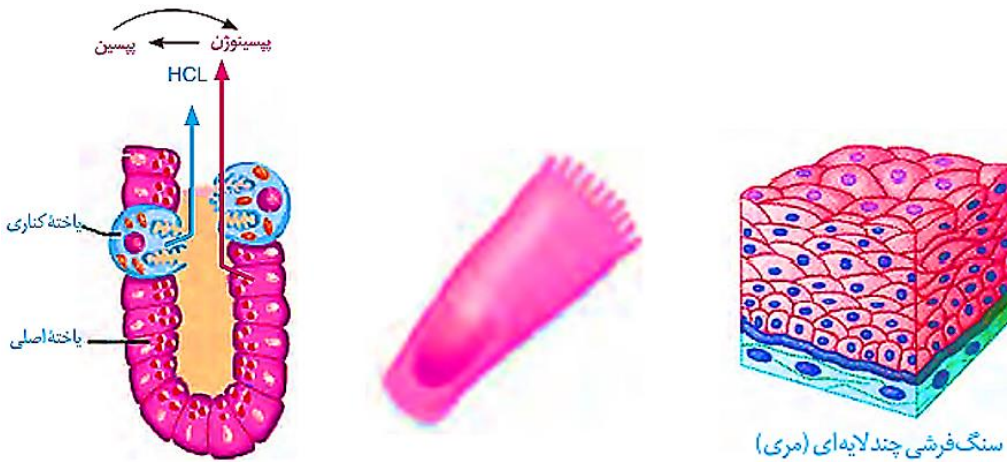
#### نکته

دقت داشته باشید برای حرکت کرمی و یا قطعه‌قطعه کننده، هم ماهیچه طولی و هم ماهیچه حلقوی باید منقبض شوند.

۳) در میان اندام‌های لوله‌گوارش، معده و روده باریک توانایی ترشح آنزیم گوارشی را دارند. همان‌طور که در شکل می‌بینید، این دو اندام هیچ سیاهرگ مشترکی برای وارد کردن مواد جذب‌شده خود به سیاهرگ باب کبدی ندارند.



۴) مری، معده، روده باریک و روده بزرگ در انتهای خود حاوی بنداره هستند. همان‌طور که در شکل می‌بینید، هسته یاخته‌های معده همانند روده باریک در مجاورت غشای پایه قرار دارد؛ اما در مورد مری این جمله صادق نیست. همچنین هسته در معده، روده باریک و روده بزرگ به شکل دایره نیست.



۲۵. کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با گلدهی گیاه .....، می‌توان گفت .....

- ۱) داوودی - در فصلی که مریستم‌های زایشی این گیاه به تولید گل می‌پردازند، چرخه کالوین در یاخته‌های میان‌برگ گیاه آناناس بیشتر انجام می‌شود.
- ۲) شبدر - شکستن شب با یک جرقه نوری در روزهای کوتاه پاییزی، سبب تبدیل مریستم رویشی به مریستم زایشی در جوانه‌های این گیاه می‌شود.
- ۳) گوجه‌فرنگی - در صورتی که طول شب از حدی کمتر باشد نیز مریستم‌های رویشی، جوانه‌های خود را به مریستم گل تغییر می‌دهد.
- ۴) وابسته به نور - شکستن شب همانند تغییر طول روز می‌تواند سبب تغییر گروهی از یاخته‌های مریستمی در این گیاهان شود.

۲۵. گزینه ۱ (متوسط - مفهومی، استنباطی، ترکیبی)

گیاه داوودی روز کوتاه است. در نتیجه در روزهای کوتاه پاییزی گل می‌دهد. چرخه کالوین در یاخته‌های میان‌برگ گیاه آناناس در روز صورت می‌گیرد. وقتی چرخه کالوین در روز باشد؛ یعنی اینکه هر چه روز طولانی تری داشته باشیم، چرخه کالوین بیشتر رخ می‌دهد. داوودی در پاییز گل می‌دهد و پاییز هم روزهای کوتاه دارد و لذا چرخه کالوین کمتر صورت می‌گیرد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گیاه شبدر روز بلند است و در صورتی که در روزهای کوتاه پاییزی مدت‌زمان شب را از طریق جرعه نوری کاهش دهیم، این گیاه می‌تواند از طریق تبدیل مریستم رویشی به زایشی، به تولید گل پردازد.

### طراح شو

در کل بدانید لفظ تبدیل مریستم رویشی به مریستم زایشی در این بحث یعنی گلدهی.

(۳) گل دادن گیاه گوجه‌فرنگی، وابسته به شب و روز نیست؛ در نتیجه چه در روزهای کوتاه چه بلند، به گلدهی می‌پردازد.

(۴) در گیاهان وابسته به نور برخلاف گیاهان بی‌تفاوت، طول روز یا شکستن شب در گلدهی مؤثر است.

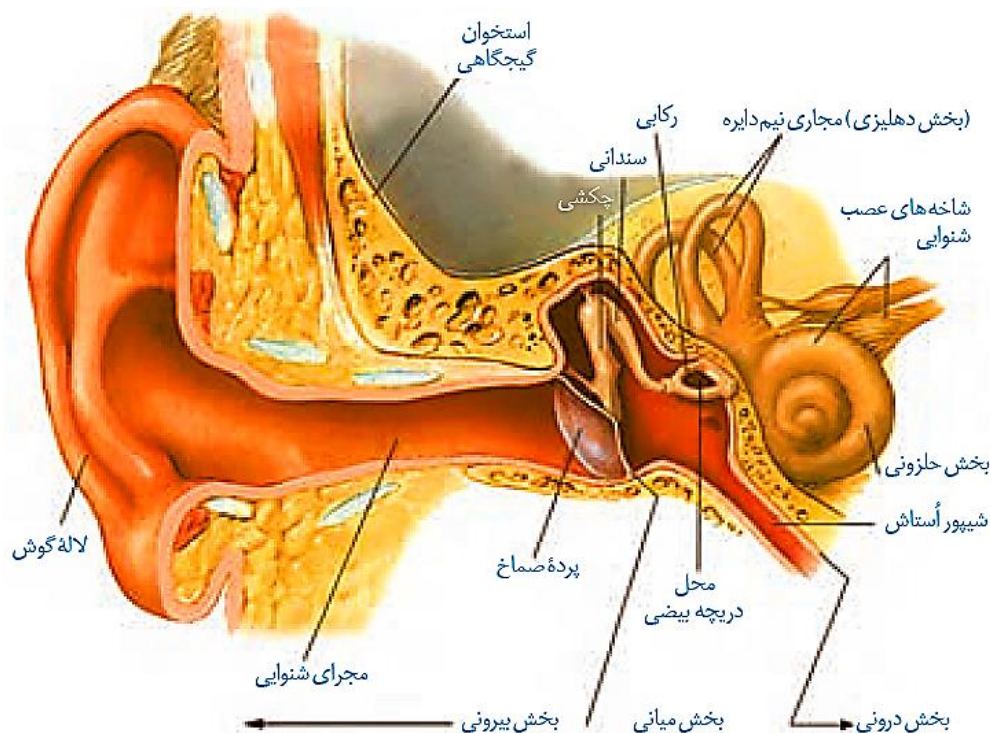
### ۲۶. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، هر بخشی از گوش که .....، به طور حتم .....»

- (۱) توسط ترشحات غدد برون‌ریز و موهای کرک مانند محافظت می‌شود - تماماً توسط سخت‌ترین بافت پیوندی احاطه شده است.
- (۲) از طریق مجرایی با حلق در ارتباط است - از سه دسته استخوان کوچک به‌منظور انتقال پیام تعادلی، تشکیل شده است.
- (۳) از مجاری نیم‌دایره‌ای عمود بر هم تشکیل شده است - در سرتاسر بخش حلزونی گیرنده‌های مکانیکی یافت می‌شود.
- (۴) ابتدای آن در جمع‌آوری امواج صوتی نقش دارد - طول کف سازنده نسبت به طول سقف آن، بیشتر است.

### ۲۶. گزینه ۴ (ساده، مفهومی، نکات شکل)

گوش انسان از سه قسمت خارجی، میانی و داخلی تشکیل شده است. گوش خارجی خود از دو قسمت لاله گوش و مجرای شنوایی تشکیل شده است که ابتدا آن لاله گوش قرار گرفته و در جمع‌آوری امواج صوتی نقش ایفا می‌کند. مطابق شکل، طول کف مجرای شنوایی نسبت به طول سقف، بیشتر است.

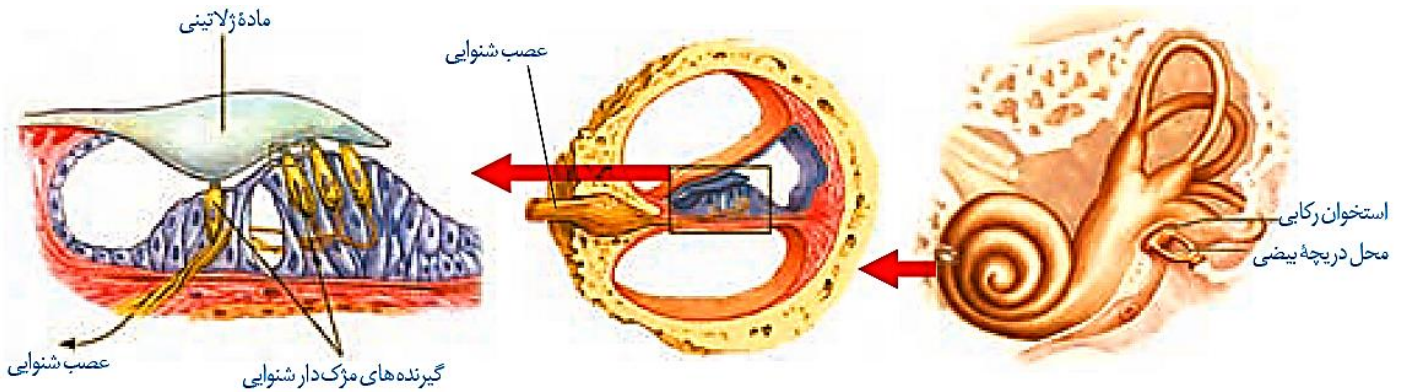


### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گوش خارجی از مجرای شنوایی تشکیل شده که در طول غدد دارای موهای کرک مانند است و به همراه ترشحات غدد برون ریز، در حفاظت از گوش نقش ایفا می کند. فقط بخش انتهایی مجرای شنوایی توسط استخوان گیجگاهی (سخت ترین نوع بافت پیوندی) محافظت می شود.

۲) گوش میانی از طریق شیپور استاش با حلق ارتباط دارد. گوش میانی دارای سه دسته استخوان چکشی، سندان و رکابی است که در ارسال ارتعاشات به منظور ایجاد پیام شنوایی (نه تعادلی) نقش دارند.

۳) گوش داخلی از دو بخش حلزونی و مجاری نیم دایره ای (دهلیزی) تشکیل شده است که این مجاری بر هم عمود هستند. مطابق با شکل، فقط در نواحی خاصی از قسمت حلزونی گوش، گیرنده های مکانیکی قابل مشاهده هستند، نه در سرتاسر قسمت حلزونی!



### نکاتی چند

۱- طبق شکل کتاب ۳ مجرا در بخش حلزونی داریم که در هر ۳ مجرا مایع وجود دارد، اما گیرنده های شنوایی فقط در مجرای وسطی حضور دارند.

۲- دقت داشته باشید آن مایعی که کتاب در توضیحاتش می گوید، در مجرای وسطی حضور دارد و با مایع مجرای بالایی و پایینی تفاوت دارد.

### جمع بندی گوش

گوش درونی	از دو بخش حلزونی و دهلیزی تشکیل شده که به ترتیب در شنوایی و تعادل نقش دارند. توسط استخوان گیجگاهی محافظت می شود.
گوش میانی	مفصله استخوانی پر از هواست. درون گوش میانی و پشت پرده صماخ، سه استخوان کوچک چکشی، سندان و رکابی به ترتیب قرار دارند و به هم مفصل شده اند. (چکشی با سندان - سندان با چکشی و رکابی - رکابی با سندان) رکابی توسط نوعی رباط به استخوان گیجگاهی وصل می شود. توسط استخوان گیجگاهی محافظت می شود.
پرده صماخ	در انتهای مجرای شنوایی و بین گوش بیرونی و میانی قرار گرفته است. توسط استخوان گیجگاهی محافظت می شود.
شیپور استاش	رابط بین حلق و گوش میانی است. کار آن یکسان کردن فشار هوا در دو طرف پرده صماخ است تا پرده به درستی بلرزد. توسط استخوان گیجگاهی محافظت می شود.
گوش بیرونی	لاله گوش و مبرای آن، گوش بیرونی را تشکیل می دهند. مبرای شنوایی امواج را به بخش میانی منتقل می کند. بخش انتهایی آن توسط استخوان گیجگاهی محافظت می شود.
حفاظت	موهای کرک مانند درون مبرای و موادی که غدد درون مبرای ترشح می کنند، نقش حفاظتی دارند.

## دوپینگ

کدام عبارت، در مورد گوش انسان صحیح است؟

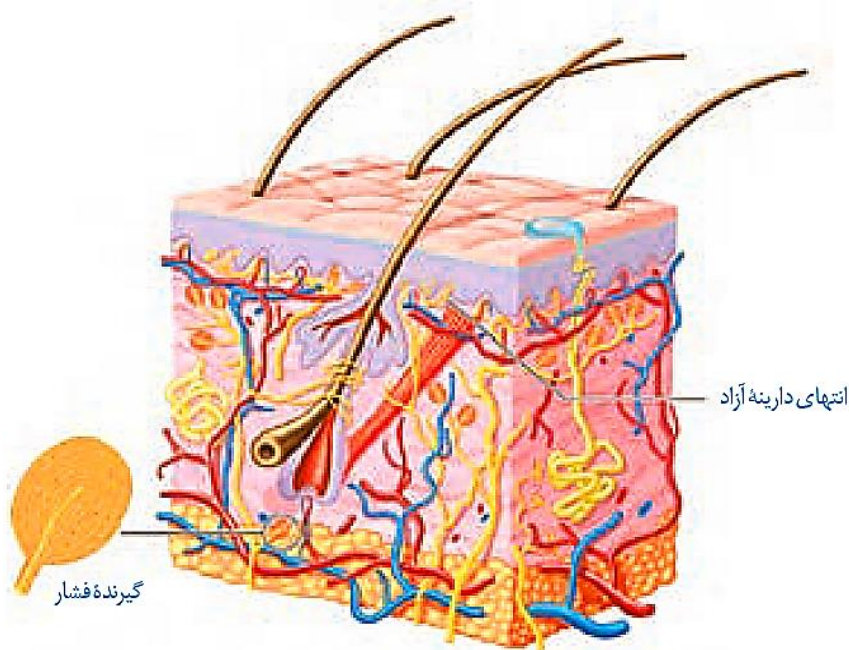
- (۱) با تحریک هر یاختهٔ مژکدار، پیام شنوایی به مغز ارسال می‌شود.
  - (۲) با ارتعاش استخوان رکابی، پیام عصبی به گوش داخلی منتقل می‌شود.
  - (۳) هر یاختهٔ مژکدار با ارتعاش مایع مجرای مختص خود، مرتعش می‌گردد.
  - (۴) استخوان رکابی، به طور مستقیم در تحریک یاخته‌های نیم‌دایره نقش دارد.
- گزینهٔ ۳ (خارج ۹۲ - متوسط، قیددار، خطبه‌خط)

۲۷. در لایه‌ای از پوست کف دست انسان که ..... حاوی رگ‌های خونی در ساختار خود باشد، .....

- (۱) نمی‌تواند - به طور حتم در ساختار خود حاوی گیرنده‌های متعلق به حس پیکری نمی‌باشد.
- (۲) می‌تواند - به طور حتم حاوی لایه‌ای ضخیم از یاخته‌هایی عایق گرما و توانایی ضربه‌گیری است.
- (۳) می‌تواند - می‌تواند حاوی پوششی پیوندی در اطراف انشعابات دندریتی گیرنده‌های پیکری خود باشد.
- (۴) نمی‌تواند - می‌تواند در سلول‌های نفوذ کرده در بافت زیرین خود، حاوی گیرندهٔ هورمون تستوسترون باشد.

## ۲۷. گزینهٔ ۳ (متوسط - مفهومی، ترکیبی، استنباطی، نکات شکل)

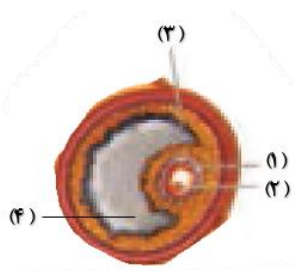
لایه‌ای از پوست انسان که حاوی رگ‌های خونی است، درم و لایه‌ای که فاقد رگ‌های خونی است، اپیدرم می‌باشد. عبارت به‌درستی بیان شده است. در گیرنده‌های پیکری نظیر سرما، گرما، لرزش و ... به جز گیرنده‌های فشار انتهایی درم، انشعابات دندریتی متعددی در بافت پیوندی اطراف خود مشاهده می‌شوند.



## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دقت کنید که در لایهٔ اپیدرم گیرنده‌های درد وجود دارند که جزء گیرنده‌های حس پیکری انسان هستند.
- (۲) دقت کنید که بافت چربی جزء لایه‌های پوست نبوده، ولی یاخته‌های آن در ضربه‌گیری و حفظ گرمای بدن نقش دارند.
- (۴) دقت کنید که کف دست انسان مو ندارد؛ پس گیرندهٔ هورمون تستوسترون در سلول‌های اپیدرمی سازندهٔ فولیکول مو وجود ندارند.

۲۸. باتوجه به شکل زیر که قسمتی از تخمدان زنی سالم و بالغ را نشان می‌دهد، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟



«ساختاری که با شماره ..... مشخص شده است، .....»

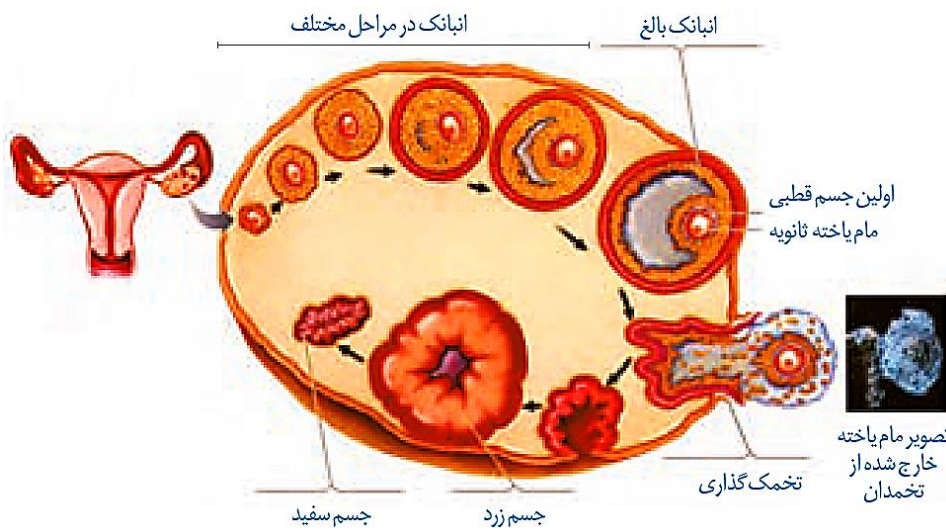
- (۱) (۱) - نمی‌تواند در شرایطی پس از تشکیل غشای هسته خود، مجدداً آن را تجزیه کند.  
 (۲) (۲) - می‌تواند در شرایطی دارای کروموزوم‌هایی با دو نیمه مشابه در یک قطب خود باشد.  
 (۳) (۳) - نمی‌تواند واجد هسته‌ای باشد که حاصل نوعی تقسیم بدون کاهش تعداد کروموزوم‌ها است.  
 (۴) (۴) - می‌تواند در نیمه دوم دوره جنسی، در قسمت‌هایی از جسم حفظ‌کننده دیواره داخلی رحم، مشاهده شود.

### ۲۸. گزینه ۲ (متوسط - مفهومی، استنباطی، ترکیبی، شکل‌دار)

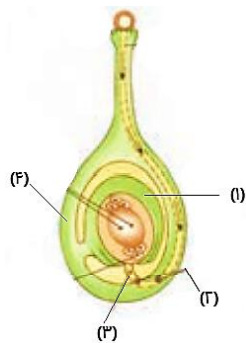
- بخش (۱): اولین جسم قطبی  
 بخش (۲): اووسیت ثانویه  
 بخش (۳): انبانک بالغ  
 بخش (۴): قسمتی از انبانک بالغ که دارای مایع است.  
 ممکن است در اثر خطای میوزی، کروموزوم‌های مضاعف شده (دارای دو نیمه مشابه) اووسیت ثانویه در آنافاز همگی به یک قطب یاخته بروند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) اولین جسم قطبی ممکن است با اسپرم لقاح یابد. در این فرایند، ابتدا جسم قطبی میوز ۲ انجام می‌دهد؛ دیواره هسته تجزیه شده و سپس تشکیل می‌شود و سپس به منظور تشکیل هسته جدید، مجدداً دیواره هسته تجزیه می‌شود.  
 (۳) انبانک بالغ دارای یاخته‌های پیکری (تغذیه‌کننده) می‌باشد که حاصل تقسیم میتوز (بدون کاهش تعداد کروموزوم) می‌باشند.  
 (۴) باتوجه به شکل، قسمت شماره (۴) در جسم زرد (جسم حفاظت‌کننده دیواره داخلی رحم در نیمه دوم دوره جنسی) مشاهده نمی‌شود.



۲۹. در ارتباط با شکل مقابل، کدام مورد همواره به درستی بیان شده است؟



- (۱) بخش شماره (۱)، بعد از انجام فرایند لقاح، دیواره پسینی ضخیم و چوبی شده می‌سازد.  
 (۲) بخش شماره (۲)، یاخته‌های هستند که فاقد توانایی حرکت به سوی گامت‌های تخمک هستند.  
 (۳) بخش شماره (۳)، یاخته‌ای طولی است که به طور حتم تعداد مجموعه کروموزومی یکسانی با تخم‌زا دارد.  
 (۴) بخش شماره (۴)، بخشی از مادگی گل است که در میوه هلو، دیواره یاخته‌های آن می‌تواند مرده و چوبی شود.

### ۲۹. گزینه ۴ (متوسط، مفهومی، استنباطی، شکل‌دار)

- بخش (۱): پوشش تخمک  
 بخش (۲): گامت نر  
 بخش (۳): هسته رویشی  
 بخش (۴): تخمدان  
 یاخته‌های دیواره تخمدان در میوه حقیقی هلو که حاصل رشد و نمو تخمدان است، می‌توانند در بخش پوشش هسته چوبی شده و بمیرند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بخش شماره (۱) پوشش تخمک را نشان می‌دهد که پوسته دانه را می‌سازد و پوسته دانه معمولاً سخت و چوبی شده است. به قید «همواره» در صورت سؤال توجه کنید.

### نکته

پوسته دانه از یاخته‌های اسکلرانشیمی تشکیل شده که با چوبی شدن دیواره، مرده‌اند.

(۲) دقت کنید که هر تخمک یک گامت به نام سلول تخم‌زا دارد و لفظ گامت‌ها غلط است. یاخته دو هسته‌ای گامت نیست.

(۳) تعداد مجموعه‌های یاخته رویشی با اسپرم در حالت طبیعی برابر است. به بحث گل مغربی توجه داشته باشید؛ در صورتی که گل مغربی نر  $2n$  و ماده  $4n$  باشد، در این صورت یاخته رویشی  $n$  و یاخته تخم‌زا  $2n$  خواهد بود.

## ۳۰. کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی، نسبت به سایرین متفاوت است؟

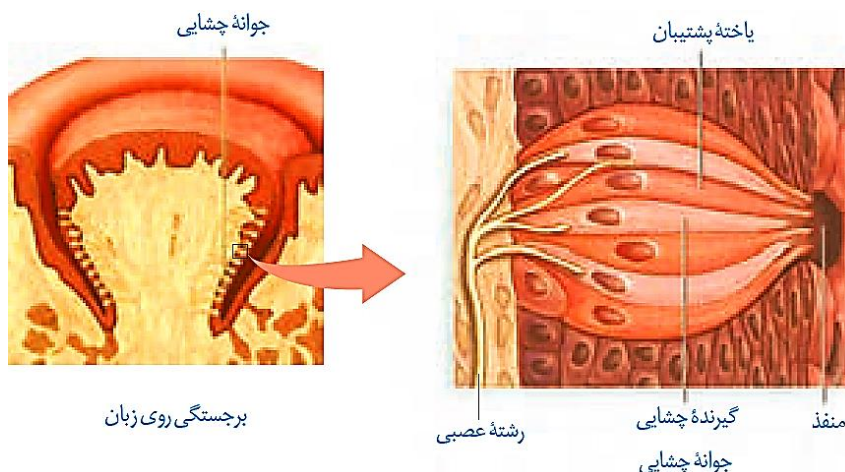
- (۱) در جوانه‌های چشایی، هر یاخته‌ای که هسته آن در نزدیکی محل پایانه دندریت نورون حسی قرار گرفته است، توانایی انتقال پیام عصبی را دارد.
- (۲) گیرنده‌های حس ویژه بدن انسان که در درک بهتر پیام‌های صادر شده از گیرنده چشایی نقش دارند، توسط آنزیم لیزوزیم محافظت می‌شوند.
- (۳) با افزایش عمق شکاف‌های موجود در سطح زبان، فاصله میان دو جوانه چشایی که در دو شکاف متوالی قرار گرفته‌اند، افزایش خواهد یافت.
- (۴) به طور حتم، از میان حفره‌های موجود در استخوان سقف بینی، فقط یک عدد رشته عصبی خارج شده از گیرنده بویایی عبور می‌کند.

## ۳۰. گزینه ۲ (متوسط - مفهومی، نکات شکل)

گزینه ۲ برخلاف سایرین، صحیح است. گیرنده‌های بویایی در درک مزه غذا نقش دارند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تشخیص درست مزه غذا وابسته به عملکرد درست گیرنده‌های بویایی و چشایی است. در سطح مجاری تنفسی، ماده مخاطی ترشح می‌شود که با داشتن آنزیم لیزوزیم، منجر به حفاظت از یاخته‌های سازنده پوشش دستگاه تنفسی می‌شوند. (خط اول دفاعی بدن انسان)

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق با شکل، محل سیناپس بین گیرنده چشایی و یاخته عصبی در داخل بافت پوششی زبان است. تمامی یاخته‌های سازنده جوانه چشایی، هسته خود را در مجاورت با محل سیناپس قرار داده‌اند. همان‌طور که می‌دانیم، یاخته‌های پشتیبان نمی‌توانند پیام عصبی ایجاد کنند.



- (۳) با افزایش عمق شکاف‌های زبانی، فاصله میان دو جوانه چشایی که در دو شکاف متوالی قرار گرفته‌اند کاهش می‌یابد و نه افزایش!
- (۴) مطابق شکل، از هر حفره موجود در استخوان سقف حفره بینی، بیش از یک عدد رشته عصبی مربوط به گیرنده بویایی عبور می‌کند.



د) اندام ترشح کننده اریتروپویتین که اندازه بزرگتری دارد، همان کبد است. هورمون‌هایی مانند انسولین، گلوکاگون، تیروئیدی بر روی کبد اثر دارند. هورمونی مانند گلوکاگون هیچ ارتباطی با افزایش میزان گلبول‌های قرمز ندارد.

### ۳۲. در رابطه با دستگاه تولید مثلی مردان، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر یاخته موجود در بیضه‌های انسان که ..... می‌تواند .....»

- ۱) با ترشحی موادی به اسپرم سازی کمک می‌کند - در تماس با خود یاخته‌های اسپرم قرار بگیرد.
- ۲) تحت تأثیر هیپوفیز قرار می‌گیرد - تعداد اسپرم‌هایی که با مایع منی جابه‌جا می‌شوند را تغییر دهد.
- ۳) در لوله‌ای خارج کیسه بیضه توانایی حرکت را به دست می‌آورد - در لوله فالوپ خود را به اووسیت ثانویه برساند.
- ۴) توانایی انجام تقسیم هسته و سیتوپلاسم را ندارد - به دلیل تقسیم سیتوپلاسم ناقص یاخته‌های قبلی به یکدیگر مدتی متصل باشد.

### ۳۳. گزینه ۲ (متوسط - مفهومی، نکات شکل، قیددار)

یاخته‌های سرتولی و یاخته‌ای بینابینی، یاخته‌هایی در بیضه انسان هستند که تحت تأثیر FSH و LH قرار می‌گیرند که این هورمون‌ها از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند. هر دوی این یاخته‌ها بر روی اسپرم سازی نقش مهمی دارند و می‌توان گفت فعالیت آنها باعث افزایش تعداد اسپرم‌های حمل شده با مایع منی می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یاخته‌های سرتولی و بینابینی بر روی اسپرم سازی اثرگذاری دارند؛ سرتولی با ترشح پیک شیمیایی و بینابینی با ترشح تستوسترون. یاخته‌های بینابینی ممکن نیست که در تماس با اسپرم قرار بگیرند.
- ۳) اسپرم‌ها در داخل اپیدیدیم توانایی حرکت خود را به دست می‌آورند. اپیدیدیم‌ها در داخل کیسه بیضه قرار دارند، نه خارج آن و هیچ یاخته‌ای در خارج کیسه بیضه توانایی حرکت به دست نمی‌آورد.
- ۴) یاخته‌هایی مانند اسپرم، اسپرماتید و سرتولی توانایی انجام تقسیم را ندارند. اسپرماتیدها به دلیل سیتوکینز ناقص یاخته قبلی به دیگر یاخته‌ها اتصال دارند، اما این مورد درباره اسپرم و یاخته سرتولی صحیح نمی‌باشد.

### ۳۳. هر یاخته ایمنی که ..... می‌تواند .....

- ۱) حاصل تقسیم‌های پی‌درپی اولین لنفوسیت B برخورد کرده با آنتی‌ژن است - مدت‌زمان زیادی در محیط داخلی بدن زندگی کند.
- ۲) به نحوی توانایی مختل کردن حس چشایی انسان را دارد - با گشاد کردن رگ‌ها به وسیله پیک کوتاه‌برد این کار را انجام دهد.
- ۳) در شرایطی می‌تواند به خط دوم دفاعی بدن کمک کند - در التهاب با عوامل بیگانه یا یاخته‌های آلوده به مبارزه بپردازد.
- ۴) در تأثیر باکتری‌ها بر روی هیپوتالاموس، تغییر فعالیت می‌دهد - در شرایطی به بیان ژن پروتئینی دفاعی بپردازد.

### ۳۳. گزینه ۴ (متوسط - مفهومی، ترکیبی، استنباطی، قیددار)

با رخ دادن تب دمای بدن تغییر می‌کند و می‌توان گفت تمامی یاخته‌های ایمنی بدن تغییر فعالیت می‌دهند (اثر دما روی پروتئین). تمامی این یاخته‌ها در حالتی که آلوده به ویروس می‌شوند، می‌توانند اینترفرون را ترشح کنند و اینترفرون نوعی پروتئین دفاعی می‌باشد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) لنفوسیت‌های B مشابه لنفوسیت اولیه حاصل تقسیمات پی‌درپی این یاخته هستند (نه لنفوسیت خاطره یا عمل کننده). این یاخته‌ها یا به یاخته شبیه خود تمایز پیدا می‌کنند و یا به یاخته دیگری تمایز پیدا می‌کنند؛ پس می‌توان گفت این یاخته‌ها طول عمر زیادی ندارند. نکته این گزینه این است که یاخته خاطره را مدنظر نگیرید؛ اگر پلاسموسیت را هم می‌گرفتید باز می‌توانستید گزینه را رد کنید.
- ۲) بازوفیل و ماستوسیت با ایجاد حساسیت و ترشح هیستامین و لنفوسیت‌های T در هنگام خودایمنی با حمله به قسمت‌هایی از دستگاه عصبی که به درک حس چشایی یا انتقال پیام آن کمک می‌کنند، می‌توانند این حس را مختل کنند. ترشح هیستامین برای گشاد کردن رگ‌ها

توسط لنفوسیت انجام نمی‌شود. در ضمن این را هم مدنظر داشته باشید هیستامینی که برای حساسیت ترشح می‌شود، دوربرد است و کوتاه‌برد نیست.

۳) تمامی یاخته‌های دفاعی در شرایطی آلوده به ویروس هستند و اینترفرون ترشح می‌کنند و می‌توانند در خط دوم دفاعی نقش داشته باشند. لنفوسیت‌ها در محل التهاب حضور ندارند؛ زیرا مربوط به یک پاسخ بلندمدت هستند، نه کوتاه‌مدت.

**۳۴. کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟**

«گیاه نهان‌دانه‌ای که می‌تواند ..... داشته باشد، به طور حتم .....»

۱) در سال اول رشد زایشی - بن‌لاد آوندساز در مقطع عرضی ساقه ندارد.

۲) در سال دوم رشد زایشی - در هر سال ساقه جدیدی ایجاد می‌کند.

۳) هر ساله رشد زایشی دارد - سال‌ها به رشد رویشی می‌پردازد.

۴) در تمام طول عمرش رشد رویشی - نوعی گیاه علفی می‌باشد.

### ۳۴. گزینه ۳ (متوسط - مفهومی، استنباطی، قیددار)

گیاه نهان‌دانه‌ای که می‌تواند هر ساله رشد زایشی داشته باشد، نوعی گیاه چندساله است. گیاهان چندساله، سال‌ها به رشد رویشی می‌پردازند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیاه نهان‌دانه‌ای که می‌تواند در سال اول رشد زایشی داشته باشد، شامل گیاهان چندساله و یک‌ساله می‌باشند. گیاهان چند ساله درختی، بن‌لاد آوندساز در مقطع عرضی دارند.

۲) گیاه نهان‌دانه‌ای که می‌تواند در سال دوم رشد زایشی داشته باشد، شامل گیاهان چندساله و دوساله می‌باشند. گیاهان چندساله هر سال ساقه جدیدی ایجاد می‌کنند، نه گیاهان دوساله.

۴) همه گیاهان در تمام طول عمرشان رشد رویشی دارند؛ از جمله گیاهان درختی.

#### نکاتی چند

۱- همه گیاهان چوبی، چندساله هستند.

۲- همه گیاهان یک‌ساله و دوساله، علفی هستند.

۳- گیاهان علفی می‌توانند یک‌ساله، دوساله یا چندساله باشند.

۴- گیاهان چندساله می‌توانند علفی یا چوبی باشند.

۵- هر گیاه دارای رشد پسین، چندساله است.

۶- هر گیاه چندساله، الزاماً رشد پسین ندارد.

#### تقسیم‌بندی گیاهان بر اساس طول عمر

گیاهان چندساله		گیاهان دوساله		گیاهان یک‌ساله	
تعداد دوره رویشی	یک	دو	بیش از دو	تعداد دوره زایشی	یک
تعداد دوره زایشی	یک	یک	اغلب بیش از یک	تعداد دوره زایشی	یک

نوع گیاهان	علفی	علفی	بیشتر پوپی، کمی علفی
مثال	گندم و فیاف	شلفم و پغدراقند	درفتان، درفته‌ها، زنبق
نکته	در طول یک سال یا کم‌تر رشد و تولیدمثل می‌کنند و از بین می‌روند.	در سال اول رشد رویشی دارند. در سال دوم علاوه بر رشد رویشی، رشد زایشی هم دارند. مواد حاصل از رشد رویشی فود را در ریشه ذخیره کرده و در سال دوم برای رشد زایشی استفاده می‌کنند.	بعضی از آن‌ها می‌توانند هر ساله رشد زایشی داشته باشند. این گیاهان ممکن است تا چند قرن نیز زندگی کنند.

**۳۵. کدام عبارت، در ارتباط با هر جاننداری که قادر به تغییر تعداد کلروپلاست‌های خود است، صحیح است؟**

- (۱) یاخته‌های آن، قبل از انجام همانندسازی دناى خود را مضاعف می‌کند.
- (۲) در هر فام‌تن خود، واجد مجموعه‌ای از پروتئین‌ها به‌ویژه هیستون است.
- (۳) به دنبال ایجاد محرک محیطی مانند نور، ساقه خود را به سمت آن خم می‌کند.
- (۴) در پی این تغییر، با استفاده از مواد آلی، ترکیبات موردنیاز خود را به دست می‌آورد.

### ۳۵. گزینه ۲ (متوسط - خطبه‌خط، ترکیبی، مفهومی)

اوگلنا نوعی آغازی تک‌یاخته‌ای است که در نبود نور کلروپلاست‌های خود را از دست می‌دهد. بعضی گیاهان نیز در پایین سبزدیسه‌های خود را به رنگ‌دیسه تغییر می‌دهند. در همهٔ یوکاریوت‌ها، هر فام‌تن دارای مجموعه‌ای از پروتئین‌ها به‌ویژه هیستون است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) همهٔ جانداران قبل از تقسیم دناى خود را مضاعف می‌کنند، نه همانندسازی! در همانندسازی دنا مضاعف می‌شود؛ همچنین اوگلنا تک‌یاخته‌ای است و یاخته‌ها برای آن غلط است.
- (۲) فقط در مورد گیاهان صحیح است. اوگلنا ساقه ندارد!
- (۴) فقط در مورد اوگلنا صحیح است. گیاهان همواره فتوسنتز خود را حفظ می‌کنند.

#### اوگلنا

- ۱- اولین نکته‌ای که باید بدانید این است که اوگلناها، آغازیانی تک‌یاخته‌ای هستند و جزء جلبک‌ها به شمار نمی‌روند؛ این جانداران یوکاریوت، دارای تاژک هستند و از آن برای حرکت استفاده می‌کنند.
- ۲- اوگلنا جاننداری تک‌یاخته‌ای است و از این‌رو رشد آن تنها با افزایش حجم صورت می‌گیرد، نه تقسیم!!!
- ۳- این نوع اوگلنا، جاننداری فتوسنتزکننده است و در حضور نور با استفاده از مواد معدنی، مواد آلی موردنیاز خود را می‌سازد و در صورتی که نور نباشد، کلروپلاست‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات موردنیاز خود را به دست می‌آورد.
- ۴- طبق نکته قبل، این نوع اوگلنا تنها در حضور نور قابلیت تولید اکسیژن را دارد، اما چه در حضور نور و چه در محیط‌های تاریک، تولید کربن‌دی‌اکسید در میتوکندری‌های این جاندار اتفاق می‌افتد؛ بنابراین فرایند فتوسنتز در این جاندار تحت تأثیر شرایط محیط قرار دارد؛ به‌طوری‌که در نبود نور، ژن‌هایی که در فرایند فتوسنتز این جاندار نقش دارند، بیان نمی‌شوند و به‌اصطلاح خاموش می‌شوند.
- ۵- زمانی که در اثر نبود نور این نوع اوگلنا به جاننداری مصرف‌کننده تبدیل شد، گوارش مواد غذایی با افزایش حجم صورت می‌گیرد و نه تقسیم!!!

**۳۶. کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟**

«در شرایط طبیعی، ..... هورمون جوانی و هر هورمون مؤثر در توقف رشد جوانه‌های جانبی، این است که .....»

- ۱) ویژگی مشترک - بر روی بخش‌های رویشی و یا بخش‌های حاصل از تغییر بخش‌های زایشی گیاهان مؤثرند.
- ۲) وجه تمایز - تنها یکی از این هورمون‌ها در تمایز ریشه از یک توده یاخته تمایز نیافته مؤثر است.
- ۳) وجه تمایز - تنها یکی از این هورمون‌ها سبب تغییر طول عمر برگ‌ها می‌شود.
- ۴) ویژگی مشترک - شامل انواعی از ترکیبات با اثرات مشابه هستند.

### ۳۶. گزینه ۱ (سخت - مفهومی، استنباطی، قیددار، مقایسه‌ای)

هورمون جوانی: سیتوکینین

هر هورمون مؤثر در توقف رشد جوانه‌های جانبی در شرایط طبیعی: اکسین و اتیلن

هورمون سیتوکینین، بر روی برگ (رویشی) و گل (زایشی) مؤثر است.

اکسین به‌عنوان مثال، بر روی ریشه (رویشی) و میوه (حاصل رشد و نمو بخش زایشی (گل)) مؤثر است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) سیتوکینین همانند اکسین، در ریشه‌زایی کال (توده یاخته تمایز نیافته) نقش دارد؛ در واقع نسبت اینها با هم بررسی می‌شود، اکسین زیاد و سیتوکینین کم.

۳) سیتوکینین در افزایش طول عمر برگ‌ها و اتیلن در کاهش طول عمر آنها (با ریزش آنها) نقش دارد.

۴) دقت داشته باشید که اتیلن بر خلاف اکسین‌ها و سیتوکینین‌ها، شامل انواعی از ترکیبات نمی‌شود.

نوع هورمون	هورمون	اثر	توضیحات
اکسین	اکسین	تهریک رشد طولی سلول‌ها	۱- افزایش طول ساقه در نور همه‌پاينه (همه سلول‌ها به یک اندازه) ۲- نورگرایی (سلول‌های در سایه رشد بیشتر)
		تنظیم رشد و نمو میوه‌ها	۱- تشکیل میوه‌های برون دانه (آنهايي که لقاح نداشتند). ۲- درشت کردن میوه‌ها
		تهریک ریشه‌زایی	زیاد بودن اکسین به سیتوکینین
		مفظ برگ‌های گیاه	بلوگیری از ریزش برگ در زمان افزایش اکسین به اتیلن
		مهار رشد جوانه‌های جانبی	در صورتی که در جوانه رأسی حضور داشته باشد (پیبرگی رأسی)
		سم کشاورزی برای از بین بردن گیاهان فودرو و مزارع گندم	عامل نارنجی در جنگ آمریکا و ویتنام
		تهریک تقسیم سلولی	به تأثیر انداختن پیر شدن اندام‌های هوایی
محرک رشد		تهریک رشد جوانه جانبی	جوانه رأسی را بریره باشیم و اکسین هم در آن ناهیه نباشد.

با تمریک تقسیم در سلول‌های ساقه و همچنین در فن کشت بافت، ایبار ساقه از سلول‌های تمایز نیافته	تمریک ساقه‌زایی	سیتو کینین	بازدارنده رشد
رشد طولی و افزایش تعداد سلول‌ها	رشد طولی ساقه	جبرلین	
۱- درشت کردن میوه‌ها	رشد و نمو میوه		
۲- تولید میوه‌های برون دانه (آنطایی که برون لقاح هستند).	رویش بزر غلات		
تأثیر بر لایه گلوتن دار تا آنزیم‌های گوارشی برای هضم آندوسپرم ترشح کند.	هفظ آب گیاه	آبسیزیک اسید	
بسته شدن روزنه‌ها در شرایط فشنکی	مهار رویش جوانه		
مانع رشد جوانه جانبی	مهار رشد دانه		
نقشی مخالف پیرلین در رویش دانه را ایفا می‌کند.	افزایش رسیدگی میوه	اتیلن	
افزایش تولید در میوه‌های رسیده	ریزش برگ		
تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده در پی افزایش اتیلن به آکسین تسهیل برداشت میوه‌ها	ریزش میوه		
افزایش بقای گیاه هین آسیب‌دیگرگی	ایبار مقاومت در گیاه در بافت‌های آسیب‌دیده		
افزایش تولید اتیلن در جوانه جانبی، تحت تأثیر آکسین موجود در جوانه رأسی	مهار رشد جوانه جانبی و ایبار پیرگی رأسی		

۳۷. چند مورد، در ارتباط با فرایند تشکیل ادرار و تخلیه آن در بدن یک فرد بالغ و سالم، نادرست است؟

- الف- خروج ادراری ادرار، ناشی از استراحت یاخته‌های چند هسته‌ای در ساختار دریچه خارجی میزراه است.  
 ب- شکاف‌های تراوشی بین پودوسیت‌ها، امکان نفوذ مواد به دیواره درونی کپسول بومن را به خوبی فراهم می‌کند.  
 ج- مرحله‌ای از فرایند تشکیل ادرار که در یاخته‌های پوششی مکعبی ریز پرزدار رخ می‌دهد، برای عبور یک ماده، اختصاصی عمل می‌کند.  
 د- با افزایش فشار تراوشی در نخستین شبکه مویرگی، میزان هورمونی که اختلال ایجاد شده در آن، در ایجاد دیابت بی‌مزه تأثیرگذار است، افزایش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۷. گزینه ۲ (سخت - مفهومی، استنباطی، شمارشی)

موارد «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف- خروج ارادی ادرار، ناشی از باز شدن بنداره خارجی میزراه است که از نوع ماهیچه مخطط و ارادی است که یاخته‌های ماهیچه مخطط، چند هسته‌ای می‌باشند و در هنگام تخلیه ارادی ادرار، به حالت استراحت درمی‌آیند. دقت کنید اگر به‌جای بنداره بگوییم دریچه نیز ایرادی ندارد؛ اما برعکس آن ممکن است غلط شود، مثلاً بنداره دهلیزی بطنی نداریم! 😊

ب- شکاف‌های تراوشی که باریک و متعدد می‌باشند، در فواصل بین پاهای هر یاخته پودوسیت وجود دارند، نه بین یاخته‌های پودوسیت. بین یاخته‌های پودوسیت و یاخته‌های مویرگی، شکاف وجود ندارد.

ج- مرحله‌ای از فرایند تشکیل ادرار که در یاخته‌های پوششی مکعبی ریزپرزدار رخ می‌دهد، بازجذب و ترشح است. بازجذب و ترشح در بیشتر موارد، فعال‌اند و با صرف انرژی انجام می‌گیرند؛ گرچه بازجذب و ترشح ممکن است غیرفعال باشند مثل بازجذب آب که با اسمز انجام می‌شود. بازجذب اختصاصی عمل نمی‌کند.

د- افزایش فشار تراوشی در مویرگ‌های کلافاک (نخستین شبکه مویرگی)، موجب افزایش تراوش آب و مواد محلول از مویرگ به داخل کپسول بومن و در نتیجه افزایش حجم ادرار می‌شود. برای جلوگیری از هدررفتن آب بدن از طریق ادرار، در این حالت، ترشح هورمون ضد ادراری که اختلال در ترشح آن باعث بیماری دیابت بی‌مزه می‌شود، افزایش می‌یابد.

### ۳۸. طی فرایند گلیکولیز در یک یاخته ماهیچه دوسر بازو در انسان، در مرحله‌ای که ..... می‌شود، امکان ندارد .....

(۱) قند سه‌کربنه تک فسفات مصرف - بار مثبت درون سیتوپلاسم افزایش یابد.

(۲) نوعی کربوهیدرات شش‌کربنه دو فسفات تولید - غلظت فسفات‌های آزاد درون سیتوپلاسم کاهش یابد.

(۳) ترکیب آلی سه‌کربنه دو فسفات مصرف - ماده‌ای که باز آلی آن از طریق حلقه‌ای پنج‌ضلعی به قندی پنج‌کربنه متصل است، مصرف گردد.

(۴) محصول نهایی فاقد فسفات تولید - شکل رایج و قابل‌استفاده انرژی، بر اثر برداشت گروه فسفات از ترکیبی اسیدی در سیتوپلاسم تولید گردد.

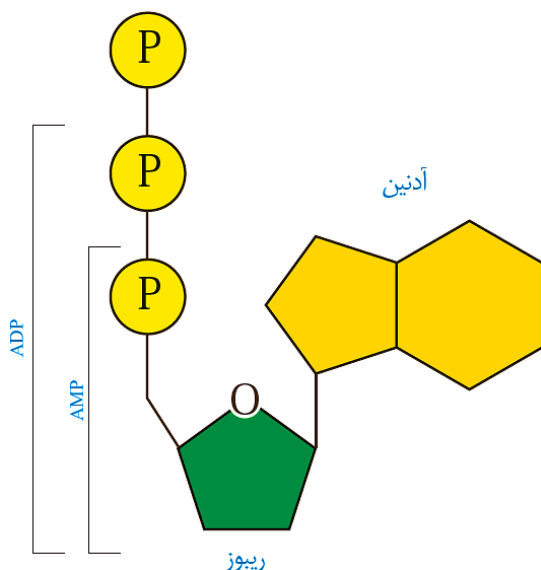
### ۳۸. گزینه ۲ (متوسط - مفهومی، نکات شکل)

در مرحله اول گلیکولیز، فروکتوز فسفات (نوعی کربوهیدرات شش‌کربنه دو فسفات) تولید می‌شود که در این مرحله، از فسفات‌های آزاد درون سیتوپلاسم استفاده نمی‌شود، بلکه منبع تأمین فسفات، ATP می‌باشد.

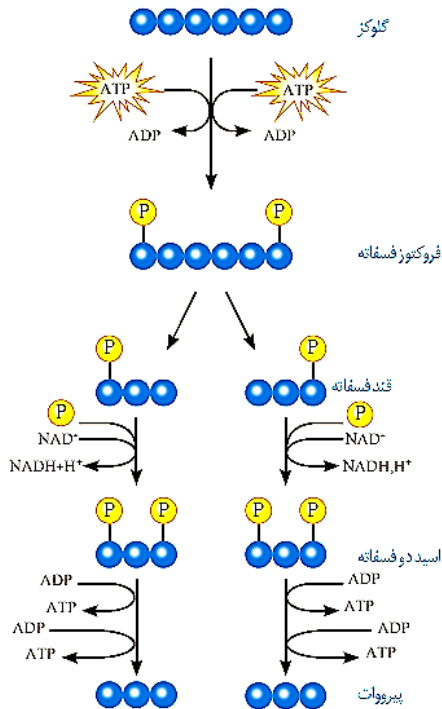
#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله سوم، قند سه‌کربنه تک فسفات مصرف می‌شود که در این مرحله با مصرف فسفات‌های آزاد درون سیتوپلاسم که بار منفی دارند و تولید یون  $H^+$ ، بار مثبت درون سیتوپلاسم افزایش می‌یابد؛ در واقع بار منفی را کم می‌کنیم و بار مثبت را اضافه می‌کنیم.

(۳) در مرحله ۴ گلیکولیز، اسید سه‌کربنه دو فسفات، مصرف می‌شود و پیرووات تولید می‌شود که در این مرحله ADP مصرف می‌گردد که در این مولکول، باز آلی آدنین از طریق حلقه پنج‌ضلعی خود به قند پنج‌کربنی متصل است.



۴) در مرحله ۴ گلیکولیز، پیرووات که فاقد فسفات و محصول نهایی گلیکولیز است، تولید می‌شود که در این مرحله شکل رایج و قابل‌استفاده انرژی یعنی ATP، بر اثر برداشت گروه‌های فسفات از اسید سه‌کربنه دو فسفات تولید می‌شود.



فرایند قندکافت				
مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم	
گلوکز + ATP	فروکتوز فسفات	قند فسفات + فسفات آزاد + $H^+ + NAD^+$	اسید دو فسفات + ADP	مواد مصرفی
فروکتوز فسفات + ADP	ترکیب قند سه کربنی تک فسفات	اسید دو فسفات + NADH	پیرووات + ATP	مواد تولیدی
x	x	x	x	کربن دی‌اکسید
ATP	NADH	x	ATP	تولید مولکول‌های پرانرژی
مصرف می‌شود	x	x	تولید می‌شود	H <sub>2</sub> O
مصرف می‌شود	x	x	تولید می‌شود	ATP
مصرف می‌شود	x	x	مصرف می‌شود	ADP
x	x	x	x	O <sub>2</sub>
x	NAD <sup>+</sup>	x	x	ترکیب کاهش یافته
x	x	x	✓	این مرحله انرژی‌خواه است؟
✓	✓	x	x	این مرحله انرژی‌زا است؟
x	قند فسفات	x	x	ترکیب اکسایش یافته
x	یک نوع ترکیب	x	دو نوع ترکیب	تولید ترکیبات دو فسفات

مصرف فسفات آزاد	سیتوپلاسم	✓	✗
NAD <sup>+</sup>	✗	مصرف می‌شود	✗
NADH	✗	تولید می‌شود	✗
ویژگی	شکسته شدن پیوند بین گروه‌های فسفات	شکسته شدن پیوند بین اتم‌های کربن	تولید مولکول NADH
			تولید مولکول ATP

۳۹. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طی فرایند همسانه سازی دنا، در مرحله‌ای که تغییراتی در دیوارهٔ باکتری ایجاد می‌شود، ..... مرحلهٔ ..... از آن، .....»

(۱) همانند - بعد - هیچ نوع آنزیمی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

(۲) برخلاف - قبل - آنزیم‌های دفاعی در گروهی از جانداران، کاربردی ندارد.

(۳) برخلاف - بعد - از شوک الکتریکی و شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی استفاده می‌شود.

(۴) همانند - قبل - انتهایی از مولکول دنا ایجاد می‌شود که یک رشتهٔ آن بلندتر از رشتهٔ مقابل است.

### ۳۹. گزینهٔ ۲ (متوسط - خط به خط، مفهومی، مقایسه‌ای)

مراحل مهندسی ژنتیک عبارتند از:

۱- جداسازی قطعه‌ای از دنا

۲- اتصال قطعهٔ دنا به ناقل و تشکیل دناى نوترکیب

۳- وارد کردن دناى نوترکیب به یاختهٔ میزبان

۴- جداسازی یاخته‌های تراژنی

در مرحلهٔ وارد کردن دناى نوترکیب به یاختهٔ میزبان، تغییراتی در دیوارهٔ باکتری ایجاد می‌شود. در این مرحله، آنزیم‌های برش دهنده (آنزیم‌های دفاعی در گروهی از جانداران یعنی باکتری‌ها) برخلاف مرحلهٔ اتصال قطعهٔ دنا به ناقل و تشکیل دناى نوترکیب کاربردی ندارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحلهٔ بعد از مرحلهٔ سوم؛ یعنی جداسازی یاخته‌های تراژنی، از آنزیم‌های رنابسپاراز و دنباسپاراز استفاده می‌شود (به علت تکثیر باکتری) (۳) در مرحلهٔ وارد کردن دناى نوترکیب به یاختهٔ میزبان، منافذی در دیوارهٔ باکتری ایجاد می‌شود. این منافذ را می‌توان با کمک شوک الکتریکی یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی ایجاد کرد.

(۴) انتهایی از مولکول دنا که یک رشتهٔ آن بلندتر از رشتهٔ مقابل است، انتهای چسبنده نام دارد. انتهای چسبنده در مرحلهٔ اول و دوم مهندسی ژنتیک ایجاد می‌شود.

۴۰. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، ممکن نیست توسط اندام سازندهٔ ..... ترشح شوند.»

(۱) نمک‌های صفاوی (۲) کلریدریک اسید (۳) پپسینوژن (۴) بی‌کربنات

### ۴۰. گزینهٔ ۱ (ساده - مفهومی، ترکیبی، استنباطی)

صفا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفاوی، بی‌کربنات، کلسترول و فسفولیپید است.

فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، تری گلیسیریدها هستند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) و (۳) کلریدریک اسید و پپسینوژن توسط معده ترشح می‌شوند. گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود؛ لذا معده نقش کمتری دارد.

۴) بی‌کربنات در لوزالمعده نیز ساخته می‌شود که لوزالمعده لپپاز ترشح می‌کند.

#### ۴۱. با توجه به انواع یادگیری مطرح شده در کتاب درسی، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) نوعی از رفتار که امروزه پژوهشگران برای حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده می‌کنند، در جوجه غازها در اثر تجربه رخ نمی‌دهد.
- ۲) در آزمایش اسکینر، جانور می‌آموزد که با افزایش تعداد دفعات فشردن اهرم به طور تصادفی، پاداش یا تنبیه بیشتری دریافت می‌کند.
- ۳) در رفتار دستیابی به گوشت توسط کلاغ، جانور پس از چندین بار تکرار این رفتار به ارتباط بین نخ و تکه گوشت آویزان پی می‌برد.
- ۴) در آزمایش پاولوف، محرک بی‌اثر پس از مدتی همراهی با محرک غیرشرطی، می‌تواند سبب ترشح بزاق در سگ شود.

#### ۴۱. گزینه ۴ (متوسط - خط به خط، مفهومی)

انواع یادگیری مطرح شده در کتاب درسی عبارتند از:

- ۱- خوگیری (عادی شدن)
- ۲- شرطی شدن فعال
- ۳- شرطی شدن کلاسیک
- ۴- حل مسئله
- ۵- نقش‌پذیری

در آزمایش پاولوف، صدای زنگ (محرک بی‌اثر)، یک محرک شرطی است، زیرا در صورتی می‌تواند موجب بروز پاسخ شود که با یک محرک طبیعی و غیر شرطی (غذا) باشد و در این صورت سبب بروز پاسخ ترشح بزاق در سگ می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) امروزه پژوهشگران می‌کوشند از نقش‌پذیری در حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده کنند. رفتار نقش‌پذیری نوعی یادگیری است و یادگیری در اثر تجربه به وجود می‌آید.
- ۲) در آزمایش اسکینر، موش فقط پاداش (تکه غذا) دریافت می‌کند و تنبیهی دریافت نمی‌کند.
- ۳) رفتار دستیابی به گوشت توسط کلاغ، نوعی رفتار حل مسئله است، ولی چندین بار تکرار یک رفتار مربوط به رفتار شرطی فعال است.

نوع یادگیری	تعریف	مثال یا آزمایش مربوطه	نکات مهم
خوگیری	نوعی یادگیری است که در آن جانور می‌آموزد به محرک‌های تکراری که سود یا زیانی برای وی ندارند، پاسخ کمتری بدهد و بعد از مدتی پاسخ ندهد.	عدم واکنش شقایق دریایی به حرکت مداوم آب عدم واکنش بوبه پرنده به افتادن برگ درختان بر روی سرشان عادی شدن وجود متریسک در مزرعه برای پرنگان مزاحم	فوگیری موید می‌شود تا جانور با پوشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی ذخیره کند. در رفتار فوگیری جانور با پوشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت می‌تواند رفتارهای پراهمیت‌تر را به نحو دقیق‌تری انجام دهد. برای رخ‌دادن فوگیری، دو شرط وجود دارد: محرک‌ها سود یا زیانی برای جانور نداشته باشند. هتماً باید تکراری باشند و جانور چندین نوبت در معرض آن قرار گیرد.
شرطی شدن کلاسیک	پاسخ‌دادن جانور به یک محرک شرطی	آزمایش پاولوف بر روی سگ و ترشح بزاق در حضور محرک شرطی (صدای زنگ)	
	در طی شرطی شدن فعال، جانور با آزمون و خطا می‌آموزد	موش اسکینر یاد گرفت که در صورت فشار دادن اهرم، پاداش می‌گیرد. پس	در شرطی شدن فعال، اگر به دنبال انجام یک رفتار، جانور پاداش دریافت کند، احتمال انجام رفتار افزایش می‌یابد.

<p><b>شرطی شدن فعال</b></p>	<p>تا یک رفتار را بیشتر یا کمتر انجام دهد.</p>	<p>این رفتار را تکرار کرد. در صورت تنبیه، از انجام رفتار خودداری می‌شود. را مکنندگان حیوانات در سیرک، با دادن پاداش یا اعمال تنبیه، انجام حرکات نمایشی را به آنها می‌آموزند. ممانعت از خوردن پروانه مونارک توسط پرنده‌ای که قبلاً با خوردن پروانه مونارک دچار تهوع شده است.</p>	<p>برای شکل‌گیری این رفتار، ابتدا جانور یک رفتار را به صورت اتفاقی انجام می‌دهد، اما پس از چند بار انجام این رفتار، جانور به صورت آگاهانه رفتار را انجام می‌دهد و با از انجام آن خودداری می‌کند.</p>
<p><b>حل مسئله</b></p>	<p>نوعی یادگیری است که در آن، جانور با استفاده از تجربیات قبلی خود، برای حل مسئله جدیدی که با آن روبه‌رو است، اقدام می‌کند.</p>	<p>شامپانزه با روی هم قرار دادن جعبه‌ها، از آنها بالا رفت و به موز دست یافت. فروگردن برگ‌های شافه نازک در فتنان به درون لانه موریانه‌ها توسط شامپانزه‌ها استفاده از تکه‌های چوب به شکل سندان و پکش برای شکستن پوسته سفت میوه‌ها، توسط شامپانزه‌ها دستیابی به گوشت توسط کلاغ با بالاکشیدن نخ متصل به گوشت</p>	<p>در رفتار حل مسئله، جانور تا به حال در موقعیت مورد نظر نبوده است؛ بنابراین در بار اول قرارگیری در یک موقعیت، مسئله را حل می‌کند. رفتار حل مسئله همانند رفتار شرطی شدن فعال به صورت آگاهانه صورت می‌گیرد. در این رفتار هیچ‌گونه آزمون و خطایی نقش ندارد، بلکه جانور بین تبارز گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند.</p>
<p><b>نقش‌پذیری</b></p>	<p>نوعی یادگیری است که در دوره مشفهی از زندگی جانور انجام می‌شود.</p>	<p>بوجه غازها پس از بیرون آمدن از تفرم، نخستین جسم متحرکی را که می‌بینند، دنبال می‌کنند. بره‌هایی که مادر خود را از دست داده‌اند و انسان آنها را پرورش داده است، دنبال او راه می‌افتند و تمایلی برای ارتباط با گوسفند‌های دیگر نشان نمی‌دهند.</p>	<p>نقش‌پذیری تأثیر مهمی روی انجام سایر رفتارهای جانور از جمله، انتقال بفت و غذایابی می‌گذارد، بنابراین نقش مهمی در زندگی جانور دارد. برای مثال نقش‌پذیری بوجه غازها علاوه بر شناسایی مادر باعث می‌شود تا جانور کارهای حیاتی را از مادر خود یاد بگیرد. امروزه پژوهشگران می‌کوشند از نقش‌پذیری برای حفظ گونه‌های در خطر انقراض کمک بگیرند.</p>

## دوپینگ

- کدام عمل، دربارهٔ نقش پذیری نادرست است؟
- (۱) در حفظ و بقای جاندار ارزش زیادی دارد.
  - (۲) منحصر به تشخیص و شناسایی مادر است.
  - (۳) نقش مهمی در شکل‌گیری رفتار غریزی دارد.
  - (۴) در دورهٔ مشخصی از زندگی یک جاندار رخ می‌دهد.
- گزینهٔ ۲ (داخل ۸۸ - ساده، خط‌به‌خط)

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

- «با قرارگرفتن دانهٔ گردهٔ گل میمونی صورتی بر روی کلالهٔ گل میمونی با همان رنگ، در صورتی که در دانهٔ حاصل از لقاح مضاعف، رویان دارای ..... باشد، ژنوتیپ ..... برای آندوسپرم قابل انتظار نیست.»
- |                        |                    |                    |                      |
|------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| الف) فنوتیپ قرمز - RRW | ب) ژنوتیپ RW - RWW | ج) ژنوتیپ WW - WWW | د) فنوتیپ سفید - RWW |
| ۱ (۱)                  | ۲ (۲)              | ۳ (۳)              | ۴ (۴)                |

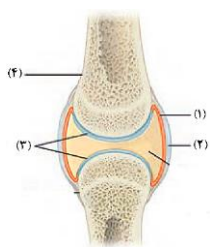
## ۴۲. گزینهٔ ۲ (متوسط - مفهومی، شمارشی)

موارد «ب» و «ج» نادرست هستند.  
به دلیل صورتی بودن هر دو گیاه والد، ژنوتیپ هر دو به صورت RW است.  
پس گامت‌های نر قابل انتظار R و W هستند.  
و گامت‌های قابل انتظار برای گیاه ماده R و RR یا W و WW هستند.

### بررسی همهٔ موارد:

الف) اگر رویان قرمز باشد یعنی ژنوتیپ آن RR است. پس گامت نر R با گامت تک‌هسته‌ای R ماده لقاح داده بنابراین، گامت دیگر نر که R است، با گامت دو هسته‌ای RR لقاح داده است و ژنوتیپ قابل انتظار برای آندوسپرم RRR است.  
ب) ژنوتیپ RW در دو حالت می‌تواند تولید شود. زمانی که گامت نر R با گامت ماده W لقاح دهد و زمانی که گامت نر W با گامت نر R لقاح دهد؛ بنابراین به ترتیب برای ژنوتیپ آندوسپرم RWW و RRW قابل انتظار هستند.  
ج و د) اگر ژنوتیپ رویان WW باشد (فنوتیپ رنگ سفید)، یعنی گامت‌های نر W هستند و گامت‌های ماده نیز W و WW هستند. پس آندوسپرم قطعاً دارای ژنوتیپ WWW می‌باشد.

۴۳. شکل زیر، مفصل میان استخوان بازو و زند زیرین را نشان می‌دهد. کدام مورد، با توجه به بخش‌های مشخص شده، درست است؟



- (۱) بخش (۲) همانند بخش (۳)، به کنار هم ماندن استخوان‌ها کمک می‌کند.
- (۲) بخش (۱) برخلاف بخش (۳)، با سه ساختار حاوی بافت پیوندی در ارتباط است.
- (۳) بخش (۳) همانند بخش (۱)، با حفره‌های دارای مایع مفصلی، تماس مستقیم دارد.
- (۴) بخش (۲) برخلاف بخش (۴)، در احاطه کردن نوعی ساختار مؤثر در کاهش اصطکاک میان استخوان‌ها نقش دارد.

## ۴۳. گزینهٔ ۲ (سخت - خط به خط، شکل‌دار، مقایسه‌ای)

- |                                   |                      |
|-----------------------------------|----------------------|
| بخش (۱): پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی | بخش (۲): کیسول مفصلی |
| بخش (۳): غضروف                    | بخش (۴): استخوان     |

پرده سازنده مایع مفصلی با کپسول مفصلی، غضروف و استخوان در تماس است. هر سه ساختار کپسول مفصلی، غضروف و استخوان دارای نوعی بافت پیوندی می‌باشند؛ پس می‌توان گفت که پرده سازنده مایع مفصلی با سه ساختار دارای بافت پیوندی در تماس است، اما غضروف سر استخوان‌ها، با پرده سازنده مایع مفصلی و استخوان، تماس مستقیم دارد؛ پس با تعداد کمتری ساختار حاوی بافت پیوندی ارتباط دارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کپسول مفصلی، رباط‌ها و زردپی‌ها، به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند و غضروف نقشی در کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها ندارد.

(۳) غضروف همانند پرده سازنده مایع مفصلی، با حفره مفصلی دارای مایع مفصلی تماس مستقیم دارد؛ اما دقت کنید که فقط یک حفره وجود دارد، نه حفره‌ها.

(۴) مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف به استخوان‌ها امکان می‌دهد که سالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک چندانی نداشته باشند. استخوان در احاطه کردن غضروف (که در کاهش اصطکاک میان استخوان‌ها نقش دارد) نقش دارد.

پرده سازنده مایع مفصلی نیز با ساخت مایع مفصلی، به طور غیرمستقیم در کاهش اصطکاک میان استخوان‌ها نقش دارد که پرده سازنده مایع مفصلی نیز توسط کپسول مفصلی احاطه شده است.

### ۴۴. در گیاهان، هر اندامک ذخیره‌کننده .....، برخلاف هر اندامک ذخیره‌کننده .....

(۱) پروتئین مصرفی برای رشد رویان - کاروتنوئیدها، در هنگام تورژسانس، در مرکز یاخته می‌ماند.

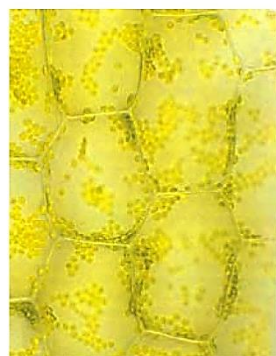
(۲) عامل رنگ پرتقال توسرخ - عامل نارنجی بودن هویج، در پیشگیری از سرطان نقش دارد.

(۳) کاروتنوئیدها - نشاسته، با افزایش طول شب، ساخت کاروتنوئید را افزایش می‌دهد.

(۴) نشاسته - ترکیبات رنگی، نمی‌تواند دارای پروتئین‌هایی برای عبور آب از غشا باشد.

### ۴۴. گزینه ۱ (سخت - قیددار، خط‌خط، نکات شکل، مقایسه‌ای)

پروتئین مصرفی برای رشد رویان می‌تواند گلوتن باشد که توسط واکوئول ذخیره می‌شود. اندامک‌های ذخیره‌کننده کاروتنوئید شامل کلروپلاست و کروموپلاست می‌شود. دقت کنید در هنگام تورژسانس آنقدر حجم واکوئل زیاد می‌شود که هر ساختار غشادار موجود در سیتوپلاسم به حاشیه یاخته کشیده می‌شود.



تورژسانس

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) عامل رنگ پرتقال توسرخ، آنتوسیانین واکوئول است. نارنجی بودن هویج هم به علت کاروتن رنگ‌دیده‌ها است. ترکیبات رنگی در هر دو اندامک در پیشگیری از سرطان نقش دارند.

(۳) نشاسته در آمیلوپلاست و کاروتنوئید در کلروپلاست و کروموپلاست وجود دارد. دقت کنید منظور تغییر ساختار سبزدیسه‌ها در بعضی گیاهان و تبدیل آن‌ها به رنگ‌دیده است؛ اما دقت کنید در این فرایند ساخت کاروتنوئید بالا نمی‌رود، بلکه افزایش آن به علت تغییر ساختار سبزدیسه و تجزیه سبزینه است. از جهتی دقت کنید کتاب گفته است که در پاییز و با کاهش طول روز (افزایش طول شب)، اما مگر هر افزایش طول شبی الزاماً در پاییز رخ می‌دهد! حتی ممکن است طول شب و روز با فلاش نوری تغییر کند که در یازدهم با آن آشنا شده‌اید.

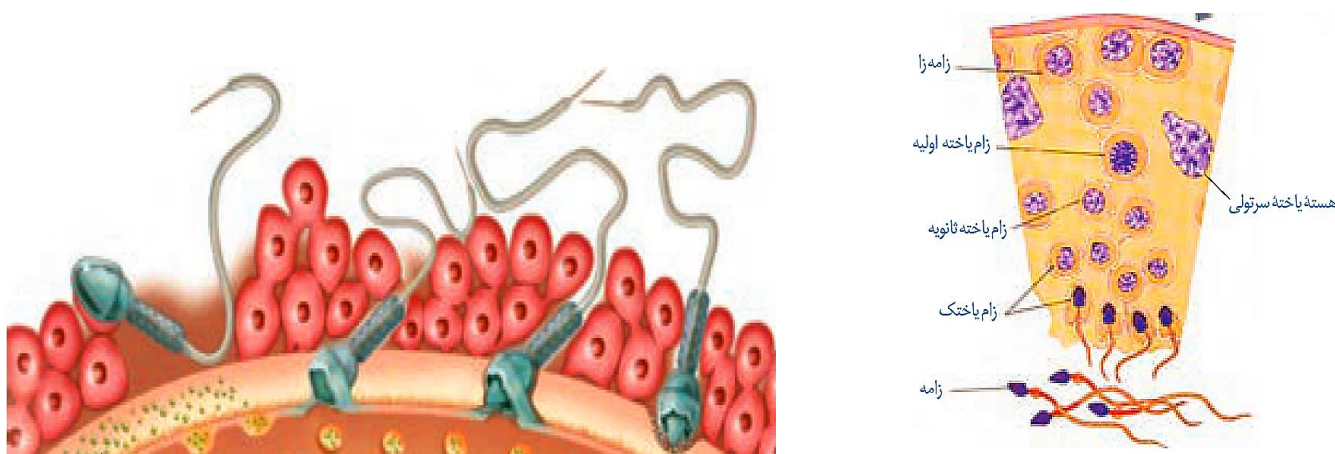
۴) پروتئین‌های عبور آب از غشا در سطح کتاب فقط در واکوئل‌ها وجود دارند.

**۴۵. چند مورد، درباره هر یاخته‌ای در دستگاه تولیدمثلی انسان که با یاخته‌های دیگر ارتباط سیتوپلاسمی دارد، صحیح است؟**

- ۱) حین فرایند لقاح با فشار آوردن قسمت دارای آکروزوم اسپرم، ممکن است یاخته‌ها از یکدیگر جدا شوند.
- ۲) تنها در نوعی از انسان‌ها یافت می‌شوند که تعداد هورمون‌های بیشتری با دو منشأ ترشحی متفاوت دارد.
- ۳) گروهی از آنها یاخته‌هایی دیپلوئید بوده که در اطراف یاخته جنسی بدن خانم‌ها قرار می‌گیرند.
- ۴) تأمین مواد غذایی این یاخته‌ها وابسته به یاخته‌های غیر خونی و بدون توانایی حرکت می‌باشد.

### ۴۵. گزینه ۳ (متوسط - مفهومی، قیددار، نکات شکل)

یاخته‌های فولیکولی در اطراف اووسیت ثانویه و همچنین یاخته‌هایی که در مردان باعث تولید اسپرم می‌شوند (مانند اسپرماتید، اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه) توسط پل‌های سیتوپلاسمی به یکدیگر متصل هستند.



تنها یاخته‌های فولیکولی دارای این ویژگی هستند و در اطراف اووسیت ثانویه و بعد از آن در اطراف تخمک نیز قرار دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) این عبارت، برخلاف گزینه ۳ قید «برخی» نیاورده؛ پس باید همه یاخته‌ها را شامل شود که تنها درباره یاخته‌های فولیکولی صحیح است، نه درباره تمامی یاخته‌های مدنظر ما.
- ۲) خانم‌ها دارای سه هورمون با دو منشأ ترشحی هستند (دو هورمون جنسی و اریتروپویتین که به ترتیب از غده فوق کلیه و تخمدان، کبد و کلیه ترشح می‌شوند). تنها یاخته‌های فولیکولی در بدن خانم‌ها یافت می‌گردد و یاخته‌ای مانند اسپرماتوسیت تنها در مردان یافت می‌گردد.
- ۴) یاخته‌های فولیکولی اطراف اووسیت ثانویه منبع غذایی آن را تأمین می‌کنند. این یاخته‌ها بدون دسترسی به خون این تأمین را انجام می‌دهند. این یاخته‌ها فاقد توانایی حرکت هستند.

**۴۶. کدام گزینه، در ارتباط با مراحل الگوی جریان فشاری برای حرکت شیره پرورده در آوند آبکش، صحیح است؟**

- ۱) در مرحله سوم، جابه‌جایی مواد آلی درون سیتوپلاسم از محل کم‌فشار به پرفشار دور از انتظار نیست.
- ۲) در مرحله چهارم، مواد آلی در خلاف جهت شیب غلظت از غشای یاخته‌های محل مصرف عبور می‌کنند.
- ۳) در مرحله اول، مواد آلی و قندها می‌توانند به یاخته آبکشی توسط نوعی یاخته فاقد کلروپلاست وارد شوند.
- ۴) در مرحله دوم، ورود هم‌زمان آب به پروتوپلاست یاخته آبکشی از یاخته‌های مرده و زنده گیاه مشاهده می‌شود.

### ۴۶. گزینه ۲ (متوسط - مفهومی، نکات شکل، خط به خط، مقایسه‌ای)

در مرحله چهارم الگوی جریان فشاری، مواد آلی از یاخته‌های آوند آبکشی خارج و به محل مصرف وارد می‌شود. ورود مواد آلی به محل مصرف، با انتقال فعال انجام می‌شود؛ بنابراین انتقال این مواد در خلاف جهت شیب غلظت انجام می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله سوم الگوی جریان فشاری بر اثر افزایش فشار درون آوند آبکشی، محتویات شیره پرورده، به صورت جریان توده‌ای به حرکت در می‌آیند. در این مرحله مواد، درون آوند آبکشی و از محل پرفشار به کم‌فشار می‌روند.

(۳) در مرحله اول الگوی جریان فشاری با ورود قند و مواد آلی از محل منبع به محل مصرف، فشار اسمزی آوند آبکش افزایش می‌یابد. محل منبع می‌تواند یاخته‌های فاقد کلروپلاست و فاقد قدرت فتوسنتز باشد؛ برای مثال محل‌های ذخیره مواد مانند ریشه (غیر فتوسنتزکننده)، در هنگام آزادسازی ترکیبات آلی، محل منبع به حساب می‌آید.

(۴) در مرحله دوم الگوی جریان فشاری، با افزایش ورود ترکیبات آلی به آوند آبکشی، فشار اسمزی آوند آبکشی افزایش یافته و آب از یاخته‌های مجاور وارد پروتوپلاست آوند آبکشی می‌شود. در این مرحله آب از یاخته‌های محل منبع و یاخته‌های آوند چوبی وارد آوند آبکشی می‌شود.

### خلاصه مراحل الگوی جریان فشاری

مرحله اول: ورود قند و مواد آلی از محل منبع به آوند آبکش (بارگیری آبکشی)

مرحله دوم: افزایش فشار اسمزی در آوند آبکش و ورود آب از آوند چوبی به آوند آبکش

مرحله سوم: افزایش فشار در آوند آبکش و حرکت توده‌ای شیره پرورده از محل پرفشار به کم‌فشار

مرحله چهارم: ورود قند و مواد آلی از آوند آبکش به محل مصرف و بازگشت آب از آوند آبکش به آوند چوبی (باربرداری آبکشی)

### مراحل الگوی جریان فشاری (ارائه شده توسط ارنست مونس) شماره مراحل را به خاطر بسپارید!!

آوندهای چوبی مؤثر در جریان فشاری از نوع عناصر آوندی هستند

حرکت شیره پرورده از حرکت شیره خام بسیار کندتر و پیچیده‌تر است!

#### بارگیری آبکشی (مرحله ۱)

انتقال مواد آلی از محل منبع (برگ) به آوند آبکش	ویژگی
با صرف انرژی (انتقال فعال) و فعالیت پروتئین‌های غشایی یافته‌های همراه، به انجام فرایند بارگیری آبکش کمک می‌کنند.	نوع فرایند
در این مرحله پس از بارگیری آبکشی، آب با اسمز از محل منبع به آوند آبکش وارد می‌شود.	جابه‌جایی آب
افزایش پیدا می‌کند.	فشار اسمزی یاخته آبکشی

#### آب‌گیری آبکشی (مرحله ۲)

انتقال آب از یافته‌های مجاور به آوند آبکش مجاور (به علت افزایش مقدار مواد آلی مانند ساکارز، فشار اسمزی سیتوپلاسم یافته‌های آبکشی افزایش می‌یابد.) از آن‌جا که ساکارز انزال‌پذیری فوبی در آب دارد، نقش مهمی در افزایش فشار اسمزی دارد.	ویژگی
بدون صرف انرژی	نوع فرایند
از یافته‌ی منبع (مقدار اندکی) و یافته‌های آوند چوبی به آوند آبکش. در این مرحله تراکم مولکول‌های آب در آوندهای چوبی بیشتر از آوندهای آبکشی است و به همین دلیل آب از آوندهای چوبی به آوند آبکشی وارد می‌شود. ورود آب به آوند آبکش از طریق اسمز و بدون صرف انرژی است.	جابه‌جایی آب
کاهش می‌یابد.	فشار اسمزی یاخته آبکشی

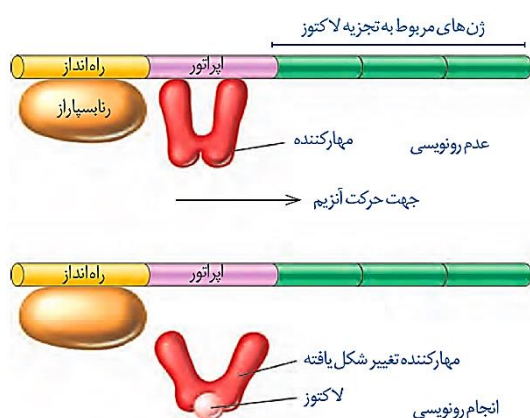
جریان توده‌های (مرحله ۳)	
ویژگی	جابه‌جایی شیرۀ پرورده (اختلاف فشار بین یافته‌ها عامل اصلی حرکت شیرۀ پرورده است.) و عبور از صفحات آبکش آوندهای آبکشی.
نوع فرایند	شیرۀ پرورده در ممل صفحه غربالی از کانال‌های پلاسمودسم عبور می‌کند بدون صرف انرژی
جابه‌جایی آب	همراه با مواد آلی به صورت جریان توده‌ای در آوند آبکش
فشار اسمزی یاخته آبکشی	تقریباً ثابت
باربرداری آبکشی (مرحله ۴)	
ویژگی	انتقال مواد آلی از آوند آبکش به ممل مصرف
نوع فرایند	با صرف انرژی (انتقال فعال) و فعالیت پروتئین‌های غشایی یافته‌های همراه به انجام فرایند باربرداری آبکشی کمک می‌کنند
جابه‌جایی آب	فروج از یافته آبکشی و ورود آن به آوند پوبی در پایان این مرحله به دلیل کاهش فشار اسمزی در یافته‌های آوند آبکش، آب از آوند آبکش (طی اسمز بدون صرف انرژی) به آوند پوبی وارد می‌شود.
فشار اسمزی یاخته آبکشی	ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.

۴۷. باتوجه به ابران لک در باکتری E.Coli، کدام گزینه، در ارتباط با عامل روشن کننده ژن‌های درگیر در واکنش‌های سوخت‌وسازی لاکتوز پس از افزودن آن به محیط کشت باکتری، صحیح است؟

- ۱) باکتری پس از ترشح آنزیم‌هایی به بیرون و تجزیه آن، مونومرهای حاصل از آن را دریافت می‌کند.
- ۲) به پروتئینی متصل می‌شود که تولید آن، فقط در زمان تنظیم بیان ژن ابران لک دیده خواهد شد.
- ۳) ژن‌های مربوط به تجزیه آن، در صورت کاهش وجود این عامل در محیط، کاملاً خاموش می‌شوند.
- ۴) به دنبال اتصال به نوعی پروتئین، سبب افزایش زاویه بین دو ستون آن می‌شود.

#### ۴۷. گزینه ۴ (متوسط - خطبه‌خط، نکات شکل، مفهومی)

عامل روشن کننده ژن‌های درگیر در سوخت‌وساز لاکتوز، خود لاکتوز است. طبق شکل مقابل، می‌بینید که پس از اتصال لاکتوز به مهار کننده، زاویه و فاصله بین دو ستون این پروتئین افزایش یافته است.



#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) لاکتوز داخل باکتری تجزیه می‌شود، نه بیرون آن.
- ۲) دقت کنید روشن شدن ژن مهار کننده و تولید آن ارتباطی به تنظیم بیان ژن منفی ندارد.
- ۳) دقت کنید اگر لاکتوز در محیط کاهش یابد؛ ژن‌های مربوط به تجزیه آن نیز کمتر فعالیت می‌کنند، نه اینکه کامل خاموش شوند.

### هر مولکول در تنظیم منفی رونویسی به کدام بخش دنا متصل می‌شود؟

مولکول	اپراتور	راه‌انداز	ژن ۱	ژن ۲	ژن ۳
لاکتوز	x	x	x	x	x
رنابسپاراز	✓	✓	✓	✓	✓
مهارکننده	✓	x	x	x	x

### ۴۸. کدام عبارت، نادرست است؟

- شباهت بین دناى دلفین و گاو، بیشتر از شباهت دناى بین کوسه‌ماهی و شیرکوهی است.
- مار پیتون به دلیل وجود پا در نیاکان خود، با مهره‌داران دیگر دارای رابطه می‌باشد.
- باله دلفین و بال پرنده، ساختارهایی با طرح ساختاری و کار متفاوت هستند.
- در میان جانوران، ساختارهایی با طرح متفاوت اما کار یکسان وجود دارد.

### ۴۸. گزینه ۳ (ساده - خط‌خط)

باله دلفین و بال پرنده ساختارهای همتا هستند. این ساختارها طرح ساختاری یکسانی دارند حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند.

#### نکته

دقت کنید وقتی کتاب گفته است حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند، یعنی ساختارهای همتایی وجود دارند که کارشان هم یکسان است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- دلفین و گاو پستاندار هستند و شباهت بین آنها باید بیشتر از شباهت یک پستاندار دیگر با ماهی باشد.
- وجود پا در لگن مار پیتون ارتباط آن با بقیه مهره‌داران را بیان می‌کند.
- منظور همان ساختارهای آنالوگ است.

#### نکاتی چند

##### ساختارهای همتا

- اندامهایی که همواره طرح ساختاری یکسان دارند.
- این اندام‌ها می‌توانند کار متفاوت (اندام حرکتی جلویی در پرنده و دلفین) و یا کارهای مشابهی (اندام حرکتی جلویی در انسان و شامپانزه برای گرفتن اشیا) انجام دهند.
- در دو گونه جانوری هرچقدر اندام همتای بیشتری وجود داشته باشد، بیانگر این است که این دو گونه از نیای مشترک نزدیکی مشتق شده‌اند.
- در گونه‌های دارای اندام همتا، توالی‌های حفظ‌شده بیشتری در دناى آنها یافت می‌شود.
- اندام‌های همتای دلفین با شیرکوهی بیشتر از ماهی‌های غضروفی است.

##### ساختار آنالوگ

- پاسخ متفاوت انواع گونه‌های جانوری به یک نیاز مشترک است.
- نشان‌دهنده توالی‌های حفظ شده بین گونه‌های جانوری نیست.

##### ساختار وستیجیال

- تأثیر آن‌چنانی بر میزان سازگاری جاندار ندارد.

۲- می‌تواند نقش اندک داشته باشد و یا فاقد هرگونه نقش باشد.

۳- نشان‌دهنده رابطه بین گونه‌ها و تغییر گونه‌ها است.

۴- هرچقدر این ساختار در گونه‌ای دارای نقش کمتری باشد، به معنی این است که این ساختار در گذشته دورتری برای این نوع گونه ناکارآمد شده است.

۵- در گونه‌زایی هم میهنی ممکن است این ساختار بین دو جمعیت جدا شده از هم در نسل‌های آینده دیده شود.

۶- سازگاری این اندام نسبت به دیگر اندام‌های درون بدن جانور کمتر است و توسط انتخاب طبیعی برگزیده نشده است.

**۴۹. کدام عبارت، در ارتباط با همهٔ باکتری‌هایی که از مواد معدنی به تولید مواد آلی می‌پردازند، صحیح است؟**

(۱) از قدیمی‌ترین جانداران روی زمین هستند.

(۲) از منبع انرژی یکسانی برای زندگی بهره می‌برند.

(۳) از ترکیبات قندی، یون‌هایی با خاصیت بازی می‌سازند.

(۴) از طریق رنگیزه‌های خود، به جذب نور خورشید می‌پردازند.

**۴۹. گزینهٔ ۳ (ساده - خط‌بخط، ترکیبی)**

باکتری‌های فتوسنتزکننده و شیمیوسنتزکننده از مواد معدنی، ترکیبات آلی می‌سازند. همهٔ یاخته‌های موجود در طبیعت با استفاده از گلوکز به تولید پیرووات می‌پردازند.

#### نکته

پیرووات بنیان اسید پیروویک بوده اما خاصیت بازی دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) فقط در مورد شیمیوسنتزکننده‌ها صحیح است.

(۲) منبع انرژی در فتوسنتزکننده‌ها نور خورشید است، اما در شیمیوسنتزکننده‌ها این‌طور نیست و مواد دیگری و واکنش‌های اکسایشی منبع الکترون می‌باشند.

(۴) شیمیوسنتزکننده‌ها فاقد رنگیزه و قدرت جذب نور هستند.

#### نکته

باکتری‌های نیترات‌ساز که آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کنند، از این دسته هستند.

**۵۰. کودکی ۶ساله مبتلا به نشانگان ملاس (MELAS) است. ملاس نوعی بیماری ژنتیکی است که از نشانه‌های آن می‌توان به صرع و سکتة مغزی اشاره کرد. این بیماری به دنبال جهش در دنای غیرهسته‌ای انسان بروز پیدا می‌کند. چند مورد می‌تواند صحیح باشد؟**

الف- کودک ممکن است پسر یا دختر باشد.

ب- پدر و مادر کودک هر دو بیمار باشند.

ج- فقط مادر کودک دچار بیماری باشد.

د- فقط پدر کودک دچار بیماری باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

**۵۰. گزینهٔ ۳ (متوسط - ترکیبی، مفهومی، استنباطی، شمارشی)**

تنها باید دقت کنید که در هنگام لقاح ژنوم سیتوپلاسمی مرد به ارث کودک نمی‌رسد. پس انسان‌ها تمام دناهای موجود در سیتوپلاسم یاخته‌های خود را از مادر خود به ارث می‌برند.

فقط مورد «د» غلط است.

### بررسی همه موارد:

الف- جنسیت کودک ارتباطی به والد بیمار ندارد و این کودک ممکن است پسر یا دختر باشد.  
ب و ج و د- برای بروز بیماری در کودک مذکور الزاماً باید مادر بیمار باشد اما پدر می‌تواند بیمار باشد و یا بیماری را نداشته باشد.