

# آزمون آنلاین زیست شناسی آرمان

Arman\_akademi\_kunkor  
Arman.zis

دفترچه  
سوال

# آرمان

مرحله ۱۹ ام | ویژه کنکور ۱۴۰۱



نام درس	تعداد سؤالات	زمان پاسخگویی	طراحان آزمون	ویراستاران
زیست شناسی	۵۰ سؤال	۴۷ دقیقه	آرمان خیری، وحید کریمزاده، مهدی اسماعیلی بهداد غنمی، علی اصغر مشکلی، آلان فتحی امیر هراتی، عرفان قدسی نیا، علی مجیدیان	عرفان قدسی نیا، مادیار مرادی احمدرضا فرحبخش، علی مغربی

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.ir



SanjeshCloud  
www.SanjeshCloud.ir

۱- در کدام گزینه، در مورد استخوان بازو در انسان به ترتیب یک ویژگی درست و یک ویژگی نادرست ذکر شده است؟

- (۱) در بافت استخوانی متراکم آن، هر مجرای دارای رگ خونی، نوعی مجرای هاورس است - فاقد مغز زرد است.
- (۲) هر بافت اسفنجی آن، در سطح داخلی نوعی بافت متراکم قرار گرفته است - یاخته‌های استخوانی آن، هسته مرکزی ندارند.
- (۳) به ماهیچه سه سر بازو برخلاف ماهیچه دوسر بازو، متصل است - همانند مغز در اطراف خود بیش از یک لایه بافت پیوندی دارد.
- (۴) برخی یاخته‌های بافت اسفنجی در آن، دارای گیرندهٔ اریتروپویتین می‌باشند - به زند زیرین برخلاف زند زبرین، متصل است.

۲- هر بخش دیوارهٔ یاخته گیاهی که دارای ..... می‌باشد، قطعاً.....

- (۱) نوعی مادهٔ چسبناک - فاقد تماس مستقیم با ضخیم‌ترین دیوارهٔ موجود در بافت‌های گیاهی است.
- (۲) نقش بیشتری در استحکام اندام‌های گیاهی - با ضخامت یکسانی در دیوارهٔ یاخته‌های مختلف وجود دارد.
- (۳) رشته‌های سلولزی موازی در هر لایه - با جلوگیری از کشش و گسترش و توقف رشد پروتوپلاست، باعث مرگ آن می‌شود.
- (۴) فاصلهٔ بیشتری با پروتوپلاست یاخته‌های زنده - دارای پیش‌سازهایی در اندامک سازندهٔ عامل جداسازی دو یاختهٔ حاصل از تقسیم است.

۳- در یک یاخته فتوسنتزکننده در گیاه،.....

- (۱) پس از خارج شدن یک مولکول قند سه کربنه از چرخهٔ کالوین، ۶ مولکول ADP تولید می‌شود.
- (۲) پیش از مصرف مقدار کامل ATP ها به‌ازای ۶ مولکول CO<sub>2</sub> در چرخهٔ کالوین، قندهای موردنیاز ساخت نشاسته فراهم نمی‌شود.
- (۳) پس از تولید اولین مولکول‌های ADP در چرخهٔ کالوین به‌ازای ۶ مولکول CO<sub>2</sub>، مولکول‌های NADP<sup>+</sup> همانند نشاسته تولید می‌شوند.
- (۴) پیش از آزاد شدن اولین CO<sub>2</sub> در چرخهٔ کربس طی تنفس یاخته‌ای به‌ازای ۱ مولکول گلوکز، تعداد خالص مولکول تولیدی ATP و NADH برابر است.

۴- کدام عبارت، نادرست است؟

«وجه ..... دریچه ..... با دریچه .....»

- (۱) اشتراک - دولختی - لانه کبوتری در سیاهرگ‌های پا، عبور خون حاوی اکسیژن از آن است.
- (۲) تمایز - سه لختی - سینی ششی، باز شدن آن در هنگامی است که دهلیزها در حال انقباض نیستند.
- (۳) اشتراک - سینی آئورتی - سه لختی، این است که هر دو نسبت به دریچهٔ سینی سرخرگ ششی عقب‌تر قرار دارند.
- (۴) شباهت - موجود در رگ لنفی - دولختی، تماس داشتن با مایعی است که حاوی کوچک‌ترین یاخته‌های خونی سفید است.

۵- کدام گزینه، در رابطه با سیستم تنفسی جانوری که گیاه خوار بوده و لوله‌های مالپیگی دارد، صحیح است؟

- (۱) همهٔ یاخته‌های بدن آن، در کنار انشعابات قرار می‌گیرند که تبدلات گازی را ممکن می‌سازند.
- (۲) انشعابات تنفسی دارای مایع را برای تبادل گازهای تنفسی، به درون یاخته‌های بدن خود وارد می‌کند.
- (۳) غلظت گازهای تنفسی اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید، در مایع موجود در دستگاه گردش مواد آن، صفر است.
- (۴) انشعاب قطورترین لولهٔ تنفسی، با منافذ تنفسی، غیرمستقیم در ارتباط بوده و لوله‌هایی با قطر متفاوت می‌سازد.

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

«نوعی گویچهٔ سفید که ..... دارد،.....»

- (۱) هستهٔ چند قسمتی - درون دانه‌های دفاعی خود، آنزیم‌های لیزوزومی فراوانی حضور دارند.
- (۲) سیتوپلاسم بدون دانه با هستهٔ خمیده - در خارج از رگ‌ها، توانایی تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دارد.
- (۳) سیتوپلاسم با دانه‌های روشن درشت - به‌صورت گروهی محتویات دانه‌های خود را روی عوامل بیماری‌زا بزرگ می‌ریزد.
- (۴) در واکنش‌های عمومی شرکت می‌کند و هستهٔ تکی گرد - باعث اجرای نوعی برنامه می‌شود که در طی چند دقیقه باعث مرگ یاخته می‌شود.

۷- با توجه به مطالب فصل یک یازدهم، چند مورد در رابطه با نوعی مکانیسم دفاعی که در آن به دنبال کاهش طول سارکومرهای عضله دوسر بازو، تولید تکانه‌های عصبی توسط گیرنده‌های سازش‌ناپذیر دست کاهش می‌یابد، صحیح است؟  
الف- در این فرایند، هر یاخته عصبی که پتانسیل الکتریکی آن دچار تغییر می‌شود، ناقل عصبی تحریک‌کننده ترشح می‌کند.  
ب- رشته‌های یاخته عصبی که وظیفه هدایت پیام به ریشه پشتی نخاع را دارد، از نقاط مختلف جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند.  
ج- زوج انقباضی متقابل عضله ذکر شده، تحت تأثیر ناقل عصبی آزاد شده از پایانه آکسون یاخته عصبی، استخوان زرد را جابه‌جا می‌کند.

د- هر پیام مربوط به ریشه خارج شده از بخش قطورتر ماده خاکستری نخاع، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم یاخته پس سیناپسی را زیاد می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۸- در ارتباط با ژن‌های یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها و تنظیم آنها، کدام گزینه، به صورت صحیحی بیان شده است؟

(۱) عامل تنظیم بیان ژن مثبت همانند منفی، به دو نوع ترکیب دارای مونومرهای متفاوت با مونومرهای خود اتصال پیدا می‌کند.

(۲) هر نوع رنا که می‌تواند با رنای پیک بالغ، رابطه مکملی برقرار کند، موجب تسهیل فرایند مربوط به پروتئین‌سازی می‌شود.

(۳) با جداشدن هر نوع پروتئین غیر آنزیمی از دنای نوعی پروکاریوت، می‌توان شاهد تسهیل فرایند رونویسی بود.

(۴) توالی پایان موجود در تمامی ژن‌ها، باعث جداشدن آنزیم تولید کننده رنا از عامل وراثتی یاخته می‌گردد.

۹- کدام گزینه با توجه به اطلاعات زیر، درباره نوعی جانور که برای تعیین ترکیب و سرعت شیره پرورده از آن استفاده می‌شود، صحیح است؟

دافنی: صید هیدر است که اندازه آن از حد خاصی بیشتر نمی‌شود و جانور بسیار تمیزی است.

شیمرا: جنس اسکلت محافظت‌کننده از آبشش‌های آن، اندکی با اسکلت انسان، تفاوت دارد.

برگ متحرک: وظیفه تنظیم فعالیت ماهیچه‌های هر بند از بدن آن، با یک گره عصبی است.

زالو: کرمی حلقوی که حرکت آن شبیه حرکت بادکنک، هنگام خالی شدن هوای آن است.

لامپری: نوعی ماهی که دهان دایره‌ای خود را مانند مته وارد بدن میزبان می‌کند.

(۱) برخلاف برگ متحرک، برای تنفس باید دائماً در محیط مرطوب باشد.

(۲) همانند دافنی، در پی رشد جانور فقط طول اسکلت بدن بیشتر می‌شود.

(۳) برخلاف زالو، اساس حرکتی که در آن رخ می‌دهد، مشابه با لامپری می‌باشد.

(۴) همانند شیمرا، دارای نوعی سامانه دفعی است که ترکیباتی را به داخل روده تخلیه می‌کنند.

۱۰- در یک خانواده پدر سالم از نظر بیماری فنیل‌کتونوری، گروه خونی AB دارد و مادر فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی، فاقد پروتئین D و بیمار از نظر بیماری فنیل‌کتونوری است. اگر دختر خانواده فاقد فاکتور انعقادی ۸ و مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوری و دارای گروه خونی مثبت بوده و پسر سالم خانواده دارای گروه خونی منفی باشد، در این صورت تولد کدام فرزند غیرممکن است؟ (برای فاکتور ۸، شایع‌ترین نوع هموفیلی را در نظر بگیرید و از کراسینگ‌اور صرف‌نظر کنید.)

(۱) دختری با بروز علائم بیماری فنیل‌کتونوری، دارای فاکتور انعقادی ۸ و کربوهیدرات گروه خونی و پروتئین D

(۲) پسری دارای کربوهیدرات B، فاقد فاکتور انعقادی ۸ و پروتئین D با علائم بیماری فنیل‌کتونوری

(۳) دختری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و دارای پروتئین D و دو نوع کربوهیدرات مربوط به گروه خونی و مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوری

(۴) پسری با یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D و سالم از نظر بیماری فنیل‌کتونوری و فرایند لخته شدن خون

## ۱۱- کدام گزینه، نادرست است؟

«در نوعی از جیرجیرک‌ها، .....»

- ۱) جنس نر، هنگام آمیزش و دادن اسپرم خود به جنس ماده، دچار کاهش وزن می‌شود.
- ۲) بر روی پاهای عقبی آن‌ها، گیرنده‌های مکانیکی متصل به پرده صماخ قرار دارند.
- ۳) شانس بیشتر زادآوری، متعلق به جنس ماده حجیم و سنگین‌تر است.
- ۴) چشم‌ها از تعداد زیادی واحد مستقل بینایی تشکیل شده‌اند.

## ۱۲- در رونویسی ..... همانندسازی، می‌توان گفت .....

- ۱) همانند - تشکیل موقت پیوندهایی که بدون نیاز به فعالیت بسپارازی تشکیل می‌شوند، قابل انتظار می‌باشد.
- ۲) همانند - تنها قسمتی از بخش الگوی قرار گرفته، توسط آنزیمی با توانایی شکستن پیوند هیدروژنی دربرگرفته می‌شود.
- ۳) برخلاف - به مقدار بسیار زیادی انرژی رایج یاخته‌ای به‌منظور شکسته شدن پیوندهایی بین نوکلئوتیدی، مصرف می‌گردد.
- ۴) برخلاف - شکستن پیوندهایی با انرژی پایین، به‌طورقطع پس از توالی که توسط پروتئین شناسایی می‌گردد، شروع می‌شود.

## ۱۳- آنزیم ATP ساز قرار گرفته در غشای تیلاکوئید، ..... آنزیم ATP ساز قرار گرفته در غشای داخلی راکیزه، .....

- ۱) برخلاف - الکترون‌های برانگیخته سبب احیای آنزیم می‌شود.
- ۲) همانند - دارای بخش بزرگی است که در محیطی با تراکم پایین  $H^+$  قرار دارد.
- ۳) همانند - با تغییر شکل فضایی در ضخامت غشا، یون هیدروژن را از خود عبور می‌دهد.
- ۴) برخلاف - که در جهت افزایش PH داخلی میتوکندری عمل می‌کند، در جهت کاهش PH محیط تیلاکوئید عمل می‌کند.

## ۱۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در دستگاه گوارش انسان سالم و بالغ، بخشی که ..... ممکن نیست .....

- ۱) آب و یون‌ها را جذب می‌کند - با کمک ماهیچه‌های طولی و حلقوی خود، حرکات آهسته انجام دهد.
  - ۲) گوارش پروتئین‌ها را آغاز می‌کند - برای ریزتر کردن مواد غذایی، حرکات قطعه‌قطعه‌کننده انجام دهد.
  - ۳) لیپوپروتئین‌ها را ذخیره می‌کند - با تولید ترکیب دارای کلسترول و فسفولیپید، در ریز شدن چربی‌ها مؤثر باشد.
  - ۴) محتویات خود را از طریق دو مجرا به روده می‌ریزد - با کمک نوعی ترکیب، دیواره دوازدهه را از اثر اسید حفظ کند.
- ۱۵- چند مورد، فقط درباره آن دسته از جانورانی درست است که همه یاخته‌های آنها، درون محیطی مایع زندگی می‌کنند؟

الف- از طریق لوله گوارش، امکان جریان یک‌طرفه غذا را فراهم می‌کنند.

ب- توسط ساختاری تنفسی، ارتباط بین یاخته‌های بدن با محیط فراهم می‌شود.

ج- فقدان مویرگ سبب جریان مستقیم نوعی مایع در مجاورت یاخته‌های آنها می‌شود.

د- با هر نوع اسکلت بدنی، برای حرکت در هر جهتی، نیرویی خلاف جهت حرکت وارد می‌کنند.

۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------

## ۱۶- شکل مقابل، تصویر میکروسکوپی تقسیم میتوز نوعی یاخته را نشان می‌دهد. مرحله‌ای که در تصویر مقابل قرار دارد، برخلاف

مرحله‌ای که کروموزوم‌ها در سطح میانی یاخته قرار می‌گیرند، دارای کدام مشخصه زیر است؟

- ۱) استوانه‌های عمود برهم متشکل از ریز لوله‌های پروتئینی، در بزرگ‌ترین اندازه خود قرار ندارند.
- ۲) ماده وراثتی یاخته، شروع به فشردگی رشته‌های کروماتینی خود توسط پروتئین‌هایی می‌کند.
- ۳) نقطه واریسی برای ایجاد التهاب و مرگ برنامه‌ریزی‌شده برای یاخته دارای اختلال وجود ندارد.
- ۴) در بخش استوایی یاخته، کروموزوم‌ها حاوی تعداد کمتری زیر واحدهای تکراری نوکلئوزوم هستند.



۱۷- چند مورد، در ارتباط با فردی بالغ به درستی بیان شده است؟

الف- در نوعی بیماری مربوط به پرکاری غدد پاراتیروئید، ایجاد شرایط مشابه با فردی که مصرف زیاد نمک دارد، قابل انتظار است.

ب- در نوعی بیماری مربوط به کم کاری غده تیروئید، عملکرد یاخته های دستگاه عصبی مرکزی آن دچار اختلال می شوند.

ج- در نوعی بیماری مربوط به پرکاری غده هیپوفیز، افزایش چین خوردگی های مخاط ابتدای نای آن، قابل انتظار است.

د- در نوعی بیماری مربوط به پرکاری غدد فوق کلیه، کاهش فاصله میان موج P تا موج P بعدی، قابل انتظار است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸- در ارتباط با تمامی جهش های مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه به صورت صحیحی بیان شده است؟

(۱) در تمامی این جهش ها، نوکلئوتید (هایی) نسبت به مکان اولیه خود در پی شکسته شدن پیوند فسفودی استر جابه جا می شود.

(۲) گروهی از آنها که تعداد و انواع بیشتری دارند را قطعاً می توان توسط تصویر گرفته شده در مرحله متافاز یاخته مشاهده کرد.

(۳) هیچ کدام از آنها نمی توانند با اثرگذاری بر روی توالی های خارج ژنی، شکستن پیوندهای هیدروژنی را افزایش دهند.

(۴) تنها گروهی از آنها به منظور بروز اثر خود، نیاز دارند که به طور حتم درون یک ژن رخ دهند.

۱۹- در نوعی مار طول زبان توسط صفتی چهار جایگاهی با یک آلل در هر جایگاه با رابطه بارز و نهفتگی مشخص می شود. هرگاه ماری با

ژنوتیپ  $AbCd$  بکرزایی کند، جاندار حاصله از نظر طول زبان، به کدام یک از گزینه های زیر نمی تواند شباهت داشته باشد؟

(۱) ماری با ژنوتیپ تماماً نهفته

(۲) ماری با ژنوتیپ  $abCd$

(۳) ماری با ژنوتیپ  $aBCd$

(۴) ماری با ژنوتیپ تماماً بارز

۲۰- با توجه به نمودار دم نگاره (اسپیروگرام) فرد سالم و بالغ، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در حالت عادی، نوعی حجم هوایی که .....

(۱) مقداری از آن در بخش هادی دستگاه تنفسی باقی می ماند، سبب باز ماندن حبابک ها می شود.

(۲) امکان تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس فراهم می کند، با گروهی از یاخته های غیر پوششی در تماس است.

(۳) نسبت به سایر حجم های مختلف مقدار بیشتری دارد، در هنگام انقباض ماهیچه های بین دنده ای داخلی ایجاد می شود.

(۴) در هنگام انقباض ماهیچه های بالاتر از ناحیه قفسه سینه ایجاد می شود، فاصله بین دو لایه پرده جنب را افزایش می دهد.

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

«هر گیاهی که .....، به طور حتم ..... می کند.»

الف) مواد معدنی و فسفات را به کمک نوعی از قارچها دریافت می کند - رشته های ظریفی به درون ریشه آن نفوذ

ب) در مناطق فقیر از نیتروژن حضور دارد - به کمک نوعی از باکتری ها، آمونیوم مورد نیاز خود را جذب

ج) پس از مرگ، گیاخاک غنی از نیتروژن به وجود می آورد - نوعی باکتری درون گرهک های آن زندگی

د) در تالاب های شمال کشور یافت می شود - به واسطه ریشه وسیع خود، مواد نیتروژن دار را جذب

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲- در یک زن بالغ، اووسیت های موجود در دستگاه تولید مثلی آن از نظر .....، به یکدیگر شباهت و از نظر .....، با

یکدیگر تفاوت دارند.

(۱) داشتن یاخته های پیکری در اطراف خود - احتمال دفع از طریق خون قاعدگی

(۲) داشتن فام تن های مضاعف - داشتن گیرنده برای هورمون های هیپوفیزی

(۳) محل تولید - تولید یاخته هایی با حجم نامساوی سیتوپلاسم

(۴) تولید یاخته لقاح دهنده - بزرگ تر بودن از گامت نر

## ۲۳- کدام گزینه، در رابطه با مکانیسم انقباض عضله چهار سر ران صحیح است؟

- (۱) قبل از مصرف انرژی زیستی، سر رشته پروتئینی که در هر دو نوار تیره و روشن شرکت می‌کند، نسبت به رشته دیگر عمود است.
- (۲) کاهش زاویه میان سرودم رشته پروتئینی که به خط Z متصل نیست، قبل از افزایش غلظت فسفات‌های سیتوپلاسم یاخته است.
- (۳) بلافاصله پس از مصرف شدن مولکول ATP، سرهای رشته پروتئینی با ضخامت کمتر به رشته پروتئینی با ضخامت بیشتر متصل می‌شود.
- (۴) رشته پروتئینی که در این فرایند جابه‌جا می‌شود، از واحدهای کروی تشکیل شده که سرانجام به فرورفتگی‌های خط Z متصل می‌شوند.

## ۲۴- برخی جانداران با وجود عدم قدرت جابه‌جایی، تأمین‌کننده غذا و مواد اولیه پوشاک برای انسان‌ها هستند. در این جانداران اندامکی که .....، به‌طور حتم .....

- (۱) در استوار ماندن بعضی اندام‌ها در شرایط دشوار نقش اساسی دارد - با ذخیره مقدار فراوانی از نوعی ماده، سبب نارنجی شدن هویج می‌شود.
- (۲) کیسه‌ای شکل بوده و در تقسیم سیتوپلاسم یاخته واجد نقش است - کیسه‌های سازنده آن، روی هم قرار گرفته و فاقد اتصال فیزیکی هستند.
- (۳) حاوی ترکیبی رنگی در کلم بنفش است - دارای پروتئین‌هایی است که توسط رناتن (ریبوزوم) های درون شبکه آندوپلاسمی زبر تولید شده‌اند.
- (۴) رنگیزه دارد و فاقد ترکیبات رنگی پاداکسنده می‌باشد - دارای ساختارهایی است که توسط اجزای لوله‌مانندی با یکدیگر اتصال دارند.

## ۲۵- به‌طور معمول، کدام گزینه در ارتباط با عواملی که به جریان خون در سیاهرگ‌های یک فرد سالم کمک می‌کنند، صحیح است؟

- (۱) حرکت خون فقط در سیاهرگ‌های نواحی پایین‌تر از قلب، به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است.
- (۲) رگ‌های دارای بافت پیوندی فراوان و ماهیچه‌های ضخیم در ادامه جریان خون در سیاهرگ‌ها نقش ندارند.
- (۳) هم‌زمان با کاهش هوای درون حبابک‌های دستگاه تنفسی، درون سیاهرگ‌های نزدیک قلب فشار مکشی ایجاد می‌شود.
- (۴) ماهیچه‌ای که در تنفس آرام و طبیعی نقش اصلی را برعهده دارد، سبب افزایش و کاهش فشار وارد بر برخی سیاهرگ‌ها می‌شود.

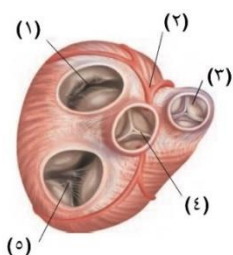
## ۲۶- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول نوعی اندام ..... هورمون ..... نمی‌تواند .....»

- (الف) ترشح‌کننده - تستوسترون در یک مرد بالغ - در تنظیم میزان هورمون‌های هیپوتالاموس نقش داشته باشد.
- (ب) هدف - پروژسترون در نیمه دوم چرخه جنسی یک زن بالغ - دارای یاخته‌هایی باشد که غلاف میلین می‌سازند.
- (ج) ترشح‌کننده - استروژن در یک مرد ۴۰ ساله و مبتلا به MS - هورمونی ترشح کند که باعث کاهش علائم MS شود.
- (د) هدف - استروژن در یک زن سالم ۳۰ ساله - بلافاصله پس از تخمک‌گذاری، ضخامت دیواره داخلی خود را کاهش دهد.

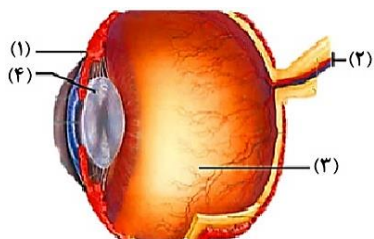
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## ۲۷- با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه گردش خون انسان را نشان می‌دهد، کدام عبارت نادرست است؟



- (۱) بخش (۲) برخلاف (۱)، اکسیژن و مواد غذایی موردنیاز بطن‌ها را هدایت می‌کند.
- (۲) بخش (۵) همانند (۴)، از بازگشت خون به نواحی سمت راست قلب جلوگیری می‌کند.
- (۳) بخش (۳) برخلاف (۵)، هم‌زمان با شنیدن صدای واضح و کوتاه‌تر از قلب بسته می‌شود.
- (۴) بخش (۱) همانند (۳)، با فشار خون تیره و همچنین به دلیل ساختار خاص خود باز یا بسته می‌شود.

## ۲۸- کدام گزینه، با توجه به شکل مقابل به درستی بیان شده است؟



- (۱) بخش (۴) همانند بخش (۳)، می‌تواند در سیتوپلاسم خود به تولید اسید سه کربنی دو فسفات پیردازد.
- (۲) بخش (۲) برخلاف بخش (۱)، در گذارسانی به یاخته‌های بخش شفاف همگراکننده نور نقش دارد.
- (۳) بخش (۱) برخلاف بخش (۴)، حاوی یاخته‌های دوکی شکل در خارجی‌ترین لایه بخش میانی چشم است.
- (۴) در فرد مبتلا به دیابت شیرین، با اختلال در بخش (۲) همانند (۳)، تصاویر به‌طور غیرواضحی دیده می‌شوند.

۲۹- ویژگی مشترک یاخته‌های دارای غشای چین‌خورده ریزپرزدار در دستگاه گوارش و دستگاه دفع مواد، کدام است؟

- ۱) واحدهای سازنده متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار و عملکرد را به درون سیتوپلاسم خود وارد می‌کنند.
- ۲) در سمت زیرین ساختاری که این یاخته‌ها را به یکدیگر متصل نگه می‌دارد، سه نوع رگ یافت می‌شود.
- ۳) ممکن نیست در جابه‌جا کردن مواد غیرمفید بین خون و سیتوپلاسم خود، ایفای نقش کنند.
- ۴) اندامک‌های دوغشایی آن‌ها، در جابه‌جایی همه مواد به درون یاخته نقش دارند.

۳۰- چند مورد، درباره یک نورون حرکتی و اتفاقات پتانسیل عمل آن، صحیح است؟

- الف- در هر لحظه بعد از باز شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی، یون سدیم فقط در حال خروج از یاخته است.
- ب- در هر لحظه قبل از بسته شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی، یون سدیم در حال ورود به یاخته است.
- ج- در هر لحظه که کانال دریچه‌دار سدیمی باز است، یون پتاسیم فقط در حال ورود به یاخته است.
- د- در هر لحظه که کانال دریچه‌دار سدیمی بسته است، یون پتاسیم در حال خروج از یاخته است.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۳۱- در گیاهان، هر روش انتقال موادی که ..... ممکن است .....

- ۱) خروج آب از گیاه به انجام آن کمک می‌کند - عملکرد صحیح آن به میزان رطوبت هوا وابسته باشد.
- ۲) سیتوپلاسم یاخته‌های زنده در عبور مواد فاقد نقش هستند - با رسیدن مواد به نوار کاسپاری، این روش انتقال متوقف گردد.
- ۳) در آن انتقال فعال مشاهده می‌گردد - تنها مواد غیرآلی را به مرکزی‌ترین قسمت ریشه گیاه منتقل کند.
- ۴) برای جابه‌جایی مواد به آب وابسته است - حرکت مواد توسط آن در هر روز، در حدود چند میلی‌متر باشد.

۳۲- در ارتباط با تاریخچه زیست‌فناوری، کدام عبارت در ارتباط با دوره‌هایی که در آن از باکتری‌ها استفاده شد، صحیح است؟

- ۱) تولید مواد غذایی در یکی از آن‌ها آغاز شد.
- ۲) تولید کاتالیزورهای شیمیایی، در همه آن‌ها دیده شد.
- ۳) مصرف مواد حاصل از فرایند تخمیر، در یکی از آن‌ها آغاز شد.
- ۴) مصرف مواد غذایی با کیفیت و خاصیت بالاتر، در همه آن‌ها دیده شد.

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

«هر هورمون گیاهی مؤثر در ..... می‌تواند در ..... نقش داشته باشد.»

- ۱) رشد و تمایز کال - بروز ناهنجاری ژنتیکی      ۲) تولید میوه بدون دانه - فعالیت نوعی آنزیم
- ۳) ایجاد لایه جداکننده - ترمیم پارانشیم برگ      ۴) باز کردن سلول نگهبان روزنه - حفظ آب گیاه

۳۴- در ارتباط با بخش‌های مشخص شده در شکل مقابل، چند مورد نادرست است؟

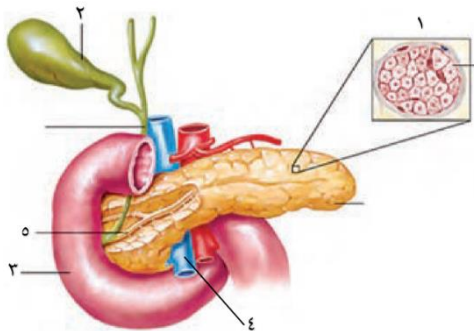
الف- بخش (۴) همانند بخش (۵)، حاوی یونی با بار منفی می‌باشد که یکی از فراورده‌های مستقیم آنزیم کربنیک انیدراز است.

ب- در بخش (۲)، یاخته‌های مستقر بر غشای پایه، با ترشح ترکیبی حاوی لیپید و فاقد آنزیم، در جذب بهتر ویتامین A نقش دارند.

ج- فعالیت برخی یاخته‌های بخش (۱) همانند هر آنزیم غیرفعال موجود در فضای بخش (۵)، می‌تواند موجب افزایش قند خون شود.

د- کاهش ترشحات یاخته‌های بخش (۱) همانند افزایش ترشح یاخته‌های غدد بخش (۳)، می‌تواند باعث تخریب ساختار آلبومین شود.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴



۳۵- چه تعداد از عبارتهای زیر به صورت صحیحی بیان شده است؟

الف- پس از تشکیل هر پیوند پپتیدی در ریبوزوم، ریبوزوم یک کدون به کدون پایان نزدیک تر می شود.

ب- افزایش دما همانند افزایش میزان پیش ماده، ممکن است در شرایطی باعث کاهش عملکرد پروتئین مورد نظر گردد.

ج- تمامی آنزیمهایی که در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم فعالیت می کنند، توسط ریبوزومهای آزاد سیتوپلاسمی ساخته شده اند.

د- در بیشتر جایگاههای ریبوزوم که شکستن پیوند هیدروژنی در آن دیده می شود، می توان نوعی پلی پپتید را مشاهده کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- در فرایندی که محصول نهایی گلیکولیز ..... قطعاً .....

(۱) غیرمستقیم احیا می شود - برخلاف احیای مستقیم آن، مولکولی آزاد می شود که می تواند گیرنده‌های شیمیایی حساس به CO<sub>2</sub> را تحریک کند.

(۲) مستقیم احیا می شود - برخلاف احیای غیرمستقیم آن، در جاندارانی که دنای اصلی آن‌ها به غشا متصل است، انجام نمی شود.

(۳) الکترون به صورت مستقیم می گیرد - برخلاف زمانی که الکترون از دست می دهد، گرفتن الکترون در یاخته‌ای فاقد قدرت تقسیم بوده است.

(۴) الکترون از دست می دهد - برخلاف زمانی که الکترون به صورت مستقیم می گیرد، از دست دادن الکترون در یاخته‌ای با دنای مستقل از هسته یاخته بوده است.

۳۷- در ارتباط با ترتیب وقایع در طی تولید اسپرماتوسیت‌های ثانویه از اسپرماتوسیت‌های اولیه در لوله‌های اسپرم‌ساز یک مرد بالغ و

سالم، کدام مورد به درستی بیان شده است؟

(۱) هم‌زمان با کوتاه شدن برخی از رشته‌های دوک، کروموزوم Y به هر سانتیول موجود در یاخته نزدیک می شود.

(۲) پس از اتصال سانترومر همه کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک، سانتیول‌ها شروع به فاصله‌گرفتن از یکدیگر می کنند.

(۳) پس از کاهش فاصله بین نوکلئوزوم‌ها در ساختار ماده وراثتی، کروموزوم‌های هم‌تا از طول کنار یکدیگر قرار می گیرند.

(۴) پس از تشکیل غشای هسته در اطراف کروموزوم‌ها، با فعالیت اکتین و میوزین دو یاخته به طور کامل از هم جدا می شوند.

۳۸- به طور معمول در فرایند التهاب در محل بریدگی، به دنبال رها شدن نوعی ماده گشادکننده رگی، ابتدا کدام اتفاق رخ می دهد؟

(۱) پروتئین‌های L مانند فعال شده، به غشای باکتری‌های بیماری‌زا متصل می شوند.

(۲) یاخته‌های منسوب به نیروی های واکنش سریع، با تراگذاری از مویرگ خارج می شوند.

(۳) پیک‌های شیمیایی از نوعی بیگانه خوار بافتی که در جای‌جای بدن انسان حضور دارد، تولید می شود.

(۴) یاخته‌های دیواره مویرگ با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید را به موضع آسیب فرامی خوانند.

۳۹- کدام گزینه، با توجه به جانوران مختلف، فقط در رابطه با برخی از جانورانی که به سبب پرواز از سایر مهره‌داران انرژی بیشتری

مصرف می کنند، درست است؟

(۱) برخلاف برخی از بی‌مهرگان، دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند.

(۲) همانند همه خزندگان، کلیه در آنها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.

(۳) برخلاف بیشتر خزندگان، قطره‌های غلیظی را از طریق غده دفع می کند.

(۴) همانند همه بی‌مهرگان، برای حرکت نیرویی خلاف جهت خود وارد می کنند.

۴۰- در جانداران مختلف، هر نوع نوکلئیک اسید که توسط نوعی غشا محصور می گردد، .....

(۱) قطعاً در یوکاریوت‌ها وجود داشته و تنها گروهی از آنها دارای دوسر متفاوت با یکدیگر هستند.

(۲) جرم هر نوکلئیک اسیدهای ساخته شده از مجموع جرم مونومرهای اسیدی خود مقدار کمتری دارد.

(۳) امکان دارد توسط پیوند (هایی) به نوعی سد از جنس فسفولیپید که دو محیط را از یکدیگر جدا می کند، متصل باشد.

(۴) پیوندهای فسفودی‌استر آن توسط آنزیم‌های بسپارازی یاخته‌ای که در آن مورد استفاده قرار می گیرد، ساخته شده است.

۴۱- چند مورد، در ارتباط با گیاهان صحیح است؟

الف - خامه و میله در ساختار گل، به طور مستقیم با نهنج تماس دارند.

ب - وجود یاخته‌های جنسی متحرک در گیاهان گل‌دار، دور از انتظار است.

ج - قسمت بالاتر پرچم، هر دو نوع هستهٔ هاپلوئید و دیپلوئید را تولید می‌کند.

د - گامت‌های نر در گل کدویی ایجاد می‌شوند که بخشی متورم در زیر خامه دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۲- چند مورد، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در بررسی شایع‌ترین نوع هموفیلی؛ در یک خانواده اگر پدر ..... و مادر ..... فرزندان که آلل بیماری را دارند، تقسیم میوز خود را در دوران جنینی آغاز کرده‌اند.»

الف) سالم - مبتلا به فقدان فاکتور انعقادی ۸ باشد، تنها نیمی از

ب) سالم - ناقل هموفیل باشد، تنها نیمی از

ج) هموفیل - سالم خالص باشد، همهٔ

د) هموفیل - سالم ناخالص، تنها نیمی از

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول ..... عواملی که از خارج از کلیه محافظت می‌کنند، .....»

۱) همهٔ - در حفظ موقعیت کلیه نقش مهمی دارند.

۲) همهٔ - از نوعی بافت دارای مادهٔ زمینه‌ای و پروتئین تشکیل شده‌اند.

۳) بعضی از - در صورت کاهش حجم سبب بسته‌شدن میزراه می‌شوند.

۴) بعضی از - از طریق نوعی پردهٔ پوشاننده به بخش خارجی رودهٔ بزرگ متصل می‌شود.

۴۴- اگر ژنوتیپ پوستهٔ تخمک یک گیاه  $AaBBcc$  باشد، دربارهٔ گیاه دوجنسی به‌وجودآورندهٔ این گیاه، کدام مورد صحیح است؟

۱) ژنوتیپ تارکشندهٔ این جاندار می‌تواند با گیاه تولید شده از آن مشابه باشد.

۲) این جاندار فقط می‌تواند یک نوع گیاه زایا و زیستا از لحاظ ژنوتیپی تولید کند.

۳) گیاهی که حاصل از قلمه‌زدن جوانه‌ای از این جاندار است، ممکن نیست ژنوتیپ  $AaBBcc$  داشته باشد.

۴) آندوسپرم تولید شده از تخم ضمیمهٔ درونی‌ترین حلقهٔ گل این گیاه ممکن نیست ژنوتیپ  $AAAbbBCCC$  داشته باشد.

۴۵- باتوجه به شکل مقابل، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

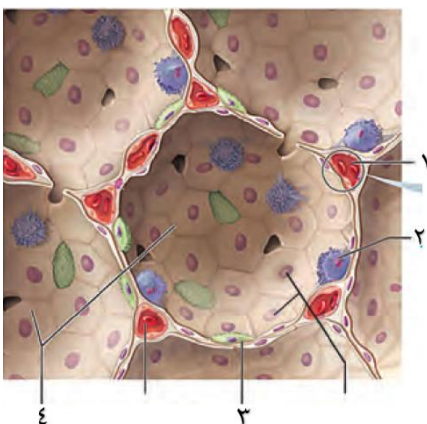
«در بخش مشخص شده با شمارهٔ .....»

۱) (۱)، ممکن است عبور بزرگ‌ترین یاختهٔ خونی از دولایه یاختهٔ پوششی و یک‌لایهٔ غشای پایه مشاهده شود.

۲) (۳)، عامل سطح فعال به سطحی که مجاور هواست، ترشح و باعث افزایش ورود اکسیژن به بخش (۱) می‌شود.

۳) (۲)، می‌توان تجزیهٔ هموگلوبین گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده توسط آنزیم‌های درون یاخته‌ای را مشاهده کرد.

۴) (۴)، هنگامی که فشار شش‌ها ابتدا کاهش می‌یابد، در یاخته‌های دیافراگم یون کلسیم در مجاورت رشته‌های اکتین و میوزین قرار دارد.



۴۶- در هر سطحی از سطوح پروتئین‌ها که ..... می‌توان گفت .....

- ۱) تغییر آن ممکن است باعث تغییر فعالیت پروتئین شود - گروه‌های R آمینواسیدها به میزان زیادی در تعیین آن سطح مؤثر است.
- ۲) رشته پلی‌پپتیدی شکل خاصی می‌گیرد - تنها در گروهی از آنها، عامل تعیین‌کننده ویژگی آمینواسیدها دارای نقش در تشکیل پیوند است.
- ۳) تنها بین کربوکسیل و آمین‌ها پیوند برقرار می‌گردد - پیوندهایی تشکیل می‌گردد که تنها در همان سطح پروتئین دیده می‌شوند.
- ۴) در پروتئین میوگلوبین دارای پیوند اشتراکی هستند - تغییر آن به طور مستقیم بر روی فعالیت پروتئین اثرگذار است.

۴۷- نوعی گونه‌زایی که ..... نوع دیگر آن، .....

- ۱) به صورت تدریجی رخ می‌دهد، همانند - تعریف ارنست مایر در رابطه با گونه در هر شرایطی کاملاً درباره آن صادق است.
- ۲) در طی یک نسل و ناگهانی رخ می‌دهد، برخلاف - تنها عامل گونه‌سازی و پیدایش گونه جدید، رخ دادن خطاهای تقسیمی است.
- ۳) وجود یکی از عوامل برهم‌زننده تعادل بر روی آن اثر ندارد، برخلاف - در طی تولید گامت توسط گونه‌ها، همواره کراسینگ‌اور رخ می‌دهد.
- ۴) گیاه مورد مطالعه هوگو دوووری آن را بروز می‌داد، همانند - گامت‌های دو گونه متفاوت با هم ممکن است لقاح کرده و تشکیل تخم دهند.

۴۸- کدام گزینه، به درستی بیان شده است؟

- ۱) هر عصب گوش، از یاخته‌های مژک‌دار سراسر طول مجاری حاوی مایع در حال جریان، پیام عصبی دریافت می‌کند.
- ۲) هر یاخته فاقد مژک قرار گرفته در گوش داخلی، در تماس با مایعات در حال جریان درون مجرای خود قرار دارد.
- ۳) هر یاخته مژک‌دار قرار گرفته در گوش داخلی، به طور حتم تنها در صورت لرزش ماده ژلاتینی تحریک می‌شود.
- ۴) هر یاخته قرار گرفته در تماس با ماده ژلاتینی در مجاری گوش داخلی، از یاخته‌های اصلی بافت عصبی نمی‌باشد.

۴۹- کدام گزینه، در رابطه با اولین مرحله تنفس یاخته‌ای نادرست است؟

- ۱) در مرحله‌ای که گروهی از حاملین الکترونی مصرف می‌شوند، می‌توان شاهد کاهش میزان PH محیط ماتریکس میتوکندری بود.
- ۲) در هریک از مراحل که می‌توان شاهد انتقال گروه فسفات بین مولکول‌ها بود، مولکول‌های دارای انرژی زیستی دخیل هستند.
- ۳) تمامی ترکیب‌های دو فسفات‌های که در این واکنش تولید می‌شوند، برای تولید آنها به‌طور قطع قند مصرف می‌گردد.
- ۴) در هنگام تولید ماده اصلی انرژی‌زای یاخته، می‌توان شاهد مصرف دو نوع ترکیب کربن‌دار واجد فسفات بود.

۵۰- با در نظر گرفتن اینکه ژنوتیپ آندوسپرم گل میمونی، RRW است. کدام ژنوتیپ به ترتیب برای کلاله و دانه‌گرده گل میمونی، مورد

انتظار نیست؟

۴) RW و WW

۳) WW و RR

۲) WW و RW

۱) RW و RR

۱. در کدام گزینه، در مورد استخوان بازو در انسان به ترتیب یک ویژگی درست و یک ویژگی نادرست ذکر شده است؟

- ۱) در بافت استخوانی متراکم آن، هر مجرای دارای رگ خونی، نوعی مجرای هاورس است - فاقد مغز زرد است.
- ۲) هر بافت اسفنجی آن، در سطح داخلی نوعی بافت متراکم قرار گرفته است - یاخته‌های استخوانی آن، هسته مرکزی ندارند.
- ۳) به ماهیچه سه سر بازو برخلاف ماهیچه دوسر بازو، متصل است - همانند مغز در اطراف خود بیش از یک لایه بافت پیوندی دارد.
- ۴) برخی یاخته‌های بافت اسفنجی در آن، دارای گیرنده اریتروپویتین می‌باشند - به زند زیرین برخلاف زند زیرین، متصل است.

### ۱. گزینه ۲ (متوسط - استنباطی، خط به خط، مقایسه‌ای)

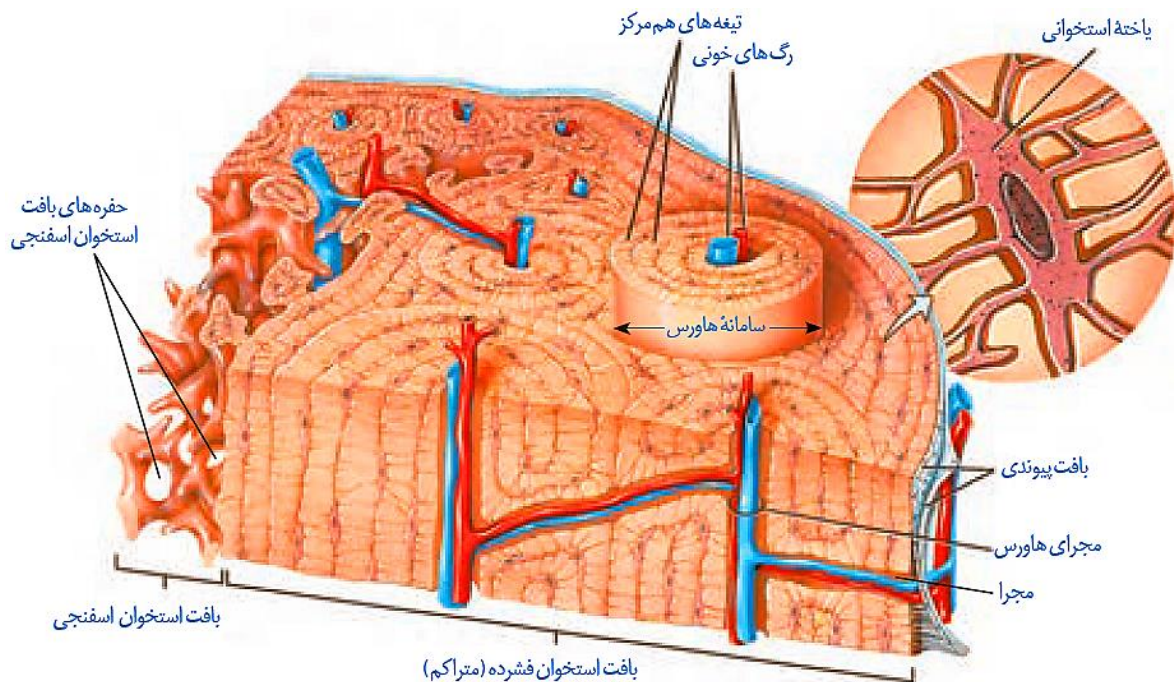
هم در تنه و هم در سر استخوان دراز، بافت اسفنجی در سطح داخلی بافت متراکم قرار دارد. یاخته‌های استخوانی دارای یک هسته کشیده در مرکز یاخته هستند.

#### نکته

یاخته‌های استخوانی از جمله یاخته‌هایی هستند که زوائد سیتوپلاسمی دارند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو ویژگی مطرح شده نادرست‌اند. در بافت استخوانی متراکم، در بین سامانه‌های هاورس نیز مجراهایی وجود دارد که دارای رگ خونی هستند. این مجراها، مجرای هاورس نیستند و خود کتاب نیز فقط گفته مجرا! استخوان‌های دراز مانند بازو در مجرای مرکزی خود، مغز زرد دارند.



۳) هر دو ویژگی مطرح شده درست‌اند. ماهیچه سه سر بازو برخلاف ماهیچه دوسر، به استخوان بازو متصل است. در اطراف استخوان، دو لایه بافت پیوندی دیده می‌شود. در اطراف مغز و نخاع نیز سه لایه پرده منژ دیده می‌شود که از جنس بافت پیوندی هستند.

۴) هر دو ویژگی مطرح شده نادرست‌اند. گیرنده اریتروپویتین در یاخته‌های بنیادی مغز استخوان دیده می‌شود، نه خود یاخته‌های استخوانی. استخوان بازو با هر دو استخوان زند زیرین و زند زیرین مفصل تشکیل می‌دهد.

از این آزمون تصمیم داریم تقریباً دوپینگ رو از ۹۱ تا ۱۴۰۰ بذاریم و اگر این سال‌ها نداشتن، بریم عقب تر و کنکورای نظام قدیم ... اولویت هم با ۱۴۰۰ هست و بعدش ۹۹ و بعدش ۹۱ و ...

## دوپینگ

خارجی ترین یاخته‌های استخوانی موجود در تنه استخوان ران در یک فرد سالم، چه مشخصه‌ای دارند؟

(۱) در مجاورت خود، رگ‌های خونی و رشته‌های عصبی و مغز قرمز دارند.

(۲) در سمت داخل یاخته‌هایی پهن و نزدیک به هم واقع شده‌اند.

(۳) بر روی دایره‌ای با مرکزیت مجرای هاورس قرار گرفته‌اند.

(۴) در بین یاخته‌های خود، حفرات نامنظم زیادی دارند.

گزینه ۲ (داخل ۱۴۰۰ - متوسط - نکات شکل، مفهومی)

۲. هر بخش دیواره یاخته گیاهی که دارای ..... می‌باشد، قطعاً .....

(۱) نوعی ماده چسبناک - فاقد تماس مستقیم با ضخیم‌ترین دیواره موجود در بافت‌های گیاهی است.

(۲) نقش بیشتری در استحکام اندام‌های گیاهی - با ضخامت یکسانی در دیواره یاخته‌های مختلف وجود دارد.

(۳) رشته‌های سلولزی موازی در هر لایه - با جلوگیری از کشش و گسترش و توقف رشد پروتوپلاست، باعث مرگ آن می‌شود.

(۴) فاصله بیشتری با پروتوپلاست یاخته‌های زنده - دارای پیش‌سازهایی در اندامک سازنده عامل جداسازی دو یاخته حاصل از تقسیم است.

## ۲. گزینه ۴ (سخت - مفهومی، نکات شکل، قیددار)

تیغه میانی بیشترین فاصله را با پروتوپلاست دارد. اندامک سازنده صفحه یاخته‌ای (عامل جداسازی دو یاخته جدید حاصل از تقسیم) همان

دستگاه گلژی است که حاوی پیش‌سازهای تیغه میانی نیز می‌باشد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دیواره نخستین و تیغه میانی حاوی پکتین هستند. دیواره نخستین در یاخته‌های زنده‌ای که دیواره پسین دارند، در تماس مستقیم با این

دیواره است.

## زیست دام

کتابای قدیم میگفتن فقط تیغه میانی پکتین داره و دیواره نخستین فاقد پکتین هست؛ حواستون باشه یک سری تست‌های آپدیت نشده بهتون

نگن فقط تیغه میانی!

(۲) دیواره پسین نقش بیشتری در استحکام گیاه دارد. ضخامت دیواره پسین در یاخته‌های مختلف متفاوت است.

## نکته

مثلاً دیواره پسین چوبی شده توی آوند چوبی، خیلی ضخیم‌تر از دیواره پسین چوب‌پنبه‌ای شده توی پیراپوست هست!

(۳) دیواره پسین دارای رشته‌های سلولزی موازی در هر لایه و زاویه‌دار با لایه‌های دیگر است. دقت کنید دیواره پسین قطعاً سبب توقف رشد

پروتوپلاست می‌شود؛ اما فقط در صورت چوبی شدن و یا کامل چوب‌پنبه‌ای شدن باعث مرگ آن می‌شود.

## زیست دام

فقط تشکیل دیواره پسین به‌تنهایی باعث مرگ یاخته گیاهی نیست؛ بلکه اضافه‌شدن ترکیباتی مثل چوب (لیگنین) و چوب پنبه (مثلاً سوبرین)

باعث مرگ یاخته گیاهی می‌شوند.

در نکات بعدی دقت داشته باشید که بعضی یاخته‌های آندودرم و U شکل، مرده نیستند؛ زیرا کامل چوب‌پنبه‌ای نشدند.

## طراح شو

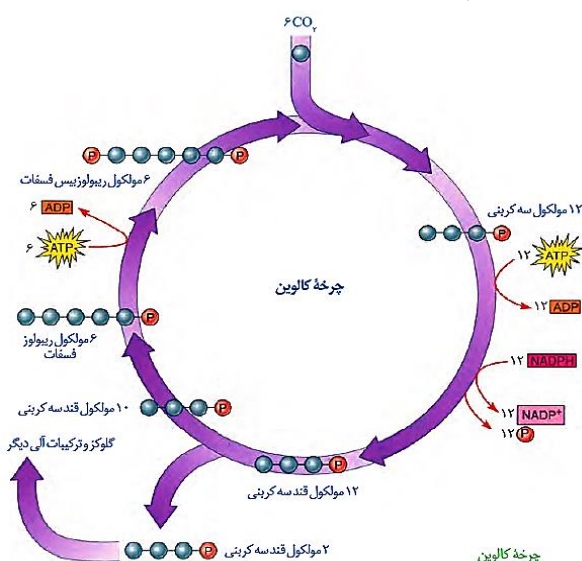
سلول‌هایی که در دیواره خود، حاوی چوب هستند: آوند چوبی - اسکله‌ئید - فیبر  
سلول‌هایی که در دیواره خود، حاوی چوب پنبه هستند: بعضی آندودرم‌ها - یاخته‌های نعلی (U شکل) - یاخته‌های بیرونی حاصل از کامبیوم چوب پنبه ساز  
آندودرم شامل: یاخته‌هایی که ۴ وجه چوب‌پنبه‌ای شده‌اند - یاخته‌هایی که ۵ وجه چوب‌پنبه‌ای شده‌اند (نعلی) - یاخته‌های معبر

### ۳. در یک یاخته فتوسنتز کننده در گیاه، .....

- (۱) پس از خارج شدن یک مولکول قند سه کربنه از چرخه کالوین، ۶ مولکول ADP تولید می‌شود.
- (۲) پیش از مصرف مقدار کامل ATP ها به‌ازای ۶ مولکول CO<sub>2</sub> در چرخه کالوین، قندهای مورد نیاز ساخت نشاسته فراهم نمی‌شود.
- (۳) پس از تولید اولین مولکول‌های ADP در چرخه کالوین به‌ازای ۶ مولکول CO<sub>2</sub>، مولکول‌های NADP<sup>+</sup> همانند نشاسته تولید می‌شوند.
- (۴) پیش از آزاد شدن اولین CO<sub>2</sub> در چرخه کربس طی تنفس یاخته‌ای به‌ازای ۱ مولکول گلوکز، تعداد خالص مولکول تولیدی ATP و NADH برابر است.

### ۳. گزینه ۳ (سخت - مفهومی، نکات شکل)

باتوجه به شکل مقابل، اولین مولکول‌های ADP هنگام تبدیل اسیدهای سه کربنی به قندهای سه کربنی تولید می‌شوند. به‌ازای مصرف ۶ مولکول CO<sub>2</sub> در مرحله تولید ۱۲ مولکول قند سه کربنی، ابتدا ۱۲ مولکول ADP تولید می‌شود و سپس با اکسایش ۱۲ مولکول NADPH، دوازده مولکول NADP<sup>+</sup> حاصل می‌شود. همچنین پس از این اتفاقات، ۲ مولکول قند سه کربنی از چرخه خارج می‌شوند که می‌توانند برای تولید ترکیبات آلی مانند نشاسته به کار روند؛ بنابراین، تولید نشاسته نیز پس از تولید ۱۲ مولکول ADP است.



### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) همان‌طور که در شکل روبه‌رو می‌بینید، به‌ازای خروج دو مولکول قند سه کربنه از چرخه کالوین، در مرحله آخر ۶ مولکول ADP تولید می‌شود؛ بنابراین، پس از خروج یک قند سه کربنه از چرخه، نصف این تعداد یعنی ۳ مولکول ADP در مرحله آخر تولید می‌شود.
- (۲) در چرخه کالوین، مصرف ATP در دو مرحله صورت می‌گیرد؛ یک‌بار هنگام تبدیل اسیدهای سه کربنی به قندهای سه کربنی و یک‌بار هم در آخرین مرحله برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات، مصرف می‌شود؛ بنابراین، تکمیل مصرف مولکول‌های ATP در آخرین مرحله است. قبل از آخرین مرحله، به‌ازای ورود ۶ مولکول CO<sub>2</sub> به چرخه، دو مولکول قند سه کربنی از چرخه خارج می‌شوند. این دو مولکول، قندهای مورد نیاز برای ساخت گلوکز و ترکیبات آلی دیگر (مانند نشاسته) را فراهم می‌کنند.
- (۴) با تبدیل مولکول شش کربنی به مولکول پنج کربنی، اولین مولکول CO<sub>2</sub> در ابتدای چرخه کربس تولید می‌شود. قبل از این مرحله، اکسایش پیرووات و قندکافت قرار دارند. به‌ازای مصرف یک مولکول گلوکز، در اولین مرحله قندکافت ۲ مولکول ATP مصرف و در آخرین مرحله آن،

۴ مولکول ATP تولید می‌شود؛ بنابراین تعداد خالص مولکول تولیدی ATP برابر با ۲ مولکول است. همچنین به‌ازای مصرف یک مولکول گلوکز، یک‌بار قندکافت و دو بار اکسایش پیرووات انجام می‌شود. هر بار انجام قندکافت، ۲ مولکول NADH و هر بار انجام اکسایش پیرووات، یک مولکول NADH تولید می‌کند. پس تعداد مولکول‌های NADH تولیدی به‌ازای مصرف یک گلوکز تا پیش از تولید اولین مولکول CO<sub>2</sub> در چرخه کربس، برابر با ۴ مولکول است. خلاصه اینکه، در این شرایط تعداد NADH تولیدی دوبرابر تعداد خالص ATP تولیدی است.

### نکاتی چند

یه چیزایی در مورد کالوین بنویسیم که سه سال پشت سرهم سؤال کنکور بودن همینا:

توی بستره انجام میشه.

مستقل از نوره، ولی همیشه توی روز انجام میشه.

برخلاف گلیکولیز و کربس، تولید ATP نداره.

مثل گلیکولیز و برخلاف کربس، مصرف ATP داره.

برای خروج یه دونه قند سه‌کربنه باید سه بار بچرخه، پس هر قند سه‌کربنه برای خروج از چرخه به سه تا CO<sub>2</sub> نیاز داره.

به‌ازای هر کربن‌دی‌اکسیدی که بهش بدی، سه تا ATP و دو تا NADPH میخوره!

به‌ازای هر کربن‌دی‌اکسیدی که بهش بدی، دو تا قند سه‌کربنه می‌سازه.

هر تعدادی قند سه‌کربنه تولید کنه، فقط  $\frac{1}{6}$  اونو میده به گیاه و بقیشو پیش خودش نگه میداره!

تحت هیچ شرایطی زورش نمی‌رسه که گلوکز بسازه.

هر ترکیب بدون فسفات چرخه کالوین: کربن‌دی‌اکسید

هر ترکیب دو فسفات چرخه کالوین: ADP، ریبولوز بیس فسفات، مولکول ۶ کربنه ناپایدار

هر ترکیب یک فسفات چرخه کالوین: مولکول‌های حاصل از تجزیه ترکیب ۶ کربنه، قندهای ۳ کربنه، ریبولوز فسفات

هر ترکیب ۳ کربنه چرخه کالوین: مولکول‌های حاصل از تجزیه ترکیب ۶ کربنه، قندهای ۳ کربنه

هر ترکیب ۵ کربنه چرخه کالوین: ریبولوز فسفات، ریبولوز بیس فسفات

هر ترکیب ۶ کربنه چرخه کالوین: مولکول ۶ کربنه ناپایدار اولیه

### چرخه کالوین

ورود کربن‌دی‌اکسید به چرخه کالوین ← در ابتدا ۶ مولکول کربن‌دی‌اکسید با ۶ مولکول ریبولوز بیس فسفات (نوعی قند پنج کربنی) ترکیب می‌شوند و در نتیجه آن ۶ مولکول شش کربنی ناپایدار دو فسفات تشکیل می‌شود. میان تمامی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های مختلف چرخه کالوین، ریبولوز بیس فسفات، ترکیب شش کربنی ناپایدار و ADP تولیدی در مراحل بعدی، تنه ترکیبات دارای دو گروه فسفات هستند. این مرحله از چرخه کالوین، توسط آنزیم روبیسکو و با فعالیت کربوکسیلازی آن به انجام می‌رسد. به هر یک از کربن‌های انتهایی زنجیره کربنی ریبولوز بیس فسفات یک گروه فسفات متصل است. باید خیلی دقت داشته باشیم که ضرب ۶ در نظر گرفته شده برای کربن‌دی‌اکسیدهای ورودی به چرخه در کتاب درسی، برای بررسی هم‌زمان شش دور متوالی چرخه کالوین است؛ کتاب درسی انجام چرخه کالوین را برای تولید دو مولکول قند سه‌کربنی در نظر گرفته پس طبیعتاً اگر هدف از انجام چرخه، تولید یک قند سه‌کربنی باشد، ما باید به‌جای ضرب ۶، ضرب ۳ را برای کربن‌دی‌اکسیدهای ورودی به چرخه در نظر بگیریم که این یعنی انجام سه دور متوالی چرخه کالوین! ترکیبات ورودی به این مرحله: ۶ مولکول CO<sub>2</sub>، ۶ مولکول ریبولوز بیس فسفات؛ ترکیبات فروبی از این مرحله: ۶ مولکول شش کربنی ناپایدار دو فسفات

مرحله  
اول

<p><b>مرحله دوم</b></p>	<p>تجزیه شدن ترکیب شش کربنی ناپایدار ← از آنجا که ترکیب شش کربنی، ناپایدار است، هر یک از آنها بعد از تشکیل شدن به دو اسید سه کربنی تک فسفات تجزیه می شود.</p> <p>اسید سه کربنی تک فسفات تولید شده در این مرحله، اولین ترکیب پایدار تولیدی در پرفه کالوین محسوب می شود.</p> <p>گروه فسفات به کربن انتهایی زنجیره کربنی مولکول اسیدی سه کربنی متصل است.</p> <p>ترکیبات ورودی به این مرحله: ۶ مولکول شش کربنی ناپایدار؛ ترکیبات فروری از این مرحله: ۱۲ مولکول اسید سه کربنی تک فسفات</p>
<p><b>مرحله سوم</b></p>	<p>تولید قندهای سه کربنی ← هر یک از اسیدهای سه کربنی با گرفتن انرژی از <b>ATP</b> و الکترون از <b>NADPH</b>، به یک مولکول قند سه کربنی تک فسفات تبدیل می شوند.</p> <p>به ازای هر اسید سه کربنی در این مرحله، یک مولکول <b>ATP</b> و یک مولکول <b>NADPH</b> مصرف می شود.</p> <p>اسید سه کربنی از <b>NADPH</b> به عنوان عامل اهیکننده استفاده می کند و با گرفتن یک یفت الکترون پرانرژی از این حامل الکترون، آن را اکسید کرده و خود اهی می شود.</p> <p>ترکیبات ورودی به این مرحله: ۱۲ مولکول اسید سه کربنی، ۱۲ <b>ATP</b> و ۱۲ <b>NADPH</b>؛ ترکیبات فروری از این مرحله: ۱۲ <b>ADP</b> و ۱۲ مولکول قند سه کربنی تک فسفات، ۱۲ فسفات (حاصل تجزیه ۱۲ <b>ATP</b>)، ۱۲ <b>NADP<sup>+</sup></b></p> <p>مصرف <b>ATP</b> در این مرحله نسبت به مصرف <b>NADPH</b> تقدم زمانی دارد؛ یعنی در این مرحله، اول <b>ATP</b> تجزیه می شود و سپس <b>NADPH</b> اکسایش می یابد.</p> <p>یک نکته مهم دیگر این است که فسفات های حاصل از تجزیه <b>ATP</b>، موقتاً وارد پرفه کربس می شوند، اما هم زمان با تولید <b>NADP<sup>+</sup></b> این فسفات ها از پرفه فارچ شده و به بستره وارد می شوند؛ همان طور که می بینید تعداد فسفات ها در اسید سه کربنی ورودی به این مرحله و قند سه کربنی فروری از آن، یکسان است که این موضوع خود دلیلی بر فرج فسفات های مولکول های <b>ATP</b> از پرفه است.</p>
<p><b>مرحله چهارم</b></p>	<p>فرج قندهای سه کربنی از پرفه ← در این مرحله، دو قند سه کربنی تک فسفات از پرفه فارچ می شوند و برای تولید گلوکز یا ترکیبات آلی دیگر به مصرف می رسند.</p> <p>برای تولید گلوکز لازم است که پرفه کالوین، شش دور متوالی و هر بار با یک کربن دی اکسید انجام شود.</p> <p>ترکیبات ورودی به این مرحله: ۱۲ قند سه کربنی تک فسفات؛ ترکیبات ادامه دهنده پرفه در این مرحله: ۱۰ قند سه کربنی تک فسفات</p>
<p><b>مرحله پنجم</b></p>	<p>تولید ریبولوز فسفات از قندهای سه کربنی تک فسفات ← ۱۰ مولکول قند سه کربنی باقی مانده از مرحله قبل در این مرحله طی انجام واکنش هایی به ۶ مولکول قند پنج کربنی تک فسفات به نام ریبولوز فسفات تبدیل می شوند.</p> <p>گروه فسفات به کربن انتهایی زنجیره کربنی ریبولوز فسفات متصل است.</p> <p>ترکیبات ورودی به این مرحله: ۱۰ قند سه کربنی تک فسفات؛ ترکیبات فروری از این مرحله: ۶ مولکول ریبولوز فسفات و ۴ فسفات معرنی که از پرفه فارچ می شوند.</p>
<p><b>مرحله ششم</b></p>	<p>تولید قند آغازگر پرفه کالوین ← در این مرحله به ازای هر مولکول ریبولوز فسفات، یک مولکول <b>ATP</b> تجزیه می شود و با پیوستن گروه فسفات آن به ریبولوز فسفات، قند پنج کربنی آغازگر پرفه یعنی ریبولوز بیس فسفات تولید می شود.</p> <p>ترکیبات ورودی به این مرحله: شش مولکول ریبولوز فسفات و شش مولکول <b>ATP</b>؛ ترکیبات فروری از این مرحله: شش مولکول ریبولوز بیس فسفات و شش مولکول <b>ADP</b></p> <p>ریبولوز فسفات و ریبولوز بیس فسفات از لحاظ ساختاری تنها در یک گروه فسفات با یکدیگر تفاوت دارند.</p>

## دوپینگ

کدام عبارت، در خصوص برگ گیاه ادریسی نادرست است؟

- (۱) در طی واکنش های تولید و مصرف مولکول پنج کربنی، CO<sub>2</sub> آزاد می شود.
- (۲) نوعی پروتئین غشایی، ترکیبی کربن دار را به راکیزه (میتوکندری) وارد می نماید.
- (۳) در واکنش های وابسته به نور، همراه با ساخته شدن ATP، مولکول آب نیز تولید می گردد.
- (۴) قند پنج کربنی دو فسفات و گروه فسفات، از محصولات نهایی یک مرحله محسوب می شوند.

گزینه ۴ (داخل ۱۴۰۰ - متوسط - مفهومی، نکات شکل)

#### ۴. کدام عبارت، نادرست است؟

«وجه ..... دریچه ..... با دریچه .....»

- ۱) اشتراک - دولختی - لانه کبوتری در سیاهرگ‌های پا، عبور خون حاوی اکسیژن از آن است.
- ۲) تمایز - سه لختی - سینی ششی، باز شدن آن در هنگامی است که دهلیزها در حال انقباض نیستند.
- ۳) اشتراک - سینی آئورتی - سه لختی، این است که هر دو نسبت به دریچه سینی سرخرگ ششی عقب‌تر قرار دارند.
- ۴) شباهت - موجود در رگ لنفی - دولختی، تماس داشتن با مایعی است که حاوی کوچک‌ترین یاخته‌های خونی سفید است.

#### ۴. گزینه ۲ (متوسط - مفهومی، مقایسه‌ای)

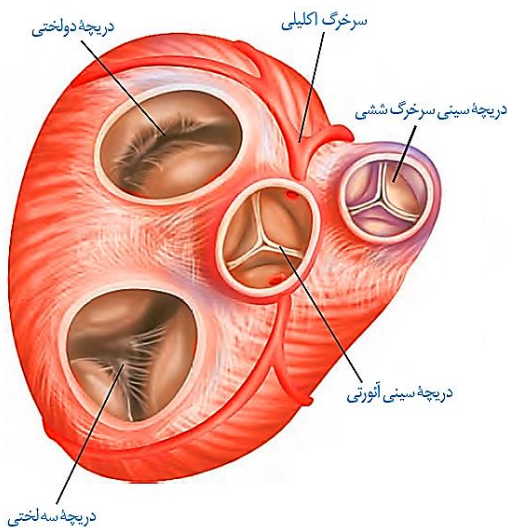
دریچه‌های دهلیزی بطنی هنگام شروع استراحت عمومی باز می‌شوند که در این زمان، دهلیزها در حال استراحت می‌باشند. باز شدن دریچه‌های سینی نیز هنگام آغاز انقباض بطن‌هاست که دهلیزها در این زمان هم در حال استراحت‌اند.

#### نکته

در زمان انقباض دهلیز، هیچ دریچه‌ای باز نمی‌شود و خونی نیز به دهلیز وارد نمی‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) از دریچه دولختی، خون روشن و از دریچه‌های لانه کبوتری، خون تیره عبور می‌کند. هم خون تیره و هم خون روشن حاوی اکسیژن می‌باشند، فقط به میزان متفاوت.
- ۳) طبق شکل، دریچه سینی سرخرگ ششی نسبت به سایر دریچه‌های قلبی، جلوتر قرار دارد.



- ۴) هم خون و هم لنف، دارای لنفوسیت می‌باشند.

#### نکاتی چند

مونوسیت‌ها بزرگ‌ترین و لنفوسیت‌ها کوچک‌ترین گلبول‌های سفید هستند.  
بازوفیل‌ها کمترین و نوتروفیل‌ها بیشترین گلبول‌های سفید هستند.

## طراح شو

بچه‌ها لطفاً دقت داشته باشید که مفهوم «دریچه» با «بنداره» متفاوت است. مثال‌های دریچه شامل دریچه‌های قلبی انسان و ملخ و کرم خاکی، دریچه‌های لانه‌کبوتری سیاهرگ‌ها، دریچه‌ی رگ‌های لنفی و دریچه‌ی مثانه در انتهای میزنای می‌باشد که شامل یک چین خوردگی از بافت پوششی می‌باشد که فاقد ماهیچه است و جهت جریان مایع (خون یا لنف یا ادرار) آن را باز و بسته می‌کند.

بنداره یک حلقه‌ای از جنس ماهیچه است که به صورت فعال و با انقباض و استراحت خود عبور مواد را کنترل می‌کند؛ مانند بنداره‌های لوله‌گوارش، بنداره‌ی مویرگی، بنداره‌های داخلی و خارجی میزراه.

البته توجه داشته باشید اینکه می‌گوییم فرق دارند، فرقشان به‌طور کلی است؛ جمله‌ی زیر را یاد داشته باشید:

«هر بنداره، نوعی دریچه است؛ اما هر دریچه‌ای، بنداره نیست.»

## دریچه‌های بدن

باز شدن	نقش	جنس	
عبور غذا *در ریفلکس نیز باز می‌شود.	بسته نگه‌داشتن انتهای مری	ماهیهه صاف	بنداره انتهای مری
عبور غذا	بسته نگه‌داشتن انتهای معده	ماهیهه صاف	بنداره پیلور
عبور غذا	بسته نگه‌داشتن روده باریک	ماهیهه صاف	بنداره انتهای روده باریک
عبور مدفوع	بفش انتهای لوله گوارش را بسته نگه می‌دارند.	ماهیهه صاف	بنداره داخلی مخرج
به صورت ارادی		ماهیهه اسکلتی	بنداره خارجی مخرج
هنگام کمتر شدن فشارفون بطن‌ها از دهلیزها	جلوگیری از بازگشت فون به دهلیزها	بافت پوششی سنگ فرشی ساده + بافت پیوندی	دریچه‌های دهلیزی بطنی
هنگام بیشتر شدن فشارفون بطن‌ها از سرفرگ‌ها	جلوگیری از بازگشت فون به بطن‌ها	بافت پوششی سنگ فرشی ساده + بافت پیوندی	دریچه‌های سینی
گشادکننده‌های رگی مثل CO <sub>2</sub>	تنظیم ورود و خروج مواد	حلقه‌ای از ماهیهه صاف	بنداره‌های مویرگی
عین انقباض ماهیهه مبادر آن، دریچه بالایی باز و پایینی بسته می‌شود.	تسهیل بازگشت فون به قلب	بافت پوششی + پیوندی رگ	دریچه‌های لانه‌کبوتری
هنگام خروج ادرار از میزنای و ورود به مثانه	مانع بازگشت ادرار به مثانه	چین‌فوردگی مطا مثانه روی دهانه میزنای	دریچه مثانه
افزایش انقباضات مثانه	کنترل خروج ادرار از مثانه	ماهیهه صاف	بنداره ابتدای میزراه
هر وقت هالشو داشتی!	کنترل خروج ادرار از بدن	ماهیهه اسکلتی	بنداره انتهای میزراه

\* یک‌سری دریچه دیگر نیز در بدن مثل پلک یا دریچه بیضی نیز داریم؛ اما نحوه تشکیلشون رو نمیدونیم!

\* حتی دریچه بیضی باز نمیشه و فقط می‌لرزه!

\* بنداره ابتدای مری هم هست که از کتاب حذف شده و نگفتیمش!

۵. کدام گزینه، در رابطه با سیستم تنفسی جانوری که گیاه خوار بوده و لوله‌های مالپیگی دارد، صحیح است؟

- ۱) همهٔ یاخته‌های بدن آن، در کنار انشعاباتی قرار می‌گیرند که تبادلات گازی را ممکن می‌سازند.
- ۲) انشعابات تنفسی دارای مایع را برای تبادل گازهای تنفسی، به درون یاخته‌های بدن خود وارد می‌کند.
- ۳) غلظت گازهای تنفسی اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید، در مایع موجود در دستگاه گردش مواد آن، صفر است.
- ۴) انشعاب قطورترین لولهٔ تنفسی، با منافذ تنفسی، غیرمستقیم در ارتباط بوده و لوله‌هایی با قطر متفاوت می‌سازد.

### ۵. گزینهٔ ۱ (سخت - ترکیبی، استنباطی، نکات شکل)

ملخ نوعی گیاه خوار است و دارای لوله‌های مالپیگی می‌باشد. حشرات دارای سیستم تنفسی ناییدی می‌باشد. انشعابات پایانی نایدیس که در کنار همهٔ یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند.

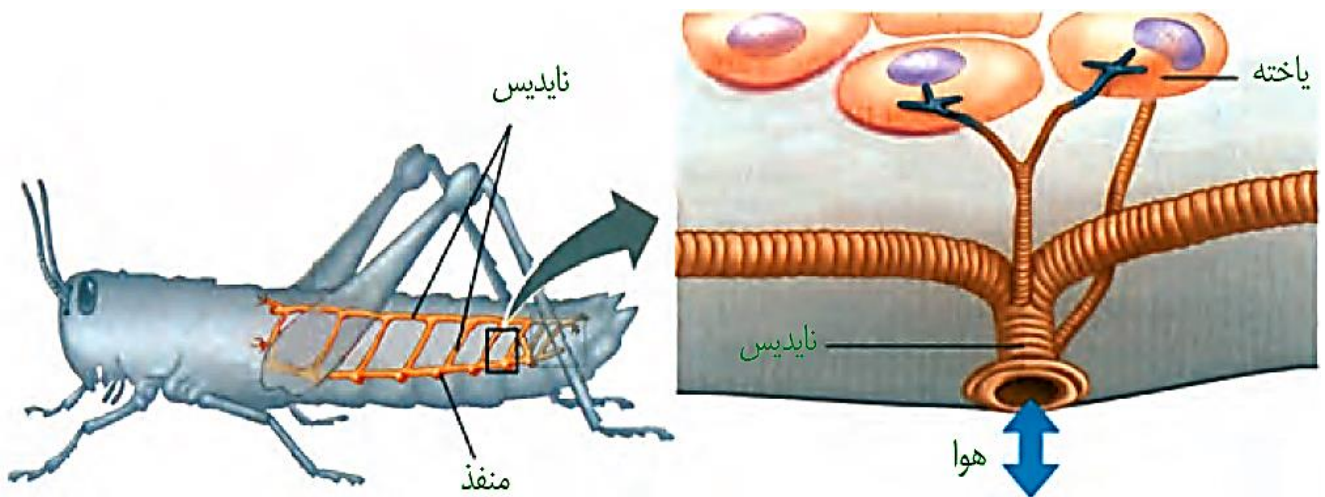
#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) منظور همان انشعابات پایانی است؛ اما دقت کنید این انشعابات به درون یاخته نفوذ نمی‌کنند بلکه در نزدیکی سطح غشا قرار می‌گیرند. شکل یکم بر کشیده اما شب درشتش همینیه که گفتیم! (ن)
- ۳) دقت کنید همولنف با اینکه در انتقال گازهای تنفسی نقش ندارد، اما درون همولنف گازهای تنفسی حضور دارند، چون همولنف دارای یاخته بوده و تنفس یاخته‌ای دارند.

#### درک بهتر

همولنف دارای گازهای تنفسی درون خود است، زیرا همولنف خود از یاخته تشکیل شده؛ اما در انتقال آن گازهای تنفسی که درون خود دارد، نقشی ندارد.

۴) طبق شکل، قطورترین لولهٔ تنفسی مستقیماً با منافذ تنفسی در ارتباط بوده و با انشعاب خود، لوله‌های تنفسی با قطر متفاوت ایجاد می‌کند.



#### دوپینگ

برای تعیین سرعت و ترکیب شیرهٔ پرورده گیاه می‌توان از نوعی جاندار استفاده کرد. کدام ویژگی دربارهٔ این جاندار درست است؟

- ۱) در هنگام انقباض قلب، دریچه‌های منافذ آن باز هستند.
  - ۲) اسکلت آن، علاوه بر کمک به حرکت، وظیفهٔ حفاظتی نیز دارد.
  - ۳) با تحریک هر گره عصبی، همهٔ ماهیچه‌های بدن فعال می‌شوند.
  - ۴) رشته‌های میان دو طناب عصبی موازی، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.
- گزینهٔ ۲ (خارج ۹۸ - متوسط - ترکیبی، مفهومی)

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

«نوعی گویچه سفید که ..... دارد، .....»

(۱) هسته چند قسمتی - درون دانه‌های دفاعی خود، آنزیم‌های لیزوزومی فراوانی حضور دارند.

(۲) سیتوپلاسم بدون دانه با هسته خمیده - در خارج از رگ‌ها، توانایی تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دارد.

(۳) سیتوپلاسم با دانه‌های روشن درشت - به‌صورت گروهی محتویات دانه‌های خود را روی عوامل بیماری‌زا بزرگ می‌ریزد.

(۴) در واکنش‌های عمومی شرکت می‌کند و هسته تکی گرد - باعث اجرای نوعی برنامه می‌شود که در طی چند دقیقه باعث مرگ یاخته می‌شود.

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

لنفوسیت‌ها انواع مختلفی دارند و همه آنها هسته تکی گرد یا بیضی دارند. لنفوسیتی را که در دفاع غیراختصاصی (واکنش‌های عمومی اما سریع) نقش دارد، یاخته کشنده طبیعی می‌نامند که یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس را نابود می‌کند. این یاخته کشنده طبیعی با ترشح پروتئینی به نام پرفورین، منفذی در غشا یاخته ایجاد می‌کند؛ سپس با وارد کردن آنزیمی به درون یاخته، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته می‌شود. در یاخته برنامه‌ای وجود دارد که در صورت اجرای آن، یاخته می‌میرد. این فرایند با رسیدن علائمی به یاخته شروع می‌شود. به دنبال این رخداد، در چند ثانیه (نه چند دقیقه!) پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تخریب اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

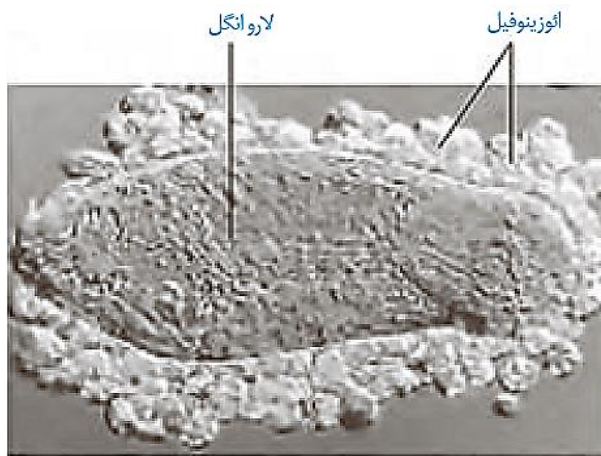
(۱) نوتروفیل‌ها هسته چند قسمتی دارند. نوتروفیل‌ها بیگانه‌خوار هستند؛ در نتیجه برای بیگانه‌خواری لازم است در دانه‌های دفاعی خود آنزیم‌های لیزوزومی برای هضم عوامل خارجی داشته باشند.

### نکته

به‌طور کلی لیزوزوم در یاخته‌ها نقش مهمی ایفا می‌کند، اما در یاخته‌هایی که توانایی بیگانه‌خواری دارند، این اندامک بزرگ و گسترده است تا بتواند عوامل خارجی را نابود کند.

(۲) مونوسیت‌ها هسته خمیده دارند. این سلول‌ها در خارج از رگ به ماکروفاژها و یاخته‌های دندریتی تبدیل شده و همچنین در لیزوزوم خود، آنزیم گوارشی دارند.

(۳) ائوزینوفیل، سیتوپلاسم با دانه‌های روشن درشت دارد. طبق شکل، این یاخته‌ها در برابر عوامل بیماری‌زا بزرگ‌تر مثل کرم‌های انگل به‌صورت گروهی مبارزه می‌کنند. آنها به‌جای بیگانه‌خواری، محتویات دانه‌های خود را به روی انگل می‌ریزند.



شکل ۶- ائوزینوفیل‌ها لارو انگل را احاطه کرده‌اند.

۱۵ میکرومتر

## دوپینگ

باتوجه به مطالب کتب درسی، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«همهٔ یاخته‌های خونی که ..... دارند، .....»

- ۱) دانه‌های روشنی در میان‌یاخته - برخلاف همهٔ یاخته‌های خاطره، در داخل مغز استخوان تمایز می‌یابند.
  - ۲) دانه‌های روشنی در میان‌یاخته - برخلاف همهٔ یاخته‌های بیگانه خوار، می‌توانند باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌ها شوند.
  - ۳) هستهٔ دو قسمتی - همانند بعضی از یاخته‌های مؤثر در پاسخ ایمنی ثانویه، باعث خنثی‌سازی میکروب‌ها می‌شوند.
  - ۴) هستهٔ چند (بیش از دو) قسمتی - همانند بعضی از یاخته‌های تولیدکنندهٔ اینترفرون نوع II، در دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کنند.
- گزینهٔ ۴ (داخل ۱۴۰۰ - متوسط - ترکیبی، مقایسه‌ای)

۷. باتوجه به مطالب فصل یک یازدهم، چند مورد در رابطه با نوعی مکانیسم دفاعی که در آن به دنبال کاهش طول سارکومرهای عضلهٔ دوسر بازو، تولید تکانه‌های عصبی توسط گیرنده‌های سازش‌ناپذیر دست کاهش می‌یابد، صحیح است؟

- الف - در این فرایند، هر یاختهٔ عصبی که پتانسیل الکتریکی آن دچار تغییر می‌شود، ناقل عصبی تحریک‌کننده ترشح می‌کند.
- ب - رشته‌های یاختهٔ عصبی که وظیفه هدایت پیام به ریشهٔ پشتی نخاع را دارد، از نقاط مختلف جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند.
- ج - زوج انقباضی متقابل عضلهٔ ذکر شده، تحت تأثیر ناقل عصبی آزاد شده از پایانه آکسون یاختهٔ عصبی، استخوان زند را جابه‌جا می‌کند.
- د - هر پیام مربوط به ریشهٔ خارج شده از بخش قطورتر مادهٔ خاکستری نخاع، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم یاختهٔ پس سیناپسی را زیاد می‌کند.

۴) صفر

۳) ۳

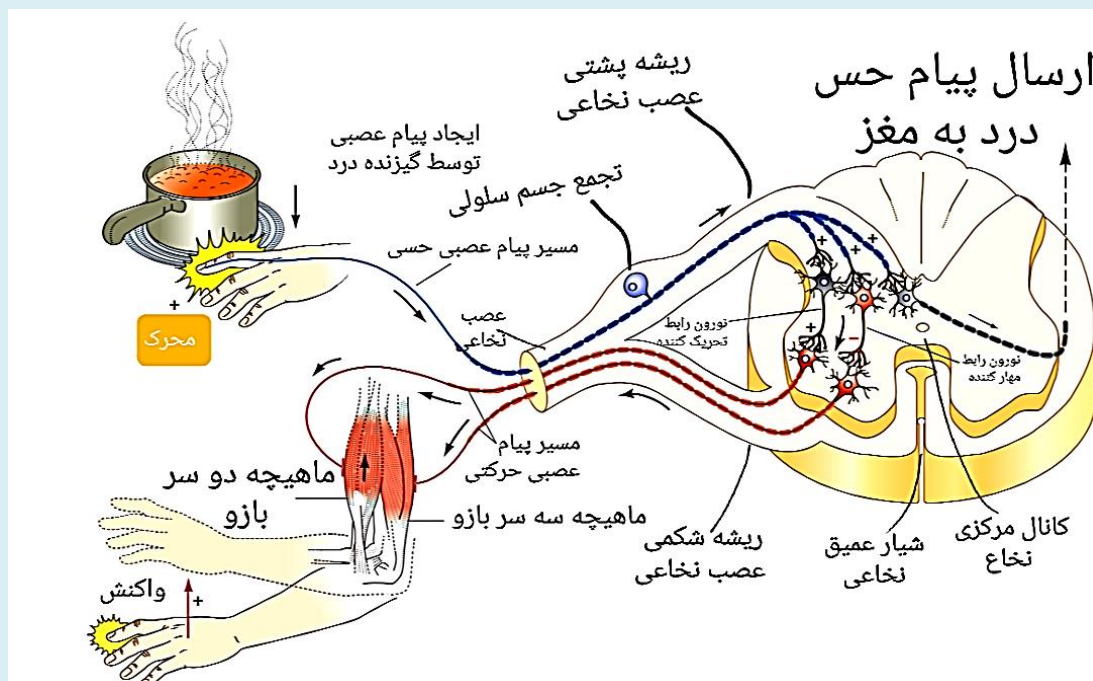
۲) ۲

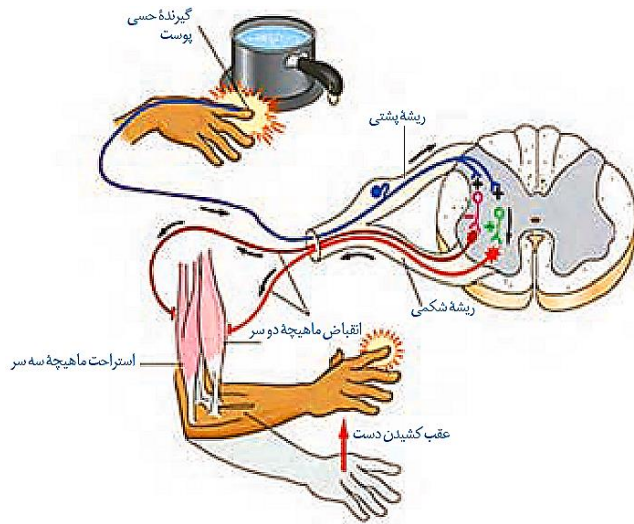
۱) ۱

## ۷. گزینهٔ ۴ (سخت - نکات شکل، شمارشی، مفهومی)

وقتی دستمان به جسم داغی برخورد کند، به دنبال ارسال پیام از سمت نخاع به عضلهٔ دوسر بازو، مکانیسم انعکاس عقب کشیدن دست رخ می‌دهد و در پی این اتفاق، ارسال پیام از سمت گیرنده‌های درد (گیرنده‌های سازش‌ناپذیر بدن) به سمت دستگاه عصبی مرکزی کاهش می‌یابد. پس تا این جا متوجه شدیم که منظور صورت سؤال مکانیسم عقب کشیدن دست است. همهٔ موارد در رابطه با این انعکاس نادرست است.

### درک بهتر





### بررسی همه موارد:

- الف- مطابق با شکل، یاخته عصبی که به سمت عضله سه سر بازو پیام ارسال می‌کند، اختلاف پتانسیل آن تغییر می‌کند، اما برای منقبض نشدن عضله سه سر، ناقل عصبی مهارى آزاد نمی‌کند.
- ب- یاخته عصبی که وظیفه هدایت پیام عصبی در طول ریشه پشتی را بر عهده دارد، نوعی نورون حسی است. آکسون و دندریت نورون‌های حسی از یک نقطه مشترک از جسم یاخته‌ای منشعب می‌شوند.



- ج- عضله سه سر بازو، زوج انقباضی عضله دوسر بازو است. همان‌طور که در مورد «الف» توضیح داده شد، عضله سه سر بازو منقبض نشده و موجب جابه‌جایی استخوان زند زیرین نمی‌شود.

### نکاتی چند

- عضله دوسر بازو به زند زیرین و کتف زردپی می‌دهد. (۲ زردپی به کتف و ۱ زردپی به زند زیرین)
- عضله سه سر بازو به زند زیرین و کتف و بازو زردپی می‌دهد. (۲ زردپی به بازو و ۱ زردپی به کتف و ۱ زردپی به زند زیرین)

د- بخش خاکستری نخاع در قسمت شکمی قطورتر است و ریشه شکمی از این بخش خارج می‌شود. فقط آکسونی که به سمت عضله دوسر بازو حرکت می‌کند، منجر به بازشدن کانال دریچه‌دار سدیمی موجود در عضله اسکلتی و در نهایت تحریک آن می‌شود. در پی این تحریک، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم نیز زیاد می‌شود.

### نکاتی چند

- تعداد سیناپس‌های مسیر انعکاس عقب کشیدن دست: ۶
- تعداد سیناپس‌های فعال: ۵
- تعداد سیناپس‌های غیرفعال: ۱
- تعداد سیناپس‌های تحریکی: ۴
- تعداد سیناپس‌های مهارى: ۱
- سیناپس‌های تحریکی: حسی با یکی از رابط‌ها + حسی با رابط دیگر + حرکتی ماهیچه دوسر با رابط
- سیناپس مهارى: حرکتی ماهیچه سه سر با رابط

سیناپس غیرفعال: حرکتی ماهیچه سه سر با ماهیچه سه سر

در سیناپس مهاری، پتانسیل عمل ایجاد نشده، اما ناقل عصبی مهاری ترشح شده و پتانسیل درون نسبت به بیرون، از ۷۰- نیز منفی تر می شود. خارج از کتاب: در سیناپس های مهاری، کانال پتاسیمی و کلر باز می شوند؛ کانال پتاسیم، پتاسیم با بار مثبت را از سلول خارج می کند و کانال کلر، کلر با بار منفی را به سلول وارد می کند و به این صورت، پتانسیل درون منفی تر نیز می شود.

خارج از کتاب: پتانسیل عمل، آستانه ای دارد که تا اختلاف پتانسیل به آن آستانه نرسد، پتانسیل عمل به راه نمی افتد. این عدد در حدود ۵۵- است. وقتی پتانسیل در سیناپس مهاری منفی تر می شود، عملاً رسیدن به عدد ۵۵- سخت تر از قبل می شود؛ مثلاً در حالت عادی از ۷۰- به ۵۵- می رسیم، اما اینجا باید مثلاً از ۱۰۰- به ۵۵- برسیم! به علت همین سختی رسیدن به آستانه، عملاً در سیناپس مهاری، پتانسیل عمل نداریم.

در سیناپس غیرفعال، پتانسیل عمل ایجاد نشده و ناقل عصبی نیز ترشح نمی شود.

نورون حرکتی مربوط به ماهیچه سه سر، در انعکاس عقب کشیدن دست هیچ ناقلی ترشح نمی کند، و گرنه می تواند در شرایطی دیگر، ناقل تحریکی ترشح کند.

ترشح ناقل مهاری فقط در سیناپس مربوط به نورون به نورون است و در سیناپس نورون ماهیچه، ناقل مهاری ترشح نمی شود.

نورون های حرکتی در مسیر خود، ابتدا به هم نزدیک و سپس از هم دور می شوند.

در این انعکاس، ۱ نورون حسی بیشتر نداریم؛ اما ۲ نورون رابط و ۲ نورون حرکتی داریم.

دندریت نورون حسی: بخشی در ریشه پشتی + بخشی در مسیر رسیدن به ریشه

جسم یاخته ای و آکسون نورون حسی: در ریشه پشتی

پایانه آکسون نورون حسی: در ریشه پشتی

نورون رابط: به طور کامل در ماده خاکستری نخاع

دندریت و جسم یاخته ای نورون حرکتی: در ماده خاکستری نخاع

آکسون نورون حرکتی: بخشی در ماده خاکستری + بخشی در ماده سفید + بخشی در ریشه شکمی + بخشی در مسیر رسیدن به اندام هدف

سیناپس	یاخته های شرکت کننده	نوع سیناپس	نوع ناقل عصبی
۱	نورون رابط (سلول پس سیناپسی) نورون حسی (سلول پیش سیناپسی)	فعال	تھریکی
۲	نورون رابط (سلول پیش سیناپسی) نورون حرکتی سه سر (سلول پیش سیناپسی)	فعال	بازدارنده
۳	نورون حرکتی (سلول پیش سیناپسی) ماهیچه سه سر (سلول پیش سیناپسی)	غیرفعال	
۴	نورون رابط (سلول پیش سیناپسی) نورون حسی (سلول پیش سیناپسی)	فعال	تھریکی
۵	نورون رابط (سلول پیش سیناپسی) ماهیچه حرکتی دوسر (سلول پیش سیناپسی)	فعال	تھریکی
۶	نورون حرکتی (سلول پیش سیناپسی) ماهیچه دوسر (سلول پیش سیناپسی)	فعال	تھریکی
<p>❖ در این انعکاس، ۵ سیناپس فعال وجود دارد که تنها یکی از آنها در خارج از نخاع قرار دارد و سایر سیناپس ها درون ماده خاکستری نخاع هستند.</p> <p>❖ سیناپس بین نورون رابط و نورون حرکتی ماهیچه سه سر بازو، تنها سیناپس مهاری در این انعکاس است.</p>			

- ❖ توجه داشته باشید که در سیناپس‌های فعال به طور حتم پتانسیل یاخته پس سیناپسی تغییر می‌کند؛ ولی فقط در حالتی که سیناپس تحریکی باشد، در یاخته پس سیناپسی پتانسیل عمل به وجود می‌آید.
- ❖ جسم یاخته‌ای اولین نورون در گیر در این مسیر، در ریشه پشتی نخاع قرار دارد.
- ❖ با رسیدن پیام عصبی به تارهای ماهیچه دوسر بازو، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به درون سیتوپلاسم این یاخته‌ها آزاد می‌شود؛ در نتیجه این فرایند سرهای میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند.
- ❖ گیرنده‌های حس موجود در این مسیر انعکاسی، از گیرنده‌های حواس پیکری است؛ گیرنده‌های حواس پیکری انتهای دندریت نورون‌های حسی‌اند.

<p>گیرنده‌های حسی پوست همگی انتهای دندریت نورون حسی می‌باشند که تحریک یک نوع از این گیرنده‌ها، باعث راه‌اندازی انعکاس عقب کشیدن دست می‌شود.</p> <p>دقت داشته باشید که هم‌زمان با این انعکاس، گیرنده درد و گرما نیز تحریک می‌شوند.</p> <p>گیرنده حسی درد پوست، انتهای آزاد دندریت نورون حسی است؛ پس پیام عصبی از گیرنده حسی به نورون حسی هدایت می‌شود، نه منتقل!!!</p>	<p><b>تحریک گیرنده حسی پوست</b></p>
<p>گفتیم که گیرنده‌های پوست از جمله گیرنده درد همگی انتهای دندریت نورون حسی هستند. نورون حسی که انتهایش گیرنده درد را می‌سازد، پیام عصبی را به نخاع هدایت می‌کند.</p> <p>این نورون حسی، دارای یک رشته عصبی آکسون کوتاه میلین‌دار و یک رشته عصبی دندریت طولی میلین‌دار است که در یک نقطه به جسم یافته‌ای متصل هست. آکسون نورون حسی از طریق ریشه پشتی وارد نخاع می‌شود.</p>	<p><b>هدایت پیام عصبی توسط نورون حسی به نخاع</b></p>
<p>نورون حسی با آزاد کردن ناقل عصبی، دو نورون رابط را در نخاع تحریک می‌کند. دقت داشته باشید که در این مرحله در هر دو سیناپس، ناقل عصبی تحریکی آزاد می‌شود. نورون‌های رابط در ماده فاکستری نخاع قرار دارند. هر دو نوع نورون رابط موجود در انعکاس نفعی، فاقد میلین هستند و دندریت‌های کوتاه و منشعب دارند.</p> <p>یکی از نورون‌های رابط، با نورون حرکتی ماهیچه سه سر سیناپس برقرار می‌کند و با آزاد کردن نوعی ناقل عصبی، آن را مهار می‌کند. نورون رابط دیگر، نورون حرکتی ماهیچه دوسر را تحریک می‌کند. در این سیناپس ناقل عصبی تحریکی آزاد می‌شود.</p>	<p><b>انتقال پیام از نورون‌های رابط به نورون‌های حرکتی</b></p>
<p>نورون حرکتی ماهیچه دوسر، یافته‌های ماهیچه دوسر را تحریک می‌کند و این ماهیچه منقبض می‌شود. در این سیناپس ناقل عصبی تحریکی آزاد می‌شود. سیناپس بین نورون حرکتی ماهیچه سه سر و ماهیچه سه سر، غیرفعال است و ناقل عصبی آزاد نمی‌کند؛ بنابراین ماهیچه سه سر در حالت استراحت قرار می‌گیرد. نورون‌های حرکتی موجود در انعکاس نفعی، دارای دندریت‌های کوتاه منشعب و فاقد میلین هستند و جسم سلولی آنها در ماده فاکستری نخاع قرار دارد و آکسون آن بلند و میلین‌دار است که از ریشه شکمی نخاع خارج می‌شوند.</p>	<p><b>ارتباط بین نورون‌های حرکتی و ماهیچه‌ها</b></p>

## دوپینگ

در فرایند انعکاس عقب کشیدن دست، کدام ویژگی در مورد هر نورون رابط موجود در بخش خاکستری نخاع، درست است؟

- (۱) در عصب نخاعی یافت می‌شود.
  - (۲) حاوی ژن‌های میلیون‌ساز می‌باشد.
  - (۳) دارای دندریت بسیار طویل است.
  - (۴) فقط با نورون‌های حرکتی در ارتباط است.
- گزینه ۲ (خارج ۹۴ - متوسط - مفهومی، نکات شکل)

۸. در ارتباط با ژن‌های یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها و تنظیم آنها، کدام گزینه به صورت صحیحی بیان شده است؟

- (۱) عامل تنظیم بیان ژن مثبت همانند منفی، به دو نوع ترکیب دارای مونومرهای متفاوت با مونومرهای خود اتصال پیدا می‌کند.
- (۲) هر نوع رنا که می‌تواند با رنای پیک بالغ، رابطه مکملی برقرار کند، موجب تسهیل فرایند مربوط به پروتئین‌سازی می‌شود.
- (۳) با جداشدن هر نوع پروتئین غیر آنزیمی از دنای نوعی پروکاریوت، می‌توان شاهد تسهیل فرایند رونویسی بود.
- (۴) توالی پایان موجود در تمامی ژن‌ها، باعث جداشدن آنزیم تولید کننده رنا از عامل وراثتی یاخته می‌گردد.

## ۸. گزینه ۱ (سخت - مفهومی، ترکیبی، قیددار)

پروتئین تنظیم بیان ژن مثبت به دنا، آنزیم رنابسپاراز و مالتوز اتصال پیدا می‌کند و خود نیز از آمینواسید تشکیل شده است. دنا و مالتوز مونومرهای متفاوتی با آمینواسید دارند (نوکلئوتید و مونوساکارید) و در تنظیم بیان ژن منفی، پروتئین به دنا و لاکتوز متصل است که باز هم شرایط مشابهی با حالت تنظیم بیان ژن مثبت دارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) رناهای کوچک همانند رنای ناقل، با رنای پیک رابطه مکملی برقرار می‌کنند و این رناها نقشی منفی بر روی ترجمه دارند و از آن جلوگیری می‌کنند.

## درک بهتر

همه رناهای کوچک این نقش را ندارند؛ بلکه فقط بعضی از آنها کار ممانعت از ترجمه را دارند و بعضی دیگر، کار دیگر دارند؛ مثلاً بعضی از آنها در هسته فعالیت دارند!

(۳) اگر پروتئین فعال کننده از دنا جدا شود، تنظیم بیان ژن مثبت از کار افتاده و میزان رونویسی به مقدار زیادی کاهش پیدا می‌کند و اصلاً رونویسی تسهیل نمی‌گردد.

## نکته

در تنظیم مثبت برخلاف تنظیم منفی، رنابسپاراز تمایلی به اتصال به دنا ندارد و در عدم حضور فعال کننده، اتصال رنابسپاراز به دنا را نداریم. (۴) تنها به این نکته دقت کنید که برخی ژن‌ها مانند آن چه در مجموعه ژنی (اپران) لاکتوز مشاهده می‌گردد، که ژن اول و دوم توالی پایان ندارند.

## درک بهتر

اصطلاح اپران لک در کنکور ۹۹ مطرح شد که منظور، تنظیم منفی لاکتوز است. اصطلاح اپران مت نیز به معنی تنظیم مثبت مالتوز است.

## دوپینگ

باتوجه به اپران لک در باکتری E.coli، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ترکیبی که به عنوان ..... شناخته می شود،.....»

(۱) مهارکننده - به توالی خاصی از DNA بیش از نوعی قند تمایل دارد.

(۲) آنزیم ویژه رونویسی - نیازمند پروتئین‌هایی برای شناسایی راه‌انداز است.

(۳) فعال‌کننده - پس از اتصال به نوعی قند، به جایگاه ویژه خود اتصال می‌یابد.

(۴) محرک فعالیت رنابسپاراز (RNA پلیمرز) - نوعی دی‌ساکارید به حساب می‌آید.

گزینه ۴ (داخل ۹۹ - متوسط - مفهومی، نکات شکل، خط به خط)

۹. کدام گزینه باتوجه به اطلاعات زیر، درباره نوعی جانور که برای تعیین ترکیب و سرعت شیره پرورده از آن استفاده می‌شود، صحیح است؟

دافنی: صید هیدر است که اندازه آن از حد خاصی بیشتر نمی‌شود و جانور بسیار تمیزی است.  
شیمرا: جنس اسکلت محافظت‌کننده از آبشش‌های آن، اندکی با اسکلت انسان، تفاوت دارد.  
برگ متحرک: وظیفه تنظیم فعالیت ماهیچه‌های هر بند از بدن آن، با یک گره عصبی است.  
زالو: کرمی حلقوی که حرکت آن شبیه حرکت بادکنک، هنگام خالی شدن هوای آن است.  
لامپری: نوعی ماهی که دهان دایره‌ای خود را مانند مته وارد بدن میزبان می‌کند.

(۱) برخلاف برگ متحرک، برای تنفس باید دائماً در محیط مرطوب باشد.

(۲) همانند دافنی، در پی رشد جانور فقط طول اسکلت بدن بیشتر می‌شود.

(۳) برخلاف زالو، اساس حرکتی که در آن رخ می‌دهد، مشابه با لامپری می‌باشد.

(۴) همانند شیمرا، دارای نوعی سامانه دفعی است که ترکیباتی را به داخل روده تخلیه می‌کنند.

## ۹. گزینه ۴ (متوسط - ترکیبی، مقایسه‌ای)

اول از همه باید جانوران را باتوجه به خصوصیاتشان به کتاب درسی ارجاع دهیم.

زیست‌شناسان از شته برای تعیین ترکیب و سرعت شیره پرورده در آوندهای آبکشی استفاده می‌کنند.

در جانوران دارای اسکلت بیرونی، اندازه جانور از حد خاصی بیشتر نمی‌شود، پس دافنی یا حشره است یا سخت‌پوست.

در حشرات، فعالیت ماهیچه‌های هر بند از بدن توسط یک گره عصبی تنظیم می‌شود، پس برگ متحرک یک حشره است.

در جانوران دارای اسکلت آب‌ایستایی، با فشار جریان آب به بیرون، جانور همانند حرکت بادکنک خالی شدن هوا به سمت مخالف حرکت می‌کند؛ پس زالو دارای اسکلت آب‌ایستایی است.

در همه ماهی‌ها به جز ماهی‌های غضروفی، ساختار اسکلت بدن (استخوان + غضروف) بسیار شبیه به ساختار استخوان انسان است. پس شیمرا از آنجاکه آبشش دارد و اسکلت آن اندکی با انسان تفاوت دارد، یک ماهی غضروفی است.

لامپری نیز باتوجه به فرض سؤال، یک ماهی شکارچی است.

در حشرات، لوله‌های مالپیگی اوریک‌اسید و در ماهی‌های غضروفی، غدد راست‌روده‌ای محلول نمک بسیار غلیظ را به روده تخلیه می‌کنند.

## نکات ترکیبی

✓ در حشرات، تنها راه تنظیم اسمزی باتوجه به مطالب کتاب درسی، لوله‌های مالپیگی است. (فصل ۵ دهم)

✓ در ماهی‌های غضروفی که ساکن آب‌شور هستند، تنظیم اسمزی به کمک کلیه‌ها + غدد راست‌روده‌ای صورت می‌گیرد. در سایر ماهی‌ها اعم

از غضروفیان ساکن آب شیرین و استخوان‌داران، فقط به کمک کلیه‌ها صورت می‌گیرد. (فصل ۵ دهم)

✓ راست‌روده در ماهیان غضروفی، جزئی از روده محسوب می‌شود. (کنکور ۱۴۰۰)

(۱) جانوران دارای تنفس پوستی باید دائماً در محیط مرطوب باشند. شته و برگ متحرک حشره و دارای تنفس ناییدیسی هستند.

### زیست دام

دقت کنید اینکه گازها باید همواره مرطوب باشند، با اینکه جاندار دائماً در محیط مرطوب باشد، فرق دارد. گازها در همه جانوران مطرح شده باید مرطوب باشند؛ اما دائماً محیط مرطوب باشد، منظور تنفس پوستی است.

(۲) حشرات و سخت‌پوستان اسکلت خارجی دارند. با افزایش اندازه جانور، اسکلت خارجی نیز باید بزرگ‌تر (رشد طولی) و ضخیم‌تر (رشد عرضی) شود.

### نکته ترکیبی

✓ در جانوران دارای اسکلت خارجی، به دلیل محدودیت در حرکت جانور، اندازه اسکلت از حد خاصی بزرگ‌تر نمی‌شود. (فصل ۳ یازدهم)

(۳) اساس حرکت در تمامی جانوران مشابه است.

### دوپینگ

به طور معمول در مهره‌های نوعی جانور ماده، رسوبی از نمک‌های کلسیم یافت نمی‌شود. کدام ویژگی، درباره این جانور صحیح است؟

(۱) با فشار جریان آب به سمت بیرون، به سمت مخالف حرکت می‌نماید.

(۲) می‌تواند تخمکی با اندوخته زیاد و دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای تولید کند.

(۳) توسط ساختار ویژه‌ای، محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کند.

(۴) خون پس از عبور از سینوس سیاهرگی، ابتدا به حفره بزرگ‌تر قلب وارد می‌شود.

گزینه ۳ (داخل ۱۴۰۰ - متوسط - ترکیبی، نکات شکل)

۱۰. در یک خانواده پدر سالم از نظر بیماری فنیل‌کتونوری، گروه خونی AB دارد و مادر فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی، فاقد پروتئین D و بیمار از نظر بیماری فنیل‌کتونوری است. اگر دختر خانواده فاقد فاکتور انعقادی ۸ و مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوری و دارای گروه خونی مثبت بوده و پسر سالم خانواده دارای گروه خونی منفی باشد، در این صورت تولد کدام فرزند غیرممکن است؟ (برای فاکتور ۸، شایع‌ترین نوع هموفیلی را در نظر بگیرید و از کراسینگ‌اور صرف‌نظر کنید.)

(۱) دختری با بروز علائم بیماری فنیل‌کتونوری، دارای فاکتور انعقادی ۸ و کربوهیدرات گروه خونی و پروتئین D

(۲) پسری دارای کربوهیدرات B، فاقد فاکتور انعقادی ۸ و پروتئین D با علائم بیماری فنیل‌کتونوری

(۳) دختری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و دارای پروتئین D و دو نوع کربوهیدرات مربوط به گروه خونی و مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوری

(۴) پسری با یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D و سالم از نظر بیماری فنیل‌کتونوری و فرایند لخته شدن خون

### ۱۰. گزینه ۳ (سخت - مفهومی)

در این خانواده با توجه به صورت مسئله برای پدر و مادر از نظر انواع صفات حالات زیر برقرار خواهد بود:

پدر:  $Dd + Pp + AB + h$

مادر:  $dd + Pp + OO + Hh$

حال در پی لقاح زن و مرد برای هر یک از انواع ژن‌ها، حالات زیر برقرار خواهد بود:

برای فرزندان آنها داریم:

گروه خونی ABO: AO و BO

گروه خونی Rh: Dd و dd

هموفیلی: نیمی از دختران سالم ناقل از نظر هموفیلی (Hh) و نیمی از دختران هموفیل (hh) و نیمی از پسران سالم (H) و نیمی از پسران بیمار از نظر هموفیل (h)  
فنیل کتونوری: Pp و pp  
حال باتوجه به حالات فوق، تمام فرزندان دارای گروه خونی A یا B بوده و به طور حتم یک نوع کربوهیدرات مربوط به گروه خونی را دارا خواهند بود؛ پس هیچ فرزندی دارای دو نوع کربوهیدرات نخواهد بود.

### زیست دام

درسته که هیچ فرزندی دارای دو نوع کربوهیدرات نخواهد بود؛ اما توجه کنید که ممکنه در پیکرش دو نوع کربوهیدرات مشاهده بشه، مثل خانم باردار.

### دوپینگ

در خانواده‌ای که والدین هر دو سالم‌اند، دختری فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین با گروه خونی B و پسری فاقد عامل انعقادی شماره هشت با گروه خونی A متولد گردید. با فرض یکسان بودن گروه خونی والدین، تولد کدام فرزند در این خانواده ممکن است؟  
(۱) پسری با گروه خونی O و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین  
(۲) پسری با گروه خونی AB دارای عامل انعقادی شماره ۸ و فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین  
(۳) دختری با گروه خونی O و فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین و دارای عامل انعقادی شماره ۸  
(۴) دختری با گروه خونی AB و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین  
گزینه ۲ (داخل ۹۹ - متوسط - مفهومی)

۱۱. کدام گزینه، نادرست است؟

«در نوعی از جیرجیرک‌ها،.....»

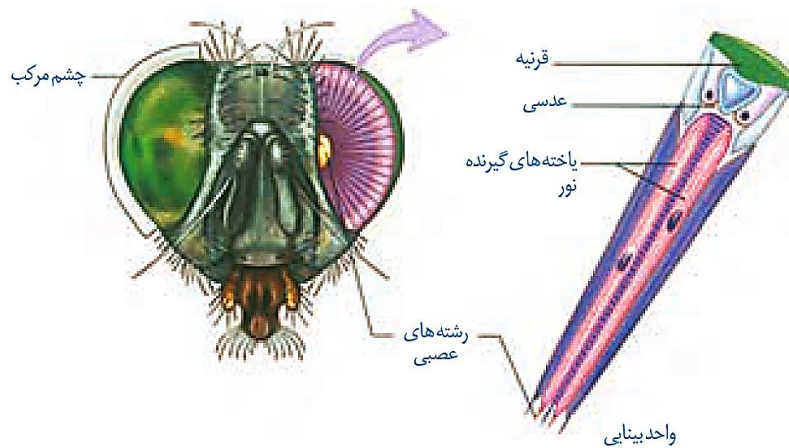
- (۱) جنس نر، هنگام آمیزش و دادن اسپرم خود به جنس ماده، دچار کاهش وزن می‌شود.
- (۲) بر روی پاهای عقبی آن‌ها، گیرنده‌های مکانیکی متصل به پرده صماخ قرار دارند.
- (۳) شانس بیشتر زادآوری، متعلق به جنس ماده حجیم و سنگین‌تر است.
- (۴) چشم‌ها از تعداد زیادی واحد مستقل بینایی تشکیل شده‌اند.

### ۱۱. گزینه ۲ (ساده - ترکیبی، خط به خط)

در جیرجیرک گیرنده‌های مکانیکی متصل به پرده صماخ روی پاهای جلویی قرار دارند، نه عقبی.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در فرایند تولیدمثل جیرجیرک، جانور نر زامه‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می‌کند. این کیسه بخش قابل توجهی از وزن بدن جانور نر را تشکیل می‌دهد؛ بنابراین جانور نر دچار کاهش وزن می‌گردد.
- (۳) در روند انتخاب جفت جیرجیرک‌ها جانور نر، جیرجیرک ماده‌ای را انتخاب می‌کند که بزرگ‌تر باشد، زیرا بزرگ‌تر بودن جیرجیرک ماده نشانه آن است که تخمک‌های بیشتری دارد و می‌تواند زاده‌های بیشتری تولید کند؛ بنابراین شانس بیشتر زادآوری، از آن جنس ماده حجیم و سنگین‌تر است.
- (۴) جیرجیرک یک حشره است؛ بنابراین چشم مرکب دارد. چشم مرکب که در حشرات دیده می‌شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی، یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری دارد.



## ۱۲. در رونویسی ..... همانندسازی، می توان گفت .....

- (۱) همانند - تشکیل موقت پیوندهایی که بدون نیاز به فعالیت بسپارازی تشکیل می‌شوند، قابل انتظار می‌باشد.
- (۲) همانند - تنها قسمتی از بخش الگوی قرار گرفته، توسط آنزیمی با توانایی شکستن پیوند هیدروژنی دربر گرفته می‌شود.
- (۳) برخلاف - به مقدار بسیار زیادی انرژی رایج یاخته‌ای به منظور شکسته شدن پیوندهایی بین نوکلئوتیدی، مصرف می‌گردد.
- (۴) برخلاف - شکستن پیوندهایی با انرژی پایین، به‌طور قطع پس از توالی که توسط پروتئین شناسایی می‌گردد، شروع می‌شود.

## ۱۲. گزینه ۱ (سخت - مفهومی، مقایسه‌ای)

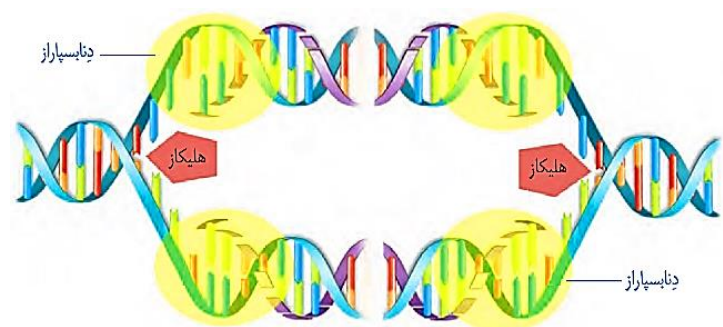
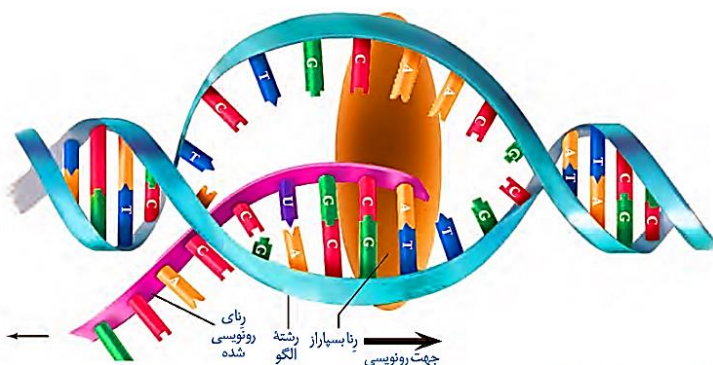
در همانندسازی هنگامی که نوکلئوتید اشتباه در رشته قرار بگیرد، در این صورت پیوندهای هیدروژنی ضعیفی تشکیل می‌گردد که این پیوندها بعداً طی ویرایش شکسته می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید، پیوند هیدروژنی پیوندی است که بدون نیاز به فعالیت آنزیم تشکیل می‌گردد. در رونویسی نیز به‌صورت واضحی پیوندهای هیدروژنی بین رنا و دنا شروع به شکستن می‌کنند.

### طراح شو

البته توجه داشته باشید موضوع ویرایش کمی سلیقه‌ای است (حتی در بین طراحان مختلف) و ما هم در سؤالی آوردیم که سه مورد دیگر قطعاً غلط باشند تا با رد گزینه این گزینه را انتخاب کنید! البته بدانید که نظر کلی تیم ما بر این است که شکست هیدروژنی در ویرایش نباید مدنظر باشد؛ اما خب گفتیم، در سؤالی آوردیم که گزینه‌های دیگر خیلی غلط باشند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در همانندسازی که کل دنا الگو قرار می‌گیرد، تنها قسمتی از دنا توسط یک آنزیم دنابسپاراز دربر گرفته می‌شود. به‌علاوه دقت کنید در این فرایند آنزیم هلیکاز پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند و این آنزیم نیز دنا را در بر نمی‌گیرد. در فرایند رونویسی، تمام قسمتی که به‌عنوان الگو استفاده می‌شود، توسط یک آنزیم رنابسپاراز دربر گرفته می‌شود.



### نکته

دقت داشته باشید برای رونویسی دوتا شکل مختلف در کتاب دارید که در یکی آنزیم کل دنا و در دیگری، آنزیم بخشی از دنا را دربر گرفته که اولی را در نظر داشته باشید و دومی هدفی دیگر از این گونه نشان دادن دارد!

۳) در رونویسی ATP (منبع رایج انرژی) به عنوان پیش ماده اصلی فرایند مورد استفاده قرار می گیرد و به مقدار زیادی مصرف می گردد. به علاوه در همانندسازی نیز هلیکاز به منظور شکستن پیوندهای هیدروژنی، به مقدار بالایی ATP مصرف می کند.

### نکاتی چند

دقت داشته باشید انرژی ATP برای تشکیل پیوند فسفودی استر مصرف نمی شود، بلکه انرژی حاصل از شکستن دو فسفات، صرف تشکیل پیوند فسفودی استر می شود.

توجه داشته باشید خود ATP نیز به دلیل داشتن ریبوز و سه فسفات بودن، می تواند در ساخت رنا شرکت کند و با ازدست دادن دو فسفات و تبدیل به AMP، وارد رشته شود؛ لذا ATP می تواند در تشکیل فسفودی استر شرکت داشته باشد، در حالت خاص!

۴) در رونویسی ممکن است پس از راه انداز (توالی ای که توسط پروتئین شناسایی می گردد)، توالی اپراتور قرار داشته باشد که به هیچ عنوان رونویسی نمی شود و پیوندهای هیدروژنی آن شکسته نمی شود. این عبارت درباره همانندسازی صحیح بیان شده است.

### نکته

راه انداز، اپراتور، جایگاه اتصال فعال کننده، افزایشنده در خارج از ژن هستند و رونویسی نمی شوند.

شکست پیوند اشتراکی بین فسفات ها	تشکیل فسفودی استر	شکست فسفودی استر	تشکیل H دنا	شکست H دنا	تشکیل H رنا دنا	شکست H رنا دنا	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	آغاز
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	پایان

### همانندسازی

تعداد و زمان انجام	در هر پرفه سلولی یکبار و در مرحله S رخ می دهد.
محل	عمل همانندسازی در یوکاریوت ها، در بخش های مختلفی از سلول (هسته، میتوکندری، کلروپلاست) می تواند انجام بگیرد.
پیش همانندسازی از	باید پیچ و تاب فاینه باز و پروتئین های همراه آن یعنی هیستون ها (در یوکاریوت ها) از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. * این کار به کمک آنزیم هایی (بیش از یک آنزیم) انجام می شود.
موکول دنا به عنوان الگو	واحدهای سازنده دنا
نوکلئوتیدهای سه فسفاته و آزاد داخل سلول که در حین اتصال، دو فسفات خود را از دست می دهند. * نوکلئوتید یوراسیل دار نیز در تجمعات نوکلئوتیدها دیده می شود اما در سافتار دنا به کار نمی رود.	
ضمن باز کردن دو رشته، نوکلئوتیدها را به صورت مکمل روبه روی هم قرار می دهند و با پیوند فسفودی استری به هم متصل می کنند.	

عوامل لازم	هلیکاز	پس از جدا شدن هیستون‌ها، هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند.
دقت	برخی از آنزیم‌های لازم	یکی از مهم‌ترین آنزیم‌های مؤثر در سافت یک رشته دنا در مقابل رشته الگو می‌باشد. دنا بسپاراز نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند. *هم قاصیت بسپارازی و هم قاصیت نوکلئازی (در ویرایش) دارد. *به سمت هلیکازها حرکت می‌کند.
	همانندسازی دنا با دقت زیادی انجام می‌شود؛ این دقت تا حدود زیادی (نه صرفاً) مربوط به رابطه مکملی بین نوکلئوتیدهاست. اگر چه آنزیم دنا بسپاراز نوکلئوتیدها را بر اساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می‌دهد ولی گاهی در این مورد اشتباهی هم صورت می‌گیرد؛ بنابراین آنزیم دنا بسپاراز پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر، بر می‌گردد و رابطه مکملی نوکلئوتید را بررسی می‌کند. اگر اشتباه باشد، نوکلئوتید با فعالیت نوکلئازی برداشته می‌شود و با فعالیت بسپارازی، نوکلئوتید صحیح به جای آن قرار می‌گیرد.	
ساختارهای مهم در همانندسازی	دوراهی همانندسازی	در محلی که دو رشته دنا از هم جدا می‌شوند، دو سافتار Y مانند به وجود می‌آید. *در هر دوراهی همانندسازی یک هلیکاز و دو DNA پلیمرز فعالیت دارد.
	حباب همانندسازی	باتوجه به اینکه در محل همانندسازی، همانندسازی در دو جهت انجام می‌شود، به آن همانندسازی دو جهتی گفته می‌شود. به فاصله بین دو دوراهی همانندسازی گفته می‌شود. *در این فاصله، پیوندهای هیدروژنی شکسته شده‌اند. *در هر حباب همانندسازی، ۲ هلیکاز، ۴ دنا بسپاراز و ۴ رشته در حال تشکیل دیده می‌شود.

همانندسازی	رونویسی	
هلیکاز	دنا بسپاراز	شکستن هیدروژنی
بدون آنزیم	بدون آنزیم	تشکیل هیدروژنی
دنا بسپاراز	نداره	شکست فسفودی‌استر
دنا بسپاراز	دنا بسپاراز	تشکیل فسفودی‌استر
دنا بسپاراز	دنا بسپاراز	شکست پیوند بین فسفات‌ها
حاصل شکست پیوند بین فسفات‌ها	حاصل شکست پیوند بین فسفات‌ها	انرژی برای تشکیل فسفودی‌استر
میتوکندری + کلروپلاست + هسته + سیتوپلاسم (باکتری)	میتوکندری + کلروپلاست + هسته + سیتوپلاسم (باکتری)	محل انجام فرایند
هلیکاز و دنا بسپاراز و یه سری دیگر	دنا بسپاراز	آنزیم‌ها
دارد	ندارد	ویرایش
میتوکندری + کلروپلاست + هسته + سیتوپلاسم (باکتری)	میتوکندری + کلروپلاست + هسته + سیتوپلاسم (باکتری)	محل فعالیت محصول
فسفات به هیدروکسیل	فسفات به هیدروکسیل	جهت انجام
هر پی دئوکسی ریبوز نداره + یوراسیل دار	هر پی ریبوز نداره + تیمین دار	نوکلئوتید غیر مصرفی
بله	اگر رنای ناقل باشد بله	داشتن هیدروژنی در محصول

### ۱۳. آنزیم ATP ساز قرار گرفته در غشای تیلاکوئید، ..... آنزیم ATP ساز قرار گرفته در غشای داخلی راکیزه، .....

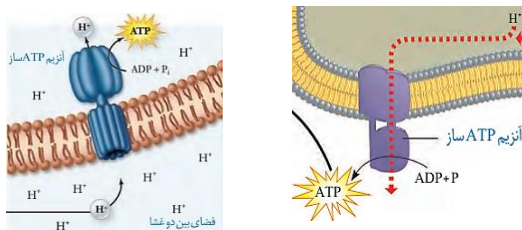
- ۱) برخلاف - الکترون‌های برانگیخته سبب احیای آنزیم می‌شود.
- ۲) همانند - دارای بخش بزرگی است که در محیطی با تراکم پایین  $H^+$  قرار دارد.
- ۳) همانند - با تغییر شکل فضایی در ضخامت غشا، یون هیدروژن را از خود عبور می‌دهد.
- ۴) برخلاف - که در جهت افزایش PH داخلی میتوکندری عمل می‌کند، در جهت کاهش PH محیط تیلاکوئید عمل می‌کند.

### ۱۳. گزینه ۲ (متوسط - مقایسه‌ای، ترکیبی، مفهومی)

طبق شکل‌ها، مشاهده می‌کنیم که آنزیم ATP ساز قرار گرفته در غشای تیلاکوئید، همانند این آنزیم در غشای داخلی راکیزه، دارای بخش بزرگی می‌باشد. این بخش بزرگ، به ترتیب در خارج از فضای تیلاکوئید و فضای درونی میتوکندری قرار گرفته است که هر دوی این مکان‌ها، تراکم پایینی از یون هیدروژن دارند.

#### نکته

مطابق شکل، بخش کانالی در کلروپلاست برخلاف میتوکندری، بزرگ‌تر از بخش سازنده ATP است.



#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دقت داشته باشید که در هیچ‌کدام از این آنزیم‌های ATP ساز، الکترون‌های برانگیخته سبب احیای آنزیم نمی‌شوند و این آنزیم‌ها، جزئی از زنجیره‌های الکترونی محسوب نمی‌شوند!

#### نکاتی چند

زنجیره انتقال الکترون مربوط به تنفس هوازی، شامل مولکول‌هایی است که در غشای درونی راکیزه قرار دارند و می‌توانند الکترون بگیرند یا از دست بدهند؛ لذا اکسیژن و  $NADH$  و  $FADH_2$  و آب و آنزیم ATP ساز، جزئی از زنجیره نیستند. زنجیره‌های انتقال الکترون در کلروپلاست نیز چنین حالتی دارند که یکی بین فتوسیستم ۱ و ۲ و دیگری بعد از فتوسیستم ۱ قرار دارد؛ لذا آب و فتوسیستم ۱ و فتوسیستم ۲ و  $NADP^+$  و آنزیم ATP ساز جزئی از زنجیره نیستند.

- ۳) توجه کنید که بخشی از هر دو آنزیم ATP ساز گفته شده، نوعی کانال پروتئینی برای عبور یون هیدروژن محسوب می‌شوند، نه نوعی پمپ هیدروژنی! بنابراین در هیچ‌کدام از آنها تغییر شکل فضایی در ضخامت غشا جهت عبور یون هیدروژن مشاهده نمی‌شود!

#### نکته

کانال‌ها به‌طور کلی تغییر شکل نمی‌دهند، مگر دریچه داشته باشند؛ مثل کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی؛ بنابراین کانال‌های نشستی تغییر شکل نمی‌دهند.

- ۴) آنزیم ATP ساز در غشای میتوکندری، سبب ورود یون هیدروژن به فضای داخلی میتوکندری شده و PH این فضا را با اسیدی‌تر کردن آن کاهش (نه افزایش) می‌دهد. آنزیم ATP ساز در غشای تیلاکوئید با کاهش یون‌های هیدروژن در فضای درونی تیلاکوئید، سبب کاهش خاصیت اسیدی در این فضا و افزایش (نه کاهش) PH آن می‌شود.

### نکاتی چند

آنزیم ATP ساز هم در میتوکندری و هم در کلروپلاست، سبب کاهش PH بستره می‌شود؛ زیرا غلظت هیدروژن در بستره همیشه کمتر است. تولید NADPH، از هیدروژن بستره می‌کاهد و PH آن را افزایش می‌دهد.  
پمپ پروتونی کلروپلاست: افزایش PH بستره و کاهش PH تیلاکوئید  
پمپ‌های پروتونی میتوکندری: افزایش PH بستره و کاهش PH فضای بین دو غشا  
تولید NADPH: افزایش PH بستره

آنزیم ATP ساز کلروپلاست	آنزیم ATP ساز میتوکندری	نحوه انتقال پروتون‌ها
انتشار تسهیل شده	انتشار تسهیل شده	انتقال پروتون‌ها
در جهت شیب	در جهت شیب	مصرف ATP
ندارد	ندارد	تولید ATP
دارد	دارد	منبع انرژی
شیب غلظت پروتون	شیب غلظت پروتون	PH بستره
کاهش می‌دهد	کاهش می‌دهد	افزایش PH
فضای تیلاکوئید	فضای بین غشایی	جزئی از زنجیره انتقال الکترون
نیست	نیست	

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

«در دستگاه گوارش انسان سالم و بالغ، بخشی که ..... ممکن نیست.....»

- ۱) آب و یون‌ها را جذب می‌کند - با کمک ماهیچه‌های طولی و حلقوی خود، حرکات آهسته انجام دهد.
- ۲) گوارش پروتئین‌ها را آغاز می‌کند - برای ریزتر کردن مواد غذایی، حرکات قطعه‌قطعه‌کننده انجام دهد.
- ۳) لیپوپروتئین‌ها را ذخیره می‌کند - با تولید ترکیب دارای کلسترول و فسفولیپید، در ریز شدن چربی‌ها مؤثر باشد.
- ۴) محتویات خود را از طریق دو مجرا به روده می‌ریزد - با کمک نوعی ترکیب، دیواره دوازدهه را از اثر اسید حفظ کند.

۱۴. گزینه ۲ (متوسط - استنباطی، خط به خط)

گوارش پروتئین‌ها در معده آغاز می‌شود. معده، حرکات قطعه‌قطعه‌کننده انجام نمی‌دهد.

### طراح شو

- محل شروع حرکات کرمی: حلق
  - محل پایان حرکات کرمی: راست‌روده
  - محل شروع حرکات قطعه‌قطعه‌کننده: روده باریک
  - محل پایان حرکات قطعه‌قطعه‌کننده: روده بزرگ
- بخش‌هایی که در بدن حرکات کرمی دارند: لوله گوارش از حلق تا راست‌روده + میزنا

گرمی شکل	قطعه‌قطعه کننده	
تنها یک عدد	پنجرین عدد	تعداد حلقه‌های مشاهده شده در زمان واحد
دارد	دارد	نقش در گوارش مکانیکی
می‌تواند	نمی‌تواند	کاهش انقباض در بنداره‌ها
از حلق تا راست روده	تنها در روده باریک و بزرگ	محل‌های مشاهده
پیکری یا شبکه عصبی روده‌ای	شبکه عصبی روده‌ای	اعصاب تشکیل دهنده آن
گشاد شدن لوله گوارش	گشاد شدن لوله گوارش	دلیل ایجاد آن

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حرکات روده بزرگ آهسته است و می‌تواند آب و یون‌ها را جذب کند.

### طراح شو

بخش‌های دارای جذب:

دهان + معده + روده باریک + روده بزرگ

از بین بخش‌های گفته شده، روده بزرگ گوارش ندارد.

(۳) کبد می‌تواند لیپوپروتئین‌ها را ذخیره کند. کبد، صفرا را می‌سازد. صفرا، ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بی‌کربنات، کلسترول و فسفولیپید است. صفرا در ریز شدن چربی‌ها نقش دارد.

(۴) ترکیبات لوزالمعده از طریق دو مجرا به دوازدهه می‌ریزند. بی‌کربنات موجود در شیرۀ لوزالمعده، دیواره دوازدهه را از اثر اسید حفظ می‌کند.

### نکته

بی‌کربنات لوزالمعده، بی‌کربنات صفرا و بی‌کربنات روده باریک، در خنثی‌سازی اثر کیموس معده نقش دارند.

**۱۵.** چند مورد، فقط درباره آن دسته از جانورانی درست است که همه یاخته‌های آنها، درون محیطی مایع زندگی می‌کنند؟

الف- از طریق لوله گوارش، امکان جریان یک‌طرفه غذا را فراهم می‌کنند.

ب- توسط ساختاری تنفسی، ارتباط بین یاخته‌های بدن با محیط فراهم می‌شود.

ج- فقدان مویرگ سبب جریان مستقیم نوعی مایع در مجاورت یاخته‌های آنها می‌شود.

د- با هر نوع اسکلت بدنی، برای حرکت در هر جهتی، نیرویی خلاف جهت حرکت وارد می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

### ۱۵. گزینه ۱ (متوسط - ترکیبی، استنباطی، قیددار، شمارشی)

فقط مورد «د» صحیح است. دقت کنید در ابتدا شما شاید فکر کنید صورت سؤال در مورد یک گروه جانور خاص از شما می‌پرسد، اما باید توجه داشته باشید که همه یاخته‌های همه جانوران در محیط مایع بین یاخته‌ای زندگی می‌کنند. پس در واقع سؤال از شما می‌خواهد مواردی را انتخاب کنید که فقط درباره همه جانوران درست باشد، نه برخی و نه بسیاری.

### بررسی همه موارد:

الف- جانوران زیادی مانند هیدر، اسفنج، عروس دریایی، پلاناریا و ... لوله گوارش ندارند.

### نکته ترکیبی

✓ لوله گوارش در اثر تشکیل مخرج، شکل می‌گیرد و امکان جریان یک‌طرفه غذا را فراهم می‌کند. (فصل ۲ دهم)

ب- جانورانی مانند هیدر، ساختار تنفسی ویژه ندارند.

### نکات ترکیبی

✓ نفس کشیدن، یکی از ویژگی‌های آشکار در بسیاری از جانوران است. (فصل ۳ دهم)

✓ در تک‌یاخته‌ای‌ها و جانورانی مانند هیدر که همه یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود ندارد؛ اما در سایر جانوران، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شود که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کنند. (فصل ۳ دهم)

ج- منظور دستگاه گردش خون باز است که فقط در بعضی جانوران وجود دارد.

### نکات ترکیبی

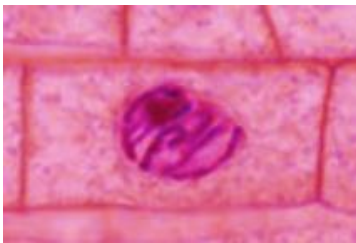
✓ قلب در سامانه باز، مایعی به نام همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند. همولنف نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را برعهده دارد. (فصل ۴ دهم)

✓ جانورانی که سامانه گردش باز دارند، مورگ ندارند و همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد. (فصل ۴ دهم)

✓ بندپایانی مانند ملخ، سامانه گردش باز دارند. (فصل ۴ دهم)

د- همه جانوران اساس حرکت یکسانی دارند و برای حرکت باید نیرویی خلاف آن وارد کنند.

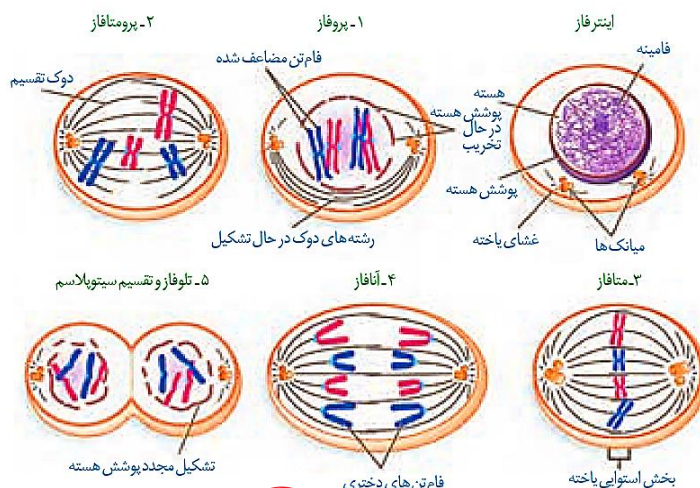
۱۶. شکل مقابل، تصویر میکروسکوپی تقسیم میتوز نوعی یاخته را نشان می‌دهد. مرحله‌ای که در تصویر مقابل قرار دارد، برخلاف مرحله‌ای که کروموزوم‌ها در سطح میانی یاخته قرار می‌گیرند، دارای کدام مشخصه زیر است؟



- استوانه‌های عمود برهم متشکل از ریز لوله‌های پروتئینی، در بزرگ‌ترین اندازه خود قرار ندارند.
- ماده وراثتی یاخته، شروع به فشردگی رشته‌های کروماتینی خود توسط پروتئین‌هایی می‌کند.
- نقطه واریسی برای ایجاد التهاب و مرگ برنامه‌ریزی شده برای یاخته دارای اختلال وجود ندارد.
- در بخش استوایی یاخته، کروموزوم‌ها حاوی تعداد کمتری زیر واحدهای تکراری نوکلئوزوم هستند.

### ۱۶. گزینه ۱ (سخت - مقایسه‌ای، شکل‌دار، مفهومی)

شکل، مرحله پروفاز تقسیم یاخته‌ای را نشان می‌دهد. مرحله‌ای که کروموزوم‌ها در سطح میانی یاخته قرار می‌گیرند، متافاز است. در مرحله متافاز برخلاف مرحله پروفاز، سانتیپول‌ها در بزرگ‌ترین اندازه خود قرار دارند. پس عبارت به درستی بیان شده است.



- ۲) دقت کنید که ماده وراثتی در حالت عادی نیز مقداری فشرده‌گی دارد و مقدار این فشرده‌گی در مرحله پروفاز افزایش می‌یابد.
- ۳) دقت کنید که در مرحله پروفاز و متافاز هیچ نقطه واریسی برای شروع مرگ برنامه‌ریزی شده وجود ندارد. در مرحله متافاز، نقطه واریسی برای کنترل اتصال صحیح رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها وجود دارد؛ اما این نقطه واریسی توانایی ایجاد مرگ برنامه‌ریزی شده را ندارد.
- ۴) دقت کنید که تعداد نوکلئوزوم‌ها در هنگام تقسیم یکسان است و بر مقدار آنها در طی تقسیم یاخته‌ای افزوده نمی‌شود؛ فقط مقدار فشرده‌گی دنا توسط افزایش مقدار پیچ‌خوردگی که در اطراف دنا دارند، افزایش می‌یابد؛ در واقع مجموعه پروتئین و دنا با هم پیچ می‌خورد.

۱۷. چند مورد، در ارتباط با فردی بالغ به‌درستی بیان شده است؟

- الف- در نوعی بیماری مربوط به پرکاری غدد پاراتیروئید، ایجاد شرایط مشابه با فردی که مصرف زیاد نمک دارد، قابل انتظار است.
- ب- در نوعی بیماری مربوط به کم‌کاری غده تیروئید، عملکرد یاخته‌های دستگاه عصبی مرکزی آن دچار اختلال می‌شوند.
- ج- در نوعی بیماری مربوط به پرکاری غده هیپوفیز، افزایش چین‌خوردگی‌های مخاط ابتدای نای آن، قابل انتظار است.
- د- در نوعی بیماری مربوط به پرکاری غدد فوق کلیه، کاهش فاصله میان موج P تا موج P بعدی، قابل انتظار است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

### ۱۷. گزینه ۴ (متوسط - ترکیبی، شمارشی)

همه موارد به‌درستی بیان شده‌اند.

این تیپ سؤال در کنکور ۹۹ بیان شد که آن را در همین سؤال خواهید دید!

#### بررسی همه موارد:

- الف- در فردی که مبتلا به بیماری پرکاری غدد پاراتیروئید است مقدار کلسیم خون بالا می‌رود و موجب تنگ شدن دیواره رگ‌ها می‌شود. با تنگ شدن دیواره رگ‌ها، فشارخون افزایش یافته و موجب افزایش مایعات خروجی از مویرگ‌های بدن می‌شود که می‌تواند مانند فردی که مقدار زیادی نمک مصرف می‌کند، به خیز یا ادم مبتلا شود.

#### نکته

دقت داشته باشید اینکه کلسیم رگ را تنگ می‌کند، از کتاب حذف شده؛ اما آوردیم که یاد داشته باشید موضوع سختی نیست. کلسیم می‌تواند فشارخون را زیاد کند.

- ب- دقت کنید که همه یاخته‌های زنده بدن انسان، هدف هورمون‌های تیروئیدی هستند. در صورت کم‌کاری غده تیروئید، متابولیسم و سوخت‌وساز یاخته‌های موجود در دستگاه عصبی مرکزی انسان کمتر شده و عملکرد آنها را دچار اختلال می‌کند.
- ج- دقت کنید که غده هیپوفیز هورمون‌های محرک جنسی FSH و LH را آزاد می‌کند. هورمون LH با اثر بر روی یاخته‌های بینابینی در بیضه، موجب ترشح هورمون تستوسترون می‌شود هورمون تستوسترون با اثر بر روی چین‌خوردگی‌های ابتدای مخاط نای، موجب بم شدن صدا می‌شود.

#### نکته

اگر فرد نابالغ باشد، این تأثیر دیگر چشمگیر نیست و لذا در سؤالات حواستان باشد که گفته بالغ یا نابالغ! اینجا فقط صحبت از امکان است و مشکلی ندارد.

- د- با پرکاری غدد فوق کلیه، مقدار هورمون اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین در فرد افزایش می‌یابد که موجب افزایش ضربان قلب شده و موجب کاهش فاصله بین موج P تا P بعدی در الکتروکاردیوگرام می‌شود.

## نکاتی چند

کاهش فاصله بین امواج متوالی به این معنی است که ضربان قلب تندتر است و در هر دقیقه، بیش از ۷۵ بار می‌زند و یا اینکه ۷۵ بار را در کمتر از ۱ دقیقه می‌زند.

افزایش فاصله بین امواج متوالی به این معنی است که ضربان قلب کندتر است و در هر دقیقه، کمتر از ۷۵ بار می‌زند و یا اینکه ۷۵ بار را در بیشتر از ۱ دقیقه می‌زند.

## دوپینگ

چند مورد، در ارتباط با انسان صحیح است؟

الف- در نوعی بیماری کلیوی، میزان فشار اسمزی خون کاهش و بخش‌هایی از بدن متورم می‌گردد.

ب- در نوعی بیماری مربوط به کم‌کاری کبد، میزان اوره خون پایین و میزان آمونیاک خون بالا می‌رود.

ج- در نوعی بیماری مفصلی، میزان رسوب ماده دفعی نیترژن دار در مجاورت نوعی بافت پیوندی افزایش می‌یابد.

د- در نوعی بیماری مربوط به کم‌کاری غدد فوق کلیه، مقدار زیادی از آب نوشیده شده، دفع می‌گردد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۴ (داخل ۹۹ - متوسط - مفهومی، ترکیبی، شمارشی)

۱۸. در ارتباط با تمامی جهش‌های مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه به صورت صحیحی بیان شده است؟

۱) در تمامی این جهش‌ها، نوکلئوتید (هایی) نسبت به مکان اولیه خود در پی شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر جابه‌جا می‌شود.

۲) گروهی از آنها که تعداد و انواع بیشتری دارند را قطعاً می‌توان توسط تصویر گرفته شده در مرحله متافاز یاخته مشاهده کرد.

۳) هیچ‌کدام از آنها نمی‌توانند با اثرگذاری بر روی توالی‌های خارج ژنی، شکستن پیوندهای هیدروژنی را افزایش دهند.

۴) تنها گروهی از آنها به منظور بروز اثر خود، نیاز دارند که به طور حتم درون یک ژن رخ دهند.

## ۱۸. گزینه ۴ (سخت - مفهومی، ترکیبی، قیددار)

جهش‌های مطرح شده در کتاب درسی شامل جهش‌های بزرگ و کوچک می‌شوند که انواع مختلفی دارند که در کتاب به صورت کامل اشاره شده است.

جهش‌های کوچک شامل حذف، اضافه و جانشینی است که جانشینی دارای انواع خاموش، بی‌معنا و دگرمعنا است. همچنین این مورد شامل دیمر تیمین نیز می‌شود.

جهش‌های بزرگ شامل حذف، مضاعف‌شدگی، واژگونی و جابه‌جایی است.

جهشی مانند حذف لزوماً نیاز ندارد که درون یک ژن رخ دهد تا اثر خود را بگذارد؛ زیرا اگر از توالی‌های بین ژنی نیز رخ دهد، اثر خود را دارد و ممکن است یک یا چند ژن را حذف کند. در رابطه با حذف و اضافه مربوط به جهش‌های کوچک نیز این مورد صادق است و ممکن است خارج ژن رخ دهند، اما اثرات آن بر روی ژن نیز پدید می‌آید.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به دیمر تیمین دقت کنید که در این نوع جهش به هیچ‌عنوان پیوند فسفودی‌استر شکسته نمی‌شود و نوکلئوتیدها در جایگاه اصلی خود قرار دارند و جابه‌جا نمی‌شوند.

## نکته

دیمر تیمین، نوعی جهش کوچک است که از نوع حذف، جانشینی و یا اضافه نیست. (کنکور سراسری)

۲) جهش‌های کوچک انواع مختلفی دارند و نسبت به جهش‌های بزرگ متنوع‌تر هستند. تصویر گرفته شده در متافاز همان کاریوتیپ است و هیچ یک از جهش‌های کوچک توسط کاریوتیپ تشخیص داده نمی‌شوند. حتی اگر جهش‌های بزرگ را برای این سؤال در نظر بگیرید، در سطح کتاب درسی و آن چیزی که کتاب می‌رساند، واژگونی توسط کاریوتیپ لزوماً تشخیص داده نمی‌شود.

### نکته

واژگونی اگر محل سانترومر را عوض کند، قابل تشخیص توسط کاریوتیپ است.

۳) بروز جهش‌های کوچک در توالی‌های تنظیمی ممکن است آن‌ها را بیشتر از حد فعال کند و میزان رونویسی در یاخته‌ها افزایش یافته و به تبع آن شکستن پیوند هیدروژنی افزایش پیدا می‌کند.

### نکته

گاهی جهش در یکی از توالی‌های تنظیمی ژن رخ می‌دهد، مثلاً در راه‌انداز یا افزایشنده. این جهش بر توالی پروتئین اثری نخواهد داشت، بلکه بر «مقدار» آن تأثیر می‌گذارد. جهش در راه‌انداز یک ژن، ممکن است آن را به راه‌اندازی قوی‌تر یا ضعیف‌تر تبدیل کند و با اثر بر میزان رونویسی از آن، محصول آن را نیز بیشتر یا کمتر کند.

جهش				
تعریف	تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای مادهٔ وراثتی را جهش می‌نامند.			
کوچک یک یا چند نوکلئوتید	جانیشینی	اگر این نوع جهش سبب تغییر در نوع آمینواسید زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی شود: دگر معنا		
	حذف	اگر این نوع جهش تأثیری بر توالی آمینواسیدی نداشته باشد: خاموش		
	اضافه	اگر این نوع جهش سبب ایجاد رمز پایان و کوتاه شدن پلی‌پپتید گردد: بی‌معنا		
	جهش‌های حذف و اضافه می‌توانند در چهارچوب خواندن نیز تغییر ایجاد کنند.			
	جهش ممکن است در مقیاس وسیع‌تری رخ دهد و به ناهنجاری‌های فامتنی منجر شود.			
انواع	انواع	ساختاری	تغییر در تعداد فامتن‌ها مثل سندرم داون	
			حذف	حذف قسمتی از فامتن که غالباً باعث مرگ می‌شود.
			واژگونی	جهت قرارگیری قسمتی از فامتن در جای خود معکوس می‌گردد.
			جابجایی	انتقال بخشی از فامتن به فامتن غیر همتا یا بخش دیگری از همان فامتن
			مضاعف‌شدگی	انتقال قسمتی از فامتن به فامتن همتا
پیامدها	تأثیر جهش به عوامل مختلفی بستگی دارد. یکی از این عوامل محل وقوع جهش در ژنگان است. اگر جهش در توالی بین ژنی رخ دهد، تأثیری بر محصول توالی ژن نخواهد داشت. اگر جهش در ژن رخ دهد و رمز آمینواسیدی را به رمز آمینواسیدی دیگر تبدیل کند، می‌تواند بر فعالیت محصول ژن تأثیرگذار باشد. تأثیرگذاری جهش بر محصول، بسته به محل وقوع تغییر در پروتئین حاصل دارد. مثلاً اگر جهشی باعث تغییر در جایگاه فعال آنزیم شود، آنگاه احتمال تغییر در آن بسیار زیاد است. اما اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد، به‌طوری که بر آن اثری نگذارد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.			
علت	عوامل جهش‌زا را می‌توان به دو دستهٔ فیزیکی و شیمیایی تقسیم کرد.	فیزیکی	پرتو فرابنفش	
		شیمیایی	بنزوبیرن موجود در دود سیگار - غذاهای نمک‌سود یا دودی شده - ترکیبات نیتريت دار	

بروز جهش در	نتیجه		
توالی بین ژنی	هیچ تأثیری بر توالی یا مقدار پروتئین نخواهد داشت.		
توالی‌های تنظیمی	بر توالی پروتئین تأثیری ندارد. بلکه بر مقدار آن اثرگذار است.		
ژن	جهش در ایترون	هیچ تأثیری بر توالی یا مقدار پروتئین نخواهد داشت.	
	جهش در اکزون	اگر ترجمه نشود، هیچ تأثیری بر توالی یا مقدار پروتئین نخواهد داشت.	
		اگر ترجمه شود	و باعث تغییر در جایگاه فعال شود: احتمال تغییر عملکرد آنزیم بسیار زیاد است.
			در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد: احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم و یا حتی صفر می‌باشد.
	و جهشی خاموش باشد: هیچ تأثیری بر توالی یا مقدار پروتئین نخواهد داشت.		

## دوپینگ

کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) جهش دگر معنا برخلاف جهش حذف، به تغییر در پلی پپتید ساخته شده می‌انجامد.
  - ۲) جهش حذف برخلاف جهش بی‌معنا، به تغییر محصول حاصل از رونویسی می‌انجامد.
  - ۳) جهش خاموش همانند جهش بی‌معنا، باعث عدم تغییر رمز یک نوع آمینواسید می‌شود.
  - ۴) جهش دگر معنا همانند جهش خاموش، به عدم تغییر تعداد نوکلئوتیدهای یک ژن می‌انجامد.
- گزینه ۴ (داخل ۱۴۰۰ - متوسط - مقایسه‌ای، مفهومی، خط به خط)

۱۹. در نوعی مار طول زبان توسط صفتی چهار جایگاهی با یک آلل در هر جایگاه با رابطهٔ بارز و نهفتگی مشخص می‌شود. هرگاه ماری با ژنوتیپ  $AbCd$  بکرزایی کند، جاندار حاصله از نظر طول زبان، به کدام یک از گزینه‌های زیر نمی‌تواند شباهت داشته باشد؟

- ۱) ماری با ژنوتیپ تماماً نهفته
- ۲) ماری با ژنوتیپ  $abCd$
- ۳) ماری با ژنوتیپ  $aBCd$
- ۴) ماری با ژنوتیپ تماماً بارز

## ۱۹. گزینه ۲ (سخت - مفهومی)

باتوجه به اینکه مار دارای ژنوتیپ  $AbCd$  است، طی میوز برای بکرزایی انواع یاخته‌های هاپلوئیدی که تولید خواهد کرد را با هم پیدا می‌کنیم:  
 $AD+bc$  یا  $Ac+bD$  یا  $Ab+cD$   
باتوجه به اینکه در ادامهٔ روند بکرزایی هر یاختهٔ هاپلوئید به یاخته‌ای دیپلوئید تبدیل خواهد شد؛ بنابراین در مارهای حاصل از بکرزایی برای این صفت می‌توان صفر یا دو یا چهار آلل بارز مشاهده کرد.

## بررسی همهٔ گزینه‌ها:

- ۱) ماری با ژنوتیپ تماماً نهفته ( $abcd$ ) دارای صفر آلل بارز (قابل قبول)
- ۲) ماری با ژنوتیپ ( $abCd$ ) دارای یک آلل بارز (غیرقابل قبول)
- ۳) ماری با ژنوتیپ ( $aBCd$ ) دارای دو آلل بارز (قابل قبول)
- ۴) ماری با ژنوتیپ تماماً بارز ( $ABCD$ ) دارای چهار آلل بارز (قابل قبول)

۲۰. باتوجه به نمودار دم‌نگاره (اسپیروگرام) فرد سالم و بالغ، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در حالت عادی، نوعی حجم هوایی که .....»

- ۱) مقداری از آن در بخش هادی دستگاه تنفسی باقی می‌ماند، سبب باز ماندن حبابک‌ها می‌شود.
- ۲) امکان تبادل گازها را در فاصلهٔ بین دو تنفس فراهم می‌کند، با گروهی از یاخته‌های غیر پوششی در تماس است.
- ۳) نسبت به سایر حجم‌های مختلف مقدار بیشتری دارد، در هنگام انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی ایجاد می‌شود.
- ۴) در هنگام انقباض ماهیچه‌های بالاتر از ناحیهٔ قفسهٔ سینه ایجاد می‌شود، فاصلهٔ بین دو لایهٔ پردهٔ جنب را افزایش می‌دهد.

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

هوای باقی‌مانده حجمی در حدود ۱۳۰۰-۱۲۰۰ میلی‌لیتر دارد و امکان تبادل گازها را در فاصلهٔ بین دو تنفس فراهم می‌کند. درون حبابک‌ها، درشت‌خوارها نیز وجود دارند که پوششی نیستند، اما یاخته‌های نوع اول و دوم پوششی‌اند.

## نکاتی چند

هوای باقی مانده به دلیل اینکه با قوی‌ترین بازدم نیز خارج نمی‌شود، قابل تعویض نیست و همیشه در شش‌ها می‌ماند. این حالت در چشم برای زجاجیه نیز برقرار است که نمی‌تواند هرگز تعویض شود. یاخته‌های نوع دوم در حبابک از نوع پوششی هستند، اما سنگ‌فرشی نیستند. یاخته‌های نوع اول، پوششی سنگ‌فرشی هستند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هوای مرده بخشی از هوای جاری است. هوای باقی مانده سبب بازماندن حبابک‌ها می‌شود.

## هوای مرده

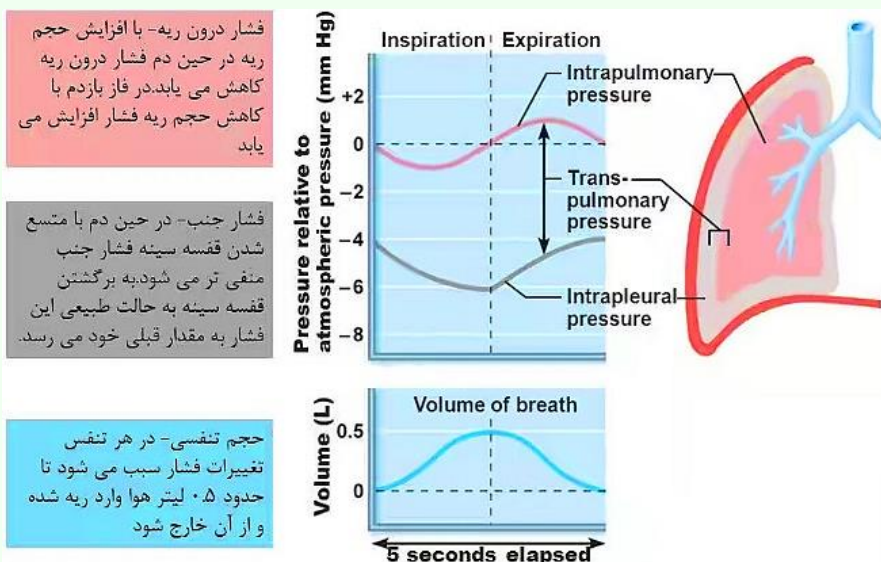
حجمی حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر دارد و هوایی است که در بخش هادی می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد؛ بنابراین می‌تواند در بخش‌هایی که کتاب به‌عنوان بخش هادی معرفی کرده، حضور داشته باشد. در دم عادی، بخشی از حجم جاری و در دم عمیق، بخشی از حجم ذخیره دمی است. بخشی اختصاصی در نمودار ندارد و به شکل پنهان در حجم جاری و یا ذخیره دمی است. اولین هوایی است که از شش‌ها خارج می‌شود.

(۳) حجم ذخیره دمی، مقدار هوایی است که می‌توان پس از یک دم معمولی، با یک دم عمیق به شش‌ها وارد کرد. بازدم عمیق (نه دم عمیق) با انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی همراه است.

(۴) انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن در دم عمیق رخ می‌دهد. در این هنگام، فاصله بین لایه‌های پرده جنب کاهش می‌یابد.

## نکاتی چند

فشار فضای جنب در حین دم کاهش (به دلیل افزایش حجم) و در حین بازدم افزایش (به دلیل کاهش حجم) می‌یابد؛ بنابراین کمترین فشار فضای جنب در انتهای دم عمیق و بیشترین فشار فضای جنب در انتهای بازدم عمیق است. دولایه پرده جنب در حین دم، از هم دور و در حین بازدم، به هم نزدیک می‌شوند. فشار شش‌ها در حین دم ابتدا کاهش و سپس افزایش و در حین بازدم ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.



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

«هر گیاهی که .....، به طور حتم ..... می کند.»

- الف) مواد معدنی و فسفات را به کمک نوعی از قارچ‌ها دریافت می کند - رشته‌های ظریفی به درون ریشه آن نفوذ  
ب) در مناطق فقیر از نیتروژن حضور دارد - به کمک نوعی از باکتری‌ها، آمونیوم مورد نیاز خود را جذب  
ج) پس از مرگ، گیاه خاک غنی از نیتروژن به وجود می آورد - نوعی باکتری درون گرهک‌های آن زندگی  
د) در تالاب‌های شمال کشور یافت می شود - به واسطه ریشه وسیع خود، مواد نیتروژن دار را جذب

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ۲۱. گزینه ۲ (متوسط - مفهومی، خط به خط، شمارشی، قیددار)

موارد «الف» و «ج» صحیح هستند.

### بررسی همه موارد:

- الف) منظور گیاهان دارای قارچ ریشه‌ای است که برای انجام تبادلات قطعاً رشته‌های ظریفی از قارچ باید وارد ریشه گیاه شود.  
ب) گیاه گونرا و گیاهان حشره‌خوار در مناطق فقیر از نیتروژن حضور دارند که فقط گیاه گونرا با باکتری همزیستی دارد.  
ج) منظور گیاهان تیره پروانه‌واران است. ریزوبیوم‌ها درون گرهک‌ها حضور دارند.  
د) گیاه توبره‌واش و آزولا در تالاب‌های شمال کشور یافت می‌شوند. دقت کنید آزولا ریشه نازکی دارد که فاقد سطحی وسیع است.

### نکاتی چند

سیانوباکتری‌ها، همگی توانایی فتوسنتز و برخی توانایی تثبیت نیتروژن را دارند.  
همه سیانوباکتری‌ها توانایی تثبیت حداقل یک نوع ماده یعنی کربن را دارند و بعضی نیتروژن را نیز تثبیت می‌کنند.  
سیانوباکتری‌ها در اندام‌های هوایی هستند، نه در خاک؛ برخلاف ریزوبیوم که در خاک است.  
هر یاخته‌ای دارای پروتئین‌هایی است که عمر آن پروتئین‌ها بالاخره تمام می‌شود و نیاز به آنزیم برای تجزیه آنها داریم.

گیاه گونرا اندازه بسیار بزرگی دارد. (علت بزرگ بودن این گیاه در منطقه غیر حاصلخیز همزیست با باکتری‌ها است.)	<b>گونرا</b>
گونرا به علت داشت پهنک و رگبرگ منشعب، گیاهی دو لپه مسوب می‌شود.	
در دمبرگ و ساقه (نه پهنک) گیاه گونرا، سیانوباکتری‌هایی وجود دارد که وظیفه تثبیت نیتروژن را بر عهده دارند. (این گیاه نیتروژن خود را از بخش‌های هوایی جذب می‌کند.)	

گیاه توبره‌واش توانایی فتوسنتز در برگ‌های دیگر خود را دارد.	<b>توبره‌واش</b>
توبره‌واش دارای آنزیم‌های لازم جهت تهیه بافت‌های جانوری است.	
توبره‌واش دارای کوزه است که پس از ورود حشره به درون بخش کوزه مانند قسمتی سر مانند بر روی کوزه قرار می‌گیرد.	
رنگ تله کوزه مانند توبره‌واش، روشن‌تر از ساقه گیاه است.	
توبره‌واش گیاهی بومی ایران است که در تالاب‌های شمال کشور یافت می‌شود.	
گیاهی مانند توبره‌واش، تنها مورد نیاز خود را از طریق شکار به دست می‌آورد، نه انرژی خود را!!!	

۲۲. در یک زن بالغ، اووسیت‌های موجود در دستگاه تولیدمثلی آن از نظر .....، به یکدیگر شباهت و از نظر .....، با یکدیگر تفاوت دارند.

- (۱) داشتن یاخته‌های پیکری در اطراف خود - احتمال دفع از طریق خون قاعدگی
- (۲) داشتن فام‌تن‌های مضاعف - داشتن گیرنده برای هورمون‌های هیپوفیزی
- (۳) محل تولید - تولید یاخته‌هایی با حجم نامساوی سیتوپلاسم
- (۴) تولید یاخته لقاح دهنده - بزرگ‌تر بودن از گامت نر

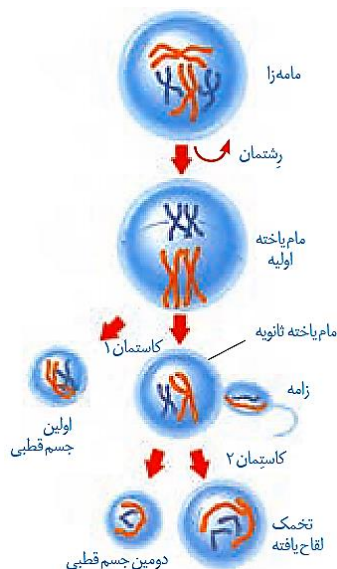
## ۲۲. گزینه ۱ (متوسط - مقایسه‌ای، مفهومی، خط به خط)

اووسیت‌های اولیه و ثانویه در دستگاه تولیدمثلی یک زن بالغ مشاهده می‌شود. اووسیت‌های اولیه را یاخته‌های تغذیه‌کننده احاطه می‌کنند که به آنها یاخته‌های فولیکولی می‌گویند. در اطراف اووسیت ثانویه نیز یاخته‌های فولیکولی وجود دارند. اگر لقاح رخ ندهد، اووسیت ثانویه می‌تواند با خون قاعدگی دفع شود؛ ولی اووسیت اولیه اصلاً از تخمدان خارج نمی‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هر دو یاخته فام‌تن‌های مضاعف شده دارند. هورمون FSH روی یاخته‌های فولیکولی و هورمون LH روی یاخته‌های جسم زرد گیرنده دارد. هیچ‌کدام از اووسیت‌ها برای هورمون‌های هیپوفیزی گیرنده ندارند.

(۳) هر دو یاخته در تخمدان تولید می‌شود. هر دو یاخته، تقسیم نامساوی سیتوپلاسم انجام می‌دهند و گویچه‌های قطبی را تولید می‌کنند. (۴) اووسیت اولیه، گویچه قطبی اول و اووسیت ثانویه را تولید می‌کند که توانایی لقاح دارند. اووسیت ثانویه نیز گویچه قطبی دوم را تولید می‌کند که توانایی لقاح دارد. طبق شکل، اووسیت ثانویه از اسپرم بزرگ‌تر است و همچنین اووسیت اولیه از ثانویه بزرگ‌تر است و نهایتاً هر دو از اسپرم بزرگ‌ترند.



اووسیت ثانویه	اووسیت اولیه	مقایسه در حالت طبیعی
$n=23$	$2n=46$	عدد و مجموعه فام‌تنی
اووسیت اولیه	اووگونی	یاخته سازنده
X	XX	نوع فام‌تن جنسی
دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	تک یا دو کروماتیدی بودن فام‌تن‌ها
هم درون تخمدان هم خارج از آن	همواره درون تخمدان	محل زندگی یاخته کجاست؟
کاستمان (میوز) ۲	کاستمان (میوز) ۱	چه نوع تقسیمی انجام می‌دهد؟

(در صورت برقرورد با زامه)		
تفمک و دومین بسم قطبی (در صورت برقرورد با زامه)	۴م یافته ثانویه و اولین بسم قطبی	چه نوع یاخته‌ای ایجاد می‌کند؟
نمی‌دهد.	می‌دهد. (۲۳ تتراد)	تشکیل تتراد؟
تا ۴۶	تا ۹۲	چند تا دناى خطى دارد؟
تا ۹۲	تا ۱۸۴	تعداد رشته پلی نوکلئوتیدی دناى خطى

### دوپینگ

در انسان، همه یاخته‌هایی که در طی مراحل تخمک‌زایی و با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم به وجود آمده‌اند و در رشد و نمو جنین فاقد نقش‌اند، از نظر .....، به یکدیگر شباهت و از نظر .....، با یکدیگر تفاوت دارند.

- (۱) داشتن کروموزوم‌های هم‌تا - تعداد کروماتیدهای هسته
  - (۲) مقدار دناى هسته - تعداد کروموزوم‌های هسته
  - (۳) تعداد سانترومرهای موجود در هسته - محل به‌وجود آمدن
  - (۴) تعداد سانتریول‌ها - عدد کروموزومی
- گزینه ۳ (داخل ۹۸ - متوسط - مفهومی، مقایسه‌ای)

### ۲۳. کدام گزینه، در رابطه با مکانیسم انقباض عضله چهار سر ران صحیح است؟

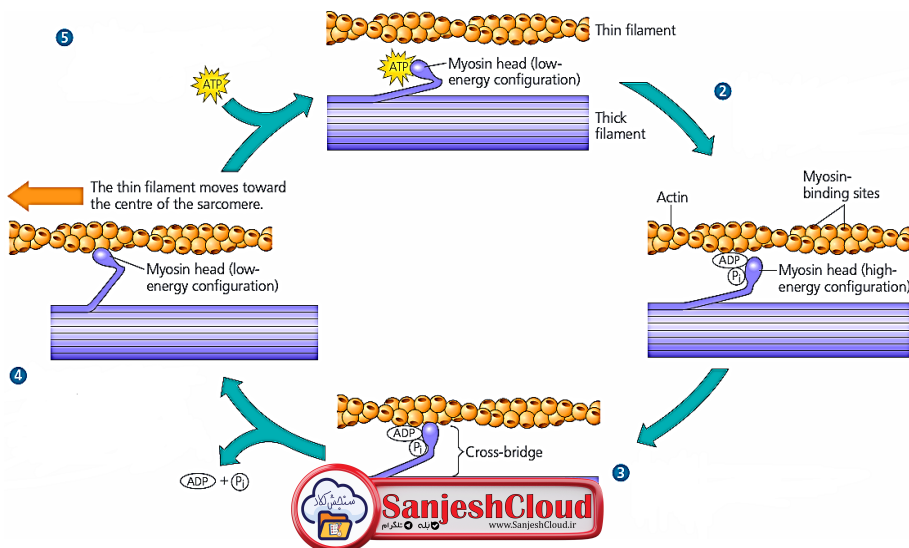
- (۱) قبل از مصرف انرژی زیستی، سر رشته پروتئینی که در هر دو نوار تیره و روشن شرکت می‌کند، نسبت به رشته دیگر عمود است.
- (۲) کاهش زاویه میان سرودم رشته پروتئینی که به خط Z متصل نیست، قبل از افزایش غلظت فسفات‌های سیتوپلاسم یاخته است.
- (۳) بلافاصله پس از مصرف شدن مولکول ATP، سرهای رشته پروتئینی با ضخامت کمتر به رشته پروتئینی با ضخامت بیشتر متصل می‌شود.
- (۴) رشته پروتئینی که در این فرایند جابه‌جا می‌شود، از واحدهای کروی تشکیل شده که سرانجام به فرورفتگی‌های خط Z متصل می‌شوند.

### ۲۳. گزینه ۲ (سخت - مفهومی، نکات شکل)

اهمیت ترتیب و توالی مراحل انقباض عضله اسکلتی بسیار مهم است. مطابق با شکل کتاب درسی، کاهش زاویه میان سرودم مولکول میوزین قبل از مصرف دوباره مولکول پراترژى ATP و افزایش غلظت فسفات‌های آزاد موجود در سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مطابق با شکل، قبل از مصرف انرژی مولکول زیستی (ATP)، زاویه میان سر مولکول میوزین و رشته اکتین بر هم عمود نیست و پس از مصرف شدن انرژی بر هم عمود می‌شوند. البته دقت کنید که میوزین فقط در نوار تیره است و در نوار روشن نیست!

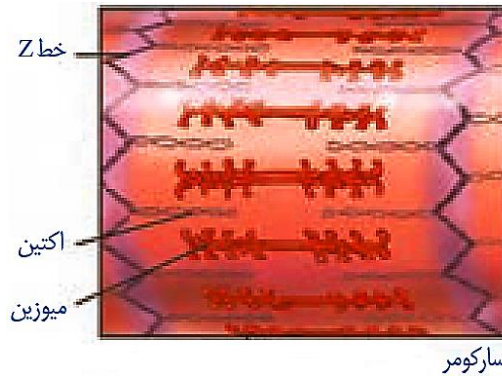


۳) رشته پروتئینی با ضخامت کم تر، اکتین است که سر ندارد! برعکس گفته شده این گزینه.

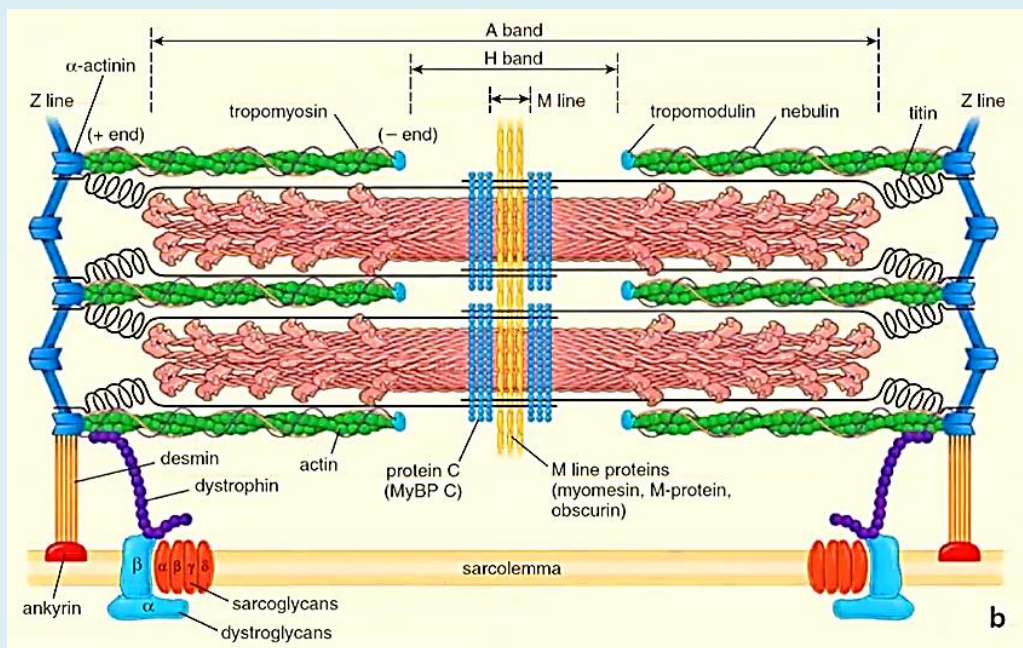
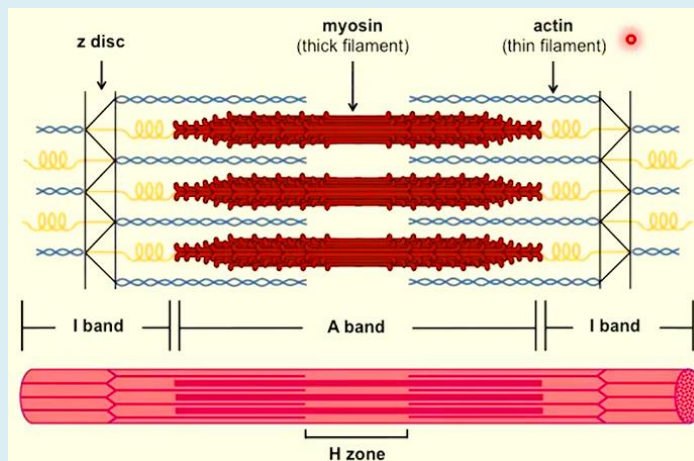
### زیست دام

دقت داشته باشید عمود بودن میوزین نسبت به اکتین را با زاویه بین سرودم میوزین قاطی نکنید! زاویه بین سرودم میوزین از کمتر از ۹۰ به بیشتر از ۹۰ برای انقباض تغییر می یابد.

۴) رشته های پروتئینی که در این فرایند جابه جا می شوند، اکتین نام دارند که از واحدهای کوچک پروتئینی تشکیل شده اند. مطابق شکل، رشته اکتین به برآمدگی های خط Z متصل است و نه فرورفتگی های آن!



### درک بهتر



## طراح شو

### مراحل انقباض ماهیچه به طور کلی

- ۱- رسیدن پیام
- ۲- آزادسازی ناقل
- ۳- اتصال ناقل به گیرنده (گیرنده نوعی کانال سدیمی است).
- ۴- ایجاد موج تحریکی
- ۵- آزادسازی یون کلسیم در جهت شیب غلظت (انتشار تسهیل شده)
- ۶- اتصال سر میوزین به اکتین
- ۷- کوتاه شدن سارکومر و نزدیک شدن خطوط Z (کوتاه شدن نوار روشن)
- ۸- کاهش طول ماهیچه

## نکاتی چند

ناقل عصبی باعث ایجاد موج تحریکی در غشای ماهیچه می‌شود، نه پیام عصبی. کلسیم می‌تواند در تماس با رشته‌های اکتین و میوزین باشد. (کنکور سراسری)

اکتین و میوزین، رشته‌های پروتئینی هستند که در هر ماهیچه‌ای در بدن انسان دیده می‌شوند. این رشته‌ها به علت آرایش خاص خود در ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی، موجب ایجاد ظاهری منظم می‌شوند.

اکتین و میوزین دارای ساختار چهارم پروتئین‌ها بوده و ژن آنها در هر سلول دارای تقسیم سیتوپلاسم، بیان می‌شود. پروتئین (مولکول) اکتین دارای ساختار سوم و پروتئین (مولکول) میوزین دارای ساختار چهارم است.

رشته اکتین دارای ساختار چهارم و رشته میوزین دارای ساختار چهارم است.

رشته اکتین: تجمع پروتئین‌های اکتین در کنار هم

رشته میوزین: تجمع پروتئین‌های میوزین در کنار هم

هر پروتئین میوزین، ۲ سر دارد که به طور کلی به آن، بخش سر گفته می‌شود.

## دوپینگ

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

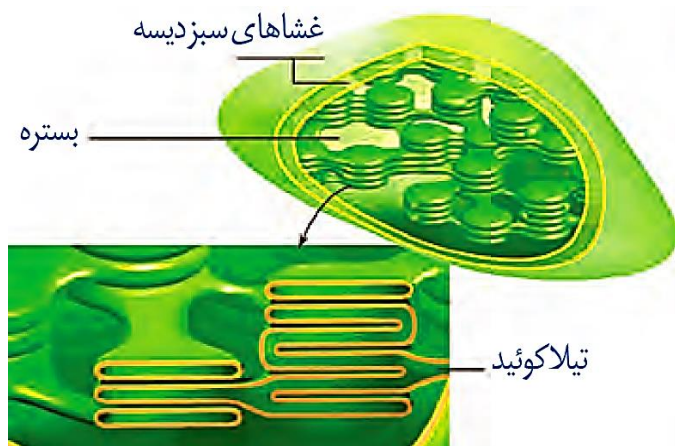
در واحدهای تکراری تارچه یک عضله دلتایی، رشته‌هایی یافت می‌شود که متشکل از اجزایی کروی شکل هستند. این رشته‌ها در هنگام .....

- (۱) انقباض، از وسعت نوار روشن می‌کاهند.
- (۲) استراحت، در بخشی از نوار تیره یافت می‌شوند.
- (۳) استراحت، از رشته‌های مشابه خود دور می‌شوند.
- (۴) انقباض، از طریق سرهای خود به نوعی رشته‌های پروتئینی متصل می‌گردند.

۲۴. برخی جانداران با وجود عدم قدرت جابه‌جایی، تأمین‌کننده غذا و مواد اولیه پوشاک برای انسان‌ها هستند. در این جانداران اندامکی که .....، به طور حتم .....

- (۱) در استوار ماندن بعضی اندام‌ها در شرایط دشوار نقش اساسی دارد - با ذخیره مقدار فراوانی از نوعی ماده، سبب نارنجی شدن هویج می‌شود.
- (۲) کیسه‌ای شکل بوده و در تقسیم سیتوپلاسم یاخته واجد نقش است - کیسه‌های سازنده آن، روی هم قرار گرفته و فاقد اتصال فیزیکی هستند.
- (۳) حاوی ترکیبی رنگی در کلم بنفش است - دارای پروتئین‌هایی است که توسط رناتن (ریبوزوم) های درون شبکه آندوپلاسمی زبر تولید شده‌اند.
- (۴) رنگیزه دارد و فاقد ترکیبات رنگی پداکسند می‌باشد - دارای ساختارهایی است که توسط اجزای لوله‌مانندی با یکدیگر اتصال دارند.

توضیحات صورت سؤال مربوط به گیاهان است. اندامک رنگیزه‌داری که فاقد ترکیبات رنگی با خاصیت آنتی‌اکسیدانی باشد، همان سبزدیسه است. سبزدیسه‌ها دارای تیلاکوئید درون خود هستند. هر تیلاکوئید توسط اجزایی لوله‌مانند با تیلاکوئید مجاور خود اتصال دارد.



### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور واکوئول است که در استوار ماندن اندام‌های غیرچوبی در تورژسانس نقش دارد. رنگ‌دیسه با ذخیره کاروتن در یاخته‌های ریشه هویج سبب نارنجی شدن آن می‌شوند.

#### درک بهتر

ممکن است با الفاظ گزانتوفیل و لیکوپن در جایی مواجه شوید. گزانتوفیل باعث رنگ زرد و لیکوپن باعث رنگ قرمز می‌شود.

(۲) ریزکیسه‌ها و دستگاه گلژی اندامک‌های کیسه‌ای شکلی هستند که در تقسیم سیتوپلاسم یاخته نقش دارند. ریزکیسه برخلاف دستگاه گلژی فقط از یک کیسه تشکیل شده است. قسمت دوم این گزینه برای دستگاه گلژی صحیح است.

(۳) منظور واکوئول است. دقت کنید ریبوزوم‌ها در سطح شبکه آندوپلاسمی زبر قرار دارند، نه داخل آن. این ریبوزوم‌ها در ساخت پروتئین‌هایی از جمله پروتئین‌های داخل واکوئول نقش دارند.

#### نکاتی چند

پروتئین‌هایی که ریبوزوم‌های آزاد می‌سازند: پروتئین‌های هسته + بعضی پروتئین‌های میتوکندری + بعضی پروتئین‌های پلاست + پروتئین‌های آزاد در سیتوپلاسم

پروتئین‌هایی که ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی می‌سازند: پروتئین‌های کریچه + پروتئین‌های کافنده‌تن + پروتئین‌های ترشحی + پروتئین‌های غشایی

#### زیست دام

دقت کنید؛ لفظ «شبکه آندوپلاسمی با ساخت پروتئین» اشتباه است! ریبوزوم‌هایی که روی شبکه آندوپلاسمی قرار دارند پروتئین می‌سازند، نه شبکه آندوپلاسمی!

۲۵. به طور معمول، کدام گزینه در ارتباط با عواملی که به جریان خون در سیاهرگ‌های یک فرد سالم کمک می‌کنند، صحیح است؟

- (۱) حرکت خون فقط در سیاهرگ‌های نواحی پایین‌تر از قلب، به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است.
- (۲) رگ‌های دارای بافت پیوندی فراوان و ماهیچه‌های ضخیم در ادامه جریان خون در سیاهرگ‌ها نقش ندارند.
- (۳) هم‌زمان با کاهش هوای درون حبابک‌های دستگاه تنفسی، درون سیاهرگ‌های نزدیک قلب فشار مکشی ایجاد می‌شود.
- (۴) ماهیچه‌ای که در تنفس آرام و طبیعی نقش اصلی را برعهده دارد، سبب افزایش و کاهش فشار وارد بر برخی سیاهرگ‌ها می‌شود.

انقباض ماهیچه دیافراگم به سیاهرگ‌های مجاور فشار وارد می‌کند. همچنین در هنگام دم، قفسه سینه باز می‌شود. در این حالت فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود و درون آنها فشار مکشی ایجاد می‌شود.

### درک بهتر

متن کتاب در قسمت تلمبه ماهیچه اسکلتی می‌گوید انقباض ماهیچه دیافراگم به سیاهرگ‌های مجاور خود فشار وارد می‌کند؛ پس افزایش فشار را در سیاهرگ‌های مجاور دیافراگم شاهد هستیم.

همچنین متن کتاب در قسمت فشار مکشی قفسه سینه می‌گوید که در هنگام دم (وقتی دیافراگم منقبض می‌شود)، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک به قلب برداشته می‌شود.

از متن‌های بالا نتیجه می‌گیریم انقباض دیافراگم به سیاهرگ‌های مجاور خودش فشار وارد می‌کند، اما فشار را از روی سیاهرگ‌های نزدیک به قلب برمی‌دارد.

### بررس سایر گزینه‌ها:

۱) حرکت خون در سیاهرگ‌ها به‌ویژه در اندام‌های پایین‌تر از قلب، به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است؛ پس به طور مخصوص برای پایین‌تر از قلب است و در بالاتر از قلب نیز داریم.

۲) باقیمانده فشار سرخرگی باعث ادامه جریان خون در سیاهرگ‌ها می‌شود؛ اما به علت کاهش فشارخون، عواملی نیز به جریان خون در سیاهرگ‌ها کمک می‌کنند که شامل تلمبه ماهیچه اسکلتی، دریچه لانه کبوتری و فشار مکشی قفسه سینه است.

۳) همان‌طور که گفته شد، فشار مکشی در سیاهرگ‌های نزدیک قلب در هنگام دم و افزایش فشار درون حبابک‌های دستگاه تنفسی مشاهده می‌شود.

### ۲۶. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول نوعی اندام ..... هورمون ..... نمی‌تواند .....»

(الف) ترشح‌کننده - تستوسترون در یک مرد بالغ - در تنظیم میزان هورمون‌های هیپوتالاموس نقش داشته باشد.

(ب) هدف - پروژسترون در نیمه دوم چرخه جنسی یک زن بالغ - دارای یاخته‌هایی باشد که غلاف میلین می‌سازند.

(ج) ترشح‌کننده - استروژن در یک مرد ۴۰ ساله و مبتلا به MS - هورمونی ترشح‌کننده باعث کاهش علائم MS شود.

(د) هدف - استروژن در یک زن سالم ۳۰ ساله - بلافاصله پس از تخمک‌گذاری، ضخامت دیواره داخلی خود را کاهش دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

### ۲۶. گزینه ۱ (سخت - ترکیبی، شمارشی)

تنها مورد «د» صحیح است.

### بررسی همه موارد:

(الف) اندام ترشح‌کننده تستوسترون در مرد بالغ، بیضه‌ها و غدد فوق کلیه هستند. بیضه‌ها با ترشح تستوسترون، به صورت خودتنظیمی منفی در تنظیم هورمون‌های هیپوتالاموس و هیپوفیز نقش دارند.

(ب) اندام هدف پروژسترون در نیمه دوم چرخه، رحم و هیپوتالاموس و هیپوفیز هستند. هیپوتالاموس دارای ساختار عصبی و یاخته‌های نوروگلیا می‌باشد که غلاف میلین می‌سازند.

(ج) اندام ترشح‌کننده استروژن در مردان، غدد فوق کلیه می‌باشند که با ترشح هورمون کورتیزول در سرکوب ایمنی نقش دارد. MS نوعی بیماری خودایمنی می‌باشد که با فعالیت بیش از حد و نادرست دستگاه ایمنی همراه است. هورمون کورتیزول با کاهش فعالیت دستگاه ایمنی می‌تواند باعث کاهش علائم MS شود.

## عدد فوق کلیه

نکات	عمل هورمون	نوع تنظیم	اندام هدف	یاخته‌های هدف	هورمون‌های مترشحه	
بخش قشری بخش قشری غدد فوق کلیه مستقیماً با کپسول کلیه در ارتباط است.	افزایش فشارفون +	تنظیم	کلیه	یافته‌های کلیه	آلدوسترون	<b>بخش قشری</b>
	افزایش بازجذب سدیم و بازجذب آب	بازفوردی				
	افزایش قند خون +	تحت تاثیر هورمون	-		تقریباً همه‌ها	
بخش مرکزی آن بر خلاف بخش قشری، سافتار عصبی دارد. توسط دنده‌های پایینی محافظت می‌شود و در قسمت پشتی مغزه شکمی قرار دارد.	تضعیف ایمنی در صورت ترشح بیش از حد	مدیریت فوق کلیه				<b>بخش مرکزی</b>
کمک به بروز صفات جنسی در زنان و مردان	-	گفتیم		یافته‌های رهم + هیپوتالاموس + هیپوفیز + تفرمان + پیفنه + استخوان + ماهیچه + منبره	هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه	
افزایش ضربان قلب، فشارفون، قند خون و قطر نایزک‌ها	دستگاه عصبی فودمفتار	مثلاً قلب و شش‌ها	مثلاً یافته‌های قلب و نایزک‌ها	اپی نفرین نوراپی نفرین		

### نکاتی چند

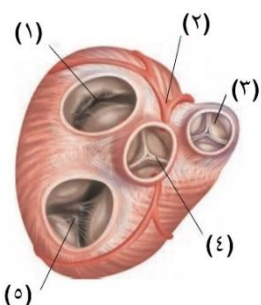
بیماری‌های خودایمنی به دلیل قوی بودن دستگاه ایمنی ایجاد می‌شوند. کورتیزول با تضعیف این قدرت، علائم خودایمنی را کاهش می‌دهد. افزایش کورتیزول نسبت به فرد عادی، باعث تضعیف ایمنی می‌شود؛ اما کاهش کورتیزول نسبت به فرد عادی باعث تقویت ایمنی نمی‌شود! افزایش بیش از حد کورتیزول، باعث افزایش تحمل ایمنی و کاهش علائم بیماری‌های خودایمنی می‌شود.

### طراح شو

بیماری‌های خودایمنی: دیابت نوع ۱ - MS - سلیاک - مرگ بر اثر آنفلوآنزای پرندگان

د) اندام‌های هدف استروژن در یک زن سالم ۳۰ ساله، رحم و هیپوفیز و هیپوتالاموس و البته خود تخمدان هستند. رحم بلافاصله پس از تخمک‌گذاری، سرعت رشد دیواره داخلی خود را کاهش می‌دهد، نه ضخامت دیواره! ضخامت دیواره از حدود روز ۲۴ شروع به کاهش می‌کند.

۲۷. با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه گردش خون انسان را نشان می‌دهد، کدام عبارت نادرست است؟



- (۱) بخش (۲) برخلاف (۱)، اکسیژن و مواد غذایی مورد نیاز بدن‌ها را هدایت می‌کند.
- (۲) بخش (۵) همانند (۴)، از بازگشت خون به نواحی سمت راست قلب جلوگیری می‌کند.
- (۳) بخش (۳) برخلاف (۵)، هم‌زمان با شنیدن صدای واضح و کوتاه‌تر از قلب بسته می‌شود.
- (۴) بخش (۱) همانند (۳)، با فشار خون تیره و همچنین به دلیل ساختار خاص خود باز یا بسته می‌شود.

بخش (۱): دریچه دولختی      بخش (۲): سرخرگ اکلیلی      بخش (۳): دریچه سینی سرخرگ ششی  
بخش (۴): دریچه سینی آئورتی      بخش (۵): دریچه سه لختی  
سرخرگ اکلیلی مشخص شده در شکل، تنها به یکی از بطن‌ها (بطن چپ) خون‌رسانی می‌کند.

### 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)  
جلوبی‌ترین 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

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دریچه سینی آئورتی از بازگشت خون به بطن راست و دریچه سه لختی از بازگشت خون به دهلیز راست جلوگیری می‌کند.

### نکاتی چند

کلاً کار دریچه‌ها این است که از بازگشت خون به بخش قبلی جلوگیری کنند؛ لذا سه لختی و دولختی به ترتیب مانع بازگشت خون به دهلیز راست و دهلیز چپ می‌شوند. سینی ششی و سینی آئورتی به ترتیب مانع بازگشت خون به بطن راست و بطن چپ می‌شوند. ساختار دریچه‌ها شامل بافت پوششی آندوکارد + بافت پیوندی استحکامی است.

(۳) هم‌زمان با بسته شدن دریچه سینی سرخرگ ششی و دریچه سینی آئورتی، صدای دوم قلب (صدای واضح و کوتاه‌تر) شنیده می‌شود.

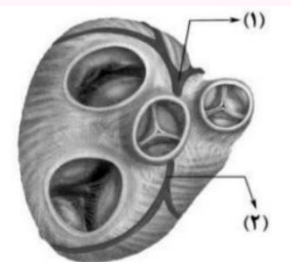
(۴) ساختار خاص دریچه‌ها و تفاوت فشار در دو طرف آنها، باعث باز یا بسته شدن دریچه‌ها می‌شود.

### نکته

دریچه‌ها در جهت جریان خون بازوبسته می‌شوند؛ بنابراین دریچه‌های دهلیزی بطنی به پایین باز و به بالا بسته می‌شوند. دریچه‌های سینی نیز به بالا باز و به پایین بسته می‌شوند.

### دوپینگ

باتوجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه گردش خون انسان را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



(۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، ابتدا خون را به دهلیز راست وارد می‌نماید.

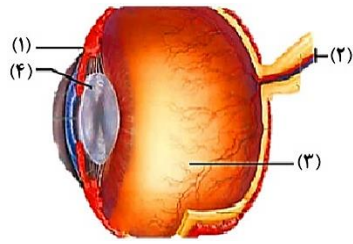
(۲) بخش ۲ برخلاف بخش ۱، خون نواحی چپ قلب را دریافت می‌نماید.

(۳) بخش ۱ برخلاف بخش ۲، ابتدا خون را به نواحی چپ قلب هدایت می‌کند.

(۴) بخش ۱ همانند بخش ۲، در ایجاد صدای قوی و گنگ قلب نقش اصلی را دارد.

گزینه ۳ (داخل ۱۴۰۰ - سخت - شکل‌دار، مفهومی)

## ۲۸. کدام گزینه، با توجه به شکل مقابل به درستی بیان شده است؟



- (۱) بخش (۴) همانند بخش (۳)، می‌تواند در سیتوپلاسم خود به تولید اسید سه کربنی دو فسفات پیردازد.  
(۲) بخش (۲) برخلاف بخش (۱)، در گذارسانی به یاخته‌های بخش شفاف همگراکننده نور نقش دارد.  
(۳) بخش (۱) برخلاف بخش (۴)، حاوی یاخته‌های دوکی شکل در خارجی‌ترین لایه بخش میانی چشم است.  
(۴) در فرد مبتلا به دیابت شیرین، با اختلال در بخش (۲) همانند (۳)، تصاویر به طور غیرواضحی دیده می‌شوند.

## ۲۸. گزینه ۴ (سخت - ترکیبی، مفهومی، مقایسه‌ای، شکل‌دار)

- بخش (۱): جسم مژگانی  
بخش (۲): رگ‌ها  
بخش (۳): زجاجیه  
بخش (۴): عدسی

دقت کنید که در فرد مبتلا به دیابت شیرین در صورت اختلال در رگ‌های ورودی چشم (رسوب گلوکز در رگ‌ها)، تغذیه رسانی شبکیه به درستی انجام نشده و موجب می‌شود که این یاخته‌ها بمیرند و تصاویر به درستی مشاهده نشوند. همین‌طور اگر زجاجیه چشم مقدار کمتر یا بیشتری داشته باشد، موجب بزرگ یا کوچک شدن چشم شده و موجب ایجاد تصاویر غیر واضح می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) اسید سه کربنه دو فسفات از محصولات گلیکولیز است و می‌تواند در هر یاخته زنده‌ای تولید شود. دقت کنید که زجاجیه بخش زنده‌ای نیست و فاقد توانایی انجام گلیکولیز است.  
(۲) رگ‌های ورودی به چشم، تا اواسط کره چشم انشعابات خود را وارد می‌کنند و به تغذیه رسانی شبکیه می‌پردازد. تغذیه رسانی به یاخته‌های بخش همگراکننده نور توسط زلالیه که از رگ‌های مژگانی منشأ می‌گیرند، صورت می‌گیرد.

### نکاتی چند

البته دقت داشته باشید بخش همگراکننده فقط عدسی و قرنیه نیست و زجاجیه و زلالیه هم هستند؛ البته این گزینه خیلی کلی بیان شده. این موضوع که جسم مژگانی در ترشح زلالیه نقش دارد کمی خارج کتاب است اما یاد داشته باشید! مویرگ‌های جسم مژگانی به ترشح زلالیه می‌پردازند.

- (۳) بخش نشان‌داده شده، جسم مژگانی است که در ساختار خود برخلاف عدسی، حاوی یاخته‌های ماهیچه‌ای است؛ اما دقت داشته باشید که میانی‌ترین بخش لایه میانی چشم، جسم مژگانی است و غنیه، خارجی‌ترین بخش آن است.

## ۲۹. ویژگی مشترک یاخته‌های دارای غشای چین‌خورده ریزپرزار در دستگاه گوارش و دستگاه دفع مواد، کدام است؟

- (۱) واحدهای سازنده متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار و عملکرد را به درون سیتوپلاسم خود وارد می‌کنند.  
(۲) در سمت زیرین ساختاری که این یاخته‌ها را به یکدیگر متصل نگه می‌دارد، سه نوع رگ یافت می‌شود.  
(۳) ممکن نیست در جابه‌جا کردن مواد غیرمفید بین خون و سیتوپلاسم خود، ایفای نقش کنند.  
(۴) اندامک‌های دوغشایی آن‌ها، در جابه‌جایی همه مواد به درون یاخته نقش دارند.

## ۲۹. گزینه ۱ (سخت - ترکیبی، مفهومی)

یاخته‌های پوششی روده باریک، آمینواسیدها را جذب و یاخته‌های پوششی لوله پیچ‌خورده نزدیک نیز آمینواسیدها را از نفرون بازجذب می‌کنند. این یاخته‌ها دارای غشای چین‌خورده (ریزپرز) هستند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) در زیر غشای پایه بافت پوششی در لوله پیچ‌خورده نزدیک، انشعابات سرخرگ و ابران یافت می‌شود.  
(۳) یاخته‌های بافت پوششی نفرون، موادی که لازم است دفع شوند را به درون نفرون ترشح می‌کنند.  
(۴) بازجذب ممکن است غیرفعال باشد و نیازی به میتوکندری نباشد.

۳۰. چند مورد، دربارهٔ یک نورون حرکتی و اتفاقات پتانسیل عمل آن، صحیح است؟

- الف- در هر لحظه بعد از باز شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی، یون سدیم فقط در حال خروج از یاخته است.  
ب- در هر لحظه قبل از بسته شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی، یون سدیم در حال ورود به یاخته است.  
ج- در هر لحظه که کانال دریچه‌دار سدیمی باز است، یون پتاسیم فقط در حال ورود به یاخته است.  
د- در هر لحظه که کانال دریچه‌دار سدیمی بسته است، یون پتاسیم در حال خروج از یاخته است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

### ۳۰. گزینه ۲ (متوسط - مفهومی، شمارشی، قیددار)

در هر لحظه‌ای در یک یاختهٔ عصبی، پمپ سدیم - پتاسیم و کانال نشستی فعال هستند. پس همواره یون سدیم در حال خروج از یاخته و یون پتاسیم در حال ورود به یاخته توسط پمپ، و یون سدیم در حال ورود به یاخته و یون پتاسیم در حال خروج از یاخته توسط کانال نشستی هستند؛ لذا موارد «ب» و «د» صحیح هستند.



دیدن پمپ آسون بود؟! 😊

یه چیزی اینجا بگم؛ این آزمون و دوتا آزمون بعدی جامع هستن و هر جور سؤالی دیکه توش می‌بینید. یه سؤال داریم از انعکاس توی همین آزمون که فکر کنم ۲ صفحه رو گرفته و یه سؤال هم مثل این سؤال و پن تا سؤال دیکه که اصلاً نکته و جدول ندارن یا خیلی کم دارن؛ ما هم البته چیزای عجیب غریب رو توی نکات نمیگیم وگرنه خیلی میشه برای موضوعات مقلف نکته نوشت و فقط سعی می‌کنیم چیزای مهم‌تر رو بنویسیم تا وقتتون هم گرفته نشه و قرار نیست این‌قدر بنویسیم تا آزمون پر بشه! 😊👍

۳۱. در گیاهان، هر روش انتقال موادی که ..... ممکن است .....

- (۱) خروج آب از گیاه به انجام آن کمک می‌کند - عملکرد صحیح آن به میزان رطوبت هوا وابسته باشد.  
(۲) سیتوپلاسم یاخته‌های زنده در عبور مواد فاقد نقش هستند - با رسیدن مواد به نوار کاسپاری، این روش انتقال متوقف گردد.  
(۳) در آن انتقال فعال مشاهده می‌گردد - تنها مواد غیرآلی را به مرکزی‌ترین قسمت ریشهٔ گیاه منتقل کند.  
(۴) برای جابه‌جایی مواد به آب وابسته است - حرکت مواد توسط آن در هر روز، در حدود چند میلی‌متر باشد.

### ۳۱. گزینه ۱ (متوسط - استنباطی، خط به خط، قیددار)

روش‌های انتقال مواد شامل حرکت مواد در حالت کوتاه یا بلند می‌تواند باشد.  
تعریق و تعرق روش‌هایی هستند که با خروج آب، حرکت مواد تسهیل می‌گردد و هر دو روش به رطوبت هوا وابسته هستند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) روش انتقال در طول آوندهای چوبی و روش آپوپلاستی، از سیتوپلاسم استفاده نمی‌کنند که روش انتقال در آوند چوبی، هیچ ربطی به نوار کاسپاری ندارد.  
(۳) در انتقال سیمپلاستی و عرض غشایی و بارگیری چوبی و بارگیری آبکشی، انتقال فعال مشاهده می‌گردد.  
(۴) به‌طور کلی تمامی روش‌های انتقال مواد به آب وابسته هستند و این جمله برای انتقال در مسیرهای بلند صادق نیست.

۳۲. در ارتباط با تاریخچه زیست فناوری، کدام عبارت در ارتباط با دوره‌هایی که در آن از باکتری‌ها استفاده شد، صحیح است؟

- (۱) تولید مواد غذایی در یکی از آن‌ها آغاز شد.
- (۲) تولید کاتالیزورهای شیمیایی، در همه آن‌ها دیده شد.
- (۳) مصرف مواد حاصل از فرایند تخمیر، در یکی از آن‌ها آغاز شد.
- (۴) مصرف مواد غذایی با کیفیت و خاصیت بالاتر، در همه آن‌ها دیده شد.

### ۳۲. گزینه ۲ (ساده - خط به خط)

در دوره‌های کلاسیک و نوین، از ریزجاندارانی مانند باکتری استفاده شد. در دوره کلاسیک آنزیم‌ها تولید شدند و در دوره نوین، آنزیم‌هایی با کارایی بالاتر تولید می‌شوند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در دوره کلاسیک تولید مواد غذایی آغاز شد.
- (۳) در دوره کلاسیک از غذاهای تخمیری استفاده می‌شد.
- (۴) فقط در دوره نوین این اتفاق افتاد.

ویژگی‌های دوره‌های زیست فناوری			
کلاسیک	سنتی	نوین	دوره زیست فناوری
✓ استفاده از روش‌های تخمیر	✓ تولید محصولات تخمیر مانند فرآورده‌های لبنی، فیازشور و سرکه و نان	✗	تخمیر
✓	✗	✓	کشت ریزجانداران (میکروارگانیزم‌ها)
✗	✗	✓	انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریزجاندار دیگر
✗	✗	✓	تغییر و اصطلاح خصوصیات ریزجانداران
✓	✓	✓	فعالیت هوشمندانه آدمی
✓	✓	✓	تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده
روش‌های تخمیر و کشت میکروارگانیزم‌ها	تخمیر	مهندسی ژنتیک	فرایند اصلی مورد استفاده
تولید پادزیست‌ها و مواد غذایی و آنزیم‌ها	تولید محصولات تخمیری	تولید واکسن، (مانند واکسن نوترکیب ضد هپاتیت B)، ژن‌درمانی، کاربرد در کشاورزی، تولید	کاربردها

		جانور تراژن، تولید دار.	
✓ آنتی بیوتیک‌ها (پارزیست‌ها)	✗	✓ پارزیست، وآکسن، انسولین و عوامل انعقاری	تولید ترکیبات دارویی
✓	✗	✓ پلاسمین، اینترفرون و آمیلاز	تولید آنزیم‌ها
✗	✗	✓	تولید ترکیبات جدید با مقادیر بیشتر
✗	✗	✓	تغییر در خصوصیات جانداران
✓	✓ محصولات تخمیری مانند فراورده‌های لبنی، فیارشور و نان و سرکه	✓	تولید مواد غذایی
✗	✗	✓ ناشی از تغییر و اصلاح فصوصیات ریز جانداران	تولید ترکیبات جدید با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر

۳۳. کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر هورمون گیاهی مؤثر در .....، می‌تواند در ..... نقش داشته باشد.»

- (۱) رشد و تمایز کال - بروز ناهنجاری ژنتیکی  
(۲) تولید میوه بدون دانه - فعالیت نوعی آنزیم  
(۳) ایجاد لایه جداکننده - ترمیم پارانشیم برگ  
(۴) باز کردن سلول نگهبان روزنه - حفظ آب گیاه

### ۳۳. گزینه ۲ (متوسط - مفهومی، ترکیبی، قیددار، خط به خط)

اکسین‌ها و جیبرلین‌ها در تولید میوه بدون دانه نقش دارند. جیبرلین در فعالیت و رهاسازی آنزیم آمیلاز و اکسین در فعالیت آنزیم دنابسپاراز برای سرطانی کردن سلول‌های انسانی نقش دارد.

#### طراح شو

هورمون‌هایی که با میوه سروکار دارند:

اتیلن - اکسین - جیبرلین

#### زیست دام

دقت داشته باشید اینجا درشت کردن میوه مدنظر بوده است؛ اتیلن در رسیدن میوه نقش دارد، نه درشت کردن آن.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اکسین‌ها و جیبرلین‌ها در رشد و تمایز کال نقش دارند. تنها عامل نارنجی که مخلوطی از اکسین‌ها است، می‌تواند در بروز ناهنجاری‌های ژنتیکی نقش داشته باشد.

۳) اتیلن و اکسین در ریزش برگ و ایجاد این لایه نقش دارند. اتیلن برخلاف اکسین، از بافت‌های آسیب‌دیده آزاد می‌شود.

۴) آبسزیک اسید در حفظ آب گیاه نقش دارد؛ اما دقت کنید که این هورمون منفذ بین دو یاخته نگهبان را می‌بندد و نه یک یاخته را! در واقع سلول چیزی نیست که باز شود، بلکه بین دو سلول نگهبان روزنه، منفذی وجود دارد که این هورمون آن را می‌بندد. اگر به این موضوع هم توجه نداشتید، می‌توانستید با لفظ «باز» گزینه را رد کنید؛ چون می‌دانید که کار آبسزیک اسید، بازکردن نیست و بستن است!

نوع هورمون	هورمون	اثر	توضیحات
اکسین	اکسین	تفریک رشد طولی سلول‌ها	۱- افزایش طول ساقه در نور همه‌جانبه (همه سلول‌ها به یک اندازه) ۲- نورگرایی (سلول‌های در سایه رشد بیشتر)
		تنظیم رشد و نمو میوه‌ها	۱- تشکیل میوه‌های بدون دانه (آنهایی که لقاح نداشتند). ۲- درشت کردن میوه‌ها
		تفریک ریشه‌زایی	زیاد بودن اکسین به سیتوکینین
		حفظ برگ‌های گیاه	پلوگیری از ریزش برگ در زمان افزایش اکسین به اتیلن
		مهار رشد جوانه‌های جانبی	در صورتی که در جوانه رأسی هفمور داشته باشد (پیبرگی رأسی)
		سم کشاورزی برای از بین بردن گیاهان خودرو و مزارع گندم	عامل نارنجی در جنگ آمریکا و ویتنام
محرک رشد	سیتوکینین	تفریک تقسیم سلولی	به تأخیر انداختن پیر شدن اندام‌های هوایی
		تفریک رشد جوانه جانبی	جوانه رأسی را بریده باشیم و اکسین هم در آن ناهیه نباشد.
		تفریک ساقه‌زایی	با تفریک تقسیم در سلول‌های ساقه و همچنین در فن کشت بافت، ایبار ساقه از سلول‌های تمایز نیافته
جیبرلین	جیبرلین	رشد طولی ساقه	رشد طولی و افزایش تعداد سلول‌ها
		رشد و نمو میوه	۱- درشت کردن میوه‌ها ۲- تولید میوه‌های بدون دانه (آنهایی که بدون لقاح هستند).
		رویش بذر غلات	تأثیر بر لایه گلوتن دار تا آنزیم‌های گوارشی برای هضم آندوسپرم ترشح کند.
آبسزیک اسید	آبسزیک اسید	حفظ آب گیاه	بسته‌شدن روزنه‌ها در شرایط خشکی
		مهار رویش جوانه	مانع رشد جوانه جانبی

نقشی مخالف پیبرلین در رویش دانه را ایفا می‌کند.	مهار رشد دانه	اتیلن	بازدارنده رشد
افزایش تولید در میوه‌های رسیده	افزایش رسیدگی میوه		
تولید آنزیم‌های تمزیه‌کننده در پی افزایش اتیلن به اکسین تسهیل برداشت میوه‌ها	ریزش برگ		
افزایش بقای گیاه هین آسیب‌دیگرگی	ریزش میوه		
افزایش تولید اتیلن در جوانه جانبی، تحت تأثیر اکسین موجود در جوانه رأسی	ایبار مقاومت در گیاه در بافت‌های آسیب‌دیده		
	مهار رشد جوانه جانبی و ایبار پیرگی رأسی		

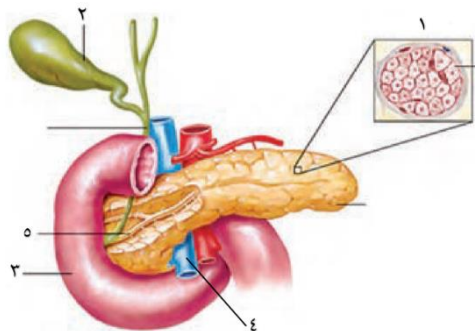
### دوپینگ

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیاهان، تنظیم‌کننده رشدی که به‌واسطه عامل چیرگی رأسی در جوانه‌های جانبی تولید و افزایش می‌یابد، ..... شود.»

- (۱) نمی‌تواند باعث تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی
  - (۲) می‌تواند سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز یافته
  - (۳) نمی‌تواند باعث تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ها
  - (۴) می‌تواند در شرایط نامساعد سبب کاهش عمل تعرق و مانع رویش دانه
- گزینه ۳ (داخل ۹۹ - متوسط - خط به خط)

۳۴. در ارتباط با بخش‌های مشخص شده در شکل مقابل، چند مورد نادرست است؟



الف- بخش (۴) همانند بخش (۵)، حاوی یونی با بار منفی می‌باشد که یکی از فراورده‌های مستقیم آنزیم کربنیک انیدراز است.

ب- در بخش (۲)، یاخته‌های مستقر بر غشای پایه، با ترشح ترکیبی حاوی لیپید و فاقد آنزیم، در جذب بهتر ویتامین A نقش دارند.

ج- فعالیت برخی یاخته‌های بخش (۱) همانند هر آنزیم غیرفعال موجود در فضای بخش (۵)، می‌تواند موجب افزایش قند خون شود.

د- کاهش ترشحات یاخته‌های بخش (۱) همانند افزایش ترشح یاخته‌های غدد بخش (۳)، می‌تواند باعث تخریب ساختار آلبومین شود.

- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۳۴. گزینه ۳ (سخت - ترکیبی، مفهومی، شمارشی، شکل‌دار)

- بخش (۱): جزایر لانگرهانس      بخش (۲): کیسه صفرا      بخش (۳): دوازدهه
- بخش (۴): سیاهرگ باب      بخش (۵): مجرای پانکراس
- تنها مورد «د» صحیح است.

بررسی همه موارد:

الف) هم در خون هم در مجرای پانکراس بی کربنات یافت می شود؛ اما دقت کنید که فرآورده مستقیم آنزیم کربنیک انیدراز، کربنیک اسید می باشد، نه یون بی کربنات! آنزیم، آب و کربن دی اکسید را ترکیب می کند و کربنیک اسید را می سازد. کربنیک اسید، به هیدروژن و بی کربنات تجزیه می شود.

ب) ترکیب حاوی لیپید و فاقد آنزیم، صفر است که در جذب بیشتر و بهتر ویتامین های محلول در چربی از جمله ویتامین A نقش دارد؛ اما دقت کنید که صفرا را کبد می سازد، نه کیسه صفرا!

### نکاتی چند

صفرا آنزیم ندارد و لیپیدهای آن شامل کلسترول و فسفولیپید لیستین می باشد. (نام لیستین حذف شده)  
کار کیسه صفرا، ذخیره و تغلیظ صفرا است و در ساخت و ترشح صفرا نقش ندارد.

ج) یاخته های ترشح کننده گلوکاگون در جزایر لانگرهانس باعث افزایش قند خون می شوند. آنزیم های غیرفعال در مجرای پانکراس، پروتئازها هستند که پس از ورود به دوازدهه فعال می شوند. توجه داشته باشید که پروتئازها در گوارش پروتئین ها و افزایش جذب آمینواسیدها نقش دارند و تأثیری بر میزان قند خون ندارند.

### نکاتی چند

دقت داشته باشید یاخته سازنده گلوکاگون با یاخته سازنده انسولین فرق دارد و این دو هورمون از یک یاخته مشترک ترشح نمی شوند.  
خارج از کتاب: یاخته سازنده انسولین، برای انسولین گیرنده ندارد!

د) کاهش ترشحات یاخته های انسولین ساز در بیماری دیابت شیرین دیده می شود. در بیماری دیابت شیرین (هم نوع ۱ و هم نوع ۲)، تجزیه چربی ها باعث کاهش PH خون می شود. افزایش ترشح بی کربنات از غدد دوازدهه نیز موجب اسیدی شدن خون می شود. اسیدی شدن خون ممکن است باعث تخریب پروتئین های پلاسما از جمله آلبومین شود.

### نکاتی چند

در سؤالات دیابت، حواستان به دیابت بی مزه باشد!

دقت کنید که کاهش PH خون (اسیدی شدن) مربوط به تجزیه چربی و کاهش مقاومت بدن مربوط به مقاومت پروتئین است و برعکس اینها برای تست احتمالاً غلط است!  
غدد دوازدهه برای ترشح بی کربنات، بی کربنات مورد نیاز را از خون می گیرند و لذا خون خروجی از خود را اسیدی می کنند؛ برای لوزالمعده و کبد نیز همین موضوع صادق است.  
برعکس موضوع بالا برای ترشح اسید در معده است. یاخته های کناری، هیدروژن مورد نیاز برای ساخت اسید را از خون می گیرند و خون خروجی از خود را قلیایی می کنند.

### ۳۵. چه تعداد از عبارات های زیر به صورت صحیحی بیان شده است؟

- الف - پس از تشکیل هر پیوند پپتیدی در ریبوزوم، ریبوزوم یک کدون به کدون پایان نزدیک تر می شود.  
ب - افزایش دما همانند افزایش میزان پیش ماده، ممکن است در شرایطی باعث کاهش عملکرد پروتئین مورد نظر گردد.  
ج - تمامی آنزیم هایی که در ماده زمینه ای سیتوپلاسم فعالیت می کنند، توسط ریبوزوم های آزاد سیتوپلاسمی ساخته شده اند.  
د - در بیشتر جایگاه های ریبوزوم که شکستن پیوند هیدروژنی در آن دیده می شود، می توان نوعی پلی پپتید را مشاهده کرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

### ۳۵. گزینه ۳ (سخت - ترکیبی، شمارشی، مفهومی، خط به خط)

عبارت های «الف»، «ب» و «د» صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

الف- پس از تشکیل هر پیوند پپتیدی، ریبوزوم یک کدون به کدون پایان نزدیکتر می‌شود و این قاعده استثنا ندارد و می‌توانید آن را به‌عنوان یک نکته خوب یاد بگیرید.

ب- افزایش دما را که همگی همانند آن چیزی که کتاب درسی توضیح داده است، می‌تواند باعث از بین رفتن شکل صحیح پروتئین شود و فعالیت آن را مختل کند. در رابطه با پیش ماده باید بگوییم که آنزیم انیدراز کربنیک را فرض کنید که پیش‌ماده آن کربن‌دی‌اکسید است. کربن‌دی‌اکسید که افزایش پیدا کند، باعث تولید بیشتر یون هیدروژن می‌شود و افزایش یون هیدروژن (پس از پرشدن ظرفیت هموگلوبین‌ها) باعث از بین رفتن PH بهینه آنزیم شده و فعالیت آن را کاهش می‌دهد.

ج- آنزیمی مانند آنزیم القاگر مرگ برنامه‌ریزی شده که توسط یاخته کشنده طبیعی به یاخته آلوده به ویروس وارد می‌گردد، در یاخته دیگری ساخته شده است و این یاخته، این پروتئین را به‌عنوان پروتئین ترشحی می‌سازد؛ پس این ماده توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شود؛ با اینکه در سیتوپلاسم فعالیت می‌کند.

### طراح شو

آنزیم القاگر مرگ برنامه‌ریزی شده، پای ثابت این گونه عبارات است و حواستان به این پروتئین باشد!

د- در شرایط متفاوتی در تمامی جایگاه‌های ریبوزوم، شکستن پیوند هیدروژنی مشاهده می‌گردد. در جایگاه A وقتی رنای ناقل نادرست وارد می‌شود، ممکن است پیوند هیدروژنی ناقصی تشکیل شود که آن می‌شکند و در جایگاه E که واضح است و جایگاه P هنگام مرحله پایان در آن شکسته شدن پیوند هیدروژنی مشاهده می‌گردد. در جایگاه‌های P و A پلی پپتید مشاهده می‌گردد. در جایگاه P که واضح است و در جایگاه A نیز می‌توان پروتئین (در مرحله پایان) مشاهده کرد.

### نکته

توجه داشته باشید شکستن پیوند هیدروژنی در جایگاه A موضوعی سلیقه‌ای است و پاسخی قطعی نمی‌شود به آن با توجه به مطالب کتاب درسی داد و ممکن است جایی این‌طور ببینید و جایی دیگر شکست هیدروژنی را برای A ببینید که در نظر گرفته نشده. از لحاظ علمی شکست هیدروژنی در جایگاه A مشاهده می‌شود.

### ۳۶. در فرایندی که محصول نهایی گلیکولیز ..... قطعاً .....

- ۱) غیرمستقیم احیا می‌شود - برخلاف احیای مستقیم آن، مولکولی آزاد می‌شود که می‌تواند گیرنده‌های شیمیایی حساس به  $CO_2$  را تحریک کند.
- ۲) مستقیم احیا می‌شود - برخلاف احیای غیرمستقیم آن، در جاندارانی که دنای اصلی آن‌ها به غشا متصل است، انجام نمی‌شود.
- ۳) الکترون به‌صورت مستقیم می‌گیرد - برخلاف زمانی که الکترون از دست می‌دهد، گرفتن الکترون در یاخته‌ای فاقد قدرت تقسیم بوده است.
- ۴) الکترون از دست می‌دهد - برخلاف زمانی که الکترون به‌صورت مستقیم می‌گیرد، از دست‌دادن الکترون در یاخته‌ای با دنای مستقل از هسته یاخته بوده است.

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

منظور از محصول نهایی گلیکولیز، همان پیرووات است. در فرایند تخمیر الکلی، پیرووات به‌صورت غیرمستقیم و در تخمیر لاکتیکی، پیرووات به‌صورت مستقیم احیا می‌شود.

در تخمیر الکلی برخلاف تخمیر لاکتیکی، مولکول  $CO_2$  آزاد می‌شود که این مولکول، می‌تواند سبب تحریک گیرنده‌های شیمیایی حساس به کربن‌دی‌اکسید شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هر دو نوع تخمیر لاکتیکی و الکلی، می‌توانند در باکتری‌ها مشاهده شوند. باکتری‌ها، جاندارانی هستند که دنای اصلی آنها به غشای یاخته متصل است.

### نکات ترکیبی

- ✓ در پروکاریوت‌ها که شامل همهٔ باکتری‌ها می‌شوند، مولکول‌های وراثتی در غشا محصور نشده و فام‌تن اصلی دارای یک مولکول دنای حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته متصل است. (فصل ۱ دوازدهم)
- ✓ در یوکاریوت‌ها، دنای اصلی در غشای هسته محصور شده و به غشا متصل نیست. (فصل ۱ دوازدهم)

۳) در تخمیر لاکتیکی، پیرووات به طور مستقیم الکترون‌های NADH را دریافت می‌کند. پیرووات در تنفس هوازی طی اکسایش پیرووات، با ازدست‌دادن الکترون سبب تولید NADH می‌شود. هم تخمیر لاکتیکی و هم اکسایش پیرووات، هر دو می‌توانند در یاخته‌ای با قدرت تقسیم مشاهده شوند.

۴) قسمت اول مربوط به اکسایش پیرووات و قسمت دوم مربوط به تخمیر لاکتیکی است؛ اما توجه داشته باشید باکتری هسته ندارد که دنای آن مستقل از هسته باشد و البته اگر این موضوع را نمی‌دانستیم و باکتری را در نظر می‌گرفتیم، باز هم با همان بخش اول می‌توان گزینه را رد کرد، زیرا هر دو می‌توانند در باکتری رخ دهند.

### نکاتی چند

توی گلیکولیز مثل تخمیر لاکتیکی، CO<sub>2</sub> آزاد نمیشه.  
 توی تخمیر الکلی مثل اکسایش پیرووات و چرخهٔ کربس، CO<sub>2</sub> آزاد میشه.  
 یاخته‌های مصرف‌کنندهٔ کربن‌دی‌اکسید: یاختهٔ فتوسنتزکننده - گوپچه‌های قرمز - یاخته‌های کبدی  
 یادتون باشه توی تخمیر الکلی برخلاف تخمیر لاکتیکی، CO<sub>2</sub> ایجاد میشه.  
 تخمیر الکلی در بدن انسان رخ نمیده. پس در یاخته‌های بدن انسان، فقط به دنبال تنفس هوازی، CO<sub>2</sub> آزاد میشه.

پيرووات	لاکتات	اتانول	اتانال	
قند کافت	دریافت الکترون توسط پیرووات	دریافت الکترون توسط اتانال	از دست‌دادن کربن‌دی‌اکسید توسط پیرووات	نحوه تولید
۳	۳	۲	۲	تعداد کربن
+	-	-	+	توانایی دریافت الکترون از NADH
+	-	-	-	توانایی آزاد کردن CO <sub>2</sub>

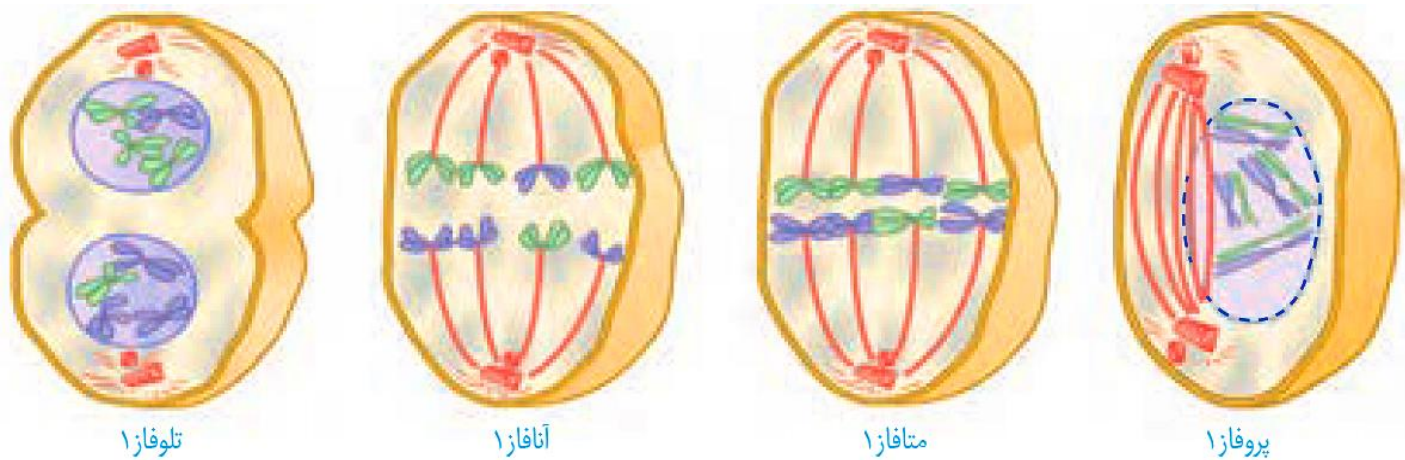
- ✳ اتانول تعداد الکترون‌هایش از اتانال بیشتر است، زیرا اتانول در اثر دریافت الکترون توسط اتانال ایجاد شده است.
- ✳ لاکتات تعداد الکترون‌هایش از پیرووات بیشتر است، زیرا لاکتات در اثر دریافت الکترون توسط پیرووات ایجاد شده است.
- ✳ در روند انجام تخمیر لاکتیکی، از ساختار پیرووات هیچ اتمی کربنی خارج نمی‌شود، به همین علت لاکتات همانند پیرووات ماده‌ای سه کربنی است، ولی نسبت به آن هیدروژن‌های بیشتری دارد. (با اینکه کتاب درسی امر فرموده است که از فرمول ساختاری مواد شیمیایی، در آزمون‌ها پرسشی مطرح نشود! ولی نکته‌ای که گفتم بدون توجه به فرمول ساختاری لاکتات و پیرووات هم قابل برداشت است، از کجا؟! از اونجا که در اثر اکسایش NADH، به پیرووات یک هیدروژن می‌پیوندد.)

انواع تخمیر وجه مقایسه	لاکتیکی	الکلی
محل انجام آن در یاخته	سیتوپلاسم	سیتوپلاسم
مولکول احیا شونده	پیرووات	اتانال
تولید کربن دی اکسید	ندارد	دارد (یک مولکول کربن دی اکسید)
مصرف اکسیژن	ندارد	ندارد
گیرنده نهایی الکترون	پیرووات	اتانال
محصول نهایی	لاکتات (بنیان نوعی اسید سه کربنه)	اتانول (الکل دو کربنی)
ناقل الکترون اکسیدشونده	NADH	NADH
بازده انرژی	دو مولکول ATP	دو مولکول ATP
هدف از انجام آن	بازسازی NAD <sup>+</sup>	بازسازی NAD <sup>+</sup>
کاربرد	تولید فراورده‌های شیری و فوراکی‌هایی مانند فیارشور	ورآمدن نان

۳۷. در ارتباط با ترتیب وقایع در طی تولید اسپرماتوسیت‌های ثانویه از اسپرماتوسیت‌های اولیه در لوله‌های اسپرم‌ساز یک مرد بالغ و سالم، کدام مورد به درستی بیان شده است؟

- هم‌زمان با کوتاه شدن برخی از رشته‌های دوک، کروموزوم Y به هر سانتیبول موجود در یاخته نزدیک می‌شود.
- پس از اتصال سانترومر همه کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک، سانتیبول‌ها شروع به فاصله‌گرفتن از یکدیگر می‌کنند.
- پس از کاهش فاصله بین نوکلئوزوم‌ها در ساختار ماده وراثتی، کروموزوم‌های هم‌تا از طول کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.
- پس از تشکیل غشای هسته در اطراف کروموزوم‌ها، با فعالیت اکتین و میوزین دو یاخته به طور کامل از هم جدا می‌شوند.

۳۷. گزینه ۳ (سخت - نکات شکل، استنباطی)



این سؤال را تقریباً باید با رد گزینه بزنبیدا فشرده شدن کروموزوم‌ها، زودتر از تشکیل تتراد است.

#### نکته

در بین فشرده شدن، تتراد و تخریب پوشش هسته؛ ابتدا فشرده شدن است و سپس تتراد و در آخر تخریب پوشش هسته.

۱) در مرحلهٔ آنافاز، برخی رشته‌های دوک کوتاه می‌شوند و کروموزوم‌های همتا و همین‌طور کروموزوم‌های X و Y، از یکدیگر دور می‌شوند. دقت کنید که در این فرایند به طور مثال کروموزوم Y به سانتیریول‌های یک قطب یاخته نزدیک می‌شود، اما از جفت سانتیریول موجود در قطب دیگر دور می‌شود.

۲) در مرحلهٔ پروفاز، ابتدا سانتیریول‌ها از هم فاصله می‌گیرند و بین آنها رشته‌های دوک شکل می‌گیرد؛ سپس رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند.

۴) توجه داشته باشید که یاخته‌های فرایند اسپرم‌زایی با یکدیگر اتصال دارند (این نکته در کنکور سراسری ۹۹ نیز مطرح شده است). در واقع تقسیم سیتوپلاسم در فرایند اسپرم‌زایی به طور کامل انجام نمی‌گیرد و دو یاخته در یک نقطه به یکدیگر متصل باقی می‌مانند.

### نکاتی چند

اتصال یاخته‌ها به هم در لقاح و بین یاخته‌های فولیکولی نیز قرار دارد؛ البته که اونجا دیگه به دلیل تقسیم سیتوپلاسم ناکامل نیست و دلیل دیگه داره:

اکتین و میوزین در همهٔ یاخته‌های جانوری حضور دارند.

۳۸. به طور معمول در فرایند التهاب در محل بریدگی، به دنبال رها شدن نوعی مادهٔ گشادکنندهٔ رگی، ابتدا کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

۱) پروتئین‌های I<sub>L</sub> مانند فعال شده، به غشای باکتری‌های بیماری‌زا متصل می‌شوند.

۲) یاخته‌های منسوب به نیروی های واکنش سریع، با تراگذاری از مویرگ خارج می‌شوند.

۳) پیک‌های شیمیایی از نوعی بیگانه خوار بافتی که در جای جای بدن انسان حضور دارد، تولید می‌شود.

۴) یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید را به موضع آسیب فرامی‌خوانند.

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

مراحل التهاب:

۱- ورود باکتری به بدن

۲- ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین رها می‌کنند.

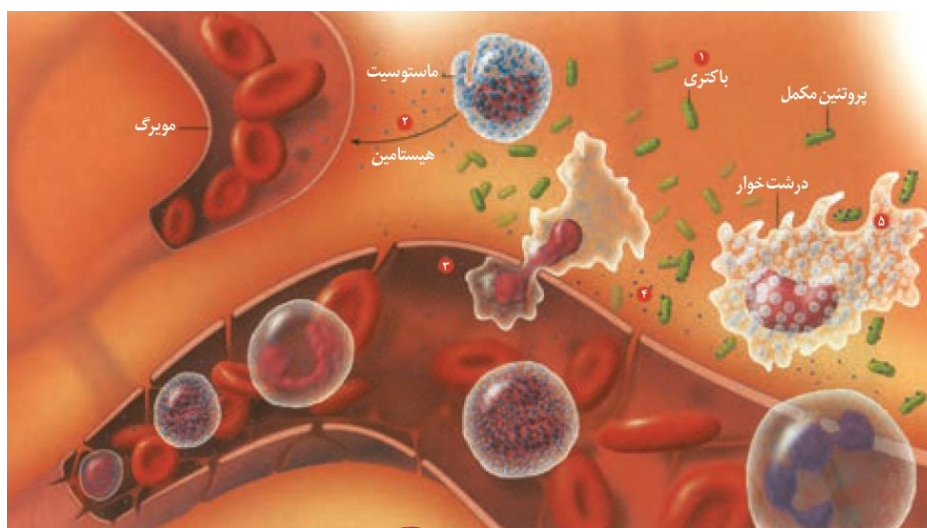
۳- نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها از مویرگ خارج می‌شوند.

۴- پروتئین مکمل فعال شده به غشای باکتری متصل می‌شود.

۵- درشت‌خوارها و یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ ضمن تولید پیک شیمیایی باکتری‌ها را بیگانه‌خواری می‌کنند.

در مرحلهٔ ۲ هیستامین (مادهٔ گشاد کنندهٔ رگی) رها می‌شود. صورت سؤال مرحلهٔ بعدی را می‌خواهد، یعنی مرحلهٔ ۳.

در مرحلهٔ ۳ نوتروفیل‌ها، منسوب به نیروهای واکنش سریع، با تراگذاری از مویرگ خارج می‌شوند.



## نکته

مطابق شکل، هیستامین توانایی گشاد کردن مویرگ را دارد و تنگ و گشادشدن، ربطی به داشتن یا نداشتن ماهیچه صاف ندارد!

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) طبق شکل منظور از پروتئین‌های L مانند فعال شده، همان پروتئین‌های مکمل می‌باشد. در مرحله ۴ این پروتئین‌های فعال شده به غشای باکتری‌ها متصل می‌شوند.
- ۳ و ۴) تولید پیک‌های شیمیایی توسط درشت‌خوارها (نوعی بیگانه‌خوار که در جای‌جای بدن انسان قرار دارد) و یاخته‌های دیواره مویرگ در مرحله ۵ صورت می‌گیرد.

## دوپینگ

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در انسان به هنگام التهاب، ..... یاخته‌هایی که با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید را به موضع آسیب هدایت می‌کنند، .....»

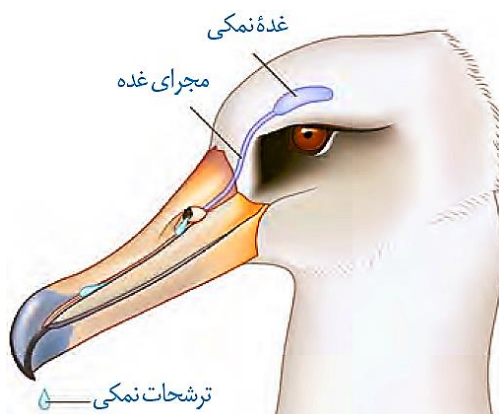
- ۱) بعضی از - عوامل بیگانه را بر اساس ویژگی‌های عمومی آنها شناسایی می‌نمایند.
- ۲) همه - متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی را در بخش‌هایی از ساختار خود می‌سازند.
- ۳) بعضی از - از طریق گیرنده‌های متنوع دفاع اختصاصی خود به یاخته‌های هدف متصل می‌گردند.
- ۴) همه - می‌توانند در صورت ادامه حیات و هنگام مواجهه با عوامل بیماری‌زا پروتئین دفاعی بسازند.
- گزینه ۳ (متوسط - خط به خط، مفهومی، مقایسه‌ای)

۳۹. کدام گزینه، با توجه به جانوران مختلف، فقط در رابطه با برخی از جانورانی که به سبب پرواز از سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند، درست است؟

- ۱) برخلاف برخی از بی‌مهرگان، دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند.
- ۲) همانند همه خزندگان، کلیه در آنها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.
- ۳) برخلاف بیشتر خزندگان، قطره‌های غلیظی را از طریق غده دفع می‌کند.
- ۴) همانند همه بی‌مهرگان، برای حرکت نیرویی خلاف جهت خود وارد می‌کنند.

## ۳۹. گزینه ۳ (متوسط - مفهومی، ترکیبی، قیِّددار، نکات شکل، مقایسه‌ای)

پرنده‌ها به سبب پرواز، انرژی بیشتری از سایر مهره‌داران مصرف می‌کنند. دقت کنید باید گزینه‌ای را انتخاب کنید که فقط در رابطه با برخی از پرنده‌ها صحیح باشد. برخی از خزندگان و پرنده‌ها دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، نمک اضافه را از طریق غده نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع می‌کنند. پس برخی از پرنده‌ها برخلاف بیشتر خزندگان این قابلیت را دارند. طبق شکل، غده نمکی پرنده‌ها نزدیک چشم قرار دارد و از طریق مجرا، نمک اضافه را وارد منقار می‌کند.



(۱) همه پرنندگان برخلاف برخی از بی‌مهرگان، ساختار مشخص دفعی دارند.

### نکات ترکیبی

✓ بیشتر بی‌مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند. یکی از این ساختارها نفریدی است که برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو به کار می‌رود. (فصل ۵ دهم)

✓ بعضی پرنندگان دارای کلیه و بعضی دیگر دارای کلیه + غدد نمکی برای دفع و تنظیم اسمزی خود هستند. (فصل ۵ دهم)

(۲) همه پرنندگان همانند همه خزندگان، کلیه با توانمندی بالایی در جذب آب دارند.

### نکته ترکیبی

✓ از کتاب حذف شده اما بدانید پیچیده‌ترین شکل کلیه در پرنندگان و خزندگان و همچنین پستانداران وجود دارد. (فصل ۵ دهم چاپ‌های قبلی!)

(۴) همه جانوران برای حرکت، نیرویی خلاف جهت خود وارد می‌کنند.

### نکات ترکیبی

✓ جانوران همگی حداقل در بخشی از زندگی خود می‌توانند حرکت کنند؛ اسفنج هم حتی وقتی بچسب حرکت می‌کند. (فصل ۳ یازدهم)

✓ شیوه‌های حرکتی در جانوران متفاوت است اما اساس حرکت یکسان بوده و جانور باید برای حرکت در یک سو، نیرویی در خلاف آن وارد کند. (فصل ۳ یازدهم)

✓ برای انجام حرکت، به ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای نیاز است؛ البته مثلاً در یک سری از جانوران یک سری سلول‌های پوششی این نقش را ایفا می‌کنند! (فصل ۳ یازدهم)

## ۴۰. در جانداران مختلف، هر نوع نوکلئیک اسید که توسط نوعی غشا محصور می‌گردد، .....

(۱) قطعاً در یوکاریوت‌ها وجود داشته و تنها گروهی از آنها دارای دوسر متفاوت با یکدیگر هستند.

(۲) جرم هر نوکلئیک اسیدهای ساخته شده از مجموع جرم مونومرهای اسیدی خود مقدار کمتری دارد.

(۳) امکان دارد توسط پیوند (هایی) به نوعی سد از جنس فسفولیپید که دو محیط را از یکدیگر جدا می‌کند، متصل باشد.

(۴) پیوندهای فسفودی‌استر آن توسط آزیم‌های بسپارازی یاخته‌ای که در آن مورد استفاده قرار می‌گیرد، ساخته شده است.

## ۴۰. گزینه ۲ (سخت - مفهومی، قیددار، ترکیبی)

بسیار دقت کنید که محصور شدن نوکلئیک اسیدها در غشا، تنها مربوط به یوکاریوت‌ها نمی‌باشد و در پروکاریوت‌ها نیز می‌توان پلازمید را مشاهده کرد که در غشا محصور شده است.

### جمع‌بندی فام‌تن‌های پروکاریوت‌ها

فام‌تن اصلی	فام‌تن کمکی (پلازمید)
ملقوی - انتهای آزاد ندارد	ملقوی - انتهای آزاد ندارد
بزرگ‌تر نسبت به کمکی (ژن‌های بیشتر)	کوچک‌تر نسبت به اصلی (ژن‌های کمتر)
متصل به غشا	فاقد اتصال غشایی
در همه باکتری‌ها حضور دارد.	در بعضی باکتری‌ها حضور دارد.
تعداد آن یکی است.	در باکتری‌های که فام‌تن کمکی دارند، می‌تواند یک یا چند تا داشته باشند.

## زیست دام

اینکه کتاب گفته مولکول‌های وراثتی در غشا محصور نشده‌اند، منظور دنا‌ی اصلی باکتری است.

باتوجه به اینکه تمامی این مواد چه در یوکاریوت‌ها و چه در پروکاریوت برای ساخته شدن در یک سر خود باید OH را به اشتراک بگذارند، پس جرم پلیمر ساخته شده از جرم مونومرهایی که برای تولید استفاده می‌شوند، کمتر است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که گفتیم، این مواد هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها یافت می‌شود و نمی‌توان گفت تنها در یوکاریوت‌ها یافت می‌گردند. دنا‌ی خطی دارای دوسر مشابه است و دنا‌ی حلقوی هم که سر ندارد!

## زیست دام

توجه داشته باشید که هر رشته دنا‌ی خطی، دوسر متفاوت دارد؛ اما کل دنا‌ی خطی، دوسر مشابه دارد که از  $P + OH$  تشکیل شده است.

(۳) دنا‌ی اصلی یوکاریوت و پلازمید پروکاریوت، هیچ کدام به غشا (نوعی سد که بیشترین مولکول‌های آن، فسفولیپید هستند) متصل نیستند.

## نکته

دنا‌ی میتوکندری و کلروپلاست نیز متصل به غشا نیستند و این ویژگی فقط مربوط به دنا‌ی اصلی باکتری است.

(۴) یاخته‌هایی مانند یاخته‌های گیاهی توسط پلاسمودسم به یکدیگر متصل هستند و گاهی ممکن است از طریق این پلاسمودسم‌ها، نوکلئیک‌اسیدها نیز به یاخته مجاور بروند. در این صورت می‌توان گفت یاخته دارای نوکلئیک‌اسیدی است که توسط آنزیم‌های آن یاخته ساخته نشده است.

## نکته ترکیبی

✓ انتقال سیمپلاستی، حرکت مواد از پروتوپلاست یک یاخته به یاخته مجاور، از راه پلاسمودسم‌هاست. آب و بسیاری از مواد محلول می‌تواند از فضای پلاسمودسم به یاخته‌های دیگر منتقل شود. منافذ پلاسمودسم آن قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک‌اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کند. (فصل ۷ دهم)

نوع سلول	نوع دنا	محل همانندسازی	جهت همانندسازی	تعداد جایگاه‌های آغاز
پروکاریوت‌ها	دنا‌ی اصلی و دیسک هر دو هلقوی اند.	سیتوپلاسم	یک جهته - دو جهته	اغلب یکی
یوکاریوت‌ها	دنا‌ی هسته‌ای فطری	هسته	دو جهته	همواره بیش از یک
	دنا‌ی سیتوپلاسمی هلقوی	میتوکندری + ریسه	-----	-----

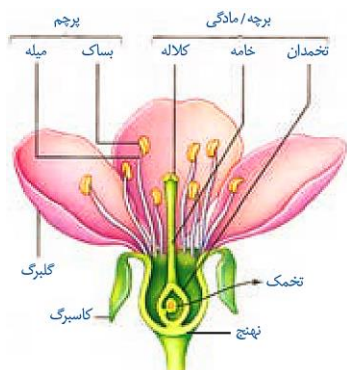
## ۴۱. چند مورد، در ارتباط با گیاهان صحیح است؟

- الف - خامه و میله در ساختار گل، به طور مستقیم با نهنج تماس دارند.  
 ب - وجود یاخته‌های جنسی متحرک در گیاهان گل‌دار، دور از انتظار است.  
 ج - قسمت بالاتر پرچم، هر دو نوع هسته‌ها پلوئید و دیپلوئید را تولید می‌کند.  
 د - گامت‌های نر در گل کدویی ایجاد می‌شوند که بخشی متورم در زیر خامه دارد.

## ۴۱. گزینه ۳ (سخت - استنباطی، نکات شکل، شمارشی)

تنها مورد «الف» نادرست است.

### بررسی همه موارد:



الف- مطابق شکل، خامه توسط تخمدان به نهنج متصل می‌شود. میله هم که اتصال ندارد کلاً

ب- در گیاهان گل‌دار، هیچ یک از گامت‌های جنسی وسیله‌ای برای تحرک ندارند و برای انتقال گامت نر، ساختاری به نام لوله‌گرده تشکیل می‌شود. در گیاهانی مانند خزه (که گل ندارد)، گامت نر وسیله حرکتی دارد و می‌تواند در قطره‌های آب یا رطوبتی که سطح گیاه را پوشانده، شنا کند و خود را به گامت ماده برساند.

ج- بساک بخش بالاتر پرچم است که گرده نارس (هاپلوئید) و کیسه گرده (دیپلوئید) دارد.

### زیست دام

دقت داشته باشید که درست است گرده رسیده در بساک تولید می‌شود، اما دو هسته هاپلوئید دارد، نه دیپلوئید! همچنین نمی‌توانیم بگوییم چون دوتا یاخته  $n$  دارد، پس گرده رسیده  $n+n=2n$  است!

د- گل کدوی ماده، در زیر خامه، تخمدان متورم دارد. اسپرم در گیاهان در قسمت مادگی ایجاد می‌شود.

### درک بهتر

اسپرم‌ها در مادگی و در قسمت تخمدان آن ایجاد می‌شوند؛ در بعضی منابع ممکن است به خامه برخورد کرده باشید که خوب گفتیم تولید اسپرم در تخمدان است.

## ۴۲. چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بررسی شایع‌ترین نوع هموفیلی؛ در یک خانواده اگر پدر ..... و مادر ..... فرزندی که آلل بیماری را دارند، تقسیم میوز خود را در دوران جنینی آغاز کرده‌اند.»

الف) سالم - مبتلا به فقدان فاکتور انعقادی ۸ باشد، تنها نیمی از

ب) سالم - ناقل هموفیل باشد، تنها نیمی از

ج) هموفیل - سالم خالص باشد، همه

د) هموفیل - سالم ناخالص، تنها نیمی از

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ۴۲. گزینه ۳ (سخت - مفهومی، شمارشی، ترکیبی)

فقط مورد «د» نادرست است.

### نکات ترکیبی

✓ شروع تقسیم میوز در دوران جنینی، مربوط به اووسیت اولیه در جنس ماده است که میوز را آغاز کرده و در پروفاز ۱ متوقف می‌شود. (فصل ۷ یازدهم)

✓ تترادها در اووسیت اولیه، در دوران جنینی تشکیل می‌شوند. (فصل ۷ یازدهم - کنکور نظام قدیم)



۴) کلیه‌ها در پشت محوطه شکمی قرار دارند و صفاق آن‌ها را دربرنگرفته، بلکه فقط از یک طرف به صفاق اتصال دارند.

### درک بهتر

دقت کنید وقتی کتاب می‌گوید پشت محوطه شکمی، به این معنی نیست که جزئی از شکم نیست؛ بلکه منظور این است که در دیواره پشتی حفره شکم قرار دارد و جزئی از حفره شکمی است!

### دوپینگ

در ارتباط با همه اندام‌هایی که با تولید پیک شیمیایی دوربرد یکسان، تعداد فراوان‌ترین یاخته‌های خونی انسان را تنظیم می‌کنند، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) به دفع بعضی مولکول‌های آلی بدن کمک می‌نمایند.
  - ۲) فشار اسمزی خون را در حد مناسبی نگه می‌دارند.
  - ۳) بر فرایند انعقاد خون در محل خون‌ریزی نقش مؤثری دارند.
  - ۴) هر یک می‌توانند با تغییر در مقادیر چشم‌گیری از نوعی ماده دفعی نیتروژن‌دار، از میزان سمیت آن بکاهند.
- گزینه ۴ (داخل ۱۴۰۰ - متوسط - ترکیبی، قیددار)

۴۴. اگر ژنوتیپ پوسته تخمک یک گیاه  $AaBBcc$  باشد، درباره گیاه دوجنسی به وجود آورنده این گیاه، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) ژنوتیپ تار کشنده این جاندار می‌تواند با گیاه تولید شده از آن مشابه باشد.
- ۲) این جاندار فقط می‌تواند یک نوع گیاه زایا و زیستا از لحاظ ژنوتیپی تولید کند.
- ۳) گیاهی که حاصل از قلمه‌زدن جوانه‌ای از این جاندار است، ممکن نیست ژنوتیپ  $AaBBcc$  داشته باشد.
- ۴) آندوسپرم تولید شده از تخم ضمیمه درونی‌ترین حلقه گل این گیاه ممکن نیست ژنوتیپ  $AAAbbbCCC$  داشته باشد.

### ۴۴. گزینه ۱ (متوسط - مفهومی، ترکیبی)

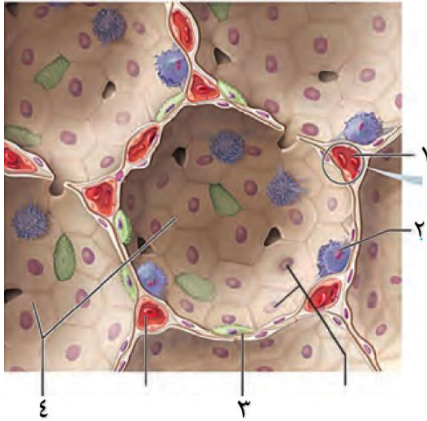
پوسته تخمک دارای ژنوتیپی مشابه سلول‌های پیکری گیاه دارد و از آنجایی که یک گیاه دوجنسی این گیاه را به وجود آورده است، می‌توان ژنوتیپ گیاه دوجنسی را کمی محدود کرد. گیاه دوجنسی تولیدکننده، قطعاً در ژنوتیپ خود  $Aa$  را دارد. زیرا باید بتواند سلول‌های جنسی‌ای را تولید کند که یکی از آنها  $a$  و دیگری  $A$  داشته باشد. اما از لحاظ الل‌های دو جایگاه دیگر کمی موضوع گسترده‌تر است. جایگاه دیگر می‌تواند در گیاه والد به صورت  $BB$  یا  $Bb$  باشد. دلیل محتمل بودن  $Bb$  این است که ممکن است طی میوز حین تولید سلول‌های جنسی، هر دو سلول جنسی  $B$  را انتخاب کرده باشند. درباره جایگاه دیگر نیز همین موضوع صادق است و می‌تواند به صورت  $Cc$  یا  $CC$  باشد. (دلیل  $Cc$  همانند دلیل  $Bb$  است). باتوجه به این توضیحات ژنوتیپ سلول والد (که ژنوتیپ تار کشنده نیز محسوب می‌شود) می‌تواند به صورت  $AaBBcc$  باشد (کاملاً دلیل آن بالا گفته شد).

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) واضح است که گیاهان سالم زیادی را می‌توان از این گیاه تولید کرد. به‌عنوان مثال  $AAbbCC$  و یا  $aaBBcc$  و یا  $AaBbCc$  و ... همان‌طور که مشاهده شد، هیچ محدودیتی برای تولید گیاهان مختلف وجود ندارد.
- ۳) گیاهی که از روش تولیدمثل غیرجنسی (قلمه زدن) حاصل می‌شود، حاصل میتوز است؛ پس ژنوتیپی مشابه والد دارد. ژنوتیپ والد نیز طبق توضیح بالا ممکن است  $AaBBcc$  باشد.
- ۴) آندوسپرم موجود در داخلی‌ترین حلقه گل این گیاه، حاصل از لقاح یک اسپرم با سلول دو هسته‌ای است. اگر ژنوتیپ گیاه را  $AaBbCc$  در نظر بگیریم، اسپرم می‌تواند  $AbC$  و سلول دو هسته‌ای می‌تواند  $AAbbCC$  باشد و آندوسپرم حاصل  $AAAbbbCCC$  می‌باشد.

## ۴۵. با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«در بخش مشخص شده با شماره .....»



(۱) (۱)، ممکن است عبور بزرگ‌ترین یاخته خونی از دولایه یاخته پوششی و یک‌لایه غشای پایه مشاهده شود.

(۲) (۳)، عامل سطح فعال به سطحی که مجاور هواست، ترشح و باعث افزایش ورود اکسیژن به بخش (۱) می‌شود.

(۳) (۲)، می‌توان تجزیه هموگلوبین گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده توسط آنزیم‌های درون یاخته‌ای را مشاهده کرد.

(۴) (۴)، هنگامی که فشار شش‌ها ابتدا کاهش می‌یابد، در یاخته‌های دیافراگم یون کلسیم در مجاورت رشته‌های اکتین و میوزین قرار دارد.

## ۴۵. گزینه ۳ (سخت - ترکیبی، مفهومی، شکل‌دار)

بخش (۱): مویرگ

بخش (۲): ماکروفاژ حبابکی

بخش (۳): یاخته نوع دوم

بخش (۴): فضای درون حبابک

دقت کنید که تجزیه گویچه‌های پیر و آسیب‌دیده توسط ماکروفاژهای کبد و طحال انجام می‌گیرد، نه ماکروفاژهای حبابکی.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) می‌دانیم که ماکروفاژها و یاخته‌های دندریتی از تمایز مونوسیت‌ها ایجاد می‌شوند. درون حبابک نیز ماکروفاژ دیده می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت مونوسیت‌ها که بزرگ‌ترین یاخته‌های خونی هستند، با فرایند دیپدز از دیواره مویرگ‌های اطراف حبابک عبور کرده و تبدیل به ماکروفاژ حبابکی می‌شوند. برای ورود از مویرگ به درون حبابک، مونوسیت باید از بافت پوششی دیواره مویرگ، غشای پایه مشترک و بافت پوششی دیواره حبابک عبور کند.

### نکته ترکیبی

✓ دقت کنید که یک یاخته مهم دیگر هم در کتاب درسی وجود دارد که می‌تواند از این لایه‌ها عبور کند: باکتری استرپتوکوکوس نومونیا! این باکتری پس از ورود به خون می‌تواند سینه‌پهلو ایجاد کند که به معنی آسیب و التهاب در بافت شش‌هاست؛ بنابراین این باکتری نیز می‌تواند از مویرگ‌های اطراف حبابک وارد آن شود.

(۲) سورفاکتانت یا عامل سطح فعال از یاخته‌های نوع دوم حبابک ترشح می‌شود و با کاهش کشش سطحی آب، باعث باز شدن بیشتر حبابک و افزایش اکسیژن وارد شده به مویرگ‌ها می‌شود.

### زیست دادم

دقت داشته باشید شروع ترشح سورفاکتانت از انتهای دوران جنینی است و تا آخر عمر ادامه دارد، نه اینکه فقط انتهای جنینی ترشح شود!

(۴) در هنگام دم که دیافراگم منقبض است، فشار در حبابک‌ها کاهش می‌یابد. در هنگام انقباض ماهیچه، کلسیم در مجاورت رشته‌های اکتین و میوزین قرار دارد تا فرایندهای مربوط به انقباض صورت بگیرد.

### نکته

کلسیم از یون‌هایی است که برای فرایندهای انقباض عضله، شیردهی، ترشح، انعقاد خون لازم است و همچنین نوعی تنگ‌کننده رگی است.

## ۴۶. در هر سطحی از سطوح پروتئین‌ها که ..... می‌توان گفت .....

- (۱) تغییر آن ممکن است باعث تغییر فعالیت پروتئین شود - گروه‌های R آمینواسیدها به میزان زیادی در تعیین آن سطح مؤثر است.
- (۲) رشته پلی‌پپتیدی شکل خاصی می‌گیرد - تنها در گروهی از آنها، عامل تعیین‌کننده ویژگی آمینواسیدها دارای نقش در تشکیل پیوند است.
- (۳) تنها بین کربوکسیل و آمین‌ها پیوند برقرار می‌گردد - پیوندهایی تشکیل می‌گردد که تنها در همان سطح پروتئین دیده می‌شوند.
- (۴) در پروتئین میوگلوبین دارای پیوند اشتراکی هستند - تغییر آن به طور مستقیم بر روی فعالیت پروتئین اثرگذار است.

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

در سطح دوم و سوم و گاهی چهارم، رشته شکل فضایی خاصی می‌گیرد. در سطح دوم، عامل تشکیل پیوند، کربوکسیل و آمین هستند و گروه R نقشی در تشکیل این پیوندها در سطح دوم ندارد.

### نکته

در سطح دوم، پیوند هیدروژنی بین اکسیژن کربوکسیل و هیدروژن آمین تشکیل می‌شود؛ اما در سطح سوم، پیوند هیدروژنی بین گروه‌های R برقرار است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) تغییر در هر چهار سطح ممکن است باعث تغییر فعالیت پروتئین شود. گروه‌های R در سطح سوم باعث تعیین شکل و تشکیل پیوند می‌شوند و در سطوح اول و دوم فاقد نقش هستند.
- (۲) در سطح اول و دوم این اتفاق رخ می‌دهد. پیوندهای پپتیدی، پیوندهایی هستند که تنها در سطح اول رخ می‌دهند؛ اما پیوندهای هیدروژنی در سطوح دوم و سوم دیده می‌شوند و تنها مختص سطح دوم نیستند.
- (۳) سطح اول و سوم در پروتئین میوگلوبین دارای پیوند اشتراکی است. تغییر سطح سوم به صورت مستقیم و تغییر در سطح اول با تأثیر بر سطح سوم (غیرمستقیم) بر روی فعالیت پروتئین مؤثر هستند.

### نکاتی چند

تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد. ایجاد تغییر در پروتئین، حتی تغییر یک آمینواسید هم می‌تواند ساختار و عملکرد آن را به شدت تغییر دهد.

هر ساختاری از پروتئین که .....	
سافتار دوم و سوم	تشکیل پیوندی کم‌انرژی در آن قابل مشاهده است
سافتار سوم و چهارم	می‌تواند ساختار نهایی پروتئین باشد
سافتار اول و سوم	پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد
سافتار اول، دوم و سوم	یک نوع پیوند در تشکیل آن نقش دارد
سافتار چهارم	آرایش زیرواحدها در آن اهمیت بسیار زیادی دارد
سافتار اول	هر سطح دیگر پروتئین به آن بستگی دارد:
سافتار سوم	انواعی از پیوندها در تثبیت آن ساختار نقش دارند

## بررسی و جمع‌بندی سطوح مختلف ساختار پروتئین‌ها

<b>ساختار اول</b>	علت تشکیل	تشکیل نوعی پیوند اشتراکی به نام پیوند پپتیدی که با آزاد شدن آب همراه است.
<b>توالی آمینواسیدها</b>		<p>هر سطح ساختاری دیگر، به این ساختار بستگی دارد.</p> <p>نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها، ساختار اول پروتئین را تعیین می‌کند.</p> <p>ساختار اول با ایجاد پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد و فطری و دوبعدی است.</p> <p>تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد.</p>
<b>ساختار دوم</b>	علت تشکیل	تشکیل پیوند هیدروژنی
		<p>بین بخش‌هایی (نه همه) از زنجیره پپتیدی می‌تواند پیوند هیدروژنی برقرار شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم هستند که به چند صورت دیده می‌شوند. دو نمونه معروف آنها، ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای می‌باشد.</p> <p>*یک پروتئین می‌تواند هم ساختار مارپیچ و هم ساختار صفحه‌ای داشته باشد.</p>
<b>الکوهایی از پیوند H</b>		<p>در ساختار مارپیچی، پیوند هیدروژنی میان پیچ‌های ساختار ایجاد می‌شود. در این ساختار اکسیژن‌ها همگی به یک سمت قرار دارند.</p> <p>*زنجیره‌های همگلوبین در ساختار دوم به شکل مارپیچ درمی‌آیند.</p> <p>در ساختار صفحه‌ای، پیوند هیدروژنی میان صفحات پروتئین تشکیل می‌شود. در این ساختار، محل استقرار گروه <b>R</b> آمینواسیدهای مجاور ۱۸۰ درجه با یکدیگر تفاوت دارند.</p>
<b>ساختار سوم</b>	علت تشکیل	تشکیل پیوند آب‌گریز میان گروه <b>R</b> آمینواسیدهایی که آب‌گریزند.
<b>ناخورده و متصل به هم</b>		<p>تافوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی (و نه لزوماً گروهی شکل) درمی‌آیند.</p> <p>تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؛ بدین صورت که گروه <b>R</b> آمینواسیدهایی که آب‌گریزند به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. سپس با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم تثبیت می‌شود.</p> <p>مجموعه این نیروها، قسمت‌های مختلف پروتئین را به صورت به هم پیوسته در کنار هم نگه می‌دارد و ثبات نسبی ایجاد می‌کند.</p> <p>ایجاد تغییر در پروتئین حتی تغییر یک آمینواسید هم می‌تواند ساختار و عملکرد پروتئین را به شدت تغییر دهد.</p> <p>*این ساختار می‌تواند ساختار نهایی پروتئین‌ها باشد. میوگلوبین نمونه‌ای از پروتئین‌ها با ساختار نهایی سوم است.</p>
<b>ساختار چهارم</b>	علت تشکیل	قرارگیری دو یا چند زنجیره پلی‌پپتیدی
<b>آرایش زیرواحد</b>		<p>بعضی (و نه اغلب) پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند. هر یک از زنجیره‌ها نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند. نحوه آرایش این زیرواحد در کنار هم ساختار چهارم پروتئین نامیده می‌شود.</p> <p>*همگلوبین از چهار زنجیره پلی‌پپتیدی از دو نوع تشکیل شده است. دوزنجیره از نوع آلفا و دوزنجیره از نوع بتا می‌باشد. هر نوع زنجیره ترتیب خاصی از آمینواسیدها را در ساختار اول دارد. در ساختار دوم به شکل مارپیچ درمی‌آیند. در ساختار سوم هرکدام به شکل یک زیرواحد تافورده و شکل خاصی پیدا می‌کند. در نهایت این چهار زیرواحد در کنار هم قرار گرفته و همگلوبین را می‌سازند.</p>

### ۴۷. نوعی گونه‌زایی که ..... نوع دیگر آن، ..... است.

- (۱) به صورت تدریجی رخ می‌دهد، همانند - تعریف ارنست مایر در رابطه با گونه در هر شرایطی کاملاً درباره آن صادق است.
- (۲) در طی یک نسل و ناگهانی رخ می‌دهد، برخلاف - تنها عامل گونه‌سازی و پیدایش گونه جدید، رخ دادن خطاهای تقسیمی است.
- (۳) وجود یکی از عوامل برهم‌زننده تعادل بر روی آن اثر ندارد، برخلاف - در طی تولید گامت توسط گونه‌ها، همواره کراسینگ‌اور رخ می‌دهد.
- (۴) گیاه مورد مطالعه هوگو دووری آن را بروز می‌داد، همانند - گامت‌های دو گونه متفاوت با هم ممکن است لقاح کرده و تشکیل تخم دهند.

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

گونه‌زایی هم میهنی در گیاه مورد مطالعه هوگو دووری (گیاه مغربی) رخ می‌دهد، در این نوع گونه‌زایی همانند دگر میهنی، ممکن است دو گونه با یکدیگر لقاح کنند و از لقاح آنها یاخته تخم تشکیل شود.

### نکاتی چند

در گونه‌زایی هم میهنی برخلاف دگر میهنی، جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد.  
در گونه‌زایی هم میهنی همانند دگر میهنی، جدایی تولیدمثلی رخ می‌دهد.  
خطای میوزی، در گونه‌زایی هم میهنی مطرح است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گونه‌زایی دگر میهنی تدریجی رخ می‌دهد. در این نوع گونه‌زایی همانند گونه‌زایی هم میهنی، ممکن است جانورانی همافروdit گونه‌زایی انجام دهند. طبق تعریف ارنست مایر برای تعریف گونه، ما به دو والد نیازمند هستیم و اگر جانور همافروdit باشد، اصلاً تعریف ارنست مایر برای آن صحیح نمی‌باشد.

### نکته

طبق تعریف ارنست مایر، گونه در زیست‌شناسی به جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده‌های زیستا و زایا به وجود آورند ولی نمی‌توانند با جانداران دیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.

۲) گونه‌زایی هم میهنی در یک نسل و ناگهانی رخ می‌دهد. در این گونه‌زایی عوامل مختلفی ممکن است باعث تولید گونه جدید شوند که یکی از آنها خطا در تقسیم یاخته‌ای است، مثل پلی پلوئیدی شدن.  
۳) یکی از عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت، شارش ژن می‌باشد که برای رخ دادن گونه‌زایی دگر میهنی باید به طور کامل حذف شود؛ پس منظور قسمت اول گونه‌زایی هم میهنی است. قسمت دوم گزینه تقریباً به قسمت اول آن بی‌ربط است، زیرا تنها همین نکته را مدنظر داشته باشید که برای تولید گامت‌های گروهی از جانداران، به تقسیم میتوز نیازمند هستیم و در تقسیم میتوز کراسینگ‌اور رخ نمی‌دهد.

### نکته ترکیبی

✓ باتوجه به مطالب کتاب درسی، گامت نر و ماده در نهان‌دانگان و گامت نر در زنبور عسل، با تقسیم میتوز تولید می‌شوند. (فصل ۷ و ۸ یازدهم)

توقف شارش ژن بین دو قسمت از جمعیت با وقوع جرایمی جغرافیایی	گونه‌زایی دگر میهنی	سازوکارهای گونه‌زایی
افزایش تفاوت‌های دو جمعیت با پدیده‌های جهش، نوترکیبی، انتقال طبیعی و رانش ژن (به شرط کوچک بودن جمعیت جراثمه)		
وقوع گونه‌زایی در چند نسل (تفاوت دو جمعیت در دو نسل)	گونه‌زایی هم میهنی (پیدایش گیاهان چندلادی)	
وقوع جرایمی تولیدمثلی در یک نسل (زمان کوتاه) به دلیل فضای میوزی		
افزایش تکرار مجموعه‌های کروموزومی گونه‌ پدید نسبت به گونه نیایی		
پیدایش گیاهان زیستا و زایایی که نمی‌توانند با گونه نیایی آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.		
وقوع گونه‌زایی در یک نسل (برون جرایمی جغرافیایی و در یک زیستگاه)		

## دوپینگ

در ارتباط با همه سازوکارهایی که باعث ایجاد گونه‌ای جدید می‌شود، کدام مورد به طور حتم صادق است؟

۱) به وجود آمدن گامت‌هایی متفاوت از نظر محتوای ژنی با گامت‌های طبیعی والدین، الزامی است.

۲) انتخاب طبیعی با ایجاد تغییر در افراد، فراوانی دگره (الل) های جمعیت را تغییر می‌دهد.

۳) در ابتدا رانش دگره‌ای، به شدت بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید.

۴) مانع جغرافیایی از شارش ژن، جلوگیری می‌نماید.

گزینه ۱ (داخل ۹۹ - متوسط - مفهومی، خط به خط)

۴۸. کدام گزینه، به درستی بیان شده است؟

۱) هر عصب گوش، از یاخته‌های مژک‌دار سراسر طول مجاری حاوی مایع در حال جریان، پیام عصبی دریافت می‌کند.

۲) هر یاخته فاقد مژک قرار گرفته در گوش داخلی، در تماس با مایعات در حال جریان درون مجرای خود قرار دارد.

۳) هر یاخته مژک‌دار قرار گرفته در گوش داخلی، به طور حتم تنها در صورت لرزش ماده ژلاتینی تحریک می‌شود.

۴) هر یاخته قرار گرفته در تماس با ماده ژلاتینی در مجاری گوش داخلی، از یاخته‌های اصلی بافت عصبی نمی‌باشد.

۴۸. گزینه ۴ (سخت - نکات شکل، قیددار، مفهومی)

یاخته‌های گیرنده حس شنوایی و تعادلی، یاخته‌های پوششی تمایز یافته هستند که قابلیت تحریک را دارند و یاخته‌های غیرعصبی به شمار می‌آیند.

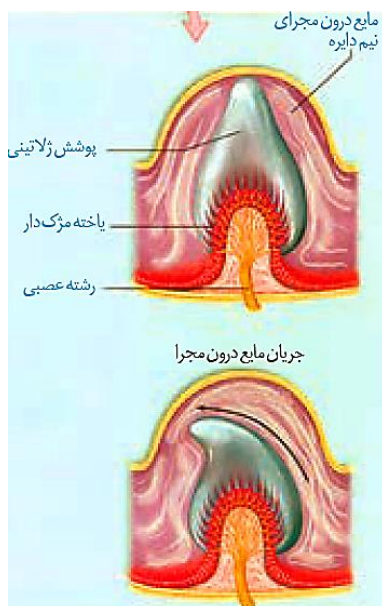
### نکته

توانایی تولید پیام عصبی و ناقل و یاخته پیش سیناپسی بودن، فقط مختص نورون نیست و مثال نقضش را در همین سؤال داریم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل می‌بینید، گیرنده‌های تعادلی در ابتدای مجاری خود قرار دارند و در سراسر طول آن وجود ندارند.

۲) دقت کنید که در بخش تعادلی گوش، یاخته‌های مژک‌داری که مژکشان در ماده ژلاتینی قرار دارند، در تماس با مایع درون مجرا نیستند.



۳) گیرنده‌های تعادلی گوش، در اثر حرکت (نه لرزش) ماده ژلاتینی تحریک می‌شوند.

## دوپینگ

چند مورد، در ارتباط با گیرنده‌های موجود در بخش دهلیزی گوش انسان صحیح است؟

الف- از طریق مژک‌های خود، با مایع پیرامونی تماس دارند.

ب- در صدور بخشی از پیام‌های مربوط به وضعیت بدن دخالت می‌نمایند.

ج- پس از حرکت مایع پیرامونی، ابتدا کانال‌های یونی غشای آنها باز می‌شود.

د- پیام‌های خود را به بخشی در پشت ساقه مغز که با نوعی بافت پیوندی پوشیده شده، ارسال می‌کنند.

گزینه ۲ (داخل ۹۹ - متوسط - مفهومی، نکات شکل، شمارشی)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

## ۴۹. کدام گزینه، در رابطه با اولین مرحله تنفس یاخته‌ای نادرست است؟

۱) در مرحله‌ای که گروهی از حاملین الکترونی مصرف می‌شوند، می‌توان شاهد کاهش میزان PH محیط ماتریکس میتوکندری بود.

۲) در هر یک از مراحل که می‌توان شاهد انتقال گروه فسفات بین مولکول‌ها بود، مولکول‌های دارای انرژی زیستی دخیل هستند.

۳) تمامی ترکیب‌های دو فسفات‌های که در این واکنش تولید می‌شوند، برای تولید آنها به‌طور قطع قند مصرف می‌گردد.

۴) در هنگام تولید ماده اصلی انرژی‌زای یاخته، می‌توان شاهد مصرف دو نوع ترکیب کربن‌دار واجد فسفات بود.

## ۴۹. گزینه ۱ (متوسط - مفهومی، نکات شکل، مقایسه‌ای، قیددار)

اولین مرحله تنفس یاخته‌ای، گلیکولیز است.

به این نکته توجه کنید که در هیچ یک از مراحل گلیکولیز، هیچ حامل الکترونی ( $\text{NADH}$  و  $\text{FADH}_2$ ) مصرف نمی‌شود، بلکه  $\text{NAD}^+$  که

پذیرنده الکترون است، مصرف می‌شود و در این مرحله می‌توان شاهد کاهش PH محیط بود. البته به این موضوع نیز توجه داشته باشید که

گلیکولیز اصلاً در ماتریکس میتوکندری انجام نمی‌شود!

## درک بهتر

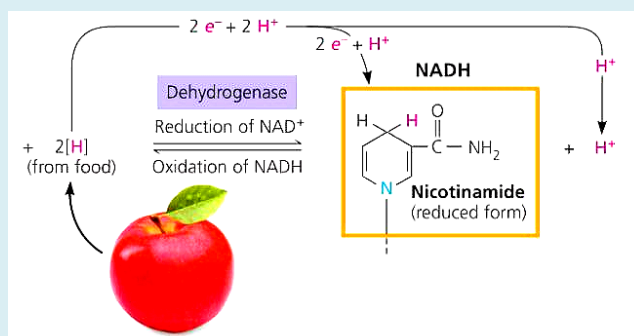
مگه در سمت چپ واکنش، ۲ تا  $\text{H}^+$  مصرف نشد و در سمت راست واکنش، یه دونه  $\text{H}^+$  تولید؟ پس چرا می‌گیم PH کاهش پیدا میکنه؟ در

مجموع باید یه دونه  $\text{H}^+$  مصرف شده باشه و خب باعث افزایش PH بشه، قضیه چیه؟

قضیه از این قراره که اون ۲ تا  $\text{H}^+$  مصرفی، آزاد نیستن و از یه ترکیب دیگه گرفته میشن. در واقع ۲ تا  $\text{H}^+$  غیر آزاد مصرف میشه و یه دونه

$\text{H}^+$  آزاد تولید میشه و در نهایت، یه دونه  $\text{H}^+$  به سیتوپلاسم اضافه میشه و باعث افزایش  $\text{H}^+$  سیتوپلاسم و کاهش PH میشه.

یه عکس هم براش میذاریم که ببینی مثلاً اون ۲ تا  $\text{H}^+$  از یه ترکیب دیگه مثل سیب اومده. 😊



**Figure 9.4 NAD<sup>+</sup> as an electron shuttle.** The full name for NAD<sup>+</sup>, nicotinamide adenine dinucleotide, describes its structure—the molecule consists of two nucleotides joined together at their phosphate groups (shown in yellow). (Nicotinamide is a nitrogenous base, although not one that is present in DNA or RNA; see Figure 5.23.) The enzymatic transfer of 2 electrons and 1 proton (H<sup>+</sup>) from an organic molecule in food to NAD<sup>+</sup> reduces the NAD<sup>+</sup> to NADH: Most of the electrons removed from food are transferred initially to NAD<sup>+</sup>, forming NADH.

۲) در مرحله اول و چهارم می‌توان شاهد انتقال گروه‌های فسفات بین مولکول‌های مختلف بود که در هر دوی این مراحل، مولکول دهنده یا گیرنده فسفات، ATP و ADP هستند که هر دو، مولکول‌های دارای انرژی زیستی هستند.

۳) فروکتوز دو فسفات، NADH، اسید دو فسفات و ADP ترکیباتی هستند که دارای دو گروه فسفات هستند و تمامی آن‌ها به نوعی از یک نوع قند ساخته شده‌اند. فروکتوز دو فسفات و ADP نیاز به مصرف گلوکز دارند؛ NADH و اسید دو فسفات نیز نیاز به مصرف قند تک فسفات دارند.

۴) ماده اصلی انرژی‌زای یاخته، ATP است. در هنگام تولید ATP، دو نوع ترکیب کربن‌دار و واجد فسفات یعنی ADP و اسید دو فسفات مصرف می‌شوند.

### طراح شو

چند تا ترکیب فسفات‌دار در مرحله اول تولید میشه؟ ۳ تا (۲ تا ADP و یک فروکتوز)

چند نوع ترکیب فسفات‌دار در مرحله اول تولید میشه؟ ۲ نوع (ADP و قند)

چند تا ترکیب فسفات‌دار در مرحله اول مصرف میشه؟ ۲ تا (۲ تا ATP)

چند نوع ترکیب فسفات‌دار در مرحله اول مصرف میشه؟ ۱ نوع (ATP)

چند تا ترکیب فسفات‌دار در مرحله چهارم تولید میشه؟ ۴ تا (۴ تا ATP)

چند نوع ترکیب فسفات‌دار در مرحله چهارم تولید میشه؟ ۱ نوع (ATP)

چند تا ترکیب فسفات‌دار در مرحله چهارم مصرف میشه؟ ۶ تا (۴ تا ADP و ۲ تا اسید دو فسفات)

چند نوع ترکیب فسفات‌دار در مرحله چهارم مصرف میشه؟ ۲ نوع (ADP و اسید دو فسفات)

فرایند قندکافت				
مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم	
گلوکز + ATP	فروکتوز فسفات	قند فسفات + فسفات آزار + H <sup>+</sup> + NAD <sup>+</sup>	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
x	x	x	x	تولید مولکول‌های پرانرژی
مصرف می‌شود	x	x	تولید می‌شود	H <sub>2</sub> O
مصرف می‌شود	x	x	تولید می‌شود	ATP
تولید 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

۵۰. با در نظر گرفتن اینکه ژنوتیپ آندوسپرم گل میمونی، RRW است. کدام ژنوتیپ به ترتیب برای کلاله و دانه‌گرده گل میمونی، مورد انتظار نیست؟

- (۱) RW و RR      (۲) WW و RW      (۳) WW و RR      (۴) RW و WW

### ۵۰. گزینه ۴ (ساده - مفهومی)

در نظر داشته باشید که برای حل سؤالاتی از گل میمونی که در آنها حرف از آندوسپرم است، باید بگردید تا حرفی که دو بار تکرار شده است را پیدا کنید و آن ال، مربوط به ماده است. اینجا R دو بار تکرار شده است و یعنی R از ماده و W از نر آمده است؛ پس در ژنوتیپ کلاله باید ال R و در ژنوتیپ دانه‌گرده باید ال W را داشته باشیم. با نگاهی به گزینه‌ها، می‌بینیم که در گزینه ۴، ژنوتیپ WW برای کلاله مطرح شده است که R ندارد و پاسخ سؤال است.

### دوپینگ

با در نظر گرفتن این که ژن نمود (ژنوتیپ) درون دانه (آندوسپرم) گل میمونی WWR است. کدام ژن نمود (ژنوتیپ) به ترتیب برای دانه‌گرده و کلاله گل میمونی، مورد انتظار نیست؟

- (۱) RW و RR      (۲) RW و RR      (۳) WW و RW      (۴) RW و RW

گزینه ۱ (داخل ۱۴۰۰ - ساده - مفهومی)

شماره سؤال	کلید سؤال	سطح سؤال	شماره سؤال	کلید سؤال	سطح سؤال
۱	۲	متوسط	۲۶	۱	سخت
۲	۴	سخت	۲۷	۱	متوسط
۳	۳	سخت	۲۸	۴	سخت
۴	۲	متوسط	۲۹	۱	سخت
۵	۱	سخت	۳۰	۲	متوسط
۶	۴	متوسط	۳۱	۱	متوسط
۷	۴	سخت	۳۲	۲	ساده
۸	۱	سخت	۳۳	۲	متوسط
۹	۴	متوسط	۳۴	۳	سخت
۱۰	۳	سخت	۳۵	۳	سخت
۱۱	۲	ساده	۳۶	۱	سخت
۱۲	۱	سخت	۳۷	۳	سخت
۱۳	۲	متوسط	۳۸	۲	متوسط
۱۴	۲	متوسط	۳۹	۳	متوسط
۱۵	۱	متوسط	۴۰	۲	سخت
۱۶	۱	سخت	۴۱	۳	سخت
۱۷	۴	متوسط	۴۲	۳	سخت
۱۸	۴	سخت	۴۳	۲	ساده
۱۹	۲	سخت	۴۴	۱	متوسط
۲۰	۲	متوسط	۴۵	۳	سخت
۲۱	۲	متوسط	۴۶	۲	متوسط
۲۲	۱	متوسط	۴۷	۴	متوسط
۲۳	۲	سخت	۴۸	۴	سخت
۲۴	۴	سخت	۴۹	۱	متوسط
۲۵	۴	متوسط	۵۰	۴	ساده