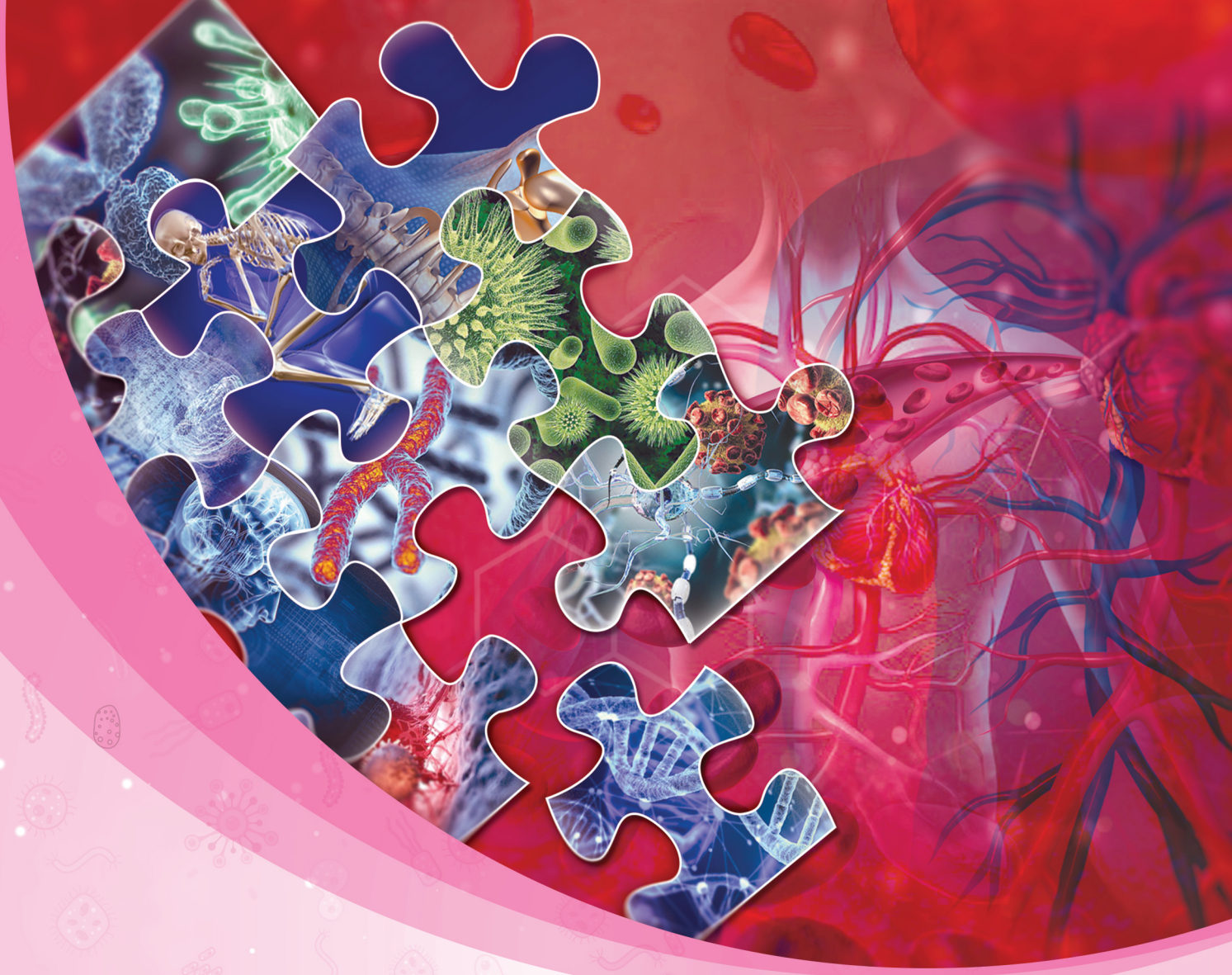


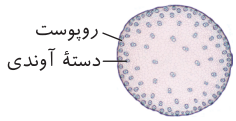
پاسخ موج آزمون جامع
شبیه‌ساز کنکور

آزمون‌ها	تعداد
جامع (۴۱ تا ۵۰)	۱۰
مجموع تست‌ها	۵۰۰

پاسخ آزمون ۴۱ جامع

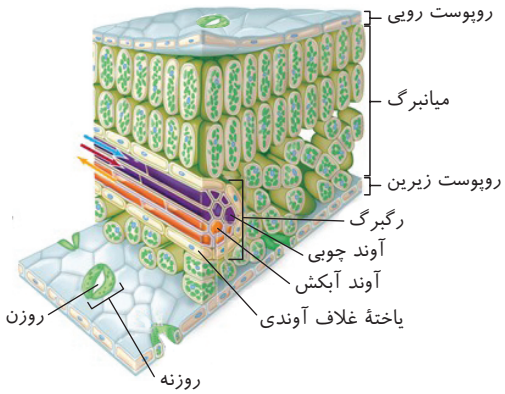
C ۱ ۳ ترکیبی اندام‌های رویشی همان ساقه، ریشه و برگ هستند. دستهٔ آوندی در محیط یک دایره، در ریشه گیاهان **تک‌لپه** دیده می‌شود که رویان در تک‌لپه‌ای‌ها، توانایی تولید جیبرلین دارد. جیبرلین از رویان غلات در هنگام رویش دانه تولید می‌شود و به خارجی‌ترین لایه آندوسپرم اثر می‌گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در ساقهٔ گیاهان تک‌لپه‌ای آوند چوبی و آبکش اولیه به صورت دستجات متعدد و با اندازه‌های متفاوت روی دوایر متعدد قرار دارند. از طرفی گیاهان تک‌لپه هیچ‌گاه کامبیوم ندارند.



گزینهٔ (۲): در ریشهٔ گیاهان دولپه‌ای، آوند چوبی و آبکش به صورت متناوب در مرکزی‌ترین بخش آن قرار دارد. گیاهان دولپه‌ای به مشتقات اکسین حساس می‌باشند.

گزینهٔ (۴): گیاه گل‌داری که در یکی از اندام‌های رویشی آن آوندهای چوبی و آبکش به صورت حلقه‌ای در بین یاخته‌های نرده‌ای و اسفنجی کلروپلاست‌دار قرار گرفته است، برگ گیاه دولپه‌ای است. این مورد به برگ گیاه دولپه‌ای اشاره می‌کند. دانهٔ رسیدهٔ دولپه‌ای‌ها، دو لپه درشت یا همان برگ‌های رویانی قطور دارند.



C ۲ ۲ ترکیبی موارد (ج) و (د) صحیح می‌باشند. منظور سؤال، **باکتری‌های** تثبیت‌کنندهٔ **نیتروژن** هستند.

تله‌های تستی **الف)** نادرست است. نیتروژن تثبیت شده به صورت یون آمونیوم، توسط باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن به مقدار قابل توجهی دفع می‌شود (*نه به صورت گاز نیتروژن!*). | **ب)** نادرست است. باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن برخلاف باکتری‌های آمونیاک‌ساز، از مواد معدنی (*نه مواد آلی*) برای تولید آمونیوم استفاده می‌کنند چون باکتری‌های آمونیاک‌ساز، اصلاً تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن نیستند ولی همانند آن‌ها، آمونیوم می‌سازند. | **ج)** درست است. در پی تولید آمونیوم توسط باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، فعالیت باکتری‌های نیترات‌ساز و واکنش‌های متابولیسمی در آن‌ها افزایش می‌یابد و به تولید نیترات از آمونیوم می‌پردازند. باکتری‌های نیترات‌ساز نوعی باکتری شیمیوسنتزکننده هستند. | **د)** درست است. باکتری‌ها دارای *DNA* حلقوی هستند و *DNA* در آن‌ها فاقد انتهای آزاد است. از طرفی دقت کنید که در دنای خطی نیز، دو طرف یا همان دو سر مولکول دنا مشابه و دارای یک فسفات و یک هیدروکسیل آزاد است **ولی هر رشتهٔ خطی آن، دارای دو سر متفاوت می‌باشد.**

C ۳ ۲ در روش مزلسون و استال، باکتری‌ها ابتدا در محیط دارای ^{15}N تکثیر شدند و بعد دو مرتبه در محیطی با ^{14}N قرار گرفتند و دناهای سنگین آن‌ها به دناهایی با چگالی متوسط و سبک تبدیل شدند. حالا در صورت وارونه کردن کل موارد استفاده از ایزوتوپ‌های نیتروژن، خواهیم داشت:

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. در مدل **حفاظتی**، کل دنای مادر حفظ می‌شود و در هر نسل، قابل پیگیری است. در صورت همانندسازی به این روش، در نسل دوم باکتری‌ها یک نوار سبک در بالای لوله برای دنای مادر ^{14}N دیده می‌شود (*یادمان هست که فرایند آزمایش وارونه شده بود*) و یک نوار سنگین در انتهای آن. با توجه به اینکه دو بار همانندسازی صورت گرفته، تعداد دناهای تازه ساخت با دو رشتهٔ ^{15}N، سه دنا می‌شود و یک دنای مادر ^{14}N داریم. پس دو نوار در لوله دیده می‌شود، یکی قطورتر در پایین لوله و یکی نازک‌تر در بالای لوله برای دنای مادر ^{14}N. | **گزینهٔ (۲):** درست است. در روش **پراکنده**، پیوند بین نوکلئوتیدهای یک رشته دنای مادر هم شکسته می‌شود. در صورت همانندسازی با این روش، هیچ‌گاه در بالا و پایین لوله نواری دیده نمی‌شود و در این مثال، ابتدا نواری با چگالی متوسط خواهیم داشت که در نسل‌های بعد، به آرامی به سوی انتهای لوله که سنگین‌تر است، حرکت می‌کند. | **گزینهٔ (۳):** نادرست است. تعویض یک رشته با رشته‌ای حاوی نوکلئوتیدهای جدید، فقط در روش **نیمه‌حفاظتی** دیده می‌شود. در این تست با توجه به وارونه شدن موارد استفاده از ایزوتوپ‌های نیتروژن، نوکلئوتیدهای حاوی ^{15}N کنار هم قرار می‌گیرند تا رشتهٔ جدید را بسازند. در طی این فرایند، آنزیم دنابسپاراز به ویرایش هم می‌پردازد که با شکسته شدن فسفودی‌استر همراه است. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. در روش **نیمه‌حفاظتی**، دو رشتهٔ دنای مادر از هم جدا می‌شوند و پیوند پله‌های دنا که همان پیوندهای هیدروژنی هستند، شکسته می‌شود. در نسل دوم باکتری‌ها یک نوار در وسط و یک نوار در انتهای لوله مشاهده می‌شود (*یادتان نرفته که در محیط این آزمایش، برخلاف محیط آزمایش مزلسون و استال، به جای ^{14}N، ^{15}N وجود دارد*).

C ۴ ۳ ترکیبی واکنش اکسایش پیرووات در میتوکندری روی می‌دهد. در این واکنش طبق شکل کتاب درسی، ابتدا کربن دی‌اکسید تولید شده و سپس *NADH* تولید می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** میتوکندری دنای حلقوی دارد. تبدیل ترکیب سه‌کربنی تک‌فسفاته به ترکیب سه‌کربنی دوفسفاته همراه با مصرف NAD^+ در قندکافت دیده می‌شود. قندکافت در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم رخ می‌دهد (*نه در میتوکندری!*). | **گزینهٔ (۲):** دنای خطی در هسته دیده می‌شود. آنزیم دنابسپاراز در هسته توانایی شکستن پیوند فسفودی‌استر را دارد اما نمی‌تواند پیوند هیدروژنی را بشکند. | **گزینهٔ (۴):** دقت کنید که ریبوزوم‌ها خارج از هسته به پروتئین‌سازی می‌پردازند پس هیچ پروتئینی درون هسته تولید نمی‌شود.

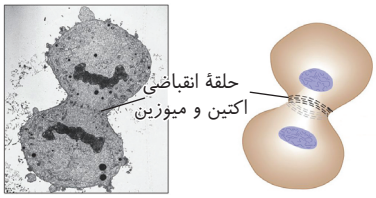
C ۵ ۱ ترکیبی بیماری سلیاک، به دنبال مصرف گندم و جو (*دارای پروتئین گلوتن*) روی می‌دهد و در آن در اثر این پروتئین، یاخته‌های روده تخریب می‌شود و ریزپرزها و حتی پرزها از بین می‌روند و سطح جذب به شدت کاهش می‌یابد. در این افراد، جذب آهن، فولیک اسید و ویتامین B_{12} کاهش می‌یابد و در نتیجه کم‌خونی رخ می‌دهد و ترشح اریتروپویتین (*در کبد به مویرگ نایپوسته و در کلیه‌ها به مویرگ منفذدار*) افزایش می‌یابد.

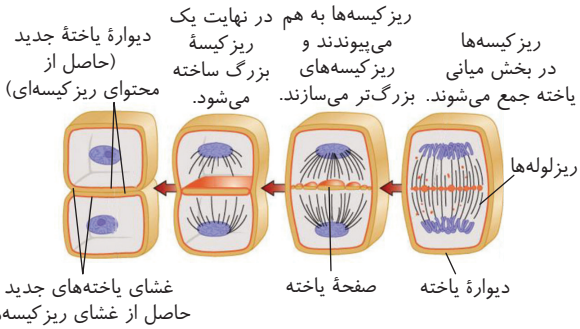
تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: در افراد مبتلا به سلیاک، به علت کاهش جذب مواد غذایی (*مانند چربی‌ها*) فرد لاغر می‌شود. همچنین در سنگ صفرا، رسیدن صفرا به روده دچار اختلال می‌شود و جذب لیپیدها کاهش می‌یابد و پس از مدتی ممکن است فرد دچار لاغری شود ولی دیابت شیرین نوع ۲ در اثر چاقی ایجاد می‌شود. | **گزینهٔ (۳)**: دقت کنید که گلوتن و مردمک هر دو فاقد ساختارهای زنده هستند در نتیجه قندکافت را انجام نمی‌دهند. در فرایند قندکافت با مصرف NAD^+ پیرووات تولید می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: در سلیاک، جذب کلسیم، ویتامین D و آمینواسیدها کاهش می‌یابد و احتمال پوکی استخوان بالا می‌رود. دقت کنید که هورمون کلسی‌تونین، مانع از آزادسازی مقدار زیادی کلسیم از استخوان‌ها می‌شود و افزایش آن مانع از پوکی استخوان می‌شود.

B ۶ ۳ در نقطهٔ کور هر چشم، تنها یک سرخرگ وارد می‌شود (*نه چندین*)، این سرخرگ در تغذیهٔ شبکیه نقش دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: صلبیه در بخش عقبی کرهٔ چشم با آکسون‌های یاخته‌های عصبی لایهٔ شبکیه در تماس است. | **گزینهٔ (۲)**: بخشی از لایهٔ میانی کرهٔ چشم که در تماس با صلبیه نیست، منظور عنبیه است. عنبیه و اجسام مژگانی برخلاف عدسی و قرنیه برای خون‌رسانی به خود نیاز به زلالیه ندارند بلکه آن‌ها درون خود رگ خونی دارند. | **گزینهٔ (۴)**: براساس نکتهٔ کنکور۹۶، تمامی ماهیچه‌های کرهٔ چشم در تیزبینی نقش دارند.

B ۷ ۴ در این زمان رشته‌های دوک در حال کوتاه شدن هستند ولی هنوز در یاخته وجود دارند (*شکل فصل ۶ کتاب یازدهم = تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ گیاهی*).





تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی از آنافاز پایه‌گذاری می‌شود. در این مرحله از تقسیم، پروتئین اتصالی سانترومر تجزیه می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: در مرحلهٔ دوم تقسیم سیتوپلاسم که در آن صفحهٔ یاخته تشکیل می‌شود، رشته‌های دوک در حال کوتاه شدن می‌باشند. | **گزینهٔ (۴)**: با توجه به شکل‌های ۸ و ۹ در فصل ۶ کتاب یازدهم، این گزینه کاملاً درست است؛ در هر دوی آن‌ها حین تقسیم سیتوپلاسم، فرورفتگی رخ می‌دهد.

C ۸ ۳ ترکیبی موارد (الف)، (ب) و (د) به درستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تستی **الف** درست است. برای تولید اینترفرون نوع ۱ در مهندسی پروتئین، با روش جایگزینی، یک آمینواسید و در حقیقت تغییر در رمز یک آمینواسید را انجام دادیم. همچنین در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، در زنجیرهٔ بتای افراد بیمار، جهش، یک جفت نوکلئوتید را تغییر داده و جهش کوچک از نوع جانشینی صورت گرفته است. این جهش موجب تغییر در یک آمینواسید شده است و در واقع آمینواسید والین جانشین آمینواسید گلوتامیک شده است. | **ب** درست است. در اینترفرونی که توسط مهندسی ژنتیک تولید شده توالی کاملاً با توالی پروتئین طبیعی یکسان است فقط در باکتری پیوندهای نادرست تشکیل می‌شود. همچنین زنجیرهٔ آلفا هم در افراد سالم و هم در افراد بیمار داسی‌شکل یکسان است. | **ج** نادرست است. پروتئین‌های ترشحی همانند اینترفرون برخلاف پروتئین‌هایی مثل هموگلوبین که در سیتوپلاسم فعالیت انجام می‌دهند توسط رناتن‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته می‌شوند. | **د** درست است. اینترفرون نوع ۲ که توسط یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و زنجیره‌های پروتئینی هموگلوبین، همگی در ساختار دوم و سوم پروتئین‌ها، دارای پیوند هیدروژنی خواهند شد.

B ۹ ۳ در مرحلهٔ ۰/۴ ثانیه‌ای استراحت عمومی خون به قلب و حفرات دهلیزی و بطنی آن وارد می‌شود. این خون از ۲ بزرگ‌سیاهرگ، ۴ سیاهرگ ششی و یک سیاهرگ کرونری، مجموعاً ۷ سیاهرگ، وارد دهلیزها و سپس به دلیل باز بودن دریچه‌های دهلیزی بطنی وارد بطن‌ها می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: بخش ۰/۷ ثانیه‌ای برای استراحت دهلیزها وجود دارد، شامل مجموع مراحل انقباض بطن‌ها و استراحت عمومی است که فقط در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، خون وارد سرخرگ‌های متصل به قلب می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: *دقت کن باهوش! دریچهٔ قلبی که نداره نیست!* | **گزینهٔ (۴)**: ۰/۴ ثانیه‌ای استراحت هم‌زمان **همهٔ** حفره‌های قلب، همان مرحلهٔ **استراحت عمومی** است که دریچه‌های سینی بسته ولی دهلیزی بطنی‌ها باز هستند ولی هیچ‌گاه در قلب هر چهار حفره با هم به انقباض درنمی‌آیند.

C ۱۰ ۱ ترکیبی منظور یاختهٔ نگهبان روزنه است که طبق شکل ۱ فصل ۶ دوازدهم در سطح **زیرین** که نزدیک میانبرگ اسفنجی دولپه‌ای‌ها است، فراوان‌تر است. این یاخته سبزینه دارد و در چرخهٔ کالوین خود ضمن تولید قند سه‌کربنی در چرخهٔ کالوین، ATP و $NADPH$ مصرف می‌کند که هر دو فسفات‌دار هستند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: منظور بافت اسکلرانشیم و یاختهٔ **اسکلرئید** در گلابی است. دقت کنید چوبی شدن دیواره، حتماً سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود ولی در بافت اسکلرانشیم، دیوارهٔ نخستین هم طبق شکل کتاب درسی باقی می‌ماند. | **گزینهٔ (۳)**: منظور بافت کلانشیم است. این بافت مانع رشد اندام گیاهی نمی‌شود و دیوارهٔ نخستین نازک دارد. این بافت ضمن ایجاد استحکام، سبب انعطاف‌پذیری اندام می‌شود. دقت کنید این بافت معمولاً زیر **روپوست** (*نه زیر پوست*) قرار می‌گیرد. | **گزینهٔ (۴)**: منظور یاخته‌های همراه است. این یاخته‌ها در ترابری شیرهٔ پرورده به آوندهای دارای صفحهٔ آبکشی کمک می‌کنند و هسته‌دار می‌باشند ولی دقت کنید که در سامانهٔ بافت آوندی یاخته‌های پارانشیم نیز حضور دارند که این یاخته‌ها نیز هسته دارند و یاخته‌های همراه تنها یاخته‌های هسته‌دار یک دستهٔ آوندی نیستند.

C ۱۱ ۱ ترکیبی **بسیاری** از ماهیچه‌های اسکلتی هر دو نوع تار تند (*سفید*) و کند (*قرمز*) را دارند. تارهای کند (*قرمز*)، بیشتر تنفس **هوازی** با تجزیهٔ **کامل** گلوکز به CO_2 و آب دارند. این گروه میتوکندری زیاد و قدرت تولید ATP بالایی دارند و دیرتر خسته می‌شوند (*در مقابل خستگی مقاومت می‌کنند*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: تارهای **تند** (*سفید*) میتوکندری **کمی** دارند. این تارها **بیشتر** تنفس بی‌هوازی (*تخمیر*) دارند و طی تخمیر لاکتیکی، الکترون‌های $NADH$ (*حامل الکترون*) را به پیرووات سه‌کربنی منتقل می‌کنند (*در تخمیر الکلی، الکترون‌ها به مادهٔ دوکربنی می‌رسد که این عمل در ماهیچه‌ها رخ نمی‌دهد*). | **گزینهٔ (۴)**: تارهای **قرمز** برای حرکات **استقامتی** ویژه شده‌اند که بیشتر از تنفس **هوازی** استفاده می‌کنند. پس در بیشتر حالات، تولید لاکتیک اسید و درد ماهیچه‌ای ایجاد نمی‌کنند. | **گزینهٔ (۴)**: تارهای سفید با سرعت انقباضی زیاد **اغلب** تخمیر یعنی تنفس **بی‌هوازی** انجام می‌دهند. پس تولید $FADH_2$ و استیل‌کوآنزیم A را به ندرت انجام می‌دهند.

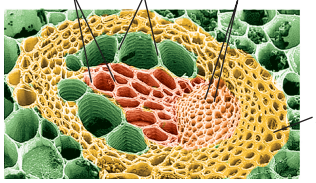
B ۱۲ ۴ گیاهان حشره‌خوار از جمله **توبره‌واش** در مناطقی زندگی می‌کنند که خاک آن‌ها از نظر نیتروژن فقیر است. در این گیاه **برخی** برگ‌ها، کرک‌های **حساس** دارند که با برخورد حشره به آن برگ کوزه‌مانند بسته شده و کمبود نیتروژن با شکار حشره جبران می‌شود (*نه اینکه از خاک بگیرند*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: عبارت فوق مورد **پیچش** صحیح است (*نه خمش!*) | **گزینهٔ (۲)**: در پیچش، رشد یاخته‌ها در محل تماس با تکیه‌گاه، **کاهش** می‌یابد. | **گزینهٔ (۳)**: تا خوردن برگ گیاه حساس در اثر تغییر فشار تورژسانس یاخته‌های **قاعدهٔ** برگ می‌باشد.

B ۱۳ ۳ ترکیبی موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند. پوست سالم دو قسمت دارد. یکی اپیدرم که از بافت پوششی و روی غشای پایه است و دیگری دِرم که بافت پیوندی **رشته‌ای** بوده و در زیر غشای پایه می‌باشد. میکروب‌های مفید در **سطح** پوست یعنی روی لایهٔ یاخته‌ای اپیدرم زندگی می‌کنند و با **اسیدی** بودن آن سازش یافته‌اند (درستی د).

تله‌های تستی الف در سطح اپیدرم عرق دارای آنزیم لیزوزیم است که نقش تخریبی برای باکتری‌ها دارد. | ب گیرندهٔ تماسی از نوع فشار در دِرم وجود دارد. | ج میکروب‌های مفید موجود در سطح پوست از تکثیر سایر میکروب‌های بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند.

C ۱۴ ۱ ترکیبی فقط عبارت (ب) صحیح است.



تله‌های تستی الف نادرست است. پارانشیم رایج‌ترین بافت سامانهٔ زمینه‌ای است که دیوارهٔ پسین ندارد. | ب درست است. در بافت آوند آبکش، از بین یاخته‌های آبکش، همراه، پارانشیم و فیبر، فقط فیبرها نقش استحکامی دارند و در تولید طناب و پارچه استفاده می‌شوند. | ج نادرست است. فقط یاخته‌های نگهبان روزنه، که از یاخته‌های کناری در روپوست کوچک‌ترند، به فتوسنتز و تثبیت کربن می‌پردازند. | د نادرست است. با توجه به شکل کتاب درونی‌ترین آوندها تراکئیدها هستند ولی قطورترین‌ها، عناصر آوندی اطراف آن‌ها می‌باشند.

A ۱۵ ۳ **اسفنج‌ها** در سامانهٔ گردش **آب** خود، حاوی **منافذ متعدد** ورودی مواد هستند ولی دستگاه **اختصاصی** به نام گردش مواد باز یا بسته در آن‌ها وجود ندارد. در حقیقت سامانهٔ گردش آب هم برای گوارش و هم برای گردش مواد و هم برای دفع مواد زائد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: **حفرهٔ میانی** هم در سامانهٔ گردش آب اسفنج‌ها و هم در حفرهٔ گوارشی هیدر و پلاناریا دیده می‌شود. در اسفنج‌ها، سوراخ یا سوراخ‌های خروجی مواد با اندازهٔ بزرگ‌تر از سوراخ‌های ورودی وجود دارند. | **گزینهٔ (۲)**: وجود یک بطن، در ماهی‌ها و دوزیستان دیده می‌شود که دوزیست بالغ به دلیل تنفس پوستی، خون روشن از پوست وارد دهلیز چپ می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: در پلاناریا حفرهٔ گوارشی با انشعاباتی در **تمام** نواحی بدن وجود دارد. در حقیقت طناب‌های عصبی نردبانی این جانور، فاقد گره (*اجتماع جسم یاخته‌ای*) می‌باشد.

B ۱۶ ۳ صورت سؤال در مورد **پروتئین‌های مکمل** می‌باشد که پس از فعال شدن اولی، می‌توانند تعداد دیگری از خود را فعال کنند و با هم سبب ایجاد منفذ در غشای میکروب شوند. از طرفی پروتئین‌های مکمل در التهاب‌ها و پس از نفوذپذیری زیاد رگ، وارد آب میان‌بافتی برای مبارزه با میکروب‌ها می‌شوند و از طرفی با برخورد به دم پادتن‌ها (*نه گیرندهٔ آنتی‌ژنی آن‌ها*)، سبب تکمیل کار پادتن‌ها می‌شوند (نادرستی گزینهٔ (۲) و درستی گزینهٔ (۳)).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: پروتئین‌های مکمل **همواره** در بدن فرد غیرآلوده نیز به صورت غیرفعال وجود دارند ولی اینترفرون نوع ۱ در اثر آلوده شدن به ویروس و از یاختهٔ آلوده ترشح می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: پروتئین‌های مکمل همانند **پرفورین**، با ایجاد منفذ، سبب تخریب غشای یاخته می‌شوند ولی دقت کنید که پرفورین‌ها این کار را بر روی غشای یاختهٔ خودی آلوده به ویروس، سرطانی یا یاختهٔ پیوند زده شده انجام می‌دهند ولی پروتئین‌های مکمل غشای میکروب‌ها را تخریب می‌کنند.

B ۱۷ ۱ فقط مورد (د) صحیح است چون هنگام تخمیر، در نوع لاکتیکی، پیرووات از $NADH$ الکترون می‌گیرد ولی در نوع الکلی، اتانال دوکربنی از $NADH$، الکترون‌گیری می‌کند.

تله‌های تستی الف در تخمیر، راکیزه و زنجیرهٔ انتقال الکترون نقشی ندارد (*در تست به کلمهٔ برخی توجه کنید*). | ب در تخمیر لاکتیکی CO_2 تولید نمی‌شود و فقط لاکتیک اسید سه‌کربنی ایجاد می‌شود. در تخمیر الکلی نیز، CO_2 به همراه مادهٔ دوکربنی اتانال تولید می‌شود. | ج مرحلهٔ اول هر نوع تخمیر، **قندکافت** می‌باشد که در آن $NADH$، تولید می‌شود ولی بازسازی توسط مادهٔ دوکربنی، ویژه NAD^+ در تخمیر الکلی است.

A ۱۸ ۴ خاک از سه بخش مواد آلی (*گیاخاک*)، مواد غیرآلی و ریزاندامگان‌ها (*موجود زنده*) تشکیل شده است. تقسیم موجود زنده فقط در بین **ریزجانداران** (*میکروارگانیسم‌ها*) خاک انجام می‌شود ولی نگهداری یون‌های مثبت سطحی، از اعمال برخی یون‌ها با بار منفی در بخش **آلی** خاک می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: ذرات **غیرآلی** خاک در اثر **هوازدگی** سنگ‌ها ایجاد می‌شوند که به همراه سایر عوامل به خاک توانایی‌های متفاوتی در نگهداری آب، مقدار هوا، pH و مواد معدنی می‌دهند. | **گزینهٔ (۲)**: تجزیهٔ بقایای جانداران، بخش **گیاخاک** یا **آلی** خاک را می‌سازد که در **اسفنجی** شدن بافت خاک نقش دارد. | **گزینهٔ (۳)**: اسیدهای تولید شده توسط جانداران و ریشهٔ گیاهان می‌توانند با هوازدگی **شیمیایی**، در ایجاد ذرات **معدنی** خاک نقش داشته باشند. این ذرات معدنی اندازهٔ متفاوت از رس کوچک تا شن و ماسهٔ بزرگ دارند.

C ۱۹ ۱ ترکیبی فقط مورد (ب) صحیح است. دقت کنید که سؤال در مورد **سرخرگ‌های خونی** می‌باشد که در نوع کوچک‌تر، نسبت لایهٔ کشسان به ماهیچه‌ای آن کمتر می‌شود.

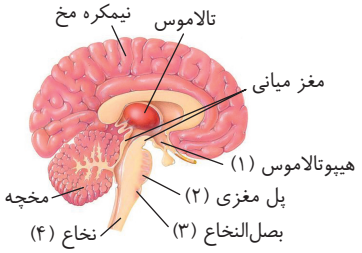
تله‌های تستی الف نادرست است. این عبارت در مورد **سیاهرگ‌ها** می‌باشد که فضای درونی **گسترده** دارند و فشار خون آن‌ها توسط سرخرگ‌ها تأمین می‌شود. | ب درست است. در مورد سرخرگ **آئورت** که نیروی انقباض قوی بطن چپ به آن وارد می‌شود و دارای گیرندهٔ حساس به میزان اکسیژن است (*فعالیت فصل ۲ یازدهم*) صحیح است. | ج نادرست است. همهٔ عبارت در مورد سرخرگ‌های کوچک است ولی دقت کنید که تبادل مواد با بافت‌ها در **مویرگ** صورت می‌گیرد (*نه سرخرگ*). | د نادرست است. این عبارت دریچهٔ لانه کبوتری در سیاهرگ‌ها را بررسی می‌کند.

B ۲۰ ۳ در مهندسی ژنتیک، پس از تولید دناهای نوترکیب، باید این مولکول‌ها وارد میزبان شوند که برای این عمل از شوک الکتریکی و یا حرارتی با مواد شیمیایی استفاده می‌کنند (عبارت الف) سپس این دنای نوترکیب در میزبان زیاد می‌شود (عبارت ج) و در آخر با استفاده از پادزیست، به جداسازی یاخته‌های تراژنی می‌پردازیم. برای این کار تعداد کمی از باکتری‌ها که دیسک دارند، پادزیست را به ماده‌ای غیرکشنده برای خود تبدیل می‌کنند (عبارت د) (*دقت کنید که عبارت (ب) با استفاده از آنزیم برش دهندهٔ باکتری به کار می‌رود که دنای نوترکیب ساخته شود.*)

C ۲۱ (۲) در این سؤال دقت کنید که فرد مورد نظر، **خانمی** است **سالم** ولی ناقل هموفیلی (X^HX^h). اگر این فرد به فنیل‌کتونوری (aa) مبتلا باشد، الل‌های جهش یافته را قطعاً از هر دو والد خود دریافت کرده است. *(برای مردان در صفات وابسته به X خالص یا ناخالص به کار برده نمی‌شود.)*

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** اگر در بیماری وابسته به X بارز، فرد مورد نظر به صورت زنی خالص X^AX^A باشد، در این صورت هر دو والد وی بیمار بوده‌اند *(به ناقل هموفیلی بودن توجه نکنید! فرد مورد نظر از نظر هموفیلی سالم است!)*. | **گزینهٔ (۳):** اگر در بیماری مستقل از جنس بارز، فرد مورد نظر بیمار ناخالص Aa باشد، الل بیماری یعنی A را از یک والد گرفته است. | **گزینهٔ (۴):** در بیماری وابسته به X نهفتهٔ دیگری مثلاً ژنوتیپ این زن (X^aX^a) بوده است که X^a را از هر دو والد خود به ارث برده است.

C ۲۲ (۲) **ترکیبی** بخش (۱): هیپوتالاموس، (۲): پل مغزی، (۳): بصل‌النخاع و (۴): نخاع را نشان می‌دهد.



هیپوتالاموس با توجه به اثر آن در پاسخ دفاعی تب در خط دوم *(نه خطوط دفاعی)* دفاع غیراختصاصی مؤثر است و پل مغزی با تنظیم ترشح اشک و بزاق در خط اول *(نه خطوط دفاعی)* دفاع غیراختصاصی مؤثر است. *(توجه کنیم گاهی طراحان گرامی کنکور به جمع و مفرد بودن کلمات توجه ویژه‌ای می‌کنند مثلاً همین بحث خط یا خطوط دفاعی در آزمون سراسری ۹۴ مورد سؤال قرار گرفت!)*

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** هم نخاع و هم مغز توسط سه پرده از جنس بافت پیوندی به نام پرده‌های مننژ محافظت می‌شوند. | **گزینهٔ (۳):** بصل‌النخاع مرکز اکثر انعکاس‌های بدن مانند بلع، عطسه، سرفه و ... است. همچنین نخاع نیز می‌تواند در راه‌اندازی انعکاس‌هایی همانند تخلیه ادرار مؤثر باشد. | **گزینهٔ (۴):** هیپوتالاموس و بصل‌النخاع در تنظیم فشار خون و ضربان قلب مؤثر هستند و بنابراین می‌توانند در ارتفاع و فاصلهٔ بین امواج الکتروکاردیوگرام مؤثر باشند.

B ۲۳ (۱) فقط عبارت (ب) صحیح است چون در واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز، الکترون‌های برانگیخته خارج شده از P_{680} و P_{700}، ابتدا وارد زنجیرهٔ انتقال الکترون بعد از خود می‌شوند.

تله‌های تستی الف) آنتن‌ها در نهایت **انرژی** خود را به کلروفیل a موجود در مرکز واکنش می‌دهند ولی کمبود الکترونی مرکز واکنش، از آب *(در فتوسیستم ۲)* یا فتوسیستم قبلی *(در فتوسیستم ۱)* جبران می‌شود. | ج) بین دو فتوسیستم، الکترون‌ها از P_{680} به P_{700} بین **مرکز واکنش** آن‌ها منتقل می‌شوند و بین دو فتوسیستم عوامل زنجیره‌ای وجود دارند *(نه آنتن‌ها)*. | د) تولید ATP *(رایج‌ترین انرژی زیستی)* توسط انرژی نوری جذب شده توسط فتوسیستم ۲ صورت می‌گیرد. *(انرژی جذب شده توسط فتوسیستم ۱ در الکترون‌های NADPH ذخیره می‌شود.)*

B ۲۴ (۱) طبق متن کتاب درسی، هورمون گاسترین معده سبب افزایش ترشح **اسید معده** *(مادهٔ معدنی)* و آنزیم **پپسینوژن** *(مادهٔ آلی)* می‌شود که این آنزیم‌ها پروتئاز **غیرفعال** هستند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** خط کتاب درسی در حرکات لولهٔ گوارش است. حرکات کرمی از حلق در قبل از مری آغاز شده ولی شبکهٔ عصبی از مری تا مخرج می‌باشد. | **گزینهٔ (۳):** علت ریفلاکس، **عدم انقباض کافی** بندارهٔ انتهای مری است که باعث برگشت شیرهٔ معده *(اسید)* می‌شود. بلع در اثر حرکات کرمی مری و به استراحت درآمدن بندارهٔ انتهای آن صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۴):** تعداد چین‌های معده برخلاف رودهٔ باریک با پر و خالی شدن معده **تغییر** می‌کند. هرچه در اثر شل شدن پیلور، تخلیهٔ معده بیشتر صورت بگیرد، تعداد چین‌های معده نیز **افزایش** می‌یابد، چون معدهٔ **خالی**، تعداد چین **بیشتری** دارد. از طرفی با غذا خوردن هرچه معده پرغذاتر شود، تعداد چین‌های آن کمتر شده ولی تعداد انقباضات آن بیشتر می‌شود.

B ۲۵ (۲) **ترکیبی** هر دو یاختهٔ حاصل از میوزِ اسپرماتوگونی که یکی از آن‌ها اسپرماتوسیت اولیه می‌باشد، برای شروع تقسیم بعدی خود، ابتدا وارد اینترفاز می‌شوند ولی یاخته‌های حاصل از میوز ۱ *(مثل اسپرماتوسیت ثانویه)* بدون اینکه وارد اینترفاز شوند به میوز ۲ می‌روند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** جدا شدن کروماتیدهای خواهری با ژن‌های کاملاً مشابه، در آنافاز میتوز و **آنافاز ۲** میوز انجام می‌شود ولی قسمت دوم سؤال در مورد میوز ۱ و جدا شدن ژن‌های متفاوت می‌باشد. | **گزینهٔ (۳):** در دو مرحلهٔ آخر میتوز یعنی آنافاز و تلوفاز، برخلاف هر مرحلهٔ میوز ۱، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی می‌باشند. | **گزینهٔ (۴):** از تقسیم اسپرماتوگونی، دو یاختهٔ اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه ایجاد می‌شوند که فقط اسپرماتوسیت اولیه توانایی تقسیم میوز و انجام کراسینگ‌اور در پروفاز ۱ دارد.

B ۲۶ (۳) هورمون آبسیزیک اسید مانع رشد جوانه‌ها در شرایط **نامساعد** مثل خشکی می‌شود ولی در تشکیل آنزیم‌های لایهٔ جداگر برگ، بالا بودن نسبت **اتیلن** به **اکسین** مؤثر است *(قسمت دوم صورت سؤال در مورد نقش اکسین در ریشه‌زایی است)*.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** **جیبرلین** تنها هورمونی در گیاه است که هم در رشد طولی و هم در تقسیم یاخته مؤثر است ولی **همانند** هورمون اکسین در تولید میوهٔ بی‌دانه و درشت کردن میوه‌ها مؤثر است. | **گزینهٔ (۲):** رسیدن میوه، با عمل **اتیلن** تسریع می‌شود که این هورمون به **همراه** اکسین با جلوگیری از رشد جوانهٔ کناری، مانع تشکیل شاخه و گل می‌شوند. | **گزینهٔ (۴):** تولید ساقه و ریشه در قلمه‌ها به نسبت سیتوکینین به اکسین بستگی دارد. بالا بودن این نسبت، سبب ساقه‌زایی و پایین بودن آن سبب ریشه‌زایی می‌شود *(کلرهک نیز در حفظ مریستم نخستین ریشه نقش مهمی دارد)*.

نکته هرگاه نسبت دو هورمون سبب عملی در جاندار می‌شود، به این معنی است که مقدار هر دو هورمون در آن عمل مؤثر است و نقش دارند.

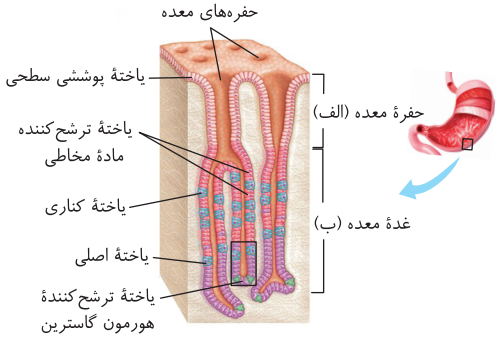
B ۲۷ (۱) موارد (الف) و (ج) در مورد **جسم مژگانی** که منظور تست است، صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. جسم مژگانی بین مشیمیهٔ پر از رگ خونی و عنبیهٔ رنگین قرار دارد که همگی در لایهٔ میانی چشم قرار گرفته‌اند. | ب) نادرست است. جسم مژگانی فقط یک گروه ماهیچهٔ حلقوی دارد ولی عنبیه علاوه بر ماهیچه‌های حلقوی، حاوی ماهیچه‌های صاف شعاعی نیز می‌باشد. | ج) درست است. ماهیچه‌های موجود در جسم مژگانی، عنبیه، سرخرگ و سیاهرگ چشم، از نوع **صاف** و تحت کنترل اعصاب حرکتی **خودمختار** می‌باشند. | د) نادرست است. زلالیه مسئول تغذیهٔ قرنیه و عدسی می‌باشد. از طرفی سؤال در مورد جسم مژگانی است و قید **برخلاف** معنی ندارد.

B ۲۸ (۲) در مرحلهٔ **طویل شدن ترجمه**، همهٔ $tRNA$های **جدید** به جایگاه A ریبوزوم وارد شده و پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند و همهٔ $tRNA$ها نیز با شکستن پیوند هیدروژنی از جایگاه E خارج می‌شوند (*دقت کنید که این نکته فقط در مورد مرحلهٔ طویل شدن کاربرد دارد*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در ترجمه، زیرواحد کوچک ریبوزوم به محل دارای کدون آغاز ترجمه متصل می‌شود (*نه نقطهٔ آغاز رونویسی! لطفاً در کنکور عبارت‌ها را تا آخرین کلمه و با آرامش بخوانید* ⚠). | **گزینهٔ (۳)**: در مرحلهٔ پایان ترجمه، آخرین رنای ناقل از جایگاه P خارج می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: در فرایند ترجمه، همواره **آخرین** آنتی‌کدون (*پادرمزه*) وارد شده به جایگاه P و A یکسان می‌باشد و مکمل کدون قبل از رمزهٔ پایان می‌باشد ولی آخرین **کدون** یا رمزهٔ وارد شده به جایگاه P و A، قطعاً **متفاوت** است. **چرا؟** (*چون یکی مربوط به آمینواسید و دیگری یک کدون پایانی می‌باشد.*)

C ۲۹ (۴) **صحت‌کیبی** در شکل مقابل، (الف) حفرهٔ معده و (ب) غدهٔ معده را نشان می‌دهد که هر دو در ایجاد سد دفاعی در برابر اسید و آنزیم به صورت تولید یک لایهٔ ژله‌ای چسبناک **مخاطی** در معده مؤثرند. البته یاخته‌های سطحی حفرات با تولید **بیکربنات**، این سد حفاظتی را قلیایی‌تر و محکم‌تر نیز می‌کنند.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: هر دو قسمت از بافت **پوششی** تشکیل شده‌اند و روی غشای پایه از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار گرفته‌اند. | **گزینهٔ (۲)**: فقط حفرات معده با تولید بیکربنات سبب قلیایی کردن لایهٔ حفاظتی مخاط معده می‌شوند. | **گزینهٔ (۳)**: تولید و ترشح آنزیم گوارشی پپسینوژن به صورت پیش‌ساز پروتئازها توسط یاخته‌های اصلی واقع در **غدد** معده صورت می‌گیرند نه حفرات آن!

نکته لایهٔ مخاطی ترشح شده از حفرات و غدد معده، خاصیت قلیایی دارد ولی در این تست باید به عبارت قلیایی کردن دقت می‌کردید که ویژهٔ **بیکربنات** ترشح شده از **حفرات** معده می‌باشد.

B ۳۰ (۳) در این سؤال‌ها هم باید به فتوسنتز (*از انرژی به ماده*) و هم به انواع تنفس یاخته‌ای هوازی و بی‌هوازی (*از ماده به انرژی*) در گیاهان دقت کنید و از همه مهم‌تر باید به کلمهٔ **اندامک‌ها** در تست دقت کنید چون واکنش قندکافت را نباید مدنظر قرار دهید. در تنفس هوازی در مرحلهٔ تبدیل یا اکسایش پیرووات به استیل‌کوآنزیم A، تولید یا مصرف ATP صورت نمی‌گیرد. (*کوآنزیم نوعی مادهٔ آلی برای افزایش فعالیت آنزیم‌هاست.*)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در واکنش‌های قندکافت از تجزیهٔ فروکتوز دوفسفاته تا تولید اسیدهای سه‌کربنی دوفسفاته، مصرف ATP و تولید ADP یا برعکس رخ نمی‌دهد. دقت کنید که سؤال واکنش‌های درون اندامک را خواسته است نه قندکافت که در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: در چرخهٔ کالوین، بین مراحل تبدیل مادهٔ شش‌کربنی دوفسفاته به قند سه‌کربنی یک‌فسفاته، تعدادی ATP مصرف و ADP تولید می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: در آخر چرخهٔ **کالوین** برای تبدیل قند سه‌کربنی به پنج‌کربنی‌های دوفسفاتهٔ اولیه، مولکول ATP مصرف و ADP تولید می‌شود.

B ۳۱ (۱) **صحت‌کیبی** ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز در اشرشیاکلای، سه ژن به هم پیوسته بوده که توالی بین‌ژنی بین آن‌ها دیده نمی‌شود. 😮

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: محصول نهایی این ژن‌ها، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز می‌باشد. این گزینه فقط وقتی درست است که بخشی که در **جایگاه فعال** اختلال ایجاد کند، جهش یابد. | **گزینه‌های (۳) و (۴)**: اشکال در توالی‌های تنظیمی (*اپراتور و راه‌انداز*) می‌تواند مقدار رونویسی را کم یا زیاد کند در این صورت میزان تجزیهٔ لاکتوز (*دی‌ساکاریدی*) و تولید مونوساکاریدهایی مانند گلوکز را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

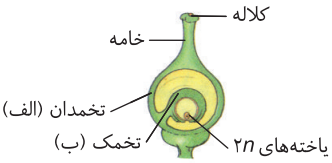
C ۳۲ (۳) **صحت‌کیبی** دقت کنید که سؤال در مورد یک **مرد** هموفیل صحبت می‌کند که می‌تواند در مورد بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، سالم ناخالص Hb^AHb^S باشد (*تا به مالاریا مقاوم باشد*). در این مرد قطعاً اسپرمی که Y دارد و ژن سلامتی از نظر داسی‌شکل به صورت Hb^A را دارد، فاقد الل بیماری می‌باشد. از طرفی در مردان یاختهٔ **سرتولی** بیضه، عمل **بیگانه‌خواری** دارد و دارای گیرندهٔ اختصاصی برای هورمون محرک جنسی FSH می‌باشد. ژنوتیپ پدر به صورت $X^hY\ Hb^AHb^S$ می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: فرزند دختر وی، قطعاً یک کروموزوم X حاوی الل هموفیلی (X^h) از پدر به ارث می‌برد ولی اگر مادرش سالم باشد، الل بیماری دیگری می‌تواند نداشته باشد. | **گزینهٔ (۲)**: این نکته در مورد **شروع میوز** در زنان از دوران جنینی می‌باشد. | **گزینهٔ (۴)**: در مردان وظیفهٔ کمک به پایین نگه داشتن دمای اسپرم‌زایی بر عهدهٔ شبکهٔ کوچک رگ‌های خونی موجود در **کیسه بیضه** می‌باشد (*نه خود بیضه‌ها به عنوان غدد جنسی*).

C ۳۳ (۴) **صحت‌کیبی** فقط مورد (ب) نادرست می‌باشد.

تله‌های تستی **الف** درست است. مولکول **دنا**، عاملی است که اطلاعات وراثتی **همهٔ** جانداران را ذخیره می‌کند. در آزمایشات گریفیت، وقتی باکتری‌های پوشینه‌دار را با حرارت از بین بردند، دنا یا مادهٔ وراثتی آن تغییر نکرد، چون این ماده در آزمایش چهارم سبب تبدیل باکتری فاقد پوشینه به پوشینه‌دار شد. | **ب** **نادرست** است. افزایش ابعاد یا تعداد، مربوط به **رشد** است نه نمو! | **ج** درست است. طبق متن کتاب درسی، پاسخ به محرک از ویژگی‌های عمومی همهٔ جانداران می‌باشد (*به قید همه توجه کنید*). | **د** درست است. در مورد رنگ گلبرگ‌های گل ادریسی در خاک‌هایی با pH مختلف صحیح می‌باشد.

B ۳۴ (۲) در شکل مقابل که یک برچه را نشان می‌دهد، (الف) بیانگر تخمدان و (ب) معرف تخمک درون آن می‌باشد. در میوهٔ دانه‌دار هر گیاه نهان‌دانه‌ای، **تخمک** سبب تولید **دانه** می‌شود. (*دقت کنید که این برچه هنوز کیسهٔ رویانی ندارد.*)



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: میوهٔ سیب، از نوع **کاذب** و حاصل رشد **نهنج** می‌باشد (*نه تخمدان*). | **گزینهٔ (۳)**: در هلو، بخش (الف) یعنی تخمدان، سبب تولید میوهٔ **حقیقی** می‌شود (*نه کاذب*). | **گزینهٔ (۴)**: هورمون اتیلن سبب رسیدن میوه می‌شود نه تولید دانه! چون تولید دانه در اثر لقاح و رشد تخمک صورت می‌گیرد.

A ۳۵ (۳) **صحت‌کیبی** در **حل مسئله**، جانور بین تجربهٔ گذشته و موقعیت **جدید** ارتباط برقرار می‌کند. در این حالت، جانور به‌طور **آگاهانه** و با استدلال به کمک تجربه‌های **قبلی** به حل مسئلهٔ **جدید** خود می‌پردازد ولی در شرطی شدن کلاسیک و یا سایر موارد، جانور برای اولین بار به حل مشکل نمی‌پردازد. (*محرک شرطی ویژهٔ شرطی شدن کلاسیک است.*)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: آزمون و خطا ویژهٔ شرطی شدن **فعال** است (*پس در حل مسئله و نقش‌پذیری آزمون و خطا رخ نمی‌دهد*). | **گزینهٔ (۲)**: **عدم** پاسخ به محرک **بی‌خطر**، یادگیری **خوگیری** است و موقعیت جدیدی را تجربه نمی‌کند (*ولی در شقایق دریایی در مواجهه با حرکات مداوم آب رخ می‌دهد*). | **گزینهٔ (۴)**: در بین یادگیری‌ها، فقط **نقش‌پذیری** (*که برای حفظ گونه‌های در خطر انقراض استفاده می‌شود*) در یک **دورهٔ حساس** از زندگی جانور رخ می‌دهد.

B ۳۶ ۴ ترکیبی بافت آوند آبکش در نهان‌دانگان از یاخته‌های **اصلی** آبکش و به همراه یاخته‌های **فرعی** همراه، پارانشیمی و فیبر اسکلرانشیمی ایجاد شده است که فیبرها یاخته‌های مردهٔ چوبی شده هستند. یاختهٔ آبکش بالغ، هستهٔ خود را از دست می‌دهد و فاقد تقسیم و نقطهٔ وارسی می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: یاختهٔ همراه و پارانشیمی این بافت واجد میتوکندری و تنفس هوازی می‌باشند. | **گزینهٔ (۲)**: در راکیزهٔ پارانشیم‌ها و یاختهٔ همراه، پروتون‌ها با عبور از کانال‌های ATPساز، براساس شیب غلظت و بدون استفاده از انرژی زیستی وارد بستره می‌شوند. | **گزینهٔ (۳)**: یاختهٔ همراه کنار آوند آبکش نیز به ترابری شیرهٔ پرورده در آوند **کمک** می‌کند. این یاخته برخلاف یاختهٔ آبکش، هسته با دنابسپاراز و رنابسپاراز فعال دارد.

C ۳۷ ۴ ترکیبی در این سؤال دو صفت گل میمونی مد نظر می‌باشد، یکی رنگ گلبرگ که هر دو والد RW صورتی هستند و دیگری یک صفت تک‌جایگاهی که والد نر با کیسهٔ گردهٔ AA و والد ماده با پارانشیم خورش Aa وجود دارد.

نکته

۱) در دانهٔ حاصل از آن‌ها، دقت کنید که **پوستهٔ دانه** همواره از پوستهٔ **تخمک** ایجاد می‌شود و ژنوتیپ والد ماده را به صورت $RWAa$ دارد.

ژنوتیپ والدین: $RWAa \times RWAA$ (ماده: $RWAa$، نر: $RWAA$)

۲) لپه و رویان از لقاح اسپرم و تخم‌زا ایجاد می‌شوند که می‌توانند حالت‌های مختلفی را ایجاد کنند. برای تولید آندوسپرم که از تخم ضمیمه $3n$ ایجاد می‌شود، همواره هر نوع اسپرمی که رویان را تشکیل داده بود با یاخته‌ای دارای دو الل مشابه (*یاختهٔ دوهسته‌ای*) لقاح می‌کند. یعنی اگر اسپرم RA باشد و تخم‌زا Wa در این صورت تخم اصلی که منشأ لپه و رویان است به صورت $RWAa$ تشکیل می‌شود. در این حالت تخم ضمیمه $3n$ از لقاح اسپرم RA با یاختهٔ دوهسته‌ای $WWaa$ ایجاد شده و به صورت $RWWAaa$ می‌باشد که زمینه‌ساز آندوسپرم می‌شود.

ژنوتیپ والدین: $RWAa \times RWAA$ (ماده: $RWAa$، نر: $RWAA$)

حالا بریم سروقت تستمون و بررسی هر گزینه:

گزینهٔ (۱): جواب نیست. از لقاح این دو والد پوسته همواره دو صفت ناخالص دارد. | **گزینهٔ (۲)**: جواب نیست چون اصلاً امکان ندارد از این آمیزش لپه‌ای با ژنوتیپ $WWaa$ ایجاد شود. چون والد نر ژنوتیپ AA دارد. | **گزینهٔ (۳)**: جواب نیست. دانهٔ گردهٔ **نارس**، یک هستهٔ هاپلوئید دارد ولی هستهٔ رویشی و دو اسپرم حاصل از هستهٔ زایشی، دارای هستهٔ هاپلوئید مشابه می‌باشند (*چون حاصل تقسیم میتوز از یک یاخته به نام گردهٔ نارس می‌باشند*). | **گزینهٔ (۴)**: جواب است. اگر لپه $RWAa$ باشد، در صفت دوم قطعاً الل A را والد نر و الل a را والد ماده داده است. در این صورت برای تشکیل آندوسپرم، اسپرم A باید با یاختهٔ دوهسته‌ای با ژنوتیپ aa لقاح کند و تخم ضمیمه در این صفت Aaa شود ولی در مورد صفت اول چون هر دو والد RW هستند و لپه نیز RW شده است، نمی‌توانیم قطعاً بگوییم که هر والد چه گامتی داده است. در نتیجه در مورد ژنوتیپ آندوسپرم نیز نمی‌توانیم اظهار نظر قطعی کنیم که RWW یا RRW بوده است ولی در مورد صفت دوم قطعاً مادر یاختهٔ دوهسته‌ای با دو الل AA را نداده است و aa را در لقاح شرکت داده است.

C ۳۸ ۱ فقط مورد (ب) صحیح است چون پس از **تولد** به دلایل نامعلومی، تعداد **زیادی** از فولیکول‌های تخمدانی که حاوی اووسیت اولیه و یاخته‌های تغذیه‌کننده هستند، از بین می‌روند.

تله‌های تستی الف در خانم‌ها تا شروع دورهٔ جنسی، فولیکول **بالغ** در تخمدان تشکیل نمی‌شود. | ج تعداد فولیکول **نابالغ** بعد از تولد **کاهش** می‌یابد. | د دقت کنید که دختر ۴ ساله نابالغ است و هنوز میوز ۱ خود را کامل نکرده است. پس همانند حالت جنینی، فاقد یاخته‌ای طبیعی با یک کروموزوم X می‌باشد.

B ۳۹ ۳ ترکیبی در دو طرف بدن همهٔ ماهی‌ها، دو خط جانبی در زیر پوست وجود دارد که توسط منافذی به محیط راه دارند. از طرفی ماهی‌های ساکن آب شیرین برای مقابله با شرایط رقیق محیطی، حجم زیادی از آب را به صورت **ادرار رقیق** از کلیه‌ها دفع می‌کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: ماهیان ساکن **آب شور**، آب زیادی می‌نوشند ولی در کل ماهی‌ها، تبادل گاز با آب در دو طرف تیغهٔ آبششی رخ می‌دهد (*نه درون آن*). | **گزینهٔ (۲)**: نوشیدن کم آب به قصد تبادل گاز تنفسی ویژهٔ ماهیان ساکن آب **شیرین** است ولی **دفع یون** از آبشش در ماهی ساکن **آب شور** دیده می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: ترشح محلول **غلیظ** نمکی از غدد راست‌روده‌ای، ویژگی ماهیان **غضروفی** ساکن آب شور است ولی مویرگ آبششی در هر نوع ماهی، **فاقد** بخش سیاهرگی است. چون در دو طرف مویرگ آبششی ماهی‌ها، فقط سرخرگ شکمی و پشتی وجود دارد.

B ۴۰ ۴ لیپاز نوعی پروتئین است که در رودهٔ باریک تحت تأثیر پروتئازها می‌تواند هیدرولیز و به **آمینواسید** تبدیل شود. اینجا دقت کنید که منظور عمل لیپاز نبوده است (*از طرفی جذب اغلب آمینواسیدها از راه رگ خونی است نه رگ تهیهٔ لنفی!*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: حرکت پرزها در اثر فعالیت شبکهٔ یاخته‌ای عصبی در لایه زیرمخاط دوازدهه است. از طرفی لغزش چین‌ها حاصل فعالیت لایهٔ زیرمخاطی است (*نه ماهیچه‌ای*). | **گزینهٔ (۲)**: در سطح داخلی رودهٔ باریک، چین‌های حلقوی **دائمی** وجود دارند. این چین‌ها از لایهٔ مخاطی و زیرمخاطی تشکیل شده‌اند، ولی **پرز** فقط از لایهٔ **مخاطی** تشکیل شده است. حرکت پرزهای قرار گرفته در روی این چین‌ها در اثر فعالیت شبکهٔ یاخته‌های عصبی موجود در **زیرمخاط** دوازدهه صورت می‌گیرد. از طرفی دقت کنید که در هر قسمت لولهٔ گوارش، لایهٔ **زیرمخاطی** سبب می‌شود تا **مخاط** به راحتی روی لایهٔ ماهیچه‌ای بلغزد ولی چین روده فاقد لایهٔ ماهیچه‌ای طولی و حلقوی می‌باشد. همان‌طور که می‌دانید در لایه‌های ماهیچه‌ای لولهٔ گوارش، لایهٔ حلقوی در سمت داخل و طولی در سمت خارج وجود دارد. | **گزینهٔ (۴)**: در بیماری **سلیاک** با از بین رفتن یاخته‌های روده به دلیل تخریب پرزها و ریزپرزها، سطح جذب مواد **کاهش** شدیدی می‌یابد ولی در این بیماری، چین‌های روده از بین نمی‌روند.

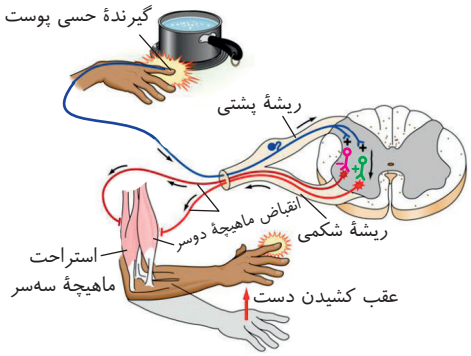
A ۴۱ ۲ رانش و انتخاب طبیعی در کاهش تنوع مؤثراند ولی ایجاد الل جدید در جامعه در اثر جهش یا شارش می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: جهش هم بر ساختار ژنی فرد و هم جامعه اثرگذار است ولی فقط در بسیاری از موارد روی رخ‌نمود تأثیر فوری ندارد. | **گزینهٔ (۳)**: در مورد شارش این عبارت نقض می‌شود چون در هر دو مورد نقش دارد. | **گزینهٔ (۴)**: در مورد انتخاب طبیعی که سبب هر دو مورد می‌شود، نقض خواهد شد.

C ۴۲ ۱ ترکیبی موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح هستند.

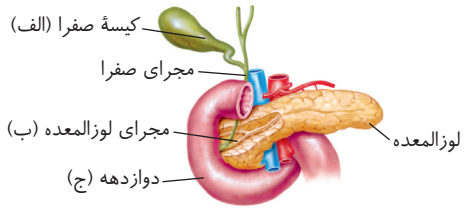
تله‌های تستی الف درست است. یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی بعد از تولد در مرحلهٔ G_0 متوقف می‌شود. این یاخته‌ها در ورزش شدید و کمبود O_2، به تنفس بی‌هوازی و تخمیر لاکتیکی با بازسازی NAD^+ در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم مبادرت می‌کنند. | ب درست است. در تخمیر لاکتیکی، پیرووات الکترون‌گیری می‌کند و همان‌طور که می‌دانید گروه استیل در فرایند تخمیر نقشی ندارند و طی تخمیر NAD^+ و FAD به‌طور هم‌زمان مصرف نمی‌شوند. | ج درست است. درون یاخته‌های ماهیچه‌ای دیافراگم، تحت اثر هورمون انسولین، تولید پلیمر گلیکوژن از گلوکز انجام می‌شود. | د **نادرست** است. به‌طور مثال میانبرگ گیاه C_4 به تثبیت کربن نیز می‌پردازد ولی توانایی انجام چرخهٔ کالوین و ساخت $NADP^+$ ندارد.

B ۴۳ ۴) در این انعکاس، **آکسون نورون رابطی** که با نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ **سه‌سر بازو** سیناپس تشکیل می‌دهد، دارای پیام عصبی و پتانسیل عمل می‌باشد ولی ناقل عصبی که از خود آزاد می‌کند از نوع مهارکننده بوده و سبب عدم ایجاد پتانسیل عمل در نورون حرکتی بعدی می‌شود.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** جسم یاخته‌ای نورون‌های **حسی** فقط در خارج نخاع و در ریشهٔ پشتی عصب نخاعی قرار دارد ولی در این مسیر با توجه به شکل، کل نورون‌های رابط به همراه دندریت و جسم یاخته‌ای نورون‌های حرکتی، در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارند. | **گزینهٔ (۲):** در این مسیر فقط یک نوع نورون رابط در مادهٔ خاکستری، ناقل مهاری می‌سازد تا نورون حرکتی متصل به ماهیچهٔ **سه‌سر** را مهار کند. | **گزینهٔ (۳):** در بین دندریت‌های این مسیر، فقط دندریت نورون‌های **حسی** در بخش محیطی و خارج نخاع قرار دارد که در سیناپس بین نورون‌ها شرکت ندارد بلکه پیام را از گیرنده‌ها به مرکز عصبی منتقل می‌کند.

C ۴۴ ۳) **ترکیبی** در شکل مقابل، (الف): کیسهٔ صفرا، (ب): مجرای لوزالمعده و (ج): دوازدهه می‌باشد که فقط مورد (ج) نادرست است.



تله‌های تستی عبارت اول: درست است. هورمون سکرتین از دوازدهه وارد خون می‌شود و از راه خون روده ابتدا از طریق سیاهرگ باب به کبد یعنی اندام تولیدکنندهٔ اوره می‌رسد و سپس در انتها به لوزالمعده می‌رسد. به لوزالمعده می‌رسد (*نه از راه مجاری لوزالمعده!*). | عبارت دوم: درست است. بخش (ج) پر از آنزیم‌های لوزالمعده و خود روده می‌باشد و مانند هر آنزیمی انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها را کاهش می‌دهند ولی درون بخش (الف) صفرا وجود دارد که فاقد آنزیم می‌باشد. | عبارت سوم: **نادرست** است. فقط **پروتئازهای** لوزالمعده در دوازدهه فعال می‌شوند ولی سایر آنزیم‌های گوارشی لوزالمعده در همان محل تولید فعال شده‌اند. البته همهٔ آنزیم‌های گوارشی لوزالمعده در دوازدهه که وارد شدند به **فعالیت** می‌پردازند. | عبارت چهارم: درست است. صفرای موجود در (الف) به همراه لیپاز موجود در (ب) سبب مراحل مختلف تجزیهٔ بیشتر لیپیدهای بدن در دوازدهه می‌شود.

B ۴۵ ۳) **ترکیبی** منظور سؤال **غدهٔ هیپوفیز** است که با ساقه‌ای به هیپوتالاموس متصل است. هیپوتالاموس، مرکز اصلی تنظیم دمای بدن است. هیپوفیز به اندازهٔ یک نخود درون یک گودی در **استخوانی** پهن از کف جمجمه جای دارد. (*یادتونه که هر استخوانی بخش فشرده و اسفنجی دارد.*)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** بخش پیشین هیپوفیز با ترشح هورمون‌های محرک غدهٔ فوق کلیه بر روی ترشح آلدوسترون و کورتیزول برای تنظیم فشار خون و قند خون مؤثر است. | **گزینهٔ (۲):** طبق شکل کتاب در فصل ۴ زیست یازدهم، غدهٔ اپی‌فیز در اتصال به سطح **فوقانی** برجستگی چهارگانه می‌باشد (*لطفاً در تست‌ها، هیپوفیز را با اپی‌فیز اشتباه نگیرید!*). | **گزینهٔ (۴):** بازجذب آب در کلیه، وظیفهٔ هورمون ضد ادراری می‌باشد که در هیپوتالاموس تولید می‌شود ولی در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شود.

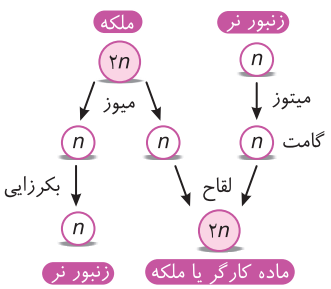
C ۴۶ ۱) **ترکیبی** موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی **الف)** درست است. ساختار بنداره‌ها همواره از ماهیچهٔ حلقوی است ولی یاخته‌های ماهیچه‌ای آن حلقوی نمی‌باشد بلکه به صورت دوکی و رشته‌ای هستند. | **ب)** نادرست است. دقت کنید که بندارهٔ انتهای مری هیچ‌گاه در مقابل عبور غذا مقاومت نمی‌کند و بسته نمی‌ماند. | **ج)** نادرست است. در انتهای **دوازدهه**، بنداره‌ای وجود ندارد بلکه در محل اتصال انتهای رودهٔ باریک با رودهٔ کور، بنداره وجود دارد. | **د)** نادرست است. خیلی خیلی دقت کنید! بندارهٔ انتهای مخرج ماهیچهٔ **اسکلتی** دارد و تحت کنترل **اعصاب** پیکری می‌باشد (*نه حس پیکری!*) ولی در هنگام انقباض، این بنداره خطوط Z را به هم نزدیک کرده و بنداره را می‌بندند.

B ۴۷ ۲) **ترکیبی** قسمت اول معرف کبد و قسمت دوم معرف کلیهٔ چپ می‌باشد. هر دو اندام قدرت تولید **هورمون اریتروپویتین** دارند. این هورمون با اثر بر مغز استخوان به **تنظیم** مقدار گویچه‌های قرمز خونی می‌پردازد و این گویچه‌ها نیز در انتقال O_2 و CO_2 مؤثرند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در کبد، شبکهٔ مویرگی بدون بخش سرخرگی بین دو سیاهرگ باب و فوق‌کبدی وجود دارد ولی در کلیه‌ها، شبکهٔ گلومرولی فاقد بخش سیاهرگی بین دو سرخرگ آوران و وابران وجود دارد. | **گزینهٔ (۳):** استفاده از کرآتین فسفات، ویژهٔ ماهیچه‌های اسکلتی می‌باشد. | **گزینهٔ (۴):** سیاهرگ فوق کبدی خروجی از کبد مقدار اوره زیادی دارد ولی سیاهرگ‌های خارج شده از کلیه‌ها مقدار اوره کمی دارند. هر دو این نوع سیاهرگ‌ها، مستقیماً وارد بزرگ سیاهرگ زیرین می‌شوند.

C ۴۸ ۱) موارد (ج) و (د) صحیح می‌باشند. در زنبور عسل، ماده‌ها که کارگر یا ملکه هستند، یاختهٔ پیکری دیپلوئید دارند. ملکه با میوز، قدرت تولید تخمک و ایجاد نسل بعد دارد، ولی زنبور کارگر فقط به دفاع از جمعیت می‌پردازد و قدرت باروری ندارد. از طرفی زنبورهای نر، هاپلوئید هستند و از بکرزایی و میتوز تخمک‌های زنبور مادهٔ ملکه ایجاد شده‌اند. زنبور نر با میتوز به تولید اسپرم می‌پردازد ولی تخمک‌های ملکه از میوز حاصل می‌شوند.



بریم سر وقت سؤال:

با توجه به متن سؤال متوجه می‌شویم که صحبت از یک صفت دو اللی با رابطهٔ بارزیت ناقص (*مثل رنگ گل میمونی*) است. دو الل R و W را در نظر می‌گیریم که بال کوتاه (R)، بال متوسط (RW) و بال بلند (W) باشند. دقت کنید که زنبورهای نر هاپلوئید هستند و هیچ‌گاه نمی‌توانند دو الل R و W را با هم داشته باشند. پس نمی‌توانند حاوی ژنوتیپ RW یا بال متوسط شوند. از طرفی دقت کنید که زنبور نر در اثر میتوز تخمک ایجاد شده است (*نه لقاح گامت‌ها!*).

تله‌های تستی **الف)** نادرست است. زنبور نر هاپلوئید است و نمی‌تواند بال متوسط RW باشد (*به همین راحتی این عبارت رفت کنار!*). | **ب)** نادرست است. زنبورهای عسل نر، حاصل بکرزایی تخمک می‌باشند و **در اثر لقاح ایجاد نمی‌شوند** (*به همین راحتی!*). | **ج)** درست است. از آمیزش مادهٔ بال متوسط RW با نر بال کوتاه R، دو نوع زنبور مادهٔ RR (*بال کوتاه*) و RW (*بال متوسط*) ایجاد می‌شوند. دقت کنید که ضمن بکرزایی ملکه، دو نوع نر R (*بال کوتاه*) و W (*بال بلند*) نیز ایجاد می‌شوند که حاصل میتوز تخمک‌های R یا W می‌باشند ولی این نرها حاصل آمیزش نبوده‌اند. پس در اثر آمیزش این دو زنبور، زادهٔ مادهٔ بال بلند ایجاد نمی‌شود بلکه در اثر بکرزایی آن‌ها زادهٔ نر بال بلند ایجاد می‌شود. | **د)** درست است. اگر ماده‌ها بال بلند (WW) و نرها بال کوتاه (R) باشند، همهٔ زاده‌های نر که حاصل بکرزایی می‌باشند همانند تخمک‌ها به صورت W با فنوتیپ بال بلند خواهند شد ولی زنبورهای مادهٔ کارگر و ملکه از لقاح تخمک W با اسپرم R و به صورت بال متوسط RW خواهند شد.

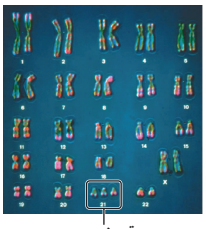
C ۴۹ ۴ **تشریحی** قسمت اول در مورد زنبور نر است که هر هستهٔ یاختهٔ پیکری و جنسی آن هاپلوئید است. در این جانور چون میوزی رخ نمی‌دهد، پس هر نوع تنوعی در آن، طی جهش ایجاد شده است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** مارها و بسیاری از جانوران دیگر برای جفت‌یابی فرومون ترشح می‌کنند ولی فقط برخی مارها توانایی بکرزایی دارند (*نه هر مار!!*). | **گزینهٔ (۲):** در سخت‌پوستان، آبشش در دفع مواد زائد نیتروژن‌دار نقش دارد. سخت‌پوستان اسکلت بیرونی دارند (*نه درونی!!*). ویژگی ذکر شده در بخش دوم مختص ماهی‌ها می‌باشد. | **گزینهٔ (۳):** طبق کتاب درسی، در ملخ و پرندهٔ دانه‌خوار، چینه‌دان بلافاصله بعد از مری می‌آید. در پرندهٔ دانه‌خوار برخلاف حشرات، سیستم تنفسی نمی‌تواند مستقل از سامانهٔ گردشی باشد و دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی به یاخته‌ها نقش دارد.

B ۵۰ ۱ **تشریحی** مادری که مبتلا به نشانگان داون می‌باشد، می‌تواند دارای گامت سالم (۲۳ *کروموزوم*) یا گامتی (۲۴ *کروموزوم*) باشد که منجر به ایجاد بیماری در فرزند خود می‌شود. اگر این مادر ناقل هموفیلی باشد، ممکن است صاحب پسری مبتلا به هموفیلی شود و نتواند انعقاد خون طبیعی و توانایی تولید ترومبین داشته باشد. البته اغلب افراد داون عقیم هستند ولی در حال حاضر زایا بودن تعدادی از آن‌ها ثابت شده است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** فرد مبتلا به نشانگان داون به علت داشتن ۴۷ کروموزوم در هر هستهٔ خود، حتی با وجود میوز طبیعی، در هر بار تقسیم میوز، گامت‌هایی با تعداد کروموزوم ۲۳ و ۲۴ به وجود می‌آورد. | **گزینهٔ (۴):** افراد مبتلا به نشانگان داون دارای دو مجموعهٔ کروموزومی هستند با این تفاوت که به جای دو کروموزوم ۲۱، دارای سه کروموزوم ۲۱ می‌باشند. دقت کنید که یاخته‌ای که دارای سه مجموعهٔ کروموزومی است، تریپلوئید است نه اینکه فقط در یک جفت کروموزوم به جای دوتا، سه‌تا کروموزوم داشته باشد. | **گزینهٔ (۴):** ممکن است زن مذکور در صورت سؤال ناقل هموفیلی باشد. فرزند حاصل از لقاح مرد سالم و این زن می‌تواند دختری ناقل هموفیلی باشد که الل سالم را از پدر و الل بیماری را از مادر دریافت می‌کند.

نمونه معروف با هم ماندن کروموزوم‌ها (نشانگان داون): نشانگان به معنی یک بیماری با نشانه‌های مختلف می‌باشد. اگر در اثر تقسیم میوز پدر یا **اغلب مادر** در مرحله آنافاز **I** میوز، جفت کروموزوم ۲۱ آن‌ها جدا نشود، اسپرم یا تخمک حاصله یک کروموزوم ۲۱ بیشتر می‌تواند داشته باشد. این حالت به دلیل شرایط خاص یاختهٔ جنسی‌گذاری زنان، بیشتر در اثر اختلال در میوز مادر رخ می‌دهد و با **افزایش سن مادر** احتمال این اختلال بیشتر می‌شود. زیگوت حاصله از آن‌ها ۴۷ کروموزوم دارد یعنی یک کروموزوم غیرجنسی **جفت شماره ۲۱** (*تریزومی ۲۱*) را اضافه دارند. این بیماری ربطی به پسر یا دختر شدن فرد ندارد و احتمال ابتلا در فرزند دختر و پسر یکسان است. این افراد درجات مختلفی از عقب افتادگی ذهنی و جسمی دارند.



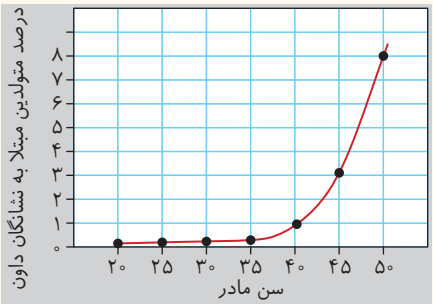
تریزومی

نکته

۱ دخانیات، الکل و مجاورت با پرتوهای مختلف و آلودگی‌ها از عوامل محیطی هستند که در روند جدا شدن کروموزوم‌ها در هر دو جنس در میتوز و میوز و ایجاد یاختهٔ جنسی مناسب اختلال ایجاد می‌کنند.

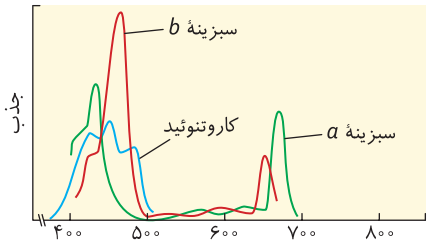
۲ در افراد مبتلا به نشانگان داون فقط جفت کروموزوم‌های ۲۱ به صورت تریزومی درآمده‌اند ولی سایر کروموزوم‌ها به صورت دیپلوئید و دوتایی می‌باشند.

۳ با توجه به نمودار احتمال تولد فرزند داون از مادر ۴۵ ساله ۳٪ ولی در مادر ۴۰ ساله ۱٪ می‌باشد ولی در یک زن ۲۵ ساله تقریباً احتمال تولد فرزند مبتلا به نشانگان داون یک هزارم می‌باشد.



پاسخ آزمون ۴۲ جامع

C ۱ ۴ **کاروتنوئیدها** در نور آبی و سبز حداکثر جذب نور را دارند که این رنگیزه‌ها در کروموپلاست و کلروپلاست (در لایه‌های سبزینه‌ها) وجود دارند.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** با توجه به شکل مقابل، هم سبزینه‌ها و هم کاروتنوئیدها در طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر به **حداکثر** جذب خود می‌رسند (در سبزدیسه‌ها، سبزینه در اطراف کاروتنوئیدها قرار گرفته است). | **گزینهٔ (۲):** در طول موج بالای ۵۲۰ نانومتر، قدرت جذب نور توسط رنگیزه‌های کاروتنوئیدی تقریباً از بین می‌رود ولی دقت کنید که این رنگیزه‌ها **مانع اثر** رادیکال‌های آزاد روی مولکول‌های زیستی می‌شوند (نه اینکه مانع تولید آن‌ها شوند!). | **گزینهٔ (۴):** در مرکز واکنش فتوسیستمی نوع خاصی از سبزینهٔ a وجود دارد ولی در آنتن‌های آن‌ها انواع سبزینه‌های a، b و کاروتنوئید وجود دارد.

C ۲ ۴ پروتئین مورد نظر در گزینهٔ (۴) **اینترفرون** است که نوع ساخته شده آن با مهندسی ژنتیک فعالیت **بسیار کمتری** از نوع طبیعی دارد (پس نوع طبیعی فعالیت بسیار بیشتری دارد).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** منظور آمیلاز است که می‌تواند در برخی **باکتری‌های** گرمادوست، به‌طور طبیعی مقاومت زیادی به گرما داشته باشد. | **گزینهٔ (۲):** منظور اینترفرون است که در جانوران مبتلا به بیماری ویروسی آنفلوانزای پرندگان تولید می‌شود و با مهندسی **پروتئین** فعالیت آن **بیشتر** از نمونهٔ تولید شده توسط مهندسی **ژنتیک** می‌شود (دقت کنید که اینترفرون تولید شده در مهندسی پروتئین، فعالیتی بیشتر از نوع مهندسی ژنتیک و به‌اندازهٔ نوع طبیعی دارد). | **گزینهٔ (۴):** منظور آنزیم **پلاسمین** است که نوع طبیعی آن مدت اثر بسیار کوتاهی در **پلاسما** دارد. (دقت کنید که پلاسمین به صورت کاتالیزوری و با کاهش انرژی فعال‌سازی، سبب تجزیهٔ لخته تشکیل شده می‌شود ولی هپارین مانع ایجاد لخته می‌شود.)

C ۳ ۴ طبق شکل ۹ فصل ۶ کتاب درسی زیست‌شناسی یازدهم، فرایند تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ گیاهی می‌تواند پیش از تشکیل مجدد پوشش دولایه‌ای هسته اطراف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی آغاز شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** این ریزکیسه‌ها دارای مواد لازم برای ساخت تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین هستند در نتیجه هم دارای پکتین و هم دارای سلولز هستند. | **گزینهٔ (۲):** کلسترول ویژهٔ غشای جانوری است! | **گزینهٔ (۴):** طبق شکل ۹ فصل ۶ کتاب درسی زیست‌شناسی یازدهم، به هم پیوستن ریزکیسه‌های دستگاه گلژی از میانهٔ یاخته آغاز می‌شود اما نه در مجاورت غشا!

B ۴ ۴ اجزای دوغشایی، بیانگر هسته (با رشتهٔ خطی و غشای منفذدار) و در سیتوپلاسم شامل راکیزه و سبزدیسه با دنای حلقوی می‌باشند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نگرش بین‌رشته‌ای در گروه فناوری نوین قرار نمی‌گیرد (به تیترها در فصل ۱ دقت کنید). | **گزینهٔ (۲):** مولکول‌های زیستی در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شوند. | **گزینهٔ (۴):** گلیکوژن، پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در جانوران (مثل مرغ) و قارچ‌ها (مثل مخمر) می‌باشد ولی در دهان انسان فقط نشاسته توسط آمیلاز هیدرولیز می‌شود.

B ۵ ۴ کودهای **شیمیایی**، مواد معدنی را با سرعت وارد خاک می‌کنند که مصرف بیش از حد آن، آسیب زیادی به بافت خاک و محیط زیست وارد می‌کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** جبران مواد معدنی خاک به صورت **آهسته** توسط کود **آلی** صورت می‌گیرد ولی رشد جلبک و باکتری فتوسنتزکننده در اثر زیادی کود **شیمیایی** می‌باشد. | **گزینهٔ (۲):** کود **آلی** شامل بقایای جانداران در حال **تجزیه** می‌باشد ولی استفاده از **کود زیستی** حاوی میکروارگانیسم، **ساده و کم‌هزینه‌تر** می‌باشد. | **گزینهٔ (۳):** به همراه کود زیستی، معمولاً **کود شیمیایی** اضافه می‌کنند که این کود برخلاف کودهای آلی به نیاز جانداران شباهت زیادی **ندارد**.

B ۶ ۳ مثانهٔ دوزیستان برخلاف سایر مهره‌داران به بازجذب آب می‌پردازد که این اندام از ماهیچهٔ صاف با یاخته‌های دوکی‌شکل تشکیل شده است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** منظور راست‌رودهٔ ملخ است ولی در انسان مدفوع اولین بار در رودهٔ بزرگ تولید می‌شود و سپس وارد راست‌روده می‌شود. | **گزینهٔ (۲):** منظور آبشش سخت‌پوستان است که در ستارهٔ دریایی به صورت برجستگی پراکنده پوستی وجود دارد ولی دقت کنید که آبشش سخت‌پوستان، مادهٔ زائد نیتروژن‌دار را، با انتشار و بدون صرف انرژی از بدن خارج می‌کند. | **گزینهٔ (۴):** منظور نایژهٔ گوسفند است که در انسان ابتدای آن خارج شش بوده و سپس وارد شش‌ها می‌شوند.

C ۷ ۱ عبارت‌های (ب)، (ج) و (د) عبارت‌های صورت سؤال را نادرست تکمیل می‌کنند.

تله‌های تستی (الف) درست است. گیاه C_4 ذرت، در روز یک اتم کربن CO_2 را دوبار در دو یاختهٔ مختلف تثبیت می‌کند (در این شرایط، CO_2 از بین یاخته‌ها و به‌مقدار کم وارد گیاه می‌شود). | (ب) نادرست است. آناناس و برخی کاکتوس‌ها از گیاهان CAM هستند. در شب که روزنهٔ هوایی آن‌ها باز می‌شود، CO_2 فقط به صورت اسید چهارکربنی تثبیت می‌شود. | (ج) نادرست است. آناناس گیاهی CAM است و در روز که روزنهٔ هوایی بسته دارد، CO_2 تثبیت شده در شب قبل، دوباره تثبیت می‌شود. **در این حالت** CO_2 **جو وارد گیاه نمی‌شود.** | (د) نادرست است. فقط یاخته‌های پارانشیمی کلروپلاست‌دار قدرت فتوسنتز دارند (اکثر برگ‌های C_3 است).

A ۸ ۳ در خوگیری و شرطی شدن کلاسیک، جانور به محرک بی‌اثر پاسخ نمی‌دهد. دقت کنید که در شرطی شدن کلاسیک، جانور به محرک **شرطی شده** پاسخ می‌دهد که **قبلاً** بی‌اثر بوده است (اصلاً وقتی به محرکی جواب می‌دهی که دیگر بی‌اثر نیست).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** محرک شرطی مخصوص شرطی شدن کلاسیک می‌باشد. | **گزینهٔ (۲):** محرک پاداشی (تشویق) یا تنبیهی مخصوص شرطی شدن **فعال** می‌باشد. | **گزینهٔ (۴):** محرک بی‌اثر در عادی شدن (خوگیری) و شرطی شدن کلاسیک وجود دارد.

B ۹ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح نمی‌باشند و فقط عبارت (ب) صحیح است چون در این رابطه، **یاخته‌های آسیب‌دیدهٔ گیاه** در برابر حملهٔ نوزاد کرمی‌شکل حشره، مواد **فرار** تولید می‌کنند تا زنبور مادهٔ وحشی با شناسایی این ماده به آنجا بیاید و روی نوزاد کرمی‌شکل تخم‌گذاری کند.

تله‌های تستی (الف) ترشح مادهٔ فرار از برگ‌های تنباکو آسیب‌دیده صورت می‌گیرد که این ماده از نوع **فرومون** نیست. فرومون توسط **جانوران** برای جلب افراد **هم‌گونه** ترشح می‌شود. | (ج) نوزادان زنبور **بعد از تولد** از نوزاد کرمی‌شکل روی برگ تغذیه می‌کنند. | (د) این رابطه از نوع آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده نمی‌باشد و با کاری که سالیسیلیک اسید می‌کند متفاوت است.

B ۱۰ (۴) جلوی مخچه، ساقهٔ مغز قرار دارد که در بخش پل مغزی و بصل‌النخاع آن دو مرکز تنفسی قرار دارد. از طرفی در زیر تالاموس، مرکزی به نام هیپوتالاموس قرار دارد که فاقد مرکز تنفسی می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** قسمت اول مربوط به **تالاموس** و قسمت دوم **قشر مخ** است که به ترتیب در پردازش اولیه و نهایی حواس مؤثرند. | **گزینهٔ (۲):** زیر بصل‌النخاع، **نخاع** قرار دارد ولی سؤال در مورد بخشی از مغز طرح شده است. | **گزینهٔ (۳):** ترشح اشک، تحت کنترل پل مغزی می‌باشد که بصل‌النخاع در زیر آن قرار دارد ولی برجستگی‌های چهارگانه از اجزای مغز میانی در بالای پل مغزی می‌باشند (*هر سه قسمت مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع اجزای ساقهٔ مغز می‌باشند*).

A ۱۱ (۳) ماهیچه‌های گردنی در **دم عمیق** شرکت دارند که انقباض آن‌ها سبب **کاهش بیشتر** فشار درون شش‌ها و ورود هوای **ذخیرهٔ دمی** به آن‌ها می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** هرچه حجم قفسهٔ سینه بیشتر شود، شش‌ها بزرگ‌تر و فشار هوای درون آن‌ها کمتر می‌شود. | **گزینهٔ (۲):** دیافراگم (*میان‌بند*) یک ماهیچهٔ اسکلتی با توانایی تخمیر لاکتیکی و الکترون‌دهی به پیرووات بوده است که عامل اصلی تنفس عادی می‌باشد. | **گزینهٔ (۴):** انقباض ماهیچه‌های دمی، سبب افزایش حجم قفسهٔ سینه و مکانیسم دم می‌شود و سپس با انجام دم جریان خون **سیاهرگی** افزایش می‌یابد (*نه سرخرگی!*).

B ۱۲ (۳) دانهٔ گرده این لوبیا همانند اسپرم ژن‌نمود AR یا aR دارد و از طرفی تخم‌زا دارای ژن‌نمود aR یا aW می‌باشد. رویان آن‌ها قطعاً از لقاح اسپرم و تخم‌زا ایجاد شده است و با توجه به ژن‌ها نمی‌تواند به صورت WW یا AAدار باشد. از طرفی چون سؤال در مورد دانهٔ رسیدهٔ **لوبیا** می‌باشد که فاقد آندوسپرم است پس فاقد یاختهٔ اندوخته‌دار $3n$ می‌باشد (*گزینه‌های (۱) و (۲) پر!*). حال باید دقت کنید که یاختهٔ اندوخته‌دار دانهٔ رسیدهٔ لوبیا همان لپه‌های دولاد هستند پس باید ژن‌نمود یاختهٔ تخم و یاختهٔ آندوسپرم‌دار مثل گزینهٔ (۳) یکسان باشد.

B ۱۳ (۳) در مرگ برنامه‌ریزی شده توسط لنفوسیت‌ها، ابتدا پرفورین در غشای یاخته منفذ ایجاد می‌کند و سپس آنزیم مربوط به مرگ برنامه‌ریزی شده از این منفذها وارد یاختهٔ سرطانی یا آلوده به ویروس می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** پادتن‌ها با نقش‌های مختلف خود سبب **افزایش** بیگانه‌خواری درشت‌خوارها می‌شوند که در نکتهٔ زیر آن‌ها را بررسی می‌کنیم. | **گزینهٔ (۲):** پروتئین مکمل می‌تواند به پادتن متصل گردد و سپس با فعال کردن سایر پروتئین‌های مکمل، سبب ایجاد منفذ در غشای میکروب شود و آن را نابود کند. | **گزینهٔ (۴):** اتصال پادتن‌ها به آنتی‌ژن محلول سموم، در نهایت سبب فعال کردن درشت‌خوارها و دفاع غیراختصاصی می‌شود.

نکته

عمل پادتن‌ها:

۱. **خنثی‌سازی میکروب:** تعدادی پادتن در اطراف یک عامل بیگانه با آنتی‌ژن‌های متعدد قرار می‌گیرد.
۲. **به هم چسباندن میکروب:** هر پادتن به دو آنتی‌ژن از یک میکروب یا از دو میکروب مجاور وصل شده و آن‌ها را به هم می‌چسباند.
۳. **رسوب دادن آنتی‌ژن:** هر پادتن به دو آنتی‌ژن از دو سم مجاور متصل شده و آن‌ها را رسوب می‌دهد.
۴. **فعال کردن پروتئین مکمل:** پادتن به غشای میکروب وصل شده و سپس پروتئین‌های مکمل را فعال می‌کند.

C ۱۴ (۲) پدر در نگاه اول به صورت هموفیل (X^hY)، گروه خونی (B^+) و ناقل فنیل کتونوری (Ff) می‌باشد. وقتی دختر وی مبتلا به هموفیلی می‌باشد، پس مادر قطعاً حداقل یک الل X^h داشته است. از طرفی فرزند گروه خونی A^- دارد، پس پدر وی Rh ناخالص (Dd) داشته و مادر نیز الل (d) را دارد. از طرفی وقتی فرزند گروه خونی A دارد، پس مادر الل A داشته است. هنگامی که فرزند آن‌ها مبتلا به فنیل‌کتونوری (ff) شده است پس هر والد، حداقل یک الل این بیماری را به صورت (f) داشته است. در انتها دقت کنید که علت نادرستی گزینهٔ (۲) این است که مادر این خانواده امکان ندارد گروه خونی B داشته باشد، چون دارای الل A می‌باشد.

ژنوتیپ مادر — ژنوتیپ پدر

$X^hYB?DdFf \times XX^hA??d?f$

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** مادر می‌تواند X^HX^h با گروه خونی $ABdd$ و ناقل فنیل‌کتونوری Ff باشد. | **گزینهٔ (۴):** مادر می‌تواند در هر دو بیماری سالم ناخالص X^HX^hFf و از نظر گروه خونی به صورت $AODd$ باشد. | **گزینهٔ (۴):** مادر می‌تواند گروه خونی $ABDd$ داشته باشد و ناقل هر دو بیماری (X^HX^hFf) باشد.

B ۱۵ (۳) در جهش واژگونی، شکستن پیوند فسفودی‌استر برخلاف پیوند هیدروژنی دیده می‌شود اما در جهش دگرمعنا برخلاف واژگونی، شکستن پیوند هیدروژنی نیز دیده می‌شود (*شکستن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتید قدیمی و مکملش*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** جهش مضاعف‌شدگی و واژگونی هر دو از ناهنجاری‌های کروموزومی هستند و می‌توان آن‌ها را از طریق مشاهده کاریوتیپ که تصویری از کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی است، تشخیص داد. به شرطی که در جهش واژگونی، محل جهش سبب تغییر جایگاه سانترومر شود که در این شکل رخ نداده است. | **گزینهٔ (۲):** دقت کنید که اگر در جهش واژگونی، شکستگی از وسط یک ژن صورت گیرد، تعداد ژن‌ها کاهش می‌یابد، پس در جهش واژگونی الزاماً تعداد ژن‌ها ثابت نمی‌ماند ولی در هر صورت تعداد نوکلئوتیدها، قندها و پیوندها در این جهش (*واژگونی*) تغییر نمی‌کند. | **گزینهٔ (۴):** در جهش واژگونی، طول کروموزوم ثابت می‌ماند و محل سانترومر نیز می‌تواند ثابت بماند یا تغییر کند. در جهش جابه‌جایی نیز اگر قطعه جدا شده، به بخش دیگری از همان کروموزوم متصل شود، طول کروموزوم ثابت می‌ماند. همچنین در جهش جابه‌جایی نیز محل سانترومر می‌تواند ثابت بماند.

B ۱۶ (۳) موارد (الف)، (ب) و (د) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند و فقط مورد (ج) صحیح است چون تنظیم بیان ژن قبل از رونویسی، ویژهٔ یوکاریوت‌ها شامل جانوران، گیاهان، قارچ‌ها و آغازیان است. در این جانداران رنابسپاراز نمی‌تواند به‌طور مستقیم و به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند. (*لطفاً این مگر خام را کنیده و دیه را که منشأ باکتریایی دارند از ذهن خود دور کنید.*)

تله‌های تستی الف) پیوند هیدروژنی در رنا، فقط ویژهٔ $tRNA$هاست. | ب) دنای خطی در هسته است ولی هیچ‌گاه رناتن فعال در هسته وجود ندارد. | د) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در **هربار همانندسازی** ثابت است ولی در مراحل مختلف رشد جاندار یوکاریوتی متفاوت می‌شود (*یعنی ممکن است امروز ده جایگاه آغاز و فردا بیست جایگاه داشته باشد*).

C ۱۷ (۴) اینترفرون‌های نوع ۲ که ضدسرطان هستند، توسط لنفوسیت‌های T و لنفوسیت‌های کشندهٔ طبیعی تولید می‌شوند ولی پادتن‌ها توسط لنفوسیت B تولید می‌شوند که سبب رسوب آنتی‌ژن‌های محلول می‌گردند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** این گزینه در مورد **لنفوسیت** T که پرفورین می‌سازد و تحت کنترل هورمون تیموسین غدهٔ تیروئید بالغ می‌گردد، رد می‌شود. | **گزینهٔ (۲):** در مورد **لنفوسیت** B که به تولید پلاسموسیت می‌پردازد، رد می‌شود، چون این یاخته در بیماری ایدز و اشکال در لنفوسیت T کمک‌کننده دچار اختلال در فعالیت می‌شود. | **گزینهٔ (۳):** آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده، توسط لنفوسیت T کشنده و کشندهٔ طبیعی تولید می‌شود که این یاخته‌ها در محل برخورد با یاختهٔ سرطانی یا آلوده به ویروس و یا در مغز استخوان مناطق مختلف بدن تولید می‌گردند.

B ۱۸ (۳) در تخمیر لاکتیکی، طی مرحلهٔ دوم لاکتیک اسید تولید می‌شود ولی در این نوع تنفس، CO_2 تولید نمی‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** عدم تولید CO_2 مخصوص تخمیر الکلی است که در آن پیرووات کاهش می‌یابد (*نه اکسایش!*). | **گزینهٔ (۲):** در مرحلهٔ دوم هیچ تخمیری، ATP و ADP، تولید یا مصرف نمی‌شود (*منظور از مادهٔ اختیاری، اکسل است*). | **گزینهٔ (۴):** در تخمیر الکلی که اتانال ایجاد می‌شود، الکترون‌های $NADH$ به همین اتانال برای تولید اتانول می‌رسند (*در حقیقت اتانال کاهش می‌یابد یا کاهیده می‌شود*).

B ۱۹ (۱) حفرات معده به تولید موسین (آلی) و بیکربنات (معدنی) می‌پردازند از طرفی غدد معده نیز به تولید مادهٔ معدنی (*اسید معده*) و مواد آلی مختلف فاکتور داخلی، موسین و آنزیم می‌پردازند (*هر دو هم مادهٔ آلی و هم مادهٔ معدنی می‌سازند*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** هر دو بافت پوششی دارند و روی غشای پایه قرار دارند. | **گزینهٔ (۴):** آمیلازهای لولهٔ گوارش در لوزالمعده (*سمت چپ*) و دهان تولید می‌شوند که غدد بزاقی دهان در هر دو سمت بدن وجود دارند. | **گزینهٔ (۴):** یاخته‌های سطحی حفرات معده همانند یاخته‌های صفراساز کبدی به تولید و ترشح **بیکربنات** می‌پردازند.

C ۲۰ (۳) ترکیبی موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تستی **الف)** درست است. افزایش فعالیت سمپاتیک، باعث افزایش فشار خون و افزایش میزان تراوش در گلومرول می‌شود. در نتیجه حجم ادرار افزایش می‌یابد. همچنین، تنگی سرخرگ وابران باعث افزایش فشار خون در گلومرول می‌شود و تراوش افزایش می‌یابد. در نتیجه حجم ادرار نیز افزایش می‌یابد. | **ب)** نادرست است. آسیب به هیپوتالاموس، باعث کاهش تولید هورمون ضدادراری و دیابت بی‌مزه می‌شود در نتیجه حجم ادرار افزایش و میزان آب بدن کاهش می‌یابد. دیابت نوع ۱، یک بیماری خودایمنی است و در آن مانند سایر انواع دیابت، حجم ادرار افزایش و حجم آب خون کاهش می‌یابد. | **ج)** درست است. هورمون پاراتیروئیدی سبب افزایش بازجذب یون کلسیم و آلدوسترون سبب افزایش بازجذب یون سدیم در کلیه‌ها می‌شود. | **د)** درست است. عدم پاسخ یاخته‌های بدن به انسولین، سبب دیابت نوع ۲ می‌شود. در دیابت شیرین، بدن نمی‌تواند از گلوکز به عنوان منبع انرژی استفاده کند در نتیجه از مولکول‌هایی مانند چربی‌ها به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کند که باعث تولید محصولات اسیدی و کاهش pH خون می‌شود. در نتیجه ترشح یون هیدروژن در کلیه‌ها افزایش می‌یابد. همچنین اختلال در ترشح سورفاکتانت، باعث اختلال در دفع کربن دی‌اکسید حاصل از تنفس یاخته‌ای می‌شود و در نتیجه میزان کربنیک اسید در خون افزایش یافته و pH خون کاهش می‌یابد و ترشح یون هیدروژن در کلیه‌ها افزایش می‌یابد.

B ۲۱ (۳) در قلهٔ پتانسیل عمل که کانال دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شود، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، ۳۰+ می‌باشد. در ادامه با باز شدن کانال‌های پتاسیمی، این اختلاف ابتدا به حد صفر کاهش و سپس تا ۷۰− افزایش می‌یابد (*دقت کنید که قدرمطلق این اعداد، نشان‌گر اختلاف پتانسیل الکتریکی می‌باشد*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا از ۷۰− به صفر کاهش یافته و سپس تا ۳۰+ زیاد می‌شود (*دقت کنید که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا برابر با قدرمطلق ۷۰− یا ۳۰+ می‌باشد، یعنی در هر دو حالت ۷۰ یا ۳۰ درجه اختلاف وجود دارد*). | **گزینهٔ (۲):** بسته شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی در حدود اختلاف پتانسیل ۷۰− صورت می‌گیرد و غشا به حالت آرامش درمی‌آید و تا هنگامی که تحریک نشود، دوباره به سمت اختلاف صفر نمی‌رود. | **گزینهٔ (۴):** پس از پایان پتانسیل عمل و به دنبال بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، فعالیت شدید پمپ سدیم - پتاسیم، سبب برقراری تراکم مناسب سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا مثل حالت آرامش اولیه می‌شود.

B ۲۲ (۴) ترکیبی پلاتی‌پوس پستاندار و همهٔ پرندگان ماده، پس از تخم‌گذاری روی تخم خود می‌خوابند که مانند هر پستاندار و پرنده‌ای، اندازهٔ نسبی مغز آن‌ها نسبت به وزن بدن از سایر مهره‌داران بیشتر است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** بکرزایی یعنی تولید فرزند از یک والد (*ماده*) که ربطی به داشتن دو نوع اندام جنسی ندارد. | **گزینهٔ (۲):** این گزینه در مورد کرم خاکی که نرماده بوده ولی دگرلقاح است، رد می‌شود. | **گزینهٔ (۳):** این گزینه در مورد کرم پهن که رحم و بیضه دارد، رد می‌شود چون طناب عصبی پشتی ویژهٔ مهره‌داران است.

B ۲۳ (۲) ترکیبی هورمون محرک غدهٔ تیروئید در ترشح هورمون پاراتیروئیدی نقش ندارد. جذب کلسیم در روده به کمک ویتامین D و تحت تأثیر هورمون پاراتیروئیدی صورت می‌گیرد. دقت کنید که کلسی‌تونین برخلاف هورمون پاراتیروئیدی، سبب کاهش کلسیم خون می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** ترشح هورمون‌های **رشد** و **پرولاکتین** که خود مترشحه از هورمون‌های هیپوفیز هستند، تحت تأثیر هورمون **محرک** هیپوفیزی **نمی‌باشند**. | **گزینهٔ (۳):** هورمون محرک جنسی LH در هر دو عامل نقش دارد. | **گزینهٔ (۴):** در مورد هورمون محرک فوق کلیه که سبب تولید هورمون‌های جنسی در هر دو جنس می‌شود، رد می‌شود.

B ۲۴ (۱) فقط مورد (د) صحیح است. معمولاً در تست‌های تنظیم بیان ژن، حالت کاهش گلوکز و افزایش مالتوز یا لاکتوز مورد بحث قرار می‌گیرد اما این تست از این قاعده مستثنی است و باید دقت بیشتری به خرج بدهید. هنگامی که مقدار گلوکز محیط مناسب باشد، با توجه به اینکه ترجیح اشرشیاکلای به قند گلوکز است، تولید ژن‌های تجزیهٔ سایر قندها باید متوقف شود (*با توجه به این توضیحات، همهٔ موارد به‌جز عبارت (د)، جمله را به نادرستی تکمیل می‌کنند*).

تله‌های تستی **الف)** نادرست است. اتصال فعال‌کننده به جایگاه اتصال ویژهٔ آن، مربوط به هنگام کمبود گلوکز و فراوانی مالتوز است (*نه آن که گلوکز محیط به مقدار مناسب است*). | **ب)** نادرست است. اتصال مهارکننده به لاکتوز باعث بیان ژن‌های تجزیهٔ لاکتوز می‌شود اما در شرایطی که گلوکز زیادی در محیط وجود دارد، این اتفاق نمی‌افتد. | **ج)** نادرست است. عوامل رونویسی و افزاینده فقط در یوکاریوت‌ها وجود دارند اما اشرشیاکلای، یک باکتری و پروکاریوت است. | **د)** درست است. این عبارت را از این نظر در نظر بگیرید که رنابسپاراز به راه‌انداز ژنی وصل می‌شود که می‌خواهد شروع تجزیهٔ گلوکز را کلید بزند. در این صورت برحسب متن کتاب درسی رونویسی از ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز متوقف شده یا کاهش می‌یابد.

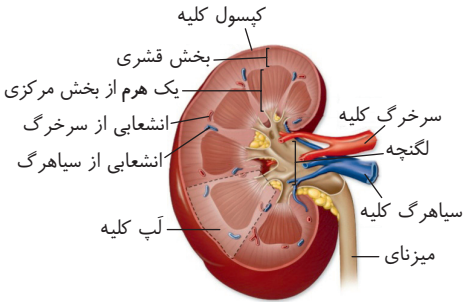
B ۲۵ (۲) دقت کنید که گل جالیز نوعی گیاه انگل است که با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به ریشهٔ گیاهان جالیزی، مواد مغذی را دریافت می‌کند. پس توبره‌واش همانند گیاهان جالیزی فاقد اندام مکنده است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** توبره‌واش گیاهی حشره‌خوار است. حشرات، چشم مرکب دارند که هر واحد مستقل بینایی آن یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی یاخته گیرندهٔ نور دارد. | **گزینهٔ (۳):** توبره‌واش در تالاب‌های شمال کشور می‌روید. پس همانند درختان حرّا (دارای *شش ریشه*) می‌تواند در محیط آبی زندگی کند. | **گزینهٔ (۴):** گیاهان انگل توانایی فتوسنتز دارند، اما در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر نیتروژن فقیرند.

C ۲۶ ۳ با افزایش ناگهانی غلظت هورمون LH، می‌توان فولیکولی که به دیوارهٔ تخمدان چسبیده با دو نوع یاخته از نظر عدد کروموزومی را مشاهده کرد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در زمانی که استروژن با تنظیم بازخوردی مثبت ترشح می‌شود، این مورد صدق نمی‌کند. | **گزینهٔ (۲)**: دقت کنید هورمون FSH بر یاخته‌های فوق کلیه که هورمون جنسی می‌سازند بی‌تأثیر است. | **گزینهٔ (۴)**: دقت کنید خونریزی‌های دوره‌ای بیانگر آغاز چرخهٔ جنسی است نه پایان آن!

C ۲۷ ۳ بخشی از کلیه که در تولید ادرار نقش متنوع‌تری را دارد، بخش **قشری** کلیه می‌باشد که هر سه فرایند تراوش، بازجذب و ترشح در آن دیده می‌شود و بخشی که قیف‌مانند است، لگنچه می‌باشد. هر دوی این بخش‌ها در پر کردن مثانه از ادرار و تغییر طول یاخته‌های ماهیچه‌ای آن نقش دارند.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: لگنچه نمی‌تواند در لپ‌های کلیه مشاهده شود و بخشی که در تماس با کپسول کلیه است، بخش قشری می‌باشد. می‌دانید که لگنچه فاقد بخش‌هایی از نفرون‌ها می‌باشد. | **گزینهٔ (۲)**: قسمت اول که بخش کم‌رنگ‌تر است، در مورد بخش قشری و قسمت دوم که تیره‌تر است، در مورد بخش مرکزی کلیه است. دقت کنید که سرخرگ و سیاهرگ‌های بین‌هرمی که به رگ‌های اصلی متصلند، در بخش مرکزی کلیه بین هرم‌ها قرار گرفته‌اند و بعد انشعابات این‌ها به بخش مرکزی وارد می‌شوند. | **گزینهٔ (۴)**: سرخرگ وابران در بخش **قشری** کلیه قرار دارد و در بخش مرکزی کلیه فقط قسمتی از لوله‌های هنله قابل مشاهده است. بخش مرکزی فاقد مویرگ‌های کلافک می‌باشد.

C ۲۸ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) مدنظر هستند ولی مورد (د) عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند چون در یاختهٔ فتوسنتزکننده، واکنش‌های وابسته به نور شامل مرحلهٔ نوری فتوسنتز و تنفس نوری می‌شوند. در واکنش‌های نوری فتوسنتز، O_2، ATP و $NADPH$ تولید می‌شوند ولی در واکنش‌های تنفس نوری، CO_2 و مادهٔ سه‌کربنی ایجاد می‌شوند. در هر دوی این واکنش‌ها ATP و $NADPH$ فتوسنتز و همچنین مولکول سه‌کربنی تنفس نوری برای بازسازی قند پنج‌کربنی چرخهٔ کالوین استفاده می‌شوند.

تله‌های تستی الف و ب فقط در مورد واکنش‌های نوری فتوسنتز صحیح می‌باشند ولی در تنفس نوری رخ نمی‌دهد. | ج واکنش‌های نوری فتوسنتز، مستقل از CO_2 محیط صورت می‌گیرند ولی در تنفس نوری نسبت مقدار O_2 به CO_2 سبب عمل روبیسکو در جهت اکسیژنازی می‌شود.

C ۲۹ ۲ ترکیبی اگر در جمعیتی همهٔ افراد خالص باشند، می‌توان مثلاً آن‌ها را BB یا AA در نظر گرفت. در چنین جمعیتی **انتخاب طبیعی** می‌تواند تأثیر داشته باشد برای مثال اگر الل A مطلوب‌تر از الل S باشد از بین دو فرد با ژنوتیپ خالص، مربوط به بیماری داسی‌شکل، فرم سالم AA و بیمار SS هر دو می‌توانند خالص باشند ولی انتخاب طبیعی افراد سالم را انتخاب می‌کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در جمعیت زنبورها مدنظر بوده است که نصف افراد (*زنبورهای نر*) n هستند و کروموزوم همتا ندارند در نتیجه جهش مضاعف‌شدگی در آن‌ها رخ نمی‌دهد. زنبورها همگی چه نر و چه ماده، تنفس نایدیسی و سامانهٔ گردش مواد باز دارند که در آن سامانهٔ گردش مواد نقشی در جابه‌جایی گازهای تنفسی ندارد. | **گزینهٔ (۳)**: در بکرزایی مار ماده، تخمک بدون لقاح سبب ایجاد یک جاندار دولاد می‌شود. مار خزنده است در نتیجه قلب چهارحفره‌ای و کلیه با توانایی بازجذب زیاد آب دارد. | **گزینهٔ (۴)**: کرم خاکی مویرگ دارد ولی بی‌مهره است و دفاع اختصاصی ندارد. کرم خاکی هرمافرودیت است و زامه و تخمک دارد ولی فقط زامه تاژک‌دار می‌باشد.

C ۳۰ ۳ ترکیبی موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف درست است. طبق شکل ۱۰ فصل ۲ کتاب درسی زیست‌شناسی یازدهم، همهٔ یاخته‌های پوششی موجود در سطح مقطع حلزون گوش الزاماً در تماس با غشای پایه نیستند. | ب درست است. یاخته‌های استوانه‌ای مجاور گیرنده بویایی در سقف حفرهٔ بینی فاقد مژک هستند اما یاخته‌های پوششی لولهٔ فالوپ مژک دارند. دقت کنید که در دیوارهٔ کنار سقف حفرهٔ بینی یاختهٔ استوانه‌ای مژک‌دار نیز یافت می‌شود (*مخاط تنفسی*) اما یاخته‌های استوانه‌ای مجاور گیرنده بویایی فاقد مژک هستند. | ج درست است. عدسی برخلاف مردمک، یاخته‌های زنده دارد که زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را به آن‌ها می‌رساند. در نتیجه در میتوکندری یاخته‌های خود در چرخه کربس، نوعی ترکیب چهارکربنی را به نوعی ترکیب چهارکربنی دیگر تبدیل می‌کند. | د نادرست است. بافت پوششی در زیر خود شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی به نام غشای پایه دارد. دقت کنید که در مویرگ ناپیوسته فضای بین یاخته‌های پوششی الزاماً اندک نیست!

B ۳۱ ۳ در مسیر **بلند**، عامل اصلی صعود شیرهٔ خام، **تعرق** است. البته در بیشتر گیاهان فشار ریشه‌ای و پمپ غشایی یاخته‌ها نقش **کمی** در عبور مواد دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: مسیرهای سیمپلاستی و آپوپلاستی مخصوص مسیر **کوتاه** هستند. | **گزینهٔ (۲)**: تعرق و فشار ریشه‌ای مخصوص مسیر **بلند** هستند. | **گزینهٔ (۴)**: لایهٔ درون‌پوست (*آندودرم*) برخی گیاهان، دارای یاختهٔ نعلی‌شکلِ Uمانند بوده که درون‌پوست همین گیاهان، حاوی یاخته‌های **معبر** بدون دیوارهٔ چوب‌پنبه‌ای برای عبور مواد به استوانهٔ آوندی می‌باشد.

B ۳۲ ۲ ترکیبی منظور مریستم نخستین ریشه است. مریستم‌های نخستین باعث افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه و ریشه می‌شوند. دقت کنید که این مریستم نزدیک به انتهای (*نه در انتهای*) ریشه قرار دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: منظور کامبیوم آوندساز است. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت بیرون یاخته‌هایی را می‌سازد که دیوارهٔ آن‌ها به تدریج چوب‌پنبه‌ای (*سوبرین*) می‌شود و در نتیجه بافتی به نام بافت چوب‌پنبه را تشکیل می‌دهد. | **گزینهٔ (۳)**: منظور مریستم نخستین ساقه است. این مریستم عمدتاً در جوانه‌ها قرار دارد. جوانه‌ها مجموعه‌ای از یاخته‌های مریستمی و برگ‌های بسیار جوان‌اند. این مریستم باعث تشکیل برگ، شاخه و انشعاب‌های جدید ساقه می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: منظور کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز است. کامبیوم تنها در گیاهان دولپه دیده می‌شود. در گیاهان دولپه دو نوع میانبرگ (*اسفنجی و نردبانی*) یافت می‌شود.

B ۳۳ ۲ پایداری اینترفرون مهندسی شده و فعالیت پلاسمایی پلاسمین مهندسی شده، بیشتر از نمونه طبیعی است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: این جمله در مورد پلاسمین درست است چون کتاب می‌گوید اثر درمانی پلاسمین مهندسی شده بیشتر از نمونهٔ طبیعی است ولی در مورد اینترفرون نادرست است چون مطابق کتاب درسی، فعالیت ضدویروسی یا اثر درمانی اینترفرون مهندسی شده به اندازهٔ پروتئین طبیعی است نه بیشتر از آن. | **گزینهٔ (۳)**: تغییر حتی یک آمینواسید ساختار اول را تغییر می‌دهد. | **گزینهٔ (۴)**: در این موارد، ساختار آمینواسیدها که تغییر نمی‌کند بلکه به روش **جایگزینی**، یک آمینواسید جایگزین دیگری شده است.

B ۳۴ (۲) صحت‌کیبی ترکیبات رنگی موجود در واکوئول و رنگ‌دیسه، پاداکسنده هستند. پاداکسنده‌ها در واکنش با رادیکال‌های آزاد مانع از اثر تخریبی آن‌ها بر مولکول‌های زیستی و در نتیجه تخریب بافت‌های بدن می‌شوند. اما دقت کنید که آخرین پذیرندهٔ الکترون در زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری، مولکول اکسیژن (O_2) است که رادیکال آزاد نیست!

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** آلکالوئیدها در شیرابهٔ بعضی گیاهان به فراوانی یافت می‌شوند. دقت کنید که بعضی از آلکالوئیدها اعتیادآورند پس الزاماً همهٔ آلکالوئیدها عملکرد سیناپس‌های مغز را تحت تأثیر قرار نمی‌دهند. | **گزینهٔ (۲):** واکوئول با جذب آب و کمک به تورژسانس، به استوار ماندن گیاهان علفی کمک می‌کند. یکی از ترکیباتی که در واکوئول ذخیره می‌شود، گلوتن است که می‌تواند باعث بیماری سلیاک در انسان شود و به دنبال سوءجذب حاصل از سلیاک، جذب کلسیم، ویتامین D و ... کاهش می‌یابد و پوکی استخوان روی می‌دهد. | **گزینهٔ (۴):** گیاه داوودی در روزهای کوتاه پاییز گل می‌دهد. در واقع این گیاه برای گل دادن به شب‌های طولانی نیاز دارد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی کمتر نباشد. در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزدیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شود (*به قید بعضی دقت کنید*). دقت کنید که کاروتنوئید هم در سبزدیسه و هم در رنگ‌دیسه یافت می‌شود.

C ۳۵ (۲) صحت‌کیبی موارد (الف) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تستی **الف** درست است. الکل، بر فعالیت انواعی ناقل عصبی مهاری و تحریکی مؤثر است. مصرف الکل می‌تواند منجر به پوکی استخوان یا انواعی از سرطان‌ها شود. | **ب** نادرست است. در پرکاری فوق کلیه به دلیل افزایش هورمون‌هایی مانند اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، فشار خون افزایش می‌یابد و در نتیجه با افزایش میزان تراوش در گلومرول، حجم ادرار افزایش می‌یابد. اما در دیابت بی‌مزه، علت افزایش حجم ادرار اختلال در بازجذب آب است نه افزایش تراوش! | **ج** نادرست است. در گازگرفتگی، میزان اکسیژن‌رسانی به یاخته‌های بدن کاهش می‌یابد، در نتیجه ترشح اریتروپویتین از کبد (*اندام سازندهٔ اورد*) افزایش می‌یابد (*نه آغاز می‌شود!*). در هموفیلی نیز به علت اختلال در انعقاد خون، فرد دچار کم‌خونی می‌شود و ترشح اریتروپویتین از کبد افزایش می‌یابد. | **د** درست است. در فردی که دچار افتادگی کلیه‌هاست، در اثر از بین رفتن بافت چربی میزنای تا می‌خورد و در فرد مبتلا به دیابت نوع ۲ هم جمع شدن چربی می‌تواند علت باشد. پس در هر دو مورد تغییر در بافت پیوندی چربی می‌تواند علت ایجاد بیماری باشد.

B ۳۶ (۲) صحت‌کیبی $AATT$ در هر انتهای چسبنده وجود دارد. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، در این توالی‌ها تعداد بازهای پورین و پیریمیدین با هم برابر است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** این آنزیم پیوند بین بازهای آلی آدنین و گوانین را می‌شکند. هر دوی این‌ها دوحلقه‌ای بوده، پورین‌اند و نوکلئوتید دنا هستند، از این جهت قند دئوکسی‌ریبوز دارند. | **گزینهٔ (۲):** این آنزیم پیوند کووالانسی بین دو نوکلئوتید دارای باز آلی آدنین و گوانین (*نه بین دو باز آلی*) در هر جایگاه تشخیص را می‌شکند و دقت کنید که هر جایگاه تشخیص آنزیم ۱۲ نوکلئوتیدی (*شش جفت*) است. | **گزینهٔ (۴):** در کتاب‌های درسی شما به‌جز هلیکاز و رنابسپاراز، هیچ آنزیم دیگری پیوندهای هیدروژنی را نمی‌شکند و این پیوند در سایر فعالیت‌ها به صورت خودبه‌خودی تخریب می‌شود. (*راستی تشکیل پیوند هیدروژنی که دیگه اصلاً استثنا نداره و همواره خودبه‌خودی صورت می‌گیره.*)

A ۳۷ (۳) صحت‌کیبی این دو مرکز **بصل‌النخاع** و **پل مغزی** هستند که بصل‌النخاع در تنظیم فشار خون و پل مغزی در تنظیم تولید **بزاق** و **اشک** که درون آن‌ها آنزیم **لیزوزیم** وجود دارد، نقش دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** مغز از سه بخش **اصلی** مخ، مخچه و ساقهٔ مغز ایجاد شده است که پل مغزی و بصل‌النخاع، هر دو قسمت‌هایی از **ساقهٔ مغز** هستند و هر دو به همراه مغز میانی در یک بخش **اصلی** به نام ساقهٔ مغز قرار دارند. | **گزینهٔ (۲):** قسمت قرار گرفته در بالای آن‌ها، **مغز میانی** است که برجستگی‌های چهارگانه بخشی از آن است (*به بالای این برجستگی‌ها، غدهٔ اپی‌فیز متصل است*). | **گزینهٔ (۴):** در بصل‌النخاع درست برعکس است، بخش سفید بیرونی و خاکستری آن‌ها درونی است (*مخ و مخچه دارای بخش خاکستری بیرونی و سفید درونی می‌باشند*).

C ۳۸ (۳) در رابطه با فرایند همانندسازی در تمام جانداران، موارد (الف)، (ب) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تستی **الف** درست است. پیوند هیدروژنی به صورت خودبه‌خودی بین نوکلئوتیدهای دارای باز آلی مکمل ایجاد می‌شود و نیازی به آنزیم (*هلیکاز و ریبوزیم*) ندارد. | **ب** درست است. پیوند فسفودی‌استر می‌تواند بین هر دو نوکلئوتیدی که قند یکسان (*ریبوز یا دئوکسی‌ریبوز*) دارند برقرار شود و مانعی هم برای برقراری پیوند بین دو نوکلئوتیدِ دارایِ باز آلی مکمل نیست. | **ج** نادرست است. همان‌طور که در آزمایش‌های گریفیت دیدیم، انتقال صفت فقط از طریق همانندسازی صورت نمی‌گیرد و ممکن است در صورت انتقال دنای یک یاخته به یاختهٔ دیگر هم شاهد انتقال صفت باشیم. | **د** درست است. دنابسپاراز به طویل کردن رشته از طریق قرار دادن نوکلئوتیدها در کنار هم و ایجاد پیوند فسفودی‌استر بین آن‌ها می‌پردازد (*عمل بسپارازی*) و یا طی ویرایش، پیوند فسفودی‌استری را که به تازگی برقرار کرده است، تجزیه می‌کند (*عمل نوکلئازی*). توجه داشته باشید که طی عملکرد بسپارازی، این آنزیم برای قرار دادن نوکلئوتیدها در رشته، باید نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته را تبدیل به یک‌فسفاته کند که این فرایند با تجزیهٔ پیوند کووالانسی بین فسفات یک و دو همراه است.

B ۳۹ (۳) تمامی جهش‌هایی که در یک ژن روشن روی می‌دهند، سبب ایجاد تغییر در رنای حاصل از فعالیت رنابسپاراز در رونویسی از آن ژن خواهند شد حتی اگر آن جهش، یک جهش خاموش باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** علاوه بر جهش واژگونی، جهش جابه‌جایی نیز اگر همراه با اتصال قطعهٔ جدا شده به بخش دیگری از همان کروموزوم باشد، سبب تغییر طول کروموزوم نمی‌شود. | **گزینهٔ (۲):** نوعی جهش جانشینی سبب بروز بیماری کم‌خونی داسی‌شکل می‌شود. در این جهش، طول ژن و رنای حاصل از رونویسی آن تغییر نمی‌کند. | **گزینهٔ (۴):** جهش حذفی، در کاریوتیپ قابل تشخیص است اما اگر قطعهٔ حذف شده از یک سر کروموزوم باشد، تشکیل پیوند فسفودی‌استر نخواهیم داشت.

C ۴۰ (۴) هیچ‌کدام عمومیت ندارند.

تله‌های تستی **الف** نادرست است. دقت کنید که همیشه در رشتهٔ پلی‌نوکلئوتید خطی، تشکیل پیوند فسفودی‌استر، بین فسفات نوکلئوتید جدید با گروه هیدروکسیل (OH) از قند نوکلئوتید قبلی پیوند برقرار می‌شود. از طرفی در دنای **حلقوی**، نوکلئوتید آخر از طریق گروه هیدروکسیل خود با فسفات نوکلئوتید **اول** پیوند می‌زند و ساختار حلقه‌ای ایجاد می‌کند (*این عبارت در مورد دناهای خطی همواره صحیح می‌باشد*). | **ب** نادرست است. رشته یا ستون دنا از قند و فسفات و پله‌های آن از بازهای آلی با پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده است. | **ج** نادرست است. فقط در مورد دنای **حلقوی**، تعداد فسفودی‌استرها با تعداد نوکلئوتیدها برابر است که دو برابر تعداد پیوند قند فسفات می‌باشد. در انواع دنای خطی، نوکلئوتیدهای یک سر در هر رشته که فسفات آزاد دارد، دارای یک پیوند قند فسفات است که در پیوند فسفودی‌استر شرکت نکرده است. | **د** نادرست است. در دناهای سیتوپلاسمی که **حلقوی** هستند برای تشکیل آخرین پیوند فسفودی‌استر، که بین دو انتهای رشته ایجاد می‌شود و دنای حلقوی ایجاد می‌کند دیگر دوتا فسفات آزاد نمی‌شود چون دو فسفات نوکلئوتید اول و آخر قبلاً آزاد شده‌اند.

B ۴۱ (۱) فقط مورد (ب) صحیح است. دسته‌های **فیبر** در سامانهٔ آوندی و زمینه‌ای وجود دارند که در سامانهٔ آوندی، فیبرها در اطراف آوندها قرار دارند که از این بافت اسکلرانشیمی در تولید طناب و پارچه استفاده می‌کنند (درستی ب).

تله‌های تستی الف) فیبرها، یاخته‌های چوبی دراز هستند ولی اسکلرئیدها و هر عنصر آوندی چوبی، کوتاه می‌باشند. | ج) دیوارهٔ نخستین ضخیم، ویژهٔ بافت **کلانشیمی** است. | د) ترمیم زخم‌های گیاه، توسط تقسیم بافت **پارانشیم** صورت می‌گیرد.

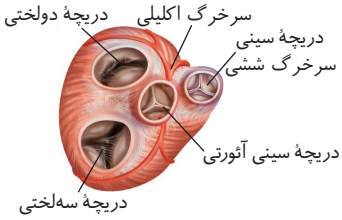
B ۴۲ (۴) تغییرات *tRNA* و تاخوردگی‌ها، **پس از رونویسی** و همراه با تشکیل پیوند هیدروژنی صورت می‌گیرند. پس همهٔ این فرایندها، بعد از تشکیل پیوند فسفودی‌استر انجام می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: اگر آنزیم مورد نظر نوعی *RNA* باشد، برای تشکیل آن دو فسفات از نوکلئوتید سه‌فسفاتهٔ جدید جدا می‌شوند. | **گزینهٔ (۲)**: در مرحلهٔ **طویل شدن** ساخت هر پروتئین (*از جمله کلاژن*)، هر سه نوع *RNA* (t, m, r) هم‌زمان در ریبوزوم وجود دارند. | **گزینهٔ (۳)**: در مرحلهٔ **پایان** ترجمه، رنای ناقل یا آخرین *tRNA* از جایگاه *P* خارج می‌شود.

B ۴۳ (۴) مژک‌های گیرنده‌های شنوایی در بخش حلزونی، به‌طور کامل در مادهٔ ژلاتینی فرو نرفته‌اند بلکه فقط در تماس با پوشش آن هستند در نتیجه با مایع درون حلزون گوش نیز در تماس‌اند. دقت کنید که در بخش حلزونی برخلاف بخش دهلیزی، خمش مادهٔ ژلاتینی صورت نمی‌گیرد و با لرزش پوشش ژلاتینی، خم شدن مژک‌ها و ایجاد پیام عصبی در گیرنده‌های شنوایی رخ می‌دهد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: لرزش و ارتعاش مایع، مخصوص بخش **حلزونی** است. در بخش دهلیزی، مایع اطراف مادهٔ ژلاتینی حرکت کرده و مادهٔ ژلاتینی و مژک‌ها ابتدا **خم** می‌شوند و سپس یاخته‌های گیرنده تحریک می‌شوند. | **گزینهٔ (۲)**: مژک گیرندهٔ صدا برخلاف گیرندهٔ تعادل درون مادهٔ ژلاتینی نمی‌باشد بلکه با سطح پوشش آن در تماس است و از طرفی این مژک‌ها با یاختهٔ عصبی در تماس نمی‌باشند. | **گزینهٔ (۴)**: گیرنده‌های وضعیتی در ماهیچه‌ها، کپسول مفصلی و زردپی‌ها قرار دارند (*نه در گوش درونی*!). البته گوش درونی گیرنده‌های مربوط به وضعیت سر را دارد ولی جزئی از گیرنده‌های تعادلی به حساب می‌آیند (*نه گیرندهٔ وضعیتی*!).

B ۴۴ (۱) همهٔ عبارت‌ها صحیح می‌باشند.



تله‌های تستی الف) زیاد شدن *LDL*، سبب تنگی سرخرگ‌ها و در درازمدت باعث سکتهٔ قلبی می‌شود که موج‌های نوار قلب را از حالت عادی خارج می‌کند. | ب) با توجه به شکل روبه‌رو سرخرگ کرونری سمت چپ به سه انشعاب اولیه و سمت راست به دو انشعاب تقسیم می‌شود. | ج) با توجه به شکل مقابل، دریچهٔ سینی آئورتی نسبت به دریچهٔ سینی ششی، به دریچه‌های دهلیزی بطنی نزدیک‌تر می‌باشد. | د) هر دریچهٔ بین حفرات قلبی یا دریچهٔ ابتدای سرخرگ‌های متصل به قلب، توسط بافت پیوندی، استحکام می‌یابد ولی خود این دریچه‌ها از بافت **پوششی** چین‌خورده ایجاد شده‌اند.

B ۴۵ (۲) شکل سؤال بیانگر استراحت ماهیچه در *A* و انقباض آن در *B* می‌باشد که در هر دو حالت، طول **بخش تیره** و طول پروتئین‌های انقباضی **میوزین** و **اکتین** تغییر نمی‌کند ولی در هنگام انقباض تار ماهیچه‌ای، طول سارکومر و بخش‌های **روشن** درون آن کوتاه می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: تارچه غشا ندارد. در طی انقباض ماهیچه، موج الکتریکی در غشای تار ماهیچه‌ای ایجاد می‌شود. | **گزینهٔ (۳)**: در تبدیل انقباض به استراحت، ابتدا توقف پیام عصبی صورت می‌گیرد و سپس کلسیم‌ها وارد شبکهٔ آندوپلاسمی می‌شوند. | **گزینهٔ (۴)**: در انقباض یا استراحت ماهیچه، همواره اتصال اکتین به خط *Z* وجود دارد.

B ۴۶ (۲) در زنان در مورد صفات وابسته به *X* یا مستقل از جنس، در صورت عدم وجود رابطهٔ بارز و نهفتگی بین الل‌ها، تعداد فنوتیپ حداکثر با تعداد ژنوتیپ برابر است (*دقت کنید که اثر محیط را در نظر نگرفته است*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: اگر صفت وابسته به *X* باشد، در مردان تعداد الل‌ها با تعداد انواع ژنوتیپ و فنوتیپ برابر است (*مثلاً در صفت دو اللی، مردان یا* X^AY *و یا* X^aY *هستند*). | **گزینهٔ (۳)**: اگر صفت وابسته به *X* باشد، در جامعه انواع ژنوتیپ‌ها برابر است با مجموعهٔ ژنوتیپ مردان و زنان ولی تعداد الل‌ها ثابت است (*مثلاً در صفت دو اللی وابسته به X، سه نوع ژنوتیپ* X^AX^A ، X^AX^a *و* X^aX^a *در زنان و دو نوع ژنوتیپ* X^aY *و* X^AY *در مردان وجود دارد که جمعاً ۵ نوع ژنوتیپ توسط دو الل ایجاد می‌شوند*). | **گزینهٔ (۴)**: صفت گروه خونی *ABO*، یک صفت سه اللی است که دارای ۴ نوع فنوتیپ (*O-AB-B-A*) می‌باشد.

C ۴۷ (۲) **لوزالمعده** هم آنزیم تجزیهٔ گلیکوژن را به صورت **برون**یاخته‌ای وارد دوازدهه می‌کند و هم با ترشح هورمون گلوکاگون، سبب تجزیهٔ گلیکوژن در **درون** یاخته‌های ذخیره‌کننده می‌شود. از طرفی ترشحات **بیکربنات** لوزالمعده سبب حفظ دیوارهٔ دوازدهه از اثر اسید معده می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: **کبد** و **ماهیچه** گلیکوژن را فقط درون‌یاخته‌ای تجزیه می‌کنند که فقط **ماهیچه** اسکلتی توانایی تخمیر و بازسازی NAD^+ در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم را دارا می‌باشد. | **گزینهٔ (۳)**: تجزیهٔ گلیکوژن به صورت **برون‌یاخته‌ای** فقط در دوازدهه و تحت کنترل آنزیم‌های **لوزالمعده** و روده است ولی تولید صفرا توسط **کبد** صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۴)**: کبد و ماهیچه‌ها قدرت تولید و ذخیرهٔ گلیکوژن از گلوکز را دارند ولی تولید هورمون در هر ماهیچهٔ اسکلتی صورت نمی‌گیرد.

B ۴۸ (۱) فقط مورد (ب) صحیح است چون تولید هورمون در یاختهٔ **بینابینی** بین لوله‌های اسپرم‌ساز صورت می‌گیرد (*نه یاخته‌های درون لوله*!).

تله‌های تستی الف) در مورد یاختهٔ سرتولی که گیرندهٔ *FSH* دارد، رد می‌شود. | ج) اسپرماتوسیت‌های اولیه که از اسپرماتوگونی ایجاد می‌شوند، قدرت میوز دارند. | د) یاخته‌های سرتولی در تمام مراحل اسپرم‌سازی از جمله تمایز اسپرماتیدها به اسپرم‌ها مؤثرند.

B ۴۹ (۳) دانهٔ نهان‌دانه سه بخش دارد، (۱) یک پوسته که حاصل از پوشش تخمک با یاخته‌های $2n$ والد ماده می‌باشد. (۲) لپه و رویان که حاصل میتوز تخم $2n$ لقاح یافته می‌باشد. (۳) اندوختهٔ دانه یا درون‌دانه (*آندوسپرم*) که حاصل میتوز تخم ضمیمه و یاخته‌های $3n$ یا تریپلوئید حاصل از آن است!

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: آندوسپرم از بافت رایج **پارانشیم** است ولی دقت کنید که در دانهٔ یاخته‌های مریستمی نیز وجود دارند که جزء بافت زمینه‌ای نمی‌باشند. | **گزینهٔ (۲)**: در بسیاری از گونه‌ها، برگ‌های رویانی یا همان لپه‌هایی که از خاک خارج می‌شوند، به مدت **کوتاهی** توانایی انجام فتوسنتز دارند. | **گزینهٔ (۴)**: دقت کنید که دو اسپرم حاصل از میتوز هستهٔ زایشی دانهٔ گرده، در لقاح مضاعف شرکت می‌کنند (*نه خود هستهٔ زایشی*!).

C ۵۰ (۴) منظور از خون روشنی که نمی‌تواند نیازهای قلب را کاملاً برطرف کند، خون روشن درون دهلیز و بطن چپ است. این خون مستقیماً در ایجاد صدای اول قلب (*طولانی و گنگ*) نقش دارد. دقت کنید که خون روشنی که در ایجاد صدای دوم شرکت می‌کند، می‌تواند نیازهای غذایی قلب را برطرف کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: سرخرگ کلیوی، انشعابی از آئورت است که مواد دفعی بیشتری نسبت به سیاهرگ کلیوی (*جمع‌آوری کننده خون تیره کلیه‌ها*) دارد. | **گزینهٔ (۲)**: انشعاب سمت چپ سرخرگ ششی (*حاوی خون تیره*) جلوی بخش پایین‌رو آئورت (*حاوی بیشترین فشار خون*) قرار دارد. | **گزینهٔ (۳)**: بزرگ سیاهرگ کوتاه‌تر متصل به دهلیز راست (*زیرین*) خون سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای را می‌گیرد. چربی‌های جذب شده در لولهٔ گوارش از طریق لنف به سیاهرگ زیرترقوه‌ای و سپس به بزرگ سیاهرگ زبرین می‌آیند. پس میزان چربی بزرگ سیاهرگ زبرین می‌تواند بیشتر از زیرین باشد.

پاسخ آزمون ۴۳ جامع

C ۱ ۳ با تغییر (ج) به نوکلئوتید مکملش، کدون UAA که کدون پایان است به AAA تبدیل می‌شود. در این حالت، کدون پایان UAG خواهد بود و **دو** کدون مربوط به آمینواسید نسبت به حالت قبل به رنای پیک اضافه شده است (*پس دو آمینواسید اضافه می‌شود نه یکی!*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در صورت تغییر نوکلئوتید (الف) به U توالی AAG به AUG تغییر می‌کند و به کدون آغاز تبدیل می‌شود. اما کدون بعد از آن UAG خواهد بود که کدون پایان است پس عمل ترجمه پیش از تشکیل پیوند پپتیدی پایان می‌یابد. | **گزینهٔ (۲):** پیش از حذف نوکلئوتیدهای (ب)، ترتیب کدون‌ها به صورت $AUG\ AAC\ AUG\ GGG\ UAA$ است. پس از حذف (ب)، ترتیب کدون‌ها به صورت $AUG\ GGG\ UAA$ خواهد شد، در نتیجه چارچوب خواندن عوض نمی‌شود (*فقط دو رمزه کم می‌شود*). | **گزینهٔ (۴):** تغییر در توالی قبل از کدون آغاز به شرط اینکه کدون آغاز جدیدی ایجاد نکند، قطعاً چارچوب خواندن را تغییر نخواهد داد.

B ۲ ۳ به هوایی که پس از گنبدی‌شکل شدن دیافراگم با انقباض ماهیچه‌های شکمی و بین‌دنده‌ای داخلی جابه‌جا می‌شود، حجم ذخیرهٔ بازدمی می‌گوییم.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** با شروع گنبدی شدن دیافراگم، فشار از روی شکم و اندام‌های درون آن مثل کبد برداشته می‌شود و هوای جاری بازدمی ثبت می‌شود پس قبل از آن، هوای دمی ثبت شده است. | **گزینهٔ (۲):** ماهیچه‌های گردنی به بالای ترقوه متصل هستند. منظور عبارت، از قبل از دم عمیق، یعنی **دم عادی** است که هوای جاری دمی وارد دستگاه تنفس می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** اولین هوایی که در بازدم در مجاورت گیرندهٔ بویایی جابه‌جا می‌شود، هوای مرده حاصل از دم قبلی است.

C ۳ ۴ **ترکیبی** بازسازی ریبولوزبیس فسفات در تنفس نوری و **چرخهٔ کالوین** رخ می‌دهد که در هر دو مورد برای بازسازی این ماده، طی واکنش‌های مختلف آن فرایند، قطعاً اسید سه‌کربنی تولید می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** گیاه گونرا در حالت عادی، آنزیم تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن ندارد مگر اینکه با مهندسی ژنتیک به آن افزوده کرده باشیم. | **گزینهٔ (۲):** تولید $NADP^+$ مخصوص چرخهٔ کالوین است که همواره در حضور نور انجام می‌شود. البته مرحلهٔ تولید $NADP^+$، مستقل از نور می‌باشد ولی با این وجود، بدون حضور نور، عوامل مورد نیاز فرایند خود را مثل ATP و $NADPH$ ندارد. | **گزینهٔ (۴):** برای رد این گزینه کافی است گیاهان C_4 را در نظر بگیریم که میانبرگ اسفنجی آن‌ها فاقد توانایی انجام چرخهٔ کالوین و بازسازی $NADP^+$ می‌باشد.

C ۴ ۴ در مرحلهٔ (الف) پیام الکتریکی در حال عبور از مسیرهای بین دو گره است اما در مرحلهٔ (ب) پیام الکتریکی در حال پخش شدن در بطن‌ها است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در هنگام انقباض بطن‌ها هر دو علامت وجود دارد که خون ورودی به دهلیزها، در آن‌ها جمع می‌شود چون دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته‌اند. | **گزینهٔ (۲):** (الف) در مرحلهٔ استراحت عمومی است. در این مرحله دریچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند و خون وارد بطن‌ها می‌شود پس فشار خون بطن‌ها در حال افزایش است. مرحلهٔ (ج) اوایل انقباض بطن‌ها را نشان می‌دهد که بطن‌ها هنوز پر هستند و با شروع انقباض، فشار خون بطن‌ها افزایش می‌یابد. | **گزینهٔ (۴):** در مرحلهٔ (ج) برخلاف (ب) می‌توان صدای اول قلب را که ناشی از بسته شدن دریچه‌های دولختی (*میترال*) و سه‌لختی در اثر شروع انقباض بطن‌ها است، شنید.

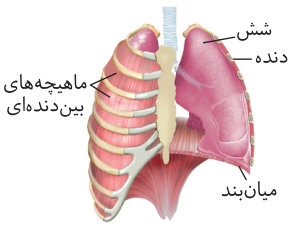
B ۵ ۳ باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن به صورت **آزاد** در خاک یا به صورت همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** باکتری تولیدکنندهٔ آمونیاک در خاک ممکن است آمونیاک را از مواد آلی تولید کند پس الزاماً تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن نیست. | **گزینهٔ (۲):** بیشترین روش انتقال کربن دی‌اکسید در خون انسان، به صورت **بیکربنات** است. مقداری از کربن دی‌اکسید با حل شدن در آب به صورت بیکربنات درمی‌آید که می‌تواند جذب گیاه شود. | **گزینهٔ (۴):** باکتری‌ها دنای اصلی حلقوی متصل به غشای یاخته دارند. در حالی که فقط **بخشی** از نیتروژن تثبیت شده در خاک حاصل عملکرد زیستی باکتری‌ها است.

B ۶ ۱ **ترکیبی** در بین بیگانه‌خوارها، **یاخته‌های دندریتی** و **ماستوسیت‌ها** در بخش‌هایی قرار دارند که با محیط بیرون در ارتباط هستند (*مثلاً در اپیدرم پوست قرار دارند*) ولی در بین آن‌ها، مونوسیت که یک یاختهٔ خونی با منشأ میلوئیدی است، پس از دیاپدز و خروج از رگ، می‌تواند به درشت‌خوار (*ماکروفاژ*) یا **یاختهٔ دندریتی** تمایز پیدا کند.

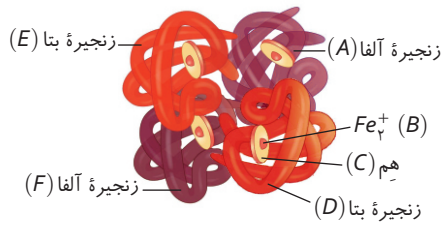
تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** ماستوسیت‌ها با تولید هیستامین در افزایش نفوذپذیری رگ‌ها نقش دارند ولی داشتن انشعابات دندریتی، ویژهٔ یاختهٔ بیگانه‌خوار دندریتی است. | **گزینهٔ (۳):** منظور، نوتروفیل با هستهٔ چندقسمتی است که این یاخته در خون به همراه دانه‌های **روشن ریز** وجود دارد. | **گزینهٔ (۴):** گویچهٔ قرمز مردهٔ طحال، توسط ماکروفاژها یا درشت‌خوارها از بین می‌رود ولی شناساندن یا عرضه عامل بیگانه به **لنفوسیت‌ها**، توسط یاختهٔ بیگانه‌خوار **دندریتی** صورت می‌گیرد.

C ۷ ۳ **ترکیبی** با توجه به شکل مقابل می‌توانید تشخیص دهید که بیشتر بخش نای و غضروف‌های نعل اسبی آن در خارج قفسهٔ سینه و بالای جناغ قرار دارند.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** با توجه به شکل غدد بزاقی در کتاب درسی، مجرای غدد بناگوشی از بالای دندان‌های آروارهٔ فوقانی رد می‌شود و بزاق را وارد دهان می‌کند. | **گزینهٔ (۲):** با توجه به شکل غدد معده در کتاب درسی، یاخته‌های کناری، هم بین یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی و هم بین یاخته‌های اصلی قرار دارند. | **گزینهٔ (۴):** با توجه به شکل دستگاه لنفی انسان، مجرای لنفی چپ که از راست قطورتر است، فاقد گره لنفی بوده و از پشت قلب و تیموس عبور می‌کند.

C ۸ ۱ بخش A و F: زنجیرهٔ آلفا، B: آهن، C: هم، D و E: زنجیرهٔ بتا را نشان می‌دهد. دقت کنید که طبق متن کتاب درسی، زنجیره‌های سازندهٔ هموگلوبین در ساختار دوم خود، فقط به شکل **مارپیچ** درمی‌آیند.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** در زنان، پس از تشکیل جسم سفید، به دلیل کاهش میزان استروژن و پروژسترون، دیوارهٔ رحم ریزش می‌کند و خونریزی روی می‌دهد و در نتیجه برای جبران گویچه‌های قرمز از دست رفته، نیاز به مصرف آهن افزایش می‌یابد. | **گزینهٔ (۴):** میوگلوبین اولین پروتئینی بود که ساختار آن شناسایی شد. این پروتئین همانند هموگلوبین، دارای گروه غیرپروتئینی هِم است. | **گزینهٔ (۴):** در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، آمینواسید شمارهٔ (۶) در زنجیرهٔ **بتا** هموگلوبین (*گلوتامیک اسید*) به آمینواسید والین تغییر می‌کند.

B ۹ (۱) حشرات، چشم مرکب دارند و ستارهٔ دریایی دارای ساده‌ترین آبشش است. بی‌مهرگان فاقد دفاع اختصاصی هستند پس پادتن و یاختهٔ T کشنده ندارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین **تیغه‌های** آبششی برخلاف یکدیگر است (*نه کمان‌ها!*). | **گزینهٔ (۴)**: ملخ تنفس نایدیسی دارد. محل جذب مواد غذایی در ملخ برخلاف پرندهٔ دانه‌خوار **معده** است. | **گزینهٔ (۴)**: حشرات دارای سامانهٔ دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی هستند. در حشرات چون دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد، خون تیره و روشن بی‌معنی است.

C ۱۰ (۲) منظور صورت سؤال، پروتئین **پرفورین** است که طی فرایند ترجمه توسط ریبوزوم‌ها در یاختهٔ کشنده طبیعی تولید می‌شود. حتماً به یاد دارید که آغاز ترجمه پیش از پایان رونویسی ویژهٔ یاختهٔ پروکاریوتی است!

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: درست است. ساخت پیوند پپتیدی در فرایند ترجمه با تولید آب همراه است (*سنتز آبدهی*). با توجه به مفاهیم فرایند ترجمه، تعداد پیوندهای پپتیدی تشکیل شده در این فرایند با تعداد دفعات حرکت رناتن روی رنای پیک از آغاز تا پایان ترجمه برابر است. | **گزینهٔ (۳)**: درست است. با توجه به متن کتاب درسی، انرژی لازم برای فرایند ترجمه همانند انرژی لازم برای انتقال فعال، می‌تواند از مولکول‌های پرانرژی **مانند** ATP تأمین شود (*نه اینکه فقط از ATP*). | **گزینهٔ (۴)**: درست است. دقت کنید که کدون‌های پایان، آنتی‌کدون مکمل ندارند و آنتی‌کدون AUU نخواهیم داشت اما توالی AUU می‌تواند به عنوان مثال در رنای پیک یا در ساختار رنای رناتنی در جایگاه A رناتن دیده شود!

B ۱۱ (۲) **ترکیبی** دقت کنید که زنجیرهٔ بتا، فاقد ساختار چهارم است زیرا فقط یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: افراد Hb^AHb^S نسبت به مالاریا مقاوم‌اند. در نتیجه در مناطق مالاریاخیز، با مرگ افراد Hb^AHb^A فراوانی نسبی الل Hb^S نسبت به سایر مناطق افزایش می‌یابد. | **گزینهٔ (۳)**: در فرایند ترجمه، گروه آمینی آمینواسید جدیدتر با گروه کربوکسیل آمینواسید قبلی، واکنش سنتز آبدهی را انجام می‌دهند. در کم‌خونی داسی‌شکل، آمینواسید شماره ۶ تغییر کرده است. | **گزینهٔ (۴)**: از آنجایی که تعداد کل آمینواسیدهای زنجیرهٔ بتا ثابت مانده است، پس تعداد مولکول‌های آب تولیدی برای ترجمه زنجیره بتای جهش‌یافته در واکنش سنتز آبدهی برابر با زنجیرهٔ بتای عادی است.

B ۱۲ (۱) موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست هستند و فقط مورد (الف) صحیح است چون منظور سؤال **نقش‌پذیری** است که برخلاف هر نوع یادگیری دیگر، فقط در **دورهٔ مشخصی** از زندگی جانور مؤثر می‌باشد.

تله‌های تستی (ب) استفاده از محرک **شرطی**، فقط در شرطی شدن **کلاسیک** صورت می‌گیرد. | (ج) در نقش‌پذیری برخلاف شرطی شدن فعال، محرک و نتیجهٔ تنبیهی یا پاداشی وجود ندارد. | (د) حل مشکل **جدید** با استفاده از تجربهٔ قبلی، فقط در مورد **حل مسئله** می‌باشد.

C ۱۳ (۴) شیرهٔ پرورده در آوند آبکش در همهٔ جهات و شیرهٔ خام در آوند چوبی فقط به سمت بالا حرکت می‌کند. پس از بارگیری آبکشی، آب به روش اسمز از آوند چوبی وارد آوند آبکش می‌شود در نتیجه ستون آب در آوند چوبی به طرف بالا کشیده می‌شود که مشابه اثر کشش تعرقی بر صعود شیرهٔ خام در آوند چوبی است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: دقت کنید که شته نوعی حشره است و در حشرات خون تیره و روشن معنا ندارد زیرا دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. | **گزینهٔ (۲)**: یاخته‌های آوند چوبی منتقل‌کنندهٔ شیرهٔ خام، زنده نیستند پس فاقد پلاسمودسم‌اند. | **گزینهٔ (۴)**: یاختهٔ مجاور یاختهٔ نگهبان، نوعی یاختهٔ روپوستی است پس فاقد کلروپلاست و فتوسنتز است و نمی‌تواند ساکارز تولید کند.

B ۱۴ (۲) شبکهٔ یاخته‌ای عصبی و بافت پیوندی سست، دو بافت مشترک در **ساختار** لایهٔ ماهیچه‌ای و زیرمخاطی لولهٔ گوارش می‌باشند. این دو بافت برخلاف بافت پوششی، فاقد غشای پایه می‌باشند.

توجه دقت کنید که سؤال در مورد ساختار لولهٔ گوارش می‌باشد و اینکه رگ خونی در هر جای بدن وجود دارد دلیلی بر ایجاد ساختار آن قسمت نمی‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: **خط کتاب درسی!** دیوارهٔ بخش‌های مختلف لولهٔ گوارش، ساختار تقریباً **مشابهی** دارند و هر لایه از **انواع بافت‌ها** تشکیل شده است. | **گزینهٔ (۳)**: صفاق پرده‌ای **پیوندی** است که اندام‌های **درون شکم** را از **خارج** به هم متصل می‌کند (*اندام‌های بالای دیافراگم، صفاق ندارند!*). | **گزینهٔ (۴)**: *اینجا اون واژهٔ معروف «حالا برعکس!!»* جواب نمیده! یعنی لایهٔ زیرمخاطی فقط سبب تسهیل لغزش یا چین‌خوردگی **لایهٔ مخاطی** روی لایهٔ ماهیچه‌ای می‌شود.

B ۱۵ (۴) **ترکیبی** دوزیستان در حالت نوزادی، تنفس آبششی ولی در حالت بلوغ، تنفس ششی و پوستی دارند. حتماً به یاد دارید که این جانوران همواره در طول زندگی خود، یک بطن و یک سرخرگ خروجی خون از قلب دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: به‌طور معمول در جانوران دارای **حفرهٔ گوارشی**، ساختار تنفسی ویژه‌ای وجود ندارد و از طرفی گوارش آن‌ها ابتدا در خارج یاخته صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۲)**: حشرات لوله‌های نایدیسی تنفسی دارند که اوریک اسید زائد را از لوله‌های مالپیگی وارد روده (*اندام گوارشی*) می‌کنند. | **گزینهٔ (۴)**: کرم خاکی فقط تنفس **پوستی** دارد که **ساده‌ترین** گردش خون **بسته** و مویرگ را دارد.

C ۱۶ (۳) فقط مورد (الف) در مورد مخاط و لایهٔ مخاطی صحیح می‌باشد که لایهٔ غیرپوستی می‌باشد.

تله‌های تستی (الف) درست است. یاخته‌های لایهٔ مخاطی از بافت پوششی با آستر پیوندی تشکیل شده‌اند (*دو نوع بافت اصلی*). | (ب) نادرست است. فقط ی اخته‌های **پوششی** آن به هم چسبیده و سد نفوذناپذیر ایجاد می‌کنند. | (ج) نادرست است. لیزوزیم، آنزیم **ترشحی** مخاط است که در **مایع مخاطی** به از بین بردن باکتری‌ها می‌پردازد. | (د) نادرست است. میکروب‌های **مفید** سازش‌پذیر با شرایط اسیدی اغلب در سطح **پوست** زندگی می‌کنند، ولی دقت کنید که **ویروس**، جاندار نمی‌باشد و قدرت سازش ندارد.

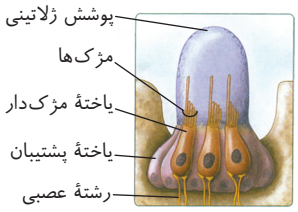
B ۱۷ (۲) **ترکیبی** منظور سؤال، غدهٔ **هیپوفیز پیشین** است که هورمون‌های **محرک** برای **سایر** غدد و دو هورمون با اثر **مستقیم** به نام‌های پرولاکتین و رشد دارد. این دو هورمون در شیرسازی پستان و رشد استخوان‌ها نقش **اصلی** دارند. از طرفی می‌دانید که هورمون‌های اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین، سبب باز شدن نایژک‌ها در شش‌ها و بالا رفتن فشار خون می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: هورمون‌های محرک غدهٔ فوق کلیه در تولید هورمون جنسی و تنظیم سدیم با تولید آلدوسترون مؤثر است. | **گزینهٔ (۳)**: با توجه به متن کتاب، هورمون محرک غدهٔ تیروئید در تنظیم انرژی و نمو مغز کودکان نقش دارد. | **گزینهٔ (۴)**: **پرولاکتین**، نوعی هورمون محرک نیست ولی در حفظ تعادل آب، دستگاه ایمنی (*دفاع بدن*) و فعالیت‌های تولیدمثلی مردان نقش دارد.

C ۱۸ (۲) این تست خیلی زیباست. دقت کنید که اسپرماتوسیت اولیهٔ انسان، XY است پس هر تغییری بین دو کروماتید غیرخواهری از کروموزوم‌های جنسی آن قطعاً کراسینگ‌اور نیست (*چون X و Y همتا نیستند*) و نوعی جهش به حساب می‌آیند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: اگر جهش واژگونی در محل سانترومر رخ دهد، نتیجهٔ آن تغییر محل سانترومر نیز می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: جهش دگرمعنا فقط نوع یک آمینواسید را تغییر می‌دهد ولی طول پروتئین را تغییر نمی‌دهد. | **گزینهٔ (۴)**: جهش عدم تغییر در چارچوب اگر از نوع جانشینی مثلاً به صورت دگرمعنا باشد، می‌تواند مثل اثری که در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل می‌گذارد، از نوع خنثی نباشد و بسیار هم مضر باشد.

A ۱۹ (۳) **ترکیبی** با توجه به شکل مقابل، می‌بینید که مژک یاخته‌های گیرنده و یاخته‌های پشتیبان در تماس با پوشش ژلاتینی قرار دارند.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: یاخته‌های گیرنده در بین یاخته‌های پشتیبان قرار دارند ولی مژک‌های آن‌ها با **اندازهٔ متفاوت درون** مادهٔ ژلاتینی قرار گرفته‌اند. | **گزینهٔ (۲)**: با توجه به شکل به هر یاختهٔ گیرنده، **دو رشتهٔ** عصبی متصل است (*مهم این است که بیش از یک رشتهٔ عصبی به آن متصل است*). | **گزینهٔ (۴)**: دقت کنید که ماهی **دو خط جانبی** در کنار بدن دارد ولی پیام را از طریق **یک طناب** عصبی پشتی به مغز منتقل می‌کند.

C ۲۰ (۱) **ترکیبی** عبارت مورد نظر صحیح است چون هر دو هورمون اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین در تنظیم ضربان قلب (*مؤثر در برون‌ده قلب*) و تنظیم قطر نایژک‌ها که مجاری بدون غضروف هستند، مؤثر می‌باشند. از طرفی فقط مورد (د) صحیح است، چون **آمونیوم** (NH_4^+) خاک، هم از N_2 **جو** در اثر عمل باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن خاک و هم از مواد آلی در اثر عمل باکتری‌های آمونیاک‌ساز ایجاد می‌شود. هر دو نوع باکتری از میکروارگانیسم‌ها یا ریزجانداران خاک هستند.

تله‌های تستی (الف) **بیشتر** نیتروژن مورد استفادهٔ گیاه به صورت یون آمونیوم یا نیترات است. | (ب) گیاهان، نیتروژن و فسفر را **بیشتر** از خاک جذب می‌کنند (*گیاه حشره‌خوار یادت نره!*). | (ج) اگرچه **فسفات** در خاک فراوان است ولی **اغلب** برای گیاهان غیرقابل دسترسی می‌باشد (*تیدبزی بود!!*).

B ۲۱ (۴) **ترکیبی** یاختهٔ بافت پوششی انسان، تنفس **هوازی** دارد و با تجزیهٔ **کامل** گلوکز، آن را به CO_2، H_2O و ATP تبدیل می‌کند. در بین محصولات تنفسی آن، CO_2 و ATP دارای کربن می‌باشند، که فقط CO_2 می‌تواند آب آهک بی‌رنگ را **شیری‌رنگ** کند و برم تیمول بلو رقیق **آبی** را به رنگ **زرد** دربیاورد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: جذب مولکول‌های درشت، به صورت درون‌بری با صرف ATP رخ می‌دهد که ATP در باز آلی خود **نیتروژن** دارد. | **گزینهٔ (۲)**: CO_2 به همراه آمونیاک طی مصرف در کبد برای تولید اوره به کار می‌رود. | **گزینهٔ (۳)**: در اثر واکنش CO_2 و H_2O که توسط کربنیک انیدراز گویچهٔ قرمز صورت می‌گیرد، کربنیک اسید تولید می‌شود.

B ۲۲ (۴) مچنیکوف روی لارو ستارهٔ دریایی مطالعه می‌کرد. آبشش‌های ستارهٔ دریایی برجستگی‌های کوچک پوستی هستند. دوزیستان نیز تنفس پوستی دارند که در آن‌ها برخلاف ستارهٔ دریایی مویرگ‌ها در تبادل گازها نقش دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در هیدر شبکهٔ عصبی وجود دارد و تحریک هر نقطهٔ بدن در همهٔ سطح آن پخش می‌شود. در هیدر همانند پارامسی آندوسیتوز مواد غذایی و ایجاد واکوئول غذایی دیده می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: در مغز ماهی، لوب **بینایی** بین مخ و مخچه است (*نه لوب بویایی!*). دقت کنید که در ماهی هر کمان آبششی دارای تعداد زیادی رشتهٔ آبششی است. | **گزینهٔ (۳)**: قورباغه به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق (*مؤثر در بلع*) و با حرکتی شبیه قورت دادن هوا را با فشار به درون شش‌ها می‌راند (*پمپ فشار مثبت*). قورباغه تنفس پوستی نیز دارد که سطح تنفسی در آن مرطوب نگه داشته می‌شود. در ملخ نیز تنفس نایدیسی وجود دارد که انشعابات پایانی نایدیس‌ها که در مجاورت همهٔ یاخته‌های بدن قرار دارد بن‌بست بوده و حاوی مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌سازد (*کلاً در همهٔ جانوران، سطح تنفسی که تبادل گازها را انجام می‌دهد باید مرطوب باشد*).

B ۲۳ (۲) شروع متاستاز از **مرحلهٔ سوم** با ورود یاختهٔ سرطانی به خون یا **به ویژه لنف** آغاز می‌شود ولی قبل از آن یاخته‌های تومور در بافت اولیه گسترش یافته بودند.

مراحل رشد سرطان	نکات
اول	*یاخته‌های سرطانی حمله به یاخته‌های دیگر همان بافت را آغاز می‌کنند.*
دوم	*یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش یافته ولی به لنف نمی‌رسند.*
سوم	*یاختهٔ سرطانی به لنف مجاور محل تکثیر خود می‌رسد.*
چهارم	*یاختهٔ سرطانی از راه لنف به بافت دورتر رسیده و آن‌ها را سرطانی می‌کند.*

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: ورود یاخته‌های سرطانی به بافت‌های **دورتر** در مرحلهٔ **چهارم** صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۳)**: در مرحلهٔ **اول**، یاخته‌های سرطانی به یاخته‌های **همان بافت** حمله می‌کنند. | **گزینهٔ (۴)**: ورود به **لنف** برای متاستاز از مرحلهٔ **سوم** آغاز می‌شود.

C ۲۴ (۴) دقت کنید که اغلب جانوران، آنزیم **سلولاز** را نمی‌سازند. به عنوان مثال در گاو که دارای قلب چهارحفره‌ای است، میکروب‌های (*مانند باکتری*) لولهٔ گوارش آن سلولاز تولید می‌کنند. باکتری‌ها عوامل رونویسی ندارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: ریزوبیوم نوعی باکتری تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن و پارامسی یوکاریوت است. در پروکاریوت‌ها برخلاف یوکاریوت‌ها رنابسپاراز می‌تواند در تنظیم منفی رونویسی، بدون واسطه به راه‌انداز دنای اصلی حلقوی جاندار متصل شود و نیاز به عوامل رونویسی و سایر موارد مثل فعال‌کننده ندارد. | **گزینهٔ (۲)**: جاندار مورد مطالعهٔ مزلسون و استال، باکتری اشرشیاکلای بود. در این باکتری رونویسی از ژن سازنده پروتئین مهارکننده ارتباطی با وجود یا نبود لاکتوز در محیط ندارد و همواره صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۳)**: بخشی از تثبیت نیتروژن خاک توسط باکتری‌ها انجام می‌شود. پس بخش دیگر آن را یوکاریوت‌ها انجام می‌دهند که می‌توانند دارای توالی افزاینده و تشکیل حلقه در دنا برای کنار هم قرار گرفتن عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز و افزاینده باشند.

B ۲۵ (۲) **ترکیبی** تنظیم خون‌رسانی به بافت‌ها، توسط دو عامل رخ می‌دهد. عامل **اصلی** ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ **سرخرگ‌های** کوچک و عامل کمکی بندارهٔ **مویرگی** موجود در ابتدای بعضی مویرگ‌ها می‌باشد. **سیاهرگ‌ها** در این تنظیم نقشی ندارند ولی می‌دانید که افزایش فشار خون سیاهرگی، با کاهش بازگشت مایعات از بافت‌ها به خون، سبب ایجاد بیماری **خیز** می‌شود (*در این سؤال منظور از سه نوع رگ اصلی، همان سرخرگ، مویرگ و سیاهرگ می‌باشد*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در **سرخرگ** بزرگ، نسبت لایهٔ کشسانی به ماهیچه‌ای زیاد است (*هر سرخرگی به قلب نزدیک‌تر است، بزرگ‌تر و قطورتر است*). | **گزینهٔ (۴)**: منظور قسمت اول **مویرگ‌هاست** که فقط در نوع منفذدار منافذ غشای یاخته‌ای زیادی دارند. | **گزینهٔ (۴)**: **سرخرگ‌ها** منظور قسمت اول عبارت می‌باشند که این رگ‌ها به تبادل مواد با بافت نمی‌پردازند.

C **۲۶** (۲) مورد (ب) صحیح است.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. لیزوزیم، یک پروتئین ترشحی است. **همهٔ** پروتئین‌های ترشحی و آنزیم‌های لیزوزومی در یک یاخته یوکاریوتی پس از تولید در رناتن‌ها، ابتدا به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و سپس جهت بسته‌بندی به دستگاه گلژی می‌روند (*نه برخی!*). | (ب) درست است. طبق شکل ۷ فصل ۶ کتاب درسی زیست‌شناسی ۲، در پرومتافاز برخی از رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم به سانترومر متصل نمی‌شوند و در آنافاز نیز کوتاه نمی‌شوند. | (ج) نادرست است. فرایند همانندسازی دنای خطی یاخته در مرحله S چرخهٔ یاخته روی می‌دهد. در فرایند همانندسازی دنا، آنزیم‌های هلیکاز و دنابسپاراز نقش دارند که **همگی** (*نه برخی!*) حاصل ترجمه $mRNA$ مربوط به خود در درون رناتن‌های سیتوپلاسم هستند. $mRNA$ در یاخته یوکاریوتی به وسیلهٔ رنابسپاراز ۲ تولید می‌شود. | (د) نادرست است. **هیچ‌یک** از پروتئین‌هایی که برای فعالیت خود به راکیزه می‌روند، از شبکهٔ آندوپلاسمی (*اندامک دارای لوله‌ها و کیسه‌های گسترده در سراسر سیتوپلاسم*) عبور نمی‌کنند.

B **۲۷** (۲) موارد (ب) و (د) ضروری است.

تله‌های تستی (الف) در مرحلهٔ جداسازی یاخته‌های تراژنی می‌توان از روش‌های مختلفی استفاده کرد و فقط یکی از روش‌های جداسازی استفاده از دیسکی است که دارای ژن مقاومت نسبت به پادزیست است. | (ب) ناقلین همسانه‌سازی توالی‌های دناهایی هستند که در خارج فام‌تن اصلی قرار دارند و می‌توانند مستقل از دنای اصلی همانندسازی کنند و قطعاً برای همانندسازی، نقطهٔ شروع همانندسازی نیاز است. | (ج) برای ورود ناقل همسانه‌سازی به یاخته، از شوک الکتریکی یا شوک حرارتی به همراه مواد شیمیایی استفاده می‌شود. | (د) آنزیم مورد استفاده برای برش دیسک باید همان آنزیم مورد استفاده برای برش دیسک باشد تا انتهای چسبنده یکسان باشند و بتوانند به هم متصل شوند.

B **۲۸** (۳) گیرنده‌های **بینایی** از نوع استوانه‌ای، تعداد زیادی رنگیزه دارند و در نور **کم** تحریک می‌شوند. این گیرنده‌ها، حساسیت **زیادی** به نور دارند ولی پیام دقت و تیزبینی توسط گیرنده‌های **مخروطی** ارسال می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: تجزیهٔ مادهٔ حساس به نور گیرنده‌ها، با برخورد نور به **شبکیه** صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۲)**: در گیرنده‌های بینایی، ساخت مادهٔ حساس به نور به کمک ویتامین A صورت می‌گیرد ولی در انعقاد خون، ویتامین K مؤثر است. | **گزینهٔ (۴)**: عصب بینایی، اجتماع **آکسون** یاخته‌های عصبی است ولی گیرنده‌ها پیام عصبی را تولید و سپس به یاخته‌های عصبی شبکیه منتقل می‌کنند.

C **۲۹** (۲) فقط مورد (د) صحیح است.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. صفرا آنزیم ندارد اما این به این معنا نیست که یاختهٔ سازندهٔ صفرا توانایی تولید آنزیم نداشته باشد! زیرا این یاخته برای انجام واکنش‌های خود نیاز به آنزیم‌هایی دارد (*مانند رنابسپارازی یا دنابسپارازی*). همچنین رودهٔ بزرگ آنزیم **گوارشی** ترشح نمی‌کند اما مثلاً آنزیم لیزوزیم را می‌تواند بسازد و ترشح کند (*علاوه بر آنزیم‌های درون خود یاخته مثل رنابسپاراز و دنابسپاراز*). | (ب) نادرست است. دقت کنید که یاخته‌های پوششی سطحی سازندهٔ حفرات معده برخلاف یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی از غدد معده، بیکربنات نیز ترشح می‌کنند. پس حفرات معده برخلاف غدد معده توانایی ترشح بیکربنات دارند. | (ج) نادرست است. پپسین ترشح نمی‌شود! بلکه این پپسینوژن است که ترشح می‌شود. اندام هدف سکرتین پانکراس است که همانند معده، عمدتاً در سمت چپ بدن قرار دارد. | (د) درست است. دقت کنید که اندام آغازگر گوارش پروتئین‌ها دهان (*گوارش مکانیکی*) است! معده آغازگر گوارش شیمیایی پروتئین‌هاست! محل شروع بخش غیرارادی بلع، حلق است. حلق همانند دهان دارای ماهیچه‌های اسکلتی است و تحت کنترل اعصاب پیکری قرار دارد.

B **۳۰** (۳) اگر فرزندی دچار بیماری مستقل از جنس نهفته مثل فنیل‌کتونوری شود و aa باشد، در صورت سالم بودن والدین آن، قطعاً هر والد او به صورت ناقل Aa و دارای یک الل بیماری می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: اگر فرزندی مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل (aa) باشد، ممکن است هر دو والد او سالم ناقل (Aa)، یا هر دو والد بیمار (aa) و یا یکی بیمار و یکی سالم ناقل بوده باشد، چون بیماری **نهفته** است. | **گزینهٔ (۲)**: وقتی در بیماری وابسته به X بارز، پسری بیمار (X^AY) به دنیا بیاید، فقط می‌توانیم بفهمیم که مادر وی قطعاً بیمار و دارای الل X^A است ولی ممکن است پدر وی نیز بیمار X^AY باشد. | **گزینهٔ (۴)**: بیماری مستقل از جنس اصلاً ربطی به **پسر** یا **دختر** ندارد، **پس لطفاً به پسر در این گزینه توجه نکنید.** مهم این است که فرزندی دارای بیماری **مستقل از جنس بارز** به دنیا آمده است که می‌تواند ژنوتیپ AA یا Aa داشته باشد. اگر این فرزند بیمار، AA باشد، در این صورت قطعاً هر دو والد وی بیمار بوده‌اند (*دقت کنید که نوع بیماری بارز بوده است و داشتن یک الل برای بیمار شدن کافی است*). در بیماری وابسته به X بارز، پسر بیمار X^AY قطعاً مادر بیمار دارد.

B **۳۱** (۱) ترکیبی فقط مورد (**الف**) نادرست است. یاختهٔ مریستمی زنبق، قدرت تقسیم **میتوز** دارد و باید در این سؤال به مراحل چرخهٔ یاخته‌ای شامل دو مرحلهٔ **اینترفاز** و **تقسیم** (*هسته و سیتوپلاسم*) توجه کنید. دقت کنید که در این سؤال فعالیت‌های پروفاز، متافاز، آنافاز و تلوفاز همگی جزء یک مرحله به نام تقسیم به حساب می‌آیند.

تله‌های تستی (الف) **نادرست** است. انجام کارهای **معمول** یاخته در **اینترفاز** ولی تشکیل کروموزوم (فام‌تن) **دختری** در **آنافاز** میتوز پس از جدا شدن کروماتیدهای خواهری رخ می‌دهد. | (ب) درست است. فعالیت آنزیم‌های مورد نیاز همانندسازی در مرحلهٔ S و عوامل مورد نیاز تقسیم مثل پروتئین مورد نیاز ساخت دوک، در قسمت G_2 تکمیل می‌شود که هر دو در یک مرحلهٔ **چرخهٔ یاخته‌ای** صورت می‌گیرند که **اینترفاز** است. | (ج) درست است. حداکثر فشردگی کروموزوم در متافاز و جدا شدن کروماتیدهای خواهری در آنافاز رخ می‌دهد که هر دو قسمتی از **مرحلهٔ دوم** چرخهٔ یاخته‌ای یا **مرحلهٔ تقسیم** می‌باشند. | (د) درست است. یاخته‌ها، بیشتر زندگی خود را در اینترفاز و مخصوصاً مرحلهٔ G_1 می‌گذرانند که دو برابر شدن کروموزوم نیز در S می‌باشد. هر دوی این مراحل G_1 و S در اینترفاز می‌باشند که یک مرحله از چرخهٔ یاخته‌ای است.

نکته در تست‌ها، مراحل چرخهٔ یاخته‌ای (*اینترفاز و تقسیم*) را با مراحل تقسیم یاخته‌ای (*پروفاز، متافاز، آنافاز و تلوفاز*) یا مراحل اینترفاز (G_1، S و G_2) اشتباه نگیرید.

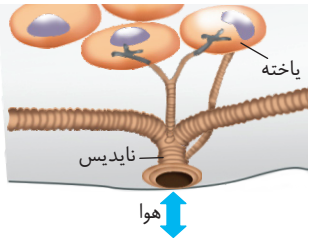
C **۳۲** (۳) موارد (الف)، (ب) و (ج) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. باکتری مورد مطالعهٔ مزلسون و استال، باکتری اشرشیاکلای بود که دارای هر دو نوع تنظیم مثبت و منفی رونویسی است.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. هر سه ژن مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز، یک راه‌انداز مشترک دارند پس از روی هر سه آن‌ها **یک** رنای پیک ساخته می‌شود که حاوی رونوشت و اطلاعات هر سه ژن است. | (ب) نادرست است. دقت کنید که شروع رونویسی از ژن سازندهٔ پروتئین مهارکننده ارتباطی با وجود یا نبود لاکتوز و گلوکز در محیط ندارد و این پروتئین برای تنظیم سایر ژن‌ها همواره تولید می‌شود. | (ج) نادرست است. در صورت وجود گلوکز در محیط، حتی با وجود لاکتوز، ژن‌های آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز بیان نمی‌شوند اما حتی با وجود اتصال مهارکننده به اپراتور و جلوگیری از رونویسی ژن‌ها، اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز دیده می‌شود پس مرحلهٔ آغاز رونویسی شروع شده است. | (د) درست است. در صورت نبود گلوکز و لاکتوز، **اگر مالتوز در محیط باشد**، می‌توان اتصال پروتئین فعال‌کننده را به مالتوز همانند جایگاه اتصال فعال‌کننده (*بخشی از رنا*) مشاهده کرد. این فرایند باعث ساخت آنزیم‌های لازم برای تجزیهٔ مالتوز می‌شود.

B ۳۳ (۳) ترکیبی قسمت اول در مورد هورمون **جیبرلین** و قسمت دوم در مورد هورمون **اتیلن** می‌باشد. هر دو نوع هورمون در بسته شدن روزنهٔ هوایی و افزایش تورژسانس یاختهٔ نگهبان نقشی ندارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** جیبرلین و **اکسین** در درشت کردن میوه‌ها و تولید انواع بی‌دانهٔ آن‌ها نقش دارند. | **گزینهٔ (۲):** جیبرلین برخلاف اتیلن در ریزش برگ نقش ندارد. | **گزینهٔ (۴):** **سیتوکینین** سبب تأخیر در پیر شدن اندام‌های **هوایی** گیاه می‌شود.

C ۳۴ (۲) ترکیبی منظور سؤال حشراتی مثل ملخ می‌باشد. در این گروه با توجه به شکل کتاب اولین انشعابات نایدیسی آن‌ها می‌توانند قطر متفاوتی داشته باشند.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** با توجه به شکل کتاب درسی، راست‌رودهٔ ملخ یاخته‌های استوانه‌ای ولی روده حاوی یاخته‌های مکعبی است. | **گزینهٔ (۳):** بین لوله‌های مالپیگی واردکنندهٔ اوریک اسید به روده و کیسه‌های معده که آنزیم گوارشی می‌سازند، **معده** جانور قرار گرفته است که مسئول جذب غذا می‌باشد. | **گزینهٔ (۴):** در حشرات اطلاعات واحدهای بینایی متعدد توسط مغزی با جوش خوردن چند گره یکپارچه شده تا تصویری موزاییکی ایجاد شود.

B ۳۵ (۴) رنای پیکی که پیوند فسفودی‌استر آن برای نخستین بار می‌شکند، در حال **پیرایش** برای تبدیل *mRNA* نابالغ به بالغ می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** رنابسپاراز نوعی پروتئین است که اولین بار برای تشکیل ساختار **دوم** خود، پیوند هیدروژنی و برای تشکیل ساختار **سوم**، پیوند یونی در آن ایجاد می‌شود. | **گزینهٔ (۲):** ساختار نهایی *tRNA* با پیچ‌خوردگی **اولیه**، دارای پیوند **هیدروژنی** می‌شود ولی ساختار **سه‌بعدی** با تاخوردگی‌های **مجدد** ایجاد می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** رناتنی که دو زیرواحد بزرگ و کوچک آن روی هم قرار دارد، کدون آغاز را قبلاً در زیرواحد کوچک ترجمه کرده است. دقت کنید که تشکیل پیوند پپتیدی بعد از ترجمهٔ دومین کدون ایجاد می‌شود. در این حالت قطعاً زیرواحد بزرگ رناتن روی زیرواحد کوچک قرار گرفته است.

C ۳۶ (۳) ترکیبی افزایش NAD^+ در **راکیزه** به منزلهٔ انجام زنجیرهٔ انتقال الکترون و تنفس **هوازی** می‌باشد. در تنفس هوازی، تولید CO_2 افزایش یافته و از طرفی فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز نیز در گویچهٔ قرمز برای ترکیب CO_2 با آب افزایش می‌یابد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** **الکترون‌گیری** پیرووات در تخمیر **لاکتیکی** رخ می‌دهد. در تخمیر، مقدار تولید *ATP* کاهش می‌یابد و فعالیت پمپ‌های غشایی که *ATP* مصرف می‌کنند نیز کم می‌شود. | **گزینهٔ (۲):** افزایش فعالیت چرخهٔ کربس به منزلهٔ تنفس هوازی و تولید مقدار زیادی *ATP* می‌باشد. در این صورت چون *ATP* یاخته زیاد است، نیازی به تجزیهٔ بیشتر چربی و گلیکوژن نمی‌باشد. | **گزینهٔ (۴):** آنزیم‌های مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم در تنفس **بی‌هوازی** نقش دارند که تولید *ATP* کمی در آن صورت می‌گیرد.

B ۳۷ (۴) ترکیبی ژن تولید فاکتور ۸ خون روی کروموزوم *X* می‌باشد. یاختهٔ هسته‌داری که به‌طور طبیعی این ژن را ندارد، می‌تواند مربوط به اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتید و اسپرم باشد که هاپلوئید و حاوی *Y* می‌باشند. این یاخته‌ها در اثر میوز ۱ به بعد ایجاد می‌شوند و قدرت **شروع** تقسیم میوز را ندارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** فقط تا مرحلهٔ اسپرماتید، این یاخته‌های اسپرم‌ساز به هم متصل‌اند. | **گزینهٔ (۲):** فقط اسپرماتوسیت ثانویه، هاپلوئید با کروموزوم مضاعف با دو نیمهٔ مشابه می‌باشد. | **گزینهٔ (۴):** خاصیت بیگانه‌خواری در یاختهٔ سرتولی وجود دارد نه یاخته‌های اسپرم‌ساز.

B ۳۸ (۴) با توجه به متن کتاب درسی در مورد مرحلهٔ وارد کردن دنای نوترکیب به یاختهٔ میزبان صحیح است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** دقت کنید که ابتدا آنزیم برش‌دهنده (*نه لیگاز*) پیوند فسفودی‌استر را می‌شکند و انتهای چسبنده ایجاد می‌کند. پس از آن لیگاز با ایجاد پیوند فسفودی‌استر، دنای نوترکیب ایجاد می‌کند. | **گزینهٔ (۲):** برای این مرحله، می‌توان از روش‌های مختلفی استفاده کرد که یکی از روش‌ها استفاده از دیسکی است که دارای ژن مقاومت به پادزیستی مثل آمپی‌سیلین است. | **گزینهٔ (۴):** دقت کنید که **هر** باکتری‌ای که ژن مقاوم را دارد، زنده می‌ماند نه اینکه تنها تعداد اندکی از این‌ها باقی بمانند. (*در این مرحله بیشتر باکتری‌ها پس از اضافه کردن پادزیست به محیط، از بین می‌روند ولی دقت کنید که آن‌ها هیچ‌کدام ژن مقاوم به پادزیست نداشته‌اند.*)

C ۳۹ (۴) فقط مورد (ج) عبارت را کاملاً درست تکمیل می‌کند.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. وقتی عامل آلوده‌کننده وارد گیاه شود، با فرایند مرگ یاخته‌ای از تکثیر آن جلوگیری می‌شود. | (ب) نادرست است. در مرگ یاخته‌ای، آنزیم‌های گوارشی یاختهٔ **گیاهی**، سبب مرگ این یاخته‌ها می‌شوند. | (ج) درست است. کرک و خار، راهی برای جلوگیری از ورود عامل بیماری به گیاه می‌باشد ولی ترکیبات شیمیایی دفاعی (*مثل ترکیبات سیانیددار*) و مرگ یاخته‌ای می‌توانند **پس** از ورود عامل بیماری به گیاه نقش ایفا کنند. | (د) نادرست است. در هر دو مورد آنزیم‌های گوارشی گیاه نقش مهمی دارند.

C ۴۰ (۱) فقط مورد (د) صحیح است.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. اگر ژنوتیپ زنبور عسل ملکه *AABb* باشد، می‌تواند گامتی با ژنوتیپ *AB* تولید کند که اولاً فاقد الل نهفته است و ثانیاً از تقسیم این گامت طی بکرزایی، زنبور زایای نر با ژنوتیپ *AB* ایجاد می‌شود. | (ب) نادرست است. برای مثال، کرم کبد، دارای بیضه و تخمدان است. اگر ژنوتیپ آن *AaBB* باشد، می‌تواند اسپرم‌ها و تخمک‌های *AB* و *aB* تولید کند. از لقاح دو اسپرم و تخمک مشابه به صورت *aB*، زاده‌ای با ژنوتیپ *aaBB* ایجاد می‌شود. | (ج) نادرست است. ژنوتیپ گل میمونی صورتی *RW* و گل میمونی سفید *WW* است. ژنوتیپ یاختهٔ جنسی نر می‌تواند *R* یا *W* باشد و ژنوتیپ همهٔ یاخته‌های کیسهٔ رویانی، *W* است. از لقاح یاختهٔ جنسی نر *R* و تخم دوهسته‌ای *WW* آندوسپرم *RWW* تولید می‌شود. | (د) درست است. **مارها** از فرومون‌ها برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند. دقت کنید که بکرزایی در مار، با دو برابر شدن فام‌تن‌های تخمک روی می‌دهد. پس مار حاصل از بکرزایی باید در همهٔ صفات خالص باشد.

B ۴۱ (۳) هر یاختهٔ گیاهی دیواره دارد که کامل شدن آن با تولید و اتصال ریزکیسه‌های تیغهٔ میانی و بعد از تقسیم هسته صورت می‌گیرد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در یاخته‌های دارای دیوارهٔ پسین، نزدیک‌ترین لایهٔ دیواره به سیتوپلاسم، دیوارهٔ **پسین** است. از طرفی یاخته‌های **مرده**، فاقد پروتوپلاست می‌باشند. | **گزینهٔ (۲):** رشد یاخته **بعد از** تشکیل دیوارهٔ **پسین** متوقف می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** در یاخته‌های **زنده**، در محل لان تعداد فراوانی کانال پلاسمودسمی وجود دارد.

C ۴۲ (۴) ترکیبی با توجه به شکل فعالیت کتاب درسی، یاخته‌های پوست در نواحی نزدیک روپوست کوچک‌تر از این یاخته‌ها در نواحی نزدیک استوانهٔ آوندی‌اند. آوندها در درونی‌ترین قسمت ریشهٔ دولپه، به صورت یک‌درمیان قرار گرفته‌اند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** با توجه به اینکه در ساقهٔ گیاهان تک‌لپه آوندها روی دوایر متحدالمرکز قرار دارند، حرکت شیرهٔ پرورده در آوندهای آبکش براساس الگوی جریان فشاری در فاصله‌های متفاوتی از روپوست (*نه پوست!*) صورت می‌گیرد. دقت کنید که گیاهان تک‌لپه در ساقهٔ خود پوست مشخص ندارند. | **گزینهٔ (۲):** در ساقهٔ دولپه‌ای‌ها، دسته‌های آوندی به صورت منظم و دایره‌وار (*نه روی دوایر متحدالمرکز!*) در اطراف بافتی در مرکزی‌ترین قسمت آن قرار گرفته‌اند. | **گزینهٔ (۳):** به‌طور کلی کامبیوم تنها برای گیاهان دولپه تعریف می‌شود و گیاهان تک‌لپه کامبیوم ندارند.

C ۴۳ (۱) ترکیبی موارد (ب) و (ج) در **همهٔ** پرندگان مشترک می‌باشد. **پرندگان** به دلیل پرواز، از سایر مهره‌داران، انرژی بیشتری مصرف می‌کنند.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. چینه‌دان در پرندگان **دانه‌خوار** دیده می‌شود. | (ب) درست است. اندام جلویی در همهٔ مهره‌داران، هم‌ساختار و همتا می‌باشد ولی ممکن است **کار** متفاوتی داشته باشد. | (ج) درست است. **اندازهٔ نسبی** مغز نسبت به **وزن** بدن در پرنده و پستاندار از سایر **مهره‌داران** بیشتر است. | (د) نادرست است. غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، ویژهٔ پرندگان و خزندگان ساکن **بیابان** یا **مناطق دریایی** می‌باشد.

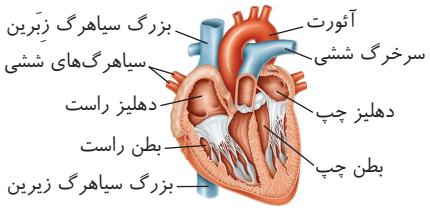
C ۴۴ (۲) ترکیبی **کبد**، اندام تولیدکنندهٔ صفرا، *HDL*، *LDL*، کلسترول و اوره می‌باشد که این اندام مویرگ **ناپیوسته** دارد. از طرفی دقت کنید که سد خونی مغزی همان مویرگ‌های پیوسته در دستگاه عصبی مرکزی می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: اریتروپویتین توسط **کبد** و **کلیه‌ها** تولید می‌شود که کبد، مویرگ **ناپیوسته** با غشای پایهٔ **ناقص** ولی کلیه، مویرگ **منفذدار** با غشای پایهٔ **ضخیم** دارد. از طرفی بزرگ‌ترین بافت ذخیره‌کنندهٔ انرژی، همان بافت پیوندی از نوع **چربی** می‌باشد که مویرگ **پیوسته** دارد ولی شما باید با فرض رد کردن قسمت اول عبارت، این مورد را رد کنید! | **گزینهٔ (۳)**: کبد و ماهیچه‌ها اندام‌های ذخیره‌کنندهٔ گلیکوژن هستند که مویرگ‌های کبدی از نوع ناپیوسته می‌باشند ولی دقت کنید که غشای پایه فاقد یاخته است. | **گزینهٔ (۴)**: ضخیم‌ترین غشای پایه در مویرگ‌های **منفذدار کلیه** وجود دارد که حاوی غشایی **منفذدار** می‌باشند (*نه مانند بین یاخته‌ها*) ولی مویرگ کبد که سازندهٔ اوره است از نوع ناپیوسته می‌باشد.

B ۴۵ (۴) ترکیبی یاخته‌های **معبر**، فاقد نوار کاسپاری در دیوارهٔ خود می‌باشند ولی در اطراف آن‌ها یاخته‌های نعلی (*U مانند*) در درون‌پوست وجود دارند که به‌جز سطح خارجی آن‌ها، سایر سطوح آن نوار کاسپاری دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: آندودرم بخشی از سامانهٔ زمینه‌ای است که لایهٔ درونی پوست می‌باشد (*بین سامانهٔ روپوستی و کوندی است*). | **گزینهٔ (۲)**: در برخی گیاهان، یاخته‌های معبر، در بین یاخته‌های نعل اسبی واقع شده‌اند که یاخته‌های نعل اسبی در پنج سطح خود نوار کاسپاری دارند. | **گزینهٔ (۳)**: این یاخته‌ها در صورت وجود در درون‌پوست برخی گیاهان قرار دارند که فاقد نوار کاسپاری می‌باشند. به همین دلیل می‌توانند، مواد معدنی را از هر سه مسیر آپوپلاستی، سیمپلاستی و عرض غشایی عبور دهند.

C ۴۶ (۴) ترکیبی همهٔ موارد نادرست می‌باشند. در مورد عبارت (د) دقت کنید که دریچهٔ سه‌لختی از همه بزرگ‌تر و پایین‌تر نسبت به سایر دریچه‌ها می‌باشد و دریچهٔ سینی ششی کوچک‌ترین دریچه است. در مورد عبارت (ب) هم دقت کنید که قلب در سمت چپ قفسهٔ سینه است، پس بدیهی است که انشعاب سرخرگ ششی به سمت چپ از راست کوتاه‌تر باشد. در مورد سایر عبارات به شکل مقابل دقت کنید. به‌طور مثال مشاهده می‌کنید که سرخرگ آئورت ابتدا از بین سرخرگ ششی و بزرگ سیاهرگ زبرین به سمت بالا می‌رود و در بالای قوس آن، سه انشعاب از آن ایجاد می‌شود.



C ۴۷ (۴) ترکیبی فردی هموفیل که **فقط** یک الل بیماری دارد، قطعاً **مرد بیمار** (X^hY) می‌باشد که با توجه به *Rh* مثبت خود می‌تواند دو نوع ژنوتیپ X^hYDD یا X^hYDd داشته باشد. در صورت ازدواج این مرد با زنی فاقد الل هموفیلی که *Rh* منفی دارد یعنی (X^HX^Hdd)، هر پسر آن‌ها قطعاً به صورت X^HY و سالم از نظر هموفیلی می‌باشد که قطعاً از مادر خود الل *Rh* منفی یعنی *d* را گرفته است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: اسپرم‌هایی از این مرد که *Y* دارند، فاقد الل ساخت فاکتور ۸ خون می‌باشند چون ژن این صفت وابسته به کروموزوم *X* است. | **گزینهٔ (۲)**: **هر** یاختهٔ حاصل از میوز ۱ این مرد، یک اسپرماتوسیت ثانویه با کروموزوم‌های مضاعف و هاپلوئید می‌باشد. دقت کنید که یاختهٔ هاپلوئید از هر جایگاه ژنی یک الل دارد ولی چون کروموزوم مضاعف دارد، **هر** کروموزوم آن، از هر جایگاه، دو ژن مشابه روی دو کروماتید **خواهری** دارد (*پس هر یاختهٔ محصول میوز ۱، قطعاً دو ژن مشابه از Rh دارد*). | **گزینهٔ (۴)**: یاخته‌های هسته‌دار خون، همان گویچه‌های سفید تک‌هسته‌ای دیپلوئید می‌باشند که در مردان چون *XY* هستند، برای هر جایگاه صفت‌های وابسته به *X*، یک الل دارند چون فقط یک کروموزوم *X* دارند.

C ۴۸ (۴) ترکیبی

نکته پوستهٔ دانهٔ نهان‌دانگان، هر ژن موجود در یاخته‌های خود را از والد **ماده** گرفته است و تخم ضمیمه $3n$ نیز، در هر جایگاه، دو الل خود را از والد ماده و یک الل را از والد نر گرفته است. پس منظور سؤال دو قسمت پوسته و آندوسپرم دانه می‌باشد چون قسمت دیگر دانه، **رویان** است که دیپلوئید بوده و از هر والد برای هر جایگاه ژنی، یک ژن دریافت می‌کند. فقط رویان در دو انتهای خود دارای مریستم نخستین نوک ساقه و ریشه می‌باشد (علت درستی گزینهٔ (۴)).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: فقط پوستهٔ دانه از تغییر پوستهٔ تخمک حاصل می‌شود و این نکته در مورد آندوسپرم $3n$ صادق نیست. | **گزینهٔ (۲)**: فقط آندوسپرم ذخیرهٔ غذایی دارد و هنگام رشد رویان به مصرف می‌رسد و پوستهٔ دانه این ویژگی را ندارد. | **گزینهٔ (۴)**: کیسهٔ گرده یاخته‌های $2n$ دارد که مربوط به والد نر می‌باشد ولی ممکن است فرمول ژنتیکی تخم $2n$ مانند والد نر نباشد. از طرفی ژن‌های پوستهٔ دانه مربوط به والد ماده است نه نر!

B ۴۹ (۳) ترکیبی در بین یاخته‌های روپوستی، فقط یاختهٔ نگهبان روزنه فتوسنتز می‌کند. یاخته‌های نگهبان روزنه، دارای آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی هستند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای تیلاکوئید در یاختهٔ نگهبان روزنه، گیرندهٔ نهایی الکترون $NADP^+$ است که یک ماده آلی است. | **گزینهٔ (۲)**: تجزیه *ATP* برای تولید فروکتوز فسفاته در واکنش قندکافت، در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم و خارج از اندامک دوغشایی روی می‌دهد. | **گزینهٔ (۳)**: دقت کنید که فتوسیستم *P۷۰۰* نداریم! بلکه کلروفیل *a* است که می‌تواند *P۷۰۰* یا *P۶۸۰* باشد! پس این گزینه امکان‌پذیر نیست. | **گزینهٔ (۴)**: الکترون‌های *NADH* به زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای داخلی میتوکندری رفته و پمپ‌های هیدروژن با استفاده از انرژی این الکترون‌ها، یون هیدروژن را به فضای بین دو غشای میتوکندری پمپ می‌کنند و باعث کاهش *pH* فضای بین دو غشای میتوکندری می‌شوند.

C ۵۰ (۲) عبارت‌های (الف) و (ج) صحیح هستند.

تله‌های تستی (الف) درست است. پیچ‌وتاب فامینه باید پیش از آغاز همانندسازی و توسط آنزیم‌های مختلفی باز شود. هلیکاز، اولین بار برای باز کردن مارپیچ دنا و دو رشتهٔ آن از هم وارد صحنه می‌شود و نقشی در باز کردن پیچ‌وتاب کروماتین و جدا کردن دنا از پروتئین‌ها ندارد. | (ب) نادرست است. آنزیم‌های متعددی در ساخت یک رشته دنا در برابر رشتهٔ الگو نقش دارند که یکی از آن‌ها که نوکلئوتیدهای مکمل را روبه‌روی نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو قرار می‌دهد، دنابسپاراز نام دارد. | (ج) درست است. دنابسپاراز در حین تولید رشتهٔ مکمل، غلظت فسفات‌های آزاد درون یاخته را زیاد می‌کند (*چون نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته را یک‌فسفاته می‌کند*). این آنزیم ارتباطی به جدا کردن دنا از هیستون‌ها ندارد و این فرایند، پیش از همانندسازی انجام می‌شود. | (د) نادرست است. *DNA*پلیمرازها برخلاف هلیکازها، فقط روی یک رشتهٔ *DNA* فعالیت می‌کنند. این آنزیم می‌تواند در عمل ویرایش، نوکلئوتید اشتباه را با نوکلئوتید صحیح، جایگزین کند. توجه داشته باشید که جاگذاری با جایگزینی متفاوت است و دنابسپاراز پس از جایگزینی نوکلئوتید، به راه خود ادامه می‌دهد و به عقب برنمی‌گردد اما پس از جاگذاری هر نوکلئوتید، برمی‌گردد و آن را بررسی می‌کند.

پاسخ آزمون ۴۴ جامع

۱ (۱) **C** ترکیبی حجیم‌ترین بخش مغز انسان، نیمکره‌های **مخ** هستند که عبارت‌های (الف)، (ج) و (د) در مورد آن نادرست می‌باشند پس سه عبارت نادرست هستند و یک عبارت (*فقط (ب)*) صحیح است. از طرفی گزینهٔ (۱) بیانگر سه عبارت نادرست است.

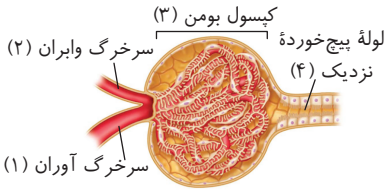
بررسی عبارات (الف) نادرست است. بطن چهارم مغزی در مجاورت مخچه و رابط دو نیمکرهٔ آن یعنی کرمینه است. | (ب) درست است. عین جملهٔ کتاب درسی است که هر دو نیمکرهٔ مخ، به‌طور **هم‌زمان** از **همهٔ** بدن اطلاعات را دریافت و پردازش می‌کنند. | (ج) نادرست است. هر نیمکرهٔ مخ، کارهای اختصاصی دارد ولی نیمکره‌های **مخچه** در پشت ساقهٔ مغز قرار دارند (*نه نیمکره‌های مخ!*). | (د) نادرست است. قشر خاکستری مخ، چین‌خوردگی زیادی دارد و سطح وسیعی به ضخامت **کم** در حد چند میلی‌متر را ایجاد کرده است.

بررسی گزینه‌ها **گزینهٔ (۱)**: درست است. چون در بدن انسان، دو کلیه و یک کبد داریم که اریتروپویتین می‌سازند، پس **سه** اندام از **دو** نوع هستند که با تعداد عبارات نادرست برابر هستند. | **گزینهٔ (۲)**: در یک مرد سالم، علاوه بر دو عدد بیضه، دو غدهٔ فوق کلیه هم به تولید تستوسترون می‌پردازد. | **گزینهٔ (۴)**: در غشای یاختهٔ گیاهی، تنها لیپید، از نوع فسفولیپید است. | **گزینهٔ (۴)**: منظور، هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین می‌باشند.

۲ (۱) **B** فقط مورد (د) صحیح است. در صورتی که قند گلوکز به مقدار مناسب در محیط باکتری باشد، نیازی به فعال کردن ژن‌های تجزیه‌کنندهٔ مالتوز و لاکتوز در باکتری اشرشیاکلای نمی‌باشد. در این صورت:

تله‌های تستی (الف) نادرست است. وقتی گلوکز مناسب وجود دارد دلیلی برای استفاده از مالتوز وجود ندارد و اتصال مالتوز به فعال‌کننده انجام نمی‌شود. | (ب) نادرست است. در سیستم‌های ژنی تجزیهٔ لاکتوز، هیچ‌گاه مهارکننده به رنابسپاراز متصل نمی‌باشد. | (ج) نادرست است. باکتری که عامل رونویسی نداره! | (د) درست است. در این حالت، رنابسپاراز به راه‌انداز ژن دیگری وصل شده تا باعث تجزیه گلوکز شود ولی رونویسی از ژن‌های تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز کاهش می‌یابد و یا متوقف می‌شود (*البته اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز، همواره می‌تواند صورت بگیرد*).

۳ (۲) **C** نام‌گذاری بخش‌های شماره‌دار: (۱): سرخرگ آوران، (۲): سرخرگ وابران، (۳): کپسول بومن، (۴): لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک



کپسول بومن دارای **دو** دیواره است که یاخته‌های دیوارهٔ درونی دارای یاخته‌های پودوسیت با رشته‌های کوتاه و فراوان پامانند و هستهٔ بزرگ هستند. دیوارهٔ بیرونی نیز دارای یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی است که در تماس با غشای پایه هستند. توجه کنیم پودوسیت‌ها نیز در تماس با غشای پایه بافت پوششی سنگ‌فرشی دیوارهٔ گلومرول هستند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در طی فرایند تراوش، مقدار زیادی از حجم خوناب وارد نفرون می‌شود و بخش یاخته‌ای خون و مولکول‌های بزرگ پلاسما مثل پروتئین‌ها طی فرایند تراوش وارد نفرون نمی‌شوند، پس می‌توان گفت میزان حجم پلاسما در سرخرگ وابران کمتر از سرخرگ آوران است و میزان حجم بخش یاخته‌ای خون در هر دو یکسان است. از طرف دیگر می‌دانیم، هماتوکریت عبارت است از: درصد حجمی گویچه‌های قرمز خونی. پس می‌توان گفت مقدار هماتوکریت در سرخرگ وابران بیشتر از سرخرگ آوران است، یا به عبارتی نسبت حجم پلاسما به بخش یاخته‌ای خون در سرخرگ آوران بیشتر از سرخرگ وابران است. | **گزینهٔ (۴)**: سرخرگ وابران نوعی سرخرگ **کوچک** محسوب می‌شود. طبق فصل ۴ دهم می‌دانیم در دیوارهٔ سرخرگ‌های کوچک، میزان رشته‌های کشسان کمتر و میزان ماهیچه‌های صاف بیشتر است. این ساختار سبب می‌شود با ورود خون، قطر این رگ‌ها تغییر زیادی نکند و در برابر جریان خون مقاوت کنند. همچنین در دیوارهٔ سرخرگ‌های کوچک ماهیچه‌های صاف حلقوی واقع‌اند که با گشاد و تنگ کردن سرخرگ‌های کوچک سبب تنظیم جریان خون در مویرگ‌های بعدی می‌شوند. البته در وهلهٔ دوم، بندارهای مویرگی نیز در تنظیم جریان خون در مویرگ‌ها مؤثراند ولی بندارهها نقش کمکی را ایفا می‌کنند. | **گزینهٔ (۴)**: دقت کنید که اگر یاخته‌های انسولین‌ساز پانکراس، به درستی فعالیت نکنند و فرد به دیابت نوع ۱ مبتلا شود، آن‌گاه ورود گلوکز به نفرون زیاد می‌شود. در پی این عمل، یاخته‌های ریزپرزدار بخش لوله‌ای نفرون مجبور می‌شوند با مصرف *ATP*، بازجذب بیشتری انجام دهند.

۴ (۱) **B** ترکیبی درسته که کتاب گفته: «چند سال بعد از بلوغ، صفحات رشد، استخوانی شده و بسته می‌شوند. در این حالت رشد طولی استخوان‌های دراز متوقف می‌شود.» ولی دقت کنید اولاً که این را برای رشد طولی استخوان‌های **دراز** گفته است (*رشد قطری با تقسیم یاخته‌ها در استخوان‌ها ادامه دارد*). ثانیاً این صفحات در تنهٔ استخوان دراز ولی در نزدیکی دو سر آن قرار دارند (*نه اینکه در دو سر استخوان هستند*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: با توجه به شکل کتاب، صفحات رشد در کل برش عرضی تنهٔ استخوان دراز وجود دارد که در بخش فشرده و اسفنجی آن دیده می‌شود. | **گزینهٔ (۳)**: تیروئید و پاراتیروئیدها در ناحیهٔ گلو هستند. هورمون‌های T_3 و T_4 که بر روی همهٔ یاخته‌های بدن گیرنده دارند. از طرفی هورمون‌های پاراتیروئیدی و کلسی‌تونین هم بر استخوان گیرنده دارند. همان‌طور که می‌دانید دو طرف صفحهٔ رشد، یاخته‌های استخوانی قرار دارند. | **گزینهٔ (۴)**: هم غضروف و هم استخوان نوعی بافت پیوندی هستند که در حین رشد طولی استخوان‌ها، در صفحات رشد جانشین یکدیگر می‌شوند.

۵ (۳) **B** ترکیبی در مرحلهٔ (۳) این مدل، شیرهٔ پرورده به صورت توده‌ای در آوند آبکش حرکت می‌کند. برای این کار و عبور برخی مواد از غشا نیاز به انرژی زیستی می‌باشد. میتوکندری اندامکی در یاختهٔ کناری یا همراه است که در آن چرخهٔ کربس رخ می‌دهد و *ATP* تولید می‌شود. این انرژی از یاختهٔ همراه به آوند آبکش منتقل می‌شود تا به جریان توده‌ای کمک کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: دقت کنید در مرحلهٔ (۱)، بارگیری از دیوارهٔ جانبی آوند آبکش رخ می‌دهد (*نه صفحهٔ آبکش*). | **گزینهٔ (۲)**: با افزایش ساکارز و کاهش مقدار آب در یاخته‌های آبکشی، آب از آوندهای چوبی وارد آوند آبکش می‌شود ولی دقت کنید که این انتقال از طریق **پلاسمودسم** نیست زیرا آوندهای چوبی مرده‌اند و پروتوپلاست خود را از دست داده‌اند. | **گزینهٔ (۴)**: دقت کنید که فقط مواد آلی با صرف انرژی وارد محل مصرف می‌شوند ولی آب موجود در آوند آبکشی به وسیلهٔ اسمز وارد آوند چوبی و کمی هم اندام مصرف می‌شود.

B ۶ (۱) ترکیبی فقط مورد (ب) عبارت را به‌طور صحیح تکمیل نمی‌کند. تولید محصولات تخمیری مانند فرآورده‌های لبنی مربوط به دورهٔ زیست‌فناوری سنتی است. البته دقت کنید که پیرووات با از دست دادن CO_2 به لاکتات تبدیل نمی‌شود. در روش تخمیر لاکتیکی پیرووات با گرفتن الکترون‌های $NADH$ به لاکتات تبدیل می‌شود.

تله‌های تستی الف) برای اینکه اثرات درمانی و مدت زمان فعالیت پلاسمینی که با روش مهندسی پروتئین تولید می‌شود افزایش یابد، یک آمینواسید جانشین آمینواسیدی دیگر در توالی می‌شود. | ج) در زیست‌فناوری کلاسیک با استفاده از روش‌های تخمیر و کشت میکروارگانیسم‌ها تولید موادی مانند **پادزیست**، در این دوره ممکن شد. پادزیست ابزار مهمی برای دفاع در مقابل باکتری‌ها بود. | د) ورآمدن خمیر نان، به علت انجام تخمیر الکلی است. در تخمیر الکلی پیرووات با از دست دادن کربن دی‌اکسید به اتانال تبدیل و سپس اتانال با گرفتن الکترون‌ها $NADH$ به اتانول تبدیل می‌شود. تولید محصولات تخمیری مربوط به دورهٔ زیست‌فناوری سنتی است.

B ۷ (۱) ترکیبی دقت کنید که برای رسیدن از ساختار سوم به ساختار چهارم پروتئین‌ها، نیازی نیست الزاماً یک یا چند زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی اضافه کرد. مثلاً مولکول پیش‌انسولین فقط شامل یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی است و دارای ساختار سوم است اما با حذف زنجیرهٔ C، دارای دو زنجیره جدا می‌شود که به هم متصل هستند پس انسولین فعال دارای ساختار چهارم است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: به عنوان مثال پیوندهای هیدروژنی که در ساختار دوم و سوم تشکیل می‌شوند، در ساختار چهارم نیز قابل مشاهده هستند. | **گزینهٔ (۳)**: در فصل ۵ یازدهم، آموختید که پروتئین‌های مکمل و پرفورین نیز در عرض غشا قرار می‌گیرند که باعث ایجاد منفذ و از بین رفتن یاخته می‌شوند. | **گزینهٔ (۴)**: دقت کنید که کوآنزیم‌ها مواد آلی هستند! در نتیجه یون‌های فلزی مثل آهن و مس کوآنزیم محسوب نمی‌شوند.

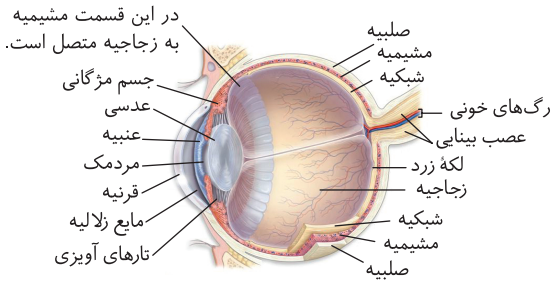
B ۸ (۴) ترکیبی دیابت شیرین نوع ۱ و MS هر دو بیماری خودایمنی هستند. در نتیجه به دنبال افزایش فعالیت قشر فوق کلیه و افزایش ترشح کورتیزول و سرکوب دستگاه ایمنی، علائم آن‌ها بهبود می‌یابد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند. مغز میانی در بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد. در نتیجه در آسیب به برجستگی‌های چهارگانه همانند MS قدرت بینایی فرد کاهش می‌یابد. | **گزینهٔ (۲)**: سه بخش اصلی نورون شامل آکسون، جسم یاخته‌ای و دندریت است. جسم یاخته‌ای همواره فاقد میلین است در نتیجه در MS آسیب نمی‌بیند (*البته آسیب MS همواره به یاختهٔ پشتیبان است (نه نورون‌ها!)*). | **گزینهٔ (۴)**: دقت کنید! عصب بینایی جزء دستگاه عصبی **محیطی** است در حالی که در MS، میلین‌ها در دستگاه عصبی **مرکزی** مورد حمله قرار می‌گیرند.

C ۹ (۴) همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. دقت کنید تغییر در توالی آمینواسید اینترفرون با کمک فرایند مهندسی پروتئین (*نه مهندسی ژنتیک*) انجام می‌شود. |
ب) نادرست است. جایگزین کردن یک (*نه یک جفت یا دو عدد*) آمینواسید باعث افزایش فعالیت ضدویروسی اینترفرون به اندازهٔ پروتئین طبیعی می‌شود. |
ج) نادرست است. آمیلازهایی که در باکتری‌های گرمادوست وجود دارد بدون مهندسی پروتئین و به صورت طبیعی پایداری بیشتری در مقابل گرما دارند. |
د) نادرست است. با توجه به متن کتاب درسی، از اینترفرون به عنوان دارو و از پلاسمین برای درمان (*هر دو به عنوان نوعی دارو*) استفاده می‌شود ولی دقت کنید که اینترفرون‌ها برخلاف پلاسمین، نقش آنزیمی یا همان کاتالیزوری ندارند.

B ۱۰ (۳) در شکل مقابل مشاهده می‌کنید که اجسام مژگانی (*حلقهٔ بین مشیمیه و عنبیه*) در برش چشم با تارهای آویزی و زلالیه در تماس هستند که زلالیه مسئول رساندن مواد به قرنیه و عدسی می‌باشد.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: تطابق با **تغییر** همگرایی، فقط مخصوص **عدسی** می‌باشد، در صورتی که قرنیه نیز از زلالیه تغذیه می‌کند، ولی همگرایی ثابتی دارد (*قرنیه تغییر همگرایی ندارد*). | **گزینهٔ (۲)**: با توجه به شکل مقابل، شبکیه به‌طور کامل با زجاجیه در ارتباط است ولی این لایهٔ چشم با صلبیه که پردهٔ سفید خارجی است، اتصالی ندارد. | **گزینهٔ (۴)**: به‌طور مثال، مشیمیه در محل خروج عصب بینایی وجود ندارد.

C ۱۱ (۲) ترکیبی جانداری که **هشتمین** سطح سازمان‌دهی آن، **بوم‌سازگان** است، قطعاً دارای بافت، اندام و دستگاه بوده پس بدون شک **یوکاریوت** پریاخته‌ای است. موارد (ب) و (ج)، ویژگی‌هایی هستند که منحصر به همانندسازی یوکاریوت‌ها هستند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. در پروکاریوت‌ها نیز، تا پیش از پایان همانندسازی یک دنای حلقوی اولیه و تعدادی رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی خطی در حال همانندسازی دیده می‌شوند. پس ویژگی وجود رشتهٔ پلی‌نوکلئوتید خطی و حلقوی با قند دئوکسی‌ریبوز، مختص یوکاریوت‌ها نیست. | ب) درست است. نقطهٔ پایان همانندسازی در بیشتر باکتری‌ها (*دارای یک حباب همانندسازی*) یک نقطه است اما در یوکاریوت‌ها، همیشه یک نقطهٔ شروع همانندسازی، یک حباب را تشکیل می‌دهد که این حباب‌ها به سمت هم پیش می‌روند و نقطه‌ای که به هم می‌رسند، نقطهٔ پایان همانندسازی است. بنابراین هر حباب به دو نقطهٔ پایان همانندسازی می‌رسد (*که البته این نقاط با حباب‌های مجاور مشترک هستند اما در این عبارت، هر حباب به صورت جداگانه بررسی شده است*). | ج) درست است. نقاط وارسی و چرخهٔ یاخته‌ای، اصطلاحاتی مختص به یوکاریوت‌ها هستند که همانندسازی دنای هسته‌ای یاخته‌های یوکاریوتی، بین G_1 و G_2 صورت می‌گیرد که هریک دارای یک نقطهٔ وارسی هستند. (*در عبارت (ب) و (ج) به کلمهٔ «بافت‌ها و اندام‌ها» دقت کنید چون این نکته بیانگر پریاخته‌ای بودن و تمایزیافتگی‌ها است.*) | د) نادرست است. وجود پنج نوع باز آلی (A، C، G، T و U) و دو نوع آنزیم فعال (DNA *پلیمراز و هلیکاز*) ویژگی مشترک بین یوکاریوت و پروکاریوت است و منحصر به یوکاریوت‌ها نیست.

B ۱۲ (۲) در مدل همانندسازی حفاظتی، در هر نسل **یک** مولکول دنا با دو رشتهٔ مادری وجود دارد و سایر مولکول‌ها دارای دو رشتهٔ جدید می‌باشند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: درست است. فقط در همانندسازی دنا با روش غیرحفاظتی (*پراکنده*)، می‌توان در هر رشتهٔ دنای محصول، هر دو نوع نوکلئوتید با ایزوتوپ N^{14} و N^{15} را مشاهده کرد. | **گزینهٔ (۳)**: درست است. طبیعی است که واژهٔ همانندسازی یعنی تولید محصولات مشابه با هم و مشابه با دنای اولیه! پس در هر سه روش همانندسازی، به دلیل اهمیت DNA، نباید DNA جدید با اولیه متفاوت باشد. از طرفی در تست به‌طور معمول را آورده است که شما به جهش فکر نکنید! | **گزینهٔ (۴)**: درست است. در روش **نیمه‌حفاظتی** که منظور عبارت است، فقط پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ الگو شکسته می‌شود ولی پیوند فسفودی‌استری شکسته نمی‌شود (*عزیزان دقت کنید که حدود ۴۰ درصد تست‌های کنکور را می‌توانید با روش رد گزینه جواب دهید!*).

C ۱۳ ۳ ریزوبیوم برخلاف باکتری‌های نیترات‌ساز خاک، می‌تواند نیتروژن را تثبیت کند اما هیچ‌کدام توانایی فتوسنتز و استفاده از نور برای تولید مواد آلی از کربن را ندارند. دقت کنید که باکتری‌های نیترات‌ساز، مواد آلی را از معدنی تولید می‌کنند ولی برای این عمل از نور استفاده نمی‌کنند (*فصل ۶ دوازدهم*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: ریزوبیوم پروکاریوت و آزولا یوکاریوت است. ترجمهٔ یک رنای پیک به‌طور هم‌زمان توسط چندین رناتن درون سیتوپلاسم، هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها دیده می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: ریزوبیوم همانند استرپتوکوکوس نومونیا، پروکاریوت است. دنابسپاراز یک آنزیم پروتئینی است و برای ساخت آن نیاز به کدون‌های رنای پیک و آنتی‌کدون‌های رنای ناقل است. پروکاریوت‌ها همه انواع رناها را توسط یک نوع رنابسپاراز می‌سازند. | **گزینهٔ (۴)**: ریزوبیوم و سیانوباکتری هر دو توانایی تثبیت نیتروژن و تبدیل آن به یون آمونیوم یک بار مثبت را دارند و هر دو با گیاهان رابطهٔ همزیستی دارند. دقت کنید که برخی سیانوباکتری‌ها توانایی تثبیت نیتروژن را دارند که البته در تحلیل این گزینه تفاوتی ایجاد نمی‌کند.

C ۱۴ ۴ همهٔ موارد عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تستی الف در تولیدمثل رویشی انجام لقاح و تقسیم میوز مشاهده نمی‌شود. | ب هم ریشه (*در گیاهان حرا*) و هم ساقه (*در اکثر گیاهان*) می‌توانند دارای زمین‌گرایی منفی باشند در حالی که اکسین تنها در جوانه‌های انتهایی ساقه تولید می‌شود. | ج منظور از ساختارهایی با برگ‌های بسیار جوان، جوانه‌ها می‌باشند ولی توجه داشته باشید که گیاه سیب‌زمینی از جوانه‌ها منشأ می‌گیرد در حالی که در زیر خاک به صورت عمودی رشد می‌کند. | د منظور از محل اتصال برگ به شاخه، **گره** می‌باشد ولی توجه داشته باشید که گیاه توت‌فرنگی از گره‌هایی ایجاد می‌شود که روی خاک تشکیل می‌شوند (*نه زیر خاک*) و سپس همهٔ مواد مورد نیاز خود را می‌سازد.

C ۱۵ ۴ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند و فقط (د) صحیح است. ابتدا دقت کنید که یاختهٔ نگهبان روزنه هم راکیزه و هم سبزدیسه دارد. منظور صورت سؤال مجموعهٔ پروتئینی یا **کانال آنزیمی ATPساز** است که هم انتشار تسهیل شدهٔ پروتون و هم نقش آنزیمی دارد. این کانال در راکیزه می‌تواند با انتشار تسهیل شده H^+ را از فضای بین دو غشا به سمت بستره منتقل کند. طی این عمل با افزایش H^+ در بستره، باعث **کاهش pH** در این محل می‌گردد. از طرفی حتماً می‌دانید که این کانال در غشای تیلاکوئید نیز وجود دارد و سبب انتقال H^+ از درون تیلاکوئید به بسترهٔ سبزدیسه می‌شود. بستره، محلی واجد دنای حلقوی در راکیزه و سبزدیسه می‌باشد.

تله‌های تستی الف ATPسازی این مجموعه در سبزدیسه از نوع ساخته شدن نوری ATP و در راکیزه از نوع اکسایشی می‌باشد. | ب این مجموعهٔ پروتئینی، بخشی از زنجیرهٔ انتقال الکترون نیست ولی عمل آن مرتبط با زنجیرهٔ انتقال الکترون می‌باشد. دقت کنید که الکترونی از این مجموعه عبور نمی‌کند. | ج این مجموعهٔ آنزیمی، در راکیزه سبب انتقال پروتون‌ها از خارجی‌ترین فضای راکیزه (*بین دو غشا*) به بستره می‌شود ولی در سبزدیسه وظیفهٔ انتقال پروتون از درونی‌ترین فضا (*درون تیلاکوئید*) به بستره را دارد.

B ۱۶ ۴ **ترکیبی** اریتروپویتین در کبد و کلیه‌ها تولید می‌شود که زیر دیافراگم هستند و می‌توانند بر مغز قرمز استخوان‌ها اثر بگذارند که این مغز در استخوان‌های دو طرف ماهیچهٔ دیافراگم وجود دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: طبق متن کتاب درسی، یاخته‌ها در پاسخ به عوامل محیطی سرعت تقسیم خود را تنظیم می‌کنند که این ویژگی حتی در یاخته‌های بنیادی و مریستمی با قدرت تقسیم **دائمی** نیز دیده می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: طبق متن کتاب درسی، در گیاهان در محل آسیب‌دیده، نوعی **عامل رشد** (*نه نمو*) تولید می‌شود که با تقسیم سریع، **توده‌های یاخته‌ای** که مانع نفوذ میکروب می‌شوند را تولید می‌کند. | **گزینهٔ (۳)**: عامل رشد در زیر محل زخم پوستی، با افزایش **سرعت تقسیم یاخته‌ها** باعث بهبود زخم می‌شود (*نه با از بین بردن یاخته‌های آسیب‌دیده!*).

B ۱۷ ۴ آخرین خط دفاعی این دستگاه، منظور درشت‌خوارها یا همان **ماکروفاژهای** درون حبابک‌ها هستند که فقط گزینهٔ (۴) از ویژگی‌های آن می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. درشت‌خوارها یاخته هستند و ترشحات ضدمیکروبی نیستند و در خط **دوم** دفاعی، با بیگانه‌خواری سبب از بین رفتن عامل بیگانه می‌شوند. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. درشت‌خوارها برخلاف یاخته‌های دارینه‌ای، نمی‌توانند قسمتی از میکروب را در سطح خود قرار داده و برای عرضهٔ آن‌ها به سایر یاخته‌های ایمنی، به گرهٔ لنفاوی ببرند! | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. درشت‌خوارها در **خون** وجود ندارند و توانایی دیاپدز (*تراگذری*) یعنی خروج از رگ خونی نیز ندارند (*به انتقال مواد در دو طرف رگ لنفی، تراگذری عنوان نمی‌شود*). | **گزینهٔ (۴)**: درست است. منشأ درشت‌خوارها و یاخته‌های بیگانه‌خوار دندریتی از **مونوسیت‌ها** می‌باشد که خود آن‌ها از یاخته‌های **میلوئیدی** مغز استخوان تمایز یافته‌اند. دقت کنید که یاخته‌های بیگانه‌خوار دارینه‌ای همانند ماستوسیت‌ها در بخش‌هایی از بدن وجود دارند که **این بخش‌ها** مثل پوست، لولهٔ گوارش و ... با محیط بیرون در ارتباط می‌باشند و در این بخش‌ها به فراوانی یافت می‌شوند.

B ۱۸ ۳ از آمیزش دو نوع ذرت، با ژنوتیپ‌های مشابه $AaBbCc$ همه نوع ژنوتیپ و فنوتیپ در نسل بعد آن‌ها محتمل می‌باشد. در این سؤالات در مورد صفات چند ژنی دقت کنید که تعداد ژن‌های بارز را بشمارید تا به فنوتیپ مورد نظر برسید. والدین هرکدام دارای سه ژن بارز می‌باشند. قطعاً گزینه‌های (۱) و (۲) نادرست هستند چون در گزینهٔ (۱)، چهار ژن بارز A، A، B، C و در گزینهٔ (۲)، نیز دو ژن بارز A و B وجود دارد. در آخر دقت کنید که ذرت‌های هر دو گزینهٔ (۳) و (۴) دارای سه ژن بارز هستند ولی در سؤال ذکر شده که ذرتی را انتخاب کنید که ژنوتیپ والدین را نداشته باشد. پس جواب گزینهٔ (۳) می‌شود.

B ۱۹ ۳ لقاح موقعی آغاز می‌شود که غشای اسپرم و اووسیت، با هم ادغام شوند. در این حالت، افزایش سطح غشای اووسیت با مصرف نوعی مولکول زیستی حاوی نوکلئوتید توسط آن (ATP) رخ می‌دهد چون باید موادی با اگزوسیتوز از اووسیت خارج شوند که حتماً به صرف ATP نیاز دارد.

تله‌های تستی **گزینه‌های (۱) و (۲)**: دقت کنید این موارد قبل از لقاح رخ می‌دهند، نه حین آن! | **گزینهٔ (۴)**: دقت کنید هستهٔ تخمک با اسپرم ادغام می‌شود نه اووسیت ثانویه!

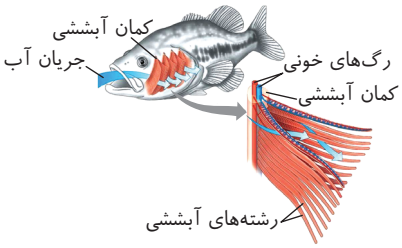
C ۲۰ ۳ فقط مورد (الف) نادرست تکمیل می‌کند.

تله‌های تستی الف نادرست است. توالی افزاینده، نوعی توالی **تنظیمی** است. خب تغییر در توالی تنظیمی می‌تواند سبب تغییر در **مقدار** RNAسازی شود. | ب درست است. ژن سازندهٔ کلاژن فقط در بافت **پیوندی** بیان می‌شود ولی یاختهٔ ماهیچه‌ای دوهسته‌ای در قلب، این ژن را به صورت غیرفعال دارد. پس اختلال در این ژن، اثری در بیان آن در این یاخته ندارد. | ج درست است. جهش در توالی‌های **بین ژنی**، قطعاً سبب تغییر محصول نمی‌شود چون رونویسی فقط از روی ژن انجام می‌شود. | د درست است. تغییر در تعداد نوکلئوتید می‌تواند باعث تغییر در چارچوب خواندن شود ولی جهش دگرمعنا مربوط به نوع جانشینی است و به تعداد نوکلئوتیدها ربطی ندارد.

B ۲۱ ۳ گیرنده‌های حواس ویژهٔ بینایی، شنوایی، بویایی، چشایی و تعادلی در سر قرار دارند که همگی فقط توسط اسکلت محوری محافظت و نگهداری می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** **همهٔ** استخوان‌های بدن، دارای هر دو نوع بافت متراکم (*فشرده*) و اسفنجی هستند. | **گزینهٔ (۲):** اسکلت محوری در حفاظت از مغز، قلب و شش‌ها نقش اصلی دارد ولی برخلاف بخش جانبی اسکلت، نقش **کمی** در **حرکات** بدن دارد. | **گزینهٔ (۴):** با توجه به شکل یاختهٔ استخوانی در فصل ۳ یازدهم، این یاخته دارای رشته‌های سیتوپلاسمی متعددی می‌باشد ولی اسکلت شامل مفصل و غضروف نیز می‌باشد که یاخته‌های آن‌ها این ویژگی را ندارند. دقت کنید که استخوان یک اندام با یاخته‌های متنوع است و آن را با بافت استخوانی اشتباه نگیرید.

C ۲۲ ۳ با توجه به شکل کتاب درسی، هر آبشش ماهی تعدادی کمان آبششی دارد که به هر کمان بیش از یک ردیف رشته‌های آبششی هم‌اندازه متصل است.

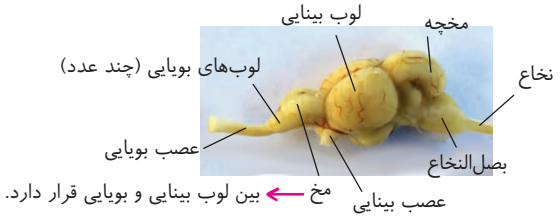


تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** واکوئول انقباضی نوعی واکوئول دفعی است که برای تنظیم اسمزی یاخته، آب و یون‌های اضافی را خارج می‌کند. | **گزینهٔ (۲):** انتهای نفریدی منفذی است که به بیرون باز می‌شود ولی انتهای لوله‌های مالپیگی به روده راه دارد. | **گزینهٔ (۴):** دهان در ماهی‌ها و قورباغه‌ها به ترتیب نقش انتقال آب و هوا برای رسیدن به آبشش‌ها یا شش‌ها دارد.

B ۲۳ ۱ آنزیم روبیسکو در هر فعالیت اکسیژنازی یا کربوکسیلازی خود، از **ریبولوزبیس فسفات** به عنوان **پیش‌مادهٔ آلی** استفاده می‌کند. در آخرین مرحلهٔ چرخهٔ کالوین این قند دوفسفاته همراه با مصرف ATP و تولید ADP (*مادهٔ دوفسفاته*) ایجاد می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** ریبولوزبیس فسفات در واکنش‌های **تنفس نوری** تجزیه شده و به مواد C_2 و C_3 تبدیل می‌شود (*پس در فعالیت اکسیژنازی به مادهٔ شش‌کربنی تبدیل نمی‌شود*). | **گزینهٔ (۳):** ریبولوزبیس فسفات در اثر فعالیت **اکسیژنازی** در تنفس نوری تجزیه می‌شود ولی طی فعالیت کربوکسیلازی در اثر ترکیب با CO_2 به مادهٔ شش‌کربنی ناپایدار چرخهٔ کالوین تبدیل شود. | **گزینهٔ (۴):** هم در تنفس نوری و عمل اکسیژنازی روبیسکو و هم در فعالیت کربوکسیلازی آن ابتدا ریبولوزبیس فسفات به مادهٔ ناپایداری تبدیل می‌شود. در تنفس نوری مادهٔ پنج‌کربنی، ناپایدار شده و تجزیه می‌شود. در فعالیت کربوکسیلازی نیز ابتدا به مادهٔ شش‌کربنی ناپایدار تبدیل می‌شود.

C ۲۴ ۳ همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، **مخ** در مغز ماهی بین پیازهای بویایی و لوب بینایی قرار دارد. مخ در انسان بیشترین حجم مغز را به خود اختصاص می‌دهد.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در مغز ماهی، **بصل‌النخاع** در زیر مخچه قرار دارد که این قسمت در انسان تقویت پیام‌های حسی را انجام نمی‌دهد. این عمل توسط **تالاموس** رخ می‌دهد. | **گزینهٔ (۲):** در بین مخ و مخچه، لوب **بینایی** وجود دارد که نقشی در تشخیص پیام بویایی ندارد! | **گزینهٔ (۴):** در انسان، تولید پیام عصبی را پیاز بویایی انجام نمی‌دهد بلکه گیرنده‌های بویایی در بینی انجام می‌دهند.

C ۲۵ ۳ **ترکیبی** در درون **تخمک**، یکی از یاخته‌های رشد کرده در پارانشیم خورشِ گیاهانِ نهان‌دانه، بزرگ شده و میوز انجام می‌دهد. دقت کنید که بخش اول این عبارت، مرحلهٔ **تلوفاز میوز ۱** را شرح می‌دهد که در این مرحله، دوک‌ها تخریب شده‌اند و مشاهده نمی‌گردند، از طرفی سانتریولی (*اجسام استوانه‌ای عمود بر هم*) نیز در این **گیاهان** دیده نمی‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** منظور از مرحلهٔ جدا شدن الل‌ها در هر جایگاه ژنی، مرحلهٔ **آنافاز میوز ۱** با جدا شدن کروموزوم‌های همتا است که در این مرحله به دلیل نبودن غشای هسته، همهٔ عوامل کروموزومی و سیتوپلاسمی در مجاورت هم می‌باشند. در این حالت جایگاه قندکافت (*مرحلهٔ تولید پیروات*) و قرارگیری کروموزوم‌ها و عوامل هیستونی آن‌ها، همگی در سیتوپلاسم می‌باشد. | **گزینهٔ (۲):** در **آنافاز میوز ۲**، در پی تجزیهٔ پروتئین‌های سانترومری، کروماتیدهای خواهری از هم جدا شده و به عنوان کروموزوم‌های دختری درمی‌آیند. طی این عمل عدد کروموزومی یاخته نیز دو برابر می‌گردد (*چون دو کروماتید خواهری تا وقتی به هم متصل هستند، یک کروموزوم به حساب می‌آیند ولی وقتی از هم جدا شدند، به دو کروموزوم دختری تبدیل می‌شوند*). | **گزینهٔ (۴):** در **پروفاز میوز ۱**، کراسینگ‌اور (*چلیپایی شدن*) در یاخته رخ می‌دهد که در این مرحله، هنوز پوشش دولایه‌ای منفذدار هسته، کامل از بین نرفته است و رشته‌های ریزلوله‌ای دوک، در اطراف پوشش هسته قرار دارند.

C ۲۶ ۳ **ترکیبی** موارد (ب)، (ج) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تستی **الف** درست است. لیگاز مستقیماً باعث ایجاد پیوند فسفودی‌استر بین قطعات DNA می‌شود ولی ضمن عمل آن به صورت خودبه‌خودی تعدادی پیوند هیدروژنی بین بازهای **پورینی** و **پیریمیدینی** برقرار می‌شوند. | **ب** نادرست است. جایگاه تشخیص $EcoR1$ یک جایگاه با شش جفت نوکلئوتید به شکل

GAATTC
CTTAAG

می‌باشد و محل شکست پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید پورین‌دار A و G می‌باشد (*ضمن عمل نوکلئازی این آنزیم، پیوندهای هیدروژنی بین بازهای A و T نیز خودبه‌خود شکسته می‌شوند*). | **ج** نادرست است. هلیکاز دو رشتهٔ DNA را از هم باز می‌کند و پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل پورین‌دار و پیریمیدین‌دار را می‌شکنند. | **د** نادرست است. دنابسپاراز فعالیت **ویرایشی** نیز دارد و می‌تواند پیوند اشتراکی فسفودی‌استر را بشکند که ممکن است این پیوند بین دو نوکلئوتید پورین‌دار مجاور هم برقرار شده باشد.

B ۲۷ ۴ مونوسیت‌ها هستهٔ لوبیایی‌شکل دارند و بیشترین نسبت هسته به حجم را لنفوسیت‌ها دارند. هر دو نوع یاخته می‌توانند سبب تولید یاخته‌های جدید شوند. مونوسیت‌ها با تمایز، یاخته‌های دارینه‌ای یا درشت‌خوار ایجاد می‌کنند و لنفوسیت‌های B و T، طی تقسیم، لنفوسیت‌های دیگری ایجاد می‌کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** بازوفیل‌ها هستهٔ دوقسمتی روی هم افتاده دارند و نوتروفیل‌ها هستهٔ چندقسمتی دارند. بازوفیل‌ها دارای هپارین در دانه‌های خود بوده که مانع تشکیل فیبرین می‌شود، نه اینکه فیبرین‌ها را از بین ببرد. این عمل کار پلاسمین است. | **گزینهٔ (۲):** لنفوسیت حاوی هستهٔ تکی بیضی‌شکل بوده و ائوزینوفیل‌ها در سیتوپلاسم خود دانه‌های روشن درشت دارند. لنفوسیت‌ها در خط دوم و سوم، اما ائوزینوفیل‌ها تنها در خط دوم فعالیت دارند. | **گزینهٔ (۳):** ائوزینوفیل‌ها حاوی هستهٔ دمبلی‌شکل بوده و مونوسیت‌ها توانایی تولید یاخته‌های بیگانه‌خوار ماکروفاژ و دندریتی دارند. ائوزینوفیل‌ها در از بین بردن انگل‌ها نقش دارند (*نه یاخته‌های خودی!*) اما ماکروفاژها می‌توانند سبب از بین بردن گویچه‌های قرمز سالم بدن شوند.

B ۲۸ (۱) **صحت‌کیبی** در صفات تک‌جایگاهی انواع رخ‌نمودها از انواع الل‌ها کمتر نیست. چون در هر صورت ترکیب هر اللی در حالت خالص، رخ‌نمود خود را نمایان می‌کند. مثلاً یک صفت تک‌جایگاهی دو اللی با رابطهٔ بارز و نهفتگی، دو نوع و در حالت هم‌توانی سه نوع رخ‌نمود می‌تواند داشته باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: نمی‌توان گفت انواع ژن‌نمودهای خالص همواره از ناخالص بیشتر است. مثلاً در صفات دواللی به این صورت است که دو نوع خالص (AA و aa) و یک نوع ناخالص Aa وجود دارد ولی در چنداللی‌ها، انواع ژن‌نمود ناخالص بیشتر از خالص یا مساوی با آن می‌باشد، مثلاً برای صفت سه‌اللی، مثل گروه خونی ABO، انواع ژنوتیپ خالص با ناخالص برابر است. | **گزینهٔ (۳)**: عوامل محیطی هم روی بیان ژن و رخ‌نمود جاندار مؤثر است و هم در اثر **جهش** می‌تواند روی ژنوتیپ اثر کند. | **گزینهٔ (۴)**: اگر ژن صفت فوق روی کروموزوم X باشد در اسپرم‌های Yدار، برای آن صفت، اللی وجود ندارد.

C ۲۹ (۱) **صحت‌کیبی** یاخته‌های دربر گیرندهٔ کیسهٔ رویانی، یاخته‌های **بافت خورش** هستند که فقط گزینهٔ (۱) درست است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: درست است. چون یاخته‌های بافت خورش، **دیپلوئید** هستند، امکان جهش بزرگ از نوع جابه‌جایی بین کروموزوم‌های غیرهمتا و جهش مضاعف‌شدگی بین کروموزوم‌های **همتا** در آن وجود دارد. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. آندوسپرم دانهٔ دولپه‌ای‌ها، جذب **لپه‌ها** می‌شود، نه بافت خورش اطراف کیسهٔ رویانی! | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. وقتی کیسهٔ رویانی درون پارانشیم خورش قرار دارد یعنی میوز در این بافت قبلاً انجام شده است و یاخته‌های دیگر فقط به محافظت از دانه می‌پردازند و میوز نمی‌کنند (*دقت کنید که در هر تخمک، فقط یکی از یاخته‌های پارانشیم خورش می‌تواند میوز کند و یک کیسهٔ رویانی بسازد*). | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. در نهان‌دانگان یاختهٔ کوچک حاصل از تقسیم میتوز **تخم اصلی** به **رویان** تبدیل می‌شود. دقت کنید که سؤال در مورد پارانشیم خورش قرار گرفته در **اطراف** کیسهٔ رویانی می‌باشد.

C ۳۰ (۴) مشخص شدن ساختار اول رشتهٔ پلی‌پپتید، در آخرین قسمت از مرحلهٔ طویل شدن سنتز پلی‌پپتید رخ می‌دهد. بعد از اینکه آخرین رنای ناقل وارد جایگاه A ریبوزوم شد و با رمزهٔ مکمل خود پیوند هیدروژنی برقرار کرد، پیوند بین آمینواسید و نوکلئوتید در جایگاه P شکسته شده و آخرین آمینواسید به انتهای زنجیرهٔ پلی‌پپتید در جایگاه A متصل می‌شود و ساختار اول پلی‌پپتید مشخص می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: آخرین پیوند بین نوکلئوتید و آمینواسید، در مرحلهٔ پایان ترجمه در جایگاه P شکسته می‌شود که این عمل بعد از ایجاد ساختار اول پروتئین رخ می‌دهد. | **گزینهٔ (۲)**: آخرین جابه‌جایی رناتن در طول رنای پیک، در آخرین مرحلهٔ طویل شدن و پس از افزوده شدن پلی‌پپتید به رنای ناقل جایگاه A رخ می‌دهد تا یکی از سه رمزهٔ پایانی وارد رناتن می‌شود. | **گزینهٔ (۳)**: جایگاه A رناتن، حاوی رمزهٔ پایان می‌شود و اشغال آن توسط عوامل آزادکننده در مرحلهٔ پایان رخ می‌دهد که این کار نیز پس از پایان ایجاد ساختار اول پروتئین رخ می‌دهد.

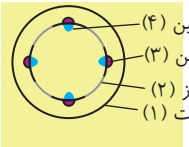
B ۳۱ (۴) یادگیری **حل مسئله** از نوع غذاگیری از گوشت متصل به نخ آویزان از شاخهٔ درخت، مخصوص **پرندگانی** مثل کلاغ‌ها می‌باشد که در اغلب آن‌ها نظام جفت‌گیری **تک‌همسری** مشاهده می‌شود. در این جانداران، هزینهٔ مصرفی برای رشد جوجه‌ها را هر دو والد نر و ماده به‌طور اشتراکی می‌پردازند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: هر دو رفتار **شامپانزه‌ها** در گرفتن غذا از موریانه‌ها یا موز آویزان در اتاق از نوع یادگیری حل مسئله می‌باشند. | **گزینهٔ (۲)**: موش‌ها از ژن B خود در رفتار **غریزی** برای نگهداری از نوزادان استفاده می‌کنند. آزمایش جعبه اسکینر به بررسی رفتار آزمون و خطای موش می‌پردازد. | **گزینهٔ (۳)**: **پرنده‌هایی** مد نظر هستند که از خوردن پروانهٔ سمی صرف‌نظر می‌کنند که در گونهٔ **کاکایی** (*نوعی پرنده*) می‌تواند رفتار غریزی غذادهی به جوجه را پس از یادگیری به صورت سریع‌تر انجام دهد.

نکته در این تست دقت کنید که منظور در گزینهٔ (۳) و (۴) بررسی کل پرندگان است چون در سؤال ذکر کرده است که ویژگی فوق در برخی گونه‌های آن‌ها رخ می‌دهد.

C ۳۲ (۳) فقط مورد (الف) درست است. نام‌گذاری بخش‌های شماره‌دار: (۱): روپوست، (۲): کامبیوم آوندساز، (۳): آبکش نخستین و (۴): چوب نخستین

همین اول کار توجه کنیم شکل مربوط به ساقهٔ گیاه دولپه است و نمی‌تونه ریشهٔ تک‌لپه باشه چون در سطح کتاب درسی، تک‌لپه‌ها رشد پسین و کامبیوم ندارند.



تله‌های تستی **الف** درست است. چوب نخستین ساقه از تقسیم یاخته‌های مریستمی نزدیک نوک ریشه ایجاد می‌شود. می‌دانیم یاخته‌های مریستمی نزدیک نوک ریشه توسط کلاهک محافظت می‌شوند. کلاهک بخش انگشتانه‌مانند انتهای ریشه است که با ترشح نوعی ترکیب پلی‌ساکارید سبب لزج شدن سطح ریشه و نفوذ راحت‌تر آن در خاک می‌شود. | **ب** نادرست است. اولاً شکل مربوط به ریشهٔ گیاه تک‌لپه نیست و ثانیاً روپوست ریشه، پوستک ترشح نمی‌کند. | **ج** نادرست است. در طی جابه‌جایی شیرهٔ پرورده در گیاه، با افزایش مقدار مواد آلی و به ویژه ساکارز (*نوعی رک ساکارید*)، مقدار آب یاخته‌های آبکشی کاهش پیدا می‌کند. در نتیجه، آب از یاخته‌های مجاور آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود و این کاهش مقدار آب را جبران می‌کند. ولی دقت کنیم یاخته‌های شمارهٔ (۳) آوند آبکش را نشان می‌دهند (*نه چوبی!!*) | **د** نادرست است. کامبیوم آوندساز، مقدار بافت چوب پسین به مراتب بیشتری نسبت به آبکش پسین می‌سازد ولی دقت کنیم، شکل مربوط به ریشهٔ گیاه تک‌لپه نیست!

B ۳۳ (۱) **صحت‌کیبی** یاخته‌ای که ریزکیسهٔ حاوی ناقل عصبی آن پاره شده است، یاختهٔ **پیش‌سیناپسی** است که پیام عصبی یا پتانسیل عمل برای رسیدن به پایانهٔ آکسون در طول آن حرکت کرده است و در انتهای آکسون خود این ناقل را اگزوسیتوز کرده است، ولی یاختهٔ دارای گیرندهٔ ناقل عصبی، یاختهٔ **پس‌سیناپسی** است که مثلاً اگر غده یا یک نورون مهار شده باشد، پیام در طول آن حرکت نمی‌کند.

توجه در خیلی از منابع، انتقال پیام از گیرندهٔ غیرعصبی به یاختهٔ بعدی را نیز سیناپس می‌دانند ولی دقت کنید که وقتی واژهٔ ناقل عصبی به کار می‌بریم یعنی یاختهٔ پیش‌سیناپسی باید نورون باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: یاختهٔ پاسخ دهنده به ناقل عصبی، یاختهٔ **پس‌سیناپسی** است. از طرفی یاختهٔ جذب‌کنندهٔ انتقال دهنده‌های عصبی اضافی، یاختهٔ پیش‌سیناپسی است. دقت کنید که یاختهٔ **پس‌سیناپسی** همواره یک یاختهٔ عصبی نیست و می‌تواند ماهیچه یا غده باشد! | **گزینهٔ (۳)**: در قسمت اول، منظور یاختهٔ **پس‌سیناپسی** است ولی یاختهٔ سازندهٔ ناقل عصبی، پیش‌سیناپسی است. یاختهٔ پس‌سیناپسی قادر به جذب دوبارهٔ ناقل‌های عصبی اضافی موجود در فضای سیناپسی نمی‌باشد. | **گزینهٔ (۴)**: هر دو مورد برون‌رانی ناقل عصبی و درون‌بری ناقل‌های اضافی توسط یاختهٔ **پیش**سیناپسی رخ می‌دهد که قید **برخلاف** برای آن نادرست است.

B ۳۴ (۲) ترکیبی فقط گزینهٔ (۲) صحیح است. باکتری‌های نیترات‌ساز خاک، شیمیوسنتزکننده‌اند و بدون نیاز به نور، به تولید مواد آلی و تثبیت کربن می‌پردازند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. باکتری‌های **ریزوبیوم**، در **ریشهٔ** (*اندام زمینی*) گیاه به تثبیت نیتروژن (*تبدیل N_2 به آمونیوم*) می‌پردازند. | **گزینهٔ (۳):** نادرست است. باکتری‌های آمونیاک‌ساز، مواد آلی خاک را به آمونیوم تبدیل می‌کنند ولی باکتری‌های همزیست با گونرا، **سیانوباکتری‌ها** هستند (*نه آمونیاک‌سازها!*). | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. تبدیل نیترات به آمونیوم، فقط **درون گیاه** و بدون نیاز به باکتری‌ها صورت می‌گیرد.

B ۳۵ (۳) در شکل مورد نظر، موارد (۱) تا (۴) به ترتیب مراحل S، متافاز، تقسیم سیتوپلاسم و G_0 می‌باشند. کروماتید کروماتین‌ها در مرحلهٔ S (۱) مضاعف می‌شوند ولی سانترومرها در مرحلهٔ آنافاز تقسیم دو برابر می‌شوند. از طرفی کروموزوم‌ها، در مرحلهٔ متافاز (۲) به فشرده‌ترین و کوتاه‌ترین حالت خود می‌رسند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** برحسب متن و شکل کتاب درسی، نقاط وارسی زیادی در چرخه وجود دارد ولی نقاط وارسی اصلی در انتهای G_1، G_2 و متافاز (*شمارهٔ ۲*) وجود دارد که کارهای انجام شده را بررسی می‌کنند. | **گزینهٔ (۲):** برخی یاخته‌ها مثل لنفوسیت‌های خاطره به‌طور **موقت** به مرحلهٔ G_0 می‌روند و سپس دوباره وارد چرخه می‌شوند. | **گزینهٔ (۴):** در مرحلهٔ تقسیم سیتوپلاسم جانوران، حلقهٔ انقباضی اکتین و میوزین وجود دارد (*دقت کنید که سؤال در مورد انسان می‌باشد*).

B ۳۶ (۴) با توجه به توضیحات سؤال فقط آمیزش بین $Aa \times Aa$ مدنظر می‌باشد که برخی از زاده‌ها AA یا aa هستند و با ژن‌نمود متفاوت از والدین به دنیا می‌آیند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. فرزند Aa، ناخالص است و دندان آسیاب دارد. | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. در این صفت، **دو** نوع رخ‌نمود **بارز** و **نهفته** وجود دارد. | **گزینهٔ (۳):** نادرست است. در این آمیزش در فرزندان **سه نوع** ژن‌نمود ایجاد می‌شود ولی والدین **یک نوع** ژن‌نمود دارند (*سه برابر و نه دو برابر*). | **گزینهٔ (۴):** درست است. در مورد یاخته‌های **چندهسته‌ای** ماهیچهٔ اسکلتی صحیح است.

B ۳۷ (۴) ترکیبی با توجه به شکل نوار قلب طبیعی، موج P به صورت متقارن و در زمان کوتاهی ثبت می‌شود ولی موج T، دامنهٔ زمانی طولانی‌تری دارد و نامتقارن است چون در ابتدا با سرعت زیادتری ثبت می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در هنگام استراحت عمومی، خونی در حفرات دهلیزها (*حفرات کوچک*) جمع نمی‌شود بلکه به دلیل باز بودن دریچه‌های دهلیزی بطنی، خون دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود. | **گزینهٔ (۲):** شروع ثبت موج P با فعالیت گره ضربان‌ساز است که قبل از انقباض مکانیکی دهلیزها ثبت آن آغاز می‌شود. | **گزینهٔ (۳):** در هنگام انقباض بطن‌ها، خون زیادی در سرخرگ‌های آئورت و شش جمع می‌شود ولی با به استراحت درآمدن قلب و خاصیت کشسانی این رگ‌ها، با برگشت سرخرگ آئورت به حالت اولیه، جریان متناوب خون خروجی از قلب، به صورت پیوسته درمی‌آید.

B ۳۸ (۳) منظور یاخته‌های بنیادی در مرحلهٔ تشکیل مورولا می‌باشند. این یاخته‌های بنیادی، یاخته‌هایی با قابلیت تقسیم زیاد و اینترفاز کوتاه بوده که می‌توانند به یاخته‌هایی بدون قدرت تقسیم (*نظیر نورون‌ها*) تمایز یابند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** یاخته‌های بنیادی جنینی که مربوط به مورولا هستند، می‌توانند پرده‌ها و قسمت‌های خارج جنینی را نیز بسازند. | **گزینهٔ (۲):** طبق متن کتاب درسی در فصل ۷ دوازدهم، هنوز در محیط آزمایشگاه شرایطی فراهم نشده که یاخته‌های بنیادی همهٔ بافت‌ها را به وجود آورند و یک جنین کامل بسازند. | **گزینهٔ (۴):** یاخته‌های بنیادی جنینی، از نوع مورولا منظور سؤال است. این یاخته‌ها در درون جدار لقاحی قرار دارند ولی مرحلهٔ بلاستوسیستی در خارج جدار لقاحی می‌باشد.

C ۳۹ (۲) ترکیبی موارد (الف) و (ج) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف) درست است. در جلوگیری از خونریزی‌هایی که درپوش تشکیل می‌شود، نیازی به **انعقاد خون** نیست. در نتیجه، فقط درپوش به صورت تجمع پلاکت‌ها تشکیل می‌شود و لخته تشکیل نمی‌شود و به تبع آن، پلاسمین هم فعال نمی‌شود (*پلاسمین آنزیمی پلاسمایی با عمر کوتاه برای تجزیه لخته می‌باشد*). | ب) نادرست است. در جلوگیری از خونریزی‌هایی که یون کلسیم نقش دارد (*خونریزی‌های وسیع شامل انعقاد و لخته*) پلاسمین (*نه هپارین*) موجب تجزیه فیبرین و سایر عوامل می‌شود (*هپارین ضد انعقاد خون است و مانع ایجاد فیبرین می‌شود*). | ج) درست است. ویتامین مؤثر در تولید گویچه قرمز که در رودهٔ بزرگ تولید می‌شود، همان ویتامین B_{12} است. این ویتامین، فقط در غذاهای **جانوری** یافت می‌شود و در حبوبات و برگ‌های سبز تیره یافت نمی‌شود. | د) نادرست است. با توجه به شکل کتاب درسی در فصل ۴ دهم در مورد دستگاه لنفی، از پشت قلب یک رگ لنفی حاوی گره‌های متعدد و یک مجرای لنفی قطور چپ بدون گره لنفی رد می‌شود ولی فقط مجرای لنفی که از پشت قلب عبور می‌کند، از بخش بالای ترقوه به‌طور مستقیم وارد سیاهرگ خونی می‌شود.

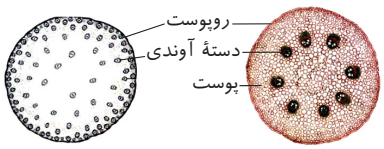
C ۴۰ (۴) ترکیبی جیبرلین و اکسین سبب رشد میوه‌ها و رویش سریع دانه‌ها می‌شوند پس توقف در تولید آن‌ها سبب کاهش اثر آن‌ها می‌شود. از طرفی جیبرلین با اثر بر لایهٔ خارجی آندوسپرم دانهٔ غلات که حاوی بافت پارانشیم است، مصرف ذخایر آن توسط رویان را زیاد کرده تا سبب رشد رویان شود. (*جیبرلین هورمون و مادهٔ شیمیایی مترشحه از گیاهان و قارچ‌ها است که روی رشد بر روی دانه رست برنج مؤثر است.*)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** توقف در عمل اکسین (*هورمون تولیدکنندهٔ عامل نارنجی*)، سبب **توقف** چیرگی رأسی شده و با فعالیت زیاد جوانهٔ کناری افزایش تولید شاخه و برگ و گل مشاهده می‌شود. (*تبدیل مریستم رویشی به زایشی برای گل‌دهی سریع‌تر می‌باشد.*) | **گزینهٔ (۲):** اتیلن (*هورمون رها شده از سوخت‌های فسیلی*) سبب ریزش برگ می‌شود، پس توقف در فعالیت آن، سرعت ریزش برگ را کم می‌کند و لایه زایندهٔ جداگر را دیرتر ایجاد می‌کند. | **گزینهٔ (۳):** سیتوکینین (*هورمون جوانی*) سبب ساقه‌زایی می‌شود پس توقف در تولید آن، سبب تأخیر در ساقه‌زایی و فعالیت جوانه‌ها می‌شود. (*در جوانه‌ها مریستم توسط برگ‌های بسیار جوان محافظت می‌شود.*)

B ۴۱ (۱) ترکیبی فقط مورد (ج) صحیح نمی‌باشد. انواع سازش‌ناپذیر گیرنده‌های حس پیکری، گیرنده‌های **درد** هستند که غلاف روی دندریت ندارند و به یک سازوکار حفاظتی به نام درد کمک می‌کنند.

تله‌های تستی الف) گیرندهٔ تعادلی مجاری نیم‌دایره و گیرنده‌های **وضعیتی** کپسول پوشانندهٔ مفصل، پیام وضعیت بدن را برای حفظ تعادل، به **مخچه** ارسال می‌کنند. | ب) گیرنده‌های تماسی در مناطق مختلف **پوست** تعداد متفاوتی دارند، برخی قسمت‌ها مثل لب‌ها و نوک انگشتان بیشتر و برخی مناطق کمتر هستند. این گیرنده‌ها با تماس، فشار و ارتعاش تحریک می‌شوند. | د) تغییر **طول** ماهیچه‌هایی که در کنار سیاهرگ قرار دارند، می‌تواند به جریان خون در آن‌ها کمک کند و از طرفی هنگام انقباض و تغییر طول ماهیچهٔ اسکلتی گیرنده‌های مکانیکی **وضعیتی** نیز تحریک می‌شوند.

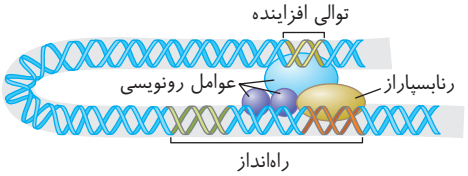
C ۴۲ ۱) صحت‌کیبی با توجه به فعالیت کتاب درسی دهم فصل ۶، شکل (۱) ساقهٔ یک گیاه دولپه و شکل (۲) ساقهٔ یک گیاه تک‌لپه می‌باشد. برای شکل (۱)، موارد (ب) و (د) و برای شکل (۲)، موارد (الف) و (ب) صدق می‌کنند.



ساقهٔ دولپه (۱) ساقهٔ تک‌لپه (۲)

تله‌های تستی **الف)** ریشهٔ افشان و منشعب، در گیاهان **تک‌لپه** قابل مشاهده است. گیاهان تک‌لپه، می‌توانند چندساله باشند مانند زنبق (*نوعی گیاه علفی چندساله که دارای زمین ساقه است که در خاک باقی می‌ماند*). | **ب)** گیاهانی که رویش روزمینی دارند، لپه(های) رویانشان از خاک بیرون آمده و به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کند. توجه کنیم اکثر گیاهانی که رویش روزمینی دارند دولپه‌اند (*مثل لوبیا*). ولی در این میان گیاهان تک‌لپه‌ای که رویش روزمینی دارند نیز دیده می‌شود (*مثل پیاز*). | **ج)** یاخته‌های پارانشیم ریشه، در تک‌لپه‌ها و دولپه‌ها فاقد توانایی فتوسنتز هستند. چون خب جایی که نور نرسه امکان فتوسنتز نیست! (*هر یاخته پرانشیمی، لزوماً فتوسنتزکننده نیست!*) | **د)** طبق فعالیت صفحهٔ ۹۱ زیست‌شناسی دهم، در ریشهٔ گیاه **دولپه** یاخته‌های آوند چوبی که در مرکز واقع‌اند قطر و ضخامت بیشتری دارند.

B ۴۳ ۱) منظور سؤال یاخته‌های **یوکاریوت** است که برای جلوگیری از ترجمه، به ایجاد نوعی رنای مکمل کوچک برای رنای پیک مبادرت می‌کنند. این جانداران برای تنظیم بیان ژن‌ها از **عوامل رونویسی** کمک می‌گیرند. این عوامل، همانند رنابسپاراز، فقط به **قسمتی** از راه‌انداز متصل می‌شوند و دقت کنید که بخش اولیه راه‌انداز خالی می‌ماند. اگر در شکل دقت کنید، دو عامل رونویسی متصل به راه‌انداز، هم‌شکل و هم‌اندازه هستند ولی فقط یکی از آن دو، به عامل رونویسی روی افزاینده متصل می‌شود.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: در این جانداران اپراتور وجود ندارد و مقدار رونویسی آن‌ها با تمایل پروتئین‌ها به بخش‌های غیرراه‌انداز مثل افزاینده تغییر می‌کند. | **گزینهٔ (۳)**: یوکاریوت‌ها می‌توانند حلقه‌ای برای رونویسی در هنگام اتصال برخی عوامل رونویسی به افزاینده و کشیدن آن به سمت راه‌انداز ایجاد کنند (*هر دو در مورد یوکاریوت‌هاست*). | **گزینهٔ (۴)**: با توجه دقیق در شکل کتاب درسی، عوامل رونویسی اندازهٔ متفاوتی دارند ولی لزومی نیست همهٔ آن‌ها به رنابسپاراز اتصال مستقیم داشته باشند.

B ۴۴ ۱) در بین لنفوسیت‌ها، یاخته‌های لنفوسیتی فعال از نوع پلاسموسیت (*پادتن‌ساز*) و لنفوسیت‌های T کشنده یا یاختهٔ کشندهٔ طبیعی (*پرفورین‌ساز*) می‌باشند که این لنفوسیت‌ها قدرت تکثیر ندارند. دقت کنید که در بین یاخته‌های خونی، فقط لنفوسیت‌های B و T اولیه و خاطره توانایی تکثیر دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: لنفوسیت‌های B و T در اولین برخورد با میکروب و لنفوسیت‌های **خاطره** در برخوردهای بعدی، قدرت تکثیر دارند. در هر بار تقسیمات آن‌ها، تعداد لنفوسیت‌های فعال (*عمل‌کننده*) تولید شده از تعداد یاخته‌های خاطره بیشتر می‌باشد ولی به قید قطعاً در سؤال دقت کنید. ممکن است اصلاً میکروب بار دوم وارد بدن نشود و این یاخته‌ها تقسیم نکنند و یا وقتی میکروب وارد شد، این یاخته‌ها از بین رفته باشند. | **گزینهٔ (۳)**: یاخته‌های پادتن‌ساز و T کشنده، لنفوسیت‌های عمل‌کننده هستند که قطعاً عمر طولانی و حافظهٔ ایمنی ندارند ولی یاخته‌های لنفوسیتی **خاطره** تا مدت‌ها در خون باقی می‌مانند. | **گزینهٔ (۴)**: لنفوسیت‌های خط سوم دفاعی، اختصاصی هستند و دارای انواع مختلفی گیرندهٔ آنتی‌ژنی نیستند. این یاخته‌ها به **یک** نوع آنتی‌ژن خاص پاسخ می‌دهند.

نکته لنفوسیت‌ها، همگی گیرنده‌های غشایی متنوعی دارند (*مثلاً گیرندهٔ هورمون و سایر پیک‌ها*) ولی در نوع اختصاصی آن‌ها (B و T) هرکدام یک نوع **گیرندهٔ آنتی‌ژنی** دارند.

C ۴۵ ۱) فقط مورد (الف) صحیح است.

تله‌های تستی **الف)** درست است. جفت، رابط بین مادر باردار و جنین است. جفت دو قسمت دارد که بند ناف، بخش جنینی و دیوارهٔ رحم بخش مادری آن است. این اندام از هفتهٔ دوم در ماه اول شروع به تشکیل می‌کند و در هفتهٔ دهم یعنی در ماه سوم تکمیل می‌شود. | **ب)** نادرست است. اساس تست بارداری، هورمون HCG است که از برون‌شامهٔ جنین (کوریون) ترشح می‌شود. | **ج)** نادرست است. پرده‌های محافظ جنین **بعد** از جایگزینی (*نه هم‌زمان با آن*) تشکیل می‌شوند. | **د)** نادرست است. **هم‌زمان** با تشکیل جفت، لایه‌های زایندهٔ جنینی تشکیل می‌شوند.

A ۴۶ ۴) ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای داخلی در **بازدم عمیق** نقش دارد و منقبض می‌شود و به هنگام انقباض آن، کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی خارج می‌شود ولی منظور سؤال از **جلو** آمدن دنده‌ها، فرایند **دم** است که طی آن ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای **خارجی** در حال انقباض می‌باشند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: دیافراگم در هنگام **دم** از حالت گنبدی خارج شده و با انقباض خود، به صورت مسطح درمی‌آید. در این حالت به پایین آمده و فاصلهٔ آن تا ترقوه‌ها زیاد می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: در هنگام دم، مکش قفسهٔ سینه به جریان خون **سیاهرگی** (*رگ‌های دارای دریچه‌های لانه کبوتری*) کمک می‌کند. | **گزینهٔ (۳)**: فشار هوای درون شش‌ها در هنگام دم کم می‌شود تا هوا وارد آن شود که کمترین فشار آن در دم عمیق ایجاد می‌شود.

B ۴۷ ۴) در این خانواده والدین گروه خونی $AODd$ و $BODd$ داشته‌اند و چون هر دو والد Rh مثبت هستند، پس فرزند جدید از نظر Rh، قطعاً Rh منفی داشته است و فاقد پروتئین D می‌باشد. حتماً به یاد دارید که گروه خونی ABO، عوامل **کربوهیدراتی** در سطح گویچهٔ قرمز دارد (*نه پروتئینی*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: اگر فرزند فوق را با گروه خونی $AODd$ را در نظر بگیرید، فاقد کربوهیدرات B بوده است. | **گزینهٔ (۲)**: اگر فرزند را به صورت $OODD$ در نظر بگیرید، در غشای Rbc، دارای پروتئین D می‌باشد. | **گزینهٔ (۴)**: دو صفت گروه خونی Rh و ABO ژن‌های مستقل دارند و بروز هر صفت ربطی به نوع ایجاد صفت دیگر ندارد.

C ۴۸ ۴) صحت‌کیبی در مورد گیاهی مثل موز که بی‌دانه و حاوی دانه‌های ریز نارس هستند، صادق است. چون در فصل ۶ یازدهم آموختید که این گیاه تریپلوئید است. پس هر هستهٔ یاختهٔ پیکری آن، برای هر کروموزوم، دو کروموزوم همتای دیگر دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: منظور **پیازها** هستند که ساقهٔ آن‌ها زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانند است ولی رویش دانهٔ آن‌ها از نوع **روزمینی** می‌باشد. | **گزینهٔ (۲)**: ساقهٔ پیازی برگ زیرزمینی دارد که از آن‌ها علاوه بر پیاز خوراکی می‌توان به نرگس و لاله اشاره کرد که نهان‌دانه هستند و لقاح مضاعف دارند. در نهان‌دانگان، لولهٔ گرده دارای سه هسته با ژنوتیپ یکسان می‌باشد که دوتا مربوط به اسپرم‌ها و یکی مربوط به هستهٔ رویشی می‌باشد. | **گزینهٔ (۴)**: نهان‌دانگان **تک‌لپه‌ای** مثل دانهٔ بالغ ذرت، بافت آندوسپرم تریپلوئید دارند که **لپهٔ** نازک آن‌ها فقط نقش انتقال مواد غذایی را دارد.

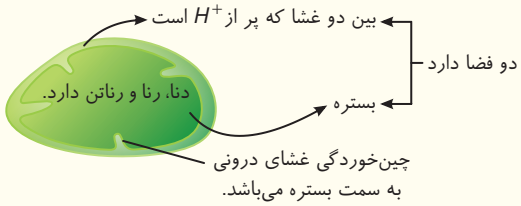
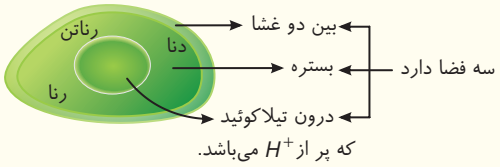
نکته لپه‌ها در دانهٔ رسیدهٔ دولپه‌ای‌ها، نقش ذخیره و انتقال مواد غذایی به رویان را دارند ولی در تک‌لپه‌ای‌ها، لپه فقط مسئول انتقال غذا از آندوسپرم به رویان می‌باشد.

B ۴۹ ۳ سرخرگ آئورت دارای گیرندهٔ حسی شیمیایی متأثر از کمبود میزان اکسیژن خون است. دقت کنید که سرخرگ‌ها، دارای بنداره نیستند بلکه در ابتدای سرخرگ آئورت و شش، **دریچهٔ سینی** با بافت پوششی وجود دارد (*وجود این گیرنده در فعالیت اول فصل ۲ یازدهم ذکر شده است*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱): برخی** سیاهرگ‌های **بزرگ**، دارای گیرندهٔ **دمایی** هستند. انواعی از این رگ‌ها که در زیر قلب وجود دارند، برای بالا کشیدن خون خود نیاز به فشار مکش قفسهٔ سینه دارند. | **گزینهٔ (۲):** گیرنده‌های حساس به آسیب بافتی، از نوع گیرنده‌های **درد** هستند که در سرخرگ‌ها وجود دارند. این رگ‌ها می‌توانند در پیوستگی جریان خون نقش داشته باشند، زیرا **سرخرگ‌ها** در دیوارهٔ خود با خاصیت کشسانی که دارند، باعث پیوستگی جریان خون می‌شوند. | **گزینهٔ (۴):** در تنظیم دستگاه گردش خون، در فصل ۴ زیست دهم خواندیم که سرخرگ‌های **کوچک** به صورت **موضعی** در صورت **زیادی** CO_2 تحریک می‌شوند و با به استراحت درآوردن ماهیچه‌های خود **گشاد** می‌شوند تا بندارهٔ مویرگی را باز کنند. قطعاً به خاطر دارید که ورود خون به این سرخرگ‌های کوچک با تغییر قطر زیادی همراه نمی‌باشد.

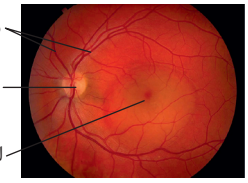
B ۵۰ ۲ **ترکیبی** تجزیهٔ نوری آب، طی فتوسنتز در درون **فضای تیلاکوئید** رخ می‌دهد ولی بازسازی $NADP^+$، در **بسترهٔ** سبزدیسه رخ می‌دهد (*عبارت (ب) صحیح است*).

تله‌های تستی **الف** نادرست است. تولید پیوند فسفودی‌استر، در بسترهٔ راکیزه برای رونویسی و همانندسازی اندامک رخ می‌دهد که در این محل **ATP اکسایشی** نیز در مجاورت غشای درونی ایجاد می‌شود. | **ج** نادرست است. ترجمهٔ *mRNA*، در بسترهٔ کلروپلاست رخ می‌دهد که در این محل *ATP*های نوری در چرخهٔ کالوین مصرف می‌شوند. | **د** نادرست است. هر دو واکنش، در بسترهٔ راکیزه رخ می‌دهد (*منظور از مادهٔ سکدرنی همان آکسیژن پیروات می‌باشد*).

راکیزه (میتوکندری)	*سبزدیسه (کلروپلاست)*
غشای بیرونی صاف و غشای درونی چین خورده با فاصله از هم دارد.	*دو غشای صاف فاصله‌دار از هم دارد.*
	
*مسئول بخش **هوازی** تنفس یافته‌ای است.*	*مسئول کل واکنش‌های فتوسنتزی در یوکاریوت‌هاست.*
در بستره، DNA حلقوی، RNA و رناتن دارد.	*در بستره، DNA حلقوی، RNA و رناتن دارد.*
مستقل از یاخته نیز می‌تواند تقسیم شود.	*مستقل از یاخته نیز می‌تواند تقسیم شود.*
O_2 می‌گیرد و ضمن تجزیهٔ مواد آلی به تولید CO_2 و ATP می‌پردازد.	*کیسه‌های غشایی متصل به هم به نام تیلاکوئید دارد.* *CO_2 و آب می‌گیرد و O_2 آزاد می‌کند تا مواد آلی بسازد.*

پاسخ آزمون ۴۵ جامع

C ۱ ۳ بخش (الف): رگ‌های خونی، (ب): نقطهٔ کور (*محل خروج عصب بینایی*) و (ج): لکهٔ زرد را نشان می‌دهد. لکهٔ زرد در ساختار چشم، به شکل یک فرورفتگی دیده می‌شود. نقطهٔ کور فاقد گیرندهٔ نوری است.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** رگ‌های خونی از محل نقطهٔ کور در کرهٔ چشم منشعب می‌شوند و در تغذیهٔ شبکیه مؤثرند. | **گزینهٔ (۲):** لکهٔ زرد در دقت و تیزبینی نقش دارد و در چشم راست، سمت راست نقطهٔ کور و در چشم چپ، سمت چپ نقطهٔ کور قرار دارد. | **گزینهٔ (۴):** در نور زیاد، سوراخ مردمک با انقباض ماهیچه‌های حلقوی عنبیه تحت فرمان اعصاب پاراسمپاتیک تنگ می‌شود. همچنین در نور زیاد، یاخته‌های مخروطی که در لکهٔ زرد به فراوانی یافت می‌شوند، تحریک می‌شوند.

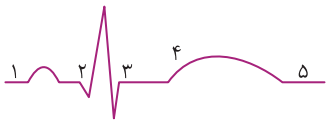
B ۲ ۴ **ترکیبی** بیشتر پستانداران چندهمسر و بیشتر پرندگان تک‌همسرند. از فصل ۳ دهم باید به یاد داشته باشید که پرندگان، به دلیل پرواز، از سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** زنبورهای کارگر رفتار دگرخواهی دارند. این زنبورها حاصل لقاح یاخته‌های جنسی زنبور عسل نر و ملکه هستند. زنبور عسل نر هاپلوئید است و با میتوز یاختهٔ جنسی تولید می‌کند پس همهٔ ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل می‌کند. | **گزینهٔ (۲):** موش ماده با ایجاد جهش در ژن *B*، همچنان نوزادان خود را وارسی می‌کند اما سپس آن‌ها را نادیده می‌گیرد و رفتار مراقبتی نشان نمی‌دهد. دقت کنید که سازوکار پمپ فشار مثبت در دوزیستان دیده می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** جیرجیرک نر، زامه‌های خود را درون کیسه‌ای همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می‌کند. حشرات طناب عصبی شکمی دارند (*نه پشتی!*).

C ۳ ۴ **ترکیبی** در دیابت شیرین نوع ۱، به علت اختلال در فعالیت یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ انسولین در جزایر لانگرهانس، میزان انسولین کمتر از حد طبیعی است اما در دیابت شیرین نوع ۲، ترشح انسولین مشکلی ندارد اما یاخته‌ها به انسولین پاسخ نمی‌دهند. در نتیجه طی این عمل میزان انسولین در خون افزایش می‌یابد (*نادرستی گزینهٔ (۱) که بازخورد مثبت را عامل آن دانسته است*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** در هر دو نوع دیابت شیرین، به علت تجزیه چربی‌ها برای تولید انرژی، محصولات اسیدی تولید می‌شود. در نتیجه *pH* خون و مایعات بدن کاهش یافته و ترشح یون هیدروژن در کلیه‌ها افزایش می‌یابد. | **گزینهٔ (۳):** دقت کنید! افزایش حجم ادرار در دیابت بی‌مزه به دلیل اختلال در بازجذب آب بوده است نه افزایش فشار اسمزی ادرار! | **گزینهٔ (۴):** در فرد مبتلا به دیابت شیرین به دلیل تجزیه پروتئین‌ها مقاومت بدن کاهش می‌یابد. همچنین در فرد مبتلا به پرکاری قشر فوق کلیه نیز به علت افزایش میزان کورتیزول، دستگاه ایمنی تضعیف می‌شود و احتمال عفونت با استرپتوکوکوس نومونیا (*باکتری عامل سینه‌پهلو*) بالا می‌رود.

C ۴ ۴ نقطهٔ (۳) اوایل انقباض بطن‌ها را نشان می‌دهد که در آن همهٔ بخش‌های بطن تحریک شده است ولی در نقطهٔ (۲) پیام الکتریکی در حال رسیدن به بطن‌ها می‌باشد. نقطهٔ (۱): آخر استراحت عمومی، نقطهٔ (۲): آخر انقباض دهلیزها، نقطهٔ (۳): اول انقباض بطن‌ها، نقطهٔ (۴): اواسط انقباض بطن‌ها، نقطهٔ (۵): تقریباً در اوایل مرحلهٔ استراحت عمومی می‌باشد.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در هر دو مرحلهٔ انقباض دهلیزها (۲) و استراحت عمومی (۱ و ۵)، دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگی بسته هستند و مانع برگشت خون سرخرگ‌ها به بطن می‌شوند. | **گزینهٔ (۲):** صداهای قلب به ترتیب در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن (۳) و ابتدای استراحت عمومی (۵) شنیده می‌شوند. در نقطهٔ (۴) هنوز انقباض بطن به انتها نرسیده است. | **گزینهٔ (۴):** در هر دو نقطهٔ فوق، ارسال پیام الکتریکی از طریق دو گرهٔ مختلف صورت می‌گیرد. در قسمت (۱) گرهٔ سینوسی دهلیزی در حال انتقال پیام به دهلیزها بوده و در نقطهٔ (۲) گرهٔ دهلیزی بطنی در حال هدایت پیام به بطن‌ها می‌باشد.

C ۵ ۲ **ترکیبی** لنفوسیت *T* که با یک یاختهٔ سرطانی برخورد کرده است، توانایی تقسیم و ساخت لنفوسیت *T* خاطره و *T* کشنده را دارد. در خصوص این یاخته، موارد (ب) و (ج)، عبارت داده شده را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تستی الف درست است. بررسی عوامل لازم برای شروع تقسیم در انتهای مرحلهٔ G_2 صورت می‌گیرد که پس از مرحلهٔ *S* قرار دارد. می‌دانیم که در مرحلهٔ *S* که همانندسازی انجام می‌شود، پروتئین‌های کروی هیستون از دنا جدا می‌شوند. | ب نادرست است. توجه داشته باشید که اضافه شدن نوکلئوتیدها به رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی از انتهای آن است یعنی وقتی نوکلئوتید جدیدی در رشته قرار می‌گیرد، فسفات این نوکلئوتید به عامل الکلی (*هیدروکسیل*) نوکلئوتید قبلی متصل می‌شود پس اضافه شدن نوکلئوتیدها به گروه فسفات نوکلئوتید قبلی نیست. | ج نادرست است. اندازهٔ حباب‌های همانندسازی به مرور بیشتر می‌شود و این موضوع، یکی شدن حباب‌های همانندسازی و کاهش تعداد آن‌ها را به دنبال خواهد داشت. | د درست است. هلیکاز در هر دوراهی همانندسازی وجود دارد و با توجه به گسترش هر حباب، هلیکازهای آن به مرور از هم دورتر می‌شوند. البته توجه داشته باشید که این جمله برای هلیکازهای حباب‌های متفاوت ممکن است صادق نباشد.

B ۶ ۳ **ترکیبی** نبود **غضروف** در دهانهٔ بخش غضروف *C* مانند در عقب نای به سیر حرکات **کرمی** در مری کمک می‌کند. یاخته‌های **غضروفی** قدرت انجام تنفس بی‌هوازی را ندارند (*حتماً به یاد دارید که در تخمیر، بازسازی* NAD^+ *با الکترون‌گیری ترکیبات آلی رخ می‌دهد ولی در تنفس هوازی، با الکترون‌گیری* O_2 *که یک مادهٔ معدنی است، صورت می‌گیرد*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در دهانهٔ غضروف *C* شکل به سمت مری بافت **ماهیچه‌ای** صاف با یاخته‌های دوکی‌شکل و ادغام بافت پیوندی نای و مری وجود دارد که همگی یاخته‌های تک‌هسته‌ای و ۴۶ کروموزومی دارند. هر یاختهٔ آن در زن و مرد ۲۲ **نوع** کروموزوم غیرجنسی دارد. | **گزینهٔ (۲):** علت بازماندن نای، غضروف *C* شکل آن است. غضروف نوعی بافت **پیوندی** است که مادهٔ زمینه‌ای و رشته‌های کلاژن و کشسان (*پروتئینی*) دارد. | **گزینهٔ (۴):** این بافت، غدد **پوششی** زیرمخاط است که بین یاخته‌های آن فضای اندک دیده می‌شود. (*نای و کلیهٔ مجاری تنفس برخلاف لولهٔ گوارش، شبکهٔ یاخته‌های عصبی ندارند.*)

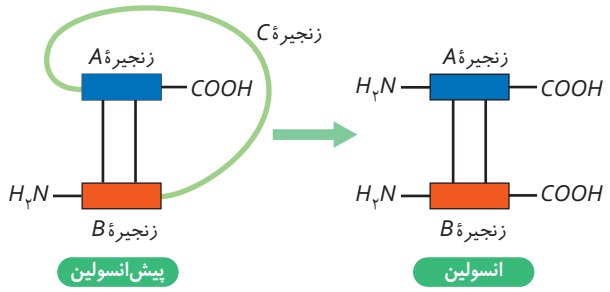
C ۷ (۲) ترکیبی تولید پادتن **ترشحی**، توسط یاخته‌های پادتن‌ساز (*پلاسموسیت*) صورت می‌گیرد که این یاخته‌ها، **گیرندهٔ آنتی‌ژنی** ندارند. دقت کنید که پلاسموسیت‌ها توانایی تقسیم شدن و تولید اینترفرون نوع ۲ را ندارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: منظور لنفوسیت T می‌باشد که همانند هر لنفوسیتی، دارای هستهٔ تکی گرد یا بیضی است و توانایی دیاپدز دارد. با توجه به شکل ۴ فصل ۵ یازدهم، این یاخته‌ها از فضای ریز شکاف‌مانند مویرگ‌های پیوسته نیز عبور می‌کنند. | **گزینهٔ (۳)**: پلاسموسیت یاختهٔ سازندهٔ پادتن است ولی گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارد. | **گزینهٔ (۴)**: منظور لنفوسیت کشندهٔ طبیعی است چون گیرندهٔ آنتی‌ژنی ویژهٔ دفاع اختصاصی است. این لنفوسیت‌ها هم مانند سایر یاخته‌ها اگر آلوده به ویروس شوند، با ترشح اینترفرون نوع ۱ به مبارزه می‌پردازند ولی اگر به یاختهٔ آلوده به ویروس برخورد کنند، با ترشح پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی می‌توانند عمل از بین برنده روی یاختهٔ آلوده به ویروس داشته باشند.

C ۸ (۲) منظور روش **عرض غشایی** است. در این روش مواد از غشای فسفولیپیدی یاخته و همچنین دیوارهٔ نخستین یاختهٔ گیاهی می‌گذرند. در دیوارهٔ نخستین این یاخته، رشته‌های سلولزی و پکتین قرار دارند که مواد باید از این‌ها عبور کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: منظور این عبارت، روش‌های عرض غشایی و سیمپلاستی است. تنها در روش‌های سیمپلاستی از پلاسمودسم (*که نوکلئیک اسیدها از آن عبور می‌کنند*) استفاده می‌شود. دقت کنید که در روش آپوپلاستی، مواد وارد یاخته نمی‌شوند. | **گزینهٔ (۳)**: منظور روش سیمپلاستی است. کانال‌های انتقال دهندهٔ ویروس‌های گیاهی همان پلاسمودسم‌ها هستند. هم مسیر سیمپلاستی هم آپوپلاستی در استوانهٔ آوندی مشاهده می‌شوند (*با گذر از درون‌پوست، مانعی برای ادامهٔ هیچ یک از مسیرها نیست*). | **گزینهٔ (۴)**: قسمت اول این عبارت در مورد روش‌های سیمپلاستی و عرض غشایی است ولی در قسمت دوم که مواد می‌خواهند به غشای درون‌پوست برسند، هر سه مسیر عبوری مواد محتمل است.

B ۹ (۴) با توجه به شکل ۱۲، آمینواسید متیونین در زنجیرهٔ B مجاور گروه آمینی و آخرین آمینواسید در زنجیرهٔ A مجاور گروه کربوکسیلی است.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: این مولکول به دلیل اینکه علاوه بر زنجیره‌های A و B، زنجیره‌ای دیگر به نام C نیز دارد؛ تعداد آمینواسیدهای بیشتری در مقایسه با انسولین فعال دارد. | **گزینهٔ (۲)**: در انسولین فعال، دو انتهای گروه آمینی و دو انتهای کربوکسیلی در مقابل هم و در یک سمت قرار می‌گیرند. در پیش‌انسولین به دلیل حضور زنجیرهٔ C این‌گونه نیست. | **گزینهٔ (۳)**: دقت کنید! با توجه به متن کتاب درسی پیش‌هورمون به صورت یک (*نه سه*) زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی می‌باشد.

B ۱۰ (۲) ترکیبی اعصاب خودمختار، به صورت ناآگاهانه و همیشه فعال، عملکرد غدد و ماهیچه‌های صاف و قلبی را تنظیم می‌کنند. یاخته‌های ماهیچه قلبی، غالباً تک‌هسته‌ای‌اند و به ندرت در این ماهیچه، یاخته‌ای به صورت دوهسته‌ای با ۹۲ کروموزوم دیده می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: قسمت اول، در مورد **اعصاب پیکری** است ولی **برخی** ماهیچه‌های اسکلتی (*مخطط*) مانند بندارهٔ خارجی میزراه به استخوان متصل نمی‌باشد. | **گزینهٔ (۳)**: دقت کنید که **حواس** پیکری، پیام را به مراکز عصبی می‌دهند و آن‌ها را با **اعصاب** حرکتی پیکری اشتباه نگیرید. (*راستی فعالیت انعکاس ماهیچه‌های اسکلتی فقط تحت کنترل نخاع نیست، گاهی مغز نیز دخالت دارد. مثلاً انعکاس بلع و انتقال غذا از حلق به مری به صورت انعکاسی و تحت کنترل بصل‌النخاع است.*) | **گزینهٔ (۴)**: تنظیم ترشح غدد با ارسال پیام حرکتی از اعصاب **خودمختار** است. به‌طور مثال فعالیت **قلب** نیز علاوه بر بافت گرهی (*هادی*)، توسط اعصاب خودمختار تنظیم می‌شود ولی از شبکهٔ عصبی روده‌ای پیام دریافت نمی‌کند. (*شبکهٔ عصبی روده‌ای مربوط به فعالیت ماهیچه‌های صاف لولهٔ گوارش از اواسط مری تا مخرج می‌باشد. این شبکه علاوه بر مستقل بودن می‌تواند تحت تاثیر اعصاب خودمختار نیز قرار بگیرد.*)

B ۱۱ (۳) ترکیبی دقت کنید گیرنده‌های مکانیکی حفظ فشار سرخرگی، سبب حفظ این فشار در حد طبیعی می‌شوند (*نه افزایش آن!*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: افزایش کربن دی‌اکسید سبب شل شدن ماهیچه‌های صاف موجود در دیوارهٔ سرخرگ‌های کوچک و در نتیجه گشاد شدن آن‌ها می‌شود. در این حالت خون بیشتر سبب به استراحت درآمدن بندارهٔ مویرگی و باز شدن آن می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: هم هیپوتالاموس (*مرکز گرسنگی*) و هم بصل‌النخاع (*مرکز عطسه*) در تنظیم فشار خون و در نتیجه بر قلب و یاخته‌های قلبی مؤثر می‌باشند. | **گزینهٔ (۴)**: در حالت طبیعی بدن (*یعنی نه استراحت و نه فعالیت شدید*)، مهم‌ترین نقش در تنظیم برون‌ده قلبی، بر عهده یاخته‌های گره ضربان‌ساز می‌باشد که جزء یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی محسوب می‌شوند.

B ۱۲ (۴) اگر گروه خونی فرزند AB^+ باشد، همسر باید حداقل یک ژن بارز A داشته باشد چون ممکن است عامل Rh مثبت را نیز پدر داده باشد (*یادتان باشد که پدر می‌تواند الل B را به فرزند خود بدهد*). از طرفی دقت کنید که حتی اگر فردی Rh^- هم باشد، بالاخره الل گروه خونی d را دارد. پس در تخمک این مادر، دو الل یا دو ژن برای این دو گروه خونی وجود دارد. یادتون باشه که کروموزوم‌های تخمک، تک‌کروماتیدی هستند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: فرزند فاقد کربوهیدرات گروه خونی یعنی فرزند گروه خونی O دارد. در این حالت مادر خانواده می‌تواند هر گروه خونی دارای حداقل یک الل O داشته باشد که می‌تواند AO، BO (*ناخالص*) یا OO (*خالص*) باشد. | **گزینهٔ (۲)**: وقتی پدر گروه خونی B دارد، یعنی BB یا BO بوده است، پس امکان ندارد فرزندی با گروه خونی AA داشته باشد. | **گزینهٔ (۴)**: گروه خونی حاوی **پروتئین** B نداریم. **کربوهیدرات** B در این گروه خونی روی گویچهٔ قرمز است.

B ۱۳ (۱) ترکیبی موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند.

تله‌های تستی الف نادرست است. پادتن‌ها می‌توانند مستقیماً به ویروس‌ها برخوردکنند و آن‌ها را خنثی کنند ولی پرفورین، سبب ایجاد منفذ در غشای یاختهٔ آلوده به ویروس می‌شود. | ب نادرست است. دستگاه ایمنی نسبت به میکروب‌های **مفید** عادی بدن پاسخ نمی‌دهد یعنی **تحمل ایمنی** ایجاد می‌کند (*نه اینکه به هر میکروبی پاسخ ندهند*). | ج نادرست است. در حساسیت‌ها، ماستوسیت‌های بافتی و بازوفیل‌های خونی به تولید هیستامین یا همان پیک شیمیایی مسئول مبارزه با مادهٔ حساسیت‌زا می‌پردازند. دقت کنید که هیستامین، مادهٔ حساسیت‌زا نمی‌باشد بلکه در اثر حضور مادهٔ حساسیت‌زا ترشح می‌شود. | د درست است. در MS یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز و در دیابت نوع ۱ یاخته‌های جزایر لانگرهانس پانکراس به عنوان غیرخودی شناسایی می‌شوند که هر دو **غیرعصبی** هستند.

B ۱۴ (۲) صحت‌کیبی موارد (ج) و (د) صحیح هستند. بخش *A* صفحهٔ رشد غضروفی می‌باشد.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. هورمون رشد، با رشد طولی استخوان از طریق تأثیر بر صفحات رشد غضروفی، اندازهٔ قد را افزایش می‌دهد اما دقت کنید که مثلاً هورمون محرک تیروئید هم با تحریک تولید هورمون‌های تیروئیدی، بر فعالیت صفحه رشد غضروفی به صورت غیرمستقیم مؤثر است. (*همهٔ یاخته‌های زنده بدن برای هورمون‌های تیروئیدی گیرنده دارند.*) | (ب) نادرست است. در صفحهٔ رشد غضروفی، به سمت تنه، بافت استخوانی جدید ایجاد می‌شود و به سمت سر استخوان، غضروف جدید تشکیل می‌گردد. استخوان و غضروف هر دو بافت پیوندی هستند و دارای رشته‌های پروتئینی هستند. | (ج) درست است. در طول سن رشد، فاصله صفحه رشد تا سر استخوان سمت خود همانند ضخامتش، ثابت می‌ماند. | (د) درست است. صفحهٔ رشد توانایی تولید بافت استخوانی متراکم (*دارای سامانه‌های هاورس*) را همانند بافت اسفنجی (*شامل میله‌ها و صفحه‌های استخوانی*) دارد.

C ۱۵ (۴) یاختهٔ پارانشیم نرده‌ای گیاه، هم در راکیزه و هم در سبزدیسه، زنجیرهٔ انتقال الکترون دارد. عاملی که در این زنجیره به انتقال پروتون (H^+) می‌پردازد، پمپ قرار گرفته بعد از فتوسیستم ۲ می‌باشد که پروتون‌ها را با انتقال فعال به داخل تیلاکوئید می‌آورد. این عمل با ایجاد شیب غلظت پروتونی، انرژی لازم برای ساخت *ATP* نوری توسط کانال پروتونی را فراهم می‌کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** به یک مقایسهٔ مهم در زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه و سبزدیسه دقت کنید: در زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، با گرفتن الکترون از حامل‌های الکترونی *NADH* و $FADH_2$، به بازسازی NAD^+ و *FAD* به عنوان گیرندهٔ الکترون می‌پردازد. در حالی که زنجیرهٔ انتقال الکترون سبزدیسه، در نهایت با انتقال الکترون‌های *P۷۰۰* به گیرندهٔ $NADP^+$، سبب تولید **ناقل** الکترونی *NADPH* می‌شود. (*بارها گفته‌ام که به تفاوت بین گیرنده و ناقل التفات داشته باشید.*) | **گزینهٔ (۲):** پمپ اول زنجیرهٔ انتقال الکترونی راکیزه، به بازسازی NAD^+ می‌پردازد ولی این پمپ در انتقال الکترون‌های $FADH_2$ نقشی ایفا نمی‌کند (*ناقل الکترونی بین پمپ اول و دوم، الکترون‌های $FADH_2$ را گرفته و باعث اکسایش این ماده می‌شود*). | **گزینهٔ (۴):** کانال *ATP*ساز، تنها پروتئینی است که یون‌های هیدروژن را با انتشار عبور می‌دهد. این کانال جزئی از زنجیرهٔ انتقال الکترون نمی‌باشد.

B ۱۶ (۴) صحت‌کیبی موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح بوده و فقط مورد (د) نادرست است چون کاهش استحکام استخوان در اثر کاهش وزن رخ می‌دهد ولی دیابت نوع ۲ در پی چاقی و افزایش وزن، سبب افزایش استحکام استخوان می‌شود.

تله‌های تستی (الف) درست است. چربی یا تری‌گلیسرید منظور این عبارت است که فاقد فسفر هستند. | (ب) درست است. متن کتاب درسی است. | (ج) درست است. در مورد بافت پیوندی چربی صحیح است.

B ۱۷ (۴) صحت‌کیبی توبره‌واش نوعی گیاه فتوسنتزکنندهٔ گوشت‌خوار است که **برخی برگ‌های** آن توانایی به دام انداختن حشره را دارند. این برگ‌ها، دارای قدرت **ترشح** آنزیم در بخش کوزه‌مانند خود برای گوارش حشره می‌باشند. همان‌طور که می‌دانید یاخته‌های مریستمی در برگ گیاه وجود ندارند و منشأ برگ از مریستم نخستین ساقه می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** گیاه حشره‌خوار قدرت فتوسنتز دارد و به تثبیت کربن می‌پردازد ولی در خاک دارای فقر نیتروژن زندگی می‌کند. | **گزینهٔ (۲):** گیاه سس، **ریشه** ندارد. | **گزینهٔ (۴):** گل جالیز انگل است و مشکل آن عدم فتوسنتز و توانایی تولید غذا است (*نه فقر نیتروژن محیط!*).

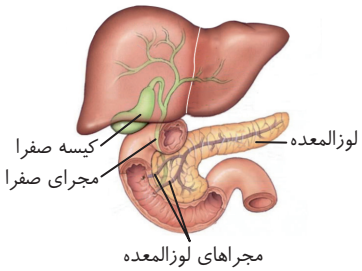
C ۱۸ (۱) صحت‌کیبی موارد (الف) و (ب) صحیح می‌باشند. سؤال در مورد مهره‌داران می‌باشد که همگی اسکلت داخلی و کلیه دارند.

تله‌های تستی (الف) درست است. برخی **پرندگان** و **خزندگان** بیابانی برای تنظیم اسمزی، دفع نمک را از غدد چشم یا زبان انجام می‌دهند که طبق متن کتاب درسی پرندگان و خزندگان، همگی قلب چهارحفره‌ای دارند (*این موضوع که در برخی خزندگان دیوارهٔ بین دو بطن کامل نیست، نباید شما را به اشتباه بیندازد که قلب آن‌ها سه‌حفره‌ای است*). | (ب) درست است. دوزیست بالغ و ماهی آب شور منظور است که هر دو همواره یک بطن دارند. | (ج) نادرست است. پستانداران و پرندگان مدنظر می‌باشند که هر دو نسبت مغز به وزن بدن (*نه اندازهٔ بدن*) بالایی دارند. | (د) نادرست است. به ترتیب حشرات و ماهیان غضروفی منظور هستند که حشرات اصلاً از مهره‌داران و دارندگان اسکلت داخلی، استخوان و کلیه نیستند.

A ۱۹ (۲) منظور سؤال عمل هورمون **اکسین** برای چیرگی رأسی می‌باشد. اکسین‌ها و ترکیبات آن‌ها برای ساخت سموم کشاورزی در از بین بردن گیاهان **خودروی** دولپه‌ای استفاده می‌شوند. این گیاهان در مزارع گندم رشد می‌کنند و باید مانع رشد آن‌ها شویم تا محصول بهتری ایجاد شود (*جیبرلین چنین قابلیتی ندارد. اینکه برخی آفت‌های قارچی این هورمون را تولید می‌کنند، ربطی به این موضوع ندارد*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** اکسین در تأخیر پیر شدن اندام‌های هوایی مؤثر نیست. | **گزینهٔ (۴):** در مورد جیبرلین این اعمال صحیح است (*اکسین در تقسیم یاختهٔ سالم نقشی ندارد*). | **گزینهٔ (۴):** ویژگی‌های گفته شده در مورد فعالیت **اتیلن** است. چون اکسین در رسیدن میوه‌ها نقشی ندارد (*فقط می‌تواند میوهٔ بدون دانه ایجاد کند که ارتباطی به رسیدن آن ندارد*).

C ۲۰ (۴) صحت‌کیبی زیر کبد، کیسهٔ صفرا قرار دارد که شیرهٔ خود را وارد دوازدهه می‌کند ولی شیرهٔ صفرا **آنزیم** ندارد. پس این مواد، چربی‌ها را هیدرولیز نمی‌کنند (*صفرا به عمل تجزیهٔ چربی‌ها کمک می‌کند*).



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** منظور شیرهٔ لوزالمعده است که از غدهٔ برون‌ریز لوزالمعده در زیر معده وارد دوازدهه می‌شود و حاوی آنزیم‌های گوناگون با قدرت کاتالیزوری می‌باشد. | **گزینهٔ (۲):** مقدار **زیادی** بیکربنات و پروتئاز غیرفعال در شیرهٔ لوزالمعده وجود دارد که این غده در **زیر معده** قرار دارد. | **گزینهٔ (۴):** خب در سمت **چپ** بدن باز هم منظور لوزالمعده است که هم از مجرای مشترک با صفرا مواد خود را به دوازدهه وارد می‌کند و هم با توجه به شکل، مجرای مخصوص به خود برای ورود به دوازدهه دارد.

A ۲۱ (۳) منظور سؤال چرخه‌های ماهیانه در زنان است که در هر دوره با **عادت ماهیانه** شروع می‌شود. نظم عادت ماهیانهٔ آن مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثل می‌باشد. دقت کنید که کامل شدن راه مغز و نخاع برای مثلاً خروج ارادی ادرار، قبل از رسیدن فرد به سن بلوغ و آغاز چرخه‌های ماهانه رخ داده است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** چرخه‌های ماهانه در قبل از تولد و دوران جنینی وجود ندارند در حالی که فعالیت غدهٔ تیروئید از دوران جنینی آغاز می‌شود. | **گزینهٔ (۲):** چرخه‌های ماهانه با از کار افتادن **تخمدان‌ها** (*نه رحم گلبرگ شکل*) متوقف می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** فولیکول‌های درون تخمدان، حاوی **اووسیت اولیه** هستند نه اووگونی.

B ۲۲ ۱ ترکیبی در چرخهٔ کالوین برای تولید قند سه‌کربنی، CO_2 مصرف می‌شود تا مادهٔ آلی ساخته شود ولی در چرخهٔ کربس که FAD مصرف می‌شود، CO_2 آزاد می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** در دو واکنش تخمیر الکلی (*بدون نیاز به O_2*) و تنفس نوری، CO_2 آزاد می‌شود (*در تنفس نوری ATP تولید نمی‌شود*). | **گزینهٔ (۳):** قندکافت، CO_2 مصرف یا تولید نمی‌کند از طرفی چرخهٔ کالوین (*مصرف‌کنندهٔ $NADPH$*) CO_2 مصرف می‌کند ولی آن را تولید نمی‌کند. | **گزینهٔ (۴):** تثبیت کربن در آناناس، اول به صورت C_4 و بعد C_3 است که برای انتقال CO_2 درون ترکیب C_4 به چرخهٔ کالوین باید ابتدا CO_2 آزاد شود. از طرفی دقت کنید که در هر چرخهٔ کربس (*آکندهٔ گروه استیل*)، دو مولکول CO_2 تولید می‌شود.

B ۲۳ ۱ منظور سؤال **عدسی** است که در عمل تطابق نقش نهایی و اصلی دارد و می‌تواند تحت تأثیر اعصاب خودمختار سمپاتیک و انقباض ماهیچه‌های مژگانی، تغییر قطر داشته باشد. این بخش با انقباض ماهیچه‌های مژگانی قطورتر و کوتاه‌تر می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** این توضیح در مورد زجاجیه است (*نه عدسی*). | **گزینهٔ (۳):** پردهٔ سفید چشم، صلبیه است که قرنیه در امتداد آن قرار دارد (*نه عدسی!*). | **گزینهٔ (۴):** این توضیح و داشتن ماهیچه‌های شعاعی و حلقوی ویژگی عنبیه است (*نه عدسی!*).

C ۲۴ ۱ ترکیبی فقط مورد (ج) درست است.

تله‌های تستی **الف)** نادرست است. بازسازی NAD^+ در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم ویژهٔ فرایند **تخمیر** و حتی تنفس هوازی باکتری‌ها می‌باشد. همهٔ تخمیرکننده‌ها پروکاریوت نیستند که فقط یک نوع رنابسپاراز داشته باشند. به‌طور مثال قارچ‌های مخمر نیز در این محل طی تخمیر الکلی، NAD^+ را بازسازی می‌کنند. | **ب)** نادرست است. تخمیر الکلی در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم باعث آزاد شدن CO_2 می‌شود. این فرایند در یاخته‌های گیاهی نیز رخ می‌دهد ولی دیسک را در باکتری‌ها و برخی قارچ‌ها مثل مخمر نان می‌توان دید. | **ج)** درست است. یاخته‌ای که طی فتوسنتز اکسیژن تولید نمی‌کند، رنگیزهٔ باکتریوکلروفیل دارد ولی سبزینه a یا b را ندارد. | **د)** نادرست است. گیرندهٔ وضعیت در زردپی، کپسول مفصلی و ماهیچهٔ اسکلتی وجود دارد ولی انجام هر دو فرایند اکسایش و کاهش پیرووات که به ترتیب نشانگر تنفس هوازی و بی‌هوازی است، در بین آن‌ها فقط در ماهیچه‌ها رخ می‌دهد.

B ۲۵ ۳ ترکیبی یاختهٔ A ائوزینوفیل و B لنفوسیت است که هیچ‌کدام دارای دانهٔ **تیره** در سیتوپلاسم خود نیستند (*ائوزینوفیل‌ها، حاوی دانه‌های روشن درشت می‌باشند*). ائوزینوفیل‌ها برخلاف لنفوسیت‌ها در مبارزه با انگل‌ها نقش دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** همهٔ گویچه‌های سفید دیاپدز دارند ولی برحسب کتاب درسی، هر دو نوع یاختهٔ فوق فاقد قدرت بیگانه‌خواری هستند. | **گزینهٔ (۲):** لنفوسیت‌ها منشأ لنفوئیدی دارند و هیچ‌کدام هپارین (*مادهٔ ضد انعقاد خون*) ترشح نمی‌کنند. | **گزینهٔ (۴):** در دفاع غیراختصاصی لنفوسیت‌های کشندهٔ طبیعی توانایی شناسایی انواع یاختهٔ خودی از بیگانه را دارد ولی لنفوسیت‌های B و T در دفاع اختصاصی ویژهٔ یک نوع آنتی‌ژن می‌باشند. (*از طرفی دقت کنید که در ائوزینوفیل، هسته به صورت دمبلی شکل است، نه دانه‌های روشن درشت آن!*)

C ۲۶ ۴ ترکیبی تمام موارد، عبارت داده شده را به درستی کامل می‌کنند. در خوابانیدن بخشی از ساقه یا شاخه که دارای گره است، در خاک پوشیده می‌شود که در آن می‌توان تولید بخش‌های جدید گیاه را درون خاک مشاهده کرد.

تله‌های تستی **الف)** توت‌فرنگی به کمک ساقهٔ رونده تکثیر می‌شود. ساقهٔ رونده روی خاک قرار دارد. | **ب)** زنبق به کمک زمین‌ساقه یا ریزوم تکثیر می‌شود. در زمین‌ساقه گیاه جدید درون خاک به وجود می‌آید. | **ج)** در پیوند زدن می‌توان دو نوع یاخته با ژن‌های متفاوت را مشاهده کرد. در این روش گیاهی درون خاک به وجود نمی‌آید. | **د)** در سیب‌زمینی همانند خوابانیدن گیاه جدید در خاک تشکیل می‌شود.

B ۲۷ ۴ قید «همهٔ موارد به‌جز ...» در انتهای تست بیانگر برعکس کردن فعل جملهٔ قبل می‌باشد. در این تست باید به دنبال گزینهٔ درست بگردیم! آرایش‌های تترادی که در مرحلهٔ متافاز ۱ در وسط یاخته قرار می‌گیرند، عامل تنوع گامت‌ها هستند پس هر آرایش **جدید** می‌تواند گامت‌های جدید تولید کند. از طرفی چون سؤال در مورد مردان ناخالص است و کروموزوم X و Y دارند، پس قطعاً این تفاوت تأثیر دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** تبادل قطعه بین کروموزوم‌های همتا می‌تواند هم کراسینگ‌اور و هم در مواردی جهش مضاعف‌شدگی باشد. | **گزینهٔ (۲):** مطابق تعریف کتاب درسی، تغییر در فراوانی نسبی ژن‌نمودها همانند تغییر در فراوانی نسبی الل‌ها، سبب از بین رفتن تعادل جامعه می‌شود (*مثلاً در آمیزش‌های غیرتصادفی معمولاً فراوانی الل‌ها در جمعیت تغییر نمی‌کند ولی فراوانی نسبی ژن‌نمودها و تعادل جامعه عوض می‌شود*). | **گزینهٔ (۳):** با کراسینگ‌اور و تقسیم میوز، حتماً گامت ایجاد نمی‌شود. مثلاً در گیاهان، گامت حاصل میتوز می‌باشد. در موجودی مثل انسان هم همیشه ساخت گامت رخ نمی‌دهد و ممکن است در زنان میوز به پایان نرسد.

C ۲۸ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) احتمال دارند. با توجه به صورت سؤال می‌توان گفت ژنوتیپ مادر $X^hXABDdFf$ و ژنوتیپ پدر $X^HYABDdFf$ می‌باشد. البته می‌توانید گروه خونی $AO\times AO$ یا $BO\times BO$ را نیز در نظر بگیرید.

تله‌های تستی **الف)** پسری با ژنوتیپ $ABDdFf$ با توجه به ژنوتیپ پدر و مادر ممکن است. | **ب)** برای مثال تولد دختری با ژنوتیپ $X^hXAAddFf$ که ناقل هموفیلی و فنیل‌کتونوری است، ممکن می‌باشد. | **ج)** برای مثال تولد پسری با ژنوتیپ $X^hYAAddff$ که سه الل بیماری و فنوتیپی مخالف پدر از نظر گروه خونی دارد ممکن است. | **د)** دختر نمی‌تواند از نظر فنوتیپی در بیماری هموفیلی متفاوت با مادر خود باشد زیرا یا ناقل و یا سالم خالص است که هر دو فنوتیپ یکسان دارند.

B ۲۹ ۱ ترکیبی شکل نشان دهندهٔ فرایند عطسه است که مواد هم از دهان و هم از بینی خارج شده‌اند. در فرایند بلع، زبان کوچک به طرف بالا حرکت می‌کند. اما در عطسه، هوا از راه بینی و دهان خارج می‌شود در نتیجه زبان کوچک نباید به بالا برود و راه بینی را ببندد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** مرکز تنظیم عطسه و سرفه، در بصل‌النخاع است در حالی که پل مغزی ترشح اشک را تنظیم می‌کند. | **گزینهٔ (۳):** در فرایند دفع، دستگاه عصبی پیکری انقباض بندارهٔ خارجی مخرج را کنترل می‌کند و در کنترل دفع مؤثر است. | **گزینهٔ (۴):** عطسه و استفراغ هر دو در خط اول دفاعی بدن سبب دفع میکروب‌ها از مجاری می‌شوند.

C ۳۰ ۲ مادر بیمار خالص می‌تواند aa در مستقل از جنس نهفته، X^aX^a در وابسته به X نهفته، X^AX^A در وابسته به X بارز و یا AA در مستقل از جنس بارز باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. در بین حالات گفته شدهٔ بالا، فقط در حالت مستقل از جنس نهفته، این مادر بیمار می‌تواند پسری سالم به صورت Aa داشته باشد. | **گزینهٔ (۲):** **درست** است. اگر این مادر، صاحب دختری سالم شود، قطعاً همسر وی مردی سالم بوده و دختری Aa یا X^AX^a ایجاد شده است که سالم ناقل می‌باشد. | **گزینهٔ (۳):** نادرست است. در حالت وابسته به جنس نهفته نیز زنی بیمار خالص X^aX^a می‌تواند مادر سالم X^AX^a به صورت ناقل داشته باشد. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. در هر نوع بیماری که حساب کنیم، زن بیمار خالص باید پدر بیمار داشته باشد مگر اینکه نوع بیماری مستقل از جنس نهفته بوده باشد و پدر وی ناقل Aa بوده است.

B ۳۱ ۲ منظور **غضروف‌های** موجود در **نایژهٔ** گوسفند است. این مجاری در انسان نیز به دلیل داشتن غضروف همیشه باز هستند و برخلاف نایژک‌ها به دستگاه تنفس توانایی تنظیم هوای ورودی و خروجی را نمی‌دهند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: غضروف در مادهٔ زمینه‌ای خود، کلاژن و **کلسیم** ندارد (*استخوان حاوی کلسیم می‌باشد*). | **گزینهٔ (۳)**: بافت غضروف در انشعاب نایژه‌ای قبل از دو نایژهٔ اصلی گوسفند نیز وجود دارد. این انشعاب ویژه به شش سمت راست می‌رود. | **گزینهٔ (۴)**: نایژه‌ها در بدن انسان وارد شش‌ها می‌شوند و برخلاف نای در جلو و در امتداد مری قرار نمی‌گیرند.

B ۳۲ ۲ در آزمایش اول و چهارم گریفیت موش‌ها مردند که در آزمایش اول انتقال ژن را نداریم چون فقط باکتری پوشینه‌دار را تزریق کرده بودند ولی در آزمایش چهارم، انتقال ژن سبب ساخت کپسول در باکتری فاقد پوشینه و مرگ موش‌ها شد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در آزمایش **دوم** و **سوم** گریفیت، باکتری زندهٔ پوشینه‌دار استفاده نشد و هیچ موشی نیز به سینه‌پهلو مبتلا نشد. | **گزینهٔ (۳)**: در آزمایش اول و چهارم موش‌ها مردند و باکتری زندهٔ پوشینه‌دار در خون و شش‌های آن‌ها وجود داشت. | **گزینهٔ (۴)**: آزمایش سوم و چهارم مورد نظر است که در آزمایش سوم فقط پوشینه‌دار مرده بود و تکثیر نمی‌شد ولی در آزمایش چهارم هر دو نوع باکتری فاقد پوشینه و پوشینه‌دار در خون موش مرده دیده می‌شد. (*دقت کنید که اگر موش در اثر تزریق مواد آزمایش‌ها، زنده می‌ماند به این معنی است که مانع اثر و رشد باکتری‌ها در بدن شده است و یا باکتری فاقد فعالیت وارد بدنش شده است.*)

B ۳۳ ۱ ترکیبی یاخته‌های **جانوری** کمربند انقباضی تولید می‌کنند و قطعاً در مرحلهٔ آنافاز که غشای هسته وجود ندارد، جدا شدن کروماتیدها و تشکیل کروموزوم دختری در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم یعنی در محل انجام قندکافت صورت می‌گیرد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: تولید اکتین و میوزین برای ایجاد کمربند پروتئینی در یاختهٔ جانوری است ولی همهٔ رشته‌های دوک به سانترومر متصل نیستند. | **گزینهٔ (۳)**: تجمع ریزکیسه‌های گلژی در مورد تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی است ولی در گیاهان، گامت محصول تقسیم **میتوز** می‌باشد. | **گزینهٔ (۴)**: صفحهٔ یاخته‌ای مربوط به تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی است که با توجه به شکل کتاب درسی در شروع تشکیل این صفحه هنوز رشته‌های دوک تخریب نشده‌اند.

A ۳۴ ۳ ترکیبی هوگو دووری ابتدا که با گیاهان گل مغربی ($2n=14$) کار می‌کرد، **بدون جدایی جغرافیایی** متوجه شد که یکی از گل‌های مغربی ظاهری متفاوت با بقیه دارد که علت آن جدا نشدن کروموزوم‌ها در مرحلهٔ آنافاز ۱ برای ایجاد گامت‌های تشکیل دهندهٔ آن است. این گل مغربی‌های جدید تتراپلوئید و $4n=28$ بودند که گامت دیپلوئید دارند. در گامت آن‌ها به دلیل وجود کروموزوم همتا، امکان جهش مضاعف شدن وجود دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: گل مغربی $4n$، گامت‌های $2n$ با کروموزوم همتا دارد ولی آندوسپرم $6n$ آن مانند هر آندوسپرم دیگری قدرت انجام میوز ندارد. (*داشتن عدد کروموزومی زوج، به معنای توانایی میوز نیست همان طور که در انسان یاخته‌های پوستی نمی‌توانند میوز کنند.*) | **گزینهٔ (۲)**: گامت‌های گیاهان فقط در لقاح شرکت می‌کنند. از طرفی توانایی میوز در هیچ گامتی دیده نمی‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: گل مغربی $4n$، دارای آندوسپرم $6n$ می‌باشد ولی پوستهٔ دانهٔ آن یاخته‌های تتراپلوئیدی با توانایی میتوز دارد و کراسینگ‌اور نمی‌دهد چون چلیپایی شدن در حین میوز رخ می‌دهد.

B ۳۵ ۲ ترکیبی همهٔ عبارات به‌جز عبارت (ج) صحیح هستند. سؤال در مورد زنبور عسل نر است.

تله‌های تستی (الف) درست است. بکرزایی نوعی دیگر از انواع تولیدمثل جنسی است که در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود که جانور ماده گاهی به تنهایی تولیدمثل می‌کند. | (ب) درست است. اساس حرکت و تولیدمثل جنسی در جانوران مشابه است. برای حرکت در یک سمت، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند. | (ج) نادرست است. به‌طور مثال حتماً می‌دانید که در کرم پهن کبد، ویژگی خودباروری وجود دارد و گامت‌ها از بدن والد خارج نمی‌شوند. | (د) درست است. حشرات سامانهٔ دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند که در تنظیم اسمزی دخیل است.

B ۳۶ ۴ زمانی که پیرووات در تخمیر لاکتیکی، الکترون‌های $NADH$ را دریافت می‌کند، به تولید ATP اکسایشی نمی‌پردازد. ATP ساخته شده در سطح پیش‌ماده، در مرحلهٔ قندکافت و چرخهٔ کربس و نوع اکسایشی آن فقط در تنفس هوازی تولید می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: پیرووات به منظور اکسایش وارد میتوکندری می‌شود که در آنجا ابتدا CO_2 از دست می‌دهد تا ضمن اکسایش به استیل تبدیل شود. | **گزینهٔ (۲)**: منظور تخمیر الکلی است که می‌تواند در تولید غذا مانند ورآمدن خمیر **نان** کاربرد داشته باشد. | **گزینهٔ (۳)**: منظور تخمیر **لاکتیکی** است که می‌تواند در فاسد کردن شیر، تولید فرآورده‌های شیری و خوراکی‌هایی مثل خیارشور نقش داشته باشد.

B ۳۷ ۲ ترکیبی پردازش اولیهٔ **اغلب** پیام‌های حسی توسط **تالاموس** انجام می‌شود که در تولید هورمون و تنظیم دورهٔ جنسی زنان نقشی ندارد (*اونی که نقش داره هیپوتالاموس*).

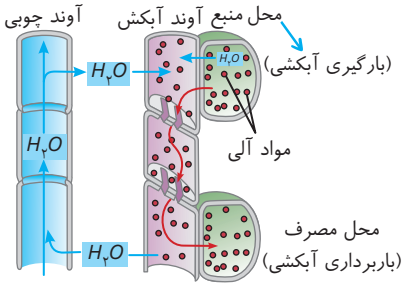
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: منظور **مخچه** است که از دو نیمکره و رابطی به نام کرمینه تشکیل شده است. | **گزینهٔ (۳)**: هیپوکامپ در ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظهٔ بلندمدت نقش دارد. هیپوکامپ یکی از اجزای سامانهٔ لیمبیک است که در ارتباط با هیپوتالاموس می‌باشد. | **گزینهٔ (۴)**: منظور هیپوکامپ است که در زیر تالاموس و هیپوتالاموس واقع شده است و در یادگیری و حافظه نقش دارد.

C ۳۸ ۲ ترکیبی هر چهار مورد نادرست می‌باشد (*در تست به واژهٔ مهره‌داران دقت کنید*).

تله‌های تستی (الف) حلزون از **نرم‌تنان** است که **بی‌مهره** می‌باشند. | (ب) سازوکار تهویهٔ هوا ویژهٔ مهره‌داران ساکن **خشکی** از دوزیست بالغ تا پستانداران می‌باشد که دارای **شش** می‌باشند. این ویژگی در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان مشاهده نمی‌شود. | (ج) ماهیچه‌های دهان و **حلق** (*نه حنجره!*) در قورباغه سبب ورود هوا به شش‌ها با بینی بسته می‌شوند. | (د) کیسه‌های هوادار پرندگان در **اطراف** شش‌ها قرار دارند (*نه درون شش‌ها!*).

B ۳۹ ۴ در تنظیم منفی رونویسی، لاکتوز به مهارکنندهٔ روی اپراتور متصل می‌شود و ابتدا در مهارکننده تغییر شکل ایجاد می‌کند و سپس باعث شروع رونویسی و حرکت رنابسپاراز می‌شود ولی دقت کنید که چه لاکتوز به مهارکننده وصل شود و چه نشود، رنابسپاراز توانایی اتصال به راه‌انداز و شروع مرحلهٔ آغاز رونویسی را دارد ولی این مرحله را ادامه نمی‌دهد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در تنظیم منفی بیان ژن‌ها، مهارکننده به **ژن** متصل نمی‌شود، بلکه به بخش تنظیمی اپراتور وصل می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: فعال‌کننده پس از اتصال به مالتوز به رنابسپاراز و جایگاه اتصال خود متصل می‌شود. | **گزینهٔ (۳)**: در تنظیم مثبت رونویسی، فعال‌کننده بدون تغییر شکل به مالتوز و جایگاه اتصال خود متصل می‌شود.

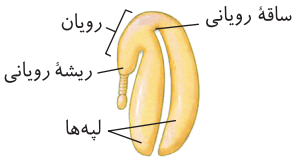


B ۴۰ (۲) در شکل مقابل مشاهده می‌کنید که در مجاور اندام مصرف، مواد آلی با انتقال **فعال** از آوند آبکش باربرداری شده و سپس آب با مقدار قابل توجه نیز به صورت انتشار به آوند چوبی وارد می‌شود.

تله‌های تستی **گزینه‌های (۱) و (۴):** وقتی مواد آلی با انتقال فعال وارد آوند آبکش می‌شوند، آب با انتشار هم از بافت آوند چوبی و هم از محل منبع (*پرانشیم فتوسنتزکننده یا ذخیره‌کننده*) وارد آوند آبکش می‌شود. در نتیجه آب و مواد آلی به صورت **هم‌جهت** از محل منبع وارد آوند آبکش می‌شوند. | **گزینهٔ (۴):** وقتی اندام مصرف مواد آلی را از آوند آبکش برمی‌دارد، آبگیری آوند چوبی از آوند آبکش انجام می‌شود.

B ۴۱ (۳) در زیر **روپوست** گیاه جوان معمولاً بافت **کلانشیم** قرار دارد که مانع رشد اندام‌های گیاهی نمی‌شود، چون دیوارهٔ آن‌ها چوبی نمی‌شود و فاقد دیوارهٔ پسین می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** بافت **پارانشیم** با فضاهای بین‌یاخته‌ای **پرهوا**، مخصوص گیاهان **آبزی** می‌باشد. | **گزینهٔ (۲):** در بافت اسکلرانشیم همهٔ یاخته‌ها دیوارهٔ **چوبی** دارند (*نه چوب‌پنبه‌ای*) و پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند (*دقت کنید که در این سامانه (زمینه‌ای) یاخته‌ای با دیوارهٔ چوب‌پنبه‌ای نداریم!*). | **گزینهٔ (۴):** منظور از انعطاف‌پذیر بودن، بافت‌های پارانشیم و کلانشیم است ولی **رایج‌ترین** بافت سامانهٔ زمینه‌ای گیاه، فقط **پارانشیم** است.

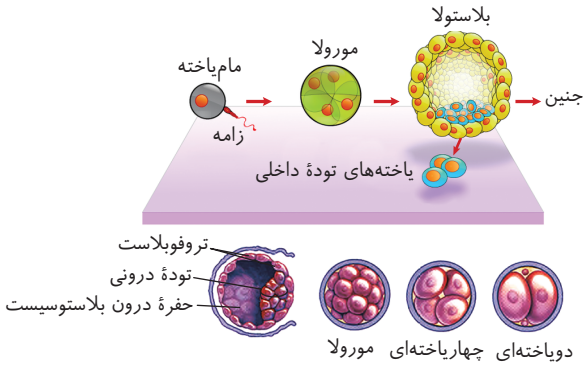


B ۴۲ (۴) یاختهٔ همراه ویژهٔ گیاهان گل‌دار یا همان نهان‌دانگان می‌باشد. به شکل رویان دانه دقت کنید تا به راحتی به درستی گزینهٔ (۴) پی ببرید چون در دو انتهای رویان این گیاهان، دو بخش ریشه و ساقهٔ رویانی ایجاد می‌شود.

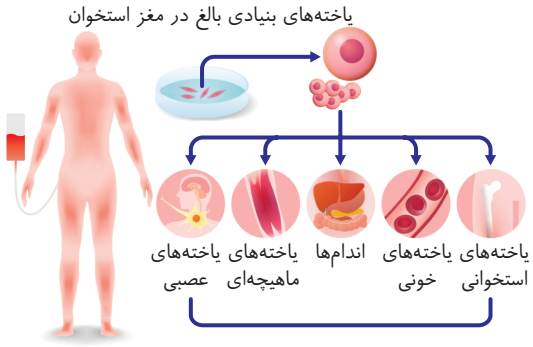
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** دیوارهٔ خارجی **دانهٔ گرده** منفذدار است نه دانه! (*دانهٔ نهان‌دانه حاوی یک پوسته می‌باشد.*) | **گزینهٔ (۲):** کال بافتی تمایز نیافته است که فقط از **میتوز** یاخته‌ها تولید می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** این ویژگی در انتقال بین گل‌ها برای گرده‌افشانی و انتقال **دانهٔ گرده** رخ می‌دهد نه دانهٔ گیاه!

B ۴۳ (۳) موارد (الف)، (ب) و (ج) درست هستند. منظور از صورت سؤال سرخرگ آوران می‌باشد.

تله‌های تستی (الف) درست است. سرخرگ آوران تنها در بخش قشری و در مجاور بخش قیف‌مانندی به نام کپسول بومن مشاهده می‌شود. | (ب) درست است. افزایش قطر سرخرگ آوران سبب افزایش تراوش می‌شود. | (ج) درست است. سرخرگ آوران نوعی سرخرگ کوچک بوده که ماهیچهٔ بیشتری نسبت به بافت پیوندی کشسان، در دیوارهٔ خود دارد. | (د) نادرست است. دقت کنید با اینکه این رگ، خون روشن دارد ولی همواره مقدار کمی کربن دی‌اکسید متصل به هموگلوبین در رگ‌هایی با خون روشن مشاهده می‌شود.



B ۴۴ (۱) فقط مورد (ج) نادرست است چون یاخته‌های درون بلاستوسیست تودهٔ یاخته‌های درونی هستند و این یاخته‌ها، حالت بنیادی دارند و از تمایز بافت‌های مختلف بدن انسان ایجاد می‌شوند ولی این یاخته‌ها توانایی تبدیل شدن به یاخته‌های خارج جنینی را ندارند.



تله‌های تستی (الف) درست است. مطابق شکل‌های روبه‌رو از کتاب‌های یازدهم و دوازدهم این نکته درست است به این دلیل که تروفوبلاست بدون افزایش حجم، تقسیمات بیشتری انجام داده پس حجم هر یاخته کمتر می‌شود. | (ب) درست است. از کشت یاخته‌های بنیادی مغز استخوان رگ خونی هم می‌تواند تشکیل شود و در رگ خونی بافت پوششی ماهیچه‌ای و پیوندی وجود دارد. در مورد بافت عصبی هم از شکل روبه‌رو قابل برداشت است. | (د) درست است. جملهٔ کتاب درسی است.

A ۴۵ (۱) ترکیبی عامل سختی استخوان، افزوده شدن **نمک‌های کلسیم** است نه رشته‌های پروتئینی!

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** منظور مادهٔ **زمینه‌ای** استخوان است که مواد آلی و معدنی دارد. | **گزینهٔ (۳):** کم‌کاری **یاخته‌های** استخوانی سبب کاهش تودهٔ استخوانی می‌شود. این یاخته‌ها می‌توانند کلاژن را تولید و ترشح کنند. | **گزینهٔ (۴):** در همهٔ مراحل زندگی تغییرات استخوانی در حال انجام است.

B ۴۶ (۴) پاسخ اولیه به محرک، بخش **غریزی** رفتار نقش‌پذیری جوجه غازها است (*نه یادگیری!*) ولی عدم پاسخ به سایر اجسام متحرک، پس از چند ساعت بخش یادگیری رفتار می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** موش‌ها در جعبهٔ آزمایش اسکینر نوعی رفتار آزمون و خطا را ارائه می‌دهند. | **گزینهٔ (۲):** در شرطی شدن کلاسیک، محرک بی‌اثری که به محرک شرطی تبدیل شده است، سبب پاسخ جانور می‌شود. | **گزینهٔ (۳):** رفتار جوجه کاکایی‌ها در نوک زدن به منقار مادر، در ابتدا کاملاً جنبهٔ غریزی دارد پس کاملاً در ژن‌های اون نهفته است.

B ۴۷ (۱) در بخش دهلیزی گوش انسان سالم، مجاری نیم‌دایره‌ای قرار دارند که درون آن‌ها با مایعی پر شده است. با به حرکت درآمدن سر، این مایع نیز به حرکت درمی‌آید که به تحریک گیرندهٔ بخش دهلیزی می‌انجامد (*به حرکت درآمدن مایع، مخصوص بخش دهلیزی گوش بوده ولی لرزش و ارتعاش، مخصوص بخش حلزونی می‌باشد*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: لرزش دریچهٔ بیضی که چسبیده به کف استخوان **رکابی** است (*نه سندانی*) باعث لرزش مایع درون بخش حلزونی می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: لرزش پردهٔ صماخ قبل از حرکت استخوان‌های ریز گوش میانی است. | **گزینهٔ (۴)**: باز شدن کانال‌های غشایی گیرنده‌های شنوایی بلافاصله به دنبال حرکت و خمش مژک‌های آن‌ها است که در اثر لرزش پوشش ژلاتینی بخش **حلزونی** (*نه دهلیزی*) خم شده‌اند، پس ابتدا مژک‌ها خم می‌شوند و سپس تحریک صورت می‌گیرد.

B ۴۸ (۱) **ترکیبی** فقط موارد (الف) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تستی **الف** درست است. فشردگی **کروماتین** در **پروفاز** شروع می‌شود ولی تجزیهٔ کامل پوشش هسته و برخی اندامک‌ها (*شبکهٔ آندوپلاسمی*) در **پرومتافاز** است.

نکته دقت کنید که در مراحل تقسیم، فشردگی **کروماتین** فقط در ابتدای مرحلهٔ پروفاز رخ می‌دهد و سپس فشردگی کروموزوم صورت می‌گیرد.

ب نادرست است. شروع اتصال برخی رشته‌های دوک به سانترومر در **پرومتافاز** است که در این مرحله غشای هسته از بین رفته است و عوامل درون‌هسته‌ای مثل رنابسپاراز، هلیکاز و ... به عوامل سیتوپلاسمی مثل راکیزه نزدیک می‌شوند. | **ج** نادرست است. در مرحلهٔ آنافاز میتوز، با کوتاه شدن **برخی** رشته‌های دوک، جدا شدن و دو برابر شدن تعداد سانترومرها، الل‌ها و کروموزوم‌ها، رخ می‌دهد. | **د** درست است. باز شدن فام‌تن‌ها در **تلوفاز** است ولی در این مرحله با اینکه تخریب ریزلوله‌های دوک رخ می‌دهد ولی در یاختهٔ گیاهی سانتریول وجود ندارد (*باید دقت می‌کردید که سؤال در مورد یاخته‌های مریستم و گیاهان می‌باشد که فاقد سانتریول هستند*).

نکته در مرحلهٔ آنافاز میتوز یا آنافاز ۲ میوز، با جدا شدن کروماتیدهای خواهری، تعداد ژن‌ها، دنا و کروماتیدها تغییر نمی‌کند ولی تعداد الل‌ها، سانترومرها و کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود. چون تعریف الل یعنی ژن‌هایی که روی دو کروموزوم همتا در هر جایگاه یکسان باشند (*نه اینکه روی یک کروموزوم دوکروماتیدی باشند*).

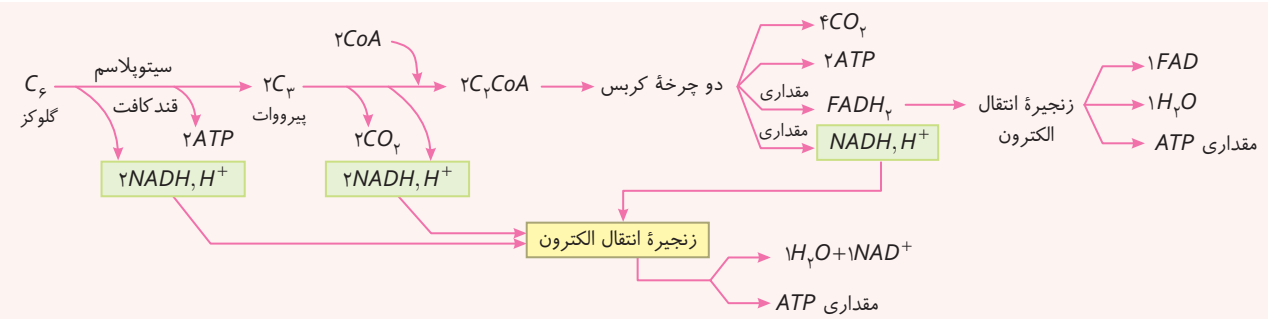
B ۴۹ (۴) **ترکیبی** گیرنده با اندازهٔ مژک‌های متفاوت در مادهٔ ژلاتینی ویژهٔ خط جانبی در ماهی‌ها است. ماهی ساده‌ترین گردش خون را در بین مهره‌داران دارد و خون تیره و روشن در قلب دوحفره‌ای آن مخلوط نمی‌شود چون در حفرات دهلیز و بطن خود فقط خون تیره دارد. البته به یاخته‌های آن‌ها از سرخرگ پشتی، انشعاباتی حاوی خون روشن ارسال می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: این ویژگی جانورانی است که چشم مرکب دارند همولنف در همهٔ آن‌ها دیده می‌شود ولی در حشرات همولنف نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. | **گزینهٔ (۲)**: این ویژگی **برخی مارها** مثل مار زنگی از خانوادهٔ خزندگان است که البته دیوارهٔ ناقص بین بطن‌های آن‌ها است. | **گزینهٔ (۴)**: ویژگی مذکور مربوط به زنبور است که منافذ دریچه‌دار برای گرفتن همولنف در قلب دارد.

B ۵۰ (۱) همهٔ CO_2 های تنفس هوازی در اکسایش کامل پیرووات، طی تولید استیل‌کوآنزیم A و اکسایش آن در چرخه‌های کربس تولید می‌شوند (*در مراحل قندکافت و زنجیرهٔ انتقال الکترون، CO_2 تولید نمی‌شود*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: مقداری از $NADH$ تنفس یاخته‌ای نیز در مراحل قندکافت یعنی قبل از اکسایش پیرووات‌ها به وجود می‌آید. | **گزینهٔ (۴)**: در مرحلهٔ تبدیل پیرووات به استیل‌کوآنزیم A، ابتدا CO_2 تولید می‌شود و سپس کوآنزیم A مصرف می‌گردد. | **گزینهٔ (۴)**: تولید CO_2 در تنفس یاخته‌ای همراه با تولید استیل دوکربنی یا در چرخهٔ کربس همراه با تولید مولکول‌های پنج و چهارکربنی انجام می‌شود.

خلاصه کل واکنش تنفس هوازی:



پاسخ آزمون ۴۶ جامع

۱ C ۴ شکل، نشان دهندهٔ یاخته اسکلرئید است. لیگنین در دیوارهٔ یاخته‌های آوند چوبی، به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد. دقت کنید که اسکلرئید مربوط به بافت زمینه‌ای گیاه است و در فضای بین روپوست و بافت آوندی یافت می‌شود. از بین یاخته‌های بافت اسکلرانشیمی، فیبرها (*نه اسکلرئیدها!*) می‌توانند در بافت آوندی نیز مشاهده شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: بافت کلانشیمی معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرد که شامل پروتوپلاست زنده است. دقت کنید، یاخته‌های اسکلرئید نیز پس از تشکیل ابتدا زنده هستند اما با چوبی شدن دیوارهٔ آن‌ها، پروتوپلاست دچار مرگ می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: فیبرها یاخته‌های دراز بافت اسکلرانشیمی هستند که برخلاف اسکلرئیدها، در تولید طناب و پارچه به کار می‌روند. | **گزینهٔ (۴)**: در دیوارهٔ اسکلرئید، لیگنین دیده می‌شود (*نه چوب‌پنبه!*).

۲ C ۴ خب! اول ژنوتیپ پدر را بنویسید که تابلوعه! پدر Rh منفی (dd) که مبتلا به هموفیلی (X^hY) و کم‌خونی داسی‌شکل (*نقطه وابسته به X که به* Hb^S *نشان می‌دهیم*) است به صورت $X^hYHb^SHb^Sdd$ بوده است (Hb^A *علامت سالم بودن از نظر کم‌خونی داسی است*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. اگر دختر Rh^- آن‌ها دارای دو بیماری باشد، یعنی $X^hX^hHb^SHb^Sdd$ بوده است و با فرض سالم بودن مادر، قطعاً مادر وی $X^HX^hHb^AHb^S$ و دارای یک الل d بوده است. این مادر ممکن است در صفت Rh منفی و خالص dd بوده باشد ولی در صورت سؤال قید **قطعاً** به کار رفته است. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. اگر دختر فوق $X^HX^hHb^AHb^SDd$ به دنیا بیاید (*چون پدرش* Rh *منفی داشته است*)، در این صورت از مادر سالم خود الل‌های X^H، Hb^A و D را گرفته است. مادر **ممکن** است در دو صفت اول خود و Rh خالص به صورت $X^HX^HHb^AHb^ADD$ بوده باشد. | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. اگر دختر مبتلا به بیماری داسی‌شکل (Hb^SHb^S) شود، قطعاً مادر سالم وی، ناقل (Hb^AHb^S *مقاوم به مالاریا*) بوده است و الل بیماری داسی‌شکل را داشته است ولی در مورد هموفیلی چون دختر سالم، پدر بیمار دارد، پس X^HX^h بوده است. مادر وی الل X^H را به او داده است که می‌تواند مادری سالم خالص بدون الل X^h باشد (X^HX^H). | **گزینهٔ (۴)**: **درست** است. اگر دختر این پدر، هموفیل (X^hX^h) به دنیا بیاید، قطعاً مادر **سالم** این دختر، ژنوتیپ X^HX^h داشته است و ناخالص بوده است. در مورد صفات کم‌خونی داسی‌شکل و Rh نمی‌توان در مورد مادر به درستی نظر داد، چون وقتی دختر Hb^AHb^SDd (*مقاوم به مالاریا ولی سالم*) به دنیا می‌آید، الل‌های Hb^A و D را از مادر گرفته است، حال مادر ممکن است در این صفات خالص یا ناخالص بوده باشد (*پس حداقل در صفت هموفیلی، این مادر ناخالص یا ناقل است*).

۳ C ۳ **ترکیبی** در بین غدد گوارشی، محصولات لوزالمعده و کبد در تجزیهٔ گلیکوژن نقش دارند. لوزالمعده توسط آنزیم‌ها و هورمون گلوکاگون خود و کبد توسط آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای به تجزیهٔ گلیکوژن می‌پردازند. در بین آن‌ها فقط کبد به ذخیرهٔ آهن و ویتامین نیز مبادرت می‌کند.

نکته هورمون گلوکاگون آزاد شده از لوزالمعده با فعال کردن آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای در کبد، سبب هیدرولیز گلیکوژن و تبدیل آن به گلوکز می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: کبد به تولید هورمون اریتروپویتین و لوزالمعده به تولید هورمون‌های انسولین و گلوکاگون می‌پردازد. | **گزینهٔ (۲)**: کبد برای تجزیهٔ گلیکوژن، فقط از آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای استفاده می‌کند ولی لوزالمعده فقط آنزیم برون‌یاخته‌ای و هورمون گلوکاگون برای این عمل ایجاد می‌کند. | **گزینهٔ (۴)**: صفرای تولید شده در کبد و مواد تولید شده در غدد برون‌ریز لوزالمعده از راه مجرای مشترک وارد دوازدهه می‌شوند.

۴ B ۴ در جهش جانشینی تعداد نوکلئوتید تغییر نمی‌کند ولی اگر فقط نوع یک آمینواسید عوض شود، یعنی جانشینی از نوع **دگرمعنا** رخ داده است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در جهش جانشینی نیز اگر رمز پایان جدیدی ایجاد شود، طول پروتئین **کوتاه** می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: جهش بی‌معنا در صورتی گفته می‌شود که کدون قابل ترجمه به یک آمینواسید به کدون پایان (بی‌معنی) تبدیل شود. | **گزینهٔ (۴)**: در صورت اضافه کردن یک کدون یا سه نوکلئوتید، چارچوب عوض نمی‌شود.

۵ C ۲ فقط گزینهٔ (۲) دربارهٔ آنزیم رنابسپاراز ۲ **صحیح** است. دقت کنید که الگوی ساخت هر پروتئینی از جمله رنابسپاراز ۱، ***mRNA*** می‌باشد که آنزیم سازندهٔ آن در یوکاریوت‌ها، ***RNA*** **پلیمراز ۲** می‌باشد. پس منظور سؤال **رنابسپاراز ۲** می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. محصول این آنزیم، $mRNA$ می‌باشد که در ساختار رناتن شرکت نمی‌کند. (*رناتن از رنای رناتنی و پروتئین ایجاد شده است نه رنای پیک!*). | **گزینهٔ (۲)**: درست است. رنابسپارازها قادر به شکستن پیوند اشتراکی (*بین فسفات و هیدروکسیل*) نیستند و فقط تشکیل فسفودی‌استر و شکستن پیوند هیدروژنی (*بین بازها*) و اشتراکی (*بین فسفات‌ها*) را انجام می‌دهند. | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. خود رنابسپاراز ۲ مانند هر پروتئین دیگری برای تشکیل ساختار دوم خود پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌دهد. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. رنابسپارازها قادر به ایجاد پیوند فسفودی‌استر و شکستن پیوند هیدروژنی هستند.

۶ C ۴ **ترکیبی** همهٔ موارد نادرست هستند.

تله‌های تستی **الف** دقت کنید در گیاهان دارای قارچ ریشه‌ای، ریشهٔ گیاه با سطح بیشتری از خاک در تماس نیست بلکه قارچ ریشه‌ای باعث ارتباط بیشتر با محیط می‌شود و تأثیری در سطح تماس ریشه با خاک ندارد. | **ب** در حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار (*نه کل گیاهان*)، قارچ مواد آلی را از ریشهٔ گیاه می‌گیرد و برای گیاه مواد معدنی به خصوص فسفات فراهم می‌کند. | **ج** دقت کنید سیانوباکتری پروکاریوت است و اندامک سبزدیسه را ندارد! همهٔ این باکتری‌ها فتوسنتز (*تثبیت کربن*) دارند ولی بعضی سیانوباکتری‌ها تثبیت نیتروژن نیز انجام می‌دهند. | **د** در گیاهان حشره‌خواری مانند توبره‌واش، برخی برگ‌ها (*نه گل‌ها*)ی گیاه برای شکار و گوارش جانوران کوچک تغییر کرده است.

۷ C ۳ شکل مربوط به بکرزایی است که در برخی مارها دیده می‌شود. مارها از خزندگان هستند. به قید **همواره** در صورت سؤال دقت کنید. زاده حاصل از بکرزایی مار، همواره در همهٔ صفات خالص است زیرا حاصل ساخته شدن یک نسخه از روی فام‌تن‌های تخمک است. در نتیجه انجام کراسینگ‌اور در آن، سبب افزایش تنوع گامت‌هایش نخواهد شد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: غدد نمکی در اطراف چشم یا زبان، در برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذاهای شور مصرف می‌کنند دیده می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: در جانورانی که لولهٔ گوارشی دیده می‌شود، گوارش مواد غذایی فقط به صورت برون‌یاخته‌ای انجام می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: لنفوسیت‌ها، هستهٔ تکی گرد یا بیضی دارند. یاختهٔ کشندهٔ طبیعی نوعی لنفوسیت است که در دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کند در نتیجه هم در مهره‌داران (*مانند مار*) و هم در بی‌مهرگان (*مانند پلاناریا*) می‌تواند در ایمنی فرد در برابر عوامل بیگانه مؤثر باشد.

C ۸ ۳ ترکیبی موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف درست است. مصرف الکل می‌تواند باعث آسیب به کبد شود. در نتیجه کبد نمی‌تواند آمونیاک را با کربن دی‌اکسید ترکیب کند و میزان کربن دی‌اکسید خون افزایش می‌یابد. در نتیجه خون اسیدی شده و ترشح یون هیدروژن در کلیه‌ها بالا می‌رود. همچنین به دنبال مصرف الکل عوارضی مثل ریفلاکس رخ می‌دهد که به مخاط مری آسیب می‌رساند. | ب نادرست است. در بیماری سلیاک جذب مواد مغذی، آهن، ویتامین B_{12} و فولیک اسید کاهش می‌یابد و کم‌خونی روی می‌دهد. در نتیجه ترشح اریتروپویتین افزایش می‌یابد. همچنین با کاهش جذب کلسیم، پروتئین‌ها و ویتامین D، پوکی استخوان نیز روی می‌دهد. | ج درست است. کمبود ترشح انسولین سبب دیابت نوع ۱ می‌شود. در دیابت شیرین، بدن نمی‌تواند از گلوکز به عنوان منبع انرژی استفاده کند در نتیجه از چربی‌ها و پروتئین‌ها (*آمینواسیدها*) به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کند. به دنبال متابولیسم آمینواسیدها، اوره که فراوان‌ترین ماده آلی دفعی ادرار است افزایش می‌یابد. همچنین با تجزیه چربی‌ها محصولات اسیدی تولید می‌شود و pH محیط داخلی کاهش می‌یابد. | د درست است. افزایش ترشح کورتیزول با سرکوب دستگاه ایمنی باعث بهبود علائم بیماری‌های خودایمنی مانند MS می‌شود. همچنین با افزایش قند خون، میزان انرژی در دسترس یاخته‌ها را افزایش می‌دهد.

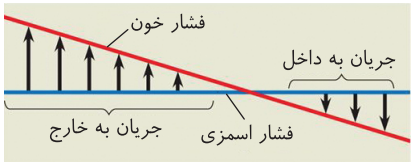
C ۹ ۳ ترکیبی در هموفیلی، به علت اختلال در انعقاد خون، فرد خون از دست می‌دهد و با کاهش فشار خون، خون‌رسانی به مغز مختل می‌شود در نتیجه تغییراتی در نوار مغز رخ می‌دهد. در فنیل‌کتونوری نیز تجمع فنیل‌آلانین به تولید ترکیبات خطرناک می‌انجامد که سبب آسیب مغز و تغییر در نوار مغز می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: دقت کنید که در مردان نیز در یاخته‌هایی که بیش از یک هسته دارند (*مانند یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی یا برخی یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی*) بیش از یک کروموزوم X دیده می‌شود اما مردان نمی‌توانند ناقل هموفیلی باشند. | **گزینهٔ (۲)**: چه در هموفیلی و چه در فنیل‌کتونوری، فقدان (*نه کمبود!*) نوعی پروتئین منجر به نوعی بیماری ژنتیکی شده است. | **گزینهٔ (۴)**: چه در هموفیلی و چه در فنیل‌کتونوری، اگر پسر بیمار باشد، الزاماً نمی‌توان گفت مادر او بیمار بوده است زیرا ممکن است مادر او ناقل بوده باشد.

B ۱۰ ۲ با توجه به متن کتاب درسی در مورد تعریف یادگیری صحیح است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: برای مثال رفتار مراقبت مادری در موش‌ها تنها مربوط به ماده‌ها می‌باشد. | **گزینهٔ (۳)**: تغییر نسبتاً پایدار که در اثر تجربه به دست می‌آید منظور یادگیری است. یادگیری همیشه باعث بروز پاسخ نمی‌شود بلکه برخی اوقات باعث عدم پاسخ (*مانند خوگیری یا شرطی شدن فعال در پرنده‌ای که پروانهٔ مونارک را می‌بلعد*) می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: اگر جهشی در ژن B موش مادر رخ دهد، ارسال اطلاعات از راه حواس به مغز پس از وارسی، رخ می‌دهد؛ ولی دقت کنید که به دلیل ایجاد جهش در ژن B، رفتار مراقبت مادری در نهایت رخ نمی‌دهد.

C ۱۱ ۴ ترکیبی همهٔ موارد نادرست هستند.



تله‌های تستی الف اوره در کبد به عنوان یک مادهٔ آلی از ترکیب CO_2 و NH_3 معدنی ایجاد می‌شود و سپس اوره تولید شده از مویرگ‌های ناپیوسته کبدی (*نه منفذدار*) عبور کرده تا به خون برسد. | ب دقت کنید که در مویرگ منفذدار کلیوی، منافذ فراوان در غشای هر یاختهٔ سنگ‌فرشی وجود دارد (*نه در بین آن‌ها!*). | ج با توجه به شکل مقابل، این برابری در نیمهٔ دوم مویرگی با برخورد نمودارها مشاهده می‌شود (*در سمت سیاهرگی*). | د هر دو مادهٔ فوق در کبد تولید می‌شوند ولی صفرا وارد خون نمی‌شود بلکه از مجاری خاص وارد کیسهٔ صفرا می‌شود.

C ۱۲ ۳ ترکیبی با برش رابط سه‌گوش، در زیر آن **تالاموس‌ها** دیده می‌شوند که مسئول پردازش اولیهٔ اغلب حواس انسان می‌باشند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: بالاترین مرکز در نمای شکمی مغز گوسفند، لوب‌های **بویایی** است و به کیاسمای بینایی ربطی ندارد. | **گزینهٔ (۲)**: پس از برشی کم‌عمق در جلوی رابط پینه‌ای، در **زیر** آن رابط سه‌گوش است که در دو طرف این رابط‌ها، بطن‌های ۱ و ۲ مغز وجود دارند (*رابط سه‌گوش در زیر رابط پینه‌ای دیده می‌شود*). | **گزینهٔ (۴)**: **اپی‌فیز** در لبهٔ پایین بطن سوم است ولی قسمت دوم فعالیت مغز میانی را معرفی کرده است.

B ۱۳ ۴ ترکیبی هیچ‌یک از موارد داده شده، نمی‌تواند به‌طور حتم از تفاوت‌های پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها باشد.

تله‌های تستی الف پروکاریوت‌ها می‌توانند علاوه بر دنای اصلی، پلازمید داشته باشند و روی آن هم حاوی تعدادی ژن باشند (*یوکاریوت هم که مشخصه!*). | ب گاهی در پروکاریوت‌ها هم بیش از یک نقطهٔ آغاز همانندسازی بر روی دنا مشاهده می‌شود. | ج دنای حلقوی در اندامک‌های یوکاریوتی یافت می‌شود و رنا هم که به عنوان نوکلئیک اسید خطی در هر یاختهٔ زنده‌ای دیده می‌شود. | د علاوه بر باکتری‌ها، در فصل ۷ دوازدهم می‌خوانیم که برخی قارچ‌ها مثل مخمرها هم می‌توانند پلازمید داشته باشند.

B ۱۴ ۲ ترکیبی در خون تیره، مقدار CO_2 از O_2 **بیشتر** است و در خون روشن، مقدار O_2 از CO_2 بیشتر است. **همهٔ** گازها برای ورود به خون، ابتدا محلول می‌شوند و سپس به طرق مختلف در خون منتقل می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: O_2 در خون تیره کمتر شده است. این گاز در فتوسنتز تولید می‌شود ولی در **تنفس نوری** گیاهان، CO_2 تولید می‌شود (*نه O_2!*). | **گزینهٔ (۳)**: هر میوگلوبین موجود در ماهیچه **یک گروه هم** با یک O_2 و یک آهن دارد. | **گزینهٔ (۴)**: منظور این گزینه، گاز CO_2 است که **افزایش** آن می‌تواند از طریق گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید در حفظ فشار خون سرخرگی در حد طبیعی مؤثر باشد.

C ۱۵ ۴ ترکیبی موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند و فقط مورد (د) صحیح است چون ساده‌ترین شش‌ها، در بی‌مهرگانی مثل **حلزون** دیده می‌شود که فاقد حفرات مجزای قلبی و گردش خون مضاعف و کلیه می‌باشند.

تله‌های تستی الف منظور تنفس **نایدیسی** حشرات است که در کوتاه‌ترین پای **جیرجیرک** یعنی پای جلویی، حاوی پردهٔ صماخ و گیرندهٔ صوتی است. | ب در مورد **کرم خاکی** نرماده با تنفس پوستی و مویرگ‌های زیرپوستی رد می‌شود چون جانوری **نرماده** است که هم اسپرم‌های کوچک و هم تخمک‌های بزرگ می‌سازد. | ج ساده‌ترین ساختار آبشش متمرکز در **سخت‌پوستان** است که هم CO_2 و هم مواد زائد نیتروژن‌دار را با انتشار دفع می‌کند.

B ۱۶ (۴) در یاخته‌های گیاهی (*مثل پیرایوست*)، تشکیل پلاسمودسم به همراه تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود. پلاسمودسم یک بخش پروتوپلاستی است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در یاخته‌های گیاهی، شروع فرایندهای مربوط به تقسیم سیتوپلاسم، از آناफاز رخ می‌دهد (*نه متافاز!*). | **گزینهٔ (۲):** در یاخته‌های جانوری، اکتین و میوزین مانند کمربند در سیتوپلاسم قرار می‌گیرند و غشای جدیدی ایجاد نمی‌شود ولی در یاخته‌های گیاهی وسط یاختهٔ ریزکیسه‌های غشادار ایجاد می‌شوند. | **گزینهٔ (۴):** غشای جدید یاخته‌ها در یاخته‌های گیاهی، از اتصال ریزکیسه‌ها ایجاد شده است که در سطح صفحهٔ یاخته جمع شده‌اند. داخل ریزکیسه‌ها پیش‌سازهای تیغهٔ میانی و دیوارهٔ یاخته وجود دارد ولی برون‌رانی رخ نمی‌دهد. از طرفی این موارد دربارهٔ یاختهٔ جانوری نادرست است.

C ۱۷ (۳) **ترکیبی** فقط مورد (ب) صحیح است چون اولاً دقت کنید که ویژگی یوکاریوت‌ها را فقط در مورد ژن‌های هسته بررسی می‌کنید و ثانیاً تنظیم مثبت و منفی رونویسی ویژهٔ پروکاریوت‌هاست که فاقد هیستون و نوکلئوزوم هستند. از طرفی گزینهٔ (۲) صحیح است چون در فرایند فتوسنتز فقط ATP نوری به روش تأمین انرژی از زنجیرهٔ انتقال الکترون ایجاد می‌شود.

بررسی عبارات **الف** نادرست است. هر دو ویژگی در یوکاریوت‌ها وجود دارد. | **ج** نادرست است. در پروکاریوت‌ها برخی مواقع چند ژن تحت کنترل یک راه‌انداز هستند. در این صورت مثل ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز و لاکتوز در اشرشیاکلای، ژن دوم فاقد نقطهٔ آغاز و پایان رونویسی می‌باشد. | **د** نادرست است. هر دو ویژگی در **یوکاریوت‌ها** وجود دارد.

بررسی گزینه‌ها **گزینهٔ (۱):** هر راکیزه، دارای دو غشا و چهار لایه فسفولیپید می‌باشد. | **گزینهٔ (۲):** در بین گروه‌های اصلی مولکول‌های زیستی، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها، در هر واحد سازندهٔ خود، نیتروژن دارند. | **گزینهٔ (۳):** تنها ATP تولید شده در فتوسنتز از نوع نوری و به کمک زنجیرهٔ انتقال الکترون می‌باشد. | **گزینهٔ (۴):** در هستهٔ یوکاریوت‌ها که هیستون دارند، سه نوع رنابسپاراز ۱ ، ۲ و ۳ فعال است.

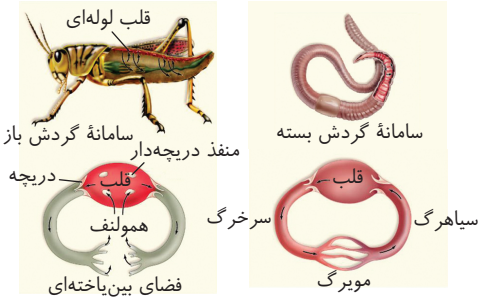
B ۱۸ (۱) باکتریوکلروفیل نوعی رنگیزه می‌باشد و منجر به جذب انرژی نورانی می‌شود و ممکن نیست مستقیماً CO_2 را جذب کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** باکتری‌های آمونیاک‌ساز موجب ساخت آمونیوم می‌شوند و باکتری‌های نیترات‌ساز این آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کنند. | **گزینهٔ (۳):** سیانوباکتری‌ها می‌توانند به کمک سبزینهٔ a، موجب جذب انرژی نوری شوند و موجب تثبیت نیتروژن در برخی گیاهان تالاب‌های شمال کشور می‌شوند. | **گزینهٔ (۴):** به عنوان مثال باکتری‌های گوگردی در فتوسنتز به جای مصرف آب، از ترکیبات گوگردی استفاده می‌کنند اما با توجه به واکنش کلی فتوسنتز، در این باکتری‌ها آن‌ها آب را تولید می‌کنند.

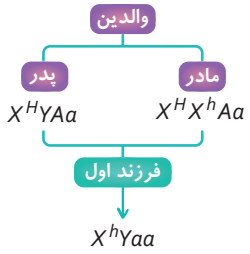
C ۱۹ (۲) **ترکیبی** موارد (الف) و (ج) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی **الف** درست است. مویرگ‌های فاقد بخش سیاهرگی
- (۱) مویرگ کلافک گلومرول در کلیهٔ انسان ← دو طرف آن سرخرگ با خون روشن است.
- (۲) مویرگ آبششی ماهی و نوزاد دوزیست ← ابتدا خون تیره و در انتها خون روشن دارد.
- (۳) مویرگ پوستی کرم خاکی ← ابتدا خون تیره و در انتها خون روشن دارد (*برای مطالعه*).
- **توجه!** مویرگ کبدی انسان، پس از سیاهرگ باب، فاقد بخش **سرخرگی** می‌باشد.

ب نادرست است. درست است. سرخرگ‌های خروجی از قلب مهره‌داران، کرم خاکی و حشرات، در ابتدای خود واجد دریچه می‌باشند (*شکل فصل ۴ دهم*) ولی در کرم خاکی با توجه به شکل، سیاهرگ‌ها در انتهای خود دریچه دارند. | **ج** درست است. در انسان، کبد به‌طور مستقیم با روده در ارتباط نمی‌باشد بلکه مواد خود را وارد کیسه صفرا می‌کند ولی در پرندهٔ دانه‌خوار، کبد توسط مجرایی، مستقیماً به نیمهٔ ابتدای روده راه دارد (*شکل فصل ۲ دهم*). | **د** نادرست است. دقت کنید که غدد نمکی در **نزدیکی چشم** یا زبان، در برخی پرندگان و خزندگان وجود دارد (*نه در چشم یا زبان*).



C ۲۰ (۲) دقت کنید که چون پدر و مادر سالم بوده‌اند و قطعاً فرزند اولی که دو بیماری هموفیلی (*وابسته به X نهفته*) وفنیل‌کتونوری (*مستقل از جنس نهفته*) دارد، **پسر** بیمار بوده است (*چون دختر هموفیل باید پدرش نیز بیمار باشد!*). در این خانواده والدین در مورد فنیل‌کتونوری، سالم ناقل Aa بوده‌اند و مادر خانواده نیز ناقل هموفیلی بوده است.



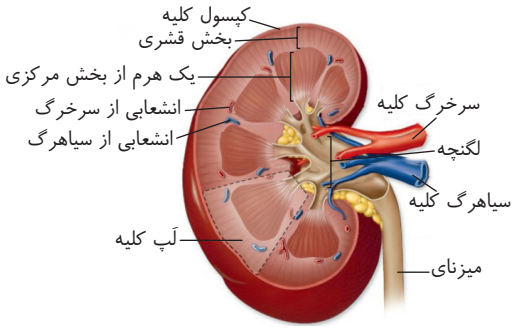
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** درست است. فرزند اول این خانواده، همان **پسر** مورد نظر است که پس از بلوغ طی هربار میوز طبیعی، دو نوع اسپرم X یا Y دار ایجاد می‌کند، اسپرم‌های Y دار وی، فاقد ژن بیماری هموفیلی ولی قطعاً دارای ژن بیماری فنیل‌کتونوری (a) می‌باشند. | **گزینهٔ (۲):** **نادرست** است. فرزندی که الل بیماری‌های فوق را ندارد، می‌تواند پسر X^HYAA یا دختر X^HX^HAA باشد که فقط **دختران** مورد نظر در هر دو صفت خالص هستند. پسر X^HY در صفت وابسته به X یک الل دارد و خالص یا ناخالص نیست. | **گزینهٔ (۳):** درست است. چون پدر سالم X^HY است، دختر هموفیل X^hX^h به دنیا نمی‌آید. | **گزینهٔ (۴):** درست است. منظور مادری با تخمک X^ha می‌باشد که الل‌های هر دو بیماری را دارد. در این خانواده، مادر سالم در هر دو صفت ناقل بیماری است.

C ۲۱ (۲) موارد (ب) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تستی **الف** نادرست است. در مرحلهٔ ساخت دنای نوترکیب باید مانند مرحلهٔ اول از آنزیم برش‌دهندهٔ دنا که نوعی آنزیم **دفاعی باکتریایی** است، استفاده کرد. | **ب** درست است. در مرحلهٔ تراژنی کردن باکتری و ورود دنای نوترکیب همواره از شوک (*یا الکتریکی یا حرارتی*) **به همراه** مواد شیمیایی استفاده می‌شود. | **ج** نادرست است. ژن‌های پلازمیدی که به باکتری امکان می‌دهد، پادزیست را به مواد غیرسمی تبدیل کند در مراحل دوم، سوم و چهارم وجود دارند. | **د** درست است. قسمت اول در مورد مرحلهٔ آخر مهندسی ژنتیک است و قسمت دوم مرحلهٔ ساخت دنای نوترکیب در آزمایشگاه است که سرعت تشکیل یاخته‌های تراژن در مرحلهٔ آخر بسیار زیاد است.

B ۲۲ (۱) ترکیبی **یاختهٔ همراه**، کنار آوند آبکش **نهان‌دانگان** وجود دارد. پهنک و دمبرگ در برگ **دولپه‌ای‌ها وجود دارد**. پس منظور گزینهٔ (۱) گیاه تک‌لپه است که دانهٔ آن علاوه بر یاخته‌های $2n$، دارای یاخته‌های آندوسپرم یا درون دانهٔ $3n$ می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: پارانشیم نرده‌ای ویژهٔ برگ **دولپه‌ای‌هاست** که در ساقهٔ خود مغز دارند ولی برخلاف تک‌لپه‌ها، ریشهٔ آن فاقد بافتی محاصره شده در بین آوندها است. | **گزینهٔ (۳)**: غلات تک‌لپه بوده و دانهٔ حاوی آندوسپرم دارند که بافت هدف هورمون جیبرلین است. در ساقهٔ تک‌لپه‌ها حد بین پوست و استوانهٔ مرکزی ناپدید شده و پوست بسیار نازک است. | **گزینهٔ (۴)**: گیاهان دولپه‌ای تحت تأثیر عامل نارنجی (*مشتقات آکسین*) قرار می‌گیرند که در نوع **چوبی** خود مریستم نخستین و پسین دارند.



C ۲۳ (۱) ترکیبی از بالا به پایین به ترتیب، **سرخرگ، سیاهرگ و میزنای** با گذر از بخش مقعر وسط کلیه وارد کلیه می‌شوند و دقت کنید که میزنای در دو انتهای خود فاقد بنداره می‌باشد (*البته در انتها به دریچهٔ مخاط مثانه وصل است*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: سرخرگ کلیه پر از مواد زائد نیتروژن‌دار و O_2 می‌باشد. | **گزینهٔ (۳)**: رگ پایینی، سیاهرگ است که با توجه به فعالیت فصل ۳ دهم، این رگ‌ها برخلاف سرخرگ‌ها، در نبود خون و به دلیل عدم داشتن استحکام کافی، مجرای آن‌ها بسته می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: میزنای از سمت قطور ابتدای خود به لگنچه متصل است و سپس قطر آن کم می‌شود.

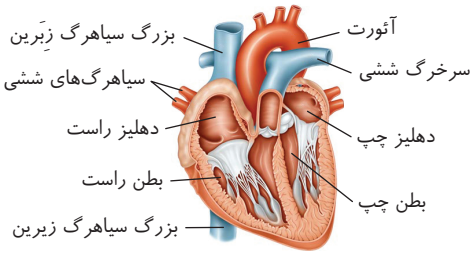
B ۲۴ (۱) فقط مورد (د) نادرست است. آمیزش‌های غیرتصادفی برخلاف رانش، تنوع الل‌ها را کم نمی‌کنند و فراوانی اللی را در جامعه به صفر درصد یا صددرصد نمی‌رسانند بلکه فراوانی ژن‌نمودها را تغییر می‌دهند.

تله‌های تستی الف و ب آمیزش‌های غیرتصادفی نیز مانند سایر عوامل با تغییر در فراوانی ژن‌نمودها، جامعه را از حالت تعادل خارج می‌کنند ولی فراوانی دگره‌ها را تغییر نمی‌دهند. | ج آمیزش‌های غیرتصادفی برحسب ویژگی‌های رفتاری و ظاهری رخ می‌دهند (*مثل صفات سازگارکنندهٔ جانوران برای انتخاب شدن*).

B ۲۵ (۲) ترکیبی منظور تست هورمون **پرولاکتین** است که در تولید **شیر** در غدد برون‌ریز **پستان** زنان مؤثر است ولی هورمون‌های محرک روی **غدد درون‌ریز** مؤثرند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: پرولاکتین از هیپوفیز **پیشین** با ساختار **غده‌ای** غیرعصبی ترشح می‌شود (*ولی آکسی‌توسین و ضدادراری از هیپوفیز پسین وارد خون می‌شوند*). | **گزینهٔ (۳)**: وظیفهٔ بخش اول با هورمون‌های **یددار تیروئیدی** می‌باشد که **همانند** پرولاکتین از طریق بزرگ‌سیاهرگ زبرین وارد قلب می‌شوند (*چون از اندام‌های بالای قلب ترشح می‌شوند*). | **گزینهٔ (۴)**: این عبارت هورمون **تیموسین** را معرفی می‌کند که از تیموس ترشح می‌شود.

B ۲۶ (۴) همهٔ لنف بدن از راه بزرگ سیاهرگ **زبرین** وارد دهلیز راست و سپس بطن راست می‌شود. دقت کنید که دو سرخرگ ششی منشعب از یک سرخرگ خروجی از بطن راست هستند که این رگ، خون تیره پر از CO_2، مواد لنفی و مواد غذایی را از قلب خارج کرده و پس از دو شاخه شدن با دو سرخرگ ششی به سوی شش‌ها رفته تا ابتدا به تبادل گاز تنفسی بپردازد.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در شکل روبه‌رو مشاهده می‌کنید که سرخرگ ششی که به سمت راست می‌رود از **زیر** قوس آئورت و **پشت** بزرگ سیاهرگ زبرین رد می‌شود. | **گزینه‌های (۲) و (۳)**: از هر بطن، **یک** سرخرگ اصلی خارج می‌شود ولی به دهلیز چپ، چهار سیاهرگ ششی و به دهلیز راست دو بزرگ سیاهرگ و یک سیاهرگ اکلیلی وارد می‌شود. پس به دهلیز چپ یک سیاهرگ بیشتر از دهلیز راست وارد می‌شود.

C ۲۷ (۳) ترکیبی سؤال بسیار زیباست. دقت کنید که در انسان سالم و بالغ فقط **اسپرماتوسیت اولیهٔ** مردان وارد پروفاز ۱ می‌شود و تتراد تشکیل می‌دهد. چون در زنان، ورود به پروفاز ۱ در دوران جنینی رخ داده است. حتماً به خاطر دارید که یاختهٔ سرتولی مردان نیز در **تمام** طول مراحل اسپرم‌زایی مؤثر است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: یاخته‌هایی که پس از تولید، تقسیم نمی‌شوند معمولاً در بخشی از G_1 به نام G_0 قرار می‌گیرند ولی در بین آن‌ها **فقط** یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی انسان، قدرت انجام و تداوم تخمیر و تولید NAD^+ در کمبود O_2 دارد. | **گزینهٔ (۲)**: در زنان آنافاز ۱ در تخمدان ولی تولید گامت یا تخمک در لولهٔ رحم رخ می‌دهد. | **گزینهٔ (۴)**: تخمیر ویژهٔ یاختهٔ ماهیچه‌ای است (*نه جنس!*). از طرفی یاختهٔ گویچهٔ قطبی اول اگر وارد میوز ۲ شود، در مرحلهٔ تلوفاز ۲ گامتی تولید نمی‌کند.

B ۲۸ (۲) موارد (ج) و (د) قطعاً نادرست هستند. در این سؤال خیلی باید به قید «**به‌طور قطع**» در سؤال دقت کنید.

تله‌های تستی الف درست است. در وسط دورهٔ جنسی در برخی زنان ممکن است هردو تخمدان، تخمک‌گذاری کنند و انبانک بالغ داشته باشند. | ب درست است. طی تخمک‌گذاری به همراه هر مام‌یاختهٔ ثانویه تک‌لاد با کروموزوم‌های مضاعف، تعدادی یاختهٔ دولاد انبانکی نیز از تخمدان وارد حفرهٔ شکمی می‌شود. | ج نادرست است. هورمون‌های محرک جنسی، FSH و LH هستند که قبل از تخمک‌گذاری، افزایش ناگهانی LH سبب این عمل شده است و سپس این دو هورمون کاهش می‌یابند تا فولیکول دیگری رشد نکند. | د نادرست است. این عمل ویژه قبل از تخمک‌گذاری می‌باشد (*نه روز چهاردهم*).

C ۲۹ (۲) شکل (الف) بیانگر برش در ژنوم ویروس است تا توانایی تکثیر نداشته باشد و شکل (ب) بیانگر یاخته‌های تغییریافته فرد بیمار است که در خارج بدن از لحاظ ژنتیکی تغییر یافته‌اند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. هنوز هیچ‌کدام از این دو شکل و موارد آن وارد بدن بیمار نشده‌اند و این عمل بعد از قسمت (ب) رخ می‌دهد (*نه بین آن‌ها*). | **گزینهٔ (۲)**: درست است. بعد از قسمت (ب) باید این یاخته وارد فرد بیمار شود. | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. هردو عمل در خارج بدن بوده است. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. از قسمت (الف) جلوی تکثیر ویروس با برش در ژن آن گرفته شده است.

A ۳۰ (۴) در سطوح مختلف حیات، ترکیب دستگاه‌های مختلف را در قالب یک **جاندار** بررسی می‌کنیم.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: ترمیم جانداران با تقسیم یاخته، مخصوص **پریاخته‌ای‌هاست**. دقت کنید که پارامسی یک آغازی **تک‌یاخته‌ای** است و با تقسیم شدن، **نسل بعد** خود را ایجاد می‌کند. | **گزینهٔ (۲)**: رابطهٔ بین اندام‌ها را در قالب **دستگاه** بررسی می‌کنند. در یک گونه افراد را در قالب جاندار بررسی می‌کنند. | **گزینهٔ (۳)**: مجموعهٔ چند بوم‌سازگان نزدیک به هم را یک **زیست‌بوم** می‌گویند.

B ۳۱ (۱) ترکیبی کانال سدیمی مخصوص اتصال به ناقل عصبی یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌باشد که در **غشای** تار ماهیچه‌ای نیز وجود دارد و پس از تحریک عصبی، یک موج الکتریکی در آن ایجاد می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** **تارچه‌های** ماهیچه‌ای رشته‌های موازی هم می‌باشند و در سارکومر خود حاوی پروتئین‌های اکتین و میوزین هستند ولی آزاد کردن یون کلسیم، وظیفهٔ شبکهٔ آندوپلاسمی تار ماهیچه‌ای می‌باشد. | **گزینهٔ (۳):** میتوکندری‌ها درون تار ماهیچه‌ای کند، بیشترین ATP را در بخش هوازی تنفس ایجاد می‌کنند ولی تبدیل گلوکز به فروکتوز دوفسفاته در واکنش‌های سیتوپلاسمی قندکافت صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۴):** لاکتیک اسید طی تخمیر لاکتیکی در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم تشکیل می‌شود ولی بعد از اتمام انقباض ماهیچه، یون‌های کلسیم از **تارچه** به شبکهٔ آندوپلاسمی برمی‌گردند که مکانیسم آن انتقال **فعال** است. (*مشتر نمی‌شوند!*)

C ۳۲ (۲) ترکیبی موارد (الف) و (ب) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

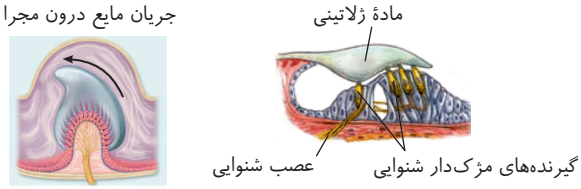
تله‌های تستی **الف** نادرست است. **نوتروفیل** نیروی واکنش سریع است که **چابک** بوده ولی مواد دفاعی **زیادی** را حمل نمی‌کند. | **ب** نادرست است. **ائوزینوفیل‌ها** خاصیت ضدانگلی دارند ولی **سیتوپلاسم** آن‌ها حاوی دانه‌های درشت روشن می‌باشد (*نه درون هسته!*). | **ج** درست است. **بازوفیل‌ها** دانه‌هایی **تیره** حاوی هپارین (*ضد انعقاد و عمل ترومبین*) و هیستامین (*مادهٔ مقابله‌کننده با عامل حساسیت‌زا*) دارند. | **د** درست است. لنفوسیت‌ها انواع مختلف دارند. همگی هستهٔ تک‌قسمتی و سیتوپلاسمی بدون دانه دارند ولی انواع B و T آن در دفاع اختصاصی ولی نوع کشندهٔ طبیعی آن در دفاع غیراختصاصی نقش دارد.

B ۳۳ (۲) صفتی که تحت کنترل دو الل می‌باشد، قطعاً **تک‌جایگاهی** است. در این حالت اگر بین الل‌ها رابطهٔ **هم‌توانی** وجود داشته باشد (R و W)، تعداد سه نوع فنوتیپ و ژنوتیپ دیده می‌شود ولی در رابطهٔ بارز و نهفتگی، (a و A) دو نوع فنوتیپ به همراه سه نوع ژنوتیپ دیده می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** تعداد ژنوتیپ‌ها در صفت دو اللی **همواره** سه نوع (WW-RW-RR) می‌باشد (*قید برخلاف نادرست است*). | **گزینهٔ (۳):** در صورت رابطهٔ بارزیت ناقص و یا هم‌توانی بین الل‌ها، تعداد انواع ژنوتیپ‌ها با فنوتیپ‌ها برابر می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** تعداد ژنوتیپ‌ها در صفات بدون رابطهٔ بارز و نهفتگی، با تعداد فنوتیپ‌ها برابر است.

B ۳۴ (۲) در بخش دهلیزی، مایع درون مجاری نیم‌دایره و مادهٔ ژلاتینی آن به جهت مخالف حرکت سر، خم می‌شوند ولی در بخش حلزونی، این مایع و مادهٔ ژلاتینیبه **ارتعاش** یا **لرزش** درمی‌آیند (*در هر دو قسمت مژک گیرنده‌های مکانیکی باید خم شود تا پتانسیل عمل ایجاد شود*).

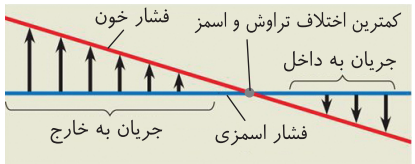
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** مژک گیرندهٔ تعادلی، درون مادهٔ ژلاتینی قرار دارد ولی مژک گیرندهٔ شنوایی، به پوشش ژلاتینی متصل است ولی مژک‌های گیرندهٔ شنوایی با مایع درون حلزون گوش در تماس است (*نه مادهٔ ژلاتینی!*). | **گزینهٔ (۳):** لرزش در بخش حلزونی و حرکت مایع مخصوص بخش دهلیزی یا تعادلی است. | **گزینهٔ (۴):** قرارگیری یاخته‌های غیرمژک‌دار در بین مژک‌دار، ویژهٔ بخش حلزونی می‌باشد نه دهلیزی. دقت کنید که در بخش دهلیزی، مادهٔ ژلاتینی فقط روی یاخته‌های مژک‌دار قرار دارد.



A ۳۵ (۱) ترکیبی عوامل سطحی گروه خونی سیستم ABO از نوع **کربوهیدرات** است و برخلاف آنزیم $EcoR1$، آمینواسید ندارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** پروتئین Rh، پروتئینی و دارای آمینواسید است. | **گزینهٔ (۳):** کروماتین، حاوی هیستون و LDL نیز از لیپید و پروتئین تشکیل شده است. | **گزینهٔ (۴):** آدنوزین از باز آلی آدنین و قند تشکیل شده است که **برخلاف** هورمون پروتئینی اکسی‌توسین، فاقد آمینواسید می‌باشد.

C ۳۶ (۲) ترکیبی موارد (الف) و (د) نادرست می‌باشند.



تله‌های تستی **الف** نادرست است. دقت کنید که نسبت اختلاف فشار اسمزی دو طرف رگ خونی، به مقدار فشار تراوشی، در طول مویرگ زیاد می‌شود ولی اختلاف فشار اسمزی **درون** و **بیرون** مویرگ در طول مویرگ **ثابت** است. | **ب** و **ج** درست است. کمبود پروتئین‌های پلاسما (*آلبومین و گلوبولین‌ها*) و افزایش فشار خون سیاهرگی با کاهش فشار اسمزی و برگشت کم مواد به مویرگ سبب افزایش آب میان‌بافتی و بیماری خیز یا ادم می‌شوند ولی مصرف زیاد نمک و مصرف کم مایعات، تراوش و خروج مواد از مویرگ را زیاد می‌کنند که باز هم سبب خیز یا ادم می‌شوند. | **د** نادرست است. با توجه به شکل کتاب اختلاف فشار اسمزی دو طرف مویرگ با فشار تراوشی درون مویرگ در ابتدا زیاد است (*تراوش بیشتر است*). این مقدار در طول مویرگ کم می‌شود تا به صفر برسد و دوباره در انتها این اختلاف زیاد می‌شود ولی این بار اختلاف فشار اسمزی از تراوشی بیشتر می‌شود (*در بیشتر طول مویرگ، فشار تراوشی از اختلاف فشار اسمزی دو سوی رگ بیشتر است*).

B ۳۷ (۴) ترکیبی دفع ادرار غلیظ در ماهیان ساکن **آب شور** صورت می‌گیرد ولی از نظر مثانه با توانایی بازجذب آب، فقط در دوزیستان دیده می‌شود که تنفس پوستی دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در مورد ماهی غضروفی با غدد راست‌روده‌ای با ترشح $NaCl$ غلیظ به روده صحیح است. | **گزینهٔ (۲):** در مورد سخت‌پوستان و اسکلت بیرونی آن‌ها صحیح است. | **گزینهٔ (۳):** در مورد پرندگان که ۴ کیسهٔ هوادار عقبی، ۵ کیسهٔ جلویی و ۲ شش دارند، این گزینه صحیح می‌باشد.

B ۳۸ (۳) در پروکاریوت‌ها به دلیل عدم وجود غشای هسته، عمل رونویسی و ترجمه همگی در سیتوپلاسم صورت می‌گیرد. در این جانداران مثل اشرشیاکلای، تنظیم مثبت و منفی رونویسی به ترتیب برای تجزیهٔ مالتوز و لاکتوز وجود دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** طول عمر **دنا** به مدت زمان تقسیم جاندار پروکاریوتی بستگی دارد. این جانداران می‌توانند با تغییر در پایداری یا طول عمر **رنا یا پروتئین**، فعالیت آن را تنظیم کنند. | **گزینه‌های (۲) و (۴):** فقط **یوکاریوت‌ها** هستند که به دلیل غشای هسته، فرایند ترجمه از ژن‌های هسته‌ای در سیتوپلاسم ولی رونویسی آن‌ها در هسته رخ می‌دهد. در این جانداران **ممکن** است توالی **افزاینده** وجود داشته باشد اما پروتئین فعال‌کننده در یوکاریوت‌ها دیده نمی‌شود. از طرفی این جانداران با فشرده کردن کروموزوم، دسترسی رنابسپاراز را به دنا برای رونویسی کاهش می‌دهند.

C ۳۹ (۲) ترکیبی منظور سؤال **سرخرگ‌هایی دریچه‌دار** و متصل به قلب است که همولنف را از قلب حشرات دارای گردش مواد باز **خارج** می‌کنند. دقت کنید که در انسان، مجرای سرخرگ‌ها برخلاف سیاهرگ‌ها، بیشتر به صورت **گرد** دیده می‌شوند. در ملخ برای ورود همولنف به قلب، منافذ دریچه‌داری وجود دارند که این منافذ به رگی متصل نیستند. در حقیقت ملخ فاقد مویرگ و سیاهرگ است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در صورت افزایش CO_2، سرخرگ‌های **کوچک** با تنظیم **موضعی** و سرخرگ‌های **بزرگ** به صورت **انعکاسی** سبب تنظیم فشار خون می‌شوند. | **گزینهٔ (۳):** در سرخرگ‌های کوچک با انقباض ماهیچهٔ حلقوی دیوارهٔ آن‌ها، مقاومت در مقابل جریان خون زیاد می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** برخی **سیاهرگ‌های** بزرگ در دیوارهٔ خود گیرندهٔ **دمایی** دارند که همانند سرخرگ‌ها همگی در لایهٔ میانی خود لایهٔ **کشسان زیادی** دارند (*البته در سرخرگ‌ها از سیاهرگ‌ها مقدار آن بیشتر است*).

B ۴۰ ۳) موارد (الف) و (ب) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی **الف** نادرست است. جوجه کاکایی **پس از دو روز**، با یادگیری شرطی شدن **فعال**، رفتار **غریزی** را تغییر می‌دهد و اصلاح می‌کند. | **ب** نادرست است. پاسخ **عمدی** مربوط به شرطی شدن **فعال** است نه کلاسیک! | **ج** درست است. در حل مسئله، جانور با استفاده از تجربه‌های قبلی، به‌طور **آگاهانه** برای حل مسئلهٔ **جدید** برنامه‌ریزی می‌کند. | **د** درست است. پژوهشگران از **نقش‌پذیری** در حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده می‌کنند.

A ۴۱ ۴) **ترکیبی** گیاهان گل‌دار در برش عرضی ساقه، ریشه و برگ، سه سامانهٔ پوششی، زمینه‌ای و آوندی دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: تثبیت نیتروژن فرایندی است که توسط سیانوباکتری‌ها یا ریزوبیوم‌ها رخ می‌دهد. دقت کنید که شبدر نیز آنزیم تثبیت نیتروژن و توانایی انجام آن را ندارد ولی ضمن همیاری با ریزوبیوم‌ها، در آن تثبیت نیتروژن صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۲)**: بذر نوعی گندم این ویژگی را دارد. | **گزینهٔ (۴)**: رشد گوجه‌فرنگی نسبت به نور، از نوع بی‌تفاوت می‌باشد و **برخلاف** داوودی (*گیاه روز کوتاه*) در هر موقع از سال توانایی تولید گل را دارد.

B ۴۲ ۲) **ترکیبی** در این سؤال که مطلب آن در کتاب درسی وجود ندارد، می‌توانید با علم خود به سؤال پاسخ دهید چون منظور **نایژه‌ها** و **نایژک‌ها** می‌باشند که تنها مجاری تنفسی موجود در شش‌ها هستند، این مجاری فاقد غضروف C‌شکل نعل اسبی هستند. (*در شش انسان، نای قرار نگرفته است.*)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: این مرکز عصبی، **بصل‌النخاع** است ولی تنظیم ترشح بزاق و اشک در **پل مغزی** می‌باشد. | **گزینهٔ (۳)**: تولید هورمون آزادکننده توسط هیپوتالاموس صورت می‌گیرد نه بصل‌النخاع! | **گزینهٔ (۴)**: فقط **نایژک‌ها** با نداشتن غضروف به دستگاه تنفس قدرت تنظیم مقدار هوای ورودی و خروجی را می‌دهند.

C ۴۳ ۱) **ترکیبی** فقط گزینهٔ (۱) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کند. این دو شکل مربوط به اثر نسبت **اکسین به سیتوکینین** در رشد ساقه و ریشه در بخش تمایزنیافته (*کال*) گیاهی می‌باشد. شکل (۱) بیانگر رشد **ریشه** با نسبت اکسین به سیتوکینین بالا و شکل (۲) بیانگر رشد **ساقه** با نسبت سیتوکینین به اکسین بالا است. در نتیجه مورد (الف) نادرست است چون عامل نارنجی ترکیبی از **اکسین‌ها** می‌باشد که همانند جیبرلین سبب رشد میوه و ایجاد **میوهٔ بی‌دانه** می‌شود (*نه مثل سیتوکینین*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: درست تکمیل می‌کند. منظور **اکسین** است که روی مقدار اتیلن و سیتوکینین جوانهٔ کناری برای تأثیر روی چیرگی رأسی نقش دارد. | **گزینهٔ (۳)**: درست تکمیل می‌کند. منظور **سیتوکینین** است که همانند جیبرلین در تقسیم یاخته‌های ساقه و عبور از نقاط وارسی مؤثر است. | **گزینهٔ (۴)**: درست تکمیل می‌کند. منظور **اکسین** است که مقدار نسبت آن به **اتیلن** (*هورمون بازدارنده*) در تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای در قاعدهٔ دمبرگ مؤثر است.

B ۴۴ ۲) **ترکیبی** پلاناریا گوارش و گردش مواد خود را با حفرهٔ گوارشی منشعب خود انجام می‌دهد و ساده‌ترین تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی دستگاه عصبی را دارد ولی فاقد چشم مرکب با تعداد زیادی قرنیه و عدسی می‌باشد (*چشم مرکب ویژهٔ حشرات است*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: جیرجیرک حشره‌ای است که تنفس نایدیسی دارد و در روی پاهای جلویی خود پردهٔ صماخ و گیرندهٔ صوتی دارد. | **گزینهٔ (۳)**: در مورد مگس که گیرندهٔ **شیمیایی** در موی حسی پا دارد و در **معده** جذب غذا دارد، رد می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: در مورد ماهیان غضروفی رد می‌شود.

B ۴۵ ۲) **ترکیبی** در کبد حداقل دو نوع لیپوپروتئین *HDL* و *LDL* تولید می‌شود که *HDL* سبب کاهش رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ‌ها شده و *LDL* که چگالی کمتری دارد، سبب افزایش رسوب شده و قطر رگ را کاهش می‌دهد. مقدار *LDL* با خوردن کلسترول (*نوعی لیپید*) رابطهٔ مستقیم دارد و با کاهش تحرک، مقدار آن برخلاف *HDL* بالا می‌رود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: *LDL* همان لیپوپروتئینی است که کلسترول کمی دارد و کم‌چگال می‌باشد (*قید برخلاف غلط است*). | **گزینهٔ (۳)**: ورود چربی‌های جذب شده از روده به خون، قبل از مکانیسم تولید *LDL* و *HDL* در کبد رخ می‌دهد. | **گزینهٔ (۴)**: قسمت اول در مورد *LDL* است ولی زیادی آن سبب چاقی و شانس بالای ابتلا به دیابت نوع ۲ می‌شود (*نه نوع ۱*).

B ۴۶ ۴) **ترکیبی** باز آلی در دنا و رنا وجود دارد که در نوکلئوتیدهای آن‌ها حلقهٔ **پنج‌کربنی** حاوی پیوند اشتراکی با باز آلی و فسفات می‌باشد.

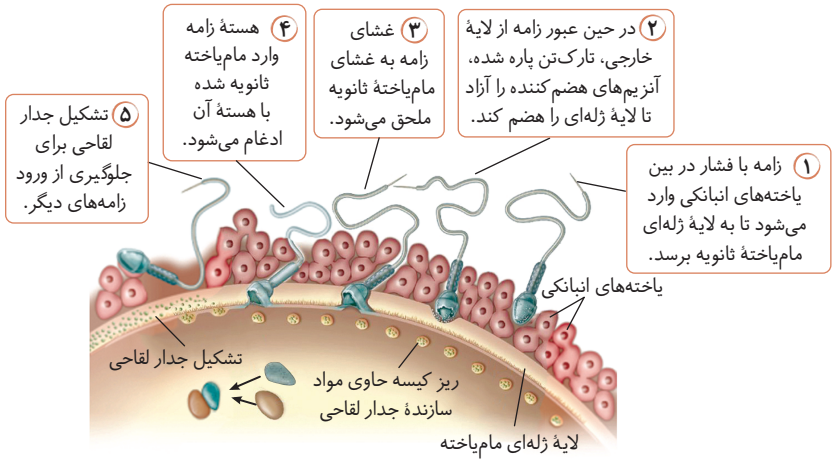
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: دنا، رنا و پروتئین‌ها، واحدهای سازندهٔ نیتروژن‌دار دارند ولی پیوند هیدروژنی فقط در **برخی رناها** به همراه همهٔ دناها و پروتئین‌ها وجود دارد. | **گزینهٔ (۲)**: رنا تک‌رشته‌ای است و می‌تواند فقط باز آلی پورینی داشته باشد. | **گزینهٔ (۳)**: مونوساکارید در واحدهای سازندهٔ پلی‌ساکاریدها وجود دارد. از طرفی قند پنج‌کربنی موجود در رنا و دنا نیز مونوساکارید است. دقت کنید که حلقهٔ نیتروژنی در پلی‌ساکاریدها وجود ندارد.

B ۴۷ ۴) **ترکیبی** در بزاق، آنزیم‌های آمیلاز و لیزوزیم وجود دارد که لیزوزیم موجود در سد **اول** دفاع غیراختصاصی علاوه بر مخاط، در ترشحات **عرق** روی پوست و در اشک نیز وجود دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: آمیلاز شروع‌کنندهٔ هضم **شیمیایی** است (*نه مکانیکی!*) | **گزینهٔ (۲)**: ترشح بزاق از غدد حاوی بافت پوششی صورت می‌گیرد. **مادهٔ زمینه‌ای** ویژهٔ بافت **پیوندی** است. | **گزینهٔ (۴)**: گلیکوپروتئین مورد نظر، **موسین** است که نقش آنزیمی ندارد.

C ۴۸ ۲) موارد (ب) و (ج) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی **الف** درست است. پس از اتصال اووسیت ثانویه با اسپرم و ورود هستهٔ اسپرم به درون اووسیت، ریزکیسه‌های **درون اووسیت** سبب تغییراتی در لایهٔ **داخلی** آن می‌شوند تا جدار لقاحی تشکیل شود. | **ب** نادرست است. اسپرم‌ها از لایه‌های **خارجی** که باقی‌ماندهٔ یاخته‌های فولیکولی است، عبور می‌کنند. | **ج** نادرست است. میوز ۲ برای تشکیل تخمک، با اتصال اسپرم به اووسیت ثانویه و پاره شدن آکروزوم آغاز می‌شود ولی ادغام هسته‌ها پس از پایان میوز ۲ صورت می‌گیرد. | **د** درست است. آنزیم‌های آکروزومی با **هضم** بخشی از لایهٔ داخلی اووسیت، سبب ورود اسپرم به اووسیت می‌شوند.

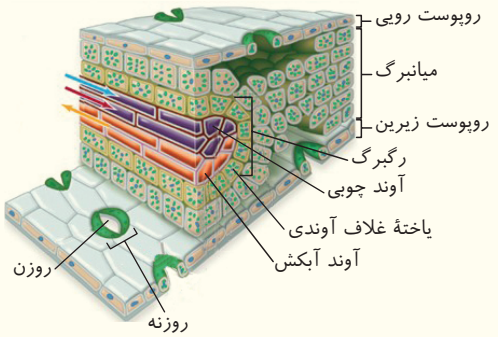
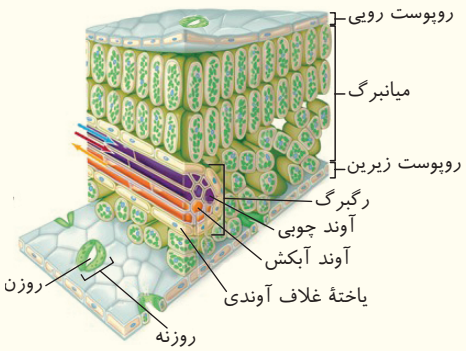


B ۴۹ ۳ ترکیبی تولید آمنیون و کوریون **پس** از ایجاد تودهٔ یاخته‌ای مرحلهٔ بلاستوسیست و جایگزینی جنین در رحم انجام می‌شود که تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی زیاد می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: هرچه سرعت تقسیم یاخته بیشتر شود، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی نیز افزایش می‌یابد. | **گزینهٔ (۲)**: در دو روز اول تقسیم یاخته‌ای و تا حدود ۳۶ ساعت و پس از مرحلهٔ تشکیل اندام‌ها، تعداد نقاط آغاز همانندسازی و سرعت این عمل **کم** است. | **گزینهٔ (۴)**: مشخص شدن اندام جنسی جنین پس از تشکیل اندام‌ها و با **کاهش** سرعت همانندسازی صورت می‌گیرد.

B ۵۰ ۲ ترکیبی در هر یاختهٔ زنده‌ای، در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم، واکنش‌های قندکافت صورت می‌گیرد. طی این واکنش‌ها تولید $NADH$ صورت می‌گیرد ولی تولید $NADPH$ در یاخته‌های کلروپلاست‌دار و در بسترهٔ این اندامک انجام می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: یاختهٔ دارای دیوارهٔ غیریکنواخت، **لان** دارد. این یاخته‌ها در کلانشیم به صورت استحکامی و انعطاف‌پذیر هستند ولی مثلاً در پارانشیم فاقد نقش استحکامی است. | **گزینهٔ (۳)**: در فتوسنتز، تولید ATP در مرحلهٔ نوری ولی تولید قند سه‌کربنی در مرحلهٔ مستقل از نور صورت می‌گیرد. دقت کنید که هر یاختهٔ زندهٔ گیاهی، فتوسنتز ندارد. | **گزینهٔ (۴)**: چرخهٔ کالوین برای بازتولید ADP و $NADP^+$، مستقل از نور است ولی فقط در **روز** صورت می‌گیرد.

نوع گیاه / ساختار	برگ تک‌لپه‌ای‌ها	برگ دولپه‌ای‌ها
سامانهٔ بافتی	پوششی (رویوستر)، زمینه‌ای و آوندی دارد.	پوششی (رویوستر)، زمینه‌ای و آوندی دارند.
سامانهٔ رویوستی	رویوست فوقانی و تحتانی دارد. رویوست تحتانی، روزنه و یاختهٔ نگهبان سبزدیسه‌دار بیشتری از رویوست فوقانی دارد.	رویوست فوقانی فاقد روزنه و تحتانی روزنه‌دار با یاختهٔ نگهبان دارد. روزنه‌های هوایی و یاخته‌های نگهبان در رویوست تحتانی در مجاور میانبرگ اسفنجی قرار دارد.
سامانهٔ زمینه‌ای (میانبرگ)	فقط یاخته‌های میانبرگ پارانشیمی اسفنجی سبزدیسه‌دار دارد. فاقد میانبرگ نرده‌ای می‌باشد.	یاخته‌های میانبرگ پارانشیمی فتوسنتزکننده آن‌ها، مجاور رویوست فوقانی به صورت چند لایه نرده‌ای به هم فشرده قرار دارد ولی در مجاورت رویوست تحتانی به صورت چند لایه اسفنجی با فاصله و با ضخامت کمتر می‌باشد.
سامانهٔ آوندی (رگبرگ)	آوندهای چوبی به سمت رویوست فوقانی و آوندهای آبکش به سمت رویوست تحتانی می‌باشد. دور آوندها غلاف آوندی سبزدیسه‌دار وجود دارد.	آوندهای چوبی به سمت رویوست فوقانی و آوندهای آبکش به سمت رویوست تحتانی می‌باشند. دور آوندهای آن‌ها، معمولاً غلاف آوندی **فاقد** سبزدیسه وجود دارد.
شکل		
ویژگی	فاقد پهنک و دمبرگ می‌باشد.	دارای پهنک و دمبرگ می‌باشد.

پاسخ آزمون ۴۷ جامع

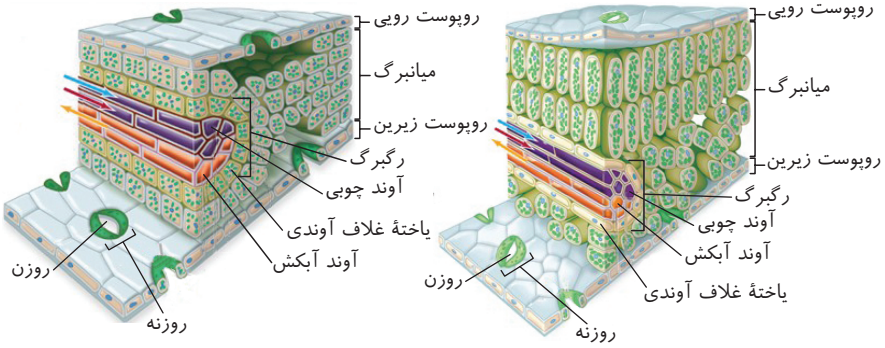
B ۱ ۳ ترکیبی فقط مورد (ب) صحیح است چون برخی خزندگان و پرندگان حاوی غدد نمکی گفته شده در مجاور چشم یا زبان خود هستند که همگی اسکلت داخلی حاوی استخوان دارند.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. خفاش از پستانداران است و برخلاف پرندگان فاقد کیسه‌های هوادار در اطراف شش‌ها می‌باشد (*این عبارت در مورد پرندگان صحیح است*). | (ج) نادرست است. در جیرجیرک‌ها، گیرندهٔ صوتی و پردهٔ صماخ در بین بندهای پاهای جلویی قرار دارند که در حشرات از سایر اندام‌های حرکتی کوتاه‌ترند ولی دقت کنید که پردهٔ صماخ در جلوی محفظهٔ پرهوا وجود دارد (*نه عقب آن*!). | (د) نادرست است. در بی‌مهرگان معرفی شده در کتاب دهم، دو شکل در مورد کرم خاکی و ملخ وجود دارد که هردو رگ‌هایی برای خروج خون از قلب به صورت دریچه‌دار دارند ولی منافذ دریچه‌دار دیگر در قلب مخصوص حشرات است که خون را وارد قلب می‌کنند.

C ۲ ۱ در پروکاریوت‌ها، ژن‌های تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز و ژن‌های تجزیه‌کنندهٔ مالتوز (*دی‌ساکارید حاصل از هیدرولیز نشاسته*) سه عدد هستند که ژن وسطی آن‌ها توالی آغاز و پایان رونویسی ندارد! ولی دقت کنید که رونوشت هر ژن در رنای حاصله، دارای یک رمزهٔ آغاز و یک رمزهٔ پایان می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: در هیچ‌کدام دی‌ساکارید (*مالتوز و لاکتوز*) به توالی DNA متصل نمی‌شود بلکه این قندها به مهارکننده‌ها یا فعال‌کننده‌ها متصل می‌شوند! | **گزینهٔ (۴)**: در مورد ژن‌های تجزیهٔ قند شیر، لاکتوز (*دی‌ساکارید*) با اتصال به مهارکننده، آن را از روی ژن برمی‌دارد تا حرکت رنابسپاراز به سمت ژن شروع گردد، ولی در تحریک یا فعال شدن رنابسپاراز نقشی ندارد، ولی در ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز، این دی‌ساکارید در اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز کاربرد دارد. | **گزینهٔ (۴)**: جایگاه اتصال فعال‌کننده برای تنظیم بیان ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز نیست، بلکه برای ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز است.

C ۳ ۱ ترکیبی همواره در گیاهان گل‌دار، آوند چوبی برگ، به روپوست رویی از زیرین نزدیک‌تر است. در همهٔ این گیاهان، حین رشد دانه، ابتدا ریشهٔ رویانی از زیر ساقهٔ رویانی رشد می‌کند.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: طبق شکل ۱ گفتار اول فصل ۶ دوازدهم، در اطراف روپوست بالایی دولپه‌ها فضای خالی وجود ندارد ولی در روپوست بالایی و پایینی گیاهان تک‌لپه در اطراف روزنه‌ها فضای خالی وجود دارد. در دانهٔ این گیاهان، ممکن است، ژن‌نمود رویان دانه با والد ماده یا نر مشابه باشد یا نباشد. | **گزینهٔ (۳)**: در گیاهان تک‌لپه طبق شکل فصل ۶ کتاب دوازدهم، غلاف آوندی کلروپلاست‌دار وجود دارد. در بخش خارجی تیلاکوئید $NADP^+$ با H^+ ترکیب می‌شود. در دانهٔ گیاهان تک‌لپه در زیر لپه، ساقه و ریشهٔ رویانی وجود دارد که هر دو مریستم نخستین دارند. دقت کنید که گیاه تک‌لپه تنها یک لپه دارد و لفظ «لپه‌ها» در این گزینه نادرست است. | **گزینهٔ (۴)**: برگ گیاهان دولپه، دارای پهنک و دمبرگ است. گیاه تک‌لپه دمبرگ ندارد. حین افزایش نسبت اتیلن به اکسین در گیاهان دولپه، لایهٔ جداکننده ایجاد می‌شود. بنابراین منظور این گزینه گیاهان دولپه است. در زیر لپه‌های دانهٔ گیاهان دولپه، **آندوسپرم** دیده می‌شود. دقت کنید در این گیاهان، آندوسپرم نقش ذخیره‌ای ندارد و پس از مدتی از بین می‌رود و خود لپه‌ها به ذخیرهٔ مواد غذایی آندوسپرم می‌پردازند.

C ۴ ۳ ترکیبی موارد (الف) و (ج) صحیح می‌باشند.

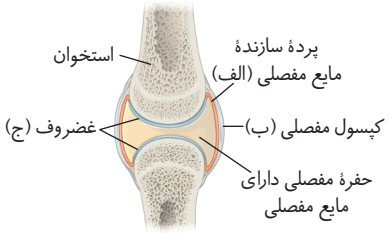
تله‌های تستی (الف) درست است. در دیوارهٔ حبابک‌ها، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ **سورفاکتانت** تعداد کمتری از یاخته‌های سنگ‌فرشی تبادل‌کنندهٔ گاز تنفسی دارند. این یاخته‌ها از اواخر دوران جنینی شروع به فعالیت می‌کنند ولی اندام‌های **جنسی** جنین در انتهای ماه **سوم** پدیدار می‌شود (*لازم به ذکر است که یاخته‌های سنگ‌فرشی حبابک‌ها، بعد از تولد فعالیت برای تصویهٔ گاز تنفسی را آغاز می‌کنند*). | (ب) نادرست است. درشت‌خوارها (ماکروفاژها) (*نوعی یاختهٔ بیگانه‌خوار*) در فرایند التهاب قادر به تولید پیک شیمیایی هستند ولی دقت کنید که درشت‌خوارها با اینکه در دیوارهٔ حبابک وجود دارند ولی جزئی از یاخته‌های حبابکی به حساب نمی‌آیند. | (ج) درست است. اغلب یاخته‌های موجود در حبابک همانند سطح داخلی مری و یاخته‌های لایهٔ بیرونی کپسول بومن، دارای شکل **سنگ‌فرشی** می‌باشند. | (د) نادرست است. تعداد کمی از یاخته‌های حبابک‌ها، ترشح سورفاکتانت دارند که در کاهش کشش سطحی آب **درون** کیسه‌های حبابکی (*نه درون مجرای نایژک مبادله‌ای*) نقش دارند!

B ۵ ۳ ترکیبی منظور **فولیک اسید** است که در **حبوبات** وجود دارد. این ویتامین از خانوادهٔ B است که برای **تقسیم طبیعی هر یاخته‌ای** لازم می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: منظور هر دو نوع ویتامین B_{12} و **فولیک اسید** است که جذب فولیک اسید برخلاف ویتامین B_{12} به ترشحات یاختهٔ کناری نیازی ندارد. | **گزینهٔ (۲)**: منظور **ویتامین** B_{12} است که مطابق متن کتاب درسی، فقط در غذاهای **جانوری** وجود دارد. دقت کنید که در کتاب درسی ذکر شده است که کارکرد صحیح فولیک اسید به ویتامین B_{12} وابسته است (*نه برعکس*!). | **گزینهٔ (۴)**: منظور قسمت اول **فولیک اسید** است در حالی که تولید ویتامین B_{12} در رودهٔ بزرگ انسان صورت می‌گیرد.

C ۶ ۴ ترکیبی در گیاهان C_3 هر مولکول پرانرژی تولید شده در سطح خارجی غشای تیلاکوئید عبارت است از: NADPH و ATP. هریک از این مولکول‌های پرانرژی در ساختار خود باز آلی آدنین دارند. (*باز آلی آدنین توانایی تشکیل رابطهٔ مکمل با باز تیمین و باز یوراسیل را دارد.*)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: توجه کنیم در راکیزه، در فرایند تولید آب ابتدا کاهش یا همان الکترون‌گیری مولکول اکسیژن رخ می‌دهد و یون‌های اکسید تشکیل می‌شود سپس جذب یون H^+ به یون اکسید صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۲)**: در گیاهان C_4 هر آنزیم کربوکسیلاز توضیح داده شده در کتاب درسی، شامل آنزیم روبیسکو و آنزیم مؤثر در تثبیت اولیه کربن می‌باشد. توجه کنیم محصول آنزیم روبیسکو هم در حالت کربوکسیلازی و هم اکسیژنازی ناپایدار است ولی محصول آنزیم مؤثر در تثبیت اولیه کربن، اسید چهارکربنه پایدار است. | **گزینهٔ (۴)**: توجه کنیم به قید «هر» در صورت سؤال و به دام فن گسستگی نیفتیم! به عالمه ترکیب چهارکربنه در یاخته گیاهی ممکن است وجود داشته باشد همش که CO_2 آزاد نمی‌کنه! مثلاً ترکیب چهارکربنه در چرخهٔ کربس، CO_2 آزاد نمی‌کند.



B ۷ (۴) ترکیبی در شکل مقابل، (الف): پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، (ب): کپسول مفصلی و (ج): غضروف می‌باشد. کپسول مفصلی به همراه زردپی و رباط در کنار هم قرار دادن استخوان‌ها در مفصل مؤثر است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: گیرندهٔ وضعیتی در کپسول مفصلی، زردپی و ماهیچهٔ اسکلتی وجود دارد (*در غضروف وجود ندارد*). | **گزینهٔ (۲)**: مایع مفصلی محصول بخش (الف) است و به همراه سطح صیقلی غضروف‌ها (ج) در محل مفصل سبب کاهش اصطکاک استخوان‌ها می‌شوند. | **گزینهٔ (۴)**: بافت پوششی روی غشای پایه قرار دارد که در این قسمت همگی بافت پیوندی هستند.

C ۸ (۳) به‌جز عبارت (الف) همهٔ موارد صحیح هستند.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. حرکات کرمی ایجاد شده در جلوی تودهٔ غذایی فقط به خروج کیموس معده و برگشت آن به مری کمک می‌کند و در نتیجه معده خالی شده و چین‌خوردگی بیشتری پیدا می‌کند. البته این نکته در کتاب وجود ندارد ولی واضح است که اصلاً حرکات کرمی در حالت عادی بدن نباید در جلوی تودهٔ غذا باشد. | (ب) درست است. مادهٔ مخاطی در معده فقط توسط یاخته‌های **پوششی** سطحی لایهٔ مخاطی در **حفرات** و برخی یاخته‌های **غدد** تولید می‌شود (*بافت پوششی فضای بین یاخته‌ای اندک دارد*). | (ج) درست است. یاخته‌های پوششی سطحی ایجادکنندهٔ حفرات معده، بیکربنات معدنی و مادهٔ مخاطی آلی تولید می‌کنند. غدد معده نیز اسید (*معدنی*) تولید می‌کنند و آنزیم (*پروتئینی*)، پس همانند یکدیگر هستند. | (د) درست است. داخلی‌ترین لایهٔ ماهیچهٔ دیوارهٔ معده، ماهیچهٔ **مورب** است که به غدد گوارشی مخاط معده نزدیک‌تر از سایر لایه‌های ماهیچه‌ای می‌باشد (*لایهٔ ماهیچه‌ای مورب، ویژهٔ معده است*).

B ۹ (۴) ترکیبی درخت حرّا در آب و گل زندگی می‌کند، شش ریشه و تنفس یاخته‌ای هوازی و بی‌هوازی دارد. اگر تخمیر الکلی برای آن در نظر گرفته شود، محل انجام تخمیر، مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم است که نمی‌تواند در آنجا تولید ATP را به شکل **اکسایشی** انجام دهد. این نوع ATP در بسترهٔ میتوکندری و در مجاورت غشای درونی آن تولید می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: فرایند کاهش یا الکترون‌گیری پیرووات‌ها همراه با تولید NAD^+ در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم رخ می‌دهد که مربوط به تخمیر لاکتیکی می‌باشد. | **گزینهٔ (۲)**: تجمع زیاد H^+ در فضای بین دو غشای راکیزه است. دقت کنید که کاروتنوئیدها از عوامل مهارکنندهٔ رادیکال آزاد درون راکیزه هستند. پس این رنگیزه باید از دیسه‌ها وارد راکیزه شود که برای انجام این فرایند، از غشاهای راکیزه عبور می‌کند. | **گزینهٔ (۴)**: در تخمیر الکلی، CO_2 در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم تولید می‌شود که مرحلهٔ اول قندکافت آن نیز در همان محل و با تولید فروکتوز دوفسفاته صورت می‌گیرد.

B ۱۰ (۴) ترکیبی منظور **کوریون** است که با ترشح هورمونی به نام HCG سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح **پروژسترون** می‌شود. همان‌طور که می‌دانید و در شکل مقابل نیز می‌بینید، این پردهٔ بیرونی به جدار داخلی رحم مادر نزدیک‌تر از لایه‌های زایندهٔ جنین است چون در اثر تعامل با جدار رحم باید جفت را تشکیل دهد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: منظور **آمنیون** یا پردهٔ داخلی (*درون‌شامه*) است که طبق متن کتاب درسی در حفاظت و تغذیهٔ جنین نیز نقش دارد. | **گزینهٔ (۲)**: منظور **کوریون** است که هورمون HCG را به عنوان پیک شیمیایی تولید و به خون ترشح می‌کند تا از راه سرخرگ‌های بند ناف به بدن مادر بروند و اثر کنند. | **گزینهٔ (۳)**: منظور **کوریون** است ولی طبق متن کتاب درسی بین دو طرف آن تبادل مواد غذایی و گاز تنفسی بین خون مادر و جنین صورت می‌گیرد.

B ۱۱ (۴) فقط عبارت (الف) نادرست است. منظور فرایند **ترشح** است که هم از مویرگ دور لوله‌ای و هم از یاختهٔ نفرونی به مجرای نفرون وارد می‌شود.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. انتقال مواد براساس اندازه فقط در مورد مرحلهٔ **تراوش** صحیح است (*نه مرحلهٔ ترشح!*). |
(ب) درست است. فرایندهای ترشح و بازجذب، **اغلب** به انرژی زیستی یا همان ATP حاصل از عمل راکیزه‌ها نیاز دارند. |
(ج) درست است. فرایند ترشح در تنظیم pH **خون** نقش مهمی دارد تا تغییری در ساختار پروتئین‌های خوناب ایجاد نشود. |
(د) درست است. در ترشح، مواد زائد از سمت ریزپرزهای یاخته‌های نفرونی وارد نفرون می‌شود.

C ۱۲ (۳) ترکیبی منظور سؤال بیماری ایدز می‌باشد که فرد **ناقل**، در حالت نهفته یا کمون بیماری است. چون خود فرد ممکن است به بیمار بودنش آگاه نباشد، به علت عدم رعایت نکات بهداشتی، در شیوع بیماری تأثیر بیشتری دارد. برای تشخیص اولیهٔ این بیماری باید از خون بیمار که نوعی بافت پیوندی است، همه نوع **دنا** (*نوکلئیک اسید بدون ریبوز*) را جدا کرده و بررسی کنیم.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در این بیماری، لنفوسیت‌های T کمک‌کننده بالغ شده در تیموس به ویروس آلوده شده‌اند و اینترفرون **نوع ۱** (*نوعی پروتئین دفاعی*) را تولید می‌کنند (*اینترفرون نوع ۲ در مبارزه با سرطان ترشح می‌شود*). | **گزینهٔ (۲)**: لنفوسیت‌های T کمک‌کننده در این افراد آلوده می‌شوند نه لنفوسیت B! (*یا یاختهٔ پادتن‌ساز*). | **گزینهٔ (۴)**: ویروس عامل بیماری ایدز، جالب است که **رنادار** است و از روی رنای آن، **دنا** ساخته می‌شود که دنا خاصیت آنزیمی یا کاتالیزور زیستی برای کاهش انرژی فعال‌سازی ندارد.

B ۱۳ (۱) ترکیبی مطابق متن کتاب درسی، قارچ‌ها با ریشهٔ گیاهان همزیستی دارند و حدود ٪۹۰ گیاهان دانه‌دار قارچ ریشه‌ای دارند. همان‌طور که در فصل اول زیست دهم مطالعه کردید، قارچ‌ها همانند جانوران (*مثل هیدر*) توانایی تولید و ذخیرهٔ گلیکوژن دارند.

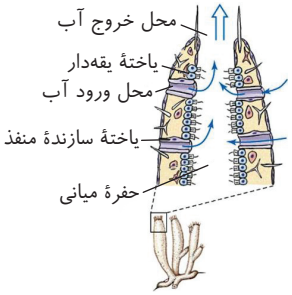
تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: دو گروه مهم از باکتری‌ها (*جاندار خاک‌زی با دو سرآغاز*) با گیاهان به همزیستی می‌پردازند، یکی سیانوباکتری که فتوسنتزکننده است و نوع دیگر ریزوبیوم‌ها هستند که قدرت فتوسنتز و تولید مواد آلی از مواد معدنی ندارند. | **گزینهٔ (۳)**: قارچ‌ها رشته‌های ظریف دارند ولی با توجه به شکل کتاب در فصل ۷ دهم، رشته‌های آن‌ها در کلاهک ریشه بسیار کمتر از مناطق بالای آن نفوذ می‌کند. | **گزینهٔ (۴)**: بسیاری از باکتری‌ها (*جاندار خاک‌زی عامل رونویسی*) علاوه بر دنای اصلی، حاوی پلازمید (*ریک*) با ژن‌های مقاوم به پادزیست‌ها می‌باشند.

B ۱۴ (۲) ترکیبی اینترفرون تولید شده توسط مهندسی **ژنتیک** به علت تشکیل **پیوندهای** نادرست، هنگام ساخته شدن آن در باکتری نسبت به مولکول طبیعی **تغییر شکل** دارد و فعالیت بسیار کمتری نیز دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: این نوع آمیلازها (*آنزیم مؤثر بر تجزیهٔ نشاسته*) را با مهندسی **پروتئین** تولید می‌کنند نه مهندسی ژنتیک! | **گزینهٔ (۳)**: اینترفرونی که با مهندسی **پروتئین** ایجاد شده است، فعالیتش **به اندازهٔ** نوع طبیعی آن می‌باشد ولی **پایداری** آن بیشتر است. | **گزینهٔ (۴)**: پلاسمین درون **پلاسما** (*خوناب*) قرار دارد نه در بخش هماتوکریت (*خون بصر*)!

C ۱۵ (۲) **ترکیبی** موارد (ج) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. با توجه به شکل کتاب درسی، یک اسفنج (*حاوی یاختهٔ یقه‌دار*) می‌تواند تعدادی حفرهٔ میانی داشته باشد. | (ب) نادرست است. این عبارت در مورد **کرم خاکی** است که نرماده با توانایی دگرباروری است ولی دقت کنید که کرم خاکی سامانهٔ گردش مواد بسته و مایع اختصاصی به صورت خون دارد. | (ج) درست است. اگر کرم پهن کبد یا کدو یا پلاناریا را در نظر بگیریم که نرماده با خاصیت خودلقاحی می‌باشند، پس در پنجمین سطح حیات یعنی در فرد یا همان کرم به ایجاد نسل بعد می‌پردازند. | (د) درست است. ویژگی سازش و ماندگاری و پاسخ به محیط دو ویژگی از ۷ ویژگی همهٔ جانداران می‌باشند.



B ۱۶ (۳) **ترکیبی** رنگیزهٔ کلروفیل *b* به‌طور معمول سبب آزاد شدن بیشترین مقدار اکسیژن در طیف فتوسنتز می‌شود. کلروفیل‌ها صرفاً در سبزدیسه یافت می‌شوند و در نشادیسه و رنگ‌دیسه یافت نمی‌شوند. البته دقت کنید که در سبزدیسه‌ها، مقداری هم کاروتنوئید وجود دارد که خاصیت پاداکسنده دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** گیاه آزولا، گیاه کوچکی است که در تالاب‌های شمال و مزارع برنج به وفور یافت می‌شود. این گیاه با سیانوباکتری همزیست است. سیانوباکتری واجد کلروفیل *a* هست و کلروفیل *b* ندارد. | **گزینهٔ (۲):** عبارت ذکر شده در این گزینه ویژگی کاروتنوئیدها است (*نه کلروفیل b*!). | **گزینهٔ (۴):** عبارت ذکر شده در این گزینه ویژگی کلروفیل *a* موجود در مرکز واکنش هر فتوسیستم است (*نه کلروفیل b*!).

C ۱۷ (۲) موارد (ب) و (د) نادرست هستند.

تله‌های تستی (الف) درست است. کتاب درسی دو فعالیت جدا کردن هیستون‌ها و باز کردن پیچ و تاب فامینه قبل از شروع همانندسازی را به عهدهٔ آنزیم‌هایی به غیر از دنابسپاراز و هلیکاز در نظر گرفته است ولی دقت کنید که باز کردن **مارپیچ** (*نه پیچ و تاب*) دنا بر عهدهٔ هلیکاز است. | (ب) نادرست است. فاصله انداختن بین دو رشتهٔ *DNA* به عهدهٔ **هلیکاز** است که با باز کردن پیوندهای هیدروژنی آن‌ها سبب تشکیل دوراهی‌های همانندسازی می‌شود. | (ج) درست است. وظیفهٔ *DNA* پلیمراز اضافه کردن نوکلئوتید جدید به رشتهٔ در حال ساخت است ولی تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو باز آلی مکمل به صورت خودبه‌خود انجام می‌شود. | (د) نادرست است. در فرایند ویرایش وظیفهٔ شکستن پیوند فسفودی‌استر برعهدهٔ *DNA* پلیمراز می‌باشد. این آنزیم، سبب تسهیل در جدا شدن دو گروه فسفات از نوکلئوتید سه‌فسفاته قرار گرفته در همانندسازی می‌شود.

B ۱۸ (۴) موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند ولی مورد (د) صحیح است چون گیاه کدو گل‌های **تک‌جنسی** نر یا ماده دارد که در نرها، پرچم (*حاوی بساک*) و در ماده‌ها، مادگی (*حاوی کلاله*) داخلی‌ترین حلقهٔ آن را تشکیل می‌دهند.

تله‌های تستی (الف) گل‌های کدو یک گلبرگ ندارند بلکه گلبرگ‌های **متصل** به هم دارند. | (ب) دقت کنید که گامت نر (*اسپرم*) در اثر میتوز هستهٔ زایشی تشکیل می‌شود که این عمل پس از گرده‌افشانی و فقط در گل ماده صورت می‌گیرد. | (ج) این گیاه تک‌جنسی است و در گل نر لقاح انجام نمی‌دهد.

C ۱۹ (۴) **ترکیبی** شکل، آنافاز میوز ۱ را نشان می‌دهد که کروموزوم‌های **همتا** از هم جدا شده‌اند. مرحلهٔ آنافاز ۱ در مردان و زنان، **پس از بلوغ**، یعنی پس از کامل شدن رابطهٔ مغز و نخاع برای مکانیسم‌های مختلف از جمله تخلیهٔ ادرار رخ می‌دهد. (*به هر حال اول باید بتونی ادرار خودت رو کنترل کنی!! بعد به فکر تولید نسل بعد بیفتی! مگه نه؟! دروغه؟!*)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. گردهٔ نارس در اثر تقسیم **میتوز** به گردهٔ رسیده تبدیل می‌شود و اسپرم زنبور نیز با تقسیم میتوز ایجاد می‌شود (*در هر دو مورد این شکل رخ نمی‌دهد*). | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. وقتی در یک تخمک، کیسهٔ رویانی وجود دارد، یعنی میوز پارانشیم خورش انجام شده است و دیگر در این تخمک، تقسیم میوزی انجام نمی‌شود. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. در ذرت، صفت رنگ دانه، نوعی صفت سه‌جایگاهی است، پس در هر هستهٔ تلوفاز ۱ حاصله، سه الل آن صفت وجود دارد.

C ۲۰ (۲) موارد (الف) و (ج) صحیح هستند. منظور شروع مرحلهٔ **انقباض بطن‌ها** است که دهلیزها به استراحت درمی‌آیند (*تغییر نسبت به انقباض*) و بطن‌ها منقبض می‌شوند (*تغییر نسبت به استراحت مرحلهٔ قبل*). در ابتدای شروع انقباض بطن‌ها، صدای اول و طولانی‌تر قلب در اثر بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی ایجاد می‌شود (درستی ج) و در انتهای آن بیشترین مقدار خون در دهلیزها جمع شده است (درستی الف).

تله‌های تستی (ب) نادرست است. در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، مقدار خون در آئورت زیاد می‌شود و این رگ‌ها با خاصیت کشسان بالا، گشاد می‌شوند. مراحل ذکر شده در مورد استراحت عمومی است. | (د) نادرست است. این مراحل ذکر شده مربوط به مرحلهٔ انقباض دهلیزها می‌باشد.

B ۲۱ (۱) فقط گزینهٔ (۱) برخلاف سایر گزینه‌ها، صحیح می‌باشد. در فتوسیستم، هر **آنتن** از رنگیزه‌های متفاوت و انواعی پروتئین ساخته شده است که انرژی نور و الکترون را می‌تواند بین رنگیزه‌های خود منتقل کند و در نهایت این **انرژی** را به مرکز واکنش فتوسیستم انتقال می‌دهد. دقت کنید که خود مرکز واکنش نیز چند رنگیزهٔ سبزینهٔ *a*، به همراه بستری پروتئینی دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** نادرست است. آنتن‌ها، فاقد مرکز واکنش می‌باشند. | **گزینهٔ (۳):** نادرست است. در هر فتوسیستم، یک مرکز واکنش توسط آنتن‌ها احاطه شده است (*نه برعکس*). | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. بین رنگیزه‌های یک آنتن نیز همانند چند آنتن مجاور هم، انرژی منتقل می‌شود.

C ۲۲ (۳) **ترکیبی** این فرد حتماً **خانم** است چون مردان (*XY*) نمی‌توانند برای صفت بیماری هموفیلی **ناقل** باشند. این خانم در هر یاختهٔ اووسیت ثانویهٔ خود که شروع‌کنندهٔ فرایند لقاح می‌باشد، ۲۳ کروموزوم مضاعف دارد. پس از هر جایگاه ژنی، دو ژن مشابه در کروموزوم مضاعف خود دارد که برای سه صفت دارای شش ژن می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در خانم‌ها گامت تاژک‌دار تشکیل نمی‌شود! | **گزینهٔ (۲):** یاختهٔ محصول میوز ۲ در خانم‌ها، دومین جسم قطبی و تخمک است که هر دو حاوی کروموزوم‌های هاپلوئید غیرمضاعف هستند. از طرفی گویچه‌های قطبی که نسل بعد را ایجاد نمی‌کنند! | **گزینهٔ (۴):** یاخته‌های پیکری تخمدان این خانم دیپلوئید هستند. اولاً دقت کنید که هموگلوبین دارای چهار رشتهٔ پلی‌پپتید است که دو نوع آلفا و بتا دارد و دو به دو مثل هم هستند. هرکدام از این رشته‌ها از روی یک ژن ساخته شده‌اند. پس دو نوع ژن برای ساخت آن مورد نیاز است. ثانیاً این ژن‌ها در یاخته‌های تخمدانی فعال نیستند و رونویسی نمی‌شوند.

۲۳ C ۱ موارد (الف) و (ب) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف نادرست است. موش مادر، ابتدا نوزادان خود را **وارسی** می‌کند و سپس از طریق اطلاعات حسی رسیده به مغز، ژن B در یاخته‌های آن بیان می‌شود. | ب نادرست است. بیان یا فعال شدن ژن B در یاخته‌های مغز موش‌های **مادر** صورت می‌گیرد (*نه نوزادان*!). | ج درست است. اگر در ژن B موش ماده جهش ایجاد کنیم، این جانور می‌تواند با پیام‌های رسیده به مغز، به وارسی نوزادان بپردازد ولی با عدم بیان ژن B در آن‌ها ویژگی **مراقبت از نوزادان** را از دست می‌دهد و نوزادان خود را نادیده می‌گیرد. | د درست است. با بیان شدن ژن B در یاخته‌های مغزی موش مادر، **پروتئینی** تولید می‌شود که سبب فعال کردن **ژن‌ها و آنزیم‌های دیگری** در **مغز** شده و با ایجاد فرایندهای **پیچیده‌ای** رفتار مراقبت از فرزندان توسط موش ماده انجام می‌شود.

۲۴ B ۴ ترکیبی پیش‌مادهٔ تیغهٔ میانی توسط شبکهٔ آندوپلاسمی دستگاه گلژی تولید می‌شود که هر دو، درون خود فاقد رناتن می‌باشند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: گلوتن واکوئل‌ها، سبب بیماری سلیاک می‌شود (*واکوئل گیاهی رنگیزهٔ آنتی‌آکسیدان دارد*). | **گزینهٔ (۲)**: در مورد سبزدیسه با تولید ATP نوری رد می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: کاروتنوئیدها برای جلوگیری از فعالیت رادیکال‌های آزاد می‌توانند وارد راکیزه (*محل تولید ATP اکسیژن*) شوند و فعالیت پاداکسندگی داشته باشند (*در کتاب درسی ذکر شده است که راکیزه‌ها برای مقابله با اثر سمی رادیکال‌های آزاد، به ترکیبات پاداکننده وابسته‌اند*).

۲۵ B ۳ عبارت‌های (الف)، (ب) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف درست است. با توجه به اینکه شیوهٔ همانندسازی، طبیعی و از نوع نیمه‌حفاظتی است، هر رشتهٔ دنای تازه ساخته شده به یک مولکول دنای جدید خواهد رفت و ارتباطی بین دو رشتهٔ تازه‌ساخت نخواهد بود. | ب درست است. اگر شیوهٔ همانندسازی در نسل نخست آزمایش مزلسون و استال، حفاظتی بود، نباید دنایی با چگالی متوسط ایجاد می‌شد و باید همواره نوارها در بالا و پایین لوله تشکیل می‌شد. در حالی که در هر دو نسل ۲۰ و ۴۰ دقیقه، نواری در وسط لولهٔ آزمایش سانتریفیوژ تشکیل می‌شد. | ج نادرست است. با توجه به واژهٔ همانندسازی متوجه می‌شوید که همواره مولکول‌های دختر با مادر مشابه هم می‌باشند. | د درست است. در پروکاریوت‌ها برخلاف یوکاریوت‌ها، آنزیم‌های هلیکاز (*و در واقع دوراهی‌های همانندسازی*) ابتدا از هم دور می‌شوند اما پس از رونویسی شدن نیمی از دنا، به هم نزدیک خواهند شد. در یوکاریوت‌های پروتئین‌هایی همچون هیستون در کنار دنا قرار دارند.

۲۶ B ۱ ترکیبی ارتباط بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید در جانور ویژگی رفتار حل مسئله را بیان می‌کند نه شرطی شدن فعال.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: موش، جانور مورد استفاده در آزمایش‌های گریفیت بود. دقت کنید! در موش اسکینر شرطی شدن فعال ابتدا تصادفی ولی بعد از آن به‌طور عمدی رخ داد. | **گزینهٔ (۳)**: محرک‌های شرطی برای سگ پاولوف، خود فرد غذا دهنده و صدای زنگ می‌باشد. سگ با دیدن (*حس بینایی و گیرنده‌های نوری*) فرد غذا دهنده یا شنیدن (*حس شنوایی و گیرنده‌های بخش حلزونی*) صدای زنگ، بزاق ترشح می‌کند. | **گزینهٔ (۴)**: گوشت نوعی مادهٔ غذایی دارای آمینواسید است. پاسخ به محرک طبیعی غریزی است نه تحت تأثیر تکرار.

۲۷ B ۱ زیر اپی‌فیز، **مغز میانی** قرار دارد که یاخته‌های **عصبی** آن در فعالیت‌های مختلف از جمله حرکت، بینایی و شنوایی نقش دارند (*یاختهٔ عصبی برخلاف پشتیبان توانایی تولید میلین ندارد*!).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: هیپوتالاموس در تنظیم فشار اسمزی با تولید هورمون ضدادراری و برونده قلب با تنظیم تعداد ضربان قلب اثر دارد ولی بخشی از ساقهٔ مغز نمی‌باشد. | **گزینهٔ (۳)**: زیر مغز میانی، پل مغزی است که مرکز تنظیم توقف دم است. ولی این مرکز با تنظیم ترشح اشک و بزاق به خط دفاعی کمک می‌کند (*نه اینکه خودش لیزوزیم و نمک بسازد*). | **گزینهٔ (۴)**: سامانهٔ کناره‌ای (*لیمبیک*) با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد که بخشی از ساقهٔ مغز نیست!

۲۸ C ۱ ترکیبی منظور بافت **گرهی قلب** است و موارد (ب) و (د) در مورد آن‌ها صدق نمی‌کند.

تله‌های تستی الف درست است. پیام الکتریکی از طریق مسیرهای بین‌گرهی ماهیچه‌ای از دهلیز راست به بطن‌ها منتقل می‌شود که مانند هر یاختهٔ ماهیچهٔ قلبی صفحات بینابینی دارند. | ب نادرست است. فقط بخش کوچکی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب از نوع **گرهی** هستند (*در شکل کتاب مشخص است*). | ج درست است. در اثر عمل هورمون اپی‌نفرین مترشحه از مرکز فوق کلیه (*بخش عصبی*)، فعالیت بافت گرهی قلب و تعداد ضربان قلب زیاد می‌شود. | د نادرست است. بافت گرهی دارای دو گره، چندین دسته تاردر دهلیزها، بطن‌ها و در مسیر بین‌گرهی می‌باشد که در کل قلب پخش شده‌اند.

۲۹ B ۲ در تنفس یاخته‌ای هوازی و تخمیر الکلی، CO_2 تولید می‌شود که در مرحلهٔ قندکافت هر دو، پیرووات تولید شده و سپس در مرحلهٔ بعد این ماده مصرف می‌شود و با از دست دادن CO_2 به یک مادهٔ دوکربنی به نام استیل یا اتانال تبدیل می‌شود.

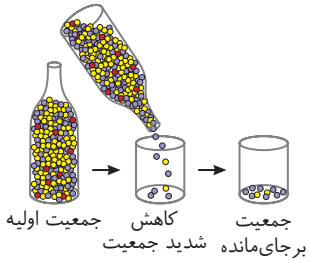
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در اکسایش هر دو ماده، CO_2 و $NADH$ ایجاد می‌شود (*در طی اکسایش پیرووات به استیل و اکسایش استیل در چرخهٔ کربس CO_2 و $NADH$ تولید می‌شوند*). | **گزینهٔ (۳)**: در مورد **تنفس نوری** گیاهان نادرست است چون پیرووات ایجاد نمی‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: تولید $NADH$ همواره با تولید یک H^+ صورت می‌گیرد ولی در مورد $FADH_2$، پروتونی با آن به صورت آزاد ایجاد نمی‌شود.

۳۰ B ۲ منظور سؤال حضور **نور** با تحریک انباشت ساکارز و یون‌ها در یاخته‌های نگهبان می‌باشد که باعث باز شدن روزنهٔ هوایی می‌شود. این عامل در تنفس یاخته‌ای و تولید پیرووات نقشی مستقیم ندارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: با افزایش مواد آلی، معدنی و آب در نگهبان روزنه، این یاخته‌ها انبساط طولی پیدا می‌کنند. | **گزینهٔ (۳)**: نور سبب افزایش واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز و تجزیهٔ نوری آب در تیلاکوئید گیاهان می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: تنفس نوری و اکسیژنازی روبیسکو در نور و دمای شدید رخ می‌دهد.

۳۱ B ۱ دقت کنید! انتخاب طبیعی برخلاف جهش، نمی‌تواند دگرهٔ جدید ایجاد کند و تنوع خزانهٔ ژنی جمعیت را بالا ببرد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: در جهش، دگره‌های جدید می‌توانند ایجاد شوند و کم‌کم فراوانی نسبی آن‌ها افزایش یابد و یا برخی دگره‌ها به دنبال تغییر توالی‌های نوکلئوتیدی خود به برخی دگره‌های دیگر تبدیل شوند و فراوانی نسبی آن‌ها را افزایش دهند. همچنین در رانش دگره‌ای، طبق شکل روبه‌رو فراوانی نسبی دگره‌ها می‌تواند کاهش یا افزایش یابد و یا یک دگره کاملاً حذف شود. | **گزینهٔ (۳)**: چه در آمیزش غیرتصادفی و چه در انتخاب طبیعی، رخ‌نمود افراد در بقا و تولیدمثل آن‌ها مؤثر است. | **گزینهٔ (۴)**: در رانش دگره‌ای، فراوانی نسبی دگره‌ها می‌تواند کاهش یا افزایش یابد و یا یک دگره کاملاً حذف شود. همچنین در شارش ژن، تنوع دگره‌ها در جمعیت مبدأ کاهش می‌یابد.



C ۳۲ (۲) **صحت‌کیبی** گیرندهٔ وضعیتی موجود در زردپی‌ها، همانند گیرندهٔ حس بویایی از نظر نوع یاخته به صورت انتهای آزاد دندریت می‌باشد ولی در بویایی از نظر نوع محرک به صورت شیمیایی و در وضعیت، به صورت مکانیکی می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: اولی از نوع چشایی و دومی مربوط به دمایی است که ماهیت اولی غیرعصبی از نوع شیمیایی است ولی ماهیت دومی از نوع دمایی و عصبی می‌باشد. | **گزینهٔ (۳)**: یاختهٔ گیرندهٔ حس شنوایی و تعادلی منظور قسمت اول است و دومی مربوط به فشار است که ماهیت یاخته‌ای اولی برخلاف دومی از نوع غیرعصبی است ولی هر دو از نظر نوع محرک، در گروه مکانیکی قرار دارند. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. گیرندهٔ چشایی در قسمت دوم مربوط به حس ویژه است (*نه پیکری*!).

C ۳۳ (۴) منظور گیاهان C_3 هستند که برخلاف گیاهان C_4 در یاخته‌های میانبرگ چرخهٔ کالوین دارند (*چرخهٔ کالوین گیاهان C_4 در یاخته‌های غلاف آوندی رخ می‌دهد*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در گیاهان CAM، روزنه‌های هوایی در شب باز می‌شوند. این گیاهان در شب به تثبیت کربن در اسید C_4 می‌پردازند نه در روز! (*از طرفی گیاهان C_3، فاقد توانایی تثبیت کربن در اسید چهارکربنی می‌باشند.*) | **گزینهٔ (۲)**: در گیاهان C_4، آنزیم روبیسکو فعالیت کربوکسیلازی را در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌دهد. پس هر دو قسمت این عبارت در مورد گیاه C_4 بوده و قید **برخلاف** در مورد آن نادرست می‌باشد. | **گزینهٔ (۳)**: گیاهان C_4 و CAM، می‌توانند کربن را در اسید چهارکربنی تثبیت کنند ولی گیاهان C_4 برخلاف CAMها در شب به تثبیت کربن نمی‌پردازند (*گیاهان C_3 و C_4 هر نوع تثبیت کربن خود را طی روز انجام می‌دهند*).

C ۳۴ (۳) **صحت‌کیبی** همهٔ موارد نادرست هستند.

تله‌های تستی **الف)** مسیر تا نزدیک به انتها درست است، اما باید دقت می‌کردید که هورمون ضد ادراری در هیپوتالاموس ساخته شده و از هیپوفیز پسین به **خون** ترشح می‌شود. | **ب)** از غدد پاراتیروئید برای تنظیم کلسیم، باید **هورمون** وارد خون شود (*نه آنزیم*!). | **ج)** هورمون ضدادراری در اثر افزایش فشار اسمزی خون ترشح می‌شود ولی آلدوسترون در پاسخ به کمبود سدیم و آب خون ترشح می‌شود. | **د)** در صورت کمبود **گلوکز** یا همان انرژی در دسترس یاخته‌های بدن، غدهٔ گوارشی لوزالمعده با ترشح هورمون گلوکاگون، تجزیهٔ گلیکوژن به گلوکز را در کبد زیاد می‌کند ولی این عمل برخلاف کورتیزولی که از غدد فوق کلیه ترشح می‌شود بر سیستم دفاعی بدن نقشی ندارد.

C ۳۵ (۴) در یک دورهٔ جنسی خانم‌های غیربارادار، ترشح پروژسترون زیاد و مقداری استروژن، در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی، توسط جسم زرد صورت می‌گیرد. با تحلیل رفتن جسم زرد، ترشح پروژسترون و استروژن نیز در اواخر دورهٔ جنسی کاهش می‌یابد و بدن آمادهٔ قاعدگی و شروع دورهٔ جنسی بعدی می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: مقدار استروژن در نیمهٔ اول دورهٔ جنسی که جسم زرد وجود ندارد، قطعاً از پروژسترون بیشتر است که در این روزها هورمون‌های محرک جنسی ابتدا در اثر بازخورد منفی، زیاد نشده و سپس در نزدیکی روزهای تخمک‌گذاری، با بازخورد مثبت زیاد می‌شوند. | **گزینهٔ (۲)**: در چهارده روز اول دورهٔ جنسی، فولیکول تخمدان در حال رشد است که در ۷ روز اول آن جدار رحم در حال ریزش است. | **گزینهٔ (۳)**: به دلیل عدم تخمک‌گذاری جدید، از روز چهاردهم، LH و FSH در خون کاهش می‌یابند ولی دیوارهٔ رحم تا حدود روز ۲۶ همچنان در حال رشد است و ضخیم‌تر می‌شود.

B ۳۶ (۳) لنفوسیت عمل‌کننده مانند پلاسموسیت‌های پادتن‌ساز و یا لنفوسیت T کشنده قدرت میتوز و تولید یاختهٔ خاطره ندارند!

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: پلاسموسیت، بر روی سطح خود گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارد. این یاخته در دفاع از بدن، پادتن می‌سازد نه پرفورین! | **گزینهٔ (۲)**: اگر لنفوسیت T کشنده به ویروس آلوده شود، قادر به تولید اینترفرون نوع ۱ می‌باشد. این یاخته در مبارزه با یاختهٔ سرطانی به تولید اینترفرون نوع ۲ می‌پردازد. | **گزینهٔ (۴)**: لنفوسیت‌ها قدرت بیگانه‌خواری ندارند.

B ۳۷ (۲) اگر به شکل فعالیت تشریح مغز گوسفند دقت کنید، هم در سطح شکمی و هم در سطح پشتی مغز، بخشی از لوب‌ها یا پیازهای بویایی قابل مشاهده هستند اما کیاسمای بینایی فقط در سطح **شکمی** مغز دیده می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در کتاب درسی دقیقاً ذکر شده که پرده‌های مننژ و باقی‌ماندهٔ آن را جدا کنید تا شیارهای مغز **بهتر** دیده شود، پس بودن آن برای دیدن شیار مغزی مشکل ایجاد می‌کند! | **گزینهٔ (۳)**: برجستگی‌های چهارگانه از سطح **شکمی** مغز و شیار بین دو نیمکره از سطح **پشتی** قابل مشاهده است. | **گزینهٔ (۴)**: اگر رابط پینه‌ای را بین دو نیمکره از سطح پشتی برش دهیم، رابط سه‌گوش مشاهده می‌شود (*نه برعکس*!).

B ۳۸ (۳) **صحت‌کیبی** موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند ولی مورد (ج) صحیح است چون برگ تله‌مانند گیاهان حشره‌خوار (*تو برهوا*ش)، کرک‌هایی حساس به بدن شکار و جانور کوچک مانند حشرات و لارو آن‌ها دارند و با تماس با آن‌ها تحریک می‌شوند.

تله‌های تستی **الف)** پوستک فقط در روپوست موجود در اندام‌های **هوایی** جوان گیاه وجود دارد (*روپوست ریشه، پوستک ندارد*). | **ب)** طبق شکل ۱۵ فصل ۹ کتاب یازدهم، عوامل بیماری‌زا مثلاً رشته‌های باریک قارچ‌ها از منافذ روزنه‌ها و بین یاخته‌ها نیز می‌توانند عبور کنند. | **د)** در فرایند مرگ یاخته‌ای، یاخته در اثر آنزیم‌های **خود گیاه** گوارش می‌شود.

B ۳۹ (۱) **صحت‌کیبی** فقط گزینهٔ (۱) برخلاف بقیه به درستی عبارت را تکمیل می‌کند. منظور تومور بدخیم است که از مرحلهٔ سوم رشد خود، وارد بخش‌های **لنفی** مجاور محل تکثیر خود می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: منظور تومور **خوش‌خیم** است که مانند هر نوع توموری در اثر تقسیمات تنظیم **نشده** ایجاد می‌شود. | **گزینهٔ (۳)**: برخی تومورهای خوش‌خیم می‌توانند بیش از اندازه بزرگ شوند ولی یاخته‌های آن در اندام خود باقی می‌مانند و در بدن منتشر نمی‌شوند (*دگرنشینی یا متاستاز ندارند*). | **گزینهٔ (۴)**: منظور قسمت اول عبارت، تومور **بدخیم** یا سرطانی می‌باشد که شیوع آن‌ها در هر سنی به نوع تومور بستگی دارد. دقت کنید که سرطان سبب تولید اینترفرون نوع ۲ (*نه ۱*) از برخی لنفوسیت‌ها می‌شود.

B ۴۰ (۴) در بیماری وابسته به X نهفته (*هموفیلی*)، دختر بیماری که ژنوتیپ X^hX^h دارد، یک X^h را از پدر گرفته، پس پدرش قطعاً بیمار (X^hY) است، اما مادرش می‌تواند بیمار (X^hX^h) یا ناقل (X^HX^h) باشد که در حالت دوم، با مادر خود ژنوتیپ و فنوتیپ متفاوت دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در صفات مستقل از جنس بارز، فرزند بیمار **ناخالص** واژهٔ درستی می‌باشد. واژهٔ **ناقل** را فقط باید برای بیماری‌های **نهفته** به کار ببریم. | **گزینهٔ (۲)**: در این عبارت فقط صفات وابسته به X بارز مطرح شده است. پدر سالم X^aY است که به دخترانش X^a می‌دهد و اگر مادر بیمار ناخالص (X^AX^a) باشد، می‌تواند دختر بیمار X^AX^a به دنیا بیاید. | **گزینهٔ (۳)**: در صفات مستقل از جنس نهفته، اگر والدین هر دو بیمار باشند $(aa\times aa)$ نمی‌توانند صاحب فرزند سالم با الل A باشند.

B ۴۱ (۲) برای تشکیل انتهای چسبنده آنزیم برش‌دهنده پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها را می‌شکند ولی دقت کنید برای شکستن پیوند هیدروژنی نیاز به آنزیم نیست و این پیوندها خودبه‌خود شکسته می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در اولین مرحلهٔ همسانه‌سازی، به منظور جدا کردن ژن مورد نظر، از آنزیم برش‌دهنده به عنوان بخشی از سامانهٔ دفاعی باکتری استفاده می‌کنیم. | **گزینهٔ (۳)**: آنزیم لیگاز، می‌تواند پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای پیریمیدین‌دار مجاور یعنی آدنین‌دار و گوانین‌دار را برقرار سازد که در ساختار آن‌ها سه حلقه وجود دارد، یکی حلقهٔ شش‌ضلعی باز آلی و دوتای دیگر حلقهٔ پنج‌ضلعی مربوط به قند دئوکسی‌ریبوز و حلقهٔ پنج‌ضلعی مربوط به باز آلی می‌باشد. | **گزینهٔ (۴)**: برای ایجاد منافذ در دیوارهٔ باکتری، می‌توان یا از شوک الکتریکی یا از شوک حرارتی به همراه مواد شیمیایی استفاده کرد.

B ۴۲ (۴) **ترکیبی** ماهیچه سینه‌ای به استخوان جناغ (*پهن*) همانند ترقوه (*دراز*) متصل است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: دقت کنید که *ATP* حاصل از گلوکز در قندکافت و چرخهٔ کربس نیز در سطح پیش‌ماده تولید شده است. | **گزینهٔ (۲)**: خطوط *Z* هرگز به میوزین متصل نمی‌شوند! | **گزینهٔ (۳)**: درون ماهیچه‌ها گیرندهٔ درد نیز یافت می‌شود. گیرندهٔ درد به مخچه (*پشت بطن چهارم*) پیام نمی‌دهد.

B ۴۳ (۲) **ترکیبی** موارد (الف) و (د) جمله را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. اختلال در ترشح کلسی‌تونین سبب افزایش کلسیم خون می‌شود در حالی که سلیاک با کاهش جذب کلسیم، سبب کاهش کلسیم خون می‌شود. | (ب) درست است. اختلال در ترشح انسولین منجر به دیابت نوع ۱ و تجزیه چربی‌ها برای تأمین انرژی و کاهش وزن بدن می‌شود. سنگ صفرا نیز سبب اختلال در رسیدن صفرا به روده و کاهش جذب چربی‌ها و کاهش وزن بدن می‌شود. | (ج) درست است. اختلال در ترشح هورمون ضدادراری سبب دیابت بی‌مزه و افزایش حجم ادرار می‌شود. تنگی سرخرگ وابران نیز سبب افزایش فشار گلومرولی و افزایش میزان تراوش و حجم ادرار می‌شود. | (د) نادرست است. اختلال در ترشح گلوکاگون سبب کاهش قند خون می‌شود در حالی که پرکاری فوق کلیه، به علت افزایش میزان اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و کورتیزول، سبب افزایش قند خون می‌شود.

C ۴۴ (۴) توالی که تعیین می‌کند چه آمینواسیدی به *tRNA* متصل شود، **آنتی‌کدون** آن *tRNA* می‌باشد. آخرین رمزه یا کدون وارد شده به جایگاه *P*، فقط یک پیام معنی‌دار برای ترجمهٔ آمینواسید می‌باشد که جزئی از *mRNA* است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: وقتی رشتهٔ پلی‌پپتیدی در حال تشکیل شدن است، قطعاً کدون آغاز ترجمه شده است و ترجمه در مرحلهٔ طویل شدن قرار دارد. | **گزینهٔ (۲)**: *tRNA*ها براساس آنتی‌کدون و با کمک آنزیم به آمینواسید مربوطه متصل می‌شوند. دقت کنید که هر قسمت رنایی از جمله هر آنتی‌کدون، از روی توالی‌های *DNA* رونویسی شده است. | **گزینهٔ (۳)**: کدون *AUG* اولین رمزهٔ قرار گرفته در جایگاه *P* ریبوزوم است. این توالی به عنوان آنتی‌کدون نیز در ساختار *tRNA* قرار می‌گیرد. در این حالت اگر توالی آنتی‌کدون (پادرمزه) به صورت *AUG* باشد، مکمل و روبه‌روی کدون *UAC* قرار می‌گیرد.

B ۴۵ (۴) **ترکیبی** هورمون‌های بخش مرکزی فوق کلیه یعنی اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، در یک زن بالغ، سبب افزایش قطر و گشاد شدن نایژک‌ها شده و از طرفی با تجزیهٔ ذخایر قندی بدن، مقدار گلوکز خون را زیاد می‌کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: افزایش هورمون‌های تیروئیدی (*یعنی هورمون‌های یددار T_3 و T_4 نه کلسی‌تونین!*) در زن بالغ سبب افزایش مصرف گلوکز در یاخته‌ها می‌شود ولی در میزان کلسیم خون نقش و تأثیری ندارد. | **گزینهٔ (۲)**: هورمون‌های ترشح شده در هیپوفیز پسین، شامل اکسی‌توسین و ضدادراری هستند. این هورمون‌ها نقشی در افزایش بازجذب سدیم خون ندارند. این کار، وظیفهٔ هورمون **آلدوسترون** و تأثیر هورمون محرک آن از هیپوفیز پیشین است. | **گزینهٔ (۳)**: افزایش شدید هورمون‌های هیپوفیزی محرک جنسی یعنی *LH* و *FSH* در زن بالغ قبل از تخمک‌گذاری بوده که هم رشد رحم و هم مقدار استروژن در آن هنگام زیاد می‌شود.

C ۴۶ (۴) **ترکیبی** اگر آندوسپرم *RWW* باشد، پس تخم اصلی *RW* بوده است که چون پوستهٔ دانه همواره *WW* است پس ژن‌نمود هر دو والد را در دانهٔ خود دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: هر تخمدان تعداد زیادی تخمک دیپلوئید دارد. پس به‌طور مثال اگر گردهٔ *R* یا *W*، روی کلالهٔ *WW* قرار گیرد، امکان دو نوع گیاه *RW* یا *WW* وجود دارد. | **گزینهٔ (۲)**: یک دانه، می‌تواند از لقاح گردهٔ *W* با تخم‌زای *W* به صورت تخم اصلی *WW* ایجاد شود که پوسته نیز ژنوتیپ مادر یعنی *WW* را دارد. | **گزینهٔ (۴)**: اصلاً امکان ندارد، گیاهی با یاختهٔ پیکری *RR* از این والدین ایجاد شود.

B ۴۷ (۴) **ترکیبی** منظور سؤال حشراتی مثل زنبور و مهره‌دارانی مثل مار و گربه می‌باشد که همهٔ عبارات صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی (الف) تولید گامت در **زنبور نر** با میتوز و بدون تشکیل تتراد انجام می‌شود. | (ب) برخی **مارها** و همهٔ **گربه‌ها** قلب چهارحفره‌ای با دهلیزها و بطن‌های کاملاً جدا از هم دارند. | (ج) **زنبور** واحدهای بینایی متعدد در چشم دارد، زیرا حشرات چشم مرکب دارند. | (د) دفاع اختصاصی با لنفوسیت‌های متنوع خاص مهره‌داران است که در گربه و مار صدق می‌کند.

B ۴۸ (۳) پلاسمین در حالت عادی، اثری برای از بین بردن لختهٔ تشکیل شده دارد. این پروتئین، مدت تأثیر آن در پلاسما **کوتاه** است ولی در نوع حاصل از مهندسی **پروتئین**، مدت زمان تأثیر و اثر درمانی بیشتری دارد. این عمل در اثر جهش **جانشینی** در رمز یک نوع آمینواسید ایجاد شده است. این جهش از نوع **دگرمعنا** بوده است.

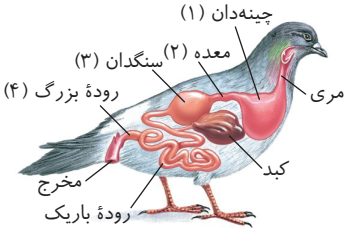
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: باکتری‌های گرمادوست موجود در چشمه‌های آب گرم، به‌طور **طبیعی** حاوی آنزیم آمیلاز مقاوم به گرما هستند و انبوه‌سازی آن با مهندسی **ژنتیک** بوده است. | **گزینهٔ (۲)**: اینترفرون‌های حاصل از مهندسی ژنتیک، فعالیت بسیار کمتری از نوع طبیعی دارند (*نه عدم فعالیت!*). | **گزینهٔ (۴)**: استفاده از محیط کشت و تولید نان و سرکه به ترتیب اولین بار در زیست‌فناوری‌های کلاسیک و سنتی انجام شد (*نه نوین!*).

A ۴۹ (۴) در صورت عدم تغییر در تعداد نوکلئوتیدها، جهش کوچک از نوع جانشینی می‌باشد که ممکن است با تغییر در محل رمزهٔ پایانی، طول رشتهٔ پلی‌پپتید تغییر کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: جهش کوچک در **کاریوتیپ** مشاهده نمی‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: جهش در یک ژن، از جهش‌های کوچک است ولی **ناهنجاری فام‌تنی**، نوعی جهش بزرگ می‌باشد. | **گزینهٔ (۳)**: در ناهنجاری **عددی**، تعداد کروموزوم تغییر می‌کند ولی جهش مضاعف‌شدگی که منظور این عبارت است، نوعی جهش بزرگ تغییر در **ساختار** می‌باشد چون تعداد کروموزوم عوض نمی‌شود.

B ۵۰ (۳) چون صحبت از خمش پوششی ژلاتینی است پس سؤال دربارهٔ بخش دهلیزی و گیرنده‌های تعادلی است (*پوشش ژلاتینی در بخش حلزونی خمش ندارد (نادرستی گزینهٔ (۴))*). طبق متن و شکل کتاب حرکت مایع درون بخش دهلیزی قبل از خمش مادهٔ ژلاتینی است؛ پس گزینهٔ (۲) نادرست است. در بخش دهلیزی، پس از خمش مادهٔ ژلاتینی، ابتدا خمش مژک گیرنده‌های دهلیزی (*نه حلزونی که گزینهٔ (۴) گفته است*) رخ می‌دهد. سپس پیام عصبی در یاخته‌های مژک‌دار غیرعصبی تولید می‌شود. این گیرنده‌ها، پیام عصبی را به یاختهٔ عصبی منتقل کرده (درستی گزینهٔ (۳)) و با ایجاد پتانسیل عمل در آن‌ها، به تدریج در پی تعدادی سیناپس، پیام به بخش‌های مختلف مغز می‌رود.

پاسخ آزمون ۴۸ جامع



C ۱ ۳ بخش (۱): چینه‌دان، (۲): معده، (۳): سنگدان و (۴): رودهٔ بزرگ می‌باشد (*نه راست‌روده! پرندهٔ دانه‌خوار، راست‌روده ندارد*). موارد (ب) و (د) صحیح هستند.

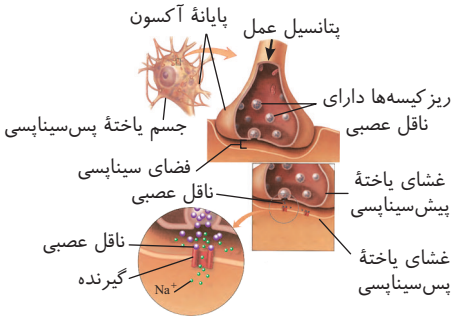
تله‌های تستی الف نادرست است. در شکل، بخش (۱) معرف چینه‌دان است. چینه‌دان ملخ در بالای غدد بزاقی قرار دارد (*نه زیر آن‌ها!*). | ب درست است. بخش (۲) معده است. معدهٔ گاو چهارقسمتی می‌باشد که حجیم‌ترین قسمت آن سیرابی است که غذا سه بار از آن می‌گذرد ولی باریک‌ترین قسمت آن شیردان بوده که غذا فقط یک بار از آن می‌گذرد. | ج نادرست است. در پرندهٔ دانه‌خوار، سنگدان از بخش عقبی معده تشکیل می‌شود و دارای ساختاری ماهیچه‌ای است. بنابراین در این جانور سنگدان محل اصلی گوارش **مکانیکی** جانور محسوب می‌شود ولی دقت کنیم طبق کنکور سراسری ۹۹ در سنگدان آنزیم گوارشی ترشح نمی‌شود. | د درست است. در رودهٔ بزرگ انسان مقدار کمی ویتامین B_{12} تولید و جذب می‌شود که این ویتامین در تولید گویچه‌های قرمز مؤثر است.

C ۲ ۲ فقط گزینهٔ (۲) نادرست تکمیل می‌کند. قند ترجیحی باکتری اشرشیاکلای، **گلوکز** است که در صورت عدم وجود آن و فراوانی سایر دی‌ساکاریدها، ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز و مالتوز در باکتری فعال می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: درست است. در باکتری دنابسپاراز و رنابسپاراز برای ساخت نوکلئیک اسیدها وجود دارند که دنابسپاراز همواره و در شرایط مختلف برای همانندسازی می‌تواند به رشتهٔ الگوی خود متصل شود. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. دقت کنید که دنابسپاراز، همواره مستقیماً الگوی خود را پیدا می‌کند و از طرفی رنابسپاراز پروکاریوتی هم فقط در برخی موارد مثل تنظیم مثبت رونویسی، به‌طور غیرمستقیم، به الگوی خود وصل می‌شود. | **گزینهٔ (۳)**: درست است. دی‌ساکارید لاکتوز به پروتئین مهارکننده و دی‌ساکارید مالتوز به فعال‌کننده متصل می‌شوند که این دو پروتئین نقش آنزیمی ندارند. | **گزینهٔ (۴)**: درست است. تنظیم فشردگی دنا برای تنظیم مقدار رونویسی، ویژهٔ یوکاریوت‌هاست (*نه پروکاریوت‌ها*).

C ۳ ۳ می‌دانیم گونه‌زایی دگرمیهنی همراه با ایجاد سد جغرافیایی (*شمارهٔ ۲*) و گونه‌زایی هم‌میهنی بدون ایجاد سد جغرافیایی (*شمارهٔ ۱*) صورت می‌گیرد. ایجاد سد جغرافیایی، قطع شارش ژنی، وقوع جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی از پدیده‌های مؤثر در وقوع گونه‌زایی دگرمیهنی هستند. توجه کنیم نوترکیبی فقط در جانداران با عدد پلوئیدی زوج مثل $2n$ یا $4n$ و ... می‌تواند رخ دهد چون این جانداران به منظور تولیدمثل جنسی، **میوز** انجام می‌دهند. در این جانداران، طی مرحله پروفاز میوز ۱، امکان وقوع کراسینگ‌اور و نوترکیبی وجود دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در گونه‌زایی دگرمیهنی، ممکن است گونه نیایی حفظ شود یا حفظ نشود ولی در گونه‌زایی هم‌میهنی مثل گل مغربی‌ها، به‌طور حتم گونهٔ نیایی (*گل مغربی $2n$*)، حفظ می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: مثلاً انتخاب طبیعی که از جمله نیروهای کاهنده تنوع در جمعیت است، همچنان پس از قطع شارش ژن ادامه می‌یابد (*البته‌ر اثرش هم در جمعیت‌های کوچک مؤثر است*). | **گزینهٔ (۴)**: در گونه‌زایی هم‌میهنی و دگرمیهنی، به‌طور حتم گامت‌هایی متفاوت با گامت‌های والدین از نظر محتوای ژنتیک ایجاد می‌شود. چون شرط عدم وقوع تولیدمثل موفق بین دو جمعیت و محسوب شدن این دو جمعیت از دو گونه متفاوت، ایجاد گامت‌هایی متفاوت با گامت‌های والدین است (*این نکته سؤال کنکور سراسری ۹۹ بود*).



B ۴ ۴ ناقل‌های عصبی بر روی گیرندهٔ یاخته‌های پس‌سیناپسی قرار گرفته و پتانسیل الکتریکی آن‌ها را تغییر می‌دهد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: ناقل‌های عصبی درون ریزکیسه‌ها هستند و در صورت رسیدن پیام عصبی به انتهای آکسون، با **اگزوسیتوز** (*برون‌رانی*) خارج می‌شوند ولی تولید و تجمع آن‌ها از قبل صورت گرفته است. | **گزینهٔ (۲)**: ناقل عصبی اضافی در محل سیناپس، یا توسط آنزیم‌هایی تجزیه و یا دوباره به یاختهٔ پیش‌سیناپسی (*سازندهٔ خود*) درون‌بری می‌شود. | **گزینهٔ (۳)**: با توجه به شکل کتاب درسی، واضح است که **دو ناقل** به گیرندهٔ خود متصل شده‌اند و سپس سدیم‌ها وارد یاختهٔ بعدی شده‌اند.

C ۵ ۲ ترکیبی سؤال در مورد **تیموس** است و عبارات (الف) و (ج) در مورد آن نادرست هستند.

تله‌های تستی الف نادرست است. یاخته‌های دفاع اختصاصی که اینترفرون نوع ۲ بر علیه سرطان می‌سازند، لنفوسیت‌های T هستند که در تیموس بالغ می‌شوند (*نه مغز استخوان*). | ب درست است. با توجه به شکل کتاب درسی در فصل ۴ دهم، تیموس در جلوی دهلیزهای قلبی قرار گرفته است که انقباض آن‌ها در زمان زودگذر ۰/۱ ثانیه‌ای چرخهٔ ضربان قلب می‌باشد. | ج نادرست است. تیموس در بالای دیافراگم قرار دارد و ارتباط خونی با سیاهرگ باب کبدی ندارد (*این ویژگی در اندام‌های لنفی ویژهٔ طحال و آپاندیس است*). | د درست است. مغز استخوان، تیموس، طحال، لوزه‌ها و آپاندیس اندام لنفی هستند که کتاب درسی، تیموس را محل تولید هورمون تیموسین می‌داند.

C ۶ ۱ ترکیبی سؤال، پیرامون ذرت مطرح شده در فصل (۳) دوازدهم است. از لقاح زامه AbC با تخم‌زا abc گیاهی با ژنوتیپ $AabbCc$ به وجود می‌آید که دو الل بارز A و C را دارد. از طرفی ذرتی که فنوتیپ آن مانند ذرت $aaBBcc$ باشد، باید دو الل بارز و چهار الل نهفته داشته باشد. چنین ذرتی می‌تواند از لقاح زامه AbC و تخم‌زا abc به وجود بیاید.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: ذرتی که فنوتیپ آن مانند ذرت $aaBBcc$ باشد باید دو الل بارز و چهار الل نهفته داشته باشد. چنین ذرتی می‌تواند آندوسپرمی با ژن‌نمود به صورت $AaaBBbccc$ داشته باشد. در این صورت، یعنی رویان $AaBbcc$ است. چنین ذرتی دو الل بارز و چهار الل نهفته دارد. کلمه **نمی‌تواند** سبب نادرستی این گزینه شده است. می‌دانیم که امکانش هست!!! | **گزینهٔ (۳)**: ذرتی که فنوتیپ آن مانند ذرت $aaBBcc$ باشد، باید دو الل بارز و چهار الل نهفته داشته باشد. چنین ذرتی اگر پوسته دانه آن $AABBCc$ باشد، چون پوستهٔ دانه عیناً مانند ژنوتیپ والد ماده است، پس تخم‌زا می‌تواند ABC یا ABc باشد و اگر زامه والد نر abc باشد، یاخته حاصل از لقاح $AaBbcc$ است که دو الل بارز و چهار الل نهفته دارد. پس این گزینه هم می‌تواند رخ بدهد و کلمه **نمی‌تواند** موجب نادرستی آن شده است. | **گزینهٔ (۴)**: ذرتی که فنوتیپ آن مانند ذرت $aaBBcc$ باشد، باید دو الل بارز و چهار الل نهفته داشته باشد. چنین ذرتی اندوختهٔ غذایی را نمی‌تواند در لپه‌ای نازک با یاخته‌های $AAbbcc$ ذخیره کند چون ذرت، آندوسپرم را در لپه ذخیره نمی‌کند. (*در لوبیا و نخودها این حالت رخ می‌دهد*.)

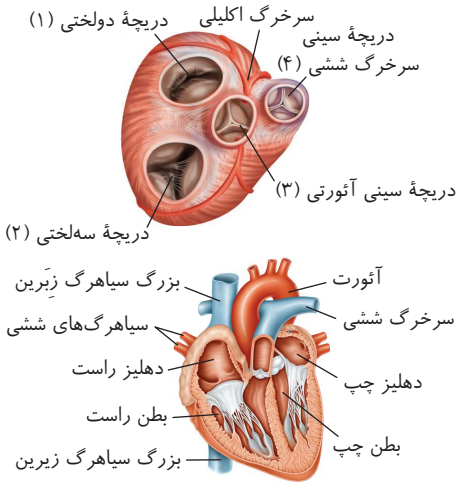
C ۷ (۱) هیچ‌کدام از موارد فوق صحیح نیستند.

تله‌های تستی **الف** دقت کنید که کتف یا نیم‌لگن نیز جزء اسکلت جانبی هستند اما استخوان دراز یا کوتاه نیستند. | **ب** ترقوه در محلی بالاتر از محل اتصال دنده اول به جناغ متصل می‌شود اما در تشکیل مفصل گوی و کاسه شرکت نمی‌کند (*دقت کنید که ترقوه در تشکیل مفصل شانه شرکت ندارد*). | **ج** زردپی‌ها حاصل به هم پیوستن غلاف‌های پیوندی در انتهای ماهیچهٔ اسکلتی هستند. هر زردپی ماهیچه را به استخوان متصل نمی‌کند مانند زردپی‌هایی که ماهیچه‌های اطراف کرهٔ چشم را به صلبیه متصل می‌کنند. | **د** ماهیچه‌های اسکلتی تحت کنترل اعصاب پیکری هستند. هر ماهیچهٔ اسکلتی با انقباض خود باعث حرکت استخوان نمی‌شود مانند ماهیچهٔ زبان یا ماهیچهٔ حلقوی لب و ماهیچهٔ حلقوی اطراف چشم و بندارهای لولهٔ گوارش و مجاری ادراری که از جنس ماهیچهٔ اسکلتی هستند (*طی انقباض ماهیچه، طول نوار روشن سارکومر کاهش می‌یابد*).

A ۸ (۳) فقط گزینهٔ (۳) نادرست است. برخی میوه‌های بدون دانه، دانه‌های ریز و نارس دارند (*مثل موز بی‌دانه!*) که لقاح مضاعف در آن‌ها صورت گرفته ولی مراحل رشد و نمو دانه انجام نشده است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: درست است. بخش حجیم انتهای برچه، **تخمدان** است که میوه‌های حقیقی از رشد آن ایجاد می‌شوند. | **گزینهٔ (۲)**: درست است. بخش وسیع که حلقه‌های گل به آن وصل هستند، **نهنج** است. میوهٔ حاصل از رشد نهنج همانند میوهٔ سیب همواره از نوع **کاذب** است. | **گزینهٔ (۴)**: درست است. در برخی میوه‌ها مثل پرتقال، فضای تخمدان با دیوارهٔ برچه‌ها به‌طور کامل تقسیم‌بندی شده است.

B ۹ (۴) بخش (۱): دریچهٔ میترال (*دولختی*)، (۲): دریچهٔ سه‌لختی، (۳): دریچهٔ سینی آئورتی و (۴): دریچهٔ سینی شبی می‌باشد.



دریچه‌های دهلیزی بطنی، از قطعات آویخته تشکیل شده‌اند که هریک از این قطعات توسط طناب‌های ارتجاعی (*از جنس بافت پیوندی*) به برآمدگی‌های ماهیچه‌ای دیوارهٔ بطن‌ها متصل می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: دریچهٔ شمارهٔ (۴) خون تیره بطن راست را وارد سرخرگ شبی می‌کند ولی دریچهٔ (۳) خون روشن بطن چپ را وارد سرخرگ آئورت می‌کند. | **گزینهٔ (۲)**: صدای حاصل از بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی قوی، گنگ و طولانی‌تر است ولی صدای حاصل از بسته شدن دریچه‌های سینی کوتاه‌تر و واضح است. | **گزینهٔ (۳)**: حفراتی از قلب که چین‌خوردگی دیوارهٔ آن‌ها کمتر است، دهلیزها می‌باشند. در هنگام شروع انقباض دهلیزها دریچه‌های دهلیزی بطنی، باز هستند (*باز نمی‌شوند!*) یعنی در این هنگام تغییری در وضعیت دریچه‌ها ایجاد نمی‌شود.

توجه نمی‌توان گفت ضخامت دیوارهٔ دهلیزها در هر بخش کمتر از بطن‌هاست! چون طبق شکل مقابل، ضخامت بخشی از دیوارهٔ دهلیز راست، بیشتر از ضخامت بخشی از دیوارهٔ بطن راست است.

C ۱۰ (۱) **ترکیبی** واکنش‌های سوخت‌وسازی یاختهٔ پارانشیم برگ هم **تنفس یاخته‌ای** و هم **فتوسنتز** می‌باشند که مولکول‌های مختلفی برای انتقال الکترون دارند. این مولکول‌ها عبارتند از $NADH$، $NADPH$ و $FADH_2$. در بین آن‌ها تنها موردی که از غشای دولایهٔ فسفولیپیدی عبور می‌کند، **$NADH$ تولید شده در فرایند قندکافت است** که باید از دو لایهٔ غشای **راکیزه** عبور کند تا وارد زنجیره‌های انتقال الکترون شود. این $NADH$ها در قندکافت، هم‌زمان با تولید **اسیدهای سه‌کربنهٔ دوفسفاته** از قندهای سه‌کربنی یک‌فسفاته و فسفات‌های آزاد ایجاد می‌شوند. (*دقت کنید که NAD^+ پس از بازسازی در زنجیرهٔ انتقال الکترون، به‌عنوان گیرندهٔ الکترون (نه حامل!) دوباره از دو غشای راکیزه خارج می‌شود تا در قندکافت مصرف شود.*)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: $FADH_2$ و $NADPH$ از غشای دولایه‌ای عبور نمی‌کنند که در بین این دو، $FADH_2$ به زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه و $NADPH$ به واکنش‌های چرخهٔ کالوین در بسترهٔ سبزدیسه الکترون‌رسانی می‌کنند. | **گزینهٔ (۳)**: در چرخهٔ کربس، حامل‌های الکترونی $FADH_2$ و $NADH$ به سمت زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای درونی راکیزه می‌روند. در زنجیرهٔ انتقال الکترون، مولکول‌های آلی NAD^+ (*گیرندهٔ یونی*) و FAD (*گیرندهٔ غیریونی*) بازسازی می‌شوند. | **گزینهٔ (۴)**: حامل الکترونی $NADPH$، در بسترهٔ سبزدیسه تولید می‌شود و در چرخهٔ کالوین به الکترون‌دهی می‌پردازد تا قند سه‌کربنی تولید شود. اشکال این گزینه به عبارت «درون تیلاکوئید» برمی‌گردد چون هیچ‌گاه $NADPH$، درون تیلاکوئید وجود ندارد.

C ۱۱ (۱) یاخته‌های لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک نفرون و بخش پوششی لایهٔ مخاطی رودهٔ باریک، **ریزپرز** دارند که موارد (الف)، (ب) و (د) در مورد آن‌ها درست است.

تله‌های تستی **الف** درست است. توانایی تولید آنزیم در هر یاختهٔ زنده‌ای برای فعالیت‌های درون‌یاخته‌ای مثل رونویسی، ترجمه و ... وجود دارد. | **ب** درست است. این یاخته‌های پوششی تک‌لایه، در تماس با غشای پایه هستند که رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی دارند. | **ج** نادرست است. لایهٔ زیرمخاطی در تقسیم‌بندی کلیه وجود ندارد. | **د** درست است. طبیعی است که این یاخته‌ها همانند هر یاختهٔ بدن در غشای خود دارای کانال‌ها و پمپ‌هایی برای تنظیم انتقال مواد می‌باشند.

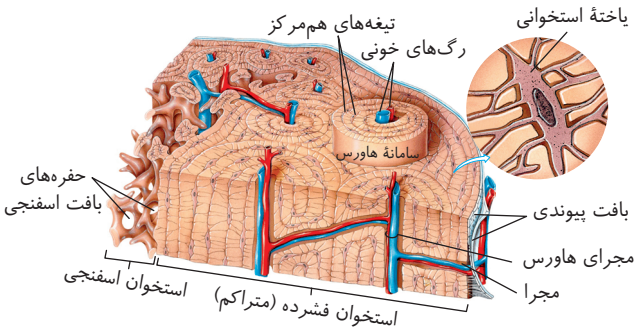
B ۱۲ (۲) دقت کنید که لایهٔ زایندهٔ اسپرم‌ساز انسان، همان زامه‌زا است که تقسیم **میتوز** انجام می‌دهد. در بین گزینه‌ها، فقط گزینهٔ (۲) درست است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. در مرحلهٔ آنافاز که با جدا شدن کروماتیدهای خواهری، تعداد کروموزوم‌ها در یاخته دو برابر می‌شود، رشته‌های دوکی که متصل به کروموزوم هستند، کوتاه می‌شوند (*نه همهٔ رشته‌های دوک!*). | **گزینهٔ (۲)**: درست است. در مرحلهٔ پروفاز که اولین بار می‌توان با میکروسکوپ نوری فام‌تن‌ها را مشاهده کرد، رشته‌های دوک در اطراف هسته در حال تشکیل هستند و همهٔ آن‌ها در حال طویل شدن می‌باشند. | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. در مرحلهٔ پرومتافاز که غشای برخی اندامک‌ها و هسته از بین می‌رود، **برخی** از رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. یاختهٔ مورد نظر میتوز می‌دهد ولی جدا شدن فام‌تن‌های همتا ویژهٔ آنافاز میوز ۱ است و در مرحلهٔ تلوفاز، همهٔ رشته‌های دوک تخریب می‌شوند و دوک‌ها از بین می‌روند.

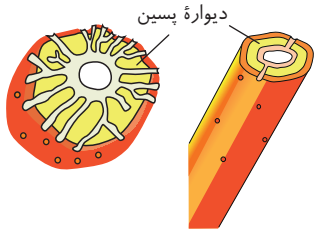
B ۱۳ (۳) در کتاب‌های درسی شما، آبشش‌داران شامل ستارهٔ دریایی، سخت‌پوستان، ماهی‌ها و نوزاد دوزیست می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. دوزیستان در حالت بلوغ قلب آن‌ها از دوحفره‌ای به سه‌حفره‌ای تبدیل می‌شود ولی دقت کنید که دوزیست آبشش‌دار، گردش خون ساده دارد (*نه مضاعف*). | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. آبشش در نواحی خاص ویژهٔ سخت‌پوستان، ماهی‌ها و نوزاد دوزیست است (*فقط در ستارهٔ دریایی پراکنده است*) ولی اسکلتی مشابه ملخ که حشره است و از نوع خارجی است ویژهٔ سخت‌پوستان است. | **گزینهٔ (۳)**: درست است. در سخت‌پوستان که گردش مواد باز دارند، آبشش علاوه بر تنفس ویژهٔ دفع مادهٔ زائد نیتروژن‌دار از طریق انتشار است. در این جانوران، برخلاف حشرات، همولنف به انتقال گاز تنفسی نیز کمک می‌کند. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. کلیه ویژهٔ مهره‌داران است و این گزینه در مورد ماهی **بالغ** با تولید اسپرم تاژک‌دار صحیح است ولی در ماهی، **مخ** بین دو لوب حسی بویایی و بینایی قرار دارد. (*دقت کنید که دوزیست نوزاد، توانایی تولید اسپرم ندارد.*)

B ۱۴ (۲) دقت کنید که قسمت اول سؤال در مورد **بافت اسفنجی** است که بیشترین فضای سر استخوان را پر کرده است و قسمت دوم مربوط به بافت **فشرده** یا متراکم استخوانی در تنه یا طول استخوان دراز است. بافت اسفنجی واجد حفره‌هایی بین تیغه‌های **نامنظم** است ولی استوانه‌های **هم‌مرکز** از ویژگی‌های بافت فشرده یا متراکم می‌باشد.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** بافت پیوندی رشته‌ای در سطح خارجی تنهٔ استخوان می‌باشد. | **گزینهٔ (۲):** با توجه به شکل، در قسمت اسفنجی که اصلاً سامانهٔ هاورس وجود ندارد. در قسمت استخوان متراکم نیز لایه‌های داخلی و خارجی در تشکیل هاورس نقشی ندارند. | **گزینهٔ (۴):** بافت اسفنجی همانند بافت متراکم برای تغذیهٔ یاخته‌های خود حاوی رگ خونی می‌باشد ولی صفحات و میله‌ها ویژهٔ بافت اسفنجی هستند.



B ۱۵ (۱) منظور سؤال بافت اسکلرانشیم است که هر یاختهٔ آن، دیوارهٔ پسین سخت و چوبی با نقش استحکامی دارد ولی بافت استحکامی دیگر **کلانشیم** است که فاقد دیوارهٔ پسین یا چوبی می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** با توجه به شکل کتاب، دیوارهٔ نخستین در هر سه نوع بافت پارانشیم، کلانشیم و اسکلرانشیم از سامانهٔ زمینه‌ای حفظ شده است. | **گزینهٔ (۳):** فقط از **فیبرهای** اسکلرانشیمی در تولید طناب و پارچه استفاده می‌شود (*ولی در مورد اسکلرئید صادق نیست لطفاً به‌قید «همه» در سؤال دقت کنید*). | **گزینهٔ (۴):** بافت اسکلرانشیم همانند کلانشیم استحکام دارد ولی برخلاف آن انعطاف‌پذیر نمی‌باشد.

B ۱۶ (۳) منظور اعصاب **سمپاتیک** است که سبب گشاد شدن سرخرگ‌های اکلیلی قلب و افزایش تعداد تنفس و ضربان قلب می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** انعکاس عقب کشیدن دست و بخش ارادی ماهیچه‌های اسکلتی به عهدهٔ اعصاب پیکری است. در حالی که سؤال در مورد اعصاب خودمختار می‌باشد. | **گزینهٔ (۲):** آرامش بدن به عهدهٔ اعصاب پاراسمپاتیک است ولی انقباض ماهیچه‌های شعاعی عنبیه برای باز شدن بیشتر مردمک، توسط اعصاب سمپاتیک رخ می‌دهد. | **گزینهٔ (۴):** انقباض ماهیچه‌های حلقوی تنگ‌کنندهٔ عنبیهٔ چشم به عهدهٔ **پاراسمپاتیک** است که در ایجاد حالت هیجان نقش ندارد (*فعالیت‌های هیجانی بدن مربوط به اعصاب سمپاتیک می‌باشد*). در مورد قسمت دوم دقت کنید که وظیفهٔ سمپاتیک را برای خون‌رسانی بیشتر به ماهیچه‌های اسکلتی بیان می‌کند.

B ۱۷ (۴) بافت چربی، در اطراف کلیه نقش ضربه‌گیری دارد که مانند کپسول کلیه و استخوان دنده‌ها نوعی بافت **پیوندی** هستند که مانند هر بافت پیوندی دیگری قدرت تولید پروتئین و مادهٔ زمینه‌ای بین‌یاخته‌ای دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای فقط در دم معمولی یا بازدم **عمیق** مؤثرند ولی انجام بازدم عادی بدون نیاز به انقباض ماهیچه صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۲):** منظور این عبارت، **چربی** اطراف کلیه می‌باشد که بافت پیوندی رشته‌ای ندارد. | **گزینهٔ (۳):** کپسول یا پردهٔ پیوندی دور کلیه در انسان و گوسفند به راحتی و با یک برش ساده جدا می‌شود.

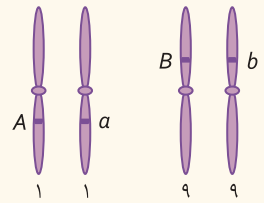
C ۱۸ (۱) با اینکه می‌دانیم سؤالات مسئله‌ای در کنکور مجاز نیست ولی این یکی را لطفاً یاد بگیرید! چون زیاد هم مسئله نیست! اول دقت کنید که سؤال در مورد **یک صفت** صحبت می‌کند که دو جایگاه ژنی در جفت کروموزوم‌های غیرجنسی ۱ و ۹ دارد. پس هر هستهٔ یاختهٔ $2n$ این فرد، برای این صفت دارای چهار ژن می‌باشد. لطفاً این صفت را با گروه‌های خونی یکسان نگیرید. برای راحتی شما نام صفت فوق را (X) می‌گذاریم. راستی دقت کنید که در این سؤال باید هر کروموزوم یاختهٔ عصبی را در مرحلهٔ G_0 و به صورت تک‌کروماتیدی در نظر بگیرید.

حالا بریم سراغ بررسی گزینهٔ درست:

فرد دارای گروه خونی AB، الل‌های مربوط به این صفت را هم روی دو کروموزوم شمارهٔ ۹ دارد. پس صفت گروه خونی AB و یک جایگاه از صفت X دارای دو ژن روی کروموزوم ۹ هستند. یادتان باشد که یک جایگاه نیز از صفت دوجایگاهی X روی کروموزوم شمارهٔ ۱ می‌باشد. پس این دو صفت، دو الل برای گروه خونی ABO، دو الل برای جایگاه اول و دو الل برای جایگاه دوم صفت X دارد که مجموعاً ۶ الل می‌شود (*از این ۶ ژن، دوتای آن در کروموزوم‌های جفت ۱ و چهارتا در کروموزوم‌های جفت ۹ قرار دارند*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** ژن‌های مربوط به صفت Rh روی کروموزوم ۱ است پس این فرد در دو صفت Rh و X روی کروموزوم‌های ۱، مجموعاً ۴ ژن دارد که دوتا دوتا با هم، همتا می‌باشند و روی کروموزوم ۹، فقط دو ژن الل برای صفت X دارد. | **گزینهٔ (۳):** ژن‌های صفات Rh، گروه خونی ABO و صفت دوجایگاهی X، با همدیگر الل نیستند. در این سه صفت، دو ژن الل برای Rh، دو ژن الل برای گروه خونی ABO و چهار ژن برای صفت اول وجود دارد که ژن‌های هر جایگاه آن با هم الل می‌باشند.

نکته چهار ژن مورد نیاز برای صفت دوجایگاهی، دوتا دوتا با هم الل می‌باشند نه همگی با هم! مثلاً در شکل مقابل هر چهار ژن A، a، B و b مربوط به این صفت هستند که A با a و B با b الل می‌باشند ولی A و B الل همدیگر نیستند.

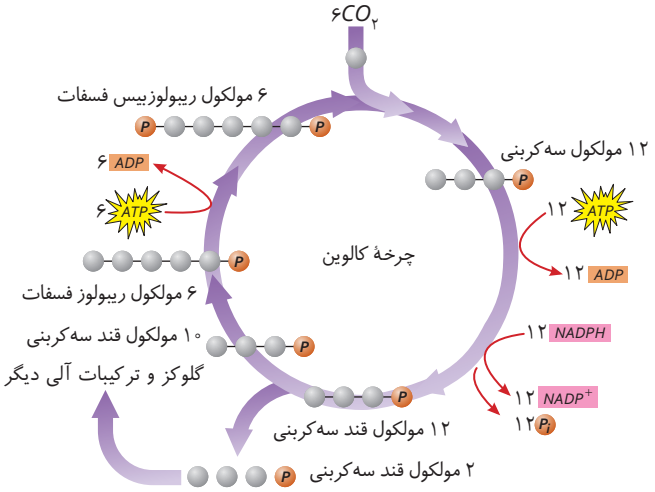


گزینهٔ (۴): در یاخته‌های هسته‌دار $2n$ افرادی با ژنوتیپ O^- یا A^+، AB^- و ... هیچ فرقی ندارد، چون همگی برای این صفات تعداد ژن‌های یکسانی و برابر ۸ عدد دارند ولی فعالیت آن‌ها متفاوت است.

C ۱۹ (۱) موارد (الف) و (ب) در مورد بی‌مهرگان صحیح هستند چون بی‌مهرگان همگی فاقد طناب عصبی پشتی می‌باشند.

تله‌های تستی (الف) درست است. اسفنج‌ها و جانوران دارای حفرهٔ گوارشی مثل هیدر، پلاناریا و سایر کرم‌های پهن، سامانهٔ تنفسی ندارند ولی مانند سایر پریاختگان دارای دستگاه گردش مواد هستند. | (ب) درست است. کرم‌های حلقوی، از جمله کرم خاکی، نوعی بی‌مهره است که دارای تنفس پوستی و گردش مواد بسته اختصاصی می‌باشد. | (ج) نادرست است. پمپ فشار مثبت ویژهٔ دوزیستان است ولی بندپایان و نرم‌تنان شش‌دار، فاقد این ویژگی هستند. | (د) نادرست است. اسکلت خارجی فقط ویژهٔ حشرات و سخت‌پوستان است ولی خروج آب برای حرکت در اسکلت آب‌ایستایی دیده می‌شود.

C ۲۰ ۱) اولاً که فقط مورد (الف) صحیح است و یک مورد درست می‌باشد چون در چرخهٔ کالوین برای بازسازی ریبولوزبیس فسفات، باید قند یک‌فسفاتهٔ ریبولوز فسفات با ATP واکنش دهد و تولید نوکلئوتید دوفسفاته (ADP) صورت بگیرد (درستی الف).



بررسی عبارات ب) نادرست است. مصرف CO_2 (نوعی گاز تنفسی) همراه با عمل روبیسکو و تولید مادهٔ شش‌کربنی پرانرژی ناپایدار می‌باشد. | ج) نادرست است. در تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی، ابتدا ATP (رایج‌ترین مولکول زیستی) و سپس $NADPH$ مصرف می‌شود. | د) نادرست است. ضمن مصرف قند سه‌کربنی، ابتدا ریبولوز فسفات و سپس ریبولوزبیس فسفات ایجاد می‌شود.

ثانیاً گزینهٔ (۱) جواب است چون بین کبد و طحال که مسئول تخریب گویچه‌های قرمز هستند، فقط **کبد** اندام غیرلنفی است.

بررسی گزینه‌ها **گزینهٔ (۲)**: در پرندهٔ دانه‌خوار، سنگدان و کبد به عنوان دو اندام گوارشی می‌توانند مواد خود را وارد لولهٔ گوارش کنند. | **گزینهٔ (۳)**: در خون انسان، بازوفیل، ائوزینوفیل و نوتروفیل، سه نوع یاختهٔ دفاعی با سیتوپلاسم دانه‌دار هستند. | **گزینهٔ (۴)**: هر اندام صفاق‌داری در حفرهٔ شکم وجود دارد و بالای دیافراگم قرار ندارد.

B ۲۱ ۳) حداقل فشار درون حبابک‌های ششی، در هنگام **دم عمیق** بوده که حبابک‌ها از هوا پر هستند. در این حالت، ظرفیت تام تنفسی معادل مجموع ظرفیت حیاتی و هوای باقی‌مانده، در شش‌ها وجود دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: انقباض ماهیچه‌های گردنی، فقط سبب ورود هوای **ذخیرهٔ دمی** (مکمل) به درون شش‌ها می‌شود که معادل بخشی از ظرفیت حیاتی است نه کل ظرفیت حیاتی! (دقت کنید که هوای جاری قبل از انقباض ماهیچه‌های گردنی وارد شش‌ها شده است.) | **گزینهٔ (۲)**: در استراحت دیافراگم هوا وارد شش‌ها نمی‌شود بلکه بازدم شروع شده و هوا از شش‌ها خارج می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: انقباض ماهیچه‌های شکمی مربوط به **بازدم عمیق** است ولی هوای باقی‌مانده در شش‌ها، سبب ادامهٔ تبادل گازها در فاصلهٔ بین دو تنفس می‌شود. دقت کنید که در فرد سالم، هوای باقی‌مانده از شش‌ها خارج نمی‌شود.

B ۲۲ ۴) در تنفس هوازی، همواره CO_2 و آب به عنوان مواد معدنی تولید می‌شوند در فتوسنتز هم مقداری CO_2 یا گوگرد (مادهٔ معدنی) تولید می‌شود. برخلاف این دو فرایند، در تخمیر لاکتیکی لاکتیک اسید و ATP تولید می‌شود که هر دو مادهٔ آلی می‌باشند (دقت کنید که آب، بازده واکنش تنفس هوازی می‌باشد).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: تخمیر لاکتیکی و فتوسنتز، CO_2 تولید نمی‌کنند (یک کدوم، تمام!). | **گزینهٔ (۲)**: هر سه واکنش برای شروع به انرژی فعال‌سازی نیاز دارند. | **گزینهٔ (۴)**: هر سه فرایند، قدرت تولید حامل الکترونی دونوکلئوتیدی دارند ($NADH$ در تنفس و تخمیر و $NADPH$ در فتوسنتز).

B ۲۳ ۲) منظور گزینهٔ (۲) که تنها گزینهٔ درست است، گیرنده‌های دمایی حساس به پرتوهای غیرمرئی فروسرخ می‌باشد که در سوراخ زیر چشم‌های مار زنگی وجود دارد و به شکار و گوارش مواد در شب یا همان تاریکی می‌پردازد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: منظور قسمت اول، **قرنیه** است ولی قسمت دوم معرف **عدسی** می‌باشد. | **گزینهٔ (۳)**: با توجه دقیق در شکل ماهی در فصل ۲ یازدهم، پی می‌برید که در کانال خط جانبی ماهی، عصب وجود ندارد بلکه عصب به‌طور موازی در زیر آن قرار دارد. | **گزینهٔ (۴)**: جسم‌های یاخته‌ای هر موی حسی پای مگس، به عنوان گرهی از طناب عصبی جانور نمی‌باشند. بلکه رشته‌های عصبی آکسونی آن‌ها به سمت گرهٔ عصبی در طناب عصبی جانور می‌روند.

B ۲۴ ۳) خب حتماً می‌دانید که ماهیچه‌های اسکلتی بدن با **انقباض** خود، سبب حفظ شکل و حالت بدن و ایجاد حرارت می‌شود، چون ضمن انقباض با تجزیهٔ ATP، گرمازایی می‌کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: ماهیچه‌های اسکلتی، سبب **کشیدن** استخوان در جهت خاصی می‌شوند! به‌قول معروف حُل نمی‌دهند! | **گزینهٔ (۲)**: سر میوزین‌ها در لابه‌لای اکتین‌ها در دو سمت کناری هر بخش تیره قرار دارند (وسط بخش تیره حاوی دم‌های میوزینی می‌باشد). | **گزینهٔ (۴)**: شبکه‌های آندوپلاسمی در درون تار ماهیچه‌ای ولی در اطراف تارچهٔ آن قرار دارند که سبب ورود یون‌های کلسیم به درون تارچه می‌شوند.

C ۲۵ ۳) هورمون اریتروپویتین در **کبد** و کلیه‌ها تولید می‌شود که کبد غده‌ای مربوط به دستگاه گوارش است. کبد با ترکیب کردن دو نوع مادهٔ معدنی CO_2 و آمونیاک قادر به تولید مادهٔ آلی زائد نیتروژن‌دار **اوره** می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: معدهٔ انسان، با تولید هورمون **گاسترین**، سبب افزایش ترشح اسید (HCl) و ایجاد pH اسیدی بهینه ($pH=۲$) برای فعالیت و آنزیم پروتئاز (پپسین) می‌شود. باید دقت کنید که معده محل **شروع** گوارش پروتئین‌ها است ولی خاتمهٔ تجزیهٔ پروتئین‌ها در رودهٔ باریک می‌باشد. | **گزینهٔ (۲)**: در بین اندام‌های مؤثر در گوارش، **لوزالمعده** با تولید انسولین و گلوکاگون، سبب تنظیم قند خون می‌شود ولی جذب و ورود چربی‌ها به محیط داخلی توسط رودهٔ باریک رخ می‌دهد. | **گزینهٔ (۴)**: رودهٔ باریک، هورمون **سکرتین** تولید می‌کند که روی ترشحات بیکربنات لوزالمعده مؤثر است ولی چین‌خوردگی‌های **معده** با خوردن غذا باز می‌شوند نه چین‌خوردگی‌های رودهٔ باریک! (چین‌های معده غیردائمی بوده ولی چین‌های حلقوی روده به‌طور دائمی وجود دارند.)

C ۲۶ ۴) اولین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای هوازی و بی‌هوازی، مرحلهٔ قندکافت است که در واکنش‌های آن چند نوع مولکول از جمله قندی، اسیدی و بنیان اسیدی سه‌کربنی و دو نوع قند شش‌کربنی (گلوکز و فروکتوز دوفسفاته) شرکت می‌کنند. پس این عبارت صحیح می‌باشد و باید به دنبال عباراتی با مفهوم **صحیح** بگردیم (عبارت مورد نظر مفهوم صحیح دارد ولی هر چهار گزینهٔ گفته شده مفهوم نادرستی دارند).

تله‌های تستی الف) نادرست است. هم در مرحلهٔ **دوم** تخمیر و هم در بخش **هوازی** تنفس، پیرووات‌های حاصل از قندکافت مصرف می‌شوند. | ب) نادرست است. تولید آب و ATP در **بسترهٔ** میتوکندری یا همان درونی‌ترین فضای درون راکیزه رخ می‌دهد. | ج) نادرست است. فقط باز هم باید بی‌دقتی نمی‌کردی و می‌دیدی که این کانال پروتونی ATPساز، جزئی از اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون نمی‌باشد. | د) نادرست است. یون‌های اکسید (O^{2-})، رادیکال آزاد **نمی‌باشند** بلکه اگر در مسیر انتقال الکترون به اکسیژن اختلالی ایجاد شود، مقداری از اتم‌های اکسیژن به رادیکال آزاد تبدیل شده و در این صورت به دنای راکیزه حمله می‌کنند (یون اکسید رادیکال آزاد نیست!).

C ۲۷ ۳ به‌طور معمول یاخته‌های رویشی دانهٔ گردهٔ گیاهان نهان‌دانه (*گل میمونی*) **هاپلوئید** هستند و پوستهٔ دانهٔ آن‌ها یاخته‌های دیپلوئید دارد. پس برای هر صفت تک‌جایگاهی، دانهٔ گرده یک الل کمتر از هر یاختهٔ پوستهٔ دانه دارد.

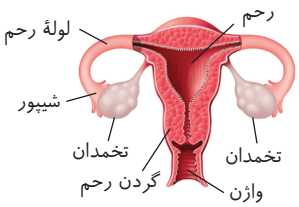
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** آندوسپرم $3n$ و یاختهٔ دوهسته‌ای که بزرگ‌ترین یاختهٔ درون کیسهٔ رویانی است، دارای دو هستهٔ n یا مجموعاً $2n$ کروموزوم است، پس آندوسپرم برای هر جایگاه ژن یک الل **بیشتر** دارد. | **گزینهٔ (۲):** هم یاخته‌های ماهیچهٔ صاف پیلور و هم یاختهٔ سنگ‌فرشی دوازدهه، در حالت طبیعی $2n$ و تک‌هسته‌ای هستند و دو الل هم برای صفت Rh و هم برای گروه خونی ABO دارند. | **گزینهٔ (۴):** یاختهٔ حاوی کربنیک انیدراز در **خون**، گویچهٔ قرمز بالغ است که هسته و الل ندارد. پس دو الل از یاختهٔ دیپلوئید اسپرماتوگونی در صفت Rh کمتر دارد.

B ۲۸ ۱ فقط مورد (د) درست است. آنزیم‌های دفاعی لیزوزیم و گوارشی مثل پروتئازها درون معده به فعالیت می‌پردازند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. هورمون **گاسترین** در معده با تأثیر بر یاخته‌های اصلی غدد معده موجب تحریک ترشح اسید و **پپسینوژن معده** می‌شود نه همهٔ آنزیم‌های درون آن! (*کتاب درسی در مورد نقش این هورمون بر ترشح لیزوزیم حرفی نزده است.*) | ب) نادرست است. به‌طور مثال آنزیم **لیزوزیم** توسط یاخته‌های مخاط‌ساز ساخته می‌شوند. | ج) نادرست است. همهٔ آنزیم‌های معده توسط اسید کلریدریک فعال نمی‌شوند، فقط پپسینوژن‌های آن این‌طور هستند! | د) درست است. خب! خیلی راحت توجه کنید که آنزیم‌های معده **پروتئینی** هستند و مانند هر پلیمر یا بسپاری با سنتز آبدهی مونومرها تولید می‌شوند.

B ۲۹ ۴ افزایش تعریق و خروج آب از روزنهٔ **آبی**، به دنبال **کاهش تعرق** صورت می‌گیرد. برای کاهش تعرق باید روزنه‌های **هوایی** بسته باشند، یعنی فاصلهٔ دو یاختهٔ نگهبان روزنهٔ هوایی باید **کاهش** یافته باشد تا این روزنه بسته شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** وقتی فشار بخار آب اطراف گیاه **کم** باشد، در این حالت عمل تعرق زیاد شده و آب به صورت بخار از روزنه‌های هوایی خارج می‌شود. | **گزینهٔ (۲):** اگر انتقال قند و مواد آلی از محل منبع به آوند آبکش صورت بگیرد، به دنبال افزایش فشار اسمزی این آوندها، آب هم از محل منبع و هم از آوند چوبی مجاور، وارد آوند آبکش می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** یون‌های K^+ و Cl^- وقتی از یاخته‌های مجاور روپوستی وارد یاختهٔ نگهبان می‌شوند به دنبال آن آب نیز وارد این یاخته‌ها می‌شود تا دچار تورژسانس شده و حجیم و طویل می‌شوند تا روزنهٔ هوایی باز شود.



A ۳۰ ۲ تغییر قطر در دیوارهٔ داخلی **رحم** زنان رخ می‌دهد که این اندام برای هورمون‌های جنسی استروژن و پروژسترون گیرنده دارد نه برای هورمون‌های محرک جنسی که FSH و LH می‌باشند.

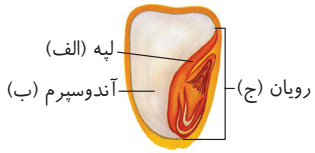
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** **گردن رحم** به واژن باز می‌شود که باریک‌تر از قسمت بالایی رحم است (*شکل مقابل*). | **گزینهٔ (۳):** لوله‌های رحمی، انتهای شیپورمانند دارند که در صورت حضور اسپرم، محل انجام میوز ۲ برای تولید گامت ماده و تشکیل تخم می‌باشند. | **گزینهٔ (۴):** لوله‌های فالوپ به رحم متصل بوده و دارای مژک هستند **ولی رحم فاقد مژک می‌باشد.**

A ۳۱ ۳ منظور **رانش** ژن است که فرایندی تصادفی یا غیرهدف‌دار است و منجر به سازش نمی‌شود!

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** **انتخاب طبیعی** باعث افزایش سازگارها می‌شود که چون تنوع را کم می‌کند، می‌تواند توان بقای جمعیت را کاهش دهد. | **گزینهٔ (۲):** جهش می‌تواند سبب ایجاد الل جدید شود و الل جدید می‌تواند به صورت **شانسی**، افزایش سازگاری را در فرد ایجاد کند. | **گزینهٔ (۴):** شارش دوسویه می‌تواند باعث شباهت خزانه‌های ژنی دو جمعیت گردد که باعث تنوع الل‌ها در خزانهٔ ژنتیکی هم می‌شود.

B ۳۲ ۴ کاروتنوئیدها برخلاف سبزینه‌ها در طول موج‌های تقریبی بالای ۵۰۰ نانومتر، قدرت تأثیر بر فتوسنتز و جذب نور ندارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در آنتن‌ها، انواع رنگیزه‌های **سبزینه‌ای** و کاروتنوئیدی وجود دارند ولی در مرکز واکنش فتوسیستم‌ها فقط یک نوع کلروفیل a وجود دارد (*حتماً به یاد دارید که یادآورنده‌ها، موادرنگی واکوئول و رنگ ریزه‌ها هستند (پس سبزینه‌ها قاعدتاً این نقش است)*). | **گزینهٔ (۲):** در بین فتوسیستم‌ها، کانال پروتونی وجود ندارد. | **گزینهٔ (۴):** وجود **بستری** پروتئینی ویژهٔ مرکز واکنش فتوسیستمی می‌باشد.



C ۳۳ ۳ شکل در مورد دانهٔ تک‌لپه‌ای غلات و حاوی آندوسپرم می‌باشد که (الف) لپه، (ب) آندوسپرم و (ج) رویان می‌باشد. در دانهٔ غلات، رویان به تولید هورمون جیبرلین می‌پردازد. این هورمون روی خارجی‌ترین لایهٔ آندوسپرم که پروتئین گلوتن دارد، اثر می‌گذارد. این لایه، آنزیم‌های گوارشی برای تجزیهٔ دیوارهٔ یاخته‌ها و اندوختهٔ غذایی نشاسته درون آندوسپرم تولید و ترشح می‌کند تا این مواد از راه لپه به رویان برسد و دانه رشد کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** هورمون جیبرلین توسط رویان (ج) تولید می‌شود نه آندوسپرم (ب). | **گزینهٔ (۲):** لپه در تک‌لپه‌ای‌ها **نازک** باقی می‌ماند و فقط مسئول انتقال غذا به رویان است (*لپه در تک‌لپه‌ای‌ها برخلاف دولپه‌ای‌ها نقش ذخیره‌ای ندارد*). | **گزینهٔ (۴):** آنزیم‌های گوارشی از لایهٔ گلوتن‌دار آندوسپرم (ب) تولید و ترشح می‌شوند و اندوختهٔ (ب) یا ذخایر آندوسپرم را تجزیه می‌کنند.

C ۳۴ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. اندام‌هایی مثل قلب، شش‌ها و کبد، خون تیره دریافت می‌کنند که **کبد** که از سیاهرگ باب خون تیره دریافت می‌کند، در خارج قفسهٔ سینه قرار دارد. | ب) نادرست است. این عبارت در مورد **کلیه‌ها** رد می‌شود چون کلیه‌ها با اینکه زیر دیافراگم هستند ولی توسط دنده‌های تحتانی محافظت می‌شوند. | ج) درست است. این عبارت در مورد **کبد** می‌باشد که با ترکیب CO_2 و آمونیاک معدنی، اوره آلی می‌سازد و از طرفی مویرگ ناپیوسته با حفرات بین‌یاخته‌ای و غشای پایه ناقص دارد. | د) نادرست است. قسمت اول در مورد تیموس (*بلوغ لنفوسیت T*) و مغز استخوان (*بلوغ نوع B*) می‌باشد ولی از بین آن‌ها فقط مغز استخوان دارای گیرندهٔ اختصاصی برای هورمون **اریتروپویتین** حاصل از کبد و کلیه‌ها می‌باشد.

C ۳۵ ۳ فقط گزینهٔ (۳) مفهوم صحیح دارد. منظور این سؤال **شامپانزه‌هایی** می‌باشند که با حل مسئله به مشکل غذایابی خود فائق می‌آیند چون برای اولین بار و در **موقعیت جدید** با این مشکل روبه‌رو شده‌اند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. حل این مشکل جدید شامپانزه‌ها با روش **حل مسئله** رخ داده است (*نه مثل پرنده‌های شکارچی پروانه‌های سمی که آزمون و خطا می‌کنند*). | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. هر نوع یادگیری، به تجربهٔ جانور ارتباط دارد. در حل مسئله، جانور مشکل جدید خود را با استفاده از تجربه‌های قبلی خود حل می‌کند. | **گزینهٔ (۳):** درست است. در بیشتر پستانداران، نرها سیستم جفت‌گیری چندهمسری دارند (*موش در جعبه اسکینر و شامپانزه مورد نظر سؤال از پستانداران هستند*). | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. شامپانزهٔ **ماده** بچه‌زا می‌باشد و جفت دارد ولی تخم‌گذاری نمی‌کند (*در شامپانزه‌ها، انتخاب جفت توسط ماده صورت می‌گیرد چون بیشترین هزینهٔ تولیدمثلی را می‌پردازد و جانور نر نیز سیستم چندهمسری دارد*). راستی جانوری که کیسهٔ حاوی اسپرم خارج می‌کند، نوعی جیرجیرک نر می‌باشد.

A ۳۶ ۴ **انواع** مختلف بوم‌سازگان یک زیست‌بوم را تشکیل می‌دهد و سپس این زیست‌بوم‌ها، یک زیست‌کره را ایجاد می‌کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** گونه‌های مختلف ژنگان متفاوت دارند. اولین بار در یک **اجتماع** زیستی دیده می‌شود ولی تعامل جاندار و محیط اولین بار در بوم‌سازگان بررسی می‌شود. | **گزینهٔ (۲):** بافت‌های مختلف اولین بار تشکیل یک **اندام** می‌دهند (*نه دستگاه! که ایجادکنندهٔ یک فرد می‌باشد*). | **گزینهٔ (۴):** تعداد زیاد افراد یک گونه سبب تشکیل یک **جمعیت** می‌شود (*نه اجتماع!*).

B ۳۷ ۳ باکتری‌های مختلف، طی تثبیت نیتروژن، **بیشتر** نیتروژن تثبیت شده را به صورت آمونیوم **دفع** کرده و کمی نیز پس از مرگ آن‌ها، در دسترس گیاهان قرار می‌گیرد (*باکتری‌ها فاقد عامل رونویسی هستند*). پس فقط گزینهٔ (۳) درست است و بقیه نادرست هستند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. تثبیت نیتروژن، برای تبدیل نیتروژن **جو** (*نه نیتروژن خاک!*) به آمونیوم می‌باشد. | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. باکتری‌های آمونیاک‌ساز، از مواد آلی، به تولید آمونیوم می‌پردازند (*نه از مواد معدنی*). | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. باکتری‌های آمونیاک‌ساز، همانند جانداران تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن به تولید **آمونیوم** می‌پردازند، پس وقتی فعالیت یکی زیاد شد و نیتروژن خاک تأمین شد، نیازی به فعالیت شدید دیگری نیست (*از طرفی این کارها توسط دو جاندار مختلف رخ می‌دهد*).

C ۳۸ ۴ موارد (الف)، (ب) و (ج) مشترک هستند. رناتن دارای *rRNA* و پروتئین است. *rRNA* آن با فرایند رونویسی و پروتئین آن با فرایند ترجمه ساخته می‌شود. پس ویژگی مشترک بین **رونویسی** و **ترجمه** در مرحلهٔ **طویل شدن** مد نظر بوده است. در رونویسی بین رشتهٔ الگو (*DNA*) و رنای در حال ساخت، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود ولی بین پلی‌پپتید و رشتهٔ *mRNA* الگوی در حال ترجمه، پیوندی ایجاد نمی‌شود. دقت کنید که در ترجمه، رشتهٔ پلی‌پپتیدی در حال ساخت، با *tRNA* پیوند اشتراکی برقرار می‌کند نه با *mRNA*!

تله‌های تستی الف مشترک است. در رونویسی، بین نوکلئوتیدهای *RNA* و در ترجمه، بین آمینواسیدهای پروتئین، پیوند **اشتراکی** وجود دارد که به اولی فسفودی‌استر و به دومی پپتیدی گفته می‌شود. | ب مشترک است. در رونویسی بین رشتهٔ دنای الگو و رنای محصول و در ترجمه بین کدون و آنتی‌کدون پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود که به تدریج با پیشروی فرایند این پیوندها شکسته می‌شوند. | ج مشترک است. هم رونویسی فرایندی **یک‌جهته** است هم ترجمه! هر دو فرایند از آغاز تا پایان به صورت یک‌طرفه می‌باشند.

C ۳۹ ۲ **اکسین و جیبرلین** منظور سؤال هستند که در تشکیل میوه‌های بدون دانه مؤثراند. هورمون جیبرلین، باعث اثرگذاری بر لایهٔ گلوتن‌دار آندوسپرم دانهٔ غلات شده و باعث تولید آنزیم **آمیلاز** می‌شود. فقط اگر نسبت اتیلن به اکسین زیاد باشد، باعث تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** درست است. اولین بخش خارج شده از بخش ایجاد شده از یاختهٔ کوچک‌تر تخم اصلی، همان **ریشهٔ گیاه** است. جیبرلین در رشد ریشهٔ غلات نقش دارد؛ اکسین نیز باعث ریشه‌زایی می‌شود. | **گزینهٔ (۳):** درست است. عامل نارنجی (*مخلوطی از اکسین‌ها*) باعث مرگ گیاهان دولپه می‌شود. قارچ جیبرلا با ترشح جیبرلین باعث رشد بیش از حد دانه‌های برنج شده و آن‌ها را خراب می‌کند. | **گزینهٔ (۴):** درست است. بخشی از گیاه که در نسبت زیاد سیتوکینین به اکسین در فن کشت‌بافت تشکیل می‌شود، **ساقهٔ گیاه** است. هر دو می‌توانند در افزایش طول ساقه نقش داشته باشند. اکسین با بزرگ کردن یاخته‌ها و جیبرلین با تحریک رشد طولی و تقسیم یاخته‌ای این کار را می‌کند.

C ۴۰ ۴ دیسک‌ها در بسیاری از باکتری‌ها و برخی قارچ‌ها مثل مخمرها دیده می‌شوند که دنای کمکی حلقوی هستند. در مرحلهٔ آخر مهندسی ژنتیک که جداسازی یاخته‌های تراژنی است، روش‌های مختلفی وجود دارد ولی فقط یکی از این روش‌ها با استفاده از دیسک دارای ژن مقاوم به آنتی‌بیوتیک می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** درست است. دیسک‌ها درون برخی قارچ‌ها مثل مخمرها هستند که قارچ‌ها دنای خطی با دو سر آزاد دارند. | **گزینهٔ (۲):** درست است. در بسیاری از دیسک‌ها ژن مقاوم به پادزیست دیده می‌شود که این ژن‌ها، پادزیست را به موادی غیرکشنده و قابل استفاده برای جاندار تبدیل می‌کنند. | **گزینهٔ (۴):** درست است. دیسک‌ها توالی‌های دنای خارج از فام‌تن اصلی هستند و می‌توانند مستقل از آن تکثیر شوند ولی برای همانندسازی به آنزیم‌های میزبان خود متکی هستند. دیسک‌ها چون همگی دنای حلقوی دارند، فاقد فسفات آزاد می‌باشند.

B ۴۱ ۴ همهٔ موارد نادرست هستند. اولین جاندار تغییر یافتهٔ ژنی دست‌ورزی شده **باکتری** بوده است.

تله‌های تستی الف به‌طور مثال ریزوبیوم‌ها که تثبیت نیتروژن دارند، تولیدکنندهٔ مواد آلی نمی‌باشند. | ب باکتری‌ها، فقط یک نوع، رنابسپاراز دارند. | ج پلازمید یا دیسک و همانندسازی مستقل از کروموزوم اصلی آن‌ها در همهٔ باکتری‌ها وجود ندارد، بلکه در **بسیاری** از باکتری‌ها دیده می‌شوند. | د باکتری‌ها دارای آنزیم‌های **برش‌دهنده** هستند که این آنزیم‌ها برای باکتری نقش **دفاعی** دارند. این آنزیم‌ها که اختصاصی هستند همانند دنابسپارازها در عمل ویرایش، با فعالیت نوکلئازی می‌توانند پیوند فسفودی‌استر را در *DNA* بشکنند ولی برعکس آن صادق نیست چون به‌طور مثال دنابسپاراز نیز طی ویرایش عمل نوکلئازی دارد ولی آنزیمی دفاعی قلمداد نمی‌شود.

B ۴۲ ۳ در اثر آسیب یاخته‌های کناری غدد معده، ترشح یون هیدروژن در غالب اسید معده به معده کاهش می‌یابد در نتیجه میزان یون هیدروژن در خون بالا رفته و خون اسیدی می‌شود. در نتیجه کلیه‌ها باید بازجذب بیکربنات را افزایش دهند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** به دنبال کاهش مصرف ویتامین *D*، پوکی استخوان رخ می‌دهد. طبق شکل ۵ کتاب درسی یازدهم فصل ۳، در پوکی استخوان بافت استخوانی **اسفنجی** بیشتر از متراکم آسیب می‌بیند. | **گزینهٔ (۲):** در اثر اختلال در ترشح سورفاکتانت، حبابک‌ها نمی‌توانند به خوبی باز شوند در نتیجه دفع کربن دی‌اکسید با مشکل مواجه می‌شود و با افزایش ترکیب آن با آب، کربنیک اسید تولید می‌شود و خون اسیدی می‌شود. در نتیجه ترشح یون هیدروژن در کلیه‌ها افزایش می‌یابد. | **گزینهٔ (۴):** الکل کاهش دهنده فعالیت‌های بدنی است. همچنین با اختلال در کار کبد، مانع از ترکیب آمونیاک و کربن دی‌اکسید در تولید اوره می‌شود و با افزایش میزان کربن دی‌اکسید خون، خون اسیدی می‌شود و *pH* آن کاهش می‌یابد.

B ۴۳ ۴ همهٔ رفتارهای جانوران در جهت کاهش هزینهٔ مصرفی و افزایش سود خالص است.

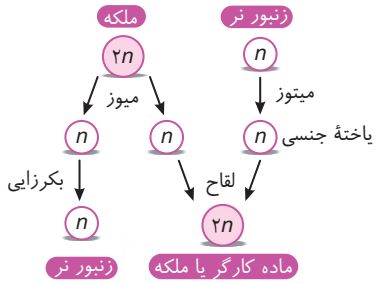
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در جهت جلوگیری از انقراض پرندگان با کمک یادگیری نقش‌پذیری، علاوه بر پخش صدای پرندگان هم‌گونه، افراد پرورش دهندهٔ آن‌ها، ظاهر و رفتار خود را شبیه این پرندگان می‌کنند. | **گزینهٔ (۲):** این رفتار طی چند ساعت پس از خروج رخ می‌دهد نه لزوماً بلافاصله پس از خروج. | **گزینهٔ (۴):** رفتار نقش‌پذیری کاملاً در اثر یادگیری است و تمام یادگیری‌ها به نوعی در اثر تجربه رخ می‌دهد.

C ۴۴ ۲ دنای تک‌رشته‌ای در یاخته‌ها وجود ندارد و هر نوکلئیک اسید تک‌رشته‌ای، رناست که فاقد باز آلی تیمین است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** چون به فرض، ممکن است یک رنا که خاصیت آنزیمی دارد، فقط از نوکلئوتیدهای آدنین‌دار، گوانین‌دار و سیتوزین‌دار تشکیل شده باشد. | **گزینهٔ (۳):** اگر این یاخته بر روی دنای خود دو نقطهٔ آغاز همانندسازی داشته باشد، دو رشته تشکیل خواهد شد که باید در نهایت به هم با پیوند فسفودی‌استر متصل شوند. | **گزینهٔ (۴):** پنتوزها همه پنج کربن دارند و تفاوت ریبوز و دئوکسی‌ریبوز در تعداد اکسیژن‌هاست.

C ۴۵ ۴ ترکیبی همهٔ موارد عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. (سؤال در مورد دنا‌ها و ژن‌های درون هسته است که در غشای منفذدار قرار گرفته‌اند.)

تله‌های تستی یاختهٔ پیکری زنبور نر، هاپلوئید است و طی بکرزایی زنبور ملکه حاصل می‌شود پس همهٔ اطلاعات وراثتی خود را از یک والد دریافت می‌کند (درستی الف) همچنین توجه کنیم صرفاً نیمی از اطلاعات وراثتی والد ماده طی بکرزایی به زنبور نر n منتقل می‌شود (درستی ج). یاختهٔ پیکری زنبور ماده، دیپلوئید است و طی لقاح زنبور نر و ملکه حاصل می‌شود. با توجه به اینکه زنبور نر n بوده و زنبور ملکه $2n$ است پس طی لقاح زنبور نر و ملکه، تمام اطلاعات وراثتی زنبور نر و نیمی از اطلاعات وراثتی زنبور ملکه به یاختهٔ تخم منتقل می‌شود (درستی ب و د).



B ۴۶ ۲ لنفوسیت T قادر به انجام تقسیم **میتوز** است که در مرحلهٔ آنافاز آن، کروماتیدهای خواهری از هم جدا شده و فام‌تن‌های دختری تشکیل می‌گردند. در این مرحله، تعداد کروموزوم یاخته دو برابر می‌شود ولی تعداد ژن‌ها تغییر نمی‌کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** فرد ناخالص ژنوتیپ Dd دارد ولی گول نخورید، چون ژن‌های گروه خونی که در گویچه‌های سفید بیان نمی‌شوند! | **گزینهٔ (۳):** دقت کنید که لنفوسیت T، اگر به ویروس آلوده شود، بدون تکثیر می‌تواند به تولید اینترفرون نوع ۱ بپردازد ولی هرگاه بخواهد از راه اختصاصی و با کمک پرفورین به دفاع بپردازد، ابتدا تکثیر شده و به T کشنده و T خاطره تبدیل می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** بارها در تست‌ها اشاره کردم که جدا شدن الل‌ها (*دگره‌ها*) ویژهٔ مرحلهٔ آنافاز ۱ در تقسیم **میوز** می‌باشد که این نوع تقسیم در لنفوسیت‌ها رخ نمی‌دهد.

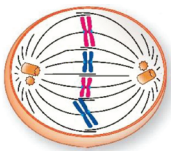
C ۴۷ ۱ ابتدا به کلمات «گوارش نهایی» در متن سؤال دوباره دقت کنید خب؟! تولید پپتیدهای کوچک از پروتئین برعهدهٔ پروتئازهای معده است ولی گوارش **نهایی** را بر روی پروتئین‌های کیموس در درون معده انجام نمی‌دهند. در حقیقت گوارش نهایی پروتئین‌ها در **رودهٔ باریک** و در اثر تولید آمینواسید از پپتیدهای کوچک صورت می‌گیرد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** کیموس، درون معده تولید می‌شود و حرکات معده نقش اصلی در گوارش مکانیکی بر روی آن دارد ولی در کتاب زیست دهم عنوان شده است که گوارش مکانیکی در اثر حرکات رودهٔ باریک، **نهایی** می‌شود تا کیموس را در سراسر مخاط روده بگستراند. | **گزینهٔ (۳):** گوارش شیمیایی و مکانیکی نهایی کیموس، درون **دوازدهه** صورت می‌گیرد. شیرهٔ روده یکی از موارد کمک‌کننده به هضم شیمیایی نهایی می‌باشد. در این شیره، پروتئازهایی که موجب تولید آمینواسید می‌شوند، به همراه **بیکربنات** وجود دارد. | **گزینهٔ (۴):** این عامل، **شیرهٔ لوزالمعده** است که دارای انواع آنزیم برای هیدرولیز انواع مواد آلی وارد شده به دوازدهه است که پروتئازهای آن غیرفعال و بقیهٔ مواد آن به صورت فعال وارد دوازدهه می‌شوند.

B ۴۸ ۴ گل رز، گیاهی نهاندانه از نوع C_3 می‌باشد که ورود یون‌های H^+ به فضای درون تیلاکوئید (*محل تجزیهٔ آب*) آن، توسط پمپ پروتونی بین دو فتوسیستم صورت می‌گیرد. به این طریق که انرژی الکترون آزاد شده در فتوسیستم ۲ در مسیر رسیدن به فتوسیستم ۱، به کمک پمپ، پروتون‌ها را به درون تیلاکوئید وارد می‌کند. پس از فتوسیستم ۱، پمپی وجود ندارد که بخواهد از انرژی الکترون استفاده کند و مقدار H^+ درون تیلاکوئید را افزایش دهد (دلیل نادرستی گزینهٔ (۴)).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** $P680$، نام نوعی از کلروفیل a است که در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ دیده می‌شود. این نوع کلروفیل a، در طول موج ۶۸۰ نانومتر، بیشترین میزان جذب نور را دارد. فتوسیستم ۱، تعداد زیادی از رنگیزه‌ها را در خود دارد و برخلاف این نوع سبزینه، فقط یک نوع رنگیزه ندارد. | **گزینهٔ (۲):** کاروتنوئیدها از حدود طول موج ۵۰۰ نانومتر به بعد، جذب نوری ندارند ولی در طول موج‌های بالای ۶۰۰ نانومتر، شاهد آن هستیم که کلروفیل‌های a و b، با افزایش جذب مواجه می‌شوند. | **گزینهٔ (۴):** پمپ پروتونی، دومین پروتئین از مجموعهٔ سه پروتئینی بین دو فتوسیستم است بنابراین بین این پمپ و هر فتوسیستم، یک پروتئین دیگر نیز وجود دارد که به انتقال الکترون‌ها می‌پردازد.

C ۴۹ ۴ شکل مربوط به مرحلهٔ متافاز میتوز یا میوز ۲ می‌تواند باشد. بسیار توجه کنیم در متافاز میوز ۱، تترادها در استوای یاخته آرایش یافته‌اند!
مرحلهٔ قبل و بعد از متافاز میتوز، به ترتیب پرومتافاز و آنافاز است.
مرحلهٔ قبل و بعد از متافاز میوز ۲، به ترتیب پروفاز و آنافاز است.
همهٔ موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.



تله‌های تستی الف) تولید تخمک در زنبور عسل ملکه، حاصل میوز است. در طول تقسیم میوز ۲، در مرحلهٔ آنافاز ۲، اگر رشته‌های دوک کوتاه شوند، تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود ولی هرگز در طی تقسیم میتوز یا میوز، تعداد مولکول‌های دنا یا کروماتیدها، مضاعف یا دو برابر نمی‌شوند. | ب) اووگونی‌های انسان در دوران جنینی، تقسیم میتوز انجام می‌دهند. در مرحلهٔ بعد از متافاز میتوز، آنافاز میتوز قرار دارد که رشته‌های دوک کوتاه و تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شوند و هر کروماتید خواهری به عنوان یک کروموزوم، به یک قطب یاخته می‌رود. دقت کنید در مرحله آنافاز میتوز، در هر قطب یاخته، تعداد کروموزوم برابر با یاختهٔ مادر دیده می‌شود (*نه در هر یاخته*). | ج) گامت‌های تاژک‌دار زنبورها، همان اسپرم‌ها هستند که با **میتوز** ایجاد می‌شوند. مرحلهٔ قبل از متافاز میتوز، پرومتافاز میتوز است. با اینکه حرکت سانتریول‌ها به طرفین یاخته، قبل از تکمیل تجزیهٔ پوشش هسته صورت می‌گیرد ولی شروع حرکت سانتریول‌ها به طرفین یاخته، در مرحلهٔ پروفاز است (*نه پرومتافاز!!*). | د) اسپرماتوسیت اولیهٔ انسان، تقسیم میتوز انجام می‌دهد. عبارت به ظاهر هیچ ایرادی ندارد! ولی دقت کنیم شکل مربوط به مرحلهٔ متافاز میوز ۲ است و مرحلهٔ قبل آن پروفاز میوز ۲ است. می‌دانیم تشکیل تتراد در مرحلهٔ پروفاز میوز ۱ رخ می‌دهد! ترتیب وقایع گفته شده در رابطه با پروفاز میوز ۱ صحیح است.

C ۵۰ ۴ در این سؤال، اسپرم قطعاً الل R داشته است ولی تخم‌زاها (*گامت ماده*) می‌توانند دارای الل R یا W باشند. دانهٔ حاصله از والد نر با گلبرگ قرمز (RR) و مادهٔ صورتی (RW)، قطعاً پوستهٔ دانهٔ آن از والد ماده رسیده است و به صورت RW می‌باشد. یاختهٔ دوهسته‌ای والد مادهٔ آن همواره خالص و به صورت RR یا WW می‌باشد. تخم $2n$ آن‌ها از لقاح اسپرم و تخم‌زا یا به صورت RR می‌باشد که در این صورت، آندوسپرم نیز RRR خواهد شد ولی اگر تخم $2n$ به صورت RW ایجاد شود، تخم ضمیمه یا آندوسپرم آن به صورت RWW می‌شود. دقت کنید که هر تخمدان می‌تواند تعدادی تخمک مختلف داشته باشد که هرکدام برحسب نوع اسپرم وارد شده به آن‌ها و تخم‌زای ایجاد کرده رویان متفاوتی از انواع RR یا RW خواهند داشت.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** پوستهٔ دانه همواره RW است ولی رویان دانه به صورت RR یا RW می‌شود. | **گزینهٔ (۲):** یاختهٔ دوهسته‌ای هیچ‌گاه به صورت ناخالص نمی‌باشد، چون از ادغام دو یاخته با هسته‌های مشابه در یک کیسهٔ رویانی ایجاد شده است. | **گزینهٔ (۳):** تولید گامت در گیاهان در اثر تقسیم **میتوز** رخ می‌دهد ولی جدا شدن الل‌ها و ایجاد تتراد مربوط به **میوز** می‌باشد.

پاسخ آزمون ۴۹ جامع

B ۱ (۳) گیاه توبره‌واش همانند گیاه آزولا در تالاب‌های شمال کشور یافت می‌شود. این گیاه فتوسنتزکننده است و در چرخهٔ کالوین خود ضمن تولید ریبولوزبیس فسفات ATP مصرف می‌کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: دقت کنید که گیاه سس ریشه ندارد و آندودرم دارای نوار کاسپاری عملاً برای آن بی‌معنی است. | **گزینهٔ (۲)**: آن گیاه گل جالیز است که با ایجاد اندام‌های مکنده و نفوذ آن به ریشهٔ گیاه مورد نظر، مواد مغذی مورد نیاز خود را جذب می‌کند. گیاه سس از ساقهٔ گیاه مورد نظر خود برای جذب مواد استفاده می‌کند. | **گزینهٔ (۴)**: در گیاه توبره‌واش برخی برگ‌ها (*نه گل‌ها*) برای شکار و گوارش جانوران کوچکی، مانند حشرات و لارو آن‌ها اختصاصی شده‌اند.

B ۲ (۳) پایین‌ترین نقطه قابل ثبت (*حداکثر بازدم*)، به دلیل انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی ثبت می‌شود. در نتیجه برای رسیدن از حداکثر بازدم به سطح هوای پس از بازدم عادی، این ماهیچه‌ها باید به **استراحت** دربیایند. پس اعصاب پیکری نباید به آن‌ها پیام دهند (*دقت کنید سیناپس بین عصب و ماهیچهٔ اسکلتی نمی‌تواند مهاری باشد*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: ماهیچه‌های گردنی به بالای ترقوه متصل هستند. این ماهیچه در دم عمیق به ثبت حجم ذخیرهٔ دمی کمک می‌کند که به صورت بالارو پس از ثبت هوای جاری ثبت می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: افزایش حجم قفسهٔ سینه به دنبال انقباض ماهیچه‌های دمی تحت فرمان بصل‌النخاع، سبب کاهش فشار وارد بر سیاهرگ‌های این ناحیه و افزایش میزان بازگشت خون آن‌ها به قلب می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: هوای مورد نیاز برای محاسبه حجم تنفسی در دقیقه، هوای جاری است. هوای مرده نمی‌تواند گازهای تنفسی را با خون مبادله کند. دقت کنید که در دم عمیق، هوای مرده بخشی از هوای ذخیرهٔ دمی است پس الزاماً هوای مرده بخشی از هوای جاری نیست!

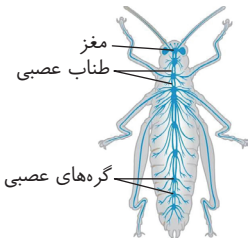
B ۳ (۱) طبق شکل ۱۲ فصل ۶ کتاب درسی زیست‌شناسی یازدهم، در مرحلهٔ اول همانند دوم، بافت پوششی و بافت پیوندی زیر آن می‌توانند درگیر شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: در مرحلهٔ سوم، گره‌های لنفاوی مجاور بافت سرطانی درگیر می‌شوند! | **گزینهٔ (۳)**: دقت کنید که سرطان، در هر مرحله‌ای که باشد یک تومور بدخیم است. | **گزینهٔ (۴)**: بین S و G_2 نقطهٔ وارسی نداریم!

C ۴ (۳) رفتار دگرخواهی رفتاری است که در آن یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثلی دیگری را با هزینهٔ کاسته شدن از بقا و تولیدمثل خود، افزایش می‌دهد. در دم‌عصایی نگهبان که نوعی پستاندار است این رفتار فقط در ارتباط با خویشاوندان خود بروز می‌کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: زنبورهای عسل نگهبان، نازا هستند و کار نگهداری و پرورش زاده‌های ملکه را انجام می‌دهند. بروز این رفتار دگرخواهی آن‌ها، به این دلیل است که آن‌ها ژن‌های مشترکی با ملکه دارند و با زادآوری بیشتر ملکه، ژن‌های مشترک به نسل بعدی منتقل می‌شود. سود این رفتار برای زنبورهای کارگر، صرفاً انتقال ژن‌های مشترک به نسل بعد است و مثلاً در صورت حمله به کندو توسط دشمنان طبیعی‌شان آن‌ها باید از زاده‌های ملکه حفاظت کنند و ممکن است به مرگ آن‌ها هم منجر شود. پس همواره رفتار دگرخواهی، به نفع آن فرد انجام دهندهٔ رفتار نیست. | **گزینهٔ (۲)**: پرندگان نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و در برخی از گونه‌های آن‌ها رفتار دگرخواهی دیده می‌شود. البته دقت کنید که مطابق کتاب درسی رفتار یاریگری **اغلب** در پرندگان جوان دیده می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: رفتار دگرخواهی در اجتماع خفاشان خون‌آشام همواره بین افراد خویشاوند صورت نمی‌گیرد.

B ۵ (۴) شکل نشان دهندهٔ جیرجیرک ماده (*نوعی حشره*) است. با توجه به شکل، شاخک‌های حشرات، پیام عصبی خود را به مغز می‌دهند که از جوش خوردن چند گره ایجاد شده است ولی پاها پیام خود را به گره‌های درون طناب عصبی می‌دهند.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در جمعیت جیرجیرک، جنس‌های ماده و در جمعیت طاووس، جنس‌های نر برای جلب توجه جنس مخالف با یکدیگر به رقابت می‌پردازند. | **گزینهٔ (۲)**: بخش مشخص شده و لایهٔ ژله‌ای اطراف تخم‌های قورباغه هر دو، برای رشد و نمو جنین مورد استفاده قرار می‌گیرند. | **گزینهٔ (۴)**: روی پاهای جلویی این جانور یک محفظهٔ هوا وجود دارد که پردهٔ صماخ روی آن کشیده شده است.

B ۶ (۳) منظور یاخته‌های بیگانه‌خوار دندریتی است که انشعاب دارینه‌مانند دارند و قادر به شناساندن قسمت‌هایی از میکروب به سایر یاخته‌های دفاعی می‌باشند. این یاخته محصول تمایز مونوسیت‌های خارج شده از خون می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: دقت کنید که یاخته‌های بیگانه‌خوار ماستوسیتی و یا بیگانه‌خوارهای دندریتی، خود با محیط بیرون در ارتباط نیستند بلکه این یاخته‌ها در **بخشی** قرار دارند که این بخش‌ها با محیط بیرون در ارتباط مستقیم هستند (*مثلاً در اپیدرم و مخاط لولهٔ گوارش به فراوانی یافت می‌شوند*). | **گزینهٔ (۲)**: ژن تولید هیستامین در هر یاختهٔ هسته‌دار بدن وجود دارد ولی در بروز حساسیت فقط بازوفیل و ماستوسیت نقش دارند. | **گزینهٔ (۴)**: نوتروفیل‌ها هستهٔ چندقسمتی دارند ولی بیشترین نسبت اندازهٔ هسته به سیتوپلاسم ویژهٔ لنفوسیت‌هاست.

C ۷ (۱) هیچ عبارت صحیحی دیده نمی‌شود.

تله‌های تستی الف) پارامسی یک یوکاریوت است و هسته دارد. هر تک رشتهٔ نوکلئیک اسید اگر حلقوی نباشد، دو سر آزاد و متفاوت دارد اما مولکول دنای دورشته‌ای دو سر آزاد و متفاوت ندارد چون هر دو سر آن در یک رشته، فسفات آزاد دارد و در رشتهٔ دیگر، گروه هیدروکسیل آزاد دارد. فراموش نکنید که رنا هم می‌تواند خاصیت آنزیمی داشته باشد که از روی دنا ساخته می‌شود. | ب) حین تقسیم هسته، دنا درون سیتوپلاسم قرار می‌گیرد. پس دنای هسته‌ای یوکاریوت‌ها هم می‌تواند (*برای مدتی*) درون سیتوپلاسم دیده شود (*توجه داشته باشید که دنایی که در سیتوپلاسم دیده می‌شود، لزوماً دنای سیتوپلاسمی نیست*). | ج) هنگامی که یاخته‌های حاصل از لقاح و تقسیم تخم انسان، وارد رحم می‌شوند، به شکل بلاستوسیست می‌باشند و جدار لقاحی خود را از دست داده‌اند. | د) ویلکینز و فرانکلین از روی بررسی تصاویر پرتوی X به این نتایج دست یافتند که یک بررسی غیرمستقیم به حساب می‌آید.

B ۸ ۴ دستگاه عصبی
- مرکزی
- محیطی
  - حسی ← دارای گیرنده‌هایی از نوع دندریت آزاد یا یاختهٔ غیرعصبی (ابتدای گزینهٔ (۳))
  - حرکتی
    - پیکری ← بخش مسئول ارسال پیام انقباضی به ماهیچه‌های اسکلتی (گزینهٔ (۱))
    - خودمختار (ناآگاهانهٔ همیشه فعال)
      - سمپاتیک
      - پاراسمپاتیک
      - ← گزینهٔ (۲)

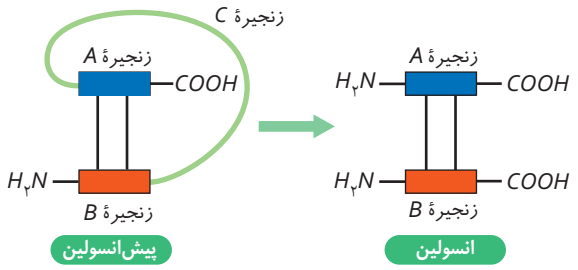
در بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی که پیام را به بخش‌های اجراکنندهٔ فعالیت‌ها می‌دهد، مسطح شدن دیافراگم به عنوان یک ماهیچهٔ اسکلتی بر عهدهٔ **بخش پیکری** است که خون‌رسانی به ماهیچه‌های اسکلتی را تنظیم نمی‌کند چون تنظیم آن بر عهدهٔ بخش خودمختار است تا برای این عمل انقباض ماهیچهٔ **صاف** جدار سرخرگ‌ها را تنظیم کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** افزایش ترشح غدد و تنگ کردن مردمک بر عهدهٔ اعصاب خودمختار است، نه اعصاب پیکری که مربوط به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی هستند. | **گزینهٔ (۲):** مهار هیجانات توسط سیستم پاراسمپاتیک انجام می‌شود که با کاهش ضربان قلب، از برون‌ده قلب می‌کاهد و بازگشت خون به دهلیزها را کم می‌کند. | **گزینهٔ (۴):** پردازش اولیهٔ اغلب حواس توسط تالاموس رخ می‌دهد که یک مرکز مغزی است و در نتیجه بخشی از سیستم عصبی محیطی نیست بلکه مرکزی است.

A ۹ ۳ در ژن‌درمانی که اولین بار موفقیت‌آمیز شد، از لنفوسیت‌های فرد بیمار استفاده شد. همان‌طور که می‌دانید، لنفوسیت توانایی تقسیم و تمایز یافتن به انواع خاطره و عمل‌کننده دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** ابتدا دنای نوترکیب را در خارج بدن وارد یاخته‌ای می‌کنند که از بدن فرد بیمار جدا کرده‌ایم و سپس این یاختهٔ ژن‌درمانی شده را وارد بدن می‌کنند پس در این فرایند، خود ویروس، وارد بدن نمی‌شود. | **گزینهٔ (۲):** ابتدا یاخته‌های بدن فرد بیمار را جدا می‌کنند و سپس ویروس ناقل ژنی را طوری تغییر می‌دهند که نتواند تکثیر کند. | **گزینهٔ (۴):** در اولین تجربه که دختری ژن‌درمانی شد، از همان مرحلهٔ اول تزریق، یاخته‌های ژن‌درمانی شده در بدن فرد بیمار به تولید آنزیم مورد نظر برای دستگاه ایمنی فرد پرداختند اما بیماری فرد رفع نشد چون باید به‌طور متناوب لنفوسیت‌های مهندسی شده را دریافت می‌کرد.

B ۱۰ ۴ دقت کنید که انسولین پروتئینی است که از روی **یک ژن** ساخته می‌شود. در مهندسی **ژنتیک**، بخش‌های ژنی حامل رمزهای قسمت A و B را تولید می‌کنند و به دو دیسک و دو باکتری **مختلف** منتقل می‌کنند. در حقیقت دو توالی از یک ژن برای تولید زنجیره A و B ایجاد می‌کنند.

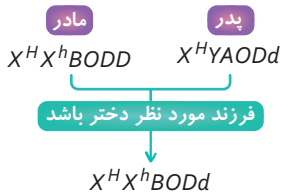


تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در شکل مقابل به‌طور دقیق می‌توانید مشاهده کنید که در مادهٔ پیش‌انسولین، بخش‌های آمینی و کربوکسیلی در **دو جهت مخالف** قرار دارند ولی در انسولین فعال، دو انتهای آمینی آزاد در یک سمت و دو انتهای کربوکسیل آزاد در سمت دیگر قرار دارند. | **گزینهٔ (۲):** در مهندسی ژنتیک، اصلاً زنجیرهٔ پلی‌پپتید بخش C انسولین تولید نمی‌شود. | **گزینهٔ (۴):** انسولین **یک ژن** ولی دارای سه بخش مختلف برای قسمت‌های A، B و C می‌باشد.

B ۱۱ ۱ ترکیبی فقط مورد (ج) صحیح است. آنزیم‌هایی که سبب تکمیل گوارش پروتئین‌ها می‌شوند، پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های رودهٔ باریک می‌باشند. تمام این آنزیم‌ها از اندام‌هایی با قابلیت تولید هورمون ترشح می‌شوند. انسولین و گلوکاگون در لوزالمعده و سکرتین در رودهٔ باریک تولید می‌شود.

تله‌های تستی **الف)** یاخته‌های لوزالمعده، جزء یاخته‌های لولهٔ گوارش نمی‌باشند. | **ب)** طبق متن کتاب درسی، این عبارت تنها در رابطه با آنزیم‌های لوزالمعده صادق است. | **د)** تنها پروتئازهای لوزالمعده به شکلی غیرفعال ترشح می‌شوند.

C ۱۲ ۳ وقتی فرزند اول دختر سالم و خالص در همهٔ صفات به صورت X^HX^HOODD و فرزند دوم پسر $X^hYA?Dd$ بوده باشد، قطعاً مادر خانواده به صورت $X^HX^h?OD?$ و پدر به صورت $X^HY?OD?$ بوده است. در این خانواده احتمال به دنیا آمدن فرزندی سالم با گروه خونی B^+ که در همهٔ صفات ناخالص است، به صورت X^HX^hBODd وجود دارد. در صورتی که والدین ژنوتیپ مقابل را داشته باشند:



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** احتمال به دنیا آمدن این فرزند نیز وجود دارد. اگر والدین به صورت $X^HX^hAODd \times X^HYBODd$ باشند، پسری هموفیل با گروه خونی AB^- به دنیا می‌آید. | **گزینهٔ (۲):** پدر این خانواده قطعاً هموفیلی نداشته و گروه خونی Rh مثبت دارد، ولی گروه خونی دیگر آن می‌تواند به صورت BO باشد و آنزیم A برای اضافه کردن کربوهیدرات A را نسازد ($X^HX^hAODd \times X^HYBODd$). | **گزینهٔ (۴):** در این خانواده مادر نمی‌تواند گروه خونی AB داشته باشد زیرا دختر آن‌ها با گروه خونی OO به دنیا آمده است.

B ۱۳ ۴ ترکیبی **پیرووات** عاملی است که طی تنفس شدید در تخمیر لاکتیکی **مستقیماً** از $NADH$ الکترون‌گیری می‌کند. از طرفی در یاخته‌های ماهیچه‌ای، پیرووات در تنفس هوازی با از دست دادن CO_2 اکسایش یافته به گروه استیل تبدیل می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** بیشتر انرژی ماهیچه از **گلوکز** تأمین می‌شود که مادهٔ زائد نیتروژن‌دار ایجاد نمی‌کند. **چون کربوهیدرات‌ها فاقد نیتروژن هستند.** | **گزینهٔ (۲):** ماهیچه‌های اسکلتی برای انقباض‌های طولانی از **اسیدهای چرب** انرژی‌زایی می‌کنند که این اسیدها فقط در ساختار فسفولیپیدهای غشایی وجود دارند ولی در ساختار کلسترول‌ها دیده نمی‌شوند. | **گزینهٔ (۴):** از تجزیهٔ کراتین فسفات، مستقیماً فسفات تشکیل ATP در سطح پیش‌ماده فراهم می‌شود که تجمع آن سبب درد ماهیچه‌ای نمی‌شود. این ماده در ماهیچه‌ها به مادهٔ زائد نیتروژن‌دار کراتینین تبدیل می‌شود (*تجمع لاکتیک اسید سبب درد ماهیچه‌ای می‌شود*).

B ۱۴ ۴ در تشکیل ادرار، **بازجذب** فرایندی است که موادِ انتخابی و مواد مورد نیاز را وارد مویرگ‌های **دور لوله‌ای** می‌کند، ولی انتقال H^+ به داخل لولهٔ هنله جزء مرحلهٔ **ترشح** در فرایند تشکیل ادرار است که برای تنظیم pH خون صورت می‌گیرد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در **تراوش**، مواد فقط براساس اندازه عبور می‌کنند که از فصل ۴ دهم به یاد دارید که اختلاف فشار اسمزی دو طرف رگ نسبت به فشار خون درون رگ در میزان **تراوش** نقش دارد (*در حقیقت افزایش فشار اسمزی تا حدی می‌تواند اثر تراوش را کاهش دهد*). | **گزینهٔ (۲):** ابتدا دقت کنید که مواد براساس نیاز بدن، طی بازجذب به خون بازگردانده شده و طی ترشح به درون گردیزه فرستاده می‌شوند. دقت کنید که **ریزپرزها** (*نه پرزها*) به مقدار **فراوان**، فقط در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ **نزدیک** وجود دارند و در این دو فرایند نقش دارند. پرز فقط مخصوص رودهٔ باریک است. | **گزینهٔ (۴):** اگر کتاب درسی را دقیق خوانده باشید، متوجه می‌شوید که منظور من در طرح قسمت اول این گزینه، فرایندهای بازجذب و ترشح بوده که **اغلب** به صورت **فعال** صورت می‌گیرند. در مرحلهٔ دوم باید دقت کنید که عمل **ترشح** مواد زائد علاوه بر انتقال مواد از شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای، از متابولیسم **خود یاخته‌های نفرونی** نیز به مجرای نفرون صورت می‌گیرد.

B ۱۵ (۲) این ژن‌ها مربوط به ساخت *RNA* درون **یوکاریوتی مثل انسان** هستند و اگر سبب ساخت تعداد زیادی ***rRNA*** شوند، *rRNA* نه می‌تواند مثل *tRNA*ها آمینواسید حمل کند و پادرمزه داشته باشد نه مثل *mRNA*ها به انتقال اطلاعات *DNA* بپردازد و کدون یا رمزه داشته باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: انسان یوکاریوت است و ژن‌های مرتبط به هم که دارای یک راه‌انداز باشند، را ندارد! (*سیستم‌های چندژن با یک راه‌انداز همانند ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز و مالتوز، ویژهٔ پروکاریوت‌هاست.*) | **گزینهٔ (۳)**: در این عبارت فقط باید دقت می‌کردی که راه‌انداز جزئی از ژن به حساب نمی‌آید. | **گزینهٔ (۴)**: این نوع *RNA*، اگر رنای ناقل باشد و به آمینواسید متصل شود، پس قطعاً در ساختار تاخورده اولیه و سه‌بعدی خود پیوند هیدروژنی دارد.

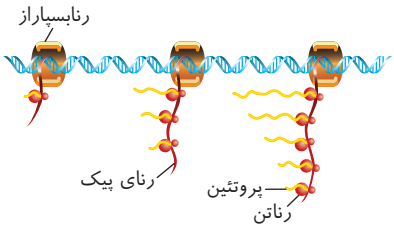
B ۱۶ (۲) *ترکیبی* افزایش تراکم کلسیم درون شبکهٔ آندوپلاسمی برای به استراحت درآمدن ماهیچه‌ها بوده و پس از آن طول نوار روشن در تارچه زیاد می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: ارسال پیام عصبی از بصل‌النخاع (*پایین‌ترین قسمت مغز*) به دیافراگم برای به انقباض درآمدن آن، مسطح شدن و افزایش حجم قفسهٔ سینه است (*نه شکم!*). | **گزینهٔ (۳)**: پل مغزی در تنفس در پایان دادن به **دم عادی** روی بصل‌النخاع اثر می‌گذارد ولی در هنگام بلع، هر دو مرکز عصبی بلع و تنفس در بصل‌النخاع قرار دارند و در حقیقت هر دو مرکز در یک قسمت از ساقهٔ مغز به نام بصل‌النخاع قرار دارند و قرار نیست بخشی از ساقهٔ مغز روی بخش دیگر ساقهٔ مغز اثرگذاری کند. | **گزینهٔ (۴)**: هورمونی به نام اپی‌نفرین یا نوراپی‌نفرین در اثر تنش‌های **کوتاه**‌مدت هم قند خون و هم فشار خون را زیاد می‌کنند (*نه طولانی‌مدت!*).

A ۱۷ (۳) **فشار ریشه‌ای**، عاملی است که سؤال به آن اشاره دارد. چون در صعود شیرهٔ خام در گیاه، معمولاً بیشترین نقش را **تعرق** دارد و فشار ریشه‌ای معمولاً نقش کمی دارد. این فشار با صرف انرژی توسط یاخته‌های آندودرمی و لایهٔ خارجی استوانهٔ مرکزی که از اجزای سامانهٔ زمینه‌ای هستند، تشدید می‌شود، زیرا این یاخته‌ها انتقال فعال یون‌ها را به درون آوند چوبی انجام می‌دهند که نیازمند صرف انرژی است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: **تعرق** به صورت **مکش** آب را از سطح روزنه‌های هوایی خارج می‌کند نه فشار ریشه‌ای! | **گزینهٔ (۲)**: فشار ریشه‌ای و تعرق از عوامل مؤثر در صعود شیرهٔ خام از مسیر **بلند** می‌باشند. | **گزینهٔ (۴)**: با افزایش فشار ریشه‌ای، می‌توان انتظار افزایش تعریق و خروج قطرات آب از روزنهٔ **آبی** را داشت ولی باید دقت می‌کردید که این روزنه‌ها همیشه باز هستند (*نه اینکه باز و بسته شوند!*).

B ۱۸ (۳) (الف): رنابسپاراز، (ب): رنای پیک، (ج): پلی‌پپتید و (د): رناتن را نشان می‌دهد. همهٔ پروتئین‌ها، در ساختار دوم خود دارای پیوندهای هیدروژنی هستند. در حالی که رنای پیک در ساختار خود پیوند هیدروژنی ندارد.

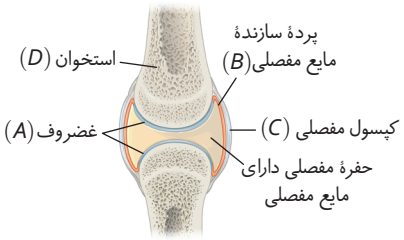


تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: تجمع رناتن‌ها برای ترجمه یک رنای پیک، در یوکاریوت‌ها (*مانند اوگلنا*) همانند پروکاریوت‌ها (*مانند استرپتوکوکوس نومونیا*) قابل مشاهده است. | **گزینهٔ (۲)**: دقت کنید که در پروکاریوت‌ها، در ارتباط با هر ژنی که الزاماً اپراتور و پروتئین مهارکننده نداریم! | **گزینهٔ (۴)**: همهٔ پلی‌پپتیدهای این شکل، از روی یک نوع رنای پیک در حال تولید هستند در نتیجه همگی در نهایت از یک نوع خواهند بود و اندازهٔ یکسانی خواهند داشت. همچنین، همهٔ رناهای پیک این شکل نیز از روی یک ژن در حال تولید هستند در نتیجه همگی در نهایت از یک نوع خواهند بود و اندازهٔ یکسانی خواهند داشت.

B ۱۹ (۲) دو نوع تخمیر **لاکتیکی** و **الکلی** منظور سؤال است که موارد (ب) و (د) نادرست هستند.

تله‌های تستی **الف** درست است. مرحلهٔ اول هر نوع تنفس هوازی و بی‌هوازی، قندکافت است که در آن CO_2 تولید نمی‌شود. | **ب** نادرست است. تولید *NADH* در قندکافت (*مرحلهٔ اول تخمیر*) همراه با تولید **اسید** دوفسفاته است نه قند! | **ج** درست است. در مرحلهٔ دوم این دو نوع تخمیر، بازسازی NAD^+، به کمک مادهٔ آلی صورت می‌گیرد. در تخمیر الکلی این مادهٔ آلی، اتانال دوکربنی و در تخمیر لاکتیکی، پیرووات سه‌کربنی می‌باشد. | **د** نادرست است. در مرحلهٔ دوم تخمیر الکلی، بازسازی NAD^+ و تولید CO_2 رخ می‌دهد ولی در تخمیر لاکتیکی، CO_2 آزاد نمی‌شود.

C ۲۰ (۳) *D* حاوی بافت استخوانی در تنهٔ استخوان دراز است که در شکل مشخصاً زیر صفحهٔ رشد در تنهٔ استخوان قرار دارد. صفحهٔ رشد به سمت تنه، یاخته‌های استخوانی حاوی رشته‌های سیتوپلاسمی می‌سازد.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. *A* غضروف است ولی در ساخت لالهٔ گوش از یاخته‌های بنیادی در مهندسی بافت استفاده می‌شود (*نه مهندسی پروتئین!*). | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. منظور عبارت، گیرندهٔ وضعیتی است که در کپسول مفصلی (*C*)، زردپی و ماهیچه وجود دارد ولی در *B* که پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی است، دیده نمی‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. *C* حاوی بافت پیوندی رشته‌ای با کلاژن فراوان است.

B ۲۱ (۳) آنزیم‌های برش‌دهنده در **باکتری‌ها** به‌طور طبیعی به عنوان عوامل دفاعی فعال هستند که در هنگام شروع رونویسی به دلیل نبودن توالی افزاینده، ساختار حلقه‌ای در *DNA* آن‌ها تشکیل نمی‌شود!

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: آنزیم‌های برش‌دهندهٔ ژنی، می‌توانند در برش ژن‌های پروکاریوتی و یوکاریوتی مؤثر باشند. در یوکاریوت‌ها تولید هر نوع کدون (*روی mRNA*) و آنتی‌کدون (*روی tRNA*) به وسیلهٔ دو نوع *RNA* پلیمراز مختلف ۲ و ۳ صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۲)**: منظور پروکاریوت‌ها است که در حالت عادی دارای آنزیم برش‌دهنده با نقش دفاعی می‌باشند. در این جانداران می‌توان تولید یک *mRNA* را طی رونویسی از چند ژن مجاور و مرتبط به هم با یک راه‌انداز مشترک مشاهده کرد (*مثل ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیهٔ لاکتوز و مالتوز در اشرشیا کلی*). | **گزینهٔ (۴)**: منظور یاختهٔ یوکاریوتی است که می‌تواند مربوط به قارچ‌ها یا یاخته‌های گیاهی تخمیرکننده باشد که هم دیواره دارند و هم تخمیرکننده هستند.

C ۲۲ (۴) همهٔ موارد عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تستی **الف** در صورتی که نوعی یاختهٔ عصبی به ویروس آلوده شود و با ترشح اینترفرون نوع ۱ یاختهٔ پس‌سیناپسی را در برابر ویروس مقاوم کند نوعی پیک شیمیایی ترشح شده که ناقل عصبی نمی‌باشد. | **ب** دوربرد یا کوتاه‌برد بودن یک پیک شیمیایی به فاصلهٔ بین محل تولید و هدف آن بستگی ندارد. بلکه به فاصله‌ای که پیک طی می‌کند تا از محل تولید به هدف برسد ربط دارد. مثلاً هورمون گاسترین، پیک دوربرد است ولی یاختهٔ هدف آن در کنار یاختهٔ تولیدکنندهٔ آن در معده قرار دارد. | **ج** ناقل عصبی پس از ترشح می‌تواند دوباره به یاختهٔ پیش‌سیناپسی بازگردد در حالی که فاقد گیرنده در این یاخته است. | **د** بیگانه‌خوارهای بافتی هم هنگام التهاب پیک‌های شیمیایی ترشح می‌کنند که وارد جریان خون می‌شوند در حالی که نوعی یاختهٔ درون‌ریز محسوب نمی‌شوند یا مثلاً پیک‌های شیمیایی مترشحه از یاخته‌های خونی را می‌توانید برای نقض آن در نظر بگیرید.

B ۲۳ (۱) به دلیل قطر زیاد ماهیچهٔ دیوارهٔ بطن چپ، دریچهٔ **دولختی** یا میترال به هنگام انقباض بطن، بیشترین فشار را تحمل می‌کند چون بسته بودن این دریچه مانع بازگشت خون از بطن چپ به دهلیز چپ می‌شود (*دقت کنید که دریچهٔ سه‌لختی در جلوی گره دهلیزی بطنی قرار دارد و بین دهلیز و بطن راست می‌باشد*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: بسته شدن دریچهٔ دولختی و سه‌لختی سبب ایجاد صدای اول قلب می‌شود. | **گزینهٔ (۳)**: لایهٔ پیوندی محکمی که به دریچه‌های قلبی استحکام می‌دهد، جزئی از دریچهٔ قلبی نمی‌باشد. | **گزینهٔ (۴)**: باز شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی بدون انقباض ماهیچه و در ابتدای استراحت عمومی صورت می‌گیرد.

C ۲۴ (۳) منظور **زنبورهای عسل** هستند که موارد (ب)، (ج) و (د) در مورد آن‌ها صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی **الف)** نادرست است. زنبور **کارگر ماده** به گرده‌افشانی می‌پردازد که این زنبور برخلاف ملکه، زاده‌ای ندارد. | **ب)** درست است. ویژگی معرفی شده، یکی از ۷ ویژگی مشترک همهٔ جانداران است که در فصل ۱ دهم آموختید. | **ج)** درست است. زنبورهای عسل کارگر از نوزادان ملکه نگهداری می‌کنند ولی خود نازا هستند و در لقاح شرکت نمی‌کنند. این زنبورهای نگهبان و فداکار قدرت تولید و ترشح پیک شیمیایی **فرومون** برای **هم‌گونه‌های** خود دارند و دارای زندگی گروهی با رفتار **دگرخواهی** می‌باشند. | **د)** درست است. حشرات با داشتن لوله‌های مالپیگی، مواد زائد نیتروژن‌دار اوریک اسیدی و سایر املاح را از راه روده و سامانهٔ گوارشی خود از بدن خارج می‌کنند و به تنظیم اسمزی می‌پردازند.

B ۲۵ (۳) منظور قسمت اول سؤال، گیاهان C_4 هستند که هر دو تثبیت کربن را در روز انجام می‌دهند. آن‌ها تثبیت اولیه کربن را در یک اسید چهارکربنی در یاخته‌های میانبرگ و سپس دوباره در چرخهٔ کالوین به صورت اسید C_3 در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌دهند. از طرفی آناناس یک گیاه CAM است. گیاهان C_4 (*مثل ذرت*) و CAM اولین تثبیت کربن خود را در یک اسید چهارکربنه انجام می‌دهند.

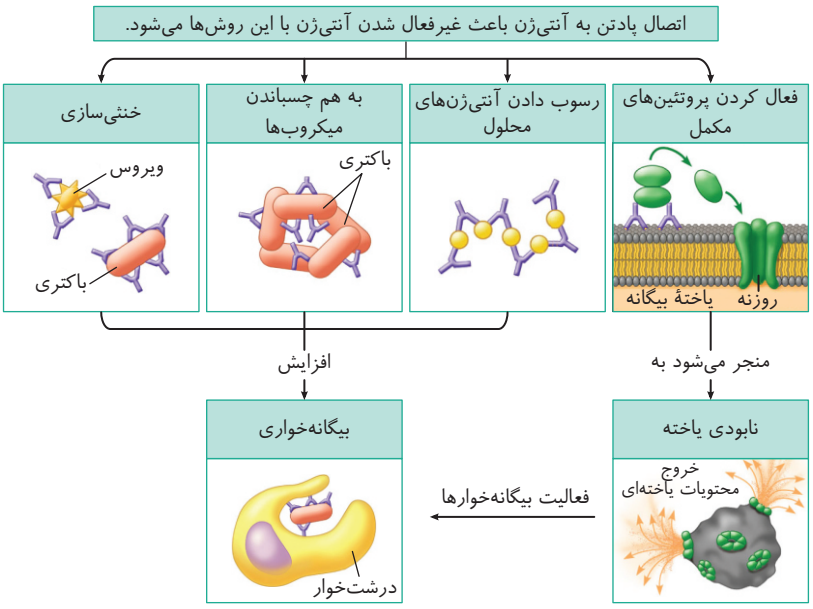
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: روزنه‌های آبی برگ همواره باز هستند و بسته نمی‌شوند! | **گزینهٔ (۲)**: **هر** نوع گیاهی، واکنش‌های چرخهٔ کالوین را در **روز** انجام می‌دهد. | **گزینهٔ (۴)**: گیاهان CAM برخلاف C_4 ها، دو نوع تثبیت کربن را در یک نوع یاخته انجام می‌دهند.

C ۲۶ (۱) فقط مورد (الف) صحیح است.

تله‌های تستی **الف)** درست است. منظور قسمت اول ایجاد یاخته است (*چون پیکر پرامون تک‌یاخته‌ها است*) که تعامل یاخته‌ها سبب ایجاد بافت در جانوران پریاخته‌ای می‌شود. | **ب)** نادرست است. ارتباط بافت‌ها اولین بار در سطح اندام دیده می‌شود (*نه دستگاه!*). | **ج)** نادرست است. بین جمعیت‌ها و گونه‌های مختلف، اغلب آمیزش‌های موفقیت‌آمیز صورت نمی‌گیرد. | **د)** نادرست است. منظور قسمت اول بوم‌سازگان است که دارای یک اجتماع می‌باشد.

C ۲۷ (۴) فعال شدن پروتئین‌های مکمل باعث خروج محتویات شده است که در این حالت، پادتن به دو نوع **یاخته** متصل نشده است. با توجه به شکل زیر، پادتن‌ها از یک طرف به پروتئین مکمل و از طرف گیرندهٔ آنتی‌ژنی خود به یاختهٔ بیگانه متصلند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: با توجه به شکل مقابل، خنثی‌سازی میکروب یکی از مواردی است که موجب افزایش بیگانه‌خواری می‌شود، در این روش اتصال چند پادتن مشابه به یک ویروس یا باکتری صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۲)**: با توجه به شکل مقابل، برای به هم چسباندن میکروب‌ها، یک پادتن به دو میکروب مجاور هم متصل شده است. | **گزینهٔ (۳)**: در شکل مقابل می‌بینید که برای رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول، یک سم به دو پادتن متصل است.



نکته از شکل مقابل، سؤالات بسیار متنوعی می‌توان طرح کرد که در کتاب یازدهم الگو وجود دارد که توجه به آن‌ها الزامی است! در این شکل دقت کنید که با توجه به خط کتاب درسی، پروتئین‌های مکمل نیز پس از فعالیت خود، زمینه را برای فعالیت بیشتر **بیگانه‌خوارها** فراهم می‌کنند.

A ۲۸ (۱) فقط گزینهٔ (۱) نادرست است. همهٔ جانداران تک‌یاخته‌ای پروکاریوت نیستند. برخی مانند پارامسی یوکاریوت هستند و دنای حلقوی در راکیزه به همراه عوامل رونویسی و توالی افزاینده دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: درست است. وقتی مهارکننده غیرفعال شود، یعنی روی اپراتور قرار ندارد، پس این ژن پروکاریوتی روشن و در حال بیان شدن است. | **گزینهٔ (۳)**: درست است. مالتوز سبب فعال شدن پروتئین فعال‌کننده و اتصال آن به DNA به همراه رنابسپاراز می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: درست است. تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها **قبل از رونویسی** نیز است که اپراتور و فعال‌کننده در آن‌ها دیده نمی‌شوند.

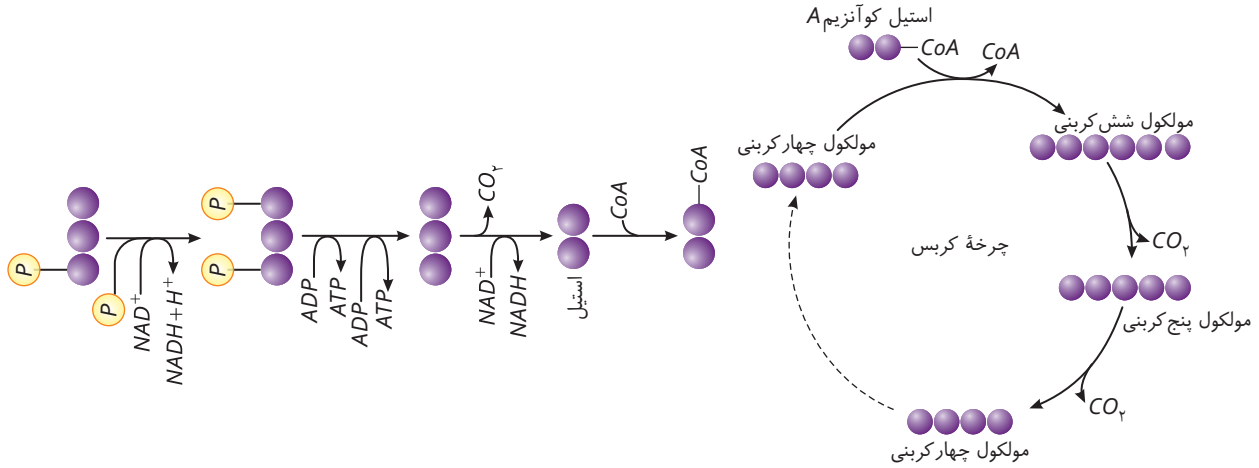
C ۲۹ (۱) موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی **الف)** نادرست است. مونوساکاریدها دیگر گوارش نمی‌یابند بلکه باید از رودهٔ باریک جذب شوند تا درون یاخته‌ها طی تنفس یاخته‌ای تجزیه شده و از آن‌ها ATP ایجاد شود. | **ب)** نادرست است. جذب چربی‌ها از یاختهٔ پوششی روده و ورود آن‌ها به **فضای بین‌یاخته‌ای**، اولین مرحلهٔ ورود آن‌ها به محیط داخلی می‌باشد و سپس به مویرگ لنفی می‌روند. | **ج)** درست است. کبد، چربی‌های خود را از مواد لیپیدی خون گرفته که یا در خود ذخیره می‌کند و یا با پروتئین ترکیب کرده و به صورت لیپوپروتئین HDL و LDL وارد خون می‌کند. | **د)** نادرست است. HDL و LDL، لیپوپروتئین‌های تولید شده در **کبد** هستند که لیپیدهای **خون** را به بافت‌ها منتقل می‌کنند (*نه لنف*).

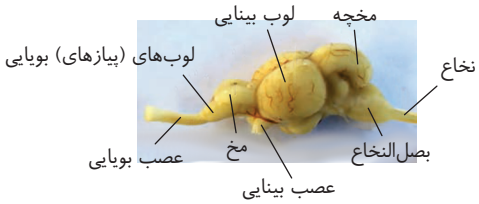
B ۳۰ (۳) بیشترین قسمت طول یا تنهٔ استخوان دراز ران از بافت فشرده (*متراکم*) با سامانه‌های هم‌مرکز **هاورس** ایجاد شده است. هر سامانه حاوی استوانه‌هایی هم‌مرکز و منظم از یاخته‌ها و مادهٔ زمینه‌ای می‌باشد که یک مجرای هاورس حاوی عصب و رگ دارد. در سر برآمدهٔ استخوان دراز، مقدار زیادی بافت اسفنجی وجود دارد ولی فاقد سامانهٔ هاورس می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: درونی‌ترین بخش تنهٔ استخوان دراز، همان مجرای مرکزی موجود در لابه‌لای بافت اسفنجی می‌باشد که حاوی مغز استخوان است. | **گزینهٔ (۲)**: هر دو بخش سر و تنهٔ استخوان دراز، بافت اسفنجی و فشرده دارد. | **گزینهٔ (۴)**: خارجی‌ترین بخش سر استخوان، بافت غضروفی (*نوعی پیوندی*) و خارجی‌ترین بخش تنه نیز بافت پیوندی رشته‌ای دارد (*هر نوع بافت پیوندی دارای مادهٔ زمینه‌ای و رشته‌های پروتئینی می‌باشد*).

B ۳۱ (۲) با توجه به شکل زیر، در حد فاصل تغییر ماهیت یک مولکول قند سه‌کربنی مرحلهٔ قندکافت به اسید و تشکیل یک ترکیب شش‌کربنی در چرخهٔ کربس، $2ATP$، $2NADH$، $1CO_2$ تولید می‌شود و $2ADP$، $2NAD^+$ مصرف می‌شود.



C ۳۲ (۱) منظور پیام انتقال داده شده به **پیازهای** (*لوب‌های*) **بویایی** می‌باشد. پیاز بویایی، بخش مستقل از سامانهٔ کناره‌ای (*لیمبیک*) بوده و پیام بویایی از آنجا پس از تقویت و پردازش اولیه، سرانجام به قشر مخ ارسال می‌شود تا پردازش نهایی یابد.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: در ماهی، لوب‌ها یا پیازهای بویایی، **نسبت به جثهٔ جانور** و اندازهٔ مغزش، بزرگ‌تر از انسان است (*دقت کنید که مثلاً ماهی قرمز ریز که نمی‌تواند لوب بویایی بزرگ‌تری از انسان داشته باشد ولی اگر لوب بویایی آن را نسبت به اندازهٔ مغز او با انسان مقایسه کنیم، در ماهی اندازهٔ بزرگ‌تری دارد*). | **گزینهٔ (۳)**: پیازهای بویایی، در لوب پیشانی قرار دارند و در ارتباط مستقیم با هیپوکامپ نمی‌باشند! | **گزینهٔ (۴)**: لوب حسی عقب مخ در مغز ماهی، لوب **بینایی** است که از لوب‌های بویایی بزرگ‌تر می‌باشد.

B ۳۳ (۴) تمام موارد صحیح هستند. منظور از صورت سؤال، هموگلوبین می‌باشد.

تله‌های تستی (الف) هموگلوبین دارای ساختار چهارم بوده که این ساختار حاصل قرارگیری چند زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در کنار هم می‌باشد. | (ب) هموگلوبین توانایی جابه‌جایی و نگهداری انواع مختلفی از گازها نظیر کربن دی‌اکسید، اکسیژن و کربن مونواکسید را دارد. | (ج) هموگلوبین در کاهش مقدار تنفس بی‌هوازی در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی نظیر سرینی، مؤثر می‌باشد. | (د) این پروتئین توسط درشت‌خوارهای موجود در کبد، می‌تواند به واحدهای سازندهٔ خود تبدیل شود.

B ۳۴ (۴) هر یاختهٔ پیکری تک‌هسته‌ای و دیپلوئید، دارای ۲ الل از میان الل‌های مربوط به هر جایگاه ژنی یک صفت می‌باشد. دقت کنید که این صفت تک‌جایگاهی است که در جامعه بیش از دو الل دارد ولی هر فرد، حداکثر دو الل در هر هستهٔ خود دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: اگر بین الل‌ها هیچ رابطهٔ بارز و نهفتگی وجود نداشته باشد، تنوع ژنوتیپ‌ها با فنوتیپ‌ها برابر می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: در متافاز، کروموزوم‌ها مضاعف و دوکروماتیدی هستند که برای هر جایگاه، دو ژن دارند ولی این دو ژن که روی دو کروماتید خواهری قرار دارند، به عنوان دو الل به حساب نمی‌آیند. این یاختهٔ موجود در مرحلهٔ متافاز برای هر جایگاه ژنی، دو الل ولی چهار ژن در دو کروموزوم همتای مضاعف خود دارد. نکتهٔ انحرافی این عبارت این است که در متافاز هسته از بین رفته است. | **گزینهٔ (۳)**: همواره در این صفات به تعداد انواع الل‌ها، ژنوتیپ خالص در جمعیت دیده می‌شود، ولی تعداد ژنوتیپ ناخالص، متغیر می‌باشد.

B ۳۵ (۳) فقط مورد (ب) صحیح است چون مادهٔ قلیایی را غدهٔ پروستات و غدد پیازی میزراهی وارد مجرای میزراه کرده تا ساختار مایع منی را تکمیل کنند. هر دو نوع این غدد، در **زیر مثانه** قرار دارند.

تله‌های تستی (الف) تولید هورمون توسط بیضه‌ها صورت می‌گیرد که درون کیسهٔ بیضه قرار دارند. از طرفی غدهٔ پروستات، زیر مثانه قرار دارد. | (ج) غدد پیازی میزراهی ترشحات خود را وارد میزراه می‌کنند ولی اسپرم از میان آن‌ها رد نمی‌شود. | (د) در پروستات دو مجرای اسپرم‌بر به هم متصل شده و میزراه ایجاد می‌شود. دقت کنید که میزراه در مردان مجرای مشترک عبور ادرار و اسپرم است. از طرفی ترشحات پروستات، قلیایی می‌باشند و مادهٔ **اسیدی** موجود در مسیر اسپرم تا رسیدن به تخمک را خنثی می‌کنند.

C ۳۶ (۱) تحریک گیرنده‌های اسمزی هیپوتالاموس، از یک‌سو مرکز تشنگی در این غده را فعال می‌کنند و از طرف دیگر باعث ترشح هورمون ضدادراری از هیپوفیز پسین می‌شوند. در کاهش سدیم خون یا همان کاهش فشار خون کلیوی نیز طی عملکرد هورمون آلدوسترون، بازجذب سدیم و سپس آب در کلیه بالا می‌رود. در هر دوی این مکانیسم‌ها، هیپوتالاموس و هیپوفیز در تولید و ترشح هورمون ضدادراری و آزادکننده یا خود محرک فوق کلیه (*برای ترشح آلدوسترون*) مؤثر هستند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: هورمون پرولاکتین نیز در بدن همانند تحریک مرکز تشنگی، در تنظیم آب بدن مؤثر است. | **گزینهٔ (۳)**: در مکانیسم تنظیم آب در اثر ترشح هورمون ضدادراری، فقط مناطق مغزی (*بالای دیافراگم*) به ترشح هورمون ضدادراری می‌پردازند. البته طبق متن فصل ۴ یازدهم، هم هورمون‌های محرک فوق کلیه از هیپوفیز (*بالای دیافراگم*) و هم هورمون آلدوسترون از غدد فوق کلیه (*زیر دیافراگم*) نیز در تنظیم فشار خون مؤثر هستند. | **گزینهٔ (۴)**: کاهش فعالیت هورمون‌های تیروئیدی سبب کاهش متابولیسم و سوخت‌وساز بدن می‌شود.

B ۳۷ (۱) برای تشخیص بالا و پایین چشم فاصلهٔ عصب بینایی (*آکسون یاخته‌های عصبی*) تا قرنیه (*پردهٔ شفاف جلوی چشم*) را در نظر می‌گیرند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: در حین تشریح چشم گاو زلالیه به‌طور کامل شفاف نیست زیرا مقداری از دانه‌های سیاه ملانین از بخش‌های دیگر چشم در آن رها شده‌اند. اما توجه داشته باشید که زلالیه جزئی از لایه‌های چشم محسوب نمی‌شود. | **گزینهٔ (۳)**: منظور از دو ساختار ماهیچه‌ای متفاوت موجود در لایهٔ میانی چشم، جسم مژگانی و عنبیه می‌باشند که به آسانی از یکدیگر جدا می‌شوند. | **گزینهٔ (۴)**: ماهیچه‌های صاف موجود در عنبیه در انجام عمل تطابق نقش ندارند بلکه این عمل توسط ماهیچه‌های صاف موجود در جسم مژگانی انجام می‌شود.

C ۳۸ (۴) در فتوسنتز، واکنش‌های وابسته به نور به تولید ATP نوری، $NADPH$ و O_2 یا گوگرد و ... می‌پردازند. این واکنش‌ها محتاج به نور، CO_2 و یک منبع الکترونی هستند. از طرفی واکنش‌های مستقل از نور در فتوسنتز، به تولید مواد آلی، آب و بازسازی ADP و $NADP^+$ می‌پردازند. این واکنش‌ها انرژی خود را از ATP و الکترون‌های خود را از $NADPH$ می‌گیرند که هر دو محصول واکنش‌های نوری فتوسنتز می‌باشند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: چرخهٔ کالوین از O_2 یا گوگرد که یکی از محصولات مرحلهٔ نوری است، استفاده نمی‌کند. | **گزینهٔ (۲)**: فقط گیاهان تار کشنده دارند. این ویژگی در سایر فتوسنتزکنندگان دیده نمی‌شود. | **گزینهٔ (۳)**: یکی از عوامل مورد نیاز واکنش‌های نوری فتوسنتز، نور است که از خورشید منشأ می‌گیرد.

B ۳۹ (۳) در مرحلهٔ آنافاز برای تولید کروموزوم‌های دختری ابتدا باید پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر تجزیه شود. سپس با جدا شدن کروماتیدهای خواهری از هم، به هرکدام از آن‌ها یک کروموزوم دختری گفته می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: رشته‌های دوک در **پرومتافاز** (*نه متافاز!*) به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند. | **گزینهٔ (۲)**: در تلوفاز، ابتدا کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند، سپس دو هسته با غشای مشخص و مادهٔ ژنتیکی مشابه حاصل می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: در پروفاز به دلیل وجود غشای هسته در حال تجزیه، هنوز رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها متصل نشده‌اند.

C ۴۰ (۱) فقط مورد (الف) صحیح است. شکل نشان دهندهٔ جلبک سبز اسپیروژیر است.

تله‌های تستی (الف) درست است. طبق شکل، هسته هر یاخته اسپیروژیر در وسط یاخته قرار نگرفته است اما توسط زوائد سیتوپلاسمی غیرهم‌اندازه به غشای یاخته مرتبط است. | (ب) نادرست است. همهٔ انواع جلبک‌ها (*سبز، قرمز و قهوه‌ای*) توانایی تثبیت کربن را در فتوسنتز با استفاده از انرژی نور خورشید دارند. | (ج) نادرست است. شروع تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در بخشی از آن به کمک اکتین و میوزین، ویژهٔ یاخته‌های جانوری است در حالی که اسپیروژیر و پارامسی هر دو از آغازیان هستند! | (د) نادرست است. باکتری‌های گوگردی سبز برخلاف سیانوباکتری‌ها و اسپیروژیر، سبزینه a ندارند و رنگیزه فتوسنتزی آن‌ها، باکتریوکلروفیل است.

B ۴۱ (۴) منظور سؤال **گویچهٔ قرمز** است که تولید آن‌ها با اتصال آهن (*معدنی*) به پروتئین هموگلوبین آن صورت می‌گیرد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: هر دو عمل از دست دادن هسته و هموگلوبین‌دار شدن برای بلوغ گویچه‌های قرمز در **مغز استخوان** (*محل فعالیت اریتروپوئتین*) صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۲)**: طحال و کبد، تخریب‌کنندهٔ گویچهٔ قرمز هستند **ولی آهن آزاد شده در طحال ذخیره نمی‌شود** بلکه فقط در **کبد** ذخیره می‌شود. | **گزینهٔ (۳)**: این ویژگی در مورد گویچه‌های سفید صادق است (*نه گویچهٔ قرمز!*).

B ۴۲ (۱) یاخته‌های فولیکولی دربر گیرندهٔ اووسیت، در چهارده روز اول، درون تخمدان هستند و هورمون استروژن تولید می‌کنند. دقت کنید که یاخته‌های دربر گیرندهٔ اووسیت ثانویه در چهارده روز دوم، درون لولهٔ رحم قرار دارند و هورمون تولید نمی‌کنند و این باقی‌ماندهٔ فولیکول در تخمدان است که به **جسم زرد** تبدیل شده و در چهارده روز دوم به تولید استروژن و پروژسترون می‌پردازد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: یاخته‌های فولیکولی در چهارده روز اول، در درون تخمدان و در چهارده روز دوم در لولهٔ رحم (*یعنی در بیرون تخمدان*) به تغذیه و محافظت از اووسیت‌ها می‌پردازند. | **گزینهٔ (۳)**: این یاخته‌ها واجد گیرنده برای FSH و LH هستند و از طرفی مانند هر یاختهٔ دیگر بدن، دارای گیرندهٔ هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 می‌باشند. | **گزینهٔ (۴)**: این یاخته‌ها، یاخته‌های پیکری و دیپلوئید و دارای قدرت تکثیر و رشد می‌باشند.

B ۴۳ (۲) در هر نوع انعکاسی، ابتدا نوعی نورون حسی تحریک شده و سپس دستگاه عصبی از طریق نورون‌های حرکتی پاسخ می‌دهد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: منظور انعکاس دفع ادرار است. دقت کنید در ابتدای مثانه دریچه وجود دارد (*نه بند ادرار!*). | **گزینهٔ (۳)**: در انعکاس بلع، ابتدا تغییر طول در ماهیچه‌های اسکلتی حلق رخ داده و سپس تنفس مهار می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: در انعکاس ترشح بزاق، ابتدا تغییر در تنظیم بیان ژن یاخته رخ داده سپس پروتئین‌ها تولید می‌شوند.

C ۴۴ (۳) در طرفین رابط سه‌گوش، بطن‌های ۱ و ۲ قرار گرفته‌اند که درون این بطن‌ها، اجسام مخطط قرار دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: بطن **سوم** در عقب تالاموس‌ها می‌باشد که در لبهٔ پایینی آن **اپی‌فیز** است نه هیپوفیز! که ترشح‌کنندهٔ هورمون پرولاکتین است. | **گزینهٔ (۲)**: بطن چهارم منظور است که حاوی شبکهٔ مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی نخاعی نیست، **بلکه این شبکه‌های مویرگی در بطن ۱ و ۲ قرار دارند.** | **گزینهٔ (۴)**: در کنار درخت زندگی یا همان بخش سفید مخچه، بطن چهارم قرار دارد ولی بطن سوم در عقب دو تالاموس قرار دارد.

C ۴۵ (۴) **جراحی**، نوعی روش درمانی است که از دارو یا اشعه استفاده نمی‌کند، بلکه در آن سعی می‌کنند **کل** تودهٔ سرطانی را بردارند. دقت کنید که بافت‌برداری برای تشخیص سرطان می‌باشد که تمام یا قسمتی از آن را برمی‌دارند و یک روش درمانی به حساب نمی‌آید!

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: بافت‌برداری، روشی برای تشخیص سرطان است که آزمایش خون نیز به آن **کمک** می‌کند. | **گزینهٔ (۲)**: **شیمی‌درمانی** سبب سرکوب تقسیم **همهٔ** یاخته‌ها در تمام بدن می‌شود و آسیب و مرگ پیازهای مو را نیز در پی دارد. | **گزینهٔ (۳)**: شیمی‌درمانی و پرتودرمانی قوی می‌توانند فرد را نیازمند پیوند مغز استخوان کنند که در **پرتو**درمانی فقط یاخته‌های سرطانی به‌طور **مستقیم** تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند (*این روش برای درمان است نه تشخیص!*).

C ۴۶ (۳) مجموعهٔ پروتئینی ATPساز در غشای درونی راکیزه، پروتون‌ها را با انتشار تسهیل شده به بسترهٔ راکیزه (*محل آب‌ش استیل*) وارد می‌کند. چون عمل این کانال با مکانیسم انتشار تسهیل شده می‌باشد، پس مشابه هر نوع انتشار در جهت یکسان شدن تراکم H^+ در دو طرف غشای درونی راکیزه فعالیت می‌کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: پمپ‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون، پروتون‌ها را با صرف انرژی منتقل می‌کنند که فاقد بخش آنزیمی می‌باشند. | **گزینهٔ (۲)**: در زنجیرهٔ انتقال الکترون، پمپ‌ها به انتقال الکترون و پروتون مبادرت می‌کنند که در بین آن‌ها فقط پمپ اول از زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه به بازسازی NAD^+ می‌پردازد. | **گزینهٔ (۴)**: کانال ATPساز موجود در غشای تیلاکوئید میانبرگ، پروتون‌ها را به بسترهٔ سبزدیسه (*محل تولید و مصرف $NADPH$*) وارد می‌کند. این کانال در انتقال الکترون نقشی ندارد.

A ۴۷ ۴ منظور **خاصیت کشسانی** شش‌ها است، ولی انقباض ماهیچه‌های گردنی در دم عمیق نقش دارند نه بازدم!

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** خاصیت کشسانی شش‌ها باعث بازگشت آن‌ها به وضعیت اولیه می‌شود و سبب خروج هوا از شش می‌گردد. | **گزینهٔ (۲):** پس از دم عادی، پل مغزی باعث برگرداندن شش‌ها به وضعیت اولیه می‌شود که این عمل را با تأثیر بر بصل‌النخاع انجام می‌دهد. | **گزینهٔ (۳):** عمل بازدم وقتی صورت می‌گیرد که دم پایان یافته و ماهیچه‌های دمی (*دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی*) در حالت استراحت قرار می‌گیرند.

B ۴۸ ۴ گیاه ذرت نهان‌دانه است و لقاح مضاعف دارد. در دانهٔ رسیدهٔ این گیاه سه بخش وجود دارد:

۱) **بافت** $2n$ **جدید** در رویان و لپه

۲) یاخته‌های حاصل از تخمک با هسته‌های $2n$ مادری در پوستهٔ دانه

۳) بافتی با هسته‌های $3n$ آندوسپرمی. از آنجایی که پوستهٔ دانه قطعاً ژنوتیپ بخش ماده را به صورت RW دارد، پس امکان ندارد در همهٔ صفات خالص باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** امکان دارد. در این دانه، پوسته که قطعاً ژنوتیپ تخمک RW را دارد. پس اگر رویان نیز RW باشد، هر یاختهٔ $2n$ آن به صورت RW می‌شود. | **گزینهٔ (۲):** امکان دارد. آندوسپرم بافت پارانشیم $3n$ دارد که می‌تواند ژنوتیپ RRR از لقاح گامت نر R با یاختهٔ دارای هستهٔ دوتایی RR از کیسهٔ رویانی داشته باشد. از طرفی رویان آن می‌تواند پارانشیم دیپلوئید RR داشته باشد. | **گزینهٔ (۴):** امکان دارد. ژنوتیپ رویانی در دانه‌های مختلف یک مادگی می‌تواند RR یا WW یا RW باشد که هر دانه یک حالت را دارد، پس امکان دارد رویان و آندوسپرم هر دانه با دانه‌های دیگر تفاوت ژنتیکی داشته باشند. دقت کنید که هر مادگی می‌تواند دارای چند برچه باشد و هر برچه، یک تخمدان و تعدادی تخمک و دانه ایجاد کند (*هر برچه یک تخمدان دارد که می‌تواند یک یا چند تخمک تشکیل دهد. هر مادگی به تعداد برچه‌های خود می‌تواند دارای تخمدان باشد ولی تعداد تخمک را نمی‌توان حدس زد*).

C ۴۹ ۴ همهٔ موارد نادرست می‌باشند (*در متن تست به قید **قطعاً** دقت کنید*).

تله‌های تستی **الف** با توجه به متن کتاب، تغییر در جایگاه فعال آنزیم، به احتمال بسیار زیاد (*نه قطعاً*) سبب تغییر در عملکرد آنزیم می‌شود. | **ب** در کتاب درسی یک شرط برای آن گذاشته است و گفته این تغییر: «اگر بر فعالیت آن اثر نگذارد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم را کم یا حتی صفر می‌کند». | **ج** ممکن است آنزیم پروتئینی نباشد و RNA باشد، در آن صورت ابتدا $mRNA$ تولید نخواهد شد! این آنزیم می‌تواند یک RNA با نقش کاتالیزوری بوده باشد.

B ۵۰ ۱ فقط مورد (ب) صحیح است. ایمنی فعال با تولید **یاختهٔ خاطره** مدت زمان تأثیر زیادی در بدن دارد ولی ایمنی غیرفعال حاصل از تزریق سرم (*پادتن آماده*) به دلیل عدم تولید یاخته‌های خاطره فقط تا زمانی وجود دارد که پادتن باقی مانده باشد.

تله‌های تستی **الف** در ایمنی فعال حاصل از واکسن یا هر آنتی‌ژنی، یاختهٔ **خاطره** تولید می‌شود! | **ج** هر دو نوع، ایمنی فعال می‌باشند. | **د** در هر دو نوع، پادتن آماده وارد بدن می‌شود و ایمنی غیرفعال را به وجود می‌آورد.

پاسخ آزمون ۵۰ جامع

C ۱ ۲ **نکته کلیدی** شکل (الف): بازوفیل، (ب): ائوزینوفیل، (ج): مونوسیت، (د): نوتروفیل و (ه): لنفوسیت را نشان می‌دهد. مونوسیت پس از خروج از مویرگ پیوسته با دیاپدز (*بنا طبق شکل ۴ فصل ۵ کتاب درسی زیست‌شناسی یازدهم، گویچه‌های سفید می‌توانند از شکاف بین یاخته‌های مویرگ پیوسته دیاپدز کنند*)، به ماکروفاژ یا یاختهٔ دندریتی تبدیل می‌شود که هیچ‌کدام در طول زندگی خود هرگز توانایی دیاپدز ندارند (*زیرا همواره در بافت هستند و در خون یافت نمی‌شوند*) پس گویچهٔ سفید محسوب نمی‌شوند. اما لنفوسیت‌ها پس از خروج از مویرگ پیوسته با دیاپدز، همچنان گویچهٔ سفید محسوب می‌شوند زیرا می‌توانند از طریق لنف مجدد وارد گردش خون شوند و دوباره دیاپدز کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** ائوزینوفیل برخلاف نوتروفیل، در سیتوپلاسم خود دانه‌های روشن درشت دارد اما هر دو آن‌ها، در خط دوم دفاعی بدن حضور دارند و بیگانه‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کنند. | **گزینهٔ (۳):** لنفوسیت برخلاف بازوفیل، هستهٔ تکی گرد یا بیضی دارد اما لنفوسیت‌ها نیز به‌طور غیرمستقیم در مکانیسم‌های خط دوم دفاعی بدن (*واکنش‌های عمومی اما سریع نسبت به محرک‌های بیگانه*) و دفاع غیراختصاصی مؤثرند. مثلاً پادتن‌ها می‌توانند سبب فعال کردن پروتئین‌های مکمل یا افزایش بیگانه‌خواری شوند. | **گزینهٔ (۴):** بازوفیل همانند ماستوسیت، هیستامین ترشح می‌کند. دقت کنید که هیستامین ابتدا با گشاد کردن رگ، سبب کاهش نسبی فشار خون در آن رگ می‌شود و سپس با افزایش جریان خون به آن قسمت، این کاهش فشار خون جبران می‌شود.

C ۲ ۴ **نکته کلیدی** در مرحلهٔ پروفاز، می‌توان به تدریج با میکروسکوپ نوری کروموزوم‌ها را مشاهده کرد. دقت کنید که اتصال رشته‌های دوک به سانترومرها در پرومتافاز روی می‌دهد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته، با عمل دنابسپاراز و هلیکاز در هسته، دنا همانندسازی می‌کند. در مرحلهٔ G_2 ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته **افزایش** می‌یابد. | **گزینهٔ (۲):** یاخته‌هایی که در بدن این فرد می‌توانند بدون هسته باشند، شامل گویچهٔ قرمز بالغ و یا یاخته‌هایی که در حین مراحل پرومتافاز، متافاز، آنافاز و اوایل تلوفاز هسته ندارند، هستند. یاخته‌هایی که میتوز انجام می‌دهند در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای آن‌ها، هلیکاز پیوندهای هیدروژنی دنای خطی را می‌شکنند. | **گزینهٔ (۴):** در مرحله آنافاز شکل یاخته کشیده‌تر می‌شود. در این مرحله همه رشته‌های دوک هم‌زمان کوتاه نمی‌شوند و ابتدا رشته‌های متصل به کروموزوم‌ها کوتاه می‌شوند.

C ۳ ۲ **نکته کلیدی** در فرایند قندکافت، هنگام تبدیل اسید دوفسفاته به پیرووات، ATP تولید می‌شود. همچنین در خلال چرخهٔ کربس نیز ATP تولید می‌شود. دقت کنید! این ATPها در زنجیرهٔ انتقال الکترون تولید نشده‌اند. پس تولید آن‌ها به روش اکسایشی نبوده است. همچنین به کمک نور نیز تولید نشده‌اند در نتیجه تولیدشان در سطح پیش‌ماده بوده است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** آنزیم‌های پروتئینی درون میتوکندری یا توسط ریبوزوم‌های خود میتوکندری ساخته شده‌اند یا توسط ریبوزوم‌های یاخته تولید شده‌اند. دقت کنید! طبق شکل ۱۴ فصل ۱ کتاب درسی زیست‌شناسی دوازدهم، پروتئین‌هایی که به میتوکندری می‌روند از شبکهٔ آندوپلاسمی زبر عبور نکرده‌اند. | **گزینهٔ (۳):** مصرف فسفات در قندکافت هنگام تبدیل اسید دوفسفاته به پیرووات نیز دیده می‌شود (*تولید ATP*). | **گزینهٔ (۴):** بخش کانالی آنزیم ATPساز، یون‌های هیدروژن را بدون صرف انرژی زیستی وارد فضای درونی میتوکندری می‌کند و سبب کاهش pH فضای درونی میتوکندری می‌شود. اما دقت کنید که آنزیم ATPساز جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون نیست!

C ۴ ۴ **نکته کلیدی** صورت سؤال دربارهٔ بیماری کم‌خونی داسی‌شکل است. دقت کنید! ائوزینوفیل (*گویچهٔ سفید با هستهٔ دمبلی*) بر علیه بیماری انگلی در هر فردی مؤثر است ولی اغلب بر علیه انگل‌هایی مانند کرم‌های انگل که قابل بیگانه‌خواری نیستند وارد عمل می‌شوند در حالی که عامل مالاریا یک انگل تک‌یاخته‌ای است و قابل بیگانه‌خواری است همچنین دلیل بی‌اثر بودن این انگل بر روی این افراد، مرتبط با قوای دستگاه ایمنی نیست بلکه تغییر شکل گویچهٔ قرمز سبب مقاومت فرد می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در شرایط کم‌خونی، ترشح هورمون (*پپتید دوربرد*) اریتروپویتین از کبد (*مویرگ ناپیوسته*) و کلیه (*مویرگ منفذدار*) افزایش می‌یابد. | **گزینهٔ (۲):** این بیماری به دنبال نوعی جهش جانشینی ایجاد می‌شود. در این جهش، اندازهٔ ژن مربوطه و رنای پیک ساخته شده از روی آن طی رونویسی، تغییر نمی‌کند و فقط موجب تغییر یک آمینواسید خواهد شد. | **گزینهٔ (۳):** افراد ناخالص از نظر کم‌خونی داسی‌شکل، نسبت به مالاریا مقاوم هستند و در مناطق مالاریاخیز نسبت به افراد سالم خالص سازگارترند. در نتیجه اهمیت ناخالص‌ها در این مورد، سبب حفظ الل‌های Hb^A و Hb^S و تداوم گوناگونی با وجود انتخاب طبیعی می‌شود.

C ۵ ۲ **نکته کلیدی** موارد (ج) و (د) صحیح هستند. این جمعیت شامل زنبورهای کارگر ($2n$ *نر یا ماده*)، ملکه ($2n$ *زایا ماده*) و عسل (n *نر*) می‌باشد.

تله‌های تستی الف نادرست است. دقت کنید! این زنبورها با حرکات ویژه، محل تقریبی غذا را نشان می‌دهند ولی محل دقیق با پرواز زنبورهای دیگر به آنجا و به کمک حس بویایی پیدا می‌شود. | ب نادرست است. زنبورهای عسل نر (*نر کارگر*) هاپلوئید هستند. زنبورهای کارگر، یابندهٔ غذا و دیپلوئید ($2n$ *نر یا ماده*) هستند. | ج درست است. منظور از زاده‌هایی که بدون جفت‌گیری قادر به تولیدمثل باشند، زنبورهای ماده **ملکه** است که در شرایطی با بکرزایی زنبور نر هاپلوئید تولید می‌کند. منظور از این گزینه این است که زنبورهای ملکه برای تولید زنبورهای ملکهٔ دیگر باید حتماً با زنبورهای نر لقاح داشته باشند. | د درست است. زنبورها علاوه بر داشتن چشم مرکب، از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کنند.

C ۶ ۴ منظور مرحلهٔ **قندکافت** است که در قسمت اول و سوم آن، ترکیبات دوفسفاته (ADP، *فروکتوز دوفسفاته و اسید سه‌کربنی دوفسفاته*) تولید می‌شود. در این دو بخش، نوعی قند شش یا سه‌کربنی مصرف می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در هیچ‌یک از واکنش‌های قندکافت، CO_2 تولید نمی‌شود. | **گزینهٔ (۲):** فقط در قسمت دوم، پیوند بین کربن‌های فروکتوز دوفسفاته شکسته می‌شود ولی تولید $NADH$ در قسمت سوم همراه با تولید اسید دوفسفاته صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۳):** در قسمت سوم از فسفات‌های آزاد سیتوپلاسم استفاده می‌شود که در آن قسمت تشکیل ATP صورت نمی‌گیرد.

B ۷ ۴ هر دو عامل نام برده شده در سؤال، باعث ایجاد ایمنی **غیرفعال** می‌شوند، چون لنفوسیت خاطره ایجاد نمی‌کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** هر دو عامل در خنثی‌سازی و رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول سموم نقش دارند (*به‌هم چسباندن در فعالیت ضد میکروبی دیده می‌شود*). | **گزینهٔ (۲):** هر دو عامل، فعالیت درشت‌خوارها را افزایش می‌دهند. | **گزینهٔ (۳):** در حقیقت پروتئین‌های مکمل ضد عامل بیماری‌زای زیستی مثل میکروب‌ها اثر دارند نه سم آن‌ها!

۸ B ۲ ترکیبی موارد (الف) و (ب) صحیح هستند. شکل در ارتباط با فرایند رانش دگره‌ای است.

تله‌های تستی الف درست است. رانش دگره‌ای برخلاف جهش، نمی‌تواند دگرهٔ جدید ایجاد کند. رانش دگره‌ای می‌تواند سبب افزایش یا کاهش فراوانی نسبی دگره‌ها و یا حذف آن‌ها شود. جهش نیز با ایجاد دگره‌های جدید، فراوانی نسبی سایر دگره‌ها را می‌تواند کاهش دهد. | ب درست است. هرچه اندازهٔ یک جمعیت کوچک‌تر باشد، رانش دگره‌ای اثر بیشتری دارد. به همین علت، برای اینکه جمعیتی در تعادل باشد باید اندازهٔ بزرگی داشته باشد. | ج نادرست است. رانش دگره‌ای برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد! | د نادرست است. در رانش دگره‌ای برخلاف آمیزش غیرتصادفی، فنوتیپ افراد نقشی در به هم خوردن تعادل جمعیت ندارد.

۹ B ۴ ترکیبی تولید قند ریبولوزبیس فسفات در آخرین مرحلهٔ چرخهٔ کالوین، همراه با مصرف ATP است. در نتیجه اختلال در این آنزیم ATPساز، چرخهٔ کالوین و ساخت قند شروع کنندهٔ آن (*ریبولوزبیس فسفات*) نیز مختل می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: اختلال در کانال ATPساز راکیزه، تراکم H^+ در بسترهٔ راکیزه را کم می‌کند (*نه زیاد!*) چون این کانال، پروتون‌ها را از فضای بین دو غشای راکیزه به بستره می‌آورد. | **گزینهٔ (۲)**: در چرخهٔ کالوین، ترکیب CO_2 و قند پنج‌کربنه به ATP نیاز ندارد و توسط آنزیم روبیسکو انجام می‌شود. توجه داشته باشید که این نقص نهایتاً می‌تواند منجر به کاهش ترکیب شدن کربن دی‌اکسید و قند پنج‌کربنه شود اما در صورت سؤال ذکر شده که این دو واقعه باید مستقیماً به هم مربوط باشند. | **گزینهٔ (۴)**: این مجموعهٔ آنزیمی در غشای خارجی سبزدیسه یا راکیزه وجود ندارد.

۱۰ C ۲ ترکیبی موارد (الف) و (ج) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف درست است. دقت کنید که به عنوان مثال، اولین تقسیم یاختهٔ تخم در نهان‌دانگان دو یاختهٔ کوچک و بزرگ ایجاد می‌کند در نتیجه تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی الزاماً دو یاختهٔ مساوی ایجاد نمی‌کند. | ب نادرست است. طبق شکل ۹ فصل ۶ کتاب درسی زیست‌شناسی یازدهم، محل شروع به هم پیوستن ریزکیسه‌های حاوی پکتین و سلولز (*برای ساخت تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین*) در بخش میانی یاخته است اما نه نزدیک به غشا! بلکه ریزکیسه‌ها از میانی‌ترین ریزکیسه شروع به پیوستن به یکدیگر می‌کنند. | ج درست است. طبق شکل ۹ فصل ۶ کتاب درسی زیست‌شناسی یازدهم، تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ گیاهی از مرحلهٔ تلوفاز می‌تواند آغاز شود که در آغاز تلوفاز هنوز پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی در یاخته دیده نمی‌شوند اما جسم گلژی در یاخته دیده می‌شود زیرا ریزکیسه‌های حاوی پیش‌سازهای تیغهٔ میانی و دیوارهٔ یاخته را تولید کرده است. | د نادرست است. کلسترول ویژهٔ غشای یاختهٔ جانوری است!

۱۱ B ۳ فقط مورد (الف) صحیح است چون منظور سامانهٔ **آوندی** است که همهٔ یاخته‌های **اصلی** آن در بافت آوند چوبی به صورت مرده و فاقد هسته می‌باشند. در بافت آوند آبکشی نیز یاخته‌های زندهٔ آبکشی **فاقد هسته** وجود دارد.

تله‌های تستی ب یاخته‌های پارانشیمی اطراف آوندها دیوارهٔ چوبی ندارند ولی فیبرها دارای دیوارهٔ چوبی بوده که هر دو از یاخته‌های **غیراصلی** این سامانه می‌باشند. | ج یاختهٔ همراه فقط در کنار آوند آبکش نهان‌دانگان وجود دارد. | د یاخته‌های پارانشیمی برخلاف فیبرها دراز نیستند.

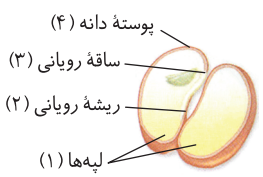
۱۲ C ۴ ترکیبی مردان نمی‌توانند ناقل هموفیلی باشند زیرا فقط یک کروموزوم X دارند اما زنان می‌توانند ناقل هموفیلی باشند زیرا دو کروموزوم X دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. در صورتی اووسیت ثانویه در میوز ۲ با نحوهٔ قرارگیری کروموزوم‌های خود نمی‌تواند سبب افزایش تنوع شود که کروماتیدهای خواهری کاملاً ژن‌های یکسانی داشته باشند. اما اگر در میوز ۱ کراسینگ‌اور روی داده باشد، کروماتیدهای خواهری در میوز ۲ الزاماً یکسان نخواهند بود و در این شرایط بسته به اینکه کدام الل به کدام طرف یاخته برود (*نحوهٔ قرارگیری کروموزوم‌ها*)، می‌تواند یاخته‌های متنوعی ایجاد شود. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. جدا شدن ژن‌های I^A و I^B در حالت طبیعی در میوز ۱ روی می‌دهد. اما اگر در میوز ۱ کراسینگ‌اور روی داده باشد، در میوز ۲ اسپرماتوسیت ثانویه نیز می‌توان جدا شدن ژن‌های I^A و I^B را از یکدیگر مشاهده کرد. | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. اولاً که همهٔ اووسیت‌های اولیه میوز ۱ خود را تکمیل نمی‌کنند که در انتقال اطلاعات به نسل بعد مؤثر باشند! دوماً حتی اگر میوز ۱ خود را تکمیل کنند، ممکن است اووسیت ثانویه حاصل اصلاً با اسپرم برخورد نکند! | **گزینهٔ (۴)**: درست است. دقت کنید که فرد از نظر گروه خونی Rh، منفی (dd) است. پس کراسینگ‌اور (*تبادل قطعه*) بین اللهای Rh این فرد سبب افزایش گوناگونی نمی‌شود. انتخاب طبیعی نیز نمی‌تواند گوناگونی را افزایش دهد بلکه با حذف ناسازگارها، گوناگونی را کاهش می‌دهد پس کلمهٔ «همانند» به درستی به کار برده شده است.

۱۳ B ۲ در اکسایش پیرووات همانند تخمیر الکلی، پیش از تولید نوعی ترکیب دوکربنی فاقد فسفات (*استیل در اکسایش پیرووات و اتانال در تخمیر الکلی*) تولید کربن دی‌اکسید دیده می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در فرایند قندکافت همانند تخمیر لاکتیکی، پیش از تولید ترکیب سه‌کربنی نهایی، نوعی ترکیب دارای پیوند فسفودی‌استر تولید می‌شود ($NADH$ *در قندکافت و* NAD^+ *در تخمیر لاکتیکی*) اما دقت کنید که در قندکافت، تولید $NADH$ بلافاصله پیش از تولید ترکیب سه‌کربنی نهایی نیست! (*گیرندهٔ الکترون* $NADP$، FAD^+، NAD^+ *و حامل الکترون* $NADPH$، $FADH_2$ *و* $NADH$ *دی‌نوکلئوتید هستند پس بین دو نوکلئوتید خود، پیوند فسفودی‌استر دارند.*) | **گزینهٔ (۳)**: دقت کنید! در قندکافت هیچ کربن دی‌اکسیدی تولید نمی‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: در واکنش‌های اکسایش پیرووات، هیچ یک از ترکیب‌های کربن‌دار اصلی واکنش (*پیرووات، استیل، استیل کوآنزیم A*) فسفات ندارند.

۱۴ C ۳ ترکیبی در این شکل، شمارهٔ (۱) لپه‌های $2n$ هستند که بخش دیپلوئید جدید در دانهٔ دولپه‌ای‌هاست و به عنوان برگ‌های رویانی از خاک خارج می‌شوند و به مدت کوتاهی فتوسنتزکننده می‌باشد در حالی که شماره (۲) در خاک می‌ماند.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: شمارهٔ (۳) ساقهٔ رویانی است که همانند سایر بخش‌های مشخص شده، یاخته‌های دیپلوئید دارد. | **گزینهٔ (۲)**: شمارهٔ (۴) پوستهٔ $2n$ می‌باشد که از پوستهٔ تخمک منشأ گرفته است که در حقیقت قسمتی از بخش دیپلوئیدی والد مادهٔ **نسل قبل** می‌باشد. | **گزینهٔ (۴)**: شمارهٔ (۲) ریشهٔ رویانی است که همانند ساقهٔ رویانی (۳)، حاوی سه سامانهٔ بافتی می‌باشد.

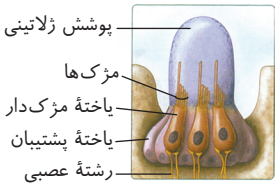
۱۵ B ۴ هر آنزیم در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینهٔ آنزیم می‌گویند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: بعضی از آنزیم‌ها کوآنزیم نیاز دارند و از طرفی کوآنزیم‌ها ماده آلی می‌باشند. | **گزینهٔ (۲)**: وجود بعضی از مواد سمی (*نه هر مادهٔ سمی*) در محیط (*مانند سیانید و آرسنیک*) می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم مانع فعالیت آن شود (*سمیت برخی مواد اصلاً ربطی به آنزیم‌ها ندارد*). | **گزینهٔ (۴)**: اگر در محیطی که آنزیم حضور دارد، همهٔ جایگاه‌های فعال اشباع باشد و پیش‌ماده از مقداری که جایگاه فعال را اشباع می‌کند بیشتر باشد، کاهش غلظت آن تا حدی که از اشباع بودن جایگاه‌های فعال نکاهد، موجب کاهش سرعت نمی‌شود، همان‌گونه که افزایش پیش‌ماده از یک حد خاص به بعد موجب افزایش سرعت نمی‌شود.

C ۱۶ ۳ صحت‌کیبی منظور سؤال نوکلئوتیدهای یک‌فسفاته رنا یا دنا هستند که (الف)، (ج) و (د) صحیح هستند.

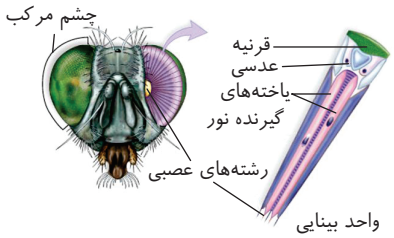
تله‌های تستی الف درست است. بخش غیرنیتروژن‌دار، همان فسفات و حلقهٔ قند می‌باشد که هر دو در تشکیل پیوند فسفودی‌استر با دو نوکلئوتید اطراف شرکت دارند. | ب نادرست است. منظور حلقهٔ پنج‌کربنی قند است که از یک طرف با باز آلی و از طرف دیگر با کربن دیگر خود پیوند دارد. | ج درست است. نوکلئوتیدی که دو حلقهٔ پنج‌ضلعی دارد، حتماً باز آلی پورین دوحلقه‌ای دارد که یا آدنین و یا گوانین داشته که هر دو در رنا و دنا یافت می‌شوند. | د درست است. منظور قند دئوکسی‌ریبوز و باز آلی پیریمیدین C یا T می‌باشد که دو نوع نوکلئوتید تک‌فسفاته تشکیل می‌دهد.

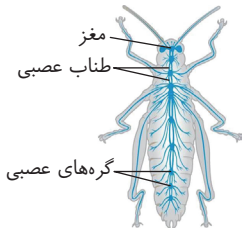
C ۱۷ ۴ صحت‌کیبی فقط این گزینه نادرست است چون طبق شکل، هر یاختهٔ گیرندهٔ خط جانبی یک مژک بلندتر نسبت به سایر مژک‌ها دارد. این مژک بلند در همهٔ یاخته‌ها هم‌اندازه است و در یک سمت قرار گرفته است و **بین** مژک‌های کوتاه‌تر قرار ندارد.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: درست است. در حشرات، انتهای درازترین تار عصبی که مربوط به پای دراز عقبی جانور است با سر بیشترین فاصله را دارد.

گزینهٔ (۲): درست است. در حشرات با توجه به شکل، یاخته‌های گیرنده بینایی درازترین هستند ولی یاخته‌های دو طرف عدسی کوتاه‌تر هستند.





گزینهٔ (۳): درست است. در ماهی، مخ بین لوب بویایی کوچک و لوب بینایی بزرگ قرار گرفته است که هر دو از حواس ویژهٔ جانور هستند.

C ۱۸ ۴ صحت‌کیبی غدد معدی به همراه غدد اشکی، بزاقی و چربی در نخستین خط دفاع نقش دارند. در بین آن‌ها، **غدد چربی** که اسید چرب می‌سازند در **سطح پوست** قرار دارند (*نه لایهٔ مخاطی!*). دقت کنید که جوش‌های صورت و شورهٔ سر با چربی‌های پوست رابطه دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: ترشح بزاق و اشک به وسیلهٔ **پل مغزی** تنظیم می‌شود که هر دو آنزیم دفاعی **لیزوزیم**، برای تخریب باکتری‌ها دارند. همان‌طور که می‌دانید، آنزیم‌ها با کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش‌ها را افزایش می‌دهند. | **گزینهٔ (۲)**: غده‌های معدی بافت هدف هورمون گاسترین مترشحه از خود معده هستند. این غدد تولید کلریدریک اسید را افزایش می‌دهند که موجب تبدیل پپسینوژن به پپسین فعال می‌شود. در نهایت پپسین روی هیدرولیز پروتئین‌ها اثر دارد. | **گزینهٔ (۴)**: غده‌های چربی، آنزیم لیزوزیم ترشح نمی‌کنند ولی اسید چرب ترشح می‌کنند.

B ۱۹ ۱ در نظام جفت‌گیری چندهمسری یکی از والدین که هزینهٔ بیشتری در پرورش زاده‌ها صرف می‌کند، جفت خود را انتخاب می‌کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: انتخاب جفت در هر جانوری رخ نمی‌دهد به‌طور مثال جانوران هرمافرودیت. | **گزینهٔ (۳)**: بیشتر پرندگان نظام جفت‌گیری تک‌همسری دارند که در آن جانور نر و ماده در انتخاب جفت نقش و سهم برابری دارند. | **گزینهٔ (۴)**: این گزینه مربوط به رفتار غذایابی می‌باشد نه زادآوری.

B ۲۰ ۳ صحت‌کیبی **بیکربنات** مادهٔ مشترکی است که هم در بزاق (*ترشحات غدد بناگوشی*) و هم در صفرا وجود دارد. از طرفی بیکربنات، یک مادهٔ معدنی است و ساختار لیپیدی ندارد.

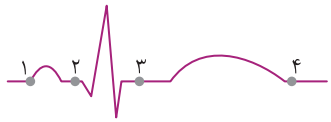
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: کلسترول صفرا در ساختار HDL نیز دیده می‌شود که از فصل اول دهم به یاد دارید که برخی هورمون‌ها توسط کلسترول و با ساختار آن تولید می‌شوند. | **گزینهٔ (۲)**: منظور **فسفولیپید** صفرا است که این نوع ماده هم در غشای یاخته و هم در مواد صفراوی و به کمک حرکات مخلوط‌کنندهٔ رودهٔ باریک در ریز شدن چربی‌ها نقش دارد ولی فاقد نقش آنزیمی می‌باشد. | **گزینهٔ (۴)**: منظور بیکربنات است که در خنثی کردن اسید معده نقش دارد.

C ۲۱ ۴ صحت‌کیبی بخش فرورفته دستگاه گلژی به سمت غشای یاخته و بخش برآمده آن به سمت هسته قرار دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: طبق شکل ۹ فصل ۵ کتاب درسی زیست‌شناسی دهم، تراکم میتوکندری (*اندامک رونت‌بر*) در بخش قاعده‌ای یاخته مکعبی لوله پیچیده نزدیک بیشتر از رأس یاخته است. | **گزینهٔ (۲)**: میتوکندری محل تولید استیل کوآنزیم A است. هسته محل فعالیت رنابسپاراز ۳ است. دقت کنید! طبق کتاب درسی دهم چاپ ۹۸ به بعد، هسته جزء اندامک‌های یاخته قرار نمی‌گیرد. | **گزینهٔ (۴)**: کیسه‌های شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، با پوشش هسته **همانند** غشای شبکهٔ آندوپلاسمی صاف در تماس هستند.

C ۲۲ ۲ در نمودار زیر، مرحلهٔ (۲) و (۳) به ترتیب انقباض دهلیزها و ابتدای انقباض بطن‌ها می‌باشد که صدای اول کمی قبل از (۳) شنیده می‌شود ولی صدای دوم در ابتدای استراحت عمومی (*حدود (۴)*) شنیده می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در نقطهٔ (۱) که استراحت عمومی است برخلاف نقطهٔ (۳) که انقباض بطن‌هاست، دریچه‌های سینی بسته‌اند و مانع برگشت خون سرخرگ‌ها به بطن‌ها می‌شوند. | **گزینهٔ (۴)**: در نقطهٔ (۲) انقباض دهلیزها صورت می‌گیرد که حفرات کوچک بالایی قلب هستند ولی در مرحلهٔ (۱) همهٔ حفرات در حال استراحت هستند. | **گزینهٔ (۴)**: نقطهٔ (۳) بخشی از انقباض بطن‌هاست که در آن دریچهٔ میترال تحت فشار زیاد خون حاصل از انقباض بطن‌ها می‌باشد (*هنگامی که یک دریچه بسته است، فشار بیشتری از طرف خون به آن وارد می‌شود*).



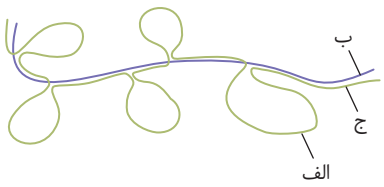
B ۲۳ ۳ صحت‌کیبی جملهٔ صورت سؤال اشتباه است، همان‌طور که می‌دانیم بخشی از موادی که به رودهٔ بزرگ وارد می‌شوند، مواد گوارش‌نیافته هستند. یکی از بخش‌هایی که با رودهٔ بزرگ در تماس است، **آپاندیس** می‌باشد که نوعی اندام لنفی است و با تولید و تجمع لنفوسیت‌ها می‌تواند در دفاع اختصاصی نقش مهمی بازی کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: همان‌طور که می‌دانیم افزون بر آب و یون‌ها در رودهٔ بزرگ مقداری ویتامین B_{12} هم تولید و جذب می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: در رودهٔ بزرگ آنزیم‌های گوارشی ترشح نمی‌شوند اما یاخته‌های پوششی آن برای انجام فرایندهای یاخته‌ای مختلف خود آنزیم‌های گوناگونی تولید می‌کنند. | **گزینهٔ (۴)**: از دیوارهٔ رودهٔ بزرگ سیاهرگ‌ها و رگ‌های لنفی خارج می‌شوند در حالی که فقط سیاهرگ‌ها به کبد می‌روند تا برخی مواد موجود در آن‌ها در کبد ذخیره شود.

C ۲۴ ۴ ترکیبی همهٔ موارد درست هستند. عوامل محافظت‌کننده از گوش خارجی شامل: مواد ترشح شده از غده‌های موجود در مجرای گوش، موهای کرک‌مانند درون مجرا و استخوان گیجگاهی می‌باشند.

تله‌های تستی الف در انسان **ترشح مواد از یاخته‌ها معمولاً با اگزوسیتوز** همراه بوده که در این فرایند نیز ATP (*شکل رایج انرژی در یاخته*) مصرف می‌شود. بنابراین ترشح مواد از غده‌های درون مجرا با مصرف انرژی همراه است. | ب رویش مو در صورت و برخی از قسمت‌های بدن به عنوان صفت ثانویهٔ جنسی محسوب می‌شود. | ج هورمون پاراتیروئیدی باعث افزایش برداشت کلسیم از استخوان‌ها می‌شود که با این کار تعداد حفره‌های موجود در بافت استخوانی اسفنجی کاهش (*به دلیل یکی شدن چند حفره*) و حجم آن‌ها افزایش می‌یابد. | د تمامی یاخته‌های برون‌ریز بدن انسان یاخته‌های پوششی هستند که از جمله این یاخته‌ها، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مواد به درون مجرای گوش می‌باشند.

C ۲۵ ۲ ترکیبی بخش (الف): اینترون (*بخش اندرن*)، (ب): رنای پیک و (ج): اگزون (*بخش اندرن*) را نشان می‌دهد. اگزون و اینترون در یوکاریوت‌ها دیده می‌شوند. یوکاریوت‌ها می‌توانند تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی را بسته به مراحل رشد و نمو خود تنظیم کنند.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** ریبونوکلئوتیدها همانند دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها، در صورت داشتن باز آلی پورینی، حداکثر دارای سه حلقهٔ آلی در ساختار خود خواهند بود (*دو حلقهٔ باز آلی و یک حلقهٔ قند پنج کربنی*). | **گزینهٔ (۲):** آنزیم رنابسپاراز همانند دنابسپاراز، می‌تواند پیوند کووالانسی بین فسفات‌های نوکلئوتید سه‌فسفاته را بشکند و نوکلئوتید را به صورت تک‌فسفاته به انتهای رشته اضافه کند. | **گزینهٔ (۴):** جهشی که در اینترون ایجاد می‌شود، به شرطی که در ابتدا یا انتهای اینترون نباشد (*زیرا اگر در ابتدا یا انتهای اینترون باشد، حذف رونوشت اینترون‌ها را دچار اشتباه می‌کند*)، ساختار پروتئین حاصل را تغییر نخواهد داد. همچنین جهش در اگزون‌ها نیز الزاماً سبب تغییر ساختار پروتئین حاصل نخواهد شد زیرا ممکن است جهش از نوع خاموش باشد یا در ناحیه قبل از الگوی کدون آغاز یا بعد از الگوی کدون پایان روی داده باشد.

C ۲۶ ۳ منظور یاختهٔ **سرتولی** است که موارد (الف)، (ج) و (د) در مورد آن نادرست هستند.

تله‌های تستی الف نادرست است. لنفوسیت‌ها برخلاف سرتولی قدرت بیگانه‌خواری ندارند. | ب درست است. هر دو نوع یاختهٔ سرتولی و بینابینی، علاوه بر گیرندهٔ یک نوع هورمون محرک جنسی، مثل هر یاختهٔ دیگری برای هورمون **تیروئیدی** گیرنده دارند. | ج نادرست است. **تستوسترون** در رشد ماهیچه و استخوان اثر دارد که محصول یاختهٔ **بینابینی** است. | د نادرست است. یاختهٔ سرتولی، قدرت تولید اسپرم ندارد.

A ۲۷ ۲ ترکیبی فقط گزینهٔ (۲) صحیح است. منظور دوزیستان است که قدرت بازجذب آب در **مثانه** نیز دارند و در محیط **خشک** به ذخیرهٔ بیشتر آب در مثانهٔ انبساط یافته می‌پردازند. (*توجه داشته باشید که تفاوت بازجذب و جذب در این است که بازجذب مربوط به موادی است که قبلاً در محیط داخلی بدن بوده و اکنون دیگر نیست و بازگردانده می‌شود اما در جذب، منبع آن ماده، خارجی بوده است مثل نوشیدن آب.*)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. پرندگان پمپ تهویه فشار مثبت ندارند. | **گزینهٔ (۳):** نادرست است. دوزیستان در تمام عمر نوزادی یا بلوغ خود، همواره فقط یک بطن دارند (*پس اطلاق عبارت بطن‌ها نادرست است*). | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. دوزیست **بالغ** آبشش ندارد.

B ۲۸ ۴ در این حالت مقدار مالتوز و لاکتوز در رودهٔ باریک زیاد شده و همچنین گلوکز در دسترس باکتری قرار نمی‌گیرد و انواع مختلف ژن‌های مربوط به تجزیهٔ آن‌ها در باکتری باید بیان شوند. ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز تنظیم بیان **مثبت** دارند، برخلاف ژن‌های تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز که تنظیم **منفی** دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** لاکتوز و مالتوز هر دو دی‌ساکارید هستند و در حالت فراوانی آن‌ها در محیط، ژن‌های تجزیه‌کنندهٔ هر دوی آن‌ها در باکتری **فعال** می‌شوند. | **گزینهٔ (۲):** برای ژن‌های مالتوز، پروتئین مهارکننده وجود ندارد. این ژن‌ها تنظیم مثبت رونویسی به همراه پروتئین **فعال‌کننده** دارند. | **گزینهٔ (۴):** در هر دو، یک mRNA پلی‌نوکلئوتیدی و سه رشتهٔ پلی‌پپتید ایجاد می‌شود.

C ۲۹ ۴ بخش A: انقباض دهلیزی، B: انقباض بطنی و C: استراحت عمومی را نشان می‌دهد. جلوترین دریچه قلبی، دریچه سینی سرخرگ ششی است (*دقت کنید! طبق متن کنار شکل و همچنین تیتر کتاب درسی، دریچه‌های سینی نیز جزء دریچه‌های قلب محسوب می‌شوند*). در مرحلهٔ انقباض بطنی برخلاف مرحله انقباض دهلیزی، باز بودن دریچه سینی ششی (*که جلوترین دریچهٔ قلبی است*) را می‌توان مشاهده کرد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** انتشار پیام تحریک در دهلیزها، پیش از آغاز انقباض دهلیزها و در انتهای استراحت عمومی روی می‌دهد. | **گزینهٔ (۲):** در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطنی، با بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی، صدای اول قلب و در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی، صدای دوم قلب با بسته شدن دریچه‌های سینی ایجاد می‌شوند (*پس در هر دو مرحله صدایی شنیده می‌شود*). | **گزینهٔ (۳):** در مرحلهٔ انقباض دهلیزی، فعالیت گره دوم در هدایت پیام تحریک به دسته تارهای بین دو بطن و در انتهای استراحت عمومی نیز فعالیت گره اول برای ایجاد پیام تحریک انقباض دهلیزی مشاهده می‌شوند (*پس در هر دو، فعالیت گره‌ها دیده می‌شود*).

B ۳۰ ۱ ترکیبی گیاه آزولا با **سیانوباکتری** همزیستی می‌کند. این باکتری هم قدرت تثبیت نیتروژن و کربن دارد و هم با انرژی‌گیری رنگیزهٔ **کلروفیل a** خود در فتوسنتز به تجزیهٔ آب و تولید O_2 می‌پردازد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** ریشهٔ گیاه سویا با **ریزوبیوم‌ها** همزیستی می‌کند که این باکتری‌ها ضمن تثبیت نیتروژن به تولید **آمونیوم** می‌پردازند نه نیترات! | **گزینهٔ (۳):** **زنبور** برای گیاه آکاسیا گرده‌افشانی می‌کند ولی حمله به گیاهان دارزی و سایر جانداران توسط **مورچه‌های** روی آکاسیا انجام می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** قارچ **جیبرلا** سبب رشد دانهٔ رست برنج می‌شود که جاندار یوکاریوتی با **سه** نوع رنابسپاراز می‌باشد.

C ۳۱ ۳ ترکیبی موارد (الف)، (ب) و (ج) در مورد مرحلهٔ **پروفاز میوز ۱** که مد نظر سؤال است، صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف درست است. فولیکول‌های جنینی در پروفاز میوز ۱ متوقف شده که می‌تواند زمان تبادل قطعه و کراسینگ‌اور باشد ولی در کراسینگ‌اور این تبادل بین کروماتیدهای غیرخواهری از کروموزوم‌های **همتا** رخ می‌دهد. در حالی که تبادل قطعه بین کروموزوم‌های غیرخواهری که روی جفت کروموزوم همتا قرار ندارند، نوعی جهش بزرگ از نوع جابه‌جایی به حساب می‌آید و می‌تواند در مراحل مختلف تقسیم انجام شود (*کراسینگ‌اور، نوعی جهش محسوب نمی‌شود*). | ب درست است. در این مرحله، کراسینگ‌اور رخ می‌دهد که از عوامل **حفظ** گوناگونی جمعیت‌ها می‌باشد. | ج درست است. مجموع وقایع **پروفاز** و **پرومتافاز** در مرحلهٔ پروفاز میوز ۱ انجام می‌شود. | د نادرست است. قرارگیری تترادها در استوای یاخته در مرحله **متافاز میوز ۱** سبب گوناگونی گامتی می‌شود ولی در پروفاز ۱ فقط تشکیل تترادها صورت می‌گیرد.

B ۳۲ ۳ دقت کنید که خون دارای دو بخش پلاسما (*خونابه*) و یاخته‌ای می‌باشد. پلاسما برخلاف گویچهٔ قرمز (*هماتوکریت*) و بخش یاخته‌ای خون، بیش از نیمی از حجم خون افراد عادی را شامل می‌شود. دقت کنید که انتقال دارو توسط **پلاسما** ولی بیشتر انتقال O_2 توسط گویچهٔ قرمز صورت می‌گیرد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: هر دو مورد توسط پلاسما صورت می‌گیرند. | **گزینهٔ (۲)**: گویچهٔ قرمز قدرت ذخیرهٔ آهن در هموگلوبین دارد که در بخش یاخته‌ای قرار دارد. در این بخش، گویچه‌های سفید به دفاع از بدن می‌پردازند در حالی که گلوبولین‌ها و پروتئین‌های دفاعی پلاسما نیز در ایمنی بدن نقش دارند. | **گزینهٔ (۴)**: گویچهٔ قرمز (*خون بصر*) برخلاف خوناب، سبب یکسان کردن دما نمی‌شوند.

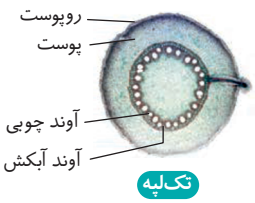
C ۳۳ ۳ فقط مورد (ب) صحیح است.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. طبق توضیحات کتاب درسی، یون اکسید تولید شده الزاماً منجر به تولید مولکول آب نمی‌شود، بلکه ممکن است به صورت یک رادیکال آزاد در یاخته باشد. | (ب) درست است. دقت کنید در میتوکندری جابه‌جایی یون‌های هیدروژن در دو سوی غشا به‌طور دائم صورت می‌گیرد. | (ج) نادرست است. دقت کنید اگر الکترون‌ها مربوط به تجزیهٔ $FADH_2$ باشند، از یکی از پروتئین‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون عبور نمی‌کنند. | (د) نادرست است. دقت کنید آخرین بخش زنجیرهٔ انتقال الکترون، الکترون‌ها را به اکسیژن مولکولی می‌رساند و پروتئین ATPساز جزء زنجیره محسوب نمی‌شود.

C ۳۴ ۳ ترکیبی این مرد گروه خونی $ABDd$ دارد که سه ژن A، B و D آن به تولید عوامل سطحی در گویچهٔ قرمز برای گروه‌های خونی AB و Rh مثبت می‌پردازد. در این مرد، نصف اسپرم‌ها می‌توانند به صورت Ad یا Bd باشند که ژن d غیرفعال دارند (*این مرد قادر به تولید چهار نوع اسپرم مختلف از نظر این صفات می‌باشد*). دقت کنید که در متن سؤال از چهار نوع ژن حرف زده است و به همین دلیل نمی‌توانید فرد را $ABDD$ در نظر بگیرید چون در این حالت، سه نوع ژن دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: قطعاً برای هر دو صفت ناخالص است. | **گزینهٔ (۲)**: در گروه خونی ABO، هیدرات کربن در سطح گویچهٔ قرمز قرار می‌گیرد (*نه پروتئین!*). | **گزینهٔ (۴)**: ژن‌های این دو نوع گروه خونی روی کروموزوم‌های غیرهمتای شمارهٔ ۱ و ۹ قرار دارند و قادر به تبادل قطعه با هم و عمل کراسینگ‌اور نمی‌باشند. کراسینگ‌اور در ژن‌های قرار گرفته روی یک جفت کروموزوم **همتا** رخ می‌دهد.

C ۳۵ ۳ ترکیبی شکل ترسیمی از برگ یک گیاه تک‌لپه است. در برش عرضی ریشهٔ گیاهان تک‌لپه، طبق شکل، آوندهای آبکش بلافاصله در خارج آوندهای چوبی قرار گرفته‌اند.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: این گیاه دارای یاخته‌های غلاف آوندی کلروپلاست‌دار و فتوسنتزکننده است در نتیجه از گیاهان C_4 است. گیاهان C_4، هر دو مرحلهٔ تثبیت کربن خود را هنگام روز یعنی در زمانی که روزنه‌های هوایی برای ورود کربن دی‌اکسید باز هستند، انجام می‌دهند. | **گزینهٔ (۲)**: اگر ژنوتیپ ذخیرهٔ دانه $AAaBBB$ باشد، ژنوتیپ یاختهٔ دوهسته‌ای به‌طور حتم $AABB$ بوده است در نتیجه ژنوتیپ گامت نر aB بوده است. | **گزینهٔ (۴)**: گیاهان تک‌لپه، رشد پسین ندارند در نتیجه پیراپوست و عدسک نیز ندارند.

B ۳۶ ۳ در چشم **نزدیک‌بین**، کرهٔ چشم بزرگ‌تر شده و فاصلهٔ عدسی تا نقطهٔ کور زیاد می‌باشد. برای اصلاح این بیماری باید از عینک **واگرا** استفاده کرد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: افراد دوربین، برای اصلاح چشم باید از عینک **همگرا** استفاده کنند تا به همراه همگرایی عدسی چشم، بتوانند تصویر اجسام **نزدیک** را از پشت شبکیه به روی شبکیه منتقل کنند (*عدسی چشم، همواره سبب همگرایی نور می‌شود*). | **گزینهٔ (۲)**: در آستیگماتیسم، پرتوهای نور در روی یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی‌شوند. | **گزینهٔ (۴)**: در **پیرچشمی**، تطابق عدسی و انعطاف‌پذیری آن کاهش یافته و دشوار شده است.

C ۳۷ ۴ در این زوج، زن خانواده در هر دو بیماری **نهفته** فوق به صورت ناقل X^HX^hFf می‌باشد ولی مرد خانواده فقط در صفت فنیل‌کتونوری، ناقل (Ff) است (X^HYFf) و چون سالم است، نمی‌تواند الل هموفیلی را داشته باشد. قطعاً فرزند مورد نظر **پسری** هموفیل و فنیل‌کتونور با ژنوتیپ X^hYff بوده است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. چون پدر خانواده از نظر هموفیلی سالم است، پس دختر بیمار آن‌ها فقط مبتلا به فنیل‌کتونوری (ff) بوده است ولی می‌تواند در مورد صفت انعقاد خون (*هموفیلی*)، کاملاً سالم و خالص X^HX^H بوده باشد. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. اگر فرزند را X^HYFF در نظر بگیریم، پسری است که در هر دو صفت، سالم و فاقد الل بیماری می‌باشد. در این صورت دو فرزند اول، پسر به دنیا آمده‌اند (*پسر بودن فرزند اول در فرض سؤال وجود دارد*). | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. دختر سالمی که در هر دو بیماری فوق **ناقل** X^HX^hFf است، دارای دو الل f و X^h بیماری بوده و می‌تواند تخمکی به صورت X^hf با دو الل بیمار بسازد. | **گزینهٔ (۴)**: درست است. در این خانواده، دختر هموفیل به دنیا نمی‌آید (*چون پدر سالم است*) و فرزندی که دو بیماری دارد، **قطعاً پسر بوده است** که به صورت X^hYff می‌باشد. این پسر بعد از بلوغ در هر میوز خود ۴ گامت ایجاد می‌کند.

C ۳۸ ۳ خروج $tRNA$ها در مرحلهٔ طویل شدن، از جایگاه E و در مرحلهٔ پایان از جایگاه P صورت می‌گیرد ولی جایگاه پذیرندهٔ عامل آزادکنندهٔ پلی‌پپتید، در جایگاه A به شناسایی کدون پایان می‌پردازد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: آمینواسید آغاز ترجمه، همان متیونین آغازین است، که برای تشکیل پیوند پپتیدی به جایگاه A می‌رود. | **گزینهٔ (۲)**: منظور **جایگاه A** می‌باشد که به‌جز AUG اول، سایر AUGها ابتدا به آن وارد و ترجمه می‌شوند. | **گزینهٔ (۴)**: به جایگاه E، هیچ‌گاه آمینواسید وارد نمی‌شود ولی به‌جز آخرین $tRNA$، سایر رناهای ناقل با شکسته شدن پیوند هیدروژنی از جایگاه E خارج می‌شوند.

B ۳۹ ۴ ترکیبی شبکهٔ مویرگی کلافک بین دو سرخرگ آوران و وابران قرار گرفته است. این دو رگ از نظر غلظت مواد آلی حل شده در خود نظیر اوره با هم تفاوت دارند چون در کلافک، تراوش زیادی رخ داده است و بسیاری مواد از خون خارج شده‌اند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در تمام رگ‌های با خون روشن، گویچه‌های قرمز در حمل بیشترین درصد اکسیژن خون نقش دارند. | **گزینهٔ (۲)**: این سرخرگ‌ها جزء سرخرگ‌های کوچک طبقه‌بندی می‌شوند که در صورت افزایش کربن دی‌اکسید خوناب دچار گشادشدگی و افزایش قطر می‌شوند. | **گزینهٔ (۴)**: سرخرگ آوران با تراوش و سرخرگ وابران با ترشح در مویرگ‌های پس از آن‌ها در ورود گروهی از مواد دفعی خون به ادرار نقش دارند.

B ۴۰ ۳ ترکیبی سؤال در مورد زنبورهایی است که مسئول گرده‌افشانی گیاه آکاسیا هستند. زنبورها ضمن ترشح فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی، به وسیلهٔ گیرنده‌های نوری چشم خود، پرتوهای فرابنفش را تشخیص می‌دهند (*البته توجه داشته باشید که تشخیص با مغز است و این گیرنده‌ها صرفاً وسیله‌اند*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: یک طناب عصبی شکمی در طول بدن حشرات کشیده شده است. مغز تشکیل شده از چند گرهٔ به هم جوش خورده است نه تنها دو گره! | **گزینهٔ (۲)**: دقت کنید دستگاه عصبی مرکزی این اطلاعات را یکپارچه می‌کند (*نه چشم مرکب*). چشم مرکب دارای واحدهای بینایی است. | **گزینهٔ (۴)**: زنبورهای ماده دیپلوئیدند و ممکن است کراسینگ‌اور بین دو کروموزوم همتا رخ دهد. در این صورت جهش (*تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای مادهٔ وراثتی*) محسوب نمی‌شود.

B ۴۱ (۱) فقط مورد (ج) نادرست است.

تله‌های تستی **الف** درست است. در مسیر انعکاسی عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، در مادهٔ خاکستری نخاع به ازای هر سه سیناپس تحریکی، یک سیناپس بازدارنده وجود دارد. | **ب** درست است. در این مسیر برخی از نورون‌های رابط، ناقل عصبی مهاری و برخی ناقل تحریکی می‌سازند و ترشح می‌کنند. | **ج** نادرست است. نورون حرکتی که به ماهیچهٔ سه‌سر متصل است، دارای پتانسیل عمل و پیام عصبی نمی‌باشد. چون قبلاً توسط نورون‌های رابط، مهار شده‌اند و دارای پتانسیل آرامش هستند (*پیام مهاری درون یک رشتهٔ عصبی دیده نمی‌شود*). | **د** درست است. در این انعکاس، سیناپس و ناقل مهاری در مسیر به استراحت درآوردن ماهیچهٔ سه‌سر وجود دارد.

B ۴۲ (۲) هورمون **اتیلن** سبب تولید لایهٔ جداکنندهٔ برگ از شاخه می‌شود ولی بسته شدن روزنه‌های هوایی در محیط خشک، از کارهای هورمون **آبسیزیک اسید** است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: دو هورمون اکسین و جیبرلین، سبب رشد طولی یاخته و درشت کردن میوه می‌شوند که **اکسین** با چیرگی رأسی، مانع رشد جوانهٔ کناری و تولید شاخه و برگ می‌شود. | **گزینهٔ (۳)**: هورمون جیبرلین در هر دو کار نقش دارد (*قضیهٔ کاشت برنج‌های ژاپنی را که فراموش نکرده‌اید!*). | **گزینهٔ (۴)**: سیتوکینین در جوانهٔ کناری تولید می‌شود که در پیر شدن اندام‌های **هوایی** اثر تأخیری دارد.

B ۴۳ (۲) **ترکیبی** در فرد مبتلا به ایدز همانند فرد مبتلا به دیابت نوع ۲، مقاومت بدن کاهش می‌یابد و احتمال ابتلا به بیماری‌های واگیر بالا می‌رود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: دقت کنید! انتقال ویروس ایدز (*نقص ایمنی اکتسابی*) از راه اشک و بزاق (*کنترل ترشح آن‌ها توسط پل مغزی صورت می‌گیرد*) اثبات نشده است. در نتیجه نمی‌توان گفت پل مغزی در انتقال این بیماری به فرد سالم مؤثر است. | **گزینهٔ (۳)**: در بیماری ایدز، فعالیت لنفوسیت‌های B نیز مختل می‌شود در نتیجه ترشح پادتن کاهش می‌یابد. پادتن‌ها سبب افزایش فعالیت پروتئین‌های مکمل و افزایش فاگوسیتوز عوامل بیگانه توسط ماکروفاژها می‌شوند پس این موارد هم متأثر از کاهش پادتن، کاهش می‌یابند. | **گزینهٔ (۴)**: دقت کنید! دنای حلقوی متصل به غشای یاخته از ویژگی‌های باکتری‌هاست در حالی که عامل ایدز نوعی ویروس است.

C ۴۴ (۴) تمام موارد درست هستند.

تله‌های تستی **الف** در خوگیری جانور یاد می‌گیرد به محرک‌هایی که برای او سود یا زیانی ندارد کمتر پاسخ دهد یا اصلاً واکنشی نشان ندهد و این رفتار باعث می‌شود جانور انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های مهم‌تر حفظ کند و همچنین در پدیدهٔ سازش گیرنده‌ها پاسخ به برخی محرک‌ها کاهش می‌یابد یا اصلاً تحریکی در گیرنده صورت نمی‌گیرد و پیام کمتری به مغز ارسال می‌شود (*یا اصلاً ارسال نمی‌شود*). همان‌طور که می‌دانیم پاسخ به محرک‌ها نیازمند صرف انرژی است و وقتی پاسخی داده نمی‌شود انرژی جانور حفظ می‌شود. | **ب** نقش‌پذیری نوعی یادگیری است که در دورهٔ مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شود و پژوهشگران می‌کوشند از آن جهت حفظ گونه‌های در معرض انقراض استفاده کنند. | **ج** ترشح بزاق در سگ نوعی رفتار غریزی و یک بازتاب طبیعی است. | **د** در شرطی شدن فعال همانند حل مسئله جانور از خاطرات گذشته خود برای انجام رفتاری، بهره می‌برد و اگر از این اطلاعات برای انجام رفتار تکراری کمک گیرد، شرطی شدن فعال است و اگر از این اطلاعات به‌طور آگاهانه برای حل مشکل جدیدی باشد، یادگیری از نوع حل مسئله است.

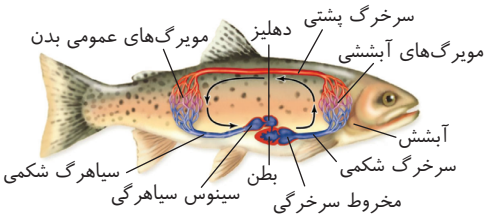
B ۴۵ (۳) در آزمایش مزلسون و استال دریافتیم که در روش غیرحفاظتی، همهٔ دناها یک چگالی خواهند داشت و چگالی‌شان به مرور کاهش می‌یابد (*چون در محیطی با نیتروژن ۱۴ قرار دارند*) اما هیچ‌گاه به بالاترین و پایین‌ترین بخش لوله نخواهند رسید. در روش نیمه‌حفاظتی هم هیچ دنای سنگین‌تری ایجاد نمی‌شود و از زمان ایجاد نسل اول به بعد، نخواهیم توانست دنایی در انتهای لوله مشاهده کنیم.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در آزمایش چارگاف اثبات شد که برابری نسبت پورین به پیریمیدین در هر دنایی وجود دارد و این موضوع ارتباطی به شیوهٔ همانندسازی ندارد. | **گزینهٔ (۲)**: هم در مدل حفاظتی و هم در مدل نیمه‌حفاظتی در نسل اول، رشته‌های حاوی ^{15}N، نیمی از رشته‌ها هستند (*قید «برخلاف» اشتباه است*). | **گزینهٔ (۴)**: اگر مدل همانندسازی به صورت حفاظتی بود در نسل اول، دناهایی با دو رشتهٔ سنگین و دناهایی با دو رشتهٔ سبک می‌داشتیم. در نسل دوم هم به همین شکل با این تفاوت که ضخامت لایهٔ سبک بیشتر می‌شد. اما توجه کنید که در روش غیرحفاظتی هم در نسل دوم دو لایه مشاهده می‌شود که از این نظر با روش حفاظتی مشابه است.

C ۴۶ (۴) **ترکیبی** همهٔ موارد عبارت صورت سؤال را به **نادرستی** تکمیل می‌کنند.

تله‌های تستی **الف** پروتئین‌های تعیین‌کننده گروه خونی در غشای گویچه‌های قرمز خون یافت می‌شوند. توجه داشته باشید که همهٔ این یاخته‌ها نهایتاً در کبد یا طحال از بین نمی‌روند مثلاً در زنی بالغ و سالم در ابتدای دورهٔ جنسی مخلوطی از خون و بافت‌ها از بدن خارج می‌شود. | **ب** به‌طور مثال گیرنده‌های آنتی‌ژنی موجود در سطح غشای لنفوسیت‌های B نوعی **گیرنده** محسوب می‌شوند که پس از اینکه این یاخته‌ها تقسیم شده و یاخته‌های پادتن‌ساز را ایجاد می‌کنند دیگر این پروتئین‌ها در ساختار غشا قرار نخواهند داشت و یاخته‌های پادتن‌ساز فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژنی خواهند بود. | **ج** در زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری چهارمین جزء زنجیره تنها با لایهٔ بیرونی غشا در تماس است ولی می‌تواند در جابه‌جایی و انتقال الکترون‌های پرانرژی نقش داشته باشد. | **د** آنزیم ATP ساز غشای میتوکندری نیز نوعی پروتئین غشایی با نقش **آنزیمی** می‌باشد که در مصرف مولکول آب همراه با ایجاد ATP نقش ندارد.

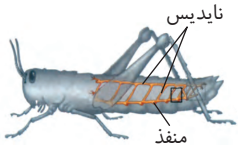
C ۴۷ (۴) **ترکیبی** منظور گزینهٔ (۴)، ماهی است که خط جانبی دارد. با توجه به شکل سینوس سیاهرگی، عقب‌تر از دهلیز، بطن و مخروط سرخرگی می‌باشد.

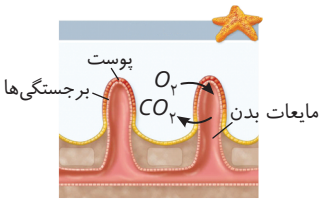


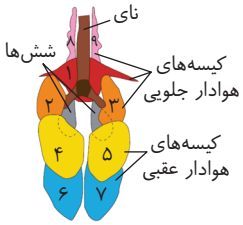
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: درست است. با توجه به شکل صحیح است.

گزینهٔ (۲): درست است. با توجه به شکل آبششی‌های پوستی ستارهٔ دریایی مشاهده می‌کنید که پوست فقط در برخی جاها با آبششی‌ها در تماس است.

گزینهٔ (۳): درست است. پرنده منظور سؤال است که به هر شش ۴ کیسهٔ هوادار اختصاصی با اندازهٔ متفاوت وارد می‌شود ولی یک کیسهٔ هوادار نیز برای دو شش مشترک است.







A ۴۸ ۴ فقط گزینهٔ (۴) عبارت را به درستی تکمیل می‌کند. برخی *RNA*ها می‌توانند در یاختهٔ نقش **آنزیمی** داشته باشند و سرعت انجام واکنش را زیاد کنند. هر آنزیم برای عمل نیاز به جایگاه فعال **اختصاصی** دارد. از طرفی قطعاً می‌دانید که هر آنزیمی سبب کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها می‌شود.

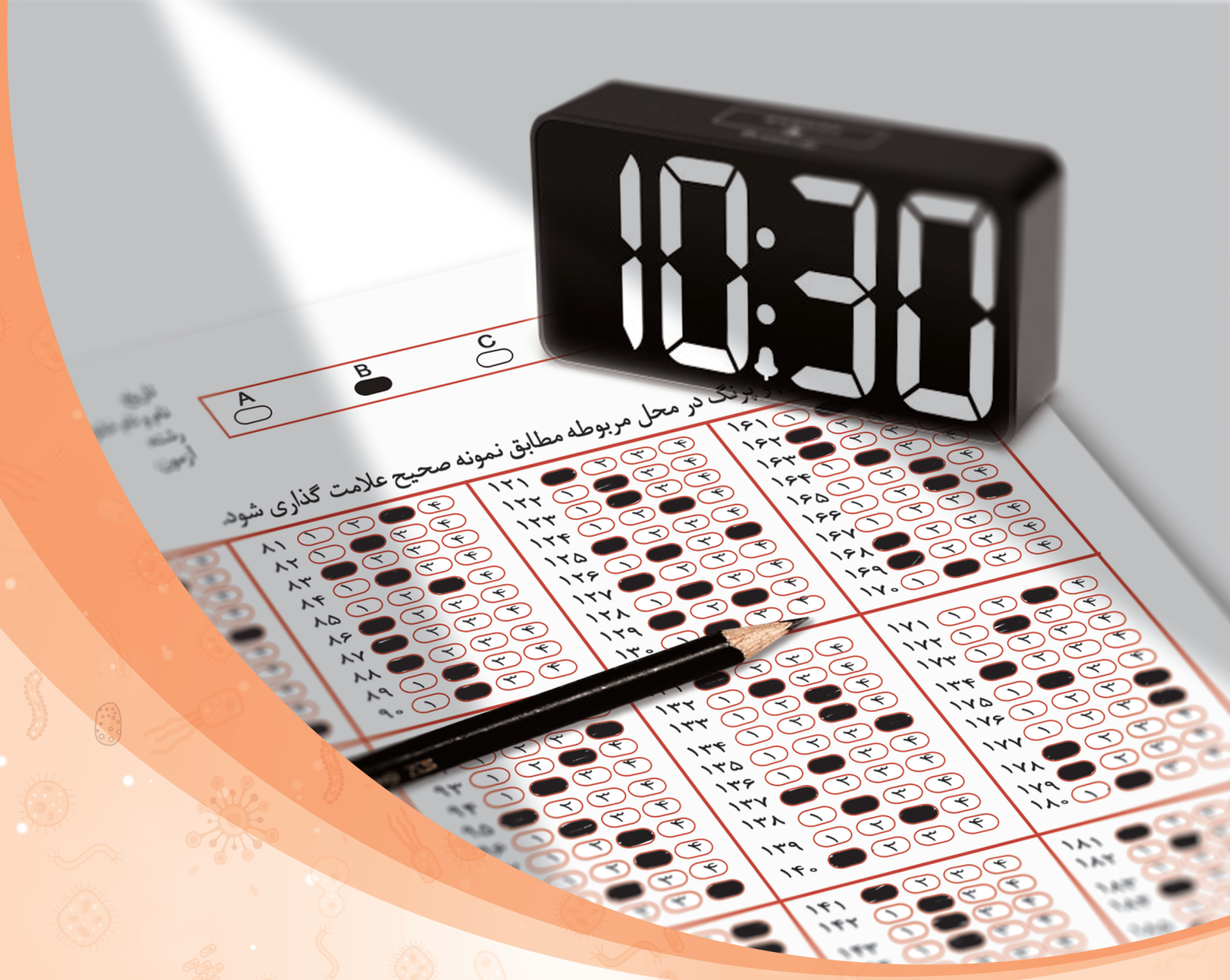
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. این عمل را *mRNA* انجام می‌دهد ولی ممکن است در یاختهٔ **پروکاریوت** تولید شود که هسته ندارد. | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. هر نوع *RNA* از روی کل یک رشتهٔ یک ژن ساخته می‌شود چون ژن فقط به قسمتی گفته می‌شود که قرار است تمام طول آن رشته، رونویسی شود. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. منظور *rRNA* است که در ساختار رناتن وجود دارد (*به‌طور معمول RNA رناتن در یاخته‌های تازه تقسیم شده که وارد مرحلهٔ G_1 شده‌اند، بسیار فعال می‌باشد نه یاختهٔ «در حال» تقسیم*).

B ۴۹ ۴ در این تست، بخش روشن، قسمت روشن بین دو هرم و بخش تیره همان هرم‌ها هستند. در هر دو بخش درونی‌ترین قسمت به سمت **لگنچه** است که در بازجذب و ترشح نقشی ندارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** هرم فقط بخش تیره مورد نظر می‌باشد. مجموع این دو بخش، لپ‌ها را می‌سازد. | **گزینهٔ (۲):** قاعدهٔ هرم به سمت بخش قشری است ولی بخش قیف‌مانند لگنچه در رأس هرم است. | **گزینهٔ (۳):** اولین انشعابات سرخرگ و سیاهرگ‌های کلیه در بین هرم‌ها یعنی بخش‌های تیره‌تر می‌باشد.

C ۵۰ ۴ ترکیبی در لولهٔ گوارش، دو نوع حرکت کرمی‌شکل و قطعه‌قطعه‌کننده را شاهد هستیم. در خصوص این حرکات، همهٔ عبارت‌های داده شده، نادرست هستند.

تله‌های تستی الف در حرکت کرمی برخلاف حرکت قطعه‌قطعه‌کننده، یک حلقهٔ انقباضی مشاهده می‌شود اما با توجه به اینکه این حرکت از حلق آغاز می‌شود، در آغاز مسیر خود (*حلق و ابتدای مری*)، تحت کنترل اعصاب خودمختار (*اعصاب حرکتی همیشه فعال و ناخودآگاه*) نیست. | ب در شکل کتاب می‌بینیم که با انقباض چند نقطه در روده، غذا خردتر می‌شود و در مرحلهٔ بعد، فواصل بین نقاط قبلی منقبض می‌شوند، پس لزوماً تعداد نقاط منقبض بیشتر یا کمتر نمی‌شود. | ج بلع غیرارادی در حلق شروع می‌شود اما شبکهٔ یاختهٔ عصبی از مری در لولهٔ گوارش دیده می‌شود و در دهان و حلق نیست؛ پس در این محل، تحریک یاخته‌های شبکه صورت نمی‌گیرد. | د حرکت کرمی که در میزنای هم وجود دارد و سبب انتقال ادرار از کلیه به مثانه می‌شود، در حرکت دادن مواد غذایی نقش دارد اما هنگامی که به یک بندارهٔ بسته برسد، فقط نقش مخلوط‌کنندگی دارد. در معده که اندام کیسه‌ای‌شکلِ لولهٔ گوارش است (*کیسهٔ صفرا، کیسهٔ دیگری است که یک اندام گوارشی است اما جزء لوله نیست*)، پیلورِ بسته، نقش مخلوط‌کنندگی را به وجود می‌آورد اما توجه داشته باشید که ماهیچهٔ بنداره حلقوی است ولی خود یاخته‌های بنداره، حلقوی نیستند و دوکی‌شکل‌اند.



پاسخ تست‌های طبقه‌بندی شدهٔ کنکورهای سراسری

تست‌های سراسری	تعداد
زیست‌شناسی دهم	۱۳۳
زیست‌شناسی یازدهم	۲۵۹
زیست‌شناسی دوازدهم	۲۰۸
مجموع تست‌ها	۶۰۰

پاسخ دهم

فصل اول دنیای زنده

B ۱ ۴) همهٔ موارد نادرست هستند.

تله‌های تستی (الف) پروتئین‌های مؤثر در انتشار تسهیل‌شده، برای عبور مواد از خود انرژی مصرف نمی‌کنند (*همچنین برخی پروتئین‌ها اصلاً نقش انتقالی ندارند*). | (ب) برخی پروتئین‌های غشایی، در عبور مواد از عرض غشای یاخته نقشی دارند. | (ج) همهٔ پروتئین‌های غشایی با کربوهیدرات‌ها در تماس نمی‌باشند و فقط برخی از آن‌ها در اتصال با زنجیره‌ای از کربوهیدرات‌ها قرار دارند. | (د) با توجه به شکل کتاب درسی، پروتئین‌های سطحی موجود در سطح **داخلی** غشای یاخته و همچنین پروتئین‌های انتقالی، نقشی در اتصال فیزیکی بین یاخته‌ها ندارند.

A ۲ ۱) بخش اعظم غشا از مولکول‌های **فسفولیپید** تشکیل می‌شود که در ساختار آن‌ها کانال دریچه‌دار وجود ندارد (*کانال‌ها پروتئینی هستند*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: فسفولیپیدها به دلیل داشتن دم آب‌گریز (*نه‌قطبی*)، نفوذپذیری زیادی نسبت به آب ندارند (*البته این به معنای عدم انتشار آب از بین آن‌ها نیست*). | **گزینهٔ (۴)**: **برخی** فسفولیپیدهای غشا با کربوهیدرات‌ها در اتصال هستند (*نه همه!*). | **گزینهٔ (۴)**: درشت‌مولکول‌ها با روش **درون‌بری** و **برون‌رانی** و با تشکیل ریزکیسه‌ها، به یاخته وارد و یا از آن خارج می‌شوند.

B ۳ ۴) همهٔ موارد صحیح هستند. ورود انواع مختلف مولکول‌ها ممکن است با روش‌های انتشار ساده، تسهیل شده، انتقال فعال و آندوسیتوز باشد.
به ترتیب برای فعالیت پمپ‌ها و مصرف انرژی در انتقال فعال عبارات (الف) و (ب) صحیح هستند. عبارت (ج) در مورد اسمز آب و عبارت (د) در مورد آندوسیتوز مواد صحیح می‌باشد.

فصل دوم گوارش و جذب مواد

A ۴ ۴) دقت کنید تبدیل پپسینوژن به پپسین در حضور اسید معده و خود پپسین صورت می‌گیرد که با پپسین زیادتر می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در هنگام بلع، زبان کوچک **بالا** می‌رود تا راه بینی بسته شود. | **گزینهٔ (۲)**: حرکت تخلیه‌ای معده با کشیدگی دیوارهٔ آن رابطهٔ **مستقیم** دارد چون هرچه مواد درون معده بیشتر باشند، معده تمایل بیشتری برای تخلیه کردن مواد دارد و به دلیل وجود مواد غذایی زیاد، کشیدگی دیوارهٔ آن هم بیشتر است. | **گزینهٔ (۴)**: همان‌طور که می‌دانید بندارهٔ انتهای مری، ماهیچه‌های حلقوی صاف است که در حالت عادی **منقبض و بسته** است و موقع بلع با هر حرکت کرمی به استراحت درآمده و باز می‌شود.

A ۵ ۴) ترکیبی در کیسه صفرا آنزیم لیپاز وجود ندارد و این آنزیم مربوط به لوزالمعده است!! البته صفرا به فعالیت آن کمک می‌کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: بافت پیوندی سست، کلاژن و سایر رشته‌ها را دارد. | **گزینهٔ (۲)**: رودهٔ بزرگ ترشح موسین و آنزیم دفاعی لیزوزیم دارد. | **گزینهٔ (۴)**: در شیرهٔ لوزالمعده، آنزیم پروتئاز غیرفعال است که در دوازدهه فعال می‌شود. با این عمل سایر آنزیم‌های لوزالمعده و خود جدار این اندام از بین نمی‌روند.

B ۶ ۳) در بدن انسان، معده، لوزالمعده، کولون پایین‌رو، طحال و بندارهٔ انتهای مری در سمت چپ بدن می‌باشند ولی کبد، کیسه صفرا، کولون بالارو، دوازدهه و رودهٔ کور در سمت راست قرار دارند.

A ۷ ۴) سکرتین و گاسترین، هر دو هورمون هستند که سکرتین با اثر بر بخش برون‌ریز لوزالمعده، باعث ترشح بیکربنات به دوازدهه شده تا کیموس اسیدی آن را خنثی کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: تحت اثر سکرتین، بیکربنات لوزالمعده وارد روده می‌شود (*نه خون!*). | **گزینهٔ (۲)**: هر هورمونی به خون وارد می‌شود البته قبل از آن وارد مایع بین بافتی می‌شود و انتقال هورمون از یاخته به خون، مستقیم نیست. | **گزینهٔ (۴)**: هیچ‌کدام محرک ترشح پروتئاز فعال نیستند و می‌دانید که سکرتین اصلاً بر ترشح آنزیم مؤثر نیست.

A ۸ ۳) چند بار سمت و سوی اندام‌های گوارشی را در تست‌ها دیده‌اید و می‌دانید که پیلور، رودهٔ کور و کولون بالارو در سمت راست بدن قرار دارند و بندارهٔ انتهای مری کولون پایین‌رو در سمت چپ قرار دارد.

A ۹ ۲) هورمون سکرتین از یاخته‌های جدار دوازدهه در هنگام ورود کیموس معده به دوازدهه، به خون ترشح می‌شود و باعث افزایش ترشح بیکربنات از لوزالمعده به رودهٔ باریک در بخش دوازدهه می‌شود تا حالت اسیدی کیموس را کمتر کند. سایر عبارات در مورد عدم انتقال بیکربنات لوزالمعده به خون و یا کار سکرتین هستند که می‌دانید لوزالمعده پروتئاز فعال ترشح نمی‌کند و این هورمون اثری بر ترشح اسید ندارد.

B ۱۰ ۲) آنزیم پپسین معده، آغازکنندهٔ گوارش پروتئین‌ها به پپتیدهای کوچک می‌باشد (درستی گزینهٔ (۱)) که از غدد سراسر معده ترشح می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۲)). این پروتئازها ابتدا غیرفعالند و توسط HCl مترشحه از یاخته‌های کناری و یا پپسین‌ها فعال می‌شوند (درستی گزینهٔ (۳)). هورمون گاسترین می‌تواند هم ترشح اسید معده را زیاد کند و هم ترشح پپسینوژن را بالا ببرد که هر دو در شکل‌گیری پپسین نقش دارند (درستی گزینهٔ (۴)).

B ۱۱ ۴) آنزیم پپسین که روند تجزیهٔ پروتئین‌ها از جمله کلاژن گوشت را آغاز می‌کند، با اثر HCl ترشحی از یاخته‌های کناری روی پپسینوژن، فعال می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: پپسین در معده تولید می‌شود و نه روده. | **گزینهٔ (۲)**: پپسین توسط غدد سرتاسر معده ترشح می‌شود. همین‌طور که پیشتر هم دیدید، باید مواظب تفاوت دریچه و بندارهٔ هم باشید (*بندارهٔ پیلور صحیح است*). | **گزینهٔ (۴)**: پپسین، توانایی ایجاد آمینواسید از پروتئین‌ها را ندارد و پروتئین‌ها را صرفاً به مولکول‌های کوچک‌تری تبدیل می‌کند.

B ۱۲ ۴ **تشریحی** آنزیم‌های گوارشی موجود در رودهٔ باریک، یا از غدد پوششی لوزالمعده و یا از لایهٔ مخاطی پوششی خود روده و یا همراه کیموس به روده آمده و از معده منشأ گرفته‌اند که یاخته‌های سازندهٔ آن‌ها همگی بافت پوششی با فضای بین‌یاخته‌ای کم و در تماس با غشای پایه می‌باشند.

نکته

۱) فقط پروتئاز لوزالمعده در رودهٔ باریک فعال می‌شود و سایر آنزیم‌های گوارشی آن در همان لوزالمعده فعال بوده‌اند ولی چون غذا در لوزالمعده وارد نمی‌شود، فعالیت آن‌ها در دوازدهه انجام می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۱)).

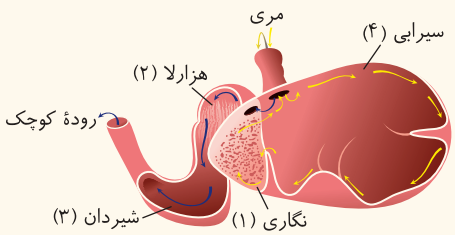
۲) آنزیم‌های موجود در رودهٔ باریک می‌توانند بدون ورود صفرا و از خود یاخته‌های جدار رودهٔ باریک و یا از معده و مجرای اختصاصی لوزالمعده به داخل روده آمده باشند (نادرستی گزینه‌های (۲) و (۳)).

B ۱۳ ۱ **تشریحی**

نکته

۱) در مرحلهٔ اول هر نوع تنفس یاخته‌ای یا همان قندکافت، بدون O_2 مقدار کمی ATP تولید می‌شود (درستی گزینهٔ (۱)). در شکل قسمت (۱) نگاری، (۲) هزارلا، (۳) شیردان و (۴) سیرابی است ولی شیردان گوارش سلولز ندارد چون کتاب گفته آنزیم‌های خود جانور، گوارش انجام می‌دهند (نه آنزیم‌های باکتری) (نادرستی گزینهٔ (۲)).

۲) در نشخوارکنندگان، غذای دوباره جویده شده، پس از نشخوار نیز وارد سیرابی و نگاری می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۳)) و جذب نیز در رودهٔ باریک و پس از شیردان آغاز می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۴)) (اگر جذبی هم باشد، جذب آب است که در هزارلا است).



C ۱۴ ۳ **تشریحی** موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند. آنزیم‌های درون روده همگی از بافت پوششی غدد و پوششی جدار روده آزاد می‌شوند که همگی فضای بین‌یاخته‌ای اندکی دارند (درستی ج) ولی فقط پروتئاز لوزالمعده غیرفعال وارد روده می‌شود (نادرستی الف) فقط آنزیم‌های لوزالمعده همراه صفرا وارد می‌شوند ولی آنزیم‌های خود روده مجزا وارد می‌شوند (نادرستی ب). آنزیم‌های خروجی از یاخته‌های مختلف به علت بزرگ بودن، با برون‌رانی و صرف انرژی وارد رودهٔ باریک می‌شوند (نادرستی د).

B ۱۵ ۱ گوارش سلولز در سیرابی نشخوارکنندگان و رودهٔ بزرگ انسان صورت می‌گیرد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** هزارلا آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند (بدون دانستن نکات است که اصلاً در کتاب شما وجود ندارد، از همان ابتدا این گزینه رد می‌شود). | **گزینهٔ (۳):** سیرابی محل اصلی گوارش میکروبی سلولز است ولی نشخوارکنندگان اصلاً آنزیم‌های جانوری برای گوارش سلولز ندارند. | **گزینهٔ (۴):** ملخ نیز گیاه‌خوار است پس نیاز به تجزیه سلولز تا قبل از معده برای جذب دارد (قید مناسب، «همانند» است).

B ۱۶ ۱ منظور سؤال بررسی **چینه‌دان** یا هر بخش ذخیره‌کنندهٔ غذا به مدت طولانی، در جانداران دارای آن است. چینه‌دان ملخ در بالای غدد بزاقی آن قرار دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** سیرابی گوسفند باعث کمتر کردن دفعات تغذیه می‌شود اما هزارلای آن آبگیری می‌کند. | **گزینهٔ (۳):** کیسهٔ گوارشی هیدر فاقد بخش دندانه‌دار است همچنین کیسهٔ گوارش هیدر، ویژگی‌ای که در صورت سؤال ذکر شده را ندارد. | **گزینهٔ (۴):** چینه‌دان پرندهٔ دانه‌خوار مواد درون خود را به معدهٔ لوله‌ای‌شکل جانور منتقل می‌کند اما بخش عقبی معده، سنگدان است.

A ۱۷ ۴ دستگاه عصبی روده‌ای با اعصاب خودمختار که دارای شاخه‌های هم‌حس و پادهم‌حس است، در ارتباط می‌باشد. (از این تست دو نکته به یاد داشته باشید که فقط «دستگاه عصبی روده‌ای»، فقط نادرستی نیست و این دستگاه از مری تا انتهای روده کشیده شده است و مختص روده نمی‌باشد.)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** این دستگاه هم تحرک و هم ترشح لولهٔ گوارش از مری تا مخرج را کنترل می‌کند. | **گزینهٔ (۲):** این شبکه علاوه بر لایهٔ زیرمخاط، در لایهٔ ماهیچه‌ای هم قرار دارد. | **گزینهٔ (۳):** شبکهٔ عصبی روده‌ای همچنین می‌تواند مستقل یا همراه با اعصاب خودمختار فعالیت کند.

B ۱۸ ۳ **تشریحی** با توجه به اینکه بندارهٔ خارجی انتهای مخرج، فعالیت ارادی دارد، ماهیچه‌های آن از نوع اسکلتی هستند. پس این بنداره تحت کنترل اعصاب پیکری می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** بندارهای پیلور و انتهای مری برخلاف انتهای مخرج از نوع صاف با یاخته‌های تک‌هسته‌ای می‌باشد در حالی که بندارهٔ انتهایی مخرج، یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی چندهسته‌ای دارد. | **گزینهٔ (۲):** بندارهها، همگی طی انقباض بسته و طی استراحت باز می‌شوند تا مواد را عبور دهند. (توجه کنید که این ماده می‌تواند، جامد، مایع و یا گاز باشد.) | **گزینهٔ (۴):** استفراغ و بندارهٔ پیلور مدنظر طراح بوده است که البته کار ماهیچه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش، برگرداندن سریع غذا است نه کار بنداره! و این اشتباه در طراحی این تست بوده است. (البته دانش‌آموز دقیق در کنکور، وقتی این سؤال شمارش نیست باید منظور طراح را به‌راحتی حدس بزند.)

ویژگی بنداره	محل	نوع ماهیچهٔ حلقوی	عصب تحت کنترل
انتهای مری (کاردیا)	انتهای مری در اتصال با بالای معده (متمایل به چپ)	صاف غیرارادی	خودمختار
پیلور	انتهای معده در اتصال با دوازدهه (سمت راست)	صاف غیرارادی	خودمختار
انتهای رودهٔ باریک (بیشتر بدانید)	انتهای رودهٔ باریک در اتصال با رودهٔ کور (سمت راست)	صاف غیرارادی	خودمختار
داخلی مخرج	انتهای راست روده	صاف غیرارادی	خودمختار
خارجی مخرج	انتهایی ترین بخش راست روده	مخطط ارادی	پیکری

B **۱۹** **۴** مادهٔ مخاطی توسط حفرات و غدد معده تولید می‌شود. منظور سؤال اعمال لولهٔ گوارش تا انتهای **معده** می‌باشد (*گوارش نهایی در رودهٔ باریک است*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** گوارش نهایی کربوهیدرات‌ها در روده انجام می‌شود و آمیلاز بزاقی، صرفاً به این عمل کمک می‌کند و نمی‌تواند تولید مونوساکارید کند. | **گزینهٔ (۲):** تا انتهای معده، هنوز آمینواسید ایجاد نشده است (*فقط مولکول‌های کوچک‌تر از پروتئین شده‌اند*) و تولید آمینواسید در رودهٔ باریک است. | **گزینهٔ (۴):** گوارش کامل لیپیدها از جمله تری‌گلیسرید که فراوان‌ترین نوع آن در رژیم غذایی می‌باشد، در رودهٔ باریک انجام می‌شود.

B **۲۰** **۴** **ترکیبی** واضح است که مثلاً ترشحات بزاق در دهان ربطی به کلریدریک اسید معده ندارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** کمبود ترشح اسید، می‌تواند معلول وارد آمدن آسیب به مخاط معده باشد. مشکل در یاخته‌های کناری، علاوه بر کاهش تولید اسید معده، می‌تواند بر تولید عامل داخلی مؤثر باشد که این موضوع می‌تواند به کاهش جذب ویتامین B_{12} و نهایتاً کم‌خونی منجر شود. | **گزینهٔ (۲):** اسید معده در فعال کردن پروتئازها و تجزیه پروتئین غذا مؤثر است. | **گزینهٔ (۴):** شبکهٔ عصبی در ترشح غدد از مری تا مخرج نقش دارد.

B **۲۱** **۴** گوارش مکانیکی ملخ با اثر آرواره‌ها در خارج دهان شروع می‌شود و پس از آن در چینه‌دان نیز غذا نرم می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در معدهٔ گاو، شیردان به ترشح آنزیم گوارشی می‌پردازد ولی جذب آب در هزارلا صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۲):** سلولازهای حاصل از عمل باکتری‌ها در رودهٔ بزرگ انسان فعالیت می‌کنند (*ولی خود انسان، تولید سلولاز ندارد پس عبارت «سلولاز جانور» اشتباه است*). | **گزینهٔ (۴):** سنگدان پرنده قدرت ترشح آنزیم ندارد.

A **۲۲** **۳** یاخته‌های کبدی که صفرا می‌سازند، باید توانایی تولید نمک‌های صفراوی و فسفولیپید مخصوص آن را نیز داشته باشند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** پپسینوژن در یاخته‌های اصلی غدد معده تولید می‌شود (*نه پپسین!*) همچنین در معده کربوهیدرازی تولید نمی‌شود. | **گزینهٔ (۲):** یاخته‌های کناری غدد معده که کلریدریک اسید می‌سازند، توانایی تولید تری‌گلیسرید ندارند (*و برعکس در یاخته‌های چربی‌ساز نیز HCL نمی‌سازند*). | **گزینهٔ (۴):** کلسترول در غشای هر یاختهٔ جانوری وجود دارد ولی ساخت لیپوپروتئین‌های کم‌چگال (*LDL*) و پرچگال (*HDL*) فقط در یاخته کبدی انجام می‌شود.

B **۲۳** **۳** **ترکیبی** موارد (الف)، (ب) و (د) صحیح هستند. حتماً می‌دانید که پارامسی نوعی آغازی تک‌یاخته‌ای است که واکوئول‌های غذایی، گوارشی و دفعی برای گوارش دارد و نوعی نیز واکوئول انقباضی برای دفع مواد زائد و یون‌ها در جهت تنظیم فشار اسمزی خود دارد.

تله‌های تستی **الف** درست است. در واکوئول گوارشی، **آنزیم‌ها** مولکول‌هایی با عمل **اختصاصی** هستند. (*آنزیم‌ها کمک عمل اختصاصی دارند.*) | **ب** درست است. منظور واکوئول انقباضی است که به صورت نوعی واکوئول دفعی در دفع آب و یون اضافی نقش دارد. | **ج** نادرست است. پارامسی حفرهٔ دهانی دارد (*نه حفرهٔ گوارشی!*). | **د** درست است. در مورد واکوئول دفعی گوارشی که محتویات آن از منفذ دفعی خارج می‌شوند، صحیح است.

گوارش در جانداران مختلف

- **جذب از سطح یاخته یا بدن**
  - تک‌یاختگان از سطح یاخته هر ماده مورد نیازی را جذب می‌کنند.
  - کرم کدو پریاخته‌ای، دهان و دستگاه گوارش ندارد و از سطح بدن، مواد لازم را جذب می‌کند.
- **گوارش فقط به صورت درون‌یاخته‌ای**
  - **در آغازیان تک‌یاخته‌ای مثل پارامسی**
    - یک یاختهٔ مژک‌دار با حفرهٔ دهان یاخته‌ای و منفذ دفعی اختصاصی دارند.
    - حرکت مژک‌ها، غذا را از محیط به حفرهٔ دهانی منتقل می‌کند (*دهان ندارند*).
    - در انتهای حفرهٔ دهانی، غذا به صورت واکوئول غذایی با آندوسیتوز وارد یاخته می‌شود.
    - واکوئول غذایی فاقد آنزیم است و درون سیتوپلاسم حرکت می‌کند تا به لیزوزوم‌ها برسد.
    - از ادغام لیزوزوم‌ها و واکوئول غذایی، واکوئول گوارشی حاوی آنزیم‌های گوارشی ایجاد می‌شود.
    - مواد غذایی درون واکوئول گوارشی، تحت تأثیر آنزیم‌های لیزوزومی گوارش می‌یابند.
    - مواد مفید به مصرف یاخته رسیده و از واکوئول گوارشی خارج می‌شوند.
    - مواد دفعی در واکوئول باقی می‌مانند و واکوئول دفعی ایجاد می‌کنند.
    - محتویات واکوئول دفعی از راه اگزوسیتوز از منفذ دفعی یاخته خارج می‌شوند.
    - نوعی واکوئول دفعی به نام انقباض شونده برای دفع آب و یون‌های اضافی دارد.
    - ذره‌های غذا
    - حفرهٔ دهانی
    - واکوئول غذایی
    - کافنده‌تن، حاوی آنزیم‌های گوارشی
    - واکوئول دفعی
    - منفذ دفعی
  - **در جانوران پریاخته‌ای مثل اسفنج دیده می‌شود**
    - سامانهٔ تنظیم آب دارند.
    - یاختهٔ یقه‌دار تاژک‌دار در سطح داخلی دارند.
    - گوارش برون‌یاخته‌ای ندارند و شکل‌های مختلفی از یاخته دارد.
    - حفرهٔ گوارشی ندارد ولی حفرهٔ میانی دارد.

C **۲۴** **۴** **ترکیبی** طحال و آپاندیس اندام‌های لنفی هستند که خون خود را به‌طور مستقیم به قلب نمی‌ریزند، بلکه ابتدا به سیاهرگ باب وارد می‌کنند.

نکته

۱) از بخش انتهایی مری تا راست‌روده، همگی قسمت‌های لولهٔ گوارش به همراه طحال و لوزالمعده، خون خود را به سیاهرگ باب وارد می‌کنند.

۲) در تمام اندام‌های بدن، می‌توان تولید لنفوسیت‌های B را مشاهده کرد (*چطوری؟ وقتی عامل بیگانه‌ای وارد اندام می‌شه، یاخته‌های خاطره یا اولیه می‌تونن تقسیم شن و لنفوسیت‌های B و پادتن سازها رو به‌وجود بیارن! این نکته دو بار در کنکور ۱۴۰۰ مطرح شد.*)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** طحال در سمت چپ بدن و بالای کولون افقی قرار دارد. آپاندیس در سمت راست بدن و پایین کولون افقی قرار دارد. | **گزینهٔ (۲):** طحال و کبد به کمک ماکروفاژهای مخصوص خود گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده و پیر را از بین می‌برند و در آزادسازی آهن آن‌ها نقش دارند. | **گزینهٔ (۴):** این مورد دقت زیادی می‌خواد! مجرای لنفی با رگ لنفی تفاوت داره! این اندام‌ها ابتدا مواد خودشون رو به مویرگ لنفی، سپس به رگ لنفی و در نهایت به مجاری لنفی چپ و راست بدن تخلیه می‌کنن!

نکته

۱) طحال و آپاندیس هر دو در نهایت لنف خود را به مجرای لنفی چپ می‌ریزند و هر دو نیز خون خود را از راه سیاهرگ باب به کبد وارد می‌کنند.

۲) در بین رگ‌های لنفی، بزرگ‌ترین مجرا و بیشترین لنف بدن در مجرای لنفی چپ قرار دارد.

C ۲۵ ۲ ترکیبی با توجه به شکل داده شده، (۱): معده، (۲): لوله مالپیگی، (۳): روده و (۴): راست‌روده می‌باشد.
این سؤال کمی ایراد دارد. درسته که لولهٔ مالپیگی آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنه، اما طبق کتاب درسی رودهٔ ملخ هم آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنه! و جذب غذای این جانور در معده صورت می‌گیرد اما طراح محترم این گزینه رو صحیح گرفته ...

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** دقت کنید **باز**جذب آب و یون‌ها، فقط در راست‌روده ملخ رخ می‌ده اما توانایی جذب آب و یون‌ها رو تمام یاخته‌های زنده بدن این جانور دارن! راستی در لولهٔ مالپیگی، ترشح مواد به روده داریم (*نه بازجذب!*). | **گزینهٔ (۳):** همان‌طور که در گزینهٔ (۱) گفتم، تمام یاخته‌های زنده توانایی جذب آب و یون‌ها و کلاً مواد مورد نیازشون رو از مایع بین‌یاخته‌ای اطرافشون دارن. | **گزینهٔ (۴):** اوریک اسید ماده‌ای است که از سوخت‌وساز نوکلئیک اسیدها به دست می‌آید. با توجه به کتاب درسی، اوریک اسید به معده وارد نمی‌شود بلکه به روده و راست‌روده وارد شده تا از بدن دفع شود!

فصل سوم تبادلات گازی

A ۲۶ ۲ بیشترین مقدار کربن دی‌اکسید در خون به صورت بیکربنات HCO_3^- و بیشترین مقدار اکسیژن به وسیلهٔ هموگلوبین HbO_2 در خون حمل می‌شود.

B ۲۷ ۱ آنزیم کربنیک انیدراز در غشای گویچهٔ قرمز H_2O و CO_2 موجود در خوناب را ترکیب می‌کند و H_2CO_3 حاصل به H^+ و HCO_3^- یونیزه می‌شود. با مهار این آنزیم، HCO_3^- خون کاهش می‌یابد. این موضوع ارتباطی به میزان تولید کربن دی‌اکسید در بافت‌ها و ظرفیت حمل اکسیژن در خون ندارد. در این فرد به علت عدم تبدیل کربن دی‌اکسید به یون بیکربنات، فشار CO_2 خون افزایش می‌یابد.

B ۲۸ ۳ حبابک‌های تنفسی و نایژک‌ها فاقد غضروف می‌باشند ولی هر دو غشای پایه دارند. البته لازم به ذکر است که مژک در کیسه‌های حبابکی شش‌ها وجود ندارد در حالی که در نایژک دیده می‌شود.

B ۲۹ ۴ دیافراگم مهم‌ترین نقش را در تنفس آرام و عادی دارد که با انقباض و مسطح شدن آن، عمل دم را به همراه بالا رفتن جناغ و قفسهٔ سینه انجام می‌دهد. با استراحت و گنبدی (*غیرمسطح*) شدن این ماهیچه در بازدم، کیسه‌های حبابکی کم هوا شده و دنده‌ها نیز به پایین می‌آیند (نادرستی گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳)) **ولی در هنگام دم، مقداری از هوای جاری در مجاری به عنوان هوای مرده باقی می‌ماند.**

B ۳۰ ۴ دیافراگم مهم‌ترین عمل را در تنفس آرام و عادی دارد که مسطح شدن آن، هم‌زمان با دم می‌باشد که در همین هنگام، با انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، دنده‌ها به بالا و همانند جناغ به جلو می‌روند و کیسه‌های حبابکی باز شده ولی همیشه کمی از هوای جاری دمی در مجاری به عنوان هوای **مرده** در مجاری هادی باقی می‌ماند.

B ۳۱ ۴ ترکیبی پرندگان کارایی شش بالایی دارند و برای حرکت انرژی زیادی مصرف می‌کنند. برخی از آن‌ها که دانه‌خوار هستند، دارای سنگدان می‌باشند (*ولی ملخ سنگدان ندارد*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** معدهٔ پرندگانی که بین چینه‌دان و سنگدان است، **لوله‌ای‌شکل** است. | **گزینهٔ (۲):** کیسه‌های هوادار پرندگان در **خارج شش** قرار دارند. | **گزینهٔ (۳):** این ویژگی در این گزینه به دوزیست بالغ و تنفس پوستی اشاره دارد.

B ۳۲ ۴ منظور سؤال لایهٔ **زیرمخاطی** نای است که فاقد یاخته‌های استوانه‌ای مژکدار می‌باشد.
در زیرمخاط، غدد ترشحی، رگ‌های خونی و اعصاب (*برای تنظیم ترشح و تنظیم قطر مویرگ‌ها*) وجود دارند. این لایه از خارج به لایهٔ غضروفی - ماهیچه‌ای متصل می‌شود.

B ۳۳ ۳ در دم از نوع عادی و عمیق، ماهیچهٔ دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند که دیافراگم از حالت گنبدی به مسطح تبدیل می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** ماهیچه‌های گردنی در دم عمیق نقش دارند. | **گزینه‌های (۲) و (۴):** در بازدم عادی نیازی به انقباض ماهیچه نمی‌باشد و این نوع بازدم به صورت غیرفعال انجام می‌شود.

مراحل تنفسی	دم عادی	دم عمیق	بازدم عادی	بازدم عمیق
انقباض دیافراگم	دارد	دارد	ندارد	ندارد
حالت دیافراگم	مسطح	مسطح ترین	گنبدی	گنبدی ترین
ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی	انقباض	انقباض	استراحت	استراحت
ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی	استراحت	استراحت	استراحت	**انقباض**
ماهیچه‌های گردنی تنفس	استراحت	**انقباض**	استراحت	استراحت
ماهیچه‌های شکمی تنفس	استراحت	استراحت	استراحت	**انقباض**
جهت حرکت قفسهٔ سینه	جلو و بالا	جلو و بالا	پایین	پایین
فشار درون شش‌ها	کاهش	کاهش زیاد	افزایش	افزایش زیاد
هواهای وارد یا خارج شده از شش‌ها	ورود فقط جاری دمی	ورود ذخیرهٔ دمی	خروج جاری بازدمی	خروج ذخیرهٔ بازدمی
هوای موجود در بخش مبادله‌ای شش‌ها	جاری + ذخیرهٔ بازدمی + باقی‌مانده	جاری + باقی‌مانده + ذخیرهٔ دمی و بازدمی	باقی‌مانده + ذخیرهٔ بازدمی	فقط باقی‌مانده

A ۳۴ ۴ ماهیچه‌های دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی، در هر نوع بازدمی به حالت استراحت درآمده‌اند (*چون انقباض آن‌ها به معنای دم است*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** بازدم معمولی نیاز به انقباض ماهیچه ندارد. | **گزینهٔ (۲):** ماهیچه‌های گردنی، فقط در دم عمیق مؤثرند. | **گزینهٔ (۳):** در تنفس (*دم و بازدم*) معمولی، دیافراگم نقش اصلی دارد (*پس نه فقط دم!*).

A ۳۵ ۱ آب اطراف تیغه‌های آبششی ماهی، با مویرگ‌های این تیغه‌ها، به تبادل گاز تنفسی می‌پردازد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** آب از اطراف تیغه‌ها عبور می‌کند (*نه درون آن‌ها. درون تیغه‌ها، مویرگ‌های خونی وجود دارند*). | **گزینهٔ (۳):** سرخرگ‌ها در کمان‌ها و اطراف آبشش‌ها هستند ولی در تیغه‌ها و اطراف آن فقط مویرگ‌ها و جریان آب وجود دارد. | **گزینهٔ (۴):** رشته‌های آبششی به کمان آبششی متصل هستند و تیغه‌ها، بر روی رشته‌ها قرار دارند.

B ۳۶ (۳) غشای پایه مشترک، مخصوص یاخته‌های سنگ‌فرشی در حبابک‌ها با مویرگ‌های خونی می‌باشد که در بخش هادی قرار ندارند (*صورت سؤال ، موارد را محدود به بخش هادی کرده است*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در مورد مویرگ‌های بینی صحیح است. | **گزینهٔ (۲):** در مورد لایه مخاطی و ضخامت ترشحات آن با توجه به شکل کتاب صحیح است. | **گزینهٔ (۴):** در مورد مژک یاخته‌های استوانه‌ای مجاری تنفسی صحیح است.

A ۳۷ (۴) تیغه‌های آبششی در رشته‌های آبششی قرار دارند که آب در طرفین آن‌ها جریان دارد و محل انجام تبادلات تنفسی هستند. از طرفی دقت کنید که تیغه‌ها مستقیماً به کمان آبششی متصل نیستند.

B ۳۸ (۴) همهٔ موارد صحیح هستند.

تله‌های تستی (الف) آنزیم **لیزوزیم** ترشحات بینی در دفاع بدن مؤثر است. این آنزیم پروتئینی بوده و بسیاری از آمینواسیدهاست. | (ب) در مورد مویرگ خونی بینی صحیح است. مویرگ‌ها از یک لایهٔ بافت پوششی سنگ‌فرشی تشکیل شده‌اند. | (ج) در مورد مادهٔ مخاطی مجرای هادی صحیح است که در شکل کتاب هم می‌بینید که در بخش‌هایی ضخامت بیشتری دارد. | (د) در مورد وجود مژک‌های برخی یاخته‌های مخاطی در مادهٔ مخاطی مجاری هادی صحیح است.

B ۳۹ (۲) ترکیبی چهار روش اصلی تنفسی، شامل نایدیسی (*حشرات*)، پوستی (*کرم خاکی و دوزیست بالغ*)، آبششی (*بی‌مهره و مهره‌دار*) و ششی (*بی‌مهره و مهره‌دار*) می‌باشد. منظور این سؤال کرم پلاناریا است که این روش‌ها را ندارد. در این جانور، **حفرهٔ گوارشی** به تمامی بدن نفوذ کرده و علاوه بر گوارش، وظیفهٔ گردش مواد را نیز بر عهده دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** این عبارت در مورد زنبورهای عسل ماده دولاد بوده که طی بکرزایی زنبور نر تک‌لاد ایجاد می‌کنند. | **گزینهٔ (۳):** انتقال آب اضافی از لوله‌هایی به روده در حشرات و لوله‌های مالپیگی آن‌ها دیده می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** پلاناریا همولنف ندارد (*همولنف مربوط به دستگاه گردش مواد بسته است*).

فصل چهارم گردش مواد در بدن

A ۴۰ (۲) در صورت سؤال به «بین یاخته‌های ماهیچه» دقت کنید. یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی در محل اتصال خود ساختارهای خاصی به نام صفحات بینابینی دارند که سبب انتشار سریع تحریکات در ماهیچهٔ قلبی می‌شود.

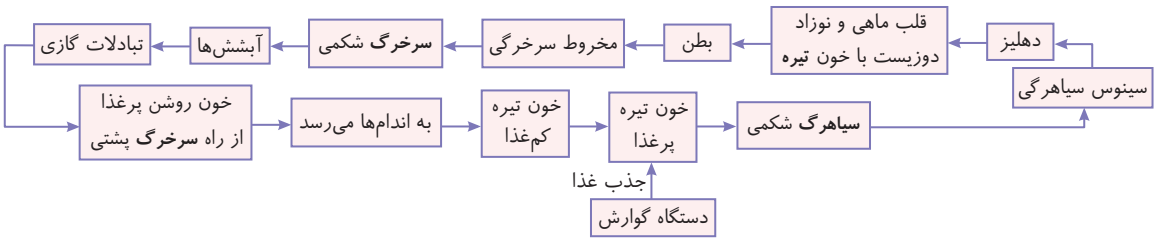
B ۴۱ (۴) با توجه به شکل کتاب درسی در مورد ملخ، دو دریچه ابتدای رگ‌های خروجی از قلب مشاهده می‌شود ولی چهار دریچهٔ منفذدار برای ورود همولنف مشاهده می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** شکل کتاب، قلب را در سطح پشتی ملخ و کرم خاکی در نظر گرفته است. | **گزینه‌های (۲) و (۴):** همولنف در بین یاخته‌ها گردش کرده و از چند منفذ دریچه‌دار به قلب برمی‌گردد.

A ۴۲ (۱) در ماهی، خون تیره قلب از طریق سرخرگ شکمی وارد آبشش‌ها شده و پس از مبادلات گازی، با سرخرگ پشتی به اندام‌ها می‌رود و نهایتاً خون تیره به وسیلهٔ سیاهرگ شکمی به قلب برمی‌گردد.

A ۴۳ (۱) در ماهی‌ها خون روشن از آبشش‌ها به قلب باز نمی‌گردد و مستقیماً به اندام‌ها می‌رود و چون در هر گردش کامل، فقط یک بار از قلب عبور می‌کند، گردش ساده دارد. همچنین پمپاژ قلب، خون را فقط به آبشش‌ها می‌فرستد و خون درون قلب مستقیماً به اندام‌ها نمی‌رود.

A ۴۴ (۳) سرخرگ پشتی ماهی‌ها، خون روشن را **از آبشش به اندام‌ها** می‌برد ولی سرخرگ ششی انسان خون تیره دارد که آن را به **سوی شش** می‌برد.



B ۴۵ (۲) چون بین دهلیز و بطن یک لایه عایق از بافت پیوندی وجود دارد، بنابراین تحریک ایجاد شده فقط از طریق بافت گرهی به بطن‌ها منتقل می‌شود. **زایش تحریکات** نیز فقط در گره **سینوسی دهلیزی** صورت می‌گیرد و سرعت انتقال پیام در دیوارهٔ بین دو بطن **بسیار زیاد** است تا پیام زودتر در تمام بطن پخش شود و انقباض هم‌زمانی صورت بگیرد. (*همچنین، گره بزرگ‌تر، همان گره پیش‌هنگ می‌باشد.*)

B ۴۶ (۳) در انسان سالم به دهلیز راست دو بزرگ‌سیاهرگ زیرین و زبرین به همراه سیاهرگ اکلیلی با خون تیره می‌ریزند. به دهلیز چپ ۴ سیاهرگ ششی با خون روشن وارد می‌شود و از بطن چپ یک سرخرگ آئورت با خون روشن و از بطن راست ابتدا یک سرخرگ ششی خارج می‌شود که خون تیره دارد و با دو انشعاب به دو شش می‌رود. بنابراین برای خارج کردن خون تیره از قلب، تنها یک سرخرگ به قلب متصل است.

A ۴۷ (۲) بلافاصله پس از شنیدن صدای اول قلب که در اثر بسته شدن دریچهٔ دهلیزی - بطنی رخ داده است، دریچهٔ سینی باز شده و خون در دهلیزها جمع می‌شود (*چون به دلیل بسته‌بودن دریچه‌های دهلیزی - بطنی، خون نمی‌تواند وارد بطن شود*). با انقباض بطن‌ها، فشار خون در اثر کم شدن حجم خون بطن‌ها، ابتدا زیاد شده و سپس کم می‌شود.

صداهای قلبی	نوع صدا	علت ایجاد	محل شنیدن در چرخه قلب	نزدیک به کدام موج	پس از شنیدن آن . . .
اول	پووم	بسته شدن دریچه‌های **دهلیزی - بطنی**	ابتدای **انقباض** بطن‌ها	آخر QRS	خون از بطن‌ها وارد **سرخرگ‌ها** می‌شود.
دوم	تاک	بسته شدن دریچه‌های **سرخرگی سینی**	ابتدای استراحت عمومی (ابتدای استراحت بطن‌ها)	آخر ثبت T	خون از دهلیزها وارد **بطن‌ها** می‌شود.

B ۴۸ (۲)

نکته خون جمع شده از طحال و بخش‌هایی از دستگاه گوارش انسان (*از نوراالمعده، معده و روده*) ابتدا توسط سیاهرگی به نام باب وارد **کبد** می‌شود و سپس به قلب می‌رسد ولی سایر گزینه‌ها صحیح هستند. بین دهلیزها و بطن‌ها برای عدم انتقال پیام انقباض میان این دو حفره، یک بافت پیوندی عایق وجود دارد (درستی گزینهٔ (۱)). زیادی سدیم و املاح بدن و کمبود پروتئین در خوناب سبب ادم می‌شود پس رخ دادن وارونهٔ این وقایع از بروز ادم جلوگیری می‌کند (درستی گزینهٔ (۳)). عوامل شیمیایی موضعی مانند زیادی CO_2 مستقیماً سبب گشادی سرخرگ‌های کوچک می‌شود (درستی گزینهٔ (۴)).

B ۴۹ (۳)

نکته دستگاه لنفی به واسطهٔ داشتن گویچه‌های سفید، در مبارزه با عوامل بیماری‌زا، نقش ایفا می‌کند و این موضوع به تمام بخش‌های این دستگاه تعمیم پیدا می‌کند ولی اعضای این دستگاه در نهایت محتویات خود را وارد **یکی** از سیاهرگ‌های بزرگ بدن (*بزرگ سیاهرگ زیرین*) می‌کنند پس مستقیماً مانند رگ‌های خونی روده به کبد نمی‌روند. براساس شکل کتاب باید آموخته باشید که لنف روده‌ها، ابتدا وارد مجرای لنفی چپ می‌گردد که قطورتر از مجرای دیگر می‌باشد.

A ۵۰ (۴) قسمت مشخص شده یعنی قبل از شروع انقباض بطن‌ها یعنی در آخر انقباض دهلیزها ثبت شده است که دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز و سینی‌ها بسته‌اند و مانعی برای خروج خون از بطن‌ها وجود دارد. می‌دانید که اندکی پس از آغاز ثبت هر موج، انقباض مربوط به آن انجام می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** این لحظه در انقباض دهلیزها است. | **گزینهٔ (۲):** در این لحظه فقط بطن‌ها در حال استراحت می‌باشند. | **گزینهٔ (۴):** در این زمان، دریچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند و مانعی برای ورود خون دهلیزها به بطن‌ها دیده نمی‌شود.

B ۵۱ (۱) تارهای گرهی در ماهیچهٔ قلب بطن به انقباض ماهیچهٔ قلبی دهلیز کاری ندارند (*نمی‌تواند انقباض در سراسر قلب ایجاد کند*) ولی تحریکات را با سرعت در ماهیچهٔ قلب بطن‌ها پخش می‌کنند در حالی که با انقباض بطن‌ها، باعث برخورد خون بطن به دریچه‌های دولختی و سه‌لختی و در نتیجه بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی می‌شوند. همچنین در اثر عمل اعصاب خودمختار، فعالیت آن‌ها وابسته به شرایط، کم و زیاد می‌شود.

B ۵۲ (۱) ترکیبی خرابی دیوارهٔ رگ‌های خونی به علت ایجاد امکان رد شدن پروتئین‌ها از مویرگ (گزینهٔ (۲)) زیادی نمک در خون به دلیل افزایش فشار خون (گزینهٔ (۳)) و عدم گردش لنف به علت باز نگشتن مواد نشت کرده به بافت‌ها (گزینهٔ (۴)) باعث ایجاد خیز می‌شود ولی **عدم** ورود پروتئین به کپسول بومن، باعث عدم کاهش پروتئین خوناب شده و مانع خیز می‌شود چون کمبود پروتئین خوناب یکی از عوامل خیز یا ادم است.

C ۵۳ (۱) ترکیبی فقط عبارت (ج) درست می‌باشد. چون سیاهرگی که بافت را ترک می‌کند، هنوز مقدار زیادی هموگلوبین‌های آن با اکسیژن اشباع است (*البته این میزان از خون روشن کمتر است*) و در خون نیز بیشترین مقدار حمل O_2 به کمک هموگلوبین می‌باشد.

تله‌های تستی **الف)** نادرست است. فقط سیاهرگ بزرگ زبرین و سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای، لنف را پذیرا می‌باشد (*همچنین مویرگ‌های لنفی، هرگز مستقیماً وارد جریان خون نمی‌شوند*). | **ب)** نادرست است. سیاهرگ‌های خارج شده از لولهٔ گوارش، گلوکز و غذای زیادی دارند و از طرفی سیاهرگ‌های ششی هم خون روشن با اکسیژن زیاد دارند. | **د)** نادرست است. عواملی مثل تلمبه ماهیچه‌ای، تلمبه تنفسی در دم و فشار سرخرگی در حرکت خون سیاهرگ‌ها به سمت قلب مؤثرند (*قید فقط نادرست است*).

B ۵۴ (۱) ترکیبی در جنین انسان، علاوه بر مغز استخوان، کبد و طحال نیز در تولید گویچهٔ خونی نقش دارند (*قید همه کار را خراب کرده است*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** وظیفهٔ دستگاه تنظیم اسمزی، تنظیم مقدار مواد موجود در خون و در نتیجه تنظیم pH آن است. می‌دانید که کلیه مهم‌ترین اندام دستگاه تنظیم اسمزی است که می‌تواند هورمون اریتروپویتین را تولید کند. | **گزینهٔ (۳):** یاخته‌های لنفوئیدی و میلوئیدی تولیدکنندهٔ انواع یاخته‌های خونی هستند. | **گزینهٔ (۴):** یاخته‌های میلوئیدی مغز استخوان مدنظر می‌باشند که تولیدکنندهٔ گرده‌ها (*قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته*) هستند.

B ۵۵ (۲) ترکیبی بخش‌های (۱) تا (۴) در مورد پیراشامه، برون‌شامه، ماهیچه قلب و درون‌شامه می‌باشد.
در بخش‌های پیراشامه و برون‌شامه بافت پیوندی رشته‌ای با رشته‌های متنوع وجود دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** رشته‌های عصبی با بخش ماهیچه‌ای (۳) در ارتباط سیناپسی هستند. | **گزینهٔ (۴):** صفحات بینابینی فقط مخصوص یاخته‌های ماهیچه‌ای بخش (۳) می‌باشد. | **گزینهٔ (۴):** بافت پوششی در بخش‌های مختلف به‌جز میوکارد وجود دارد.

ویژگی‌ها / لایه‌های قلب	جنس بافتی	کار	نکات دیگر
پیراشامه	پیوندی **متراکم** + پوششی **سنگ‌فرشی**	خارجی‌ترین لایهٔ دور قلب است که به **داخل** قفسهٔ سینه متصل بوده و از تافوردگی برون‌شامه به سمت خارج ایجاد شده است.	از خارج به **قفسهٔ سینه** و از داخل به فضای پر **مایع** متصل است.
برونشامه	پیوندی **متراکم** + پوششی **سنگ‌فرشی**	لایهٔ بیرونی قلب بوده که از داخل به لایهٔ ماهیچه‌ای متصل است و از خارج پیراشامه را ایجاد می‌کند.	از خارج با فضای پر **مایع** و از داخل به **ماهیچهٔ** قلب متصل است و پیراشامه را ایجاد می‌کند.
ماهیچهٔ قلب	اغلب ماهیچه‌ای + بافت پیوندی متراکم	ضخیم‌ترین قسمت قلب	علاوه بر ماهیچه، بافت پیوندی متراکم کلاژن‌دار و رشته‌های عصبی خودمختار دارد.
درونشامه	لایهٔ نازک پوششی سنگ‌فرشی ساده	در تماس با خون و تشکیل دهندهٔ دریچه‌های قلبی می‌باشد.	از خارج به بافت پیوندی رابط خود با ماهیچه قلب متصل است و از داخل در سطح درونی حفره‌های قلبی بوده و در تماس با خون می‌باشد.

C ۵۶ ۳ ترکیبی منظور سؤال وظایف **کبد** می‌باشد. موارد (الف)، (ب) و (د) درست می‌باشند.

تله‌های تستی الف درست است. کبد در تولید کلسترول و اضافه کردن آن به صفرا مؤثر است. | ب درست است. کبد به همراه کلیه‌ها با تولید اریتروپویتین و اثر بر مغز استخوان، بر تنظیم مقدار گویچهٔ قرمز خون مؤثر است. | ج نادرست است. کبد، بعد از تولد گویچهٔ قرمز تولید نمی‌کند. به کلمهٔ **بالغ** در متن سؤال دقت کنید. | د درست است. مویرگ‌های خونی کبد از نوع **ناپیوسته** هستند که در این نوع، فاصلهٔ یاخته‌های بافت پوششی از یکدیگر بسیار زیاد است.

فعالیت‌های کبد

- بزرگ‌ترین اندام گوارشی در بخش غیرلوله‌ای دستگاه گوارش است که اغلب قسمت‌های آن در سمت راست حفرهٔ شکمی زیر قفسهٔ سینه یعنی زیر دنده‌ها و دیافراگم قرار دارد.
- به همراه کلیه‌ها، یاخته‌های پراکندهٔ درون‌ریزی دارد ← همواره هورمون **اریتروپویتین** می‌سازد ← سبب تنظیم تولید گویچهٔ قرمز در مغز قرمز استخوان‌ها می‌شود.
- در تولید صفرا که ماده‌ای کلسترول‌دار، فسفولیپیددار و حاوی مواد معدنی است، نقش دارد.
- گلوکز اضافی جذب شدهٔ اندام‌های گوارشی را به صورت گلیکوژن درآورده و آن را ذخیره می‌کند.
- تحت تأثیر هورمون گلوکاگون و به کمک آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای، به تجزیهٔ گلیکوژن و تنظیم قند خون می‌پردازد.
- تولید اغلب پروتئین‌های پلاسما در کبد و از ترکیب آمینواسیدهای جذب شده صورت می‌گیرد.
- ذخیرهٔ آهن و برخی ویتامین‌ها را بر عهده دارد.
- آمونیاک سمی را از خون گرفته و آن را با CO_2 ترکیب می‌کند تا مادهٔ آلی دفعی نیتروژن‌دار اوره بسازد و به کلیه‌ها برای دفع منتقل کند.

بیماری‌های کبد

- ذخیرهٔ زیاد چربی در آن ← بیماری کبد چرب می‌دهد.
- مصرف نوشیدنی‌های الکلی ← افزایش تولید رادیکال آزاد اکسیژن ← حمله به دنای راکیزهٔ کبدی ← مرگ یاخته‌های کبدی و نکروز (*بافت‌مردگی*) کبد

- قبل از تولد، به همراه طحال در تولید گویچه‌های خونی مؤثر است.
- همواره به همراه طحال در تخریب گویچه‌های قرمز پیر و فرسوده مؤثر است.
- سبب تولید لیپوپروتئین‌های خون یعنی *HDL* و *LDL* می‌شود و مقداری نیز چربی خون را ذخیره می‌کند.
- مویرگ خونی ناپیوسته با حفره‌های بین‌یاخته‌ای و غشای پایهٔ ناقص دارد.
- مویرگ‌هایی فاقد بخش سرخرگی بین سیاهرگ باب و سیاهرگ فوق‌کبدی دارد.
- خون طحال، معده، روده‌ها و لوزالمعده توسط سیاهرگ باب به آن وارد می‌شود.
- اکسیژن‌گیری یاخته‌های آن توسط مویرگ‌هایی در انشعاب انتهای سرخرگی از آئورت به نام سرخرگ کبدی صورت می‌گیرد.

A ۵۷ ۳ در اسفنج، یاخته‌های یقه‌دار (*تازک‌دار*) در سطح داخلی حفرهٔ تنظیم آب وجود دارند ولی یاخته‌های متنوع دیگری در سایر قسمت‌ها وجود دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** این یاخته‌ها از یک طرف با منفذ در اتصالند ولی یاخته‌های رشته‌ای‌شکل سازندهٔ منفذ از یک طرف با منفذ در اتصالند اما می‌توانند با یاخته‌های دیگری هم در دیواره (*مثل یاخته‌های تازک‌دار*)، مجاورت داشته باشند. | **گزینهٔ (۲):** اسفنج کیسهٔ گوارشی ندارد بلکه حفره یا حفره‌هایی برای گردش آب دارد. | **گزینهٔ (۴):** آب از طریق منافذ وارد حفرهٔ تنظیم آب می‌شود و پس از ورود به این حفره است که یاخته‌های تازک‌دار، بر روی جریان آب تأثیر مستقیم می‌گذارند.

C ۵۸ ۱ فقط مورد (د) صحیح است.

تله‌های تستی الف نادرست است. با رسیدن پیام الکتریکی به دو بطن، مرحله انقباض بطن‌ها شروع می‌شود (*نه دهلیزها!*). | ب نادرست است. با رسیدن پیام الکتریکی به لایه عایق بین دهلیزها و بطن‌ها و پخش شدن در کل بطن‌ها، انقباض بطن‌ها شروع می‌شود. | ج نادرست است. پس از ارسال پیام از گره دهلیزی - بطنی به درون بطن‌ها، تازه بطن‌ها آمادهٔ انقباض می‌شوند. | د درست است. رسیدن پیام الکتریکی به بطن‌ها، نشانهٔ پایان انقباض دهلیزها می‌باشد.

ویژگی‌ها / شبکهٔ هادی قلب	محل	نکات
گره سینوسی دهلیزی	دیوارهٔ **پشتی** دهلیز راست **زیر** منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین	گره ضربان‌ساز یا ایجادکنندهٔ پیام الکتریکی قلب است. چهار دسته تار درون دهلیزی به آن متصل است.
گره دهلیزی - بطنی	دیوارهٔ **پشتی** دهلیز راست در **عقب** دریچهٔ سه‌لختی	کوچک‌تر از گره اول است - پیام الکتریکی گره اول را به درون **بطن‌ها** منتقل می‌کند. به سه دسته تار بین گرهی دهلیز راست و یک دسته تار بطنی متصل است.
رشته هادی دهلیز چپ	از طریق گره سینوسی دهلیزی، از دهلیز راست به سمت **دهلیز چپ** می‌رود.	از گره سینوسی دهلیزی (*پیث‌هنگ*)، پیام الکتریکی را به سمت دهلیز چپ می‌برد در انتها منشعب می‌شود.
رشته‌های هادی بین‌گرهی (*در دهلیز راست*)	دهلیز راست بین دو **گره**	در دهلیز **راست** پیام الکتریکی گره اول را از سه مسیر به **سرعت** به گره دوم می‌رساند.
رشته‌های هادی بین دو بطن	دیوارهٔ **بین** دو بطن	از گره **دهلیزی-بطنی** منشأ می‌گیرد. - ابتدا به صورت یک دسته تار از گره دهلیزی بطنی منشأ می‌گیرند و پس از طی مسافتی، در بین دو بطن، به دو انشعاب راست و چپ برای هر بطن تقسیم می‌شوند.
رشته‌های هادی بطنی مربوط به هر بطن	دور تا دور **هر** بطن و درون دیوارهٔ هر بطن	این دسته تارها از **بین** دو بطن شروع می‌شوند و به ترتیب پیام الکتریکی را به انتهای قلب، دیوارهٔ **خارجی** بطن‌ها و سپس به سمت بالا تا دیوارهٔ عایق بین دهلیز و بطن می‌برند. (*انشعابات ریز آن‌ها در دیوارهٔ خارجی بطن‌ها در مسیر صعودی زیاد است.*)

C ۵۹ ۲ **تست کیپی** عبارات (الف) و (ج) صحیح هستند. به دهلیز راست سه سیاهرگ کرونری، بزرگ زیرین و زبرین با خون تیره وارد می‌شوند ولی به دهلیز چپ، چهار سیاهرگ ششی با خون روشن وارد می‌شود.

تله‌های تستی **الف** درست است. هموگلوبین، در گویچهٔ قرمز خون تیره نسبت به خون روشن، سهم کمتری در انتقال O_2 دارد. | **ب** نادرست است. سیاهرگ ششی فقط خون شش‌ها (اندام‌های هم سطح) را وارد قلب می‌کند نه اندام‌های بالاتر و پایین‌تر آن. | **ج** درست است. لایه میانی هر سرخرگ و سیاهرگی دارای ماهیچه صاف به همراه رشته‌های الاستیک زیادی می‌باشد. | **د** نادرست است. در بزرگ‌سیاهرگ زبرین، خون برای به جریان درآمدن از نیروی جاذبه بهره می‌برد و محتاج تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی نیست (و همین طور در سیاهرگ کرونر).

B ۶۰ ۱ **تست کیپی** منظور سؤال **کبد** می‌باشد که با تولید هورمون اریتروپویتین در تولید گویچهٔ قرمز در مغز استخوان مؤثر است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: مویرگ‌های کبد از نوع ناپیوسته بوده و مولکول‌های درشت را عبور می‌دهند. | **گزینهٔ (۳)**: کبد در انعقاد خون نقش مستقیم ندارد. | **گزینهٔ (۴)**: کلسترول که همان ماده‌ای است که در ساختار غشای یاختهٔ جانوری برخلاف یاختهٔ گیاهی وجود دارد، توسط کبد از راه صفرا دفع می‌شود.

C ۶۱ ۳ رسیدن پیام الکتریکی به بیشتر یاخته‌های دهلیزها در ابتدای مرحلهٔ انقباض دهلیزها صورت می‌گیرد که بطن‌ها در حال استراحت می‌باشند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: رسیدن پیام الکتریکی به گره دهلیزی بطنی، نشان دهندهٔ پایان انقباض دهلیزها می‌باشد. | **گزینهٔ (۲)**: رسیدن پیام الکتریکی به یاخته‌های بطنی در آخر انقباض دهلیزها رخ می‌دهد و وقتی پیام انقباض به بیشتر یاخته‌های ماهیچهٔ قلب برسد، انقباض بطن‌ها آغاز می‌گردد. | **گزینهٔ (۴)**: رسیدن پیام به دیوارهٔ بین دو بطن قبل از شروع انقباض بطن‌ها در آخر انقباض دهلیزها می‌باشد.

B ۶۲ ۲ **تست کیپی** سؤال در مورد **مغز قرمز استخوان** می‌باشد که یاخته‌های بنیادی آن می‌تواند به بافت‌های مختلف تمایز یابد (فصل ۷ دوازدهم).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. مغز استخوان به سیاهرگ باب خون‌رسانی نمی‌کند. | **گزینهٔ (۲)**: درست است. تخریب گویچهٔ قرمز توسط کبد و طحال صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. تولید گرده‌ها توسط مغز قرمز استخوان صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. مغز استخوان در تولید هر یاختهٔ دفاعی خونی مؤثر است.

B ۶۳ ۳ **تست کیپی** کاهش هورمون اریتروپویتین کبد، سبب کاهش گویچهٔ قرمزسازی مغز استخوان و **کاهش** خون‌بهر (هماتوکریت) می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: به دنبال اثر هورمون اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین غدهٔ فوق کلیه، پس از تنش موقتی، برونده قلبی نیز تغییر می‌کند چون تعداد ضربان قلب و فشار خون زیاد می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: انسداد مجاری صفراوی در جذب چربی‌ها اختلال ایجاد می‌کند. | **گزینهٔ (۴)**: اختلال در فعالیت یاخته‌های کناری معده، با عدم یا کاهش ترشح فاکتور داخلی معده، می‌تواند سبب ایجاد کم‌خونی شدید در اثر اختلال در جذب ویتامین B_{12} شود.

B ۶۴ ۱ **تست کیپی** کاهش ترشح HCl در معده می‌تواند نشانه‌ای از اختلال در یاخته‌های کناری معده باشد. این یاخته‌ها علاوه بر HCl فاکتور داخلی نیز تولید می‌کنند. فاکتور داخلی در جذب ویتامین B_{12} نقش دارد. ویتامین B_{12} در کنار فولیک اسید از ویتامین‌های مهم خانواده B برای تولید یاخته‌های خونی و به ویژه گویچه‌های قرمز هستند. بنابراین اختلال در این یاخته‌ها سبب اختلال در هماتوکریت و خون‌سازی بدن می‌شود.

نکته اسیدی بودن خون، سبب تغییر شکل پروتئین‌های خون مثل اریتروپویتین شده که سبب کاهش تولید گویچه‌های قرمز می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: اسیدی بودن معده برای عملکرد صحیح پروتئازهای آن ضروری است. در صورت اختلال در pH داخلی معده، پروتئازهای معده نیز به درستی کار نمی‌کنند و هضم پروتئین‌ها دستخوش تغییر می‌شود. | **گزینهٔ (۳)**: به عنوان مثال، اسید معده نقشی در ترشحات غدد دهانی و معده ندارد! | **گزینهٔ (۴)**: شبکهٔ یاخته‌های عصبی هم ترشح و هم انقباض را در لولهٔ گوارش کنترل می‌کنند. بنابراین اختلال در آن‌ها می‌تواند سبب اختلال در ترشحات برون‌ریز و یا درون‌ریز لولهٔ گوارش شود.

B ۶۵ ۲ **تست کیپی** کلیه چپ از راست بالاتر است و از مثانه فاصلهٔ بیشتری دارد. (دقت کنید که شاید برخی گزینه‌ها را بلد نباشید ولی چون سؤال شمارشی نیست با کمی مطالعه به راحتی انتخاب گزینهٔ درست امکان‌پذیر است.)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: شش راست دارای سه لوب است ولی شش چپ دو لوب دارد. | **گزینهٔ (۳)**: در هنگام دم نیمه چپ دیافراگم کمی پایین‌تر است (شکل اول فصل ۲). | **گزینهٔ (۴)**: مجرای لنفی نیمه چپ از راست قطورتر است.

C ۶۶ ۲ **تست کیپی** موارد (ب) و (د) دربارهٔ **درون‌شامه** و دریچه‌های قلب که حاصل چین‌خوردگی آن می‌باشند صحیح هستند.

تله‌های تستی **الف** نادرست است. ساختار دریچه‌ها از این نظر که مثلاً دولختی یا سه‌لختی هستند با هم متفاوتند. (به قید کاملاً در این عبارت دقت کنید.) | **ب** درست است. درون‌شامه حاوی بافت پوششی با یاخته‌هایی بسیار نزدیک و متصل به غشای پایه می‌باشد. | **ج** نادرست است. صفحات بینابینی مخصوص یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی می‌باشند (نه درون‌شامه). | **د** درست است. استحکام دریچه‌های قلبی به دلیل بافت پیوندی محکم موجود در ماهیچهٔ قلبی است که رشته‌های کلاژن دارند.

C ۶۷ ۳ **تست کیپی** در صورت پرکاری و یا کم‌کاری غدد پاراتیروئید، تنظیم **کلسیم بدن** به هم می‌خورد که این اختلال سبب عدم کارایی مناسب ماهیچه‌ها می‌شود. پس در هر صورت روی عمل ماهیچه‌های قلبی و تنفسی می‌تواند تأثیرگذار باشد (البته پرکاری آن سبب افزایش کلسیم خون و کم‌کاری آن سبب کاهش کلسیم می‌شود).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: پرکاری تیروئید مستقیماً در تولید انسولین نقشی ندارد و از طرفی پرکاری آن سبب افزایش دمای بدن با افزایش سوخت‌وساز می‌شود (نه کم‌کاری آن که در قسمت دوم ذکر شده است). | **گزینهٔ (۲)**: پرکاری غدد فوق کلیه با افزایش **کورتیزول** می‌تواند سبب سرکوب ایمنی و افزایش احتمال ابتلا به بیماری‌های عفونی شود ولی کم‌کاری آن سبب کاهش فشار خون در اثر کاهش مقدار اپی‌نفرین و آلدوسترون می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: غدهٔ سازندهٔ هورمون رشد، **هیپوفیز پیشین** است که پرکاری آن رشد و تکثیر استخوان را تا چند سال پس از بلوغ زیاد می‌کند و ربطی به پسر یا دختر بودن ندارد.

C ۶۸ ۱ **تست کیپی** سیاهرگ باب مجموع خون تیره طحال، معده، لوزالمعده و روده‌ها را به کبد وارد می‌کند. در بین آن‌ها، **طحال و آپاندیس** (در انتهای روده کور) به عنوان اندام‌های لنفی کاربرد دارند. پس باید دنبال عباراتی بگردیم که وجه اشتراک طحال و آپاندیس باشند.

تله‌های تستی **الف** درست است. اندام‌های لنفی حاوی **لنفوسیت‌ها** هستند که این یاخته‌ها در نوع B می‌توانند پادتن‌هایی با ویژگی و ساختار مشابه گیرنده آنتی‌ژنی ترشح کنند. البته ترشح کار پلاسموسیت است که گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارد ولی لنفوسیت B گیرندهٔ آنتی‌ژنی تولید کردهٔ خود را بر روی سطح خارجی غشای خود قرار می‌دهد. | **ب** درست است. یاخته‌های ایمنی و عوامل دفاعی یا مواد زائد سوخت‌وساز تولید شده در اندام‌های لنفی از طریق رگ‌های خونی یا لنفی وارد خون و لنف به عنوان بافت پیوندی می‌شوند. | **ج** نادرست است. فقط **کبد و طحال** در تجزیه گویچهٔ قرمز و آزاد کردن آهن از هموگلوبین آن نقش دارند ولی آپاندیس فاقد این نقش می‌باشد. | **د** نادرست است. طحال در نیمه چپ و آپاندیس در نیمه راست حفرهٔ شکمی واقع شده‌اند.

A ۶۹ ۲ ترکیبی این سؤال مربوط به **سرخرگ بزرگی در بدن** به نام آئورت می‌باشد که گیرنده مخصوص و حساس به کاهش اکسیژن دارند. به‌طور کلی سرخرگ‌ها در برش عرضی، اغلب به صورت **گرد** دیده می‌شوند. (*در فعالیت فصل ۲ یازدهم، وجود گیرندهٔ حس به کمبود O_2 در آئورت ذکر شده است.*)

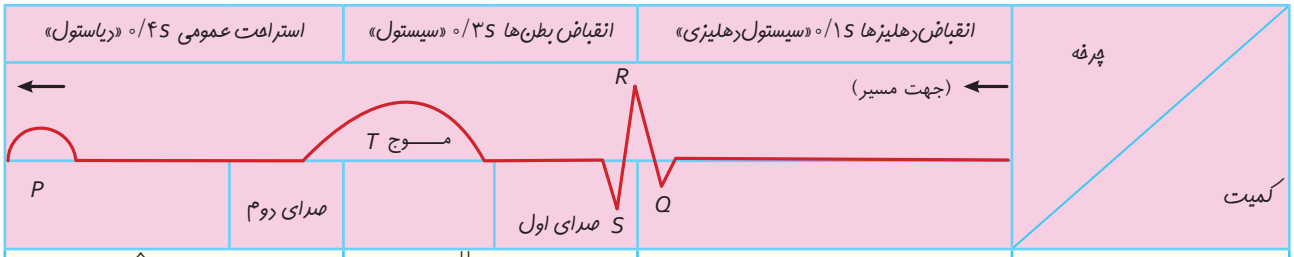
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: سرخرگ‌ها اغلب در بخش عمقی بدن ولی سیاهرگ‌ها در بخش سطحی قرار دارند. | **گزینهٔ (۲)**: تقسیم‌بندی سرخرگ‌ها برحسب نسبت مقدار رشته‌ها و لایهٔ میانی ماهیچه‌ای به رشته خارجی کشسان می‌باشد که در سرخرگ‌های بزرگ، نسبت لایه کشسان به ماهیچه‌ای از سرخرگ‌های کوچک بیشتر می‌باشد (*تقسیم‌بندی مویرگ‌ها برحسب فاصلهٔ بین یاخته‌های آن‌هاست*). | **گزینهٔ (۴)**: دریچه‌هایی درون دیوارهٔ رگ‌ها ویژهٔ سیاهرگ‌های زیر قلب و دست‌ها می‌باشد (*نه سرخرگ‌ها*).

رگ‌های خونی	لایهٔ خارجی	لایهٔ میانی	لایهٔ داخلی
سرخرگ‌ها	بافت پیوندی زیادی دارند.	ماهیچهٔ صاف **زیاد** همراه بافت پیوندی دارای لایه‌های کشسان (الاستیک) زیاد با مقاومت **زیاد** در مقابل فشار خون قلب می‌باشد.	**سنگ‌فرشی** ساده که غشای پایه در زیر خود دارد.
مویرگ‌ها	ندارد	ندارد	**سنگ‌فرشی** ساده که غشای پایه در زیر خود دارد.
سیاهرگ‌ها	بافت پیوندی به مقدار کمتر از سرخرگ و با استحکام کمتر دارند.	**نسبت به سرخرگ، ماهیچهٔ صاف کمتری دارد ولی** همراه با بافت پیوندی دارای رشته‌های کشسان (الاستیک) می‌باشد. مقاومت **کم** در مقابل جریان خون دارند.	**سنگ‌فرشی** ساده که غشای پایه در زیر خود دارد.

C ۷۰ ۱ ترکیبی برحسب کتاب شما فقط عبارت (ب) را می‌توان گفت، به‌طور صحیح جمله را تکمیل می‌کند.

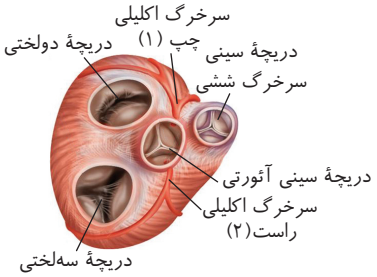
تله‌های تستی **الف)** نادرست است. دریچه‌های سینی در مراحل انقباض دهلیزها و استراحت عمومی بسته هستند که در این زمان خون وارد دهلیزها شده و از آنجا به بطن‌ها می‌رود. از طرفی دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در هنگام انقباض بطن‌ها بسته می‌باشند که در این زمان خون ورودی به دهلیزها، در حفرهٔ آن‌ها کاملاً جمع‌آوری می‌شود (*برحسب کتاب شما در زمان انقباض دهلیزها، خونی وارد دهلیزها نمی‌شود ولی برخی معتقدند که چون در انتهای سیاهرگ‌ها دریچه‌ای نیست، پس دهلیزها همواره می‌توانند خون بگیرند*). | **ب)** درست است. این عبارت برحسب کتاب شما صحیح است چون که در زمان انقباض دهلیزها و استراحت عمومی (*یعنی ۰/۵ ثانیه*) دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز و سینی‌ها بسته هستند. در این دو مرحله خون به درون بطن‌ها وارد می‌شود ولی دقت کنید که از نظر علمی در هنگام صداهای قلبی، هر چهار دریچه قلبی بسته است و خونی قانوناً وارد بطن‌ها نمی‌شود که البته در کتاب شما ذکر نشده است. واقعاً نمی‌توان گفت دقیقاً نظر طراح کدام بوده است. | **ج)** نادرست است. استراحت دهلیزها از مرحلهٔ انقباض بطن‌ها شروع می‌شود و تا آخر مرحلهٔ استراحت عمومی ادامه دارد. در مراحل فوق دریچه‌های سینی فقط در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها و دریچه‌های دهلیزی - بطنی فقط در مرحلهٔ استراحت عمومی باز می‌باشند (*از طرفی در انقباض دهلیزها، دریچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند*). | **د)** نادرست است. فشار خون بطن‌ها در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها به حداکثر خود می‌رسد که در این مرحله دریچه‌های سینی باز و دولختی و سه‌لختی بسته هستند.

فاصلهٔ بین ...	مرحله	دریچه‌های دهلیزی بطنی	دریچه‌های سینی	مقدار خون درون دهلیزها	مقدار خون درون بطن‌ها	مدت زمان تقریبی
ثبت کامل P تا شروع ثبت Q	انقباض **دهلیزها**	**باز**	**بسته**	**کم** می‌شود	اندکی **زیاد** می‌شود	۰/۱ ثانیه
پایان ثبت QRS تا شروع ثبت T	انقباض **بطن‌ها**	**بسته**	**باز**	**زیاد** می‌شود	به تدریج **کم** می‌شود	۰/۳ ثانیه
ثبت کامل T تا شروع ثبت P	استراحت عمومی	**باز**	**بسته**	وارد بطن‌ها می‌شود	**زیاد** می‌شود	۰/۴ ثانیه



وضعیت دریچهٔ دهلیزی - بطنی	باز **می‌ماند**	ابتدا **بسته** می‌شود	بعد **باز** می‌شود
وضعیت دریچهٔ سینی	بسته **می‌ماند**	بعد **باز** می‌شود	ابتدا **بسته** می‌شود
وضعیت مکانیکی دهلیزها	به انقباض **درمی‌آیند**	به استراحت **درمی‌آیند**	در استراحت **می‌مانند**
وضعیت مکانیکی بطن‌ها	در استراحت **می‌مانند**	به انقباض **درمی‌آیند**	به استراحت **درمی‌آیند**

C ۷۱ ۳ در این شکل بخش (۱) و (۲) به ترتیب سرخرگ اکلیلی (*کرونری*) سمت چپ و راست قلب را نشان می‌دهد. بدیهی است که به دلیل قرارگیری دریچهٔ دولختی واضح است که قسمت (۱) سرخرگی اکلیلی است که خون را به سمت چپ قلب هدایت می‌کند و بخش (۲) مخالف آن است.



تله‌های تستی **گزینه‌های (۱) و (۲)**: بخش (۲) به سمت راست و بخش (۱) به سمت چپ قلب خون‌رسانی می‌کند. | **گزینهٔ (۴)**: نقش اصلی در ایجاد صداهای قلبی، بسته شدن دریچه‌ها می‌باشد (*نه خون‌رسانی سرخرگ‌ها!*).

B ۷۲ ۴ درون‌شامهٔ قلب از بافت پوششی سنگ‌فرشی یک‌لایه تشکیل شده که در برخی قسمت‌ها، این بافت چین‌هایی به سمت داخل دارد و سبب ایجاد دریچه‌های قلبی می‌شود!

نکته

۱ درونی‌ترین و نازک‌ترین لایه قلب = درون شامه / بیرونی‌ترین لایه قلب = پیراشامه / قطورترین لایه قلب = ماهیچهٔ قلبی (*لایهٔ میانی*) می‌باشند.

۲ دقت کنید در درون‌شامه، بافت پوششی وجود دارد اما یاختهٔ ماهیچهٔ قلبی تنها در لایهٔ میانی دیده می‌شود.

۳ صفحات بینابینی تنها برای یاخته‌های قلبی تعریف می‌شود که جزء اتصالات بین‌یاخته‌ای است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** ساختار دریچه‌های دهلیزی بطنی با دریچه‌های سینی متفاوت است چون دریچه‌های دهلیزی بطنی از ساختارهای مستحکم‌تری برای تحمل نیروی ورودی به قلب استفاده می‌کنند!

نکته دقت کنید درون‌شامه در ساخت دریچه‌های سینی نیز نقش دارد که این دریچه‌ها ابتدای سرخرگ‌های خروجی از قلب قرار دارند! پس این دریچه‌ها جزء ساختار قلب نیز به حساب می‌آیند و به دلیل داشتن بافت پوششی، فضای بین‌یاخته‌ای اندکی دارند (گزینهٔ ۲).

گزینهٔ (۳): بافت پیوندی رشته‌ای موجود در لایهٔ ماهیچه‌ای قلب، در استحکام بیشتر دریچه‌های قلبی دخالت دارد.

C ۷۳ ۳ ترکیبی تنها مورد (الف) نادرست است.

تله‌های تستی الف نادرست است. یاخته‌های خونی انسان که هستهٔ دوقسمتی روی هم افتاده دارند، بازوفیل‌ها هستند. یاخته‌های خونی که هستهٔ دوقسمتی دمبلی‌شکل دارند، ائوزینوفیل‌ها هستند که هر دو از یاختهٔ بنیادی میلوئیدی تولید شده‌اند. دقت کنید برخی یاخته‌های خاطره در خود مغز استخوان و در صورت مواجهه با عاملی مخرب درون مغز استخوان، به یاختهٔ عمل‌کننده تمایز می‌یابند.

نکته یاخته‌های پادتن‌ساز و یاخته‌های *T* کشنده، لنفوسیت‌های عمل‌کننده هستند و از تمایز یاخته‌های خاطره می‌توانند به وجود بیایند.

ب درست است. یاختهٔ خونی با هستهٔ بیش از دوقسمتی، نوتروفیل می‌باشد که برخلاف یاخته‌های پادتن‌ساز توانایی بیگانه‌خواری عوامل بیگانه را دارد.

نکته تمام یاخته‌های بیگانه‌خوار، توانایی انجام حرکات آمیبی‌شکل را دارند.

ج درست است. منظور بازوفیل است که سیتوپلاسم با دانه‌های تیره دارد. این یاخته‌ها همانند ماستوسیت‌ها (*یاخته‌هایی با توانایی بیگانه‌خواری*) می‌توانند با ترشح هیستامین سبب افزایش نفوذپذیری رگ‌ها شوند.

نکته بازوفیل هپارین نیز ترشح می‌کند که سبب جلوگیری از لختهٔ خون می‌شود و احتمال سکتهٔ قلبی را کاهش می‌دهد.

د درست است. نوتروفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها، دارای دانه‌های روشن در سیتوپلاسم خود هستند. یاخته‌های ترشح‌کننده اینترفرون نوع ۲ عبارتند از: یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های *T*. یاختهٔ کشندهٔ طبیعی در دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کند.

نکته به لفظ شرکت می‌کند خوب دقت کنید! درست است که همهٔ یاخته‌های هسته‌دار با ترشح اینترفرون نوع ۱ در خط دوم می‌توانند عملکردی داشته باشند اما این به منزله این نیست که بگوییم شرکت می‌کنند (*البته نظر طراح بوده است*).

نام	هسته	سیتوپلاسم	منشأ
بازوفیل	دوقسمتی روی هم افتاده	دارای دانه‌های تیره	یافتهٔ بنیادی میلوئیدی
ائوزینوفیل	دوقسمتی دمبلی	دارای دانه‌های روشن درشت	یافتهٔ بنیادی میلوئیدی
نوتروفیل	چندقسمتی	دارای دانه‌های روشن ریز	یافتهٔ بنیادی میلوئیدی
مونوسیت	تکی خمیده یا لوبیایی	بدون دانه	یافتهٔ بنیادی میلوئیدی
لنفوسیت	تکی گرد یا بیضی	بدون دانه	یافتهٔ بنیادی **لنفوئیدی**

C ۷۴ ۱ برحسب کتاب شما فقط مورد (ج) درست است.

هر زمانی که دریچه‌های سینی بسته هستند ← در حین صداهای قلبی و در حین استراحت بطن
هر زمانی که دریچه‌های سینی بازند ← کمی پس از آغاز انقباض بطن تا کمی پس از استراحت بطن
هر زمانی که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته‌اند ← در حین صداهای قلبی و حین انقباض بطن
هر زمانی که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بازند ← کمی بعد از آغاز استراحت بطن تا کمی بعد از آغاز انقباض بطن

تله‌های تستی الف نادرست است. برحسب اطلاعات کتاب شما نادرست است. دقت کنید برخی معتقدند همواره خون به دهلیزها و در نتیجه به قلب وارد می‌شود ولی در هنگام انقباض دهلیزها، کمی در این عمل ممانعت ایجاد می‌شود.

نکته ورود خون به قلب فرایندی غیرفعال است و مستقیماً به انرژی مصرفی قلب نیاز ندارد.

ب نادرست است. دریچه‌های سینی در حین انقباض بطن باز هستند. طبیعی است که در حین انقباض بطن فشار خون بطن در مقدار بالایی قرار دارد.

ج درست است. از نظر علمی در حین صداهای قلبی که تمام دریچه‌ها بسته هستند و در طول انقباض بطنی، هیچ خونی به بطن وارد نمی‌شود ولی به نظر من چون این نکته در کتاب شما نیست بهتره این عبارت را درست بگیریم.

د نادرست است. در زمان بسته بودن دریچه‌های سینی می‌توان انقباض دهلیز را مشاهده کرد.

B **۷۵** **۳** **ترکیبی** تمام یاخته‌های بدن توانایی ساخت کلسترول برای اضافه کردن آن به غشای خود را دارند. همچنین نمک‌های صفراوی در یاخته‌های سازنده صفرا در کبد یافت می‌شود. یاخته‌های کبدی کلسترول نیز می‌سازند.

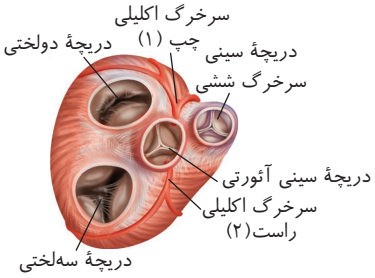
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** HDL در یاخته‌های کبدی تولید می‌شود در حالی که پپسینوژن در یاخته‌های اصلی غدد معده تولید می‌گردد. | **گزینهٔ (۲):** همان‌طور که گفته شد، تمام یاخته‌های بدن کلسترول تولید می‌کنند اما آیا همگی کورتیزول تولید می‌کنند؟

نکته کورتیزول توسط بخش قشری فوق کلیه و در تنش‌های طولانی‌مدت تولید می‌شود.

گزینهٔ (۴): آمیلاز در یاخته‌های غدد بزاقی و لوزالمعده یافت می‌شود اما فسفولیپید صفرا فقط در یاختهٔ کبدی مشاهده می‌گردد.

C **۷۶** **۲** موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند.

با توجه به شکل، بخش (۱) سرخرگ کرونری چپ و بخش (۲) سرخرگ کرونری راست است (*به محل قرارگیری دریچهٔ دولتی دقت کنید که در سمت چپ بدن است*).



تله‌های تستی **الف** نادرست است. بخش (۱) خون را به سمت چپ می‌برد پس کاری به دهلیز راست نداره! | **ب** درست است. هر دو سرخرگ، خون روشن را از آئورت دریافت می‌کنند. می‌دانید آئورت در سمت چپ قلب قرار دارد. | **ج** نادرست است. دقت کنید، دریچه‌های سینی در ایجاد صدای کوتاه و واضح قلب نقش دارند (*نه سرخرگ‌های کرونری!*). | **د** درست است. خب این عبارت در مورد سمت و سوی خون‌رسانی این دو رگ صحیح است.

فصل پنجم تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

A **۷۷** **۲** سرخرگ کلیه بیشترین مادهٔ زائد نیتروژن‌دار را دارد که به کلیه برای تشکیل ادرار وارد می‌شود ولی O_2 و غذای زیادی هم دارد. خون این سرخرگ در ادامه در اثر تراوش، بخشی از مواد زائد و همچنین مواد غذایی خود را از دست می‌دهد و مواد زائد آن در سرخرگ وابران کمتر خواهد بود. (*این تست توزمان خودش کلی بروبیا داشت بیچاره! یادش بخیر زمان کنکور من بود! که البته اون سال پزشکی قبول نشدم!*)

سرخرگ کلیه ← سرخرگ بین هرمی ← سرخرگ کوچک قشری ← سرخرگ کوچک آوران ← کلافک (گلومرول) ← سرخرگ کوچک وابران

سرخرگ کلیه ← خروج از ناف کلیه ← سیاهرگ کلیه ← سیاهرگ بین هرمها ← سیاهرگ کوچک ← شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای

B **۷۸** **۳** (*موقع طرح این تست ترم روی پزشکی شهید بهشتی رو تموم کرده بودم و تازه وارد تدریس شده بودم!*). دقت کنید که با تنگ شدن سرخرگ وابران، تراوش، بازجذب و مقدار ادرار زیاد می‌شود (*چون مقدار تفاوت قطر دو سرخرگ بیشتر شده است*) ولی ترشح مواد کم می‌شود چون وقتی وابران را تنگ کنیم، خون زیادی در کلافک باقی می‌ماند و مقدار فشار خون و تراوش در کپسول بومن زیاد می‌شود. در نتیجه مواد زائد بیشتر دفع می‌شوند و کمتر به ترشح نیاز است.

نکته

۱) اگر سرخرگ‌های **کوچک آوران** تنگ شوند، مقدار خون و فشار خون هم در کلافک (*گلومرول*) و هم در شبکهٔ مویرگی دورِ لوله‌ای **کم** می‌شود، به همین دلیل تراوش، بازجذب و ترشح مواد و مقدار ادرار در فرد نیز **کاهش** می‌یابد.

تنگی سرخرگ آوران ← کم شدن فشار خون در شبکه‌های مویرگی کلیه ← تراوش، بازجذب، ترشح و مقدار ادرار کم می‌شود.

۲) اگر سرخرگ‌های **کوچک وابران** تنگ شوند، مقدار خون و فشار آن در کلافک (*گلومرول*) درون حفرهٔ کپسول بومن **زیاد** شده و به دنبال آن عمل تراوش و بازجذب **زیاد** می‌شود ولی چون مقدار خونی که به شبکهٔ **مویرگی دور لوله‌ای** می‌رسد **کم** می‌شود، ترشح مواد به گردیزه‌ها **کاهش** می‌یابد. در این حالت مقدار ادرار **زیاد** می‌شود. چون حجم ادرار نسبت مستقیم با **تراوش** دارد و بیشتر ادرار تشکیل شده در اثر تراوش مواد به درون گردیزه‌ها است.

تنگ شدن سرخرگ وابران ← افزایش فشار خون در گلومرول ← تراوش، بازجذب و مقدار ادرار زیاد می‌شود.

تنگ شدن سرخرگ وابران ← کاهش فشار خون در مویرگ دور لوله‌ای ← ترشح در کلیه کم می‌شود.

توجه اون زمان که این تست طرح شد، این یکی از سخت‌ترین سؤالات کنکور بود!

B **۷۹** **۳** یادتان باشد که در کلیه‌ها موادی که به درون گردیزه‌ای **ترشح** می‌شوند، دفعشان بیشتر از مقداری است که از کلافک‌ها به داخل فضای گردیزه تراوش می‌شوند. داروها (*پنی‌سیلین*) و سموم از جمله موادی هستند که به درون فضای گردیزه‌ای تراوش و ترشح می‌شوند ولی بازجذبی روی آن‌ها صورت نمی‌گیرد. موارد گزینهٔ (۲)، ترشح نمی‌شوند. آمینواسید و گلوکز موجود در گزینه‌های (۱) و (۴)، بازجذب می‌شوند و دفع آن‌ها در انسان سالم صفر است.

A **۸۰** **۳** بارها در تست‌های مختلف اشاره کرده‌ام که کلافک همان شبکهٔ اول مویرگی می‌باشد که دو طرف آن سرخرگ با خون روشن وجود دارد (رد گزینهٔ (۳)) ولی کلافک‌ها، فقط در بخش **قشری** کلیه قرار دارند (درستی گزینهٔ (۱)) و دارای همهٔ مواد موجود در خون برای تراوش به درون کپسول بومن به صورت یک‌طرفه می‌باشد (درستی گزینه‌های (۲) و (۴)).

B **۸۱** **۳** کلافک همان شبکهٔ مویرگی گلومرولی است که در سمت بستهٔ گردیزه یا کپسول بومن قرار دارد. این شبکهٔ مویرگی به همراه لوله‌های خمیده و کپسول بومن فقط در بخش قشری کلیه قرار دارد (*در این شبکهٔ مویرگی، خون تیره دیده نمی‌شود*).

B ۸۲ (۱) **ترکیبی** گردش خون مضاعف از **دوزیستان بالغ** شروع می‌شود که علاوه بر تنفس پوستی، تهویهٔ ششی با پمپ فشار **مثبت** دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: نوزاد دوزیست برخلاف ستارهٔ دریایی آبشش در محلی مشخص دارد (*نه اینکه پراکنده پوستی باشد*). | **گزینهٔ (۴)**: دوزیستان مثانه با قدرت بازجذب آب دارند. | **گزینهٔ (۴)**: تبادلات گازی دوزیستان بالغ علاوه بر شش به صورت پوستی نیز می‌باشد.

نکته بازجذب **آب** از **مثانه** به خون فقط در سامانهٔ دفع ادرار دوزیستان دیده می‌شود که در محیط خشک، این فرایند تشدید می‌شود.

تنظیم اسمزی دوزیستان
- محیط رقیق ← ورود آب به بدن دوزیست ← ذخیرهٔ آب و یون‌ها در مثانه ← دفع ادرار رقیق زیاد می‌شود.
- محیط خشک ← توانایی جذب کمی آب از محیط دارند. ← مثانه **بزرگ‌تر** می‌شود. ← بازجذب آب از مثانه به خون **زیاد** می‌شود. ← دفع ادرار **کم** می‌شود.

نکات دوزیستان
۱) نوزادان آن‌ها دارای زندگی آبزی، **آبشش**دار، گیاه‌خوار و با قلب **دو**حفره‌ای و گردش خون بسته **ساده** می‌باشند ولی دوزیست بالغ، شش دارد و تنفس پوستی همراه با قلب **سه**حفره‌ای با گردش خون **مضاعف** است.
۲) گوارش **برون**یاخته‌ای همراه لولهٔ گوارش دارند.
۳) در حالت بلوغ، تنفس **پوستی** نیز انجام می‌دهند و خون از بطن توسط یک رگ خروجی به پوست و شش‌های آن‌ها نیز می‌رسد.
۴) در حالت بلوغ شش‌هایی با سیستم تهویه فشار **مثبت** دارند که با بینی **بسته**، هوا را به زور وارد شش‌ها می‌کنند.
۵) در حالت نوزاد قلب دوحفره‌ای با گردش خون ساده ولی در حالت بلوغ قلب سه‌حفره‌ای با دو دهلیز و یک بطن و گردش خون مضاعف دارند. (*همواره در طول زندگی یک بطن دارند.*)

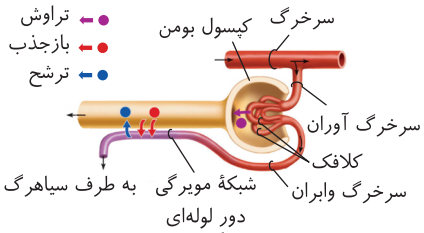
C ۸۳ (۲) موارد (الف) و (ج) صحیح است.

تله‌های تستی (الف) و (ج) درست است. هورمون ضدادراری سبب بازجذب (*دومین مرحلهٔ تشکیل ادرار*) آب در کلیه‌ها و کاهش ادرار ورودی به مثانه می‌شود. | (ب) نادرست است. سرخرگ آوران فقط در مجاور کپسول بومن به کلافک تبدیل می‌شود (*نه بخش‌های مختلف گردیزه*). | (د) نادرست است. بازجذب از لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک شروع می‌شود (*نه کپسول بومن که اولین بخش گردیزه است*).

B ۸۴ (۴) **ترکیبی** البته این تست را شبیه‌ساز کرده‌ام که با تست قبلی خیلی مشابه نباشد. دقت کنید که مثلاً هورمون ضدادراری مستقیماً بر فرایند بازجذب در کلیه مؤثر است اما نهایتاً با افزایش حجم خون، فشار آن را افزایش می‌دهد و می‌تواند تراوش را هم بیشتر کند. اما تأثیر بسیاری از هورمون‌های بدن که ارتباطی به سیستم دفع اسمزی ندارند، شاید در حد خیلی ناچیز و بر روی تراوش باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: منظور هورمون اریتروپویتین و اثر آن بر مغز قرمز استخوان است. | **گزینهٔ (۲)**: شبکهٔ دور لوله‌ای که از سرخرگ وابران منشعب می‌شود، در اطراف هنله و لوله‌های پیچ‌خوردهٔ دور و نزدیک وجود دارد. | **گزینهٔ (۴)**: بازجذب از اولین بخش لوله‌ای گردیزه یعنی لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک آغاز می‌شود.

مرحلهٔ اول: تراوش
- مواد ریز زائد و غیرزائد سرخرگ آوران ← کلافک گلومرولی (شبکهٔ اول مویرگی) ← عبور از منافذ غشایی فراوان لایهٔ سنگ‌فرشی **مویرگی** ← عبور از غشای پایه ضخیم
- کلافک گلومرولی ← وارد شدن به مجرای نفرون به کمک فشار **خون** طی تراوش ← عبور از شکاف‌های متعدد بین پاهای **پودوسیت‌ها** در کپسول بومن



«فرایند تشکیل ادرار»

مرحلهٔ دوم: بازجذب
مواد مورد نیاز بدن از درون مجرای گردیزه و لولهٔ جمع‌کنندهٔ ادرار ← وارد یاخته‌های دیوارهٔ نفرون و جمع‌کننده می‌شوند. ← اغلب با انتقال فعال و بیشتر در لولهٔ پیچیدهٔ نزدیک **ریزپرزدار** ← از درون یاخته وارد فضای بین‌یاخته‌ای سمت دیگر لولهٔ ادراری می‌شوند. ← وارد شبکهٔ مویرگی **دور لوله‌ای** می‌شوند. ← به سمت **سیاهرگ‌ها** و گردش عمومی می‌روند.

مرحلهٔ سوم: ترشح
- مواد زائد یاخته‌ها در کل نفرون به‌جز **کپسول بومن**
- مواد زائد درون شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای

← اغلب با انتقال فعال و به صورت **انتخابی** ← وارد نفرون می‌شوند. ← از بدن دفع می‌شوند و در تنظیم *pH* خون هم مؤثرند.

C ۸۵ (۱) **ترکیبی** به دلیل وجود کبد، کلیه راست پایین‌تر از چپ بوده و به مثانه نزدیک‌تر است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: به دلیل وجود قلب در سمت چپ، شش راست دارای سه لوب بوده و بزرگ‌تر است. | **گزینهٔ (۳)**: در شکل کتاب به بدبختی می‌توان تصور کرد! اما به دلیل مطمئن بودن از گزینهٔ (۱)، نیاز نبود نگران سایر گزینه‌ها باشیم. | **گزینهٔ (۴)**: در شکل دستگاه لنفی در فصل (۴) کتاب مشخص است که قطر مجرای لنفی سمت چپ از راست بیشتر است.

A ۸۶ ۲ **ترکیبی** در هر جانوری، گیرندهٔ حسی، یاخته یا بخشی از یاخته می‌باشد. برای حل این تست نیازی نیست بدانید کدام جانوران نفریدی دارند. کافی است بدانید کدام‌ها نفریدی ندارند!

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نایدیس در مورد **حشرات** است که لولهٔ مالپیگی دارند (*نه نفریدی*). | **گزینهٔ (۳)**: همولنف ویژهٔ **حشرات** با لولهٔ مالپیگی است. | **گزینهٔ (۴)**: واکوئول انقباضی ویژهٔ **پارامسی** است که اصلاً جانور نیست.

نکته

در سیستم‌های نفریدی
- برخی نفریدی‌ها ← فقط دفع مواد نیتروژن‌دار دارند و تنظیم اسمزی آب را انجام نمی‌دهند.
- برخی نفریدی‌ها ← فقط دفع آب دارند و معمولاً دفع مواد نیتروژن‌دار نمی‌کنند ولی تنظیم اسمزی می‌کنند.
- برخی نفریدی‌ها ← هم دفع آب و هم دفع مواد نیتروژن‌دار می‌کنند.
- همواره هر نفریدی، ساختار لوله‌ای با یک منفذ باز در انتهای آن می‌باشد.

B ۸۷ ۳ **ترکیبی** سؤال در مورد پرندگان است که با به‌کارگیری کیسه‌های هوادار، کارایی تنفسی بیشتری از سایر مهره‌داران دارند. پرندگان **همگی** کلیه‌هایی با بازجذب آب فراوان دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: چینه‌دان که منظور طراح بوده است، فقط در مورد پرندگان **دانه‌خوار** وجود دارد. | **گزینهٔ (۲)**: فقط در مورد پرندگان و خزندگان **دریایی** و **بیابانی** صحیح است. | **گزینهٔ (۴)**: در مورد ماهی و نوزاد دوزیست با قلب دوحفره‌ای صحیح است. (*در پرندگان خون اکسیژن‌دار شش‌ها ابتدا به قلب وارد می‌شود.*)

جانور	ساکن	دفع ادرار کلیوی	نکته
ماهی غضروفی	اغلب آب **شور**	**غلیظ**	غدد **راست‌روده‌ای** محلول NaCl بسیار غلیظ را برای دفع وارد روده می‌کند.
ماهی آب شیرین	آب **شیرین**	بسیار **رقیق**	آب زیاد **نمی‌نوشند** – نمک و یون‌ها از آبشش و کلیه‌ها جذب می‌شوند.
ماهی دریازی	آب **شور**	**غلیظ**	آب زیاد **می‌نوشند** – یون‌های اضافی را از **آبشش** یا **کلیه** دفع می‌کنند.
دوزیست	آب و محیط مرطوب	بسیار **رقیق**	**مثانه** با قدرت بازجذب آب دارد – در محیط خشک دفع ادرار آن‌ها کم و مثانه **بزرگ‌تر** می‌شود.
خزنده و پرنده	برخی دریازی یا بیابانی	بسیار **غلیظ**	غدد **نمکی** در نزدیکی بالای چشم یا زبان برای دفع قطره‌های **غلیظ** دارند.

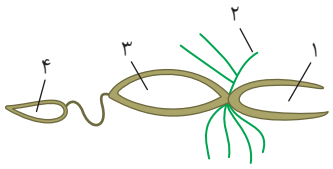
C ۸۸ ۴ **ترکیبی** رسوب اوریک اسید **نامحلول** در بیماری مفصلی نقرس دیده می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در مورد اختلال در عمل کبد می‌توان انتظار داشت که تبدیل آمونیاک به اوره به درستی انجام نشود و آمونیاک در بدن تجمع پیدا کند و مقدار اوره به دلیل کاهش تولید آن، کم شود. | **گزینهٔ (۲)**: در مورد اختلال در ترشح هورمون آلدوسترون و کاهش بازجذب سدیم و در نتیجه آب، صحیح است. | **گزینهٔ (۳)**: در مورد عدم قدرت ممانعت در تراوش پروتئین‌ها یا در اثر فشار خون بالا صحیح است. (*اشکال در غشای پایه گلومرول می‌تواند سبب خروج پروتئین‌های محلول در خون از خون شود و فشار اسمزی خون کاهش یابد و شاهد خیز باشیم.*)

B ۸۹ ۱ **ترکیبی** فقط مورد (د) صحیح است. سؤال در مورد **دوزیستان بالغ** با یک بطن و یک سرخرگ خروجی از قلب می‌باشد.

تله‌های تستی **الف)** نادرست است. کلیه‌ها در خزنده و پرنده بازجذب آب زیادی دارند. در دوزیستان، این، مثانه است که به بازجذب آب می‌پردازد. | **ب)** نادرست است. ابتدایی‌ترین طناب عصبی شکمی در حشرات وجود دارد (*طناب عصبی مهره‌داران پشتی است*). | **ج)** نادرست است. **پرندگان** در پرواز انرژی فراوانی مصرف می‌کنند. | **د)** درست است. دوزیستان بالغ، علاوه بر شش، تنفس پوستی نیز دارند.

B ۹۰ ۴ **ترکیبی** شکل، لولهٔ گوارش و لولهٔ مالپیگی ملخ (*حشرات*) را نشان می‌دهد که از (۱) تا (۴) به ترتیب معده، لوله‌های مالپیگی، روده و راست‌روده می‌باشد. همان‌طور که می‌دانید در حشرات، اوریک اسید مادهٔ زائد نیتروژن‌داری است که به روده و سپس راست‌روده می‌رود تا با مدفوع دفع شود ولی این ماده وارد معده نمی‌شود.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: لوله‌های مالپیگی (*بخش ۲*) سبب ورود آب به روده می‌شوند و بخش (۱) یعنی معده در جذب **غذا** نقش دارد. | **گزینهٔ (۲)**: لوله‌های مالپیگی (*بخش ۲*) در هضم غذا نقش ندارند چون جذب غذا قبل از آن‌ها در معدهٔ آن‌ها صورت گرفته است. البته این عمل در رودهٔ ملخ نیز صورت نمی‌گیرد چون غذا در معدهٔ ملخ جذب شده است و گوارش آن پایان یافته است. | **گزینهٔ (۴)**: راست‌روده (*بخش ۴*) یون‌ها را از روده دریافت می‌کند پس هر دو از طریق لوله‌های مالپیگی یون‌های ترشحی از مایع میان‌بافتی را دریافت می‌کنند.

C ۹۱ ۲ **ترکیبی** موارد (ج) و (د) صحیح هستند.

رسوب‌های نمک‌های کلسیم در بافت استخوانی یافت می‌شوند و برخی از ماهیان دریایی مانند کوسه‌ماهی‌ها دارای اسکلت غضروفی می‌باشند. پس منظور سؤال ماهی‌های ماده غضروفی می‌باشد.

تله‌های تستی **الف)** نادرست است. دقت کنید جاندارانی مانند عروس دریایی با فشار آب به سمت بیرون؛ به سمت مخالف حرکت می‌کنند. | **ب)** نادرست است. دقت کنید ماهی‌ها دارای لقاح خارجی هستند و همانند دوزیستان، تخمک با اندوخته کم تولید می‌کنند زیرا دورهٔ جنینی این جانوران کوتاه است. اما تخمک‌هایشان دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد.

نکته تخمک‌های این جانوران هم در تغذیه و هم در حفاظت از جنین نقش دارند.

ج) درست است. قلب ماهی‌ها دو حفره دارد، یکی دهلیز که کوچک‌تر است و دیگری بطن که بزرگ‌تر است. خون از سینوس سیاهرگی ابتدا وارد دهلیز می‌شود و از مخروط سرخرگی از بطن خارج می‌شود. | **د)** درست است. این جانوران دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که این غدد، با ترشح محلول بسیار غلیظ نمک به روده، فشار اسمزی خون و مایعات بدن را حفظ می‌کنند.

نکته ماهیان دارای غدد راست‌روده‌ای همگی در آب شور زندگی می‌کنند.

B ۹۲ (۴) ترکیبی فراوان‌ترین یاخته‌های بدن انسان گویچه‌های قرمز هستند که توسط **اریتروپویتین** ترشح شده از کبد و کلیه بر مقدار آن‌ها افزوده می‌شود. دقت کنید تنها کبد با تبدیل آمونیاک به اوره از سمیت این ماده در خون می‌کاهد (*خوب به‌فظ سمیت آن دقت کنید! درسته که کلیه اوره را دفع می‌کند اما سمیت خود اوره کم نمی‌شه کما فقط مقدارش کم می‌شه...*)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** کبد دارای توانایی جذب و ذخیره برخی یون‌ها مثل آهن است. همچنین کلیه با فرایندهایی مثل بازجذب و ترشح می‌تواند مقدار یون‌های خوناب را تغییر دهد. | **گزینهٔ (۲):** کبد به دفع مواد محلول در چربی و اوره کمک می‌کند. کلیه هم که دیگه گفتن می‌خواد؟ | **گزینهٔ (۴):** بخش همیشه فعال دستگاه عصبی محیطی چیه؟ بخش خودمختار! هر دو اندام ذکر شده می‌تونن تحت تأثیر این بخش قرار بگیرن. (*با توجه به اینکه هورمون‌ها تحت تأثیر این دستگاه ترشح می‌شوند، همهٔ اندام‌های بدن می‌توانند تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار باشند.*)

نکته خودمختار همیشه فعاله اما گاهی اوقات سمپاتیک و گاهی اوقات پاراسمپاتیک بر اون غلبه می‌کنه!

B ۹۳ (۱) ترکیبی در جانداران دارای کیسهٔ گوارشی مثل پلاناریا و هیدر، ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود ندارد و برای همین در آن‌ها روش‌های اصلی تنفس مشاهده نمی‌شود. پس منظور سؤال پلاناریا می‌باشد. (*البته طراح کنکور کرم پهن را فراموش کرده است!*)
شاید ندانیم که سیستم دفع در پلاناریا چیست اما می‌دانیم که لوله‌های مالپیگی، ویژه حشرات هستند و در کرم‌ها دیده نمی‌شوند (رد گزینهٔ (۲)).
در پلاناریا حفرهٔ گوارشی علاوه بر گوارش، وظیفهٔ گردش مواد را بر عهده دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۳):** این مورد مربوط به هیدر است. تحریک بدن هیدر در یک نقطه سبب انتشار پیام در تمام سطوح آن می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** پلاناریا و همولنف؟ این مورد مربوط به حشراته!

B ۹۴ (۲) ترکیبی پارامسی و حفرهٔ گوارشی؟ اصلاً پارامسی تک‌یاخته‌ای حفره گوارشیش کجا بود؟

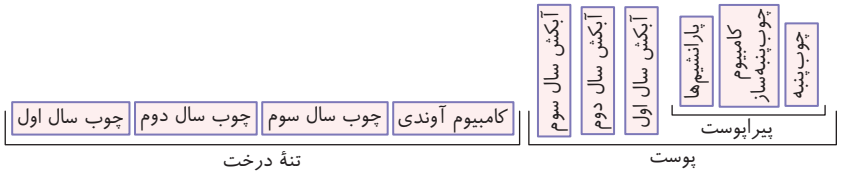
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** پارامسی دو نوع واکوئول دفعی داره: (۱) واکوئول انقباضی برای دفع آب و مواد زائدش و (۲) واکوئول دفعی برای گوارشش! واکوئول انقباضی در حفظ فشار اسمزی این یاخته نقش دارد. | **گزینهٔ (۳):** واکوئول دفعی، نوعی واکوئول غیرانقباضی است که محتویات خودشو از طریق منفذی به بیرون خارج می‌کنه! | **گزینهٔ (۴):** واکوئول موجود در انتهای حفرهٔ دهانی کدوم واکوئول است؟ آفرین! غذایی! این واکوئول بعد از اینکه لیزوزوم‌ها بهش پیوستن و آنزیم‌هاشونو بهش وارد کردن، میشه واکوئول گوارشی!

فصل ششم از یاخته تا گیاه

A ۹۵ (۱) یاخته‌های رویوستیِ ۱- ساقهٔ جوان، ۲- برگ، ۳- میوه و ۴- بخش‌های گل (*مانند کاسبرگ و گلبرگ*)، ماده‌ای پوستکی ترشح می‌کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** پوستک از رویوست ترشح می‌شود، (*نه از لایهٔ زیر آن*). | **گزینهٔ (۳):** پوستک، ساختار یاخته‌ای ندارد. | **گزینهٔ (۴):** همان‌طور که در بالا اشاره شد، در پوستک، یاخته از جمله یاختهٔ نگهبان و کرک (*که نوعی یاختهٔ تمایز یافتهٔ رویوستی هستند*) وجود ندارد چون پوستک یک ماده است و فاقد یاخته می‌باشد.

B ۹۶ (۳) **قسمت‌های پسین یک درخت سه‌ساله:**



B ۹۷ (۴) گیاه گوجه‌فرنگی نهان‌دانه بوده و دارای عناصر آوندی برای عبور شیرهٔ خام یا همان عوامل معدنی می‌باشد. گزینهٔ (۴) ویژگی عناصر آوندی است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** آوند چوبی مرده است و اندامک و سیتوپلاسم ندارد. | **گزینهٔ (۲):** یاخته‌های آوند چوبی انشعاب ندارند. | **گزینهٔ (۴):** آوند چوبی غشا ندارد.

B ۹۸ (۴) ترکیبی دقت کنید که خزه‌گیان آوند ندارند (*چه آبکش چه چوبی!!*) پس گزینهٔ (۲) و (۳) که لولهٔ آبکشی و تراکئید را بیان کرده است پرا!!! و همان‌طور که می‌دانید خزه، ریشه و ساقه و برگ ندارد. پس گزینهٔ (۱) هم پرا! ولی هدایت شیره پرورده مخصوص آوند آبکش با یاخته‌های با غشای پلاسمایی و زنده می‌باشند که هدایت قند را به عهده دارند اما در گیاهانی که آوند ندارند، این وظیفه به تمام یاخته‌های زندهٔ گیاه محول می‌شود. (*یعنی تمام یاخته‌ها در خزه مسئول هدایت قندها هستند.*)

B ۹۹ (۲) روپوست، جدا از پوست است و نمی‌توان یاخته‌های ترشح‌کننده پوستک را در نظر گرفت چون در روپوست حضور دارند. با توجه به اینکه در ساقه‌های جوان بحث می‌کنیم، نباید پوست چوب‌پنبه‌ای را در نظر بگیریم و یاخته‌های کلانشیمی دیوارهٔ دومین ندارند و زنده‌اند. در این فصل گفتیم که کلانشیم در زیر روپوست یعنی در لایه یاخته‌های پوست خارجی ساقهٔ جوان کلانشیمی است که دیوارهٔ نخستین ضخیم و غیریکنواخت دارد.

B ۱۰۰ (۲) یاخته‌های گیاهی فاقد پروتوپلاست زنده همان اسکلرانشیم‌ها و آوندهای چوبی هستند که **در استحکام گیاه** نقش دارند ولی گزینهٔ (۱) در مورد آوند چوبی بی‌هسته مرده، گزینهٔ (۳) در مورد یاخته‌های مرده اسکلرئیدی دارای دیواره نخستین و پسین و گزینهٔ (۴) در مورد یاختهٔ نگهبان روزنه و سایر یاخته‌های تنفس‌کننده نادرست است.

C ۱۰۱ (۳) ترکیبی تثبیت CO_2 یا فتوسنتز در یاخته سبزدیسه‌دار صورت می‌گیرد و دارای راکیزه است و ATP نیز در تنفس یاخته‌ای تولید می‌کند. البته تولید ATP، بخشی جدانشدنی از فرایند فتوسنتز نیز هست. همچنین یاختهٔ زنده حتی اگر راکیزه نداشته باشد، از راه قندکافت، ATP تولید می‌کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است چون انتقال شیرهٔ خام مخصوص بافت آوند چوبی است ولی دیوارهٔ دوم در اسکلرانشیم مرده فقط با نقش استحکامی نیز وجود دارد. | **گزینهٔ (۲):** نادرست است چون کلانشیم نیز در استحکام نقش دارد ولی دارای هسته، غشا و سیتوپلاسم است. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است چون یاخته عنصر آوندی در پایانه خود دیوارهٔ عرضی ندارد ولی اندامک هم ندارد و مرده به صورت لولهٔ پیوسته می‌باشد.

B ۱۰۲ (۱) در ریشهٔ هویج، تار کشنده یاخته تمایز یافته روپوستی می‌باشد که این یاخته‌ها در منطقهٔ کوچکی در نزدیک رأس ریشه از یاخته‌های مریستمی ایجاد می‌شوند و فاقد پوستک (*پلیمری سیدی*) می‌باشند (نادرستی گزینهٔ (۲)). از طرفی همهٔ یاخته‌های انتقال دهندهٔ شیرهٔ خام از جمله تارهای کشنده در پیوستگی شیرهٔ خام در آوند چوبی گیاه نقش دارند (درستی گزینهٔ (۱)). دقت کنید که کلاهک محافظ مریستم ریشه، حاوی یاخته‌های زنده می‌باشد و تار کشنده در مجاورت مریستم ریشه قرار ندارد (نادرستی گزینه‌های (۲)، (۳) و (۴)).

B ۱۰۳ (۱) مریستم‌های رأسی از **مهم‌ترین** مناطق مریستمی یک گیاه علفی می‌باشند که توسط یاخته‌ها، برگ‌ها و کلاهک زنده در رأس ساقه و ریشه محافظت شده (درستی گزینهٔ (۲))، سه گروه بافت اصلی روپوستی، زمینه‌ای و هادی را می‌سازند (درستی گزینهٔ (۳)) و در برخی گیاهان که کامبیوم ندارند باعث رشد قطری نیز می‌شوند (درستی گزینهٔ (۴)) ولی علاوه بر نوک ساقه و ریشه در جوانه‌ها و کنار برگ‌ها و شاخه‌ها به صورت جوانهٔ کناری و میان گرهی نیز وجود دارند (*قید تنها غلط است*) (نادرستی گزینهٔ (۱)).

B ۱۰۴ (۳) **نکته کلیدی** بارها گفته‌ایم که در یک جاندار، یاخته‌های n با هم، $2n$ با هم و... ذخیره ژنتیکی یکسانی دارند ولی برحسب نیاز خود فعالیت‌های مختلفی انجام می‌دهند و محصولات مختلفی می‌سازند که البته برخی محصولات مثل پروتئین‌های غشایی و دیواره در همهٔ آن‌ها یکسان است یا مثلاً همگی رنابسپاراز دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: ژن‌های یاخته‌های هسته‌دار پیکری (*غیرجنسی*) در یک جاندار، یکسان می‌باشند. | **گزینهٔ (۲)**: پارانشیم استحکام ندارد. | **گزینهٔ (۴)**: هر یاختهٔ تمایز یافتهٔ زنده برخی ژن‌های آن غیرفعال می‌شود (*نه فقط پیرانشیم*).

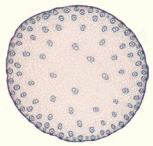
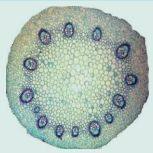
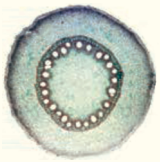
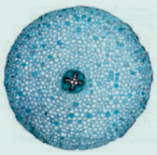
B ۱۰۵ (۴) **نکته کلیدی** در یک جاندار یاخته‌های مختلف ژن‌های یکسانی دارند ولی دستورالعمل آن‌ها می‌تواند متفاوت باشد ولی برخی ژن‌ها در یاخته‌های مختلف بیان ژن یکسانی دارند. مثلاً ژن ساخت عوامل مورد نیاز دیواره و غشا در همهٔ آن‌ها یکسان است (*سایر گزینه‌ها را به‌طور مشابه در سؤال قبل جواب دادم*).

B ۱۰۶ (۴) کمترین حجم و فضای اشغال شده توسط آوندها، در ریشهٔ **دولپه‌ای‌ها** وجود دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: این نکته در مورد ساقهٔ تک‌لپه‌ای‌ها می‌باشد. | **گزینهٔ (۲)**: مریستم نخستین در ساخت سامانهٔ آوندی نیز مؤثر است. | **گزینهٔ (۳)**: صفحه منفذدار در انتهای هر یاختهٔ آوند آبکش وجود دارد.

B ۱۰۷ (۴) در ساقهٔ دولپه و ریشهٔ تک‌لپه‌ای‌ها مقداری بافت درون آوندها به محاصره درآمده‌اند که قسمتی از سامانهٔ زمینه‌ای گیاه است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نامشخص بودن مرز پوست و استوانهٔ آوندی ویژگی ساقهٔ تک‌لپه‌ای‌هاست. | **گزینهٔ (۲)**: در ساقهٔ دولپه‌ای‌ها فقط یک دایره حاوی دسته‌های آوندی وجود دارد (*نه دوایر!*). | **گزینهٔ (۳)**: این ویژگی مخصوص تک‌لپه‌ای‌هاست.

انواع قسمت‌ها	رشد نخستین	رشد پسین	یاخته‌های تمایز یافته روپوستی	پوست	بخش حاوی آوند	وضعیت آوندهای نخستین	شکل
ساقهٔ تک‌لپه‌ای‌ها	دارند	ندارند	نگهبان، کرک، پوستک دارند (روزنه هوایی دارند).	بسیار نازک و نامشخص (تقریباً پوست ندارند).	حجیم‌ترین قسمت و همراه آوند می‌باشد. آوندهای درونی درشت‌تر با تعداد کمتر هستند.	در هر دستهٔ آوندی، آوند آبکش خارجی و چوبی داخلی پراکنده در کل ساقه روی دوایر متعدد با اندازهٔ متفاوت	
ساقهٔ دولپه‌ای‌ها	دارند	انواع چوبی دارند	نگهبان، کرک، پوستک دارند (روزنه هوایی دارند).	مقدار کمی دارند (پارانشیم - کلرانشیم - اسکلرانشیم)	حجم زیادی به همراه آوند دارند.	آوند آبکش خارجی و چوبی داخلی در یک دایره با دسته‌های هم‌اندازه قرار دارد.	
ریشهٔ تک‌لپه‌ای‌ها	دارند	ندارند	تار کشنده دارند (روزنه و پوستک ندارند).	پوست به نسبت ضخیم دارند. نوار کاسپاری دارند (فصل ۷).	در وسط ریشه وجود دارند - آوند دارند - لایه ریشه‌زا دارند (فصل ۷).	لایهٔ آوند چوبی درونی‌تر از لایهٔ آبکش است که بخشی در وسط آوندهای چوبی احاطه شده است.	
ریشهٔ دولپه‌ای‌ها	دارند	چوبی‌ها دارند	تار کشنده دارند (روزنه و پوستک ندارند).	بیشترین ضخامت را دارند. نوار کاسپاری دارند (فصل ۷).	کمترین حجم را دارند. لایه ریشه‌زا و آوند دارند.	متناوب و یک‌درمیان چوبی و آبکشی دارند. یاخته‌های آوندهای چوبی درونی‌تر، قطورتر هستند.	

A ۱۰۸ (۴) مقدار فراوان کلروفیل ویژهٔ سبزدیسه‌ها می‌باشد که یک گروه از دیسه‌ها هستند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: واکوئول فاقد رنگیزه‌های کاروتنوئیدی و کلروفیلی است. | **گزینهٔ (۲)**: هر سبزدیسه‌ای، حاوی کلروفیل و کاروتنوئید می‌باشد. | **گزینهٔ (۳)**: ترکیبات آلکالوئیدی در رنگ‌دیسه وجود ندارد.

A ۱۰۹ (۴) **نکته کلیدی** در شکل کتاب در فعالیت گفتار ۳ واضح است که ریشهٔ دولپه‌ای‌ها فاقد بخش قرار گرفته و محصور در بین آوندهای آن می‌باشد (*برخلاف ریشهٔ تک‌لپه‌ای‌ها*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: پوست در ریشهٔ هر گیاهی بخش مشخص می‌باشد. | **گزینهٔ (۲)**: آوندهای ریشه به صورت یک‌درمیان و متناوب است. | **گزینهٔ (۳)**: نوار کاسپاری در آندودرم ریشهٔ گیاهان نهان‌دانه وجود دارد.

A ۱۱۰ (۱) منظور سؤال عناصر آوندی می‌باشد که از **نوع چوبی** بوده و یاخته‌های آن فقط دارای دیوارهٔ پسین می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: صفحات آبکشی در آوند چوبی وجود ندارد. | **گزینهٔ (۳)**: شیرهٔ پرورده مخصوص آوند آبکش است. | **گزینهٔ (۴)**: یاختهٔ دارای لان، دیوارهٔ غیریکنواخت دارد که در محل لان نازک باقی‌مانده است.

C ۱۱۱ (۳) موارد (الف)، (ج) و (د) در تنهٔ درخت چندساله وجود ندارند.

وسیع‌ترین بخش یک درخت چندساله با رشد پسین (*قطری*) همان چوب پسین آن است که فاقد بخش‌های چوب‌پنبه‌ای (نادرستی د)، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز (نادرستی ج) و عدسک (نادرستی الف) می‌باشد ولی علاوه بر کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، به مقدار فراوانی آوند چوبی برای هدایت شیرهٔ خام (درستی ب) دارد.

نکته بخش چوب‌پنبه‌ای، یکی در ریشه به صورت نوار کاسپاری در درون‌پوست و دیگری در پیراپوست ساقه و ریشه وجود دارد.

C ۱۱۲ (۱) **ترکیبی** همیشه یادتون باشه وقتی از عبارتی با فعل «**نقش دارد**» در سؤال‌ها استفاده می‌شه با **دید مثبت** به آن نگاه کنید. در این سؤال گزینهٔ (۱) بیانگر یاخته‌های پوششی (*روپوستر*) می‌باشد که به همراه نگهبان‌ها با تنظیم باز و بسته کردن روزنه‌های هوایی در جریان توده‌ای آوند چوبی مؤثرند.

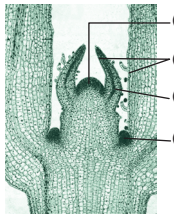
تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: به قید «**به‌طور حتم**» در صورت سؤال دقت کنید! آوندها می‌توانند از نوع چوبی یا آبکش باشند ولی رسوبات **لیگنینی** مخصوص آوند چوبی می‌باشد و در آوند آبکش دیده نمی‌شود. (*راستی یاخته‌های اصلی سامانهٔ آوندی همان یاخته‌های آوندی می‌باشند.*) | **گزینهٔ (۳)**: منظور این عبارت، بافت **اسکلرانشیم** است که نقش استحکامی دارد ولی مسئول انتقال شیره‌ای نمی‌باشد. | **گزینهٔ (۴)**: این عبارت و کلمه **رایج‌ترین** آن به **پارانشیم** اشاره دارد و همان‌طور که می‌دانید برخی پارانشیم‌ها فتوسنتز کننده‌اند و ساختارهای غشایی کیسه‌مانند متصل به هم به نام تیلاکوئید (*فصل ۶ دوازدهم*) دارند.

بافت	استحکام	انعطاف‌پذیری	دیوارهٔ نفستین	پروتوپلاست	سامانهٔ بافتی
کلانشیمی	**دارد**	**دارد**	**ضخیم غیرچوبی**	**دارد**	فقط در سامانهٔ **زمینه‌ای** وجود دارد.
اسکلرانشیمی	**دارد**	**ندارد**	**دارد**	**ندارد**	در سامانهٔ **زمینه‌ای** و **آوندی** وجود دارد.
آوند چوبی بالغ	**دارد**	**ندارد**	**ندارد**	**ندارد**	فقط در سامانهٔ **آوندی** وجود دارد.

B ۱۱۳ (۱) فقط مورد (د) مدنظر است. دقت کنید که جانداران مورد قبول این سؤال را می‌توان از باکتری‌های همزیست با گیاه تا قارچ و هر جانور گیاه‌خوار و همه‌چیزخوار حتی انسان را نیز در نظر گرفت.

تله‌های تستی **الف** نادرست است. در مورد **سیانوباکتری‌های** همزیست با گیاهان و گیاهان دارزی مهاجم به گیاهان رد می‌شود (*چون توانایی فتوسنتز دارند*). | **ب** نادرست است. این مورد فقط دربارهٔ قارچ ریشه‌ای و برخی گیاهان انگل کاربرد دارد. | **ج** نادرست است. فقط در مورد ریزوبیوم و برخی سیانوباکتری‌ها درست است. | **د** درست است. در مورد تولید *NADH* در مرحلهٔ قندکافت هر جانداری صادق است. این مولکول یک دی‌نوکلئوتید است.

B ۱۱۴ (۴) بخش (۱) تا (۴) در شکل مقابل به ترتیب جوانهٔ انتهایی، روپوست برگ، آوندهای برگ و جوانهٔ جانبی را نشان می‌دهد. همان‌طور که می‌دانید جوانه‌ها حاوی یاخته‌های **مریستمی** هستند که هستهٔ **درشت مرکزی** دارند (*با توجه به اینکه شکل کتاب کمی متفاوت است ولی می‌توان آن را تشخیص داد*).



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: بخش‌های (۲) و (۳) مربوط به برگ و برش عرضی آن می‌باشند که تأثیری بر قطر گیاه ندارند. | **گزینهٔ (۲)**: تولید لیپید مثل پوستک فقط در بخش پوششی روپوستی (۲) دیده می‌شود. | **گزینهٔ (۳)**: فضای بین‌یاخته‌ای اندک ویژهٔ مریستم است که در بخش‌های (۱) و (۴) وجود دارند.

انواع مریستم نفستین	محل	محصولات	
ریشه‌ای	نزدیک انتهای ریشه	کلاهک – بافت پوششی ریشه (*تمرکز کنید*) – بافت زمینه‌ای (پارانشیم و اسکلرانشیم) – بافت آوندی چوبی و آبکش **متناوب** یک‌درمیان و بافت‌های پارانشیمی و **فیبری** بین آوندها	
ساقه‌ای	جوانهٔ انتهایی ← رشد طولی ساقه جوانهٔ جانبی ← رشد شاخه و ایجاد برگ بین دو گره ← ایجاد شاخه و برگ جدید	ساقه ← سامانهٔ پوششی روپوستی، زمینه‌ای و آوندی می‌سازد. برگ ← کل قسمت‌های برگ را می‌سازد.	

فصل هفتم جذب و انتقال مواد در گیاهان

B ۱۱۵ (۳)

نکته در هنگام ورود آب به درون یاخته‌های نگهبان، دیواره‌های خارجی (*پشتی*) نسبت به دیواره‌های داخلی (*شکمی*) بیشتر منبسط می‌شوند و علت این امر طول بیشتر دیوارهٔ پشتی و ضخامت کمتر آن نسبت به دیوارهٔ شکمی است. نیروی حاصل از انبساط بیشتر دیوارهٔ پشتی از طریق رشته‌های شعاعی سلولز به دیوارهٔ شکمی منتقل می‌شود و در نتیجه منفذ روزنه باز می‌شود. ولی سطح تماس میان دو نگهبان در محل روزنه ثابت است.

B ۱۱۶ (۲) روزنه‌های آبی که در منتهی‌الیه آوندهای چوبی قرار دارند همواره باز هستند ولی سایر موارد در مورد تعرق و تعریق کاملاً صحیح می‌باشند. محل روزنه‌های آبی در برخی گیاهان در لبهٔ برگ‌هاست و در برخی در انتهای برگ‌ها.

B ۱۱۷ (۳) علامت (ب)، لایهٔ درون‌پوست را نشان می‌دهد که دارای نوار کاسپاری است. بعد از درون‌پوست، لایهٔ ریشه‌زا فاصلهٔ آن تا آوندها (الف) را پر کرده است. لایهٔ ریشه‌زا دارای یاخته‌هایی است که به ترشح فعال یون‌ها به درون آوند چوب می‌پردازند و در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش دارند. می‌دانید که فشار ریشه‌ای در شرایطی می‌تواند باعث ایجاد تعریق شود.

یاخته	محل	تعداد سطوح کاسپاری‌دار	راه عبور شیرهٔ خام به درون یاختهٔ درون‌پوستی
درون‌پوست کاسپاری‌دار عادی	ریشه فاقد یاختهٔ معبر	۴	مسیر **سیمپلاستی** و کمی عرض غشایی
معبر	**آندودرم** ریشه معبردار	۰	آپوپلاستی – سیمپلاستی – عرض غشایی فقط از یاختهٔ معبر
یاخته U شکل (نعل اسبی)	آندودرم ریشه معبردار	۵	آب و املاح از راه عرض غشایی و **سیمپلاستی** وارد آن‌ها می‌شوند ولی برای وارد شدن به لایهٔ ریشه‌زا باید از یاخته‌های کاسپاری‌دار U شکل خارج شوند تا به یاختهٔ معبر در آندودرم برسند وگرنه از یاختهٔ U شکل نمی‌توانند به لایه‌های زیرین منتقل شوند.

C ۱۱۸ ۲ توجیه اصلی حرکت آب در مسیر آپوپلاستی، نیروی هم‌چسبی است و نیروی اسمزی در آن دخالتی ندارد. در اسمز باید غشای نیمه تراوا وجود داشته باشد اما این مسیر از غشا نمی‌گذرد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** مسیر سیمپلاستی از درون یاخته‌ها می‌گذرد، در نتیجه می‌تواند از درون واکوئول هم عبور کند. | **گزینهٔ (۳):** نیروی دگرچسبی یکی از ویژگی‌های آب است که پیوستگی جریان توده‌ای در حرکت رو به بالا را تأمین می‌کند. | **گزینهٔ (۴):** در مسیر سیمپلاستی نیروی اسمز هم یکی از نیروهای تأثیرگذار است.

A ۱۱۹ ۲ روزنه‌های آبی که در انتهای آوندهای چوبی قرار دارند، همیشه باز هستند (*پس نمی‌توانند باز شوند*). این روزنه‌ها در لبه یا انتهای برگ برخی گیاهان قرار دارند. با افزایش فشار ریشه‌ای، میزان تعریق از طریق روزنه‌های آبی افزایش می‌یابد.

B ۱۲۰ ۱ قندها با انتقال فعال وارد آوند آبکش شده، یا از آن خارج می‌شوند (*جهت مختلف*). موادی همچون قندها نیز با سرعت کمتری نسبت به آب حرکت می‌کنند چون از مکانیسم‌های فعال بهره می‌برند (*سرعت متفاوت*).

تله‌های تستی **گزینه‌های (۲) و (۴):** ورود، حرکت و خروج قند در آوندهای آبکش به صورت فعال است. | **گزینهٔ (۳):** در شیرهٔ پرورده آب هم وجود دارد که می‌تواند همراه با شیره به هر سمتی برود.

C ۱۲۱ ۱ در طی باز شدن روزنه‌ها، یاخته‌های نگهبان روزنه، با جذب آب، تورژسانس می‌یابند. در نتیجهٔ تورژسانس آن‌ها، این یاخته‌ها از نظر طولی دراز می‌شوند ولی انبساط عرضی ندارند. این وضع سبب دور شدن دو یاختهٔ نگهبان از هم و باز شدن روزنه می‌شود.

تله‌های تستی کاهش فشار ریشه‌ای، تعریق را هم کم می‌کند همچنین روزنه‌های آبی، باز و بسته نمی‌شوند (رد گزینهٔ (۳)). شیرهٔ خام درون آوند چوبی دیده می‌شود و نه در حرکت مواد در عرض ریشه (رد گزینهٔ (۴)).

C ۱۲۲ ۴ ترکیبی سؤال جالبی است.

گزینهٔ (۴) به این دلیل صحیح است که نوار کاسپاری را در درون‌پوست **ریشه** همهٔ گیاهان ریشه‌دار می‌توانیم ببینیم ولی در ساقهٔ هیچ گیاهی دیده نمی‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** آب از راه سیمپلاستی و عرض غشایی می‌تواند از یاخته غیر *U* مانند، بدون مشکل وارد لایهٔ ریشه‌زای زیر درون‌پوست شود ولی از راه آپوپلاستی به دلیل وجود نوار کاسپاری نمی‌تواند عبور کند (*پس راه برای ورود به ریشه‌زا وجود دارد*). | **گزینهٔ (۲):** بافت کلانشیم هم در گیاهان بافت استحکامی است ولی به دلیل عدم چوبی شدن دیواره، همواره زنده و انعطاف‌پذیر است. | **گزینهٔ (۳):** فشار ریشه‌ای، حاصل انتقال آب و یون از لایهٔ ریشه‌زا به آوند چوبی است (*نه برعکس*).

B ۱۲۳ ۴ منظور طراح از دفع آب به صورت مایع از روزنه‌ها همان **تعریق** می‌باشد که در شرایط فشار ریشه‌ای بالا و تعرق کم رخ می‌دهد. وقتی محیط اشباع از بخار آب می‌باشد مقدار تعرق کم ولی فشار ریشه‌ای و فشار آب در آوندهای چوبی گیاه بالا می‌باشد و در این حالت آب اضافی گیاه به صورت تعریق از روزنه‌های آبی همیشه باز خارج می‌شود (*گزینه‌های (۱) و (۲) در مورد روزنه‌های هوایی و تعرق است*). زیاد شدن فشار اسمزی تارهای کشنده به معنای کمبود آب است که در این صورت فشار ریشه‌ای هم اندک خواهد بود و تعریق صورت نخواهد گرفت.

B ۱۲۴ ۲ عبارت سؤال در مورد **تعریق** از روزنه‌های آبی می‌باشد که وقتی فشار ریشه‌ای به علت جذب زیاد آب بالاست ولی به دلیل محیط اشباع از بخار آب، تعرق کم است، صورت می‌گیرد.

نکته تعریق وقتی صورت می‌گیرد که جذب آب توسط فشار ریشه‌ای بالاست ولی تعرق و بخار آب، کم می‌باشد. گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) در مورد زیادی تعرق یا کاهش فشار ریشه‌ای نادرست می‌باشند.

مکانیسم	نوع خروج آب	روزنه	فعالیت روزنه	محرک	نوع گیاهان
تعریق	مایع	**آبی**	همیشه **باز**	فشار ریشه‌ای بالا و تعرق کم در محیط مرطوب یا شب	برفی گیاهان **علفی**
تعرق	بخار	هوایی	باز و بسته می‌شود	رطوبت **کم** محیط و نور	در همهٔ گیاهان رخ می‌دهد

C ۱۲۵ ۴ وقتی آب از درون یاختهٔ نگهبان خارج شود یعنی روزنهٔ هوایی بسته می‌شود ولی اگر طبق گزینهٔ (۴)، آب از بین دو یاختهٔ نگهبان خارج شود یعنی از روزنهٔ هوایی تعرق صورت گرفته است. یکی از شرایط **افزایش** تعرق (*نه کاهش آن*)، کاهش رطوبت و بخار آب محیط است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** با افزایش فشار ریشه‌ای، مقدار تعریق و خروج قطرات آب از انتها یا لبه برگ‌ها زیاد می‌شود. | **گزینهٔ (۲):** مکش تعرقی سبب حرکت آب به صورت جریان توده‌ای در آوند چوبی می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** در صورت جذب آب توسط یاخته‌های نگهبان، روزنهٔ هوایی در پی انبساط طولی این یاخته‌ها باز می‌شود. جذب آب به دنبال انباشت مواد محلول در آب در این یاخته‌ها صورت می‌گیرد.

کیفیت‌ها / مکانیسم	فشار اسمزی نگهبان	وضعیت آب در نگهبان‌ها	طول هر یاختهٔ نگهبان	قطر هر یاختهٔ نگهبان	تعرق	تعریق	مکش آب به بالای گیاه
هنگام باز شدن روزنه‌های هوایی	ابتدا **زیاد** می‌شود	آبگیری **زیاد**	**زیاد** می‌شود	**ثابت** می‌ماند	**زیاد** می‌شود	می‌تواند **کم** شود	**زیاد** می‌شود
هنگام بسته شدن روزنه‌های هوایی	ابتدا **کم** می‌شود	آبدهی **زیاد**	**کم** می‌شود	**ثابت** می‌ماند	**کم** می‌شود	می‌تواند با فشار ریشه‌ای زیاد، **افزایش** یابد.	**کمتر** از حالت عادی می‌شود

B ۱۲۶ (۲) منظور سؤال ریزوبیوم‌ها و یا سیانوباکتری‌ها می‌باشد که هر دو با تثبیت نیتروژن، سبب تبدیل N_2 جو به صورت یون آمونیوم NH_4^+ می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** سیانوباکتری‌ها با بخش‌های هوایی گیاه گونرا و آزولا همزیستی دارند. | **گزینهٔ (۳):** ریزوبیوم‌ها فاقد توانایی تثبت کربن و فتوسنتز هستند. | **گزینهٔ (۴):** سیانوباکتری‌ها قادر به فتوسنتز نیز می‌باشند پس حداقل بخشی از مواد آلی مورد نیازشان را خودشان می‌سازند.

رابطه	نوع رابطه	نوع و قسمت گیاه	طرف دوم رابطه	نکته خاص
قارچ ریشه‌ای (میکوریزا)	همزیستی	**ریشه** گیاه آوندی	انواع مختلف قارچ‌ها	بیشترین همزیستی در گیاهان **دانه‌دار** می‌باشد. بیشتر برای گرفتن **فسفات** است.
ریزوبیوم با گیاه	همزیستی	**ریشه** گیاه زراعی	باکتری مصرف‌کننده ریزوبیوم	برای تقویت خاک و تناوب کشت و جذب **نیتروژن** بیشتر می‌باشد.
سیانوباکتری با آزولا	همزیستی	گیاه آبزی **کوچک** آزولا	باکتری فتوسنتزکننده (سیانوباکتری)	سبب **کاهش** ورود نور و O_2 به آب شده است.
سیانوباکتری با گونرا	همزیستی	ساقه و دمبرگ **گونرا**	باکتری فتوسنتزکننده (سیانوباکتری)	در نواحی فقیر از نظر **نیتروژن** می‌باشد.
گیاه گوشت‌خوار - حشرات	صیادی - شکارچی	برخی از برگ‌های گیاه	جانوران کوچک (حشرات)	مانند **توبره‌واش** با اندام کوزه‌مانند - گوارش **برون**یافته‌ای دارد.
سس و گل جالیز با گیاهان	انگلی	گیاه انگل سس یا گل جالیز	گیاه فتوسنتزکننده	سس **ریشه** ندارد - اندام مکنده برای گرفتن شیرهٔ **پرورده** دارد.

B ۱۲۷ (۲) سؤال مربوط به شته از **حشرات** است که همولنف را از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب بازمی‌گرداند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** مغز حشرات، از چند گرهٔ به هم **جوش خورده** تشکیل شده است. | **گزینهٔ (۳):** لوله‌های مالپیگی حشرات **انتهای باز** متصل به روده دارند. | **گزینهٔ (۴):** برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی، مربوط به تنفس آبششی در **ستارهٔ دریایی** است! (نه حشرات!)

B ۱۲۸ (۱) با افزایش فشار ریشه‌ای و کاهش تعرق، مقدار تعریق و خروج قطرات آب از روزنه‌های آبی زیاد می‌شود.

گزینهٔ (۲): افزایش مکش تعرقی سبب حرکت پیوسته آب در گیاه می‌شود. | **گزینهٔ (۳):** بسته شدن روزنهٔ هوایی در صورت تخلیهٔ آب و مواد محلول از یاختهٔ نگهبان صورت می‌گیرد (نه انباشت آن‌ها). | **گزینهٔ (۴):** با کاهش رطوبت هوا، مقدار تعرق زیاد می‌شود و منفذ بین دو یاختهٔ نگهبان، بازتر می‌شود.

A ۱۲۹ (۴) منظور ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها برخلاف میکوریزا می‌باشند که:

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. ریزوبیوم قدرت جذب نور خورشید و فتوسنتز ندارد. | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. سیانوباکتری‌ها و ریزوبیوم‌ها برای گیاه نیتروژن را تثبیت می‌کنند. | **گزینهٔ (۳):** نادرست است. سیانوباکتری‌ها از اندام‌های هوایی گونرا یا آزولا، مواد آلی مورد نیاز را می‌گیرد. | **گزینهٔ (۴):** درست است. این دو نوع باکتری در انجام تثبیت نیتروژن مشترک هستند و از این نظر با قارچ ریشه‌ای تفاوت دارند.

B ۱۳۰ (۲) ترکیبی بیشتر گیاهان روی زمین نهان‌دانه‌اند، ریشه دارند و CO_2 را علاوه بر اندام‌های هوایی می‌توانند به مقدار کمی به صورت محلول بیکربنات از خاک نیز دریافت کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در مورد برخی نهان‌دانگان مثل گوجه‌فرنگی صادق نمی‌باشد. | **گزینهٔ (۳):** بیشترین قدرت جذب کاروتنوئیدها در بخش سبز و آبی نور مرئی صورت می‌گیرد. (رنگ نارنجی کاروتنوئیدها به‌علت جذب کم این نورها توسط آن‌هاست.) | **گزینهٔ (۴):** تغییر ساختار سبزدیسه به رنگ‌دیسه و کاهش سبزینه و افزایش کاروتنوئید فقط در بعضی گیاهان صورت می‌گیرد.

A ۱۳۱ (۲) ترکیبی در گیاهان آوندی دو نوع بارگیری وجود دارد که هر دو با صرف انرژی می‌باشد. یکی بارگیری چوبی که انرژی ورود شیرهٔ خام به آوند چوبی را **فشار ریشه‌ای** تأمین می‌کند و دیگری بارگیری آبکش که انرژی آن را اندام **منبع** تأمین می‌کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** فقط در مورد بارگیری آبکش و انتقال آب از آوند چوبی به آبکش صادق است و در بارگیری چوبی، انتقال آب بین آوندها دیده نمی‌شود. | **گزینهٔ (۳):** فقط در آوند چوبی طی بارگیری مواد به یاختهٔ مرده آوند چوبی منتقل می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** بارگیری چوبی مواد را به سمت اندام منبع می‌برد ولی بارگیری آبکش مواد را از بخش منبع به مصرف می‌برد.

C ۱۳۲ (۱) ترکیبی تنها مورد (د) درست است. جانداران مختلفی از باکتری گرفته تا انسان و حتی برخی گیاهان انگل می‌توانند مواد غذایی خود را از گیاهان به دست بیاورند.

نکته با در نظر گرفتن انسان به راحتی به جواب سؤال می‌توان رسید!

تله‌های تستی **الف)** نادرست است. این مورد تنها در رابطه با قارچ ریشه‌ای صحیح است. انسان رشته به ریشه می‌فرستد؟ | **ب)** نادرست است. انسان توانایی تولید اوره از آمونیاک (ماده‌ای از معدنی) را دارد. همچنین سیانوباکتری‌ها همگی توانایی فتوسنتز دارند. | **ج)** نادرست است. این مورد فقط در رابطه با تثبیت‌کننده‌های نیتروژن صحیح است. انسان نیتروژن تثبیت می‌کند؟ | **د)** درست است. تمام جانداران زنده، به کمک قند سه کربنی تک‌فسفاته در طی قندکافت می‌توانند به تولید NAD یا $NADH$ بپردازند.

نکته NAD^+ - $NADH$ - FAD - $FADH_2$ - $NADPH$ - $NADP^+$ همگی دو نوکلئوتید در ساختار خود دارند.

B ۱۳۳ (۳) ما دو نوع بارگیری داشتیم، چوبی و آبکشی! در هر دوی این بارگیری‌ها، یاخته‌های زنده اطراف با انتقال فعال برخی یون‌ها و مواد خود را به درون آوند مربوطه وارد می‌کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** محل مصرف و منبع در بارگیری آوندهای چوبی اصلاً معنی ندارد! | **گزینهٔ (۲):** در بارگیری آبکشی برخلاف چوبی، شیره گیاهی از یاخته‌ای زنده به یک یاختهٔ زندهٔ دیگر (آوند آبکشی زنده است) انجام می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** تنها در بارگیری آبکشی است که آب از آوند چوبی به آبکشی وارد می‌شود.

پاسخ یازدهم

فصل اول تنظیم عصبی

۱۳۴ (۲) B این سؤال در دورهٔ خودش بروبیایی داشت بیچاره و ما به احترامش آوردیمش اینجا!
خب متن سؤال دقیقاً داره آخر پتانسیل عمل رو معرفی می‌کنه که پتاسیم زیادی رفته بیرون و سدیم‌ها نیز در یاخته موندن! حالا یاخته می‌خواد به آرامش برسه! خب حالا ادامش رو رسمی توضیح می‌دم! در صورت سؤال به **اثر سوء** دقت کنید. اولاً که گزینه‌های (۱) و (۴) مربوط به فعالیت پمپ سدیم پتاسیم است که همواره فعال است پس خللی در کار ما ایجاد نمی‌کند. گزینهٔ (۳) مربوط به زمان استراحت است و اثر سوء نمی‌دهد. اما گزینهٔ (۲) مربوط به پتانسیل عمل است و نتیجه‌ای مخالف با ایجاد پتانسیل آرامش دارد. در حقیقت با باز شدن کانال پتاسیم، یون‌های پتاسیم بیشتری از یاختهٔ عصبی خارج شده و آن را از آرامش دورتر و دورتر می‌کند.

۱۳۵ (۴) A اگر فعالیت سمپاتیک متوقف شود، شرایطی به وجود می‌آید که انگار اعصاب پاراسمپاتیک فعال شده است، پس ضربان قلب کاهش می‌یابد و فعالیت‌های گوارشی تشدید می‌شوند. *(کلاً سمپاتیک فعالیت تنفس، قلب و گردش مواد را زیاد کرده و فعالیت گوارش را کم می‌کند.)*

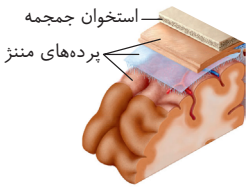
۱۳۶ (۱) C فقط مورد (ه) درست است. میلین پوششی یاخته‌ای است و در محل دارای آن به دلیل عدم وجود کانال‌های عبور یون‌ها، تغییر پتانسیل الکتریکی و ایجاد پتانسیل عمل صورت نمی‌گیرد.

تله‌های تستی (الف) تار یا هر رشتهٔ عصبی، در مورد دندریت یا آکسون **دراز** در **یک** یاختهٔ عصبی معنا دارد. | (ب) عصب مجموعه‌ای از زائده‌های بلند **چند یاختهٔ** عصبی است. | (ج) رابط پینه‌ای دو نیمکرهٔ **مخ** را به هم وصل می‌کند و کرمینه رابط دو نیمکرهٔ **مخچه** است. | (د) نخاع رابط مغز با اعصاب **محیطی** است.

۱۳۷ (۴) A آکسون که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای خارج می‌کند، برخلاف دندریت که پیام را به سمت جسم یاخته‌ای می‌آورد، ریزکیسه‌های سیناپسی را به غشای انتهای خود چسبانده تا مادهٔ درون آن را به درون فضای سیناپسی برون‌رانی کند. *(انشعابات فراوان (گزینهٔ (۱))، وجود میلین (گزینهٔ (۲)) و عدم وجود هسته (گزینهٔ (۳)) از ویژگی‌های مشترک آکسون و دندریت می‌تواند باشد. البته دقت کنید که هر آکسون یا دندریتی میلین ندارند.)*

۱۳۸ (۴) B در بخش دوم پتانسیل عمل، مدتی پس از بسته شدن کانال دریچه‌دار سدیمی، نمودار از ۳۰+ به سمت ۷۰− می‌آید یعنی پتانسیل درون نسبت به بیرون منفی می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** همواره در ابتدای پتانسیل عمل، محرک سبب می‌شود که کانال‌های دریچه‌دار **سدیمی** باز شوند. | **گزینهٔ (۲):** در هنگام ثبت بخش پایین‌رو پتانسیل عمل که کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌باشد، تراکم پتاسیم داخل بسیار کم می‌شود ولی بعد از پایان عمل، پمپ‌ها با ورود پتاسیم مقدار این یون‌ها را به حالت آرامش خواهند رساند. | **گزینهٔ (۴):** در پتانسیل عمل از صفر به سمت ۳۰+ *(بالا رو)*، کانال دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌ماند و سدیمی‌ها باز شده‌اند.

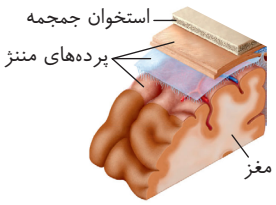


۱۳۹ (۱) B این بیچاره هم سؤال کنکور بود ولی چون به نسبت تست‌های این چند سال آسونه اومد اینجا واسه یادگیری و آموزش!
خب! خارجی‌ترین لایهٔ مننژ از بافت پیوندی صاف قطوری تشکیل شده است که در ساختار خود **فاقد** سد خونی - مغزی و مایع مغزی - نخاعی می‌باشد *(برخلاف لایه درونی مننژ)* (درستی گزینهٔ (۱)). در شکل، مشخص است که لایهٔ خارجی و میانی مننژ، چین‌خورده نیستن و با مویرگ‌های سازندهٔ سد خونی هم در ارتباط نیستن! *(و میان آن‌ها مایع مغزی - نخاعی وجود دارد نه در ساختار خود آن‌ها)* (رد گزینه‌های (۲) و (۴)). راستی ساختار هر سه لایه مننژ هم که بافت پیوندیه! (رد گزینهٔ (۳)).

۱۴۰ (۲) A ساده‌ترین ساختار عصبی در هیدر وجود دارد که فاقد خون و همولنف می‌باشند ولی در گزینهٔ (۱) همهٔ موجودات زنده هومئوستازی دارند، گزینهٔ (۳) در مورد اسپرم حشرات *(جانور دارای ساده‌ترین دستگاه تخصصی گردش مواد)* رد می‌شود و گزینهٔ (۴) در مورد کرم خاکی با گردش خون بسته و تنفس پوستی نادرست است.

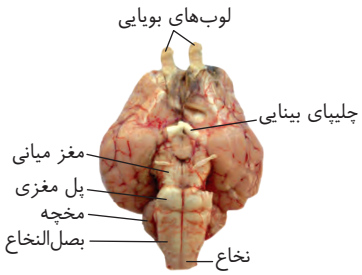
۱۴۱ (۳) C دستگاه عصبی پیکری مربوط به اعصاب **حرکتی** محیطی است که برخی از آن‌ها پیام حرکتی را از جسم یاخته‌ای به آکسون در انتهای تار عصبی منتقل می‌کنند و برخی با سیناپس غیرفعال پیام را منتقل نمی‌کنند *(مثلاً تاری که در انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ به ماهیچهٔ سه سر بازو متصل است، پیام را منتقل نمی‌کند)*. در مورد گزینهٔ (۱) در **همهٔ** تارهای عصبی با بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، یاختهٔ عصبی به پتانسیل آرامش می‌رسد *(پمپ سدیم - پتاسیم با فعالیت شدید خود، تراکم یون‌ها را به حالت آرامش اولیه برمی‌گردانند)*. گزینهٔ (۲) در مورد **اعصاب حسی** صحیح است نه پیکری که حرکتی است و پیام را از مرکز عصبی به اندام عمل‌کننده می‌برد. گزینهٔ (۴) در بافت عصبی، یاختهٔ **غیرعصبی** پشتیبان کار عایق‌بندی را انجام می‌دهد *(نه یاختهٔ عصبی!)*.

۱۴۲ (۲) C موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند.
در تشریح مغز گوسفند، در سطح **شکمی** آن اپی‌فیز در زیر اجسام مخطط و کیاسمای بینایی بالای مغز میانی دیده می‌شود (درستی ب و د) ولی درخت زندگی *(بخش سفید مخچه)* در اطراف بطن **چهارم** درون نیمکرهٔ **مخچه** قرار دارد *(نه مخ!)* (نادرستی الف و ج).



۱۴۳ (۳) A در مغز، **لایه داخلی مننژ** به قشر مخ چسبیده است که همراه قشر مخ، **چین‌خوردگی** دارد. این لایه پر از مویرگ خونی با بافت پوششی یک‌لایه‌ای است که در شکل با دقت می‌توانید آن‌ها را ببینید. این لایه توسط مایع مغزی - نخاعی با لایه **میانی** مننژ اتصال دارد *(نه خارجی!)* (نادرستی گزینهٔ (۲)) و سد خونی - مغزی را با بافت مویرگی پوششی ساده سنگ‌فرشی یک لایه‌ای از نوع مویرگ پیوسته ایجاد می‌کند (درستی گزینهٔ (۳) و نادرستی گزینهٔ (۱)).

نکته لطفاً دقت کنید که مایع مغزی - نخاعی در بین لایه‌های مننژ قرار دارد نه در ساختار آن‌ها! (نادرستی گزینهٔ (۴)) *(همچنین خود پردهٔ مننژ از بافت پیوندی است اما به واسطهٔ مویرگ‌های پیوسته، بافت پوششی تک لایه هم در آن دیده می‌شود.)*



B ۱۴۴ (۲) موارد (ج) و (د) نادرست می‌باشند. سؤال در مورد تشریح و مشاهدهٔ مغز گوسفند از نمای شکمی می‌باشد.

با توجه به شکل: (الف) درست است. اجسام مخطط درون نیمکرهٔ مخ دیده می‌شوند. | (ب) درست است. کیاسمای بینایی بالای پل مغزی قابل مشاهده است. | (ج) نادرست است. برجستگی‌های چهارگانه زیر بطن‌های ۱، ۲ و ۳ است. | (د) نادرست است. بطن ۴ در بین درخت زندگی مخچه است (*نه بطن‌های ۱ و ۲*) ضمناً این بطن‌های جانبی در پایین‌تر از مخچه قرار ندارند.

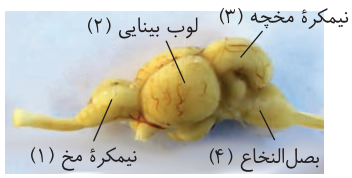
B ۱۴۵ (۲) انرژی *ATP*های حاصل از عمل میتوکندری یک یاختهٔ عصبی، صرف سنتز درشت مولکول‌ها در یاختهٔ عصبی، برون‌رانی ناقل عصبی از انتهای آکسون و برقراری پتانسیل آرامش با فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم می‌شود ولی اتصال ناقل عصبی به یاخته پس‌سیناپسی به *ATP* نیاز ندارد و بیرون از یاختهٔ عصبی است.

B ۱۴۶ (۱) فقط مورد (د) صحیح است.

در انعکاس عقب کشیدن دست، یاخته‌های عصبی رابط، از یک طرف با یاختهٔ عصبی حسی و از طرف دیگر با یاختهٔ عصبی حرکتی سیناپس می‌دهند (نادرستی ب). دندریت و آکسون این یاخته‌ها کوتاه و بدون میلین است (نادرستی الف). در این مسیر دو یاختهٔ عصبی رابط به ترتیب با تحریک و مهار کردن یاخته‌های عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر و سه‌سر بازو، جابه‌جایی یون‌ها در آن‌ها را تغییر می‌دهند (درستی د). ولی یادتون باشه که میلین مخصوص بخش سفید دستگاه عصبی است ولی در این مسیر، یاخته‌های رابط در مادهٔ خاکستری نخاع هستند و با اینکه یاختهٔ پشتیبان دارند ولی میلین ندارند (نادرستی ج).

سیناپس	محل	نوع	ناقل عصبی	یاختهٔ عصبی پیش‌سیناپسی	یاختهٔ پس‌سیناپسی
۱	مادهٔ خاکستری نخاع	تحریک‌کننده	دارد	آکسون حسی	دندریت رابط
۲	مادهٔ خاکستری نخاع	تحریک‌کننده	دارد	آکسون حسی	دندریت رابط
۳	مادهٔ خاکستری نخاع	تحریک‌کننده	دارد	آکسون رابط	دندریت حرکتی جلوی بازو
۴	مادهٔ خاکستری نخاع	مهارکننده	دارد	آکسون رابط	دندریت حرکتی عقب بازو
۵	ماهیچه دوسر	تحریک‌کننده	دارد	آکسون حرکتی	ماهیچه دوسر بازو
۶	ماهیچه سه‌سر	غیرفعال	**ندارد**	آکسون حرکتی	ماهیچه سه‌سر

B ۱۴۷ (۱) انعکاس‌های بدن انسان، همگی سریع بوده و به تارهای عصبی میلین‌دار نیاز دارند. این انعکاس‌ها، اغلب تحت کنترل نخاع و با تحریک اعصاب پیکری بوده و فقط بخشی از آن‌ها تحت کنترل مغز می‌باشند. انعکاس‌ها صفاتی غریزی (*بدون یادگیری*) هستند و برخی نیز مانند انعکاس تخلیهٔ ادرار یا عقب بردن دست در برخورد با جسم داغ، بدون ارتباط با مغز صورت می‌گیرند.



C ۱۴۸ (۳) در این سؤال قسمت (۴) همان بصل‌النخاع است که در انسان تنظیم بسیاری از اعمال حیاتی، مثل تنظیم ضربان قلب و تنفس را برعهده دارد.

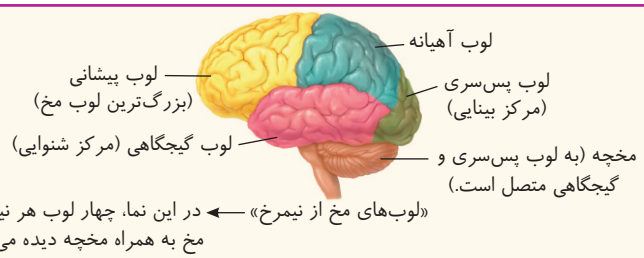
- در انسان، مخچه (*بخش ۳*) در بررسی یا تصحیح حواس نقشی ندارد (نادرستی گزینهٔ (۱)).
- تالاموس‌ها در تقویت پیام حسی نقش دارند نه لوب بینایی (*بخش ۲*) که در شکل مشخص شده است (نادرستی گزینهٔ (۲)).
- بخش (۱)، مخ را نشان می‌دهد ولی اطلاعات حواس، ابتدا به تالاموس یا پیاز بویایی می‌آیند (نادرستی گزینهٔ (۴)).

C ۱۴۹ (۱) اعصاب نخاعی دندریت‌های حسی و آکسون‌های حرکتی دارند که پیام هرکدام از طریق سیناپس به یاخته بعدی منتقل می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** حواس مختلف، پس از تحریک گیرنده‌ها اغلب در تالاموس و برخی در لوب بویایی مغز تقویت می‌شوند و در آخر برای پردازش به قشر خاکستری مخ می‌روند (*یادتون باشه در برخی موارد نیز، انعکاس نخاعی است و اصلاً پیام به مغز ارسال نمی‌شود*). | **گزینهٔ (۴):** روی هر عصب غلافی از بافت **پیوندی** وجود دارد که یاخته‌هایی با فضای بین‌یاخته‌ای زیاد هستند. | **گزینهٔ (۴):** رشته‌های بلند هر یاختهٔ عصبی **دندریت یا آکسون** می‌باشد که دندریت‌ها پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای می‌آورند و آکسون‌ها پیام را از جسم یاخته‌ای تا انتهای خود هدایت می‌کنند (*حید هر طبق معمول کارو خراب کرده!*).

B ۱۵۰ (۲) با توجه به شکل روبه‌رو به راحتی می‌بینید که لوب‌های آهیانه و گیجگاهی هرکدام به سه لوب دیگر مغزی متصلند.

نکته در هر نیمکره، لوب **پیشانی** بزرگ‌ترین لوب مغزی است که به **دو** لوب آهیانه و گیجگاهی متصل می‌باشد. لوب پس‌سری مخ که مرکز پردازش **بینایی** است از جلو به دو لوب مغزی آهیانه و گیجگاهی متصل است و از پایین به مخچه متصل می‌باشد. لوب‌های آهیانه و گیجگاهی به **سه** لوب دیگر مخ متصلند. (*مخچه نیز از بالا به دو لوب مغزی پس‌سری و گیجگاهی هر نیمکره متصل است.*)



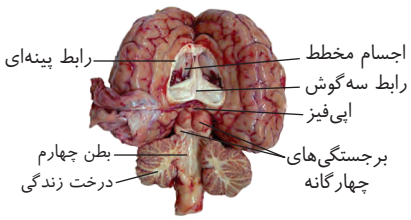
A ۱۵۱ (۳) هر مرکز عصبی دارای بافت عصبی با دو نوع یاخته عصبی و یاخته غیرعصبی پشتیبان می‌باشد.

گزینهٔ (۱) در مورد مراکز مختلف مخچه در پشت ساقهٔ مغز، گزینهٔ (۲) در مورد مراکز تولید هورمون‌ها و گزینهٔ (۴) در مورد (*همه نقاط بدن*) نادرست می‌باشد (*مثلاً لوب‌های بویایی، اطلاعات بینایی را دریافت نمی‌کنند*).

C ۱۵۲ ۱) در یک یاختهٔ عصبی فقط در زمان **پتانسیل عمل**، یون‌های با بار مثبت (*سدیم و پتاسیم*) از طریق کانال‌های دریچه‌دار منتقل می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی **هیچ‌گاه** به‌طور هم‌زمان باز نیستند. | **گزینهٔ (۳)**: پمپ سدیم و پتاسیم **همواره** در هر بار جابه‌جایی، سه یون سدیم را به خارج یاخته منتقل می‌کند (*نه داخل!*). | **گزینهٔ (۴)**: کانال‌های بدون دریچهٔ پتاسیمی **همواره** (*نه در شرایط خاص!*) عبور یون پتاسیم به خارج یاخته را ممکن می‌کنند.

B ۱۵۳ ۴) در انسان و گوسفند، **اپی‌فیز** به بخش فوقانی مغز میانی (*دارای برجستگی‌های چهارگانه*) متصل است.



توجه نمونهٔ این نکته در کنکور ۱۴۰۰ نیز طرح شد، پس شاید سؤالات چند سال قبل آسان به نظر بیایند ولی همان طرز تفکر در طراحی گزینه‌های سؤالات امروزی وجود دارند.

B ۱۵۴ ۴) منظور سؤال تشابه **پرندگان و پستانداران** است که فقط در گزینهٔ (۴) به صورت طناب عصبی پشتی و مغز برجستهٔ آن‌ها قابل ذکر است.

گزینهٔ (۱) بازجذب زیاد آب، ویژگی مشترک کلیهٔ **خزندگان** و پرندگان است (*پستانداران در این نکته جایی ندارند*). گزینهٔ (۲) در مورد شروع گوارش انسان از **دهان** رد می‌شود و گزینهٔ (۳) در مورد دفع اوریک اسید جامد که مقدار کمی در پستانداران (*انسان*) صورت می‌گیرد، رد می‌شود چون پستانداران، در ادرار خود، اوره زیادی دفع می‌کنند. (*به قید فقط در این عبارت دقت کنید.*)

A ۱۵۵ ۳) صورت سؤال در مورد **پل مغزی** است که در کنار **بصل‌النخاع** قرار دارد و مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: شبکهٔ مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی - نخاعی مربوط به مویرگ‌های درون بطن ۱ و ۲ می‌باشد که در اطراف رابط‌های مخ قرار دارند. | **گزینهٔ (۲)**: پل مغزی یکی از اجزای ساقهٔ مغز است و بخشی از سامانهٔ **لیمبیک** محسوب نمی‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: برجستگی‌های چهارگانه جزء **مغز میانی** هستند (*نه پل مخرج!*).

C ۱۵۶ ۲) موارد (الف) و (د) صحیح هستند (*همچنین موارد (ب) و (ج) به دلیل اینکه گفته‌اند بخش خودمختار روی غدد تأثیر ندارد هم نادرست هستند.*)

تله‌های تستی **الف** درست است. انجام همهٔ حرکات **ارادی** متأثر از اعصاب **پیکری** است که در تنظیم ترشح **غدد** نقش ندارند. | **ب** نادرست است. حرکات غیر ارادی، می‌تواند مربوط به **انعکاس‌های** ماهیچهٔ اسکلتی نیز باشد که دستگاه پیکری در آن‌ها دخالت دارد. | **ج** نادرست است. اعصاب خودمختار، هیچ‌گاه حرکات **ارادی** را کنترل نمی‌کنند. | **د** درست است. بخشی از حرکات غیرارادی، مانند انعکاس‌ها در ماهیچه‌های اسکلتی، بر عهدهٔ دستگاه عصبی پیکری است.

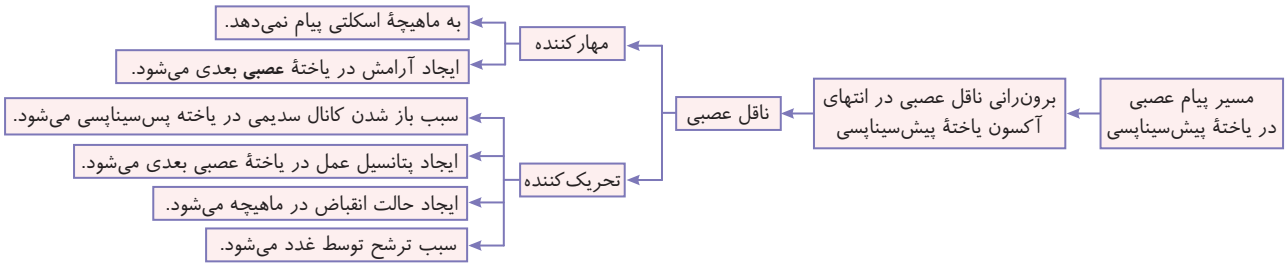
A ۱۵۷ ۴) ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده، باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: پس از انتقال پیام عصبی، برخی از مولکول‌های ناقل عصبی، می‌توانند به یاختهٔ پیش‌سیناپسی درون‌بری شده و برخی نیز توسط آنزیم‌ها در فضای همایه‌ای تجزیه شوند. | **گزینهٔ (۲)**: ناقلین در جسم یاخته‌ای یاختهٔ عصبی پیش‌سیناپسی تولید می‌گردند و از پایانهٔ آکسونی به فضای همایه برون‌رانی می‌شوند. | **گزینهٔ (۳)**: جایگاه گیرندهٔ ناقل‌های عصبی، هیچ‌گاه **درون** یاختهٔ پس‌سیناپسی نمی‌باشد، بلکه این ناقل عصبی، به گیرندهٔ اختصاصی در **سطح** یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شود.

B ۱۵۸ ۲) **ترکیبی** جانور موردنظر سؤال، حشره‌ای به نام **شته** است که همولنف آن در هنگام استراحت قلب از منافذ دریچه‌دار باز، به قلب برمی‌گردد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: مغز حشرات چند گره به هم جوش خورده دارد. (*برخلاف طناب عصبی که گره‌های مجزا دارد.*) | **گزینهٔ (۳)**: حشرات نفریدی ندارند. | **گزینهٔ (۴)**: حشرات تنفس نایدیسی با لوله‌های منشعب دارند.

B ۱۵۹ ۳) منظور سؤال **هیپوتالاموس** است، که در مجاورت **تالاموس** است که مرکز تقویت **اغلب** پیام‌های حسی است، قرار دارد.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: این فعالیت‌ها مربوط به **مغز میانی** است. | **گزینهٔ (۲)**: هیپوتالاموس، بخشی از سامانهٔ کناری یا لیمبیک نیست و تنها با آن ارتباط دارد (*چون اسکلت مخرج قسمتی از سامانهٔ کناری است*). | **گزینهٔ (۴)**: مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه، **بصل‌النخاع** است (*نه هیپوتالاموس!*).

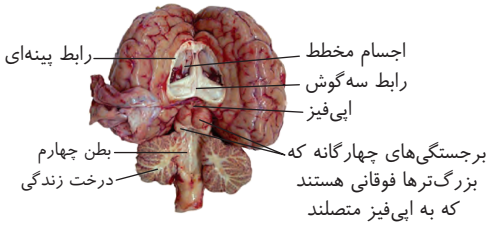
B ۱۶۰ ۳) منظور سؤال **دوزیست بالغ** می‌باشد که خون تیره و روشن در بطن آن مخلوط می‌شود. این گروه برخلاف سایر مهره‌داران، تنفس ساده از نوع پوستی نیز دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: بیشترین بازجذب آب، در کلیه‌ها در خزنده و پرنده دیده می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: طناب عصبی مهره‌داران، از ماهی‌ها، به صورت پشتی آغاز می‌شود، سپس در ماهی‌ها به صورت ساده‌ترین دیده می‌شود (*نه دوزیستان!*). | **گزینهٔ (۴)**: انرژی بیشتر برای حرکت، ویژهٔ پرواز پرندگان است.

C ۱۶۱ ۱) فقط مورد (ب) صحیح است.

تله‌های تستی **الف** نادرست است. **اولین** نقطهٔ شروع‌کننده و ایجادکنندهٔ پیام عصبی، از جایی با مکانی به‌جز محرک، پیام را دریافت نکرده است. | **ب** درست است. چون هدایت، به صورت نقطه به نقطه است، این جمله صحیح است. | **ج** نادرست است. همواره از کانال‌های نشتی باز، عبور هر دو یون سدیم و پتاسیم امکان‌پذیر است. | **د** نادرست است. به واژهٔ «**بسته شدن**» (*نه بسته بودن!*) دقت کنید، چون در هیچ قسمتی از پتانسیل غشایی، هر دو کانال دریچه‌دار هم‌زمان با هم بسته نمی‌شوند. همواره یکی بسته بوده است و دیگری در قلهٔ پتانسیل عمل یا در پتانسیل آرامش بسته می‌شود.

B ۱۶۲ ۳) **ترکیبی** منظور متن سؤال **نخاع** است که اعصاب پیکری انعکاس دست‌ها را به سوی ماهیچه‌ها ارسال می‌کند. از طرفی نخاع در نزدیکی بصل‌النخاع قرار دارد. این مرکز به تنظیم ضربان قلب و فشار خون می‌پردازد. (*گزینهٔ (۱) در مورد پل مخرج، گزینهٔ (۲) در مورد تالاموس و گزینهٔ (۴) در مورد مخچه می‌باشد.*)



B ۱۶۳ (۴) منظور این سؤال غدهٔ **اپی‌فیز** است که پیک دوربرد ملاتونین می‌سازد و از طرفی به دو برجستگی بالایی (*بزرگ‌تر*) از برجستگی‌های چهارگانه مغز میانی (*قسمتی از ساقهٔ مغز*) متصل است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** درست است. اپی‌فیز، در لبهٔ پایینی **بطن سوم** قرار دارد. | **گزینهٔ (۲):** درست است. با توجه به شکل مقابل، این غده در بین دو نیمکرهٔ مخ قرار دارد. | **گزینهٔ (۳):** درست است. دو برجستگی بزرگ چهارگانه متصل به اپی‌فیز در شکل مشخص است. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. فضای حاوی اجسام مخطط و شبکهٔ مویرگی مربوط به بطن ۱ و ۲ می‌باشد که دو طرف رابط‌های سه‌گوش و پینه‌ای می‌باشد.

فصل دوم حواس

A ۱۶۴ (۲) زلالیه، مایع شفاف **غیرژله‌ای** است که مواد غذایی و O_2 از مویرگ‌های خونی به آن تراوش می‌شود و فقط در تغذیهٔ **قرنیه و عدسی** نقش دارد. این مایع فضای جلوی عدسی را پر کرده است و پس از تغذیه، دوباره به مویرگ‌ها برمی‌گردد ولی به رساندن مواد مورد نیاز برای گیرنده‌های روی شبکیه فعالیتی ندارد.

A ۱۶۵ (۲) برای دیدن اجسام نزدیک، با انقباض ماهیچه‌های **صاف مژگانی**، قطر عدسی زیاد و طول آن کم می‌شود و برای دیدن اجسام دور، با استراحت ماهیچه‌های مژگانی، همگرایی و قطر عدسی کم و طول آن زیاد و نازک می‌شود.

تله‌های تستی در لایهٔ میانی چشم، عنبیه بخشی در ادامهٔ مشیمیه است که در مجاورت **زلالیه** است (نادرستی گزینهٔ (۱)) و رنگین می‌باشد که قطر مردمک را تنظیم می‌کند (*نه عدسی!!*) (نادرستی گزینهٔ (۳)). دقت کنید که قرنیه و عدسی مواد دفعی خود را به زلالیه می‌دهند (*نه زجاجیه!!*) (نادرستی گزینهٔ (۴)).

نکته

در نور زیاد، تحریک اعصاب پاراسمپاتیک (*پ‌ر‌هم‌حر*) سبب انقباض ماهیچه‌های **حلقوی** صاف عنبیه شده و مردمک را تنگ می‌کند ولی نور کم، سبب تحریک اعصاب سمپاتیک (*هم‌حر*) شده و با انقباض ماهیچه‌های صاف **شعاعی عنبیه**، سبب گشاد شدن مردمک می‌شود. حتماً به یاد دارید که در سیناپس بین یاختهٔ عصبی و ماهیچه فقط انتقال دهندهٔ عصبی از نوع **تحریکی** نقش دارد ولی برای به استراحت درآمدن آن‌ها نیازی به انتقال دهندهٔ مهاری در سیناپس بین نورون و ماهیچه نمی‌باشد.

نور زیاد ← تحریک اعصاب پاراسمپاتیک ← انقباض ماهیچه‌های حلقوی عنبیه ← تنگ شدن مردمک

نور کم ← تحریک اعصاب سمپاتیک ← انقباض ماهیچه‌های شعاعی عنبیه ← گشاد شدن مردمک

A ۱۶۶ (۴) شیپور استاش با برقراری تعادلِ فشار هوای دو طرف پردهٔ صماخ، به ارتعاش صحیح این پرده کمک می‌کند.

- در گوش میانی از خارج به داخل استخوان‌های کوچک چکشی، سندانی و رکابی وجود دارد (رد گزینهٔ (۱)).
- پردازش اطلاعات یاخته‌های مژک‌دار گوش مربوط به بخش تعادلی، ابتدا در مخچه انجام می‌شود. پردازش اطلاعات بخش حلزونی شنوایی، ابتدا در تالاموس و در نهایت در لوب گیجگاهی مخ انجام می‌گیرد (رد گزینهٔ (۲)).
- کل گوش درونی، میانی، پردهٔ صماخ و بخش **انتهایی** مجرای شنوایی در استخوان گیجگاهی است (رد گزینهٔ (۳)).

C ۱۶۷ (۳) چند بار در تست‌های مختلف گفتیم که، حساسیت یاخته‌های استوانه‌ای به نور، **بسیار زیاد** است چون در نور کم نیز این یاخته‌ها فعال هستند و سبب دید اجسام به صورت سیاه سفید شده ولی شناسایی جزئیات آن‌ها را انجام نمی‌دهند. از طرفی حساسیت یاخته‌های مخروطی چشم به نور، کم می‌باشد و فقط در نور کافی فعال هستند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** بخش رنگین **جلوی چشم، عنبیه** است که ماهیچهٔ صاف برای تنظیم قطر مردمک دارد. | **گزینهٔ (۲):** مردمک سوراخی در وسط عنبیه است و ماهیچه ندارد. | **گزینهٔ (۴):** در فعالیت گیرنده‌های مخروطی، هرچه نور قوی‌تر باشد، بهتر و بیشتر تحریک می‌شوند (*پس رابطهٔ آن‌ها مستقیم است*).

نکته

۱. ویتامین A برای **ساخت** ماده حساس به نور در انتهای یاخته‌های استوانه‌ای و مخروطی لازم می‌باشد. به همین دلیل کمبود ویتامین A سبب **کاهش قدرت بینایی** می‌شود ولی دقت کنید که برخورد نور به گیرنده‌ها سبب تجزیهٔ این مادهٔ حساس می‌شود.
۲. یاخته‌های استوانه‌ای **حساسیت زیادی** به نور دارند چون **در نور کم نیز** فعال هستند.
۳. **حساسیت** یاخته‌های **مخروطی** به نور از یاخته استوانه‌ای **کمتر** است چون فقط در **نور زیاد** فعالیت خود را انجام می‌دهند.
۴. یاخته‌های استوانه‌ای و مخروطی همانند یاخته‌های عصبی منطقه‌ای خاص در وسط یاخته برای استقرار هسته دارند ولی بین هسته و بخش رنگیزه‌دار، در گیرندهٔ استوانه‌ای، دو قسمت هم‌حجم باریک و قطور وجود دارد ولی در گیرندهٔ مخروطی بخش قطوری قرار دارد.
۵. ماهیچه‌های درون چشم از نوع صاف هستند که در عنبیه و جسم مژگانی قرار دارند و تحت کنترل اعصاب خودمختار حرکتی منقبض می‌شوند، می‌باشند ولی ماهیچه‌های دور چشم از نوع مخطط اسکلتی هستند و تحت تأثیر اعصاب پیکری می‌باشند.
۶. فاصلهٔ انتهای پیام دهندهٔ گیرنده‌ها به نورون حسی بعدی تا هسته، در گیرندهٔ مخروطی از استوانه‌ای بیشتر است.

B ۱۶۸ ۲

نکته از سراسری ۹۲ تست‌های این مدلی به کنکور اضافه شد که چند جمله درست یا غلط است. دانش‌آموزی که می‌خواهد دکتر شود باید آن‌قدر به متن و مفهوم کتاب درسی احاطه داشته باشد که شک به خود راه ندهد. موارد (الف) و (ب) صحیح هستند (*البته این سؤال در عبارت (الف) با زیست دوازدهم ترکیب شده است*).

عنبیه چون یاخته و ماهیچهٔ صاف دارد پس ضمن تنفس یاخته‌ای، در تولید ATP به عنوان رایج‌ترین انرژی زیستی نقش دارد (*این ویژگی هر یاختهٔ زنده‌ای می‌باشد*) (درستی الف). این قسمت با تنظیم قطر مردمک در تحریک گیرندهٔ نوری و همگرایی پرتوهای نور نقش دارد (*کلمهٔ عبارت نقش دارد، سبب درستی اغلب گزینه‌ها در کنکور می‌شود*) (درستی ب). دقت کنید که قطر عدسی توسط ماهیچه‌های صاف **جسم مژگانی** تنظیم می‌شود (*نه عنبیه!*) (نادرستی ج). همان‌طور که می‌دانید، عنبیه در جلوی عدسی و پشت قرنیه می‌باشد (نادرستی د).

C ۱۶۹ ۴ در گوش، یاخته‌های مژک‌دار شنوایی با تحریک مایع درون بخش حلزونی و مژک‌دارهای تعادلی با ارتعاش مایع بخش مجاری نیم‌دایره تحریک می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** علاوه بر گیرنده‌های شنوایی، گیرنده‌های تعادلی هم مژک‌دار هستند که در صورت تحریک مژک‌های آن‌ها، پیام تعادلی به مغز ارسال می‌شود (*نه پیام شنوایی*). | **گزینهٔ (۲):** استخوان رکابی، در تحریک پردهٔ بیضی و بخش حلزونی مؤثر است (*نه نیم‌دایره!*). | **گزینهٔ (۴):** پیام عصبی از گوش داخلی و با تحریک گیرنده‌های مژک‌دار آن‌ها شروع به تشکیل شدن می‌کند. استخوان‌های گوش میانی، تنها لرزش و صدا را منتقل می‌کنند (*نه پیام عصبی را*).

A ۱۷۰ ۲ انعکاس‌ها عملکردهایی غریزی (*بدون یادگیری و تجربه*) سریع هستند که اغلب نخاعی می‌باشند که با مغز (*مرکز پردازش حس*) در ارتباط نیستند. این اعمال تحت کنترل اعصاب خودمختار و پیکری می‌باشند که یاخته پشتیبان یا نوروگلیا دارند (*هر انعکاس یک رفتار سریع است که نیاز به هدایت جهش و وجود نرواند میلین‌دار در یاخته‌های عصبی رخداده‌کننده دارد*). سایر گزینه‌ها در مورد همهٔ انعکاس‌ها درست نیستند چون انعکاس غریزی است و تحت کنترل اعصاب پیکری و بدون خاصیت یادگیری می‌باشند و همگی تحت کنترل قشر مخ نیستند.

B ۱۷۱ ۲ عبارات (ب) و (د) درست هستند.

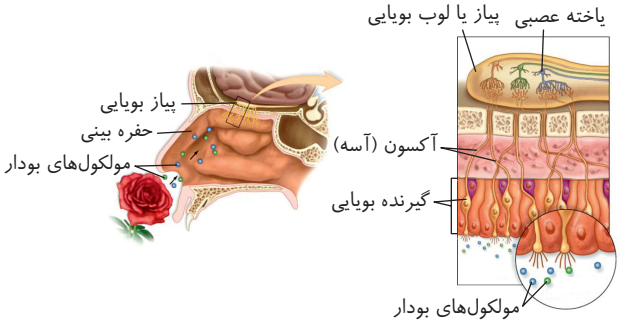
لایهٔ میانی چشم شامل **مشیمیه**، عنبیه و جسم مژگانی می‌باشد. این لایه بخش شفاف ندارد (نادرستی عبارت الف). ماهیچه‌های عنبیه آن در پاسخ به شدت نور تغییر می‌کنند (درستی عبارت ب). عبارت (ج) در مورد عمل زلالیه است که به **قرنیه و عدسی** غذا می‌رساند نه لایهٔ میانی چشم! (*لایهٔ میانی پر از مویرگ است و منت کسی را برای غذاگیری نمی‌کشد*). لایهٔ میانی چشم، از پشت با شبکیه که حاوی یاختهٔ عصبی و گیرندهٔ نوری است در تماس می‌باشد (درستی عبارت د).

B ۱۷۲ ۱ اغلب یاخته‌های سقف حفرهٔ بینی از نوع **پوششی** با فضای بین‌یاخته‌ای **کم** می‌باشند که فاقد مژه هستند و در بین گیرنده‌های بویایی یا همان دندریت آزاد نورون‌ها قرار دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** مگه یاختهٔ غیرعصبی، دندریت هم داره؟! | **گزینهٔ (۳):** خود یاخته‌های گیرندهٔ بویایی دارای زائده می‌باشند. | **گزینهٔ (۴):** یاختهٔ غیرگیرنده پیام عصبی ایجاد نمی‌کند. دقت کنید که سؤال در مورد یاخته‌های پوششی بین گیرنده‌هاست (*نه خود گیرنده‌های دندریتی!*).

C ۱۷۳ ۴ این سؤال برعکس سؤال قبلی در مورد گیرنده‌های بویایی است که ماهیت عصبی دارند. در حقیقت مولکول‌های بو سبب تحریک **گیرندهٔ** بویایی موجود در سقف حفره بینی می‌شوند. این یاخته‌ها در لابه‌لای یاخته پوششی بدون مژک قرار گرفته‌اند (نادرستی گزینهٔ (۱)). این گیرنده‌ها، توسط آکسون خود پیام بویایی را از استخوان جمجمه عبور داده و در لوب (*پیاز*) بویایی، با دندریت یاخته‌های عصبی دیگری سیناپس برقرار می‌کنند. در اثر این سیناپس پتانسیل الکتریکی یاخته پس‌سیناپسی در لوب بویایی تغییر می‌کند (درستی گزینهٔ (۴)).

گزینهٔ (۲): نادرست است. آکسون‌های بلند قسمتی از همین یاختهٔ گیرندهٔ عصبی است. | **گزینهٔ (۳):** نادرست است. ترشح مادهٔ مخاطی موسین‌دار یا همان لایهٔ مخاطی از یاخته‌های پوششی مژک‌دار انجام می‌شود که گیرندهٔ بویایی نیستند.

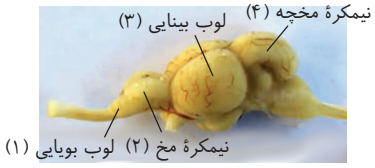


C ۱۷۴ ۱ فقط عبارت (ب) صحیح است.

نکته لایه میانی چشم، حاوی مشیمیه، عنبیه و جسم مژگانی می‌باشد که در جلوترین بخش آن ماهیچه‌های عنبیه قرار دارند. این ماهیچه‌های صاف تحت تأثیر ناقلین آزاد شده از اعصاب حرکتی سمپاتیک و پاراسمپاتیک منقبض می‌شوند (درستی ب).

تله‌های تستی الف لایه برجسته و شفاف چشم همان **قرنیه** است که پرده‌ای از لایهٔ **خارجی** چشم است. | ج **قرنیه**، سبب همگرایی نور و متمرکز کردن آن روی عدسی می‌شود که قسمتی از لایهٔ خارجی چشم است. | د انتقال پیام عصبی به لوب پس‌سری مغز از طریق نقطهٔ کور صورت می‌گیرد که فاقد لایه‌های چشم است. از طرفی گیرنده‌های بینایی در لایهٔ میانی قرار ندارند.

C ۱۷۵ ۲ در شکل مورد نظر (۱) لوب‌های بویایی، (۲) نیمکرهٔ مخ، (۳) لوب بینایی و (۴) نیمکرهٔ مخچه می‌باشد که قسمت (۲) یعنی نیمکره‌های مخ در انسان، بیشترین چین‌خوردگی و قابلیت برای انجام فعالیت‌های پیچیده ماهرانه را دارد.



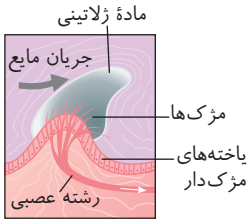
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** لوب بویایی به کارهای بینایی ارتباطی ندارد. | **گزینهٔ (۴):** لوب بینایی به تعادل کاری و انجام کارهای ماهرانه ارتباطی ندارد. | **گزینهٔ (۴):** بصل‌النخاع و هیپوتالاموس در فرایندهای تنفسی و ضربان قلب مؤثرند (*نه مخچه!*).

B **۱۷۶** (۲) عبارات دوم و سوم صحیح هستند. ماهیچه‌های **داخل** چشم، ماهیچه‌های رگ‌ها، جسم مژگانی و عنبیه با ماهیچه **صاف** می‌باشند ولی ماهیچه‌های بیرون کرهٔ چشم، از نوع اسکلتی (*مخطط*) هستند. ماهیچه‌های صاف از اعصاب خودمختار پیام حرکتی می‌گیرند (نادرستی عبارت اول). یاخته‌های بدون خط و تک‌هسته‌ای دارند (درستی عبارت دوم). با کمک به تغییر قطر مردمک و تطابق در همگرایی پرتوها روی لکه زرد برای دقت و تیزبینی یاخته مخروطی نقش دارند (درستی عبارت سوم) ولی ماهیچه سرخرگ‌های ورودی به چشم، با زلالیه در تماس نمی‌باشد و فقط پشت عدسی هستند (نادرستی عبارت آخر).

نکتهٔ مهم لطفاً در تست‌ها دقت کنید وقتی واژهٔ « **نقش دارد** » می‌آید چون بسیار کلی است در اغلب موارد صحیح می‌باشد ولی اگر گفت «سبب ... می‌شود» آن موقع باید به فعالیت اصلی آن قسمت توجه کنید.

مثلاً
- الف) عنبیه در تطابق مؤثر است (*یا نقش دارد*) ← این عبارت صحیح است.
- ب) عنبیه سبب تطابق چشم می‌شود ← نادرست است چون تطابق وظیفهٔ عدسی است ولی عنبیه نیز توسط مردمک و عبور نور به آن کمک می‌کند.

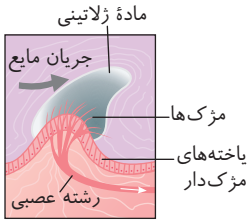
C **۱۷۷** (۱) فقط عبارت دوم صحیح است. فواصل بین یاخته‌های مورد نظر بسیار اندک است چون از بافت پوششی هستند (درستی عبارت دوم). با دقت در شکل مقابل متوجه می‌شوید که بیشتر یاخته‌های مجاری نیم‌دایره، گیرنده حسی نیستند و بدون مژک هم هستند.



تله‌های تستی عبارت‌های اول و سوم: نادرست است. این یاخته‌ها به یاختهٔ عصبی حسی نیز متصل نیستند و دارای زوائد رشته‌مانند (*تارک یا مژک*) نیز نمی‌باشند. | عبارت چهارم: نادرست است. دقت کنید که مجرای نیم‌دایره اطلاعات را به مخچه می‌دهد.

نکته عبارت اول در مورد نورون‌ها می‌باشد که در دو سمت خود بخش رشته‌ای دندریت و آکسون دارند.

B **۱۷۸** (۱) با توجه به شکل مقابل مشاهده می‌کنید که بیشتر یاخته‌های موجود در مجاری نیم‌دایره از نوع **پوششی بدون مژک** می‌باشد که فضای بین‌یاخته‌ای کمی دارند و با مایع گوش در ارتباط هستند و چون بافت پوششی هستند، روی غشای پایه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی چسبناک قرار دارند. (*نوع مژک‌دار با مادهٔ ژلاتینی در تماس است و به دندریت عصب حسی متصلند.*)



تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: این یاخته‌ها مژک ندارند. | **گزینهٔ (۳)**: این یاخته‌ها گیرنده نیستند و پیام عصبی تولید نمی‌کنند. | **گزینهٔ (۴)**: این یاخته‌ها رشته‌هایی مثل آکسون و دندریت ندارند.

C **۱۷۹** (۱) فقط عبارت دوم صحیح است. ماهیچه‌های **داخل** کرهٔ چشمی همان عنبیه و جسم مژگانی و ماهیچهٔ دیوارهٔ رگ‌ها هستند که همهٔ ماهیچه‌های صاف تحت کنترل اعصاب خودمختار محیطی هستند (درستی عبارت دوم).

تله‌های تستی عبارت‌های اول و سوم: نادرست است. به‌طور مثال عنبیه هیچ ارتباط مستقیمی با شبکیه (*لایه داخلی*) و زجاجیه (*ماده شبیه ژله*) ندارد. | عبارت چهارم: نادرست است. ماهیچه‌های صاف (*بدون تارچه*) می‌باشند.

B **۱۸۰** (۳) منظور سؤال لایهٔ **خارجی** چشم است که در جلوی آن، قرنیه **شفاف** قرار دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: درست است. صلبیه از بافت **پیوندی** محکم و رشته‌ای می‌باشد. پس انواعی از رشته‌های پروتئینی کلاژنی و کشسان را دارد. | **گزینهٔ (۲)**: درست است. صلبیه در جلو با ماهیچه‌های جسم مژگانی در چشم در تماس است. | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. این لایه در محل نقطهٔ کور قرار ندارد، پس سراسر بخش عقبی کرهٔ چشم را نمی‌پوشاند. | **گزینهٔ (۴)**: درست است. بافت صلبیه بافت پیوندی است و غلاف روی اعصاب هم بافت پیوندی است.

C **۱۸۱** (۲) منظور سؤال، ویژگی مشترک گیرنده‌های شیمیایی حواس **چشایی و بویایی** است که در درک مزهٔ غذا مؤثر می‌باشند (موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند).

تله‌های تستی (الف) نادرست است. برای یاخته‌های بویایی نادرست است زیرا این گیرنده‌ها، از نوع یاخته‌های عصبی هستند. | (ب) درست است. هر گیرندهٔ حسی، توانایی تولید پیام عصبی و انتقال آن به یاختهٔ بعدی را دارد. | (ج) نادرست است. گیرندهٔ چشایی یاختهٔ عصبی نیست و آکسون ندارد. | (د) درست است. همهٔ گیرنده‌ها برای هدایت پیام عصبی خود، نیاز به کانال‌های دریچه‌دار دارند.

B **۱۸۲** (۳) منظور سؤال بیماری **دوربینی** است که در آن به علت کوچک بودن کرهٔ چشم فاصلهٔ قرنیه تا نقطهٔ کور کمتر از حد معمول می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: رسیدن پرتوهای نور به شکل نامنظم مربوط به **آستیگماتیسم** است. | **گزینه‌های (۲) و (۴)**: هر دوی این ویژگی‌ها مربوط به **نزدیک‌بینی** است که معمولاً با بزرگ بودن قطر کرهٔ چشم همراه است.

بیماری	علل	تصویر اجسام نزدیک (محل متمرکز شدن پرتوهای نوری اجسام نزدیک)	تصویر اجسام دور (محل متمرکز شدن پرتوهای نوری بازتابیده شده از اجسام دور)	اصلاح
نزدیک‌بینی	۱) کرهٔ چشم بزرگ‌تر شده است. ۲) تحدب عدسی و همگرایی آن زیادتر شده است.	روی شبکیه	جلوی شبکیه	استفاده از عینک واگرا
دوربینی	۱) کرهٔ چشم کوچک‌تر شده است. ۲) تحدب عدسی و همگرایی آن کمتر شده است.	پشت شبکیه	روی شبکیه	استفاده از عینک همگرا

A **۱۸۳** (۱) منظور سؤال **شیپوراستاش** است که باعث متعادل شدن هوا بین دو طرف پردهٔ صماخ و لرزش مناسب آن برای تشدید امواج صوتی می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: مجرای شنوایی دارای غدد و موهای کرک‌مانند است (*نه شیپوراستاش!*). | **گزینهٔ (۳)**: شیپوراستاش در مجاورت بخش میانی گوش و حلزونی گوش درونی قرار دارد. | **گزینهٔ (۴)**: شیپوراستاش با استخوان‌های گوش میانی هیچ ارتباطی ندارد و آن‌ها را دربر نگرفته است.

B ۱۸۴ ۴ هم گیرنده‌های بویایی و هم گیرنده‌های چشایی بر درک مزهٔ غذا مؤثر هستند. در این سؤال برخلاف چند سؤال قبل، همهٔ این گیرنده‌ها مورد بحث نیست، بلکه **برخی** از آن‌ها مدنظر است.

گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) در مورد **همهٔ** گیرنده‌های چشایی و بویایی صدق می‌کند، اما چون گیرنده‌های چشایی از نوع یاختهٔ عصبی نیستند، گزینهٔ (۴) فقط در مورد گیرنده‌های بویایی صدق می‌کند که یاخته‌های عصبی حسی هستند.

B ۱۸۵ ۱ فقط مورد (ب) صحیح است. منظور لایهٔ **صلبیه** است که در جلو به قرنیه که پرده‌ای شفاف است، می‌رسد.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. صلبیه علاوه بر ماهیچه‌های بیرونی چشم که ارادی هستند با جسم مژگانی نیز از سمت داخل اتصال دارد که ماهیچه‌ای غیرارادی می‌باشد. | (ب) درست است. صلبیه، بافت پیوندی دارد و دارای رشته‌های پروتئینی زیاد مثل رشته‌های کلاژن و کشسان می‌باشد. | (ج) نادرست است. صلبیه در نقطهٔ کور در بخش عقبی چشم دیده نمی‌شود. | (د) نادرست است. صلبیه از بافت **پیوندی** است که فضای بین یاخته‌های آن **زیاد** است.

B ۱۸۶ ۲ در صورت لرزش دریچهٔ بیضی، اولین اتفاق به دلیل اینکه پشت این پرده حلزون شنوایی قرار دارد، لرزش مایع درون حلزون است (*به کلمهٔ ابتدا در سؤال دقت کنید!*) (درستی گزینهٔ (۲)).

تله‌های تستی استخوان چکشی چسبیده به پردهٔ صماخ است (*نه دریچهٔ بیضی*) و قبل از دریچهٔ بیضی شروع به لرزش می‌کند (رد گزینهٔ (۱)). گیرنده‌های گوش در انسان یاختهٔ عصبی نیستند (رد گزینهٔ (۳)). لرزش دریچهٔ بیضی سبب می‌شود که در نهایت مژک یاخته‌های مژک‌دار بخش حلزونی گوش درونی خم شود (*نه بخش دهلیزی!*) (رد گزینهٔ (۴)).

B ۱۸۷ ۲ براساس شکل کتاب درسی از کرهٔ چشم سرخرگ ورودی از نقطهٔ کور در مجاورت لایهٔ داخلی کرهٔ چشم یعنی شبکیه منشعب می‌شود (درستی گزینهٔ (۲)).

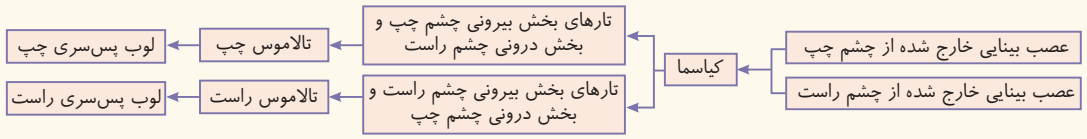
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** ناحیهٔ وسط بخش رنگین عنبیه سوراخ مردمک است که یاخته ندارد و تغذیه نمی‌شود. | **گزینهٔ (۳):** زجاجیه چشم منظور است که بخش **شفاف** ژله‌ای است. | **گزینهٔ (۴):** انشعابات مویرگ‌های منشعب از این سرخرگ، به قرنیه که پردهٔ شفاف جلویی چشم است، نمی‌رسد و در دیوارهٔ چشم نهایتاً تا نزدیک عدسی واقع می‌شوند.

C ۱۸۸ ۲ موارد (الف) و (ب) درست هستند.

تله‌های تستی (الف) درست است. انشعابات سرخرگ ورودی از نقطهٔ کور در مجاورت داخلی‌ترین لایهٔ چشم است و تا نزدیک عدسی ادامه دارند. | (ب) درست است. بالاخره سال ۹۸ خط بطلانی کشید بر اینکه زجاجیه **ماده** است؟ پس چیه بابا!!! هیچی، مادهٔ ژله‌ای به صورت مایع شفاف در مجاور انشعابات رگ خونی است که در حفظ کرویت چشم نقش دارد. البته زجاجیه یاخته ندارد و از آن تغذیه نمی‌کند. | (ج) نادرست است. ناحیهٔ وسط عنبیه رنگین چشم، سوراخ مردمک است که یاخته ندارد و تغذیه نمی‌شود. | (د) نادرست است. پردهٔ شفاف جلوی چشم، قرنیه است ولی انشعابات رگ‌های مورد نظر تا قرنیه نمی‌رسند. (*قرنیه از زلالیه مواد مورد نیاز را دریافت می‌کند.*)

B ۱۸۹ ۱ کیاسمای بینایی قبل از تالاموس قرار دارد پس پیام‌های بینایی وارد شده به تالاموس راست، از بخش خارجی چشم راست و بخش داخلی چشم چپ آمده‌اند. این رشته‌های عصبی، پس از تقویت و پردازش اولیه در تالاموس، همگی از راه مادهٔ سفید مخ، در نهایت به لوب پس‌سری در نیمکرهٔ راست مخ در مادهٔ خاکستری فرستاده می‌شوند.

نکته



A ۱۹۰ ۳ عدسی چشم توسط رشته‌هایی به نام تار آویزی به **اجسام مژگانی** متصل هستند. این اجسام ماهیچهٔ صاف دارند و با اعصاب خودمختار در ارتباط هستند (درستی گزینهٔ (۲))، جسم مژگانی، به عنبیه که بخش رنگین است، متصل است (درستی گزینهٔ (۱))، اجسام مژگانی در مجاورت زلالیه هستند (درستی گزینهٔ (۴)) ولی جسم مژگانی با شبکیه یا لایهٔ داخلی چشم در تماس نمی‌باشد (نادرستی گزینهٔ (۳)).

B ۱۹۱ ۱ فقط مورد (ج) صحیح است. فقط یک لحظه دقت کنید که سؤال در مورد **همهٔ پریاخته‌ای‌هاست نه فقط جانوران!** پس در مورد گیاهان قطعاً عبارات (الف)، (ب) و (د) حذف می‌شوند چون عصب و سیناپس ندارند ولی هر جانداری باید برای محرک خود گیرندهٔ اختصاصی داشته باشد (درستی ج).

خیلی در خواندن سؤال دقت کنید، حتماً قرار نیست چیزی که شما فکر می‌کنید سؤال شده باشد!

C ۱۹۲ ۲ موارد (ب) و (د) صحیح است.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. مژک‌های گیرنده‌های تعادلی گوش، در مادهٔ ژلاتینی قرار دارند، نه در مایع پیرامون آن‌ها! | (ب) درست است. وضعیت بدن، هم از گیرنده‌های تعادلی گوش درونی و هم از گیرنده‌های وضعیتی حس پیکری به مغز مخابره می‌شوند. | (ج) نادرست است. به کلمهٔ **ابتدا** دقت کنید. در گوش درونی، پس از حرکت مایع پیرامونی، ابتدا خمش مادهٔ ژلاتینی و مژک گیرنده‌ها رخ می‌دهد. | (د) درست است. در مورد ارسال پیام از بخش تعادلی به مخچه صحیح است که با مننژ پوشیده شده است.

C ۱۹۳ ۲ موارد (الف) و (ب) صحیح هستند.

نکته

جانوری بی‌مهره که **گاهی** اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند: زنبور ملکه است که با بکرزایی، زادهٔ نر ایجاد می‌کند.

جانوری بی‌مهره که **همواره** به تنهایی تولیدمثل می‌کند: کرم کبد!

تله‌های تستی (الف) درست است. زنبور ملکه، نوعی حشره است. حشرات دارای چشم مرکب بوده و مغز این جانور می‌تواند از تمام واحدهای بینایی پیام دریافت کرده و آن‌ها را یکپارچه سازد. زنبور، نور فرابنفش را نیز تشخیص می‌دهد. | (ب) درست است. زنبور توانایی ترشح فرومون دارد. فرومون نوعی پیک شیمیایی است که بر فردی دیگر از همان گونه تأثیر می‌گذارد. | (ج) نادرست است. دقت کنید آب هیچ‌گاه حرکت فعال ندارد! آب با اسمز حرکت می‌کند و انرژی‌ای در این فرایند صرف نمی‌شود. | (د) نادرست است. زنبور حشره است! دقت کنید حشره مویرگ و سرخرگ خونی ندارد.

C ۱۹۴ (۳) فقط مورد (الف) نادرست است. با توجه به شکل ۱ گفتار دوم فصل ۲ یازدهم عدسی با تارهای آویزی به **جسم مژگانی** اتصال دارد.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. دقت کنید جسم مژگانی با شبکیه تماس ندارد! | (ب) درست است. ساختار رنگین چشم مشیمیه و عنبیه است. جسم مژگانی با مشیمیه و عنبیه در تماس است. | (ج) درست است. جسم مژگانی با زلالیه در تماس است. زلالیه مایعی است که عموماً از مویرگ‌های جسم مژگانی ترشح می‌شود. | (د) درست است. در جسم مژگانی، یاخته‌های ماهیچه‌ای **صاف** یافت می‌شوند. یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف غیرمنشعب بوده و یک هستهٔ مرکزی دارند.

نکته یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف همانند یاخته‌های بافت پیوندی رشته‌ای دوکی شکل هستند.

B ۱۹۵ (۲) با ارتعاش مایع و حرکت پوشش ژلاتینی، گیرنده‌های تعادلی تحریک شده و کانال‌های یونی غشا باز می‌شوند تا پتانسیل عمل آغاز شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: دقت کنید گیرنده‌ها محرک را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند! نه اینکه پیام عصبی به گیرنده منتقل شود. | **گزینهٔ (۳)**: با توجه به شکل کتاب درسی، مژک‌های یاخته‌های تعادلی گوش تنها با مادهٔ ژلاتینی در تماس بوده و با مایع درون مجرای نیم‌دایره در تماس نیستند. | **گزینهٔ (۴)**: گیرنده‌های تعادلی جزء گیرنده‌های حواس **ویژه** هستند نه پیکری!

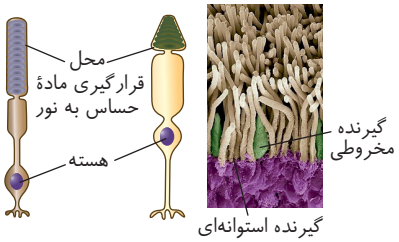
B ۱۹۶ (۴) در تمام جانداران پاسخ به محرک‌های مختلف داخلی و یا خارجی را می‌توان مشاهده کرد. برای دریافت پیام در تمامی جانداران نیاز است تا این مولکول شیمیایی به گیرندهٔ اختصاصی خود متصل شود. دقت کنید که سؤال در مورد همهٔ جانداران پریاخته‌ای است (*نه فقط جانوران!*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: هر محرک شیمیایی که سبب پیام عصبی نمی‌شه! همچنین مگه گیاه قارچ باکتری و ... پیام عصبی دارن؟ | **گزینه‌های (۲) و (۴)**: گیاه و جانور و قارچ یاختهٔ پس‌سیناپسی و پیش‌سیناپسی دارن؟ قطعاً فهمیدید دام طراح چی بوده و باید به واژهٔ **جاندار** توجه می‌کردید.

C ۱۹۷ (۲) فکر کنم دیگه باید با میکروسکوپ بریم دنبال نکته تو شکل‌ها بگردیم! در جیرجیرک‌ها، گیرنده‌های مکانیکی صدا، در اتصال بندهای پاهای جلویی قرار دارد (*نه در محل اتصال پا به سینه*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: موی حسی مگس، فاقد جسم یاخته‌ای و آکسون می‌باشد، پس جسم یاخته‌ای این نوع گیرنده و یا هر گیرندهٔ شیمیایی دیگر آن در موهای حسی قرار نگرفته‌اند. | **گزینهٔ (۲)**: برحسب شکل کتاب درسی صحیح است. دقت کنید که عصب بینایی، حسی است و باید پیام را به مرکز عصبی بیاورد. | **گزینهٔ (۴)**: در مورد گیرنده‌های مژک‌دار خط جانبی ماهی صحیح است (*شکل انتهای فصل ۲ یازدهم*).

B ۱۹۸ (۱) با توجه به شکل مقابل به راحتی متوجه می‌شوید که در بین بخش‌های خارجی گیرنده‌های بینایی که حاوی مادهٔ رنگی می‌باشند، در یاختهٔ مخروطی حجم کمتری از یاختهٔ استوانه‌ای وجود دارد.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: بین محل قرارگیری هسته و بخش حاوی رنگیزه فاصله وجود دارد. | **گزینهٔ (۳)**: در هر دو یاخته، بخش حاوی مادهٔ حساس به نور در یک انتهای یاخته قرار دارد. | **گزینهٔ (۴)**: نور سبب **تجزیهٔ** مادهٔ حساس شده تا پیام عصبی را راه‌اندازی کند (*نه ساخته شدن آن*).

B ۱۹۹ (۳) با توجه به شکل موجود در فعالیت ۸ گفتار ۳ فصل ۲ کتاب درسی یازدهم، در ماهی، لوب بینایی از مخچه بزرگ‌تر بوده و عصب بینایی از زیر به آن وارد می‌شود.

نکته
۱) دقت کنید عصب بینایی به شکل عمود وارد مغز ماهی می‌شود اما عصب بویایی به شکل افقی، پس مسیر ورود این دو عصب در ماهی بر هم عمود است.
۲) بزرگ‌ترین بخش مغز ماهی، **لوب بینایی** آن است که بین مخ و مخچه قرار دارد.
۳) بصل‌النخاع در مغز ماهی، زیر **مخچه** است.
۴) در مغز ماهی، مخ، بصل‌النخاع و مغز میانی با هم در یک سطح قرار دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: دقت کنید در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی شنوایی بین بند اول و دوم پاهای جلویی آن قرار دارد! | **گزینهٔ (۲)**: در خط جانبی ماهی دو نوع ماهی با مژک در تماس هستند. (۱) پشتیبان و (۲) گیرنده‌ها. دقت کنید همهٔ این یاخته‌ها با مادهٔ ژلاتینی در تماس هستند. | **گزینهٔ (۴)**: دقت کنید در موی حسی مگس، فقط دندریت‌های گیرنده‌های شیمیایی یافت می‌شود!

B ۲۰۰ (۱) با توجه به شکل ۵ فصل ۲ کتاب درسی یازدهم، مشخص است که در یاخته استوانه‌ای نسبت به یاخته مخروطی، ماده حساس به نور بیشتری وجود دارد!

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: دقت کنید در هیچ‌کدام از این یاخته‌ها، ماده حساس به نور در مجاورت با هسته قرار ندارد! | **گزینهٔ (۳)**: اینجا برعکس به معنی برخلاف است. دقت داشته باشید ماده حساس به نور همواره ساخته شده و **تنها تجزیه شدن** آن به میزان نور محیط وابسته است (*نه ساخته شدن!*). | **گزینهٔ (۴)**: هم در یاخته مخروطی و هم در استوانه‌ای، ماده حساس به نور در انتهای فوقانی یعنی در سطح خارجی قرار گرفته است.

C ۲۰۱ (۲) ترکیبی موارد (الف) و (د) صحیح هستند. رگ‌هایی که در دیوارهٔ خود اغلب گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن را دارند، **سرخرگ‌های** بزرگی مثل آئورت هستند!

تله‌های تستی (الف) درست است. سرخرگ‌ها در برش عرضی، **بیشتر** به شکل گرد دیده می‌شوند. | (ب) نادرست است. سرخرگ‌ها بیشتر در قسمت‌های عمقی (*نه سطحی!*) هر اندام قرار گرفته‌اند. | (ج) نادرست است. مویرگ‌ها (*نه سرخرگ‌ها*) از نظر فاصله بین یاخته‌های دیوارهٔ خود به سه نوع پیوسته، منفذدار و ناپیوسته تقسیم شده‌اند. | (د) درست است. سرخرگ‌ها در دیوارهٔ خود دارای بافت پیوندی و ماهیچه‌ای زیادی هستند.

B ۲۰۲ (۳) استخوان ران، نوعی استخوان دراز است. تنهٔ استخوان‌های دراز توسط بافت پیوندی **رشته‌ای** احاطه می‌شود و بیشتر از بافت استخوانی **متراکم** تشکیل شده است که هم بافت اسفنجی و هم حفرهٔ مرکزی را احاطه نموده است (*بافت استخوانی متراکم در تنهٔ استخوان دراز، از سیستم‌های هاورس تشکیل شده است*). مغز استخوان، حفرهٔ وسط استخوان را در بافت اسفنجی پر می‌کند ولی در مجرای هاورس مغز استخوان وجود ندارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: مجرای هاورس، مغز استخوان ندارد. | **گزینهٔ (۲)**: در سطح استخوان، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد. | **گزینهٔ (۴)**: تنه یا طول استخوان، بیشتر حاوی بافت متراکم است.

A ۲۰۳ (۱) تارچه درون تار ماهیچه‌ای است که حاوی سارکومر و پروتئین‌های میوزین و اکتین می‌باشد. در اطراف تارچه‌ها شبکه آندوپلاسمی پرکلسیمی وجود دارد که لوله‌های آن کلسیم را با انتشار تسهیل شده وارد تارچه می‌کند (*تارهای ماهیچه‌ای توسط بافت پیوندی احاطه شده‌اند (نه تارچه‌ها!)*).

B ۲۰۴ (۳) شکل، نشان دهندهٔ **رباط** است. رباط، نوعی بافت پیوندی **رشته‌ای** است. در بافت پیوندی، یاخته‌ها، دارای فاصله و فضای بین‌یاخته‌ای زیادی هستند. در فضای بین‌یاخته‌ای این بافت، مقدار زیادی کلاژن به همراه مادهٔ زمینه‌ای وجود دارد.

B ۲۰۵ (۱) ماهیچهٔ حلقوی دور چشم انسان، اسکلتی و ارادی است و در آن، بافت پیوندی دور یاخته‌های ماهیچه‌ای را اشغال کرده است. گزینهٔ (۲) در مورد هر **تار** درست است (*نه تارچه*). در مورد گزینهٔ (۳) باید بدانید که واحد ساختاری ماهیچه، تار یا یاخته‌ها است که توسط غشای پلاسمایی (*غشای یاخته ماهیچه‌ای*) احاطه شده. در مورد گزینهٔ (۴) هم باید بدانید که رشته‌های نازک اکتین در اطراف و قطور میوزین در وسط سارکومر قرار دارند.

C ۲۰۶ (۳) بخش مشخص شده، ماهیچهٔ صاف طولی موجود در معدهٔ انسان را نشان می‌دهد که حاوی یاخته‌های **غیرمنشعب** می‌باشد (*انشعاب مخصوص یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی است*) و ساختار رشته‌ای از نوع دوکی دارد ولی محتوی شبکهٔ آندوپلاسمی یا آندوپلاسمی پرکلسیم با ذخیرهٔ زیاد یون کلسیم می‌باشد. این یاخته‌ها فاقد بخش‌های تیره و روشن می‌باشند چون در ماهیچهٔ صاف هستند.

B ۲۰۷ (۴) سر استخوان دراز، بیشتر دارای بافت **اسفنجی** می‌باشد. با توجه به متن کتاب، در این بافت برخلاف بافت متراکم تنه استخوان، سیستم هاورس، مجاری هم‌مرکز، استوانه‌ها و مغز زرد وجود ندارد. از طرفی در هر بافت پیوندی برخلاف بافت پوششی، فضای بین‌یاخته‌ای زیادی وجود دارد.

C ۲۰۸ (۳) در فرد میانسال سالم، مغز **قرمز** در تنهٔ استخوان دراز مثل زند زبرین وجود ندارد و در بخش اعظم از تنه استخوان زند زبرین که استخوانی دراز است، بافت استخوانی متراکم با کلاژن و مادهٔ زمینه‌ای حاوی پروتئین و مواد معدنی در سامانه‌های متعدد هاورس وجود دارد. در مورد گزینه‌ها: گزینهٔ (۱) به دلیل عدم مغز استخوان در بخش متراکم، گزینهٔ (۲) برای عدم فضای بین‌یاخته‌ای **اندک** و گزینهٔ (۴) برای عدم وجود یاخته‌های نامنظم در بخش متراکم حذف می‌شوند.

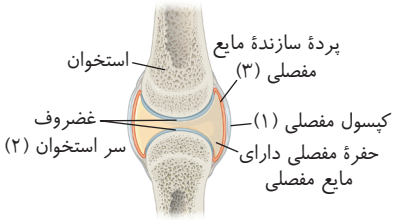
A ۲۰۹ (۴) دقت کنید که در تار ماهیچه‌ای، بخش‌های روشن و تیره، درون تارچه قرار دارند، در نتیجه در تماس با اندامک‌ها و غشای یاخته (*غشای یاخته ماهیچه‌ای*) نیستند ولی برای انقباض به یون کلسیم نیازمندند (*در یک تارچه و عوامل درون آن، غشا وجود ندارد*).

A ۲۱۰ (۲) سارکومر، درون تارچه واقع است که به دنبال آزاد شدن کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی، رشته‌های پروتئینی آن در تماس مستقیم با یون کلسیم قرار می‌گیرد. از طرفی هسته، سایر اندامک‌ها و غشای پلاسمایی ماهیچه، در تماس با مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم درون تار می‌باشد (*نه تارچه*).

B ۲۱۱ (۳) ماهیچهٔ سه‌سر بازو، توسط زردپی که بافت پیوندی محکم و رشته‌ای می‌باشد از بالا و توسط یک سر خود به استخوان **کتف** که نوعی استخوان پهن از شانه است، متصل شده است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: تارچه‌ها در ساختار تار ماهیچه، به صورت **موازی** یکدیگر قرار گرفته‌اند ولی به هم چسبیده نیستند، زیرا طبق شکل کتاب، دور آن‌ها سیتوپلاسمی حاوی شبکه‌های آندوپلاسمی قرار دارد. | **گزینهٔ (۲)**: هر نوع انقباض طول ماهیچه را کوتاه نمی‌کند، برخی انقباض‌ها مثل حالت ایستادن بدون حرکت، بدون تغییر طول ماهیچه می‌باشد. | **گزینهٔ (۴)**: انقباض ماهیچه‌های اسکلتی در برخی موارد انعکاسی به صورت آگاهانه نیست (*مثل انعکاس عقب کشیدن دست*).

B ۲۱۲ (۱) شکل، مفصل زانو را نشان می‌دهد، که (۱) کپسول مفصلی، (۲) غضروف سر استخوان و (۳) پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی است. کپسول مفصلی از بافت پیوندی رشته‌ای همانند رباط‌ها است و دارای رشته‌های کشسان و کلاژن می‌باشد.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: بافت‌های پیوندی سست، دارای مادهٔ زمینه‌ای فراوان می‌باشند ولی بخش (۲) یعنی بافت غضروفی، نوعی بافت پیوندی بوده و دارای مادهٔ زمینه‌ای می‌باشد (*پس یاخته پوششی ندارد*). | **گزینهٔ (۳)**: قسمت (۳)، پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی است که به غضروف و کپسول مفصلی متصل است (*نه ماهیچه‌ها!*). | **گزینهٔ (۴)**: یاخته‌های ماهیچه‌ای توسط بافت **پیوندی** کنار هم قرار دارند (*نه یاخته‌های بافت پوششی!*).

C ۲۱۳ (۱) ترکیبی شکل مفصل را نشان می‌دهد و (۱) کپسول مفصلی، (۲) غضروف سر استخوان و (۳) پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: درست است. هم کپسول مفصلی و هم غضروف از نوع بافت پیوندی هستند و غشای پایه که مورد نظر این گزینه است در اتصال با آن‌ها وجود ندارد. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. یاخته‌های بافت غضروفی و پیوندی رشته‌ای منشعب نیستند. | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. یاخته‌های کپسول مفصلی، دوکی‌شکل هستند، از طرفی بافت‌های پیوندی متراکم آن، مادهٔ زمینه‌ای کمی در این بافت رشته‌ای نسبت به غضروف و پیوندی سست ایجاد می‌کنند. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. گیرندهٔ وضعیتی در زردپی‌ها، کپسول مفصلی (*قسمت ۱*) و ماهیچهٔ اسکلتی وجود دارد.

A ۲۱۴ (۲) طبق متن کتاب، **هر** یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی از به هم پیوستن چند یاخته در دوران **جنینی** ایجاد شده است و به همین علت چندهسته‌ای می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: فقط تارهای ماهیچه‌ای **تند** (*سفید*)، بیشتر انرژی خود را به روش **بی‌هوازی** به دست می‌آورند. | **گزینهٔ (۳)**: هم تار تند و هم تار کند، هر دو نمی‌توانند بیشترین انرژی را از کرآتین فسفات به دست آورند بلکه از سوختن گلوکز به دست می‌آورند. | **گزینهٔ (۴)**: فقط تارهای اسکلتی **کند** (*قرمز*)، دارای مقدار زیادی **میوگلوبین** هستند (*نه هر تار ماهیچه‌ای اسکلتی!*).

B ۲۱۵ ۳ ترکیبی طبق متن کتاب **بسیاری** از ماهیچه‌های بدن هر دو نوع یاختهٔ تند (*برای سرعت*) و کند (*برای استقامت*) را دارند. گزینهٔ (۲) برای همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی صحیح است و در گزینهٔ (۱) نیز قید «فقط» و اصطلاح «سوختن» به جای «تجزیه شدن» نادرست است. گزینهٔ (۴) کلاً درست نیست. گیرندهٔ ناقل عصبی، درون تار نیست بلکه در سطح آن است.

B ۲۱۶ ۲ ترکیبی برای تعیین سرعت و ترکیب شیرهٔ پروردهٔ گیاهان از **شته** که نوعی **حشره** است استفاده می‌کنند. اسکلت این جانداران **بیرونی** است و علاوه بر کمک به حرکت، نقش حفاظتی دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در هنگام انقباض قلب حشرات، در گردش خون باز این جانوران، منافذ دریچه‌دار آن بسته است. | **گزینهٔ (۳)**: با تحریک هر گره در هر بند بدن حشرات، فقط ماهیچه‌های **همان بند** فعال می‌شوند (*نه همهٔ بدن!*). | **گزینهٔ (۴)**: حشرات، فقط یک طناب عصبی شکمی دارند (*دو طناب عصبی مربوط به پلاناریا است*).

B ۲۱۷ ۱ ترکیبی فقط مورد (الف) صحیح است.

تله‌های تستی بخش **پیکری** حرکتی اعصاب محیطی، مسئول انتقال پیام ارادی و انعکاسی به ماهیچه‌های اسکلتی می‌باشد. این بخش در ترشح غدد و انقباض ماهیچه‌های قلبی و صاف اثری ندارد (نادرستی ب و د). از طرفی ماهیچه‌های اسکلتی وظیفهٔ انجام هر فعالیت **ارادی** را دارند ولی برخی از آن‌ها می‌توانند انعکاس غیر ارادی نیز انجام دهند ولی هر فعالیت آن‌ها تحت پیام‌رسانی **اعصاب پیکری** می‌باشد (درستی الف و نادرستی ج).

نکته بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی
- خودمختار ← پیام ناآگاهانهٔ غیر ارادی به ماهیچه‌های صاف و قلبی می‌دهد.
- پیکری ← پیام ارادی و غیر ارادی به ماهیچهٔ اسکلتی می‌دهد.

B ۲۱۸ ۲ ترکیبی تارهای کند، مقدار میوگلوبین قرمز **بیشتری** از تار تند دارند و بیشتر واکنش‌های تنفس هوازی به همراه **چرخهٔ کربس** را انجام می‌دهند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: تارهای تند، سرعت انقباض و مصرف ATP بیشتری دارند و زودتر خسته می‌شوند. | **گزینهٔ (۳)**: تارهای کند، ATP بیشتری از مواد غذایی آزاد می‌کنند ولی در انقباض خود، سرعت کندتری از تارهای تند دارند. | **گزینهٔ (۴)**: تعداد میتوکندری (*اندامک روغن‌ریز*) در تارهای کند از تند بیشتر است ولی سرعت انقباض و آزاد شدن کلسیم، در تارهای تند بیشتر می‌باشد.

منبع انرژی ماهیچه	واکنش و نکات
سوختن هوازی یا کامل گلوکز	۱) از تجزیه گلیکوژن ذخیره‌ای ماهیچه و گلوکز رگ خونی تأمین می‌شود. ۲) مقدار زیادی ATP به همراه CO_2 ایجاد می‌کند. ۳) در هنگام ورزش فقط تا چند دقیقه، ATP مورد نیاز خود را تأمین می‌کند.
سوختن گلوکز کاملاً به صورت بی‌هوازی	۱) در فعالیت شدید ماهیچه‌ای رخ می‌دهد که مقدار کمی ATP بدون مصرف O_2 ایجاد می‌کند. ۲) لاکتیک‌اسید تولید می‌کند که باعث درد ماهیچه‌ای می‌شود ولی CO_2 تولید نمی‌کند. ۳) با استراحت و تجزیهٔ لاکتیک‌اسید، درد ماهیچه‌ای کم می‌شود.
اسیدهای چرب	در انقباضات طولانی‌تر ماهیچه‌ای کاربرد دارد.
کراتین فسفات	۱) سبب تولید ATP در سطح پیش‌ماده و کراتین می‌شود - ویژهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای است. ۲) دو نوع پیش‌مادهٔ فسفات‌دار و یک نوع محصول فسفات‌دار (ATP) ایجاد می‌کند.

C ۲۱۹ ۲ علامت سؤال، کپسول مفصلی با بافت پیوندی **رشته‌ای** را نشان می‌دهد که همانند بافت پیوندی زردپی انتهای ماهیچه که در ادامهٔ دسته تارها قرار دارد، مادهٔ زمینه‌ای اندک دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: انعطاف‌پذیری کپسول رشته‌ای، **همانند** رباط، کم می‌باشد، چون از نوع پیوندی رشته‌ای می‌باشد. | **گزینهٔ (۳)**: پشتیبانی از لایهٔ پوششی بر عهدهٔ بافت پیوندی **سست** است که برخلاف پیوندی رشته‌ای، یاخته‌های **زیادی** دارد. | **گزینهٔ (۴)**: رشته‌های گلیکوپروتئینی هم در غشای پایه و هم در مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی وجود دارد.

C ۲۲۰ ۴ پروتئین قرمزرنگ موجود در ماهیچه‌های اسکلتی، **میوگلوبین** نام دارد. در ساختار **دوم** پروتئین، به دنبال برقرار پیوند هیدروژنی بخشی از رشته تا می‌خورد و تغییر شکل پیدا می‌کند که در این پروتئین حالت مارپیچی به خود می‌گیرد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: میوگلوبین تنها **یک زنجیره** دارد و لفظ زنجیره‌ها برای آن نادرست است. | **گزینهٔ (۲)**: دقت کنید میوگلوبین دارای دو بخش ① پروتئینی و ② غیرپروتئینی (هِم) می‌باشد. آهن در بخش غیرپروتئینی آن یافت می‌شود. | **گزینهٔ (۳)**: در ساختار دوم، تنها **بخشی** از رشتهٔ پلی‌پپتیدی با یکدیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

C ۲۲۱ ۱ فعالیت آنزیم تجزیه‌کنندهٔ ATP در تارهای ماهیچه‌ای **تند** بیشتر است، چرا؟ چون مدت زمان کمی منقبض می‌شوند و پل‌های عرضی را به سرعت تشکیل و به سرعت از بین می‌برند. این تارها نسبت به تارهای کند در مقابل خستگی مقاوت اندکی دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: تارهای کند با انجام تنفس هوازی بیشتر، انرژی بیشتری از مواد مغذی وارد شده به خود به دست می‌آورند. این تارها پل‌های عرضی را به کندی تشکیل می‌دهند و از بین می‌برند. | **گزینهٔ (۳)**: در تارهای کند پروتئین میوگلوبین که ذخیره‌کنندهٔ اکسیژن است، بیشتر می‌باشد. این تارها میتوکندری بیشتری دارند تا انرژی بیشتری برای انقباضات طولانی‌مدت خود فراهم کنند. | **گزینهٔ (۴)**: در تارهای تند، سرعت باز شدن کانال‌های کلسیمی در شبکهٔ سارکوپلاسمی بیشتر است چون می‌خواهند سریع‌تر به انقباض درآیند. این تارها بیشتر انرژی خود را از طریق تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند.

نکته احتمال اسیدی شدن تار ماهیچهٔ تند از کند بیشتر است (*به دلیل تولید لاکتیک اسید بیشتر*).

B ۲۲۲ (۳) بخش نشان داده شده در سؤال، کپسول مفصلی است. این کپسول بافت پیوندی **رشته‌ای** دارد. صفاق خود بافت پیوندی رشته‌ای نیز دارد که طراح مدنظر قرار نداده و این‌طور حساب کرده فقط بافت پیوندی سست دارد! بنابراین گزینهٔ (۳) را صحیح گرفته.

نکته

۱) رشته‌های کلاژن در مادهٔ زمینه‌ای یافت نمی‌شود.

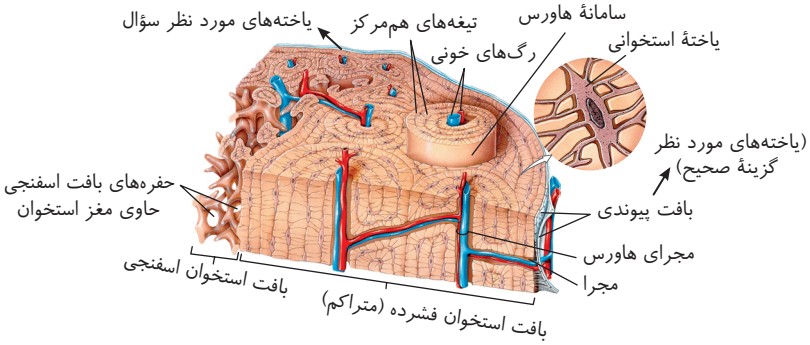
۲) رشته‌های کلاژن در بافت پیوندی رشته‌ای از سست بیشتر است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: بافت پیوندی رشته‌ای تعداد یاخته‌های کمی دارد. همچنین غلاف احاطه‌کنندهٔ بافت ماهیچه‌ای خود نیز بافت پیوندی رشته‌ای است. | **گزینهٔ (۲)**: بافت پیوندی سست، بافت پوششی را در لولهٔ گوارش پشتیبانی می‌کند. این بافت همانند بافت پیوندی رشته‌ای دارای قدرت انعطاف‌پذیری می‌باشد اما انعطاف‌پذیری آن از بافت پیوندی رشته‌ای بیشتر است. | **گزینهٔ (۴)**: غشای پایه، بخشی است که یاخته‌های بافت پوششی را به یکدیگر و به بافت زیرین متصل می‌کند. این بخش دارای رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

B ۲۲۳ (۴) *ترکیبی* منظور سؤال پروتئین میوگلوبین است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. میوگلوبین فقط یک زنجیره پلی‌پپتیدی دارد. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. میوگلوبین دارای یک گروه هِم و یک اتم آهن می‌باشد. | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. در ساختار دوم پروتئین‌ها، پیوند هیدروژنی بین **برخی** آمینواسیدها برقرار می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: درست است. در ساختار **دوم** پروتئینی، اولین تاخوردگی‌ها ایجاد می‌شود و پیوند هیدروژنی بین آمین و کربوکسیل برخی آمینواسیدها برقرار می‌شود.

C ۲۲۴ (۲) سؤال در مورد خارجی‌ترین یاختهٔ استخوانی در تنهٔ استخوان دراز است که با توجه به شکل مقابل، از خارج به لایهٔ خارجی استخوان با بافت **پیوندی** متصل است. اگر در شکل حسابی ریز بشید، می‌تونید ببینید که هر یاخته آن **پهن و نزدیک** به هم است (*به شکل‌ها باید خیلی دقت کنید!*).



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: یاخته‌های فوق در بافت استخوانی متراکم (*فشرده*) هستند ولی مغز استخوان در بافت اسفنجی وجود دارد. | **گزینهٔ (۳)**: با توجه به شکل، این خارجی‌ترین یاخته‌ها، در سامانه هاورس وجود ندارند و سامانه‌های هاورس در زیر آن ایجاد می‌شوند. | **گزینهٔ (۴)**: حفره‌های نامنظم، بین میله‌ها و صفحات بافت **اسفنجی** استخوان می‌باشد.

B ۲۲۵ (۴) این سؤال دربارهٔ واحدهای تکراری در مورد **سارکومر** حرف می‌زند ولی در مورد واحدهای دارای پروتئین‌های **کروی** در مورد رشته‌های **اکتین** صحبت می‌کند. گزینهٔ (۴) نادرست است چون در هنگام انقباض ماهیچه، این **سرهای میوزین** (*نه اکتین*) هستند که به اکتین‌ها متصل می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در انقباض ماهیچه، طول نوار روشن و سارکومر کوتاه می‌شود ولی طول نوار تیره و طول رشته‌های اکتین و میوزین بدون تغییر باقی می‌مانند. | **گزینهٔ (۲)**: رشته‌های اکتین همواره چه در حال استراحت و چه در حال انقباض، مقداری از آن‌ها در بین رشته‌های میوزین قرار دارند (*دقت کنید که سؤال نگفته در هنگام استراحت وارد بخش تیره می‌شود!*). | **گزینهٔ (۳)**: در استراحت ماهیچه، در هر تارچه، فاصله دو رشته اکتین متصل به دو خط Z متفاوت، به تدریج زیاد می‌شود ولی در هنگام انقباض این رشته‌ها به هم نزدیک می‌شوند.

C ۲۲۶ (۳) تنها مورد (ب) نادرست است. خارجی‌ترین یاخته‌های استخوانی موجود در تنهٔ استخوان ران، مربوط به بافت فشرده می‌باشند و زیر پردهٔ پیوندی آن قرار دارد.

تله‌های تستی (الف) درست است. دقت کنید در استخوان، بافت استخوانی فشرده، به‌طور کلی بافت اسفنجی (*حاوی یاخته‌هایی به شکل نامنظم*) را احاطه می‌کند. | (ب) نادرست است. بیرونی‌ترین یاخته‌های موجود در تنهٔ استخوان ران، خارج از مجرای هاورس قرار گرفته‌اند (*شکل کتاب درسی*). | (ج) درست است. با توجه به شکل کتاب درسی، بیرونی‌ترین یاخته‌های استخوانی در سمت داخل یاخته‌هایی پهن و نزدیک به هم واقع شده‌اند. | (د) درست است. این یاخته‌ها برای تأمین نیازهای خود در نزدیکی رگ‌های خونی هستند اما از مغز قرمز فاصلهٔ زیادی دارند!

فصل چهارم تنظیم شیمیایی

A ۲۲۷ (۲) هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس، به‌طور مستقیم در ترشح هورمون‌های **هیپوفیز پیشین** دخالت دارند ولی ترشح تستوسترون، به‌طور مستقیم تحت کنترل LH هیپوفیز پیشین می‌باشد (*پس ترشح تستوسترون، به صورت غیرمستقیم به هورمون‌های هیپوتالاموس وابسته است*). گزینه‌های (۱) و (۴) در اثر عمل محرک‌های هیپوفیزی و تأثیر آن‌ها بر فوق کلیه و تخمدان و گزینهٔ (۳) در اثر عمل هورمون آزادکننده رخ می‌دهد.

B ۲۲۸ (۱) پیک‌های شیمیایی باعث ایجاد حالت پایدار در بدن (*هومئوستازی*) می‌شود مانند هورمون‌های پاراتیروئیدی، کلسی‌تونین، ضدادراری و آلدوسترون.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: هورمون‌های آزادکننده و مهارکنندهٔ هیپوتالاموس فقط بر هیپوفیز **پیشین** اثر می‌کنند. | **گزینهٔ (۴)**: گیرندهٔ **بیشتر** هورمون‌ها و همهٔ پیک‌های عصبی، در سطح غشا قرار دارد. | **گزینهٔ (۴)**: **هیپوفیز**، توسط ساقهٔ کوتاه از هیپوتالاموس آویزان به نظر می‌رسد (*نه این‌طور!*).

B ۲۲۹ (۳) موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. انتقال دهنده‌های عصبی، از راه فضای سیناپسی به یاخته پس‌سیناپسی با فاصلهٔ کم منتقل می‌شوند و **به خون وارد نمی‌شوند**. | (ب) درست است. این مواد در پاسخ به محرک‌های **متفاوت** ساخته و آزاد می‌شوند تا کار بدن را تنظیم کنند. | (ج) درست است. اثر انتقال‌دهندهٔ عصبی سریع‌تر و کوتاه‌تر از اثر هورمون‌ها می‌باشد. | (د) درست است. این مواد متنوع هستند و به همراه هورمون فعالیت‌های بدن را هماهنگ می‌کنند.

B ۲۳۰ (۲) هورمون‌های تیروئیدی یددار T_3 و T_4 هستند که مسئول سوخت‌وساز بدن می‌باشند. این هورمون باعث نمو دستگاه عصبی مرکزی در دوران کودکی می‌شود و افزایش غیرعادی آن‌ها سبب زیادی فعالیت یاخته‌های عصبی و فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم و افزایش تنفس یاخته‌ای می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** زیادی T_3، از آرامش فرد کم می‌کند. | **گزینهٔ (۳):** زیادی T_3 با افزایش تنفس یاخته‌ای، پیرووات را زیاد می‌کند. | **گزینهٔ (۴):** زیادی T_3 با افزایش سوخت‌وساز، نیاز به ویتامین به عنوان کوآنزیم را زیاد می‌کند.

B ۲۳۱ (۱) زیادی ترشح کورتیزول با سرکوب سیستم ایمنی می‌تواند سرعت پاسخ دفاعی بدن را کاهش دهد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** با زیادی هورمون ضدادراری، مقدار آب خون زیاد می‌شود. | **گزینهٔ (۳):** دقت کنید که فشارهای روحی سبب افزایش فعالیت قشر فوق کلیه می‌شود و با افزایش ترشح آلدوسترون، بازجذب سدیم از ادرار زیاد می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** نقش سمپاتیک (*نه پارا سمپاتیک!*) در خون‌رسانی بیشتر به ماهیچه‌های مخطط می‌باشد.

B ۲۳۲ (۳) ترکیبی مصرف مقادیر زیاد کورتیزول به مدت طولانی در یک فرد باعث می‌شود پروتئین‌ها از جمله پروتئین‌های انقباضی ماهیچه‌های اسکلتی برای مصرف انرژی شکسته شوند و مقدار گلوکز خون بر اثر این فرایند افزایش می‌یابد. از طرفی سبب سرکوب سیستم ایمنی بدن نیز می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** کورتیزول قند خون را بالا می‌برد و علائم دیابت شیرین را تشدید می‌کند. | **گزینهٔ (۲):** کورتیزول با تضعیف سیستم ایمنی، از دیاپدز گویچه‌های سفید می‌کاهد. | **گزینهٔ (۴):** کورتیزول با سرکوب ایمنی، فعالیت لنفوسیت‌ها را کم می‌کند و رد پیوند را به تأخیر می‌اندازد چون رد پیوند با فعالیت سیستم ایمنی انجام می‌شود.

B ۲۳۳ (۴) ترکیبی اعصاب پیکری، ماهیچه‌های اسکلتی را تحریک می‌کنند (*ارادی*) ولی ماهیچه‌های اندام‌های داخلی از نوع صاف یا قلبی هستند و توسط اعصاب خودمختار تحریک می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. از انتهای آکسون، علاوه بر ناقل عصبی که پیک کوتاه‌برد با فعالیت سریع است، ممکن است هورمون‌هایی مانند آزادکننده یا اپی‌نفرین به خون ترشح شود که هورمون‌ها عمل سریعی ندارند. | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. با کاهش مقدار کلسیم خون، میزان ترشح کلسی‌تونین از غدهٔ تیروئید نیز کاهش می‌یابد (*نه افزایش!*). | **گزینهٔ (۳):** نادرست است. گازهای تنفسی مثل CO_2 نیز از یاخته‌ها وارد خون می‌شوند.

B ۲۳۴ (۴) ترکیبی با فعالیت هورمون‌های تیروئیدی (T_3, T_4)، متابولیسم و تنفس یاخته‌ای هوازی با تجزیهٔ گلوکز زیاد شده و در نتیجه CO_2 تولیدی در تنفس، فعالیت کربنیک انیدراز در گویچهٔ قرمز را زیاد می‌کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** گلوکاگون روی **کبد** اثر می‌گذارد و گلوکز خون را زیاد می‌کند. | **گزینهٔ (۲):** هورمون کلسی‌تونین که از تیروئید ترشح می‌شود، کلسیم خون را **کاهش** می‌دهد و مانع آزاد شدن کلسیم از استخوان می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** افزایش هورمون‌های تیروئیدی با بالا بردن سوخت‌وساز بدن انرژی‌زایی را **افزایش** می‌دهد (*نه کاهش!*).

C ۲۳۵ (۳) پرکاری تیروئید و افزایش هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4، سبب افزایش سوخت‌وساز بدن شده و تعداد ضربان قلب و فعالیت بافت گرهی را بالا می‌برد.

تله‌های تستی در پرکاری تیروئید به دلیل بالا رفتن متابولیسم، مقدار ذخایر چربی یاخته‌ها کم شده (نادرستی گزینهٔ (۱)) و نیاز به ویتامین‌ها برای فعالیت‌های آنزیم‌های متابولیسمی بالا می‌رود ولی انرژی ذخیره کاهش می‌یابد (نادرستی گزینهٔ (۲)). کلسی‌تونین نیز حاصل عمل غدهٔ تیروئید است که کلسیم خون را کم می‌کند ولی از هورمون‌های تیروئیدی به حساب نمی‌آید (رد گزینه‌های (۱) و (۲)).

C ۲۳۶ (۴) **کاهش** شدید عمل بخش قشری فوق کلیه، پاسخ دیرپا به فشار روحی جسمی را **کاهش** داده و به دنبال آن، کمبود آلدوسترون، دفع سدیم توسط کلیه‌ها را زیاد می‌کند.

در رد گزینهٔ (۱) دقت کنید که ترشحات هیپوفیز پسین به هورمون آزادکننده هیپوتالاموسی ربطی ندارد.

در رد گزینهٔ (۲) تولید تستوسترون از غدهٔ فوق کلیهٔ **زنان**، وابسته به هورمون محرک تخمدان نمی‌باشد، بلکه تحت نظر هورمون محرک فوق کلیوی است.

در رد گزینهٔ (۳) دقت کنید که منظور از هورمون‌های تیروئیدی، T_3 و T_4 است که به تنظیم کلسیم ربطی ندارند.

C ۲۳۷ (۲) در مورد گزینه‌های (۳) و (۴) اگر فرد دیابتی باشد بالا رفتن گلوکز باعث خروج آن از ادرار می‌شود و گلوکز اضافی به کبد و یا یاخته دیگری برای تبدیل به گلیکوژن یا چربی نمی‌شود.

گزینهٔ (۲) بهترین انتخاب می‌باشد چون با افزایش ترشح انسولین، نفوذپذیری ماهیچه به گلوکز زیاد شده و ذخیرهٔ آن به صورت گلیکوژن افزایش پیدا می‌کند ولی اگر فرد دیابت نوع ۲ داشته باشد و به انسولین پاسخ ندهد کمی این عبارت نیز مبهم می‌شود!! دقت کنید که گاهی تست‌های سراسری هم اشکالاتی دارد و البته با رد سایر گزینه‌ها می‌توان به این گزینه رسید.

در مورد گزینهٔ (۱) نیز دیابت نوع ۲ آن را رد می‌کند.

C ۲۳۸ (۱) ترکیبی عبارت (د) درست می‌باشد چون بالاخره برای تولید هر ماده‌ای و اثر آن به آنزیم و انرژی نیاز داریم.

زیادی ترشح انسولین در دو حالت رخ می‌دهد:

(۱) در فرد سالم، انسولین زیاد، گلوکز را وارد یاخته‌ها می‌کند تا قند خون را نرمال کند. از طرفی در یاخته‌های ماهیچه‌ای و کبدی، تولید گلیکوژن از گلوکز با واکنش سنتز آبدهی را زیاد می‌کند.

(۲) در دیابت شیرین نوع ۲، با بالا بودن انسولین، یاخته‌ها توانایی گرفتن گلوکز را از خون ندارند و چون گیرنده‌های غشایی انسولین در برخی یاخته‌ها تخریب شده‌اند، مقدار انسولین بالا باعث ورود گلوکز به آن یاخته‌های بدن نمی‌شود. این افراد معمولاً چاق هستند ولی انرژی‌زایی در یاخته‌های آن‌ها زیاد نمی‌شود (نادرستی الف و ب).

در مورد عبارت (ج) دقت کنید که انسولین در فضای سیناپسی گیرنده ندارد.

C ۲۳۹ (۴) ترکیبی در اثر افزایش فعالیت قشر غدهٔ فوق کلیه، زیادی هورمون آلدوسترون، سبب افزایش فشار خون شده و کورتیزول بالا نیز باعث تجزیه پروتئین‌ها از جمله کلاژن زیر پوست و کاهش آن می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. هورمون یددار تیروئید، تأثیری در مقدار کلسیم خون ندارد. | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. تنظیم مقدار هورمون‌های ذخیره شده در هیپوفیز پسین ربطی به هورمون آزادکننده ندارد. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. با افزایش شدید FSH و LH، ترشح هورمون استروژن تخمدانی نیز زیاد می‌شود و ضخامت جدار رحم نیز تا چند روز افزایش پیدا می‌کند.

C ۲۴۰ (۱) موارد (الف) و (ب) عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تستی (الف) درست است. هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین در رشد استخوان و انقباض ماهیچه مؤثرند (*هورمون‌های یدار در همه‌یاخته‌ها و کلسی‌تونین بر استخوان مؤثر هستند*). | (ب) درست است. هورمون‌های استروژن و پروژسترون با بازخوردی منفی در ترشح هیپوتالاموس و حتی هیپوفیز پیشین مؤثرند (*چون طراح قید به کار نبرده است، این عبارت صحیح است*). | (ج) نادرست است. به‌طور مثال هورمون‌های مهارکننده، ترشح هورمون هیپوفیز **پیشین** را کم می‌کنند و یا هورمون اکسی‌توسین مترشحه از هیپوتالاموس، اصلاً تأثیری روی هورمون‌های هیپوفیز پیشین ندارد. | (د) نادرست است. حفظ ویتامین B_{12} در اثر فاکتور داخلی معده می‌باشد (*که هورمون نیست و هورمون‌های دیگر هم تاثیر مستقیمی بر روی آن ندارند*).

B ۲۴۱ (۲) ماده‌ای که می‌خواهد از یاخته ترشح شود، پس از اینکه در شبکهٔ آندوپلاسمی و گلژی به‌طور کامل تولید و بسته‌بندی شد، باید برای برون‌رانی، توسط ریزکیسه انتقالی به سمت غشای یاخته برود. سایر گزینه‌ها قبل از کامل شدن ساختمان صورت گرفته‌اند. در مورد گزینهٔ (۱) دقت کنید که اگزوسیتوز سبب افزایش سطح یاخته می‌شود.

C ۲۴۲ (۴) همهٔ موارد صحیح است.

تله‌های تستی عبارت اول: درست است. در بیماری هموفیلی، با اختلال در روند انعقاد خون، تولید فیبرین به خوبی صورت نمی‌گیرد. | عبارت دوم: درست است. اشکال در مخاط معده سبب اختلال در تولید فاکتور داخلی و اختلال حفظ ویتامین B_{12} می‌شود. این افراد در تولید گویچه‌های قرمز مشکل پیدا کرده و توانایی اکسیژن‌رسانی به یاخته‌ها در آن‌ها کم می‌شود. | عبارت سوم: درست است. دیابت نوع یک که خود ایمنی است سبب افزایش قند خون و فشار اسمزی آن می‌شود. | عبارت چهارم: درست است. اشکال در غدد پاراتیروئید و تیروئید سبب اشکال در تنظیم میزان کلسیم خون و اختلال در فرایند انعقاد خون می‌شود.

B ۲۴۳ (۴) همهٔ پیک‌های شیمیایی با روش **برون‌رانی** از یاختهٔ سازندهٔ خود خارج می‌شوند.

تله‌های تستی بسیاری از یاخته‌های درون‌ریز به صورت مجتمع در یک غدهٔ درون‌ریز قرار دارند (رد گزینهٔ (۱)). برخی پیک‌های شیمیایی درون خون مثل پیک‌های شیمیایی تولید شده از یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ آسیب‌دیده یا یاخته‌های پراکندهٔ درون‌ریز اندام‌ها، از غدهٔ درون‌ریز وارد عمل نمی‌شوند (رد گزینهٔ (۲)). یاخته‌های عصبی علاوه بر انتقال دهنده‌های عصبی، قادر به تولید هورمون که پیک دوربرد می‌باشد نیز هستند، مثل هورمون‌های آزادکنندهٔ هیپوتالاموسی (رد گزینهٔ (۳)).

B ۲۴۴ (۳) منظور سؤال **غدهٔ لوزالمعده** است که هم هورمون‌ها و هم اعصاب خودمختار در تنظیم فعالیت آن دخالت دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: هم غدد معدی و هم یاخته‌ها در لوزالمعده **همانند هم** دارای اندازه‌های متفاوت هستند. | **گزینهٔ (۲)**: غدد پیازی - میزراهی فقط برون‌ریز هستند. | **گزینهٔ (۴)**: در رودهٔ باریک، غددی برای ترشح نمک و آنزیم همانند لوزالمعده وجود دارد.

C ۲۴۵ (۳) در اثر پرکاری قشر فوق کلیه، مقدار **کورتیزول** می‌تواند زیاد شود که در این صورت سبب سرکوب و تضعیف سیستم ایمنی و فعالیت مغز استخوان در تولید یاخته‌های ایمنی و مبارزه با عوامل مضر می‌شود. از طرفی کورتیزول باعث تجزیهٔ پروتئین‌ها و کاهش فشار اسمزی پلاسما می‌شود که در این صورت می‌تواند سبب ایجاد علائم خیز (ادم) شود.

کاهش فعالیت غدهٔ	عوارض
هیپوتالاموس و هیپوفیز	نامنظم شدن ترشح هورمون‌های محرک، رشد بدن و پرولاکتین هیپوفیز پیشین - افزایش دفع آب از ادرار - اشکال در خروج شیر و جنین از بدن - روی تنظیم سدیم خون، قند خون، سوخت‌وساز بدن، فعالیت‌های جنسی، خواب، گرسنگی، فشار اسمزی، فشار خون، زنش قلب، هیجانات بدن، مقاومت با شرایط ناگوار مؤثر است.
تیروئید	۱) مقدار تجزیهٔ گلوکز و انرژی‌زایی یافته، تنفس یافته‌ای و واکنش‌های محتاج ATP در بدن دچار اختلال می‌شود. ۲) مقدار کلسیم خون زیاد می‌شود و برداشت کلسیم از استخوان‌ها افزایش یافته و سبب پوکی استخوان می‌شود.
پاراتیروئید	تنظیم کلسیم خون همانند کلسی‌تونین اختلال می‌یابد. کم‌کاری این غدد سبب کاهش کلسیم خون می‌شود. در حقیقت، کم‌کاری این غدد در تنظیم کلسیم خون، انعقاد خون، تولید لخته، فعال کردن ویتامین D، تراکم استخوان و مکانیسم انقباض ماهیچه‌ها و کار قلب و رگ‌ها اختلال ایجاد می‌کند.
مرکز فوق کلیه	نمی‌تواند در مقابل هیجانات و تنش‌های کوتاه‌مدت آنی واکنش افزایش قند، فشار خون و هوارسانی به شش‌ها را انجام دهد.
قشر فوق کلیه	نمی‌تواند در تنش‌های طولانی‌مدت سبب افزایش قند خون شود و پاسخ دیرپا به نیازهای روحی - جسمی دهد. نمی‌تواند سبب تنظیم سدیم بدن شود و مقدار زیادی از سدیم را به دلیل کمبود آلدوسترون، وارد ادرار می‌کند.
لوزالمعده	سبب اختلال در قند خون، هیدرولیز غذا در دوازدهه و عدم تنظیم pH مناسب برای فعالیت آنزیم‌های روده می‌شود.
اپی‌فیز	اختلال در تنظیم ریتم شبانه‌روزی رخ می‌دهد.
تیموس	اختلال در بلوغ لنفوسیت‌های T رخ می‌دهد. مبارزهٔ بدن در مقابل ویروس و سرطان کاهش می‌یابد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در اثر کم‌کاری پاراتیروئید، کلسیم خون کاهش می‌یابد و در روند انعقاد خون، تولید ترومبین **کاهش** می‌یابد. | **گزینهٔ (۲)**: در اثر کم‌کاری بخش پسین هیپوفیز، هورمون‌های ضد ادراری و اکسی‌توسین کاهش یافته و در پی آن خروج شیر از بدن و بازجذب آب از کلیه کم می‌شود. در این حالت ادرار **رقیق** می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: در پرکاری غدهٔ تیروئید، تنفس یاخته‌ای و ضربان قلب زیاد می‌شود.

C ۲۴۶ (۴) همهٔ موارد صحیح است.

تله‌های تستی (الف) اگر کلیه‌ها دچار بیماری‌ای شوند که پروتئین‌ها را نیز وارد ادرار کند، در اثر خروج پروتئین از خون، کاهش فشار اسمزی و خیز رخ می‌دهد. | (ب) کبد مسئول تبدیل آمونیاک به اوره می‌باشد پس کم‌کاری کبد، سبب افزایش آمونیاک و کاهش اوره در خون می‌شود. | (ج) در بیماری نقرس، رسوب اوریک اسید در مجاور مفصل و عوامل پیوندی آن رخ می‌دهد. | (د) در اثر اشکال در تولید آلدوسترون و عدم بازجذب سدیم، ادرار غلیظ شده و حاوی آب زیادی می‌شود.

C ۲۴۷ ۳) موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. مخاط معده حاوی یاخته‌های کناری (*حشیه‌ای*) بوده که توانایی تولید فاکتور داخلی برای حفظ ویتامین B_{12} دارد. این ویتامین در تولید گویچهٔ قرمز در مغز استخوان کارایی دارد. پس اشکال در مخاط معده سبب کم‌خونی شدید شده و حتی می‌تواند سبب تبدیل مغز زرد در تنهٔ استخوان دراز به مغز قرمز شود. | ب) درست است. در تنش‌های طولانی‌مدت، با افزایش هورمون **کورتیزول** از قشر غدد فوق کلیه، مقدار گلوکز خون بالا می‌رود. | ج) درست است. صفرا در جذب چربی‌ها و ویتامین‌های *DAKE* محلول در چربی مؤثر است. | د) نادرست است. اختلال در تراکم Na^+ در یاختهٔ عصبی به عمل پمپ و کانال‌ها و متابولیسم آن یاخته بستگی دارد ولی انسولین و گلوکاگون در پایین و بالا بردن گلوکز خون مؤثر است.

B ۲۴۸ ۳) در صورت کاهش ترشح انسولین از بخش درون‌ریز لوزالمعده، گلوکز کمتر و در نتیجه انرژی کمتری به یاخته‌های عصبی می‌رسد. دقت کنید در صورت کاهش تولید *ATP* در یاخته پمپ سدیم - پتاسیم کمتر فعالیت کرده و پتاسیم در جهت شیب غلظت خود بیشتر به بیرون نشت می‌کند.

نکته دقت کنید گلوکاگون نیز اگر کمتر ترشح شود، گلوکز موجود در خون کاهش می‌یابد و نقشی مشابه کمبود انسولین در تأمین انرژی برای یاخته‌ها می‌تواند بازی کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در تنش‌های کوتاه‌مدت، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین از بخش مرکزی فوق کلیه به خون وارد شده و سبب افزایش ضربان قلب، افزایش گلوکز خون و گشاد شدن **نایژک‌ها** می‌شوند. راستی یادتونه نای و نایژه، غضروف داشت، واسه همین گشاد نمی‌شن!

نکته بخش مرکزی فوق کلیه ساختار عصبی دارد.

گزینهٔ (۲): در صورت انسداد مجرای صفراوی، جذب لیپیدها کاهش می‌یابد. لیپیدها در ساختار غشای یاخته‌ای و به ویژه پلاکت‌ها نقش دارند. همچنین ویتامین *K* نوعی ویتامین محلول در چربی است که در صورت کاهش جذب چربی میزان جذب آن نیز کاهش می‌یابد. در اثر این دو عامل، در انعقاد خون اختلال مشاهده می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: اختلال در یاخته‌های کناری معده، سبب کاهش تولید فاکتور داخلی می‌شود. فاکتور داخلی در جذب ویتامین B_{12} نقش دارد. ویتامین B_{12} در کنار فولیک اسید از ویتامین‌های مهم خانواده *B* برای تولید یاخته‌های خونی و به ویژه گویچه‌های قرمز هستند.

C ۲۴۹ ۴) نقرس نوعی بیماری مفصلی است. دقت کنید در نقرس ما رسوب اوریک داریم! اوریک اسید ماده‌ای **نامحلول** در آب می‌باشد و باید در فواصل زمانی کوتاه از بدن دفع شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در صورت کم‌کاری در برخی یاخته‌های کبد، تولید اوره کاهش پیدا کرده و در نتیجه بر مقدار آمونیاک خون افزوده می‌شود.

نکته این حالت خطرناک است و با اسیدی کردن خون می‌تواند سبب مرگ و اغمای فرد شود.

گزینهٔ (۲): در صورت کم‌کاری یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ آلدوسترون، بازجذب آب کاهش پیدا کرده و در نتیجه مقدار آب دفعی بیش از حد می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: در صورت اختلال در کلیه و دفع پروتئین‌های خون، می‌توان ادم یا خیز را مشاهده کرد. در این بیماری بخش‌هایی از بدن متورم می‌شود.

B ۲۵۰ ۴) منظور سؤال از اندام‌های فوق **کبد** و **کلیه‌ها** است که با تولید هورمون **اریتروپویتین** در تنظیم مقدار گویچهٔ قرمز خون مؤثرند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: درست است. کبد با تولید اوره و کلیه با دفع مواد زائد در این عمل مؤثرند. | **گزینهٔ (۲)**: درست است. هر دو اندام با تولید پروتئین‌های پلاسما یا دفع ادرار در تنظیم فشار اسمزی خون نقش بسیار مهمی دارند. | **گزینهٔ (۳)**: درست است. کبد با تولید صفرا و کمک به جذب ویتامین *K* و ساخت پروتئین‌های پلاسمایی و کلیه با بازجذب یون *Ca* در انعقاد خون مؤثرند. (*بهتون گفته بودم وقتی کلمهٔ «نقش دارد» درست دیدید به جنبهٔ مثبت به آن نگاه کنید!*) | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. **فقط کبد** قادر به تبدیل آمونیاک به اوره و کم کردن سمیت آن نقش دارد. دقت کنید که کلیه فقط در دفع مادهٔ زائد نیتروژن‌دار مؤثر است ولی آن را تغییر نمی‌دهد.

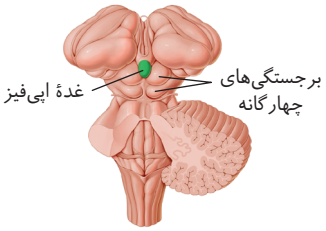
C ۲۵۱ ۱) در صورتی که فردی به پرکاری تیروئید دچار شود، به علت افزایش هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) سوخت‌وساز یاخته‌های بدن نیز افزایش می‌یابد و در نتیجه دمای بدن افزایش می‌یابد (*نه در کم‌کاری!*) و همچنین انواع یاخته‌های بدن دچار افزایش در فعالیت خود می‌شوند. به عنوان مثال یاخته‌های سازنده انسولین پرکارتر شده و انسولین بیشتری ترشح می‌کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: در صورت پرکاری غدهٔ پاراتیروئید بر کلسیم خون افزوده می‌شود. دقت کنید افزایش بیش از حد کلسیم، سبب اختلال در انقباض ماهیچه‌ها (*مخصوصاً قلب*) می‌شود. همچنین در صورت کم‌کاری این غده، کلسیم خون کم شده و باز بر اثر اختلال بر فرایند انقباض ماهیچه‌های دخیل در تنفس مشکلات تنفسی روی می‌دهد. | **گزینهٔ (۳)**: در صورت افزایش فعالیت فوق کلیه، هورمون **کورتیزول** بیشتری ترشح شده و در نتیجه سیستم ایمنی فرد تضعیف می‌شود. همچنین این غده با ترشح هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه در صورت کم‌کاری سبب مشکلات جنسی در فرد می‌شود.

نکته کورتیزول با تجزیه پروتئین‌ها سیستم ایمنی را ضعیف و گلوکز خوناب را زیاد می‌کند.

گزینهٔ (۴): هورمون رشد از بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز ترشح می‌شود. در صورت افزایش این هورمون در یک پسر (*خواستون به این باشه!*) این هورمون همچنان سبب افزایش تولید یاخته‌های استخوانی می‌شود. در صورت کم‌کاری این غده استخوان‌ها ضعیف شده و احتمال شکستگی استخوان‌ها افزایش می‌یابد.

B ۲۵۲ ۴) منظور از صورت سؤال، غدهٔ **اپی‌فیز** است. این غده با ترشح هورمون **ملاتونین**، خواب فرد و فعالیت‌های شبانه‌روزی او را تنظیم می‌کند.



نکته
۱) غدهٔ اپی‌فیز در مجاورت با دو برجستگی **بزرگ‌تر** و فوقانی‌تر مغز میانی می‌باشد.
۲) مغز میانی در بینایی، شنوایی و حرکت نیز نقش دارد و بالاترین قسمت ساقهٔ مغزی می‌باشد.

تله‌های تستی اپی‌فیز در مجاورت با لوب‌های بویایی و بطن‌های جانبی (۱ و ۲) مغز قرار ندارد (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۳)). مویرگ‌های ترشح‌کننده مایع مغزی نخاعی و اجسام مخطط در بطن‌های ۱ و ۲ قرار دارند (نادرستی گزینهٔ (۲)).

B ۲۵۳ (۱) منظور لنفوسیت‌های B می‌باشند که به نسبت لنفوسیت‌های T و کشندهٔ طبیعی، اهمیت کمی در مبارزه با یاخته‌های سرطانی دارند.

تله‌های تستی هیچ‌گاه یاخته‌ای در دفاع بدن به یاخته دفاعی دیگر متصل نمی‌شود (*در حالی‌که بازوفیل و ماستوسیت نقش دارند*) (رد گزینهٔ (۲)). لنفوسیت B از گیرندهٔ آنتی‌ژنی خود در دفاع **اختصاصی** استفاده می‌کند (رد گزینهٔ (۳)) و پرفورین هم در مکانیسم لنفوسیت T و کشندهٔ طبیعی نقش دارد (*نه لنفوسیت B!*) (رد گزینهٔ (۴)).

B ۲۵۴ (۴) ترکیبی خروج هیستامین با مکانیسم **برون‌رانی** و مانند خروج ناقل عصبی از پایانهٔ آکسون می‌باشد (درستی گزینهٔ (۴)) ولی گزینه‌های (۱) و (۳) بدون صرف انرژی و گزینهٔ (۲) با انتقال فعال است (*نه با برون‌رانی!!*).

C ۲۵۵ (۳) موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند.

- لنفوسیت‌های B در مغز استخوان ساخته و بالغ می‌شوند (نادرستی الف).
- فقط لنفوسیت‌های T و کشندهٔ طبیعی قدرت تولید اینترفرون نوع ۲ دارند (نادرستی ب).
- همهٔ لنفوسیت‌ها، تنفس هوازی دارند و قدرت تولید CO_2 دارند (درستی ج).
- لنفوسیت‌ها علاوه بر خون، در **بافت** یا **گره لنفی** و در برخورد با میکروب رشد و تکثیر می‌یابند (نادرستی د).

C ۲۵۶ (۴) در دفاع غیراختصاصی فقط گویچه‌های سفید که یک **نوع یاخته خونی** است نقش دارد (*دقت کنید که وقتی در تست اشاره به انواع یاختهٔ خونی می‌کند، هر گویچهٔ سفید را به عنوان یک نوع یاختهٔ خونی در نظر می‌گیریم*). گزینهٔ (۱) از آنجا که بیگانه‌خوارها در همه جای بدن هستند، پس در محل تولید و بلوغ لنفوسیت‌ها (*مغز استخوان و تیموس*) نیز وجود دارند و در برخورد با میکروب فعال می‌شوند. گزینهٔ (۲) در مورد وجود آنزیم **لیزوزیم**، در اشک و مادهٔ مخاطی صحیح است. گزینهٔ (۳) در مورد دیاپدز هر گویچهٔ سفید از جمله لنفوسیت‌ها صحیح می‌باشد.

B ۲۵۷ (۴) همهٔ موارد به نادرستی تکمیل می‌کنند. یاخته پادتن‌ساز (*که ضدگیرندهٔ آنتی‌ژنی است*) تقسیم نمی‌شود (نادرستی ب و ج) ولی از تقسیم یاخته‌های B خاطره، تعداد زیادی یاخته پادتن‌ساز و تعدادی نیز B خاطره ایجاد می‌شود (نادرستی الف و د).

توجه این تست سؤال کنکور بود و غلط طرح شده بود ولی من قید سؤال را «تکمیل نمی‌کند» کردم تا دارای جواب شود!

C ۲۵۸ (۴) لنفوسیت B در مغز استخوان بالغ و دارای گیرنده‌های آنتی‌ژنی شده که با فعالیت خود می‌تواند فعالیت بیگانه‌خوارها را در هر جایی از جمله مغز استخوان زیاد کند (درستی گزینهٔ (۴)).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. پادتن‌ها اختصاصی‌اند و بر **یک نوع** آنتی‌ژن مؤثرند از طرفی برخی آنتی‌ژن‌ها با اثر لنفوسیت T از بین می‌روند. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. در خون سه نوع یاخته یا بخش یاخته‌ای قرمز، سفید و پلاکت‌ها (*به عنوان قطعات یاخته‌ای*) وجود دارند که فقط **یک نوع** آن یعنی گویچه‌های سفید در دفاع مؤثرند. | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. یاخته دفاعی برای خروج از مویرگ، برون‌رانی نمی‌کند بلکه با تراگذری (*دیاپدز*) از فضای بین‌یاخته‌ای عبور می‌کند.

B ۲۵۹ (۲) ترکیبی یاخته‌های بیگانه‌خوار خونی، **نوتروفیل‌ها** هستند که در دفاع غیراختصاصی نقش دارند. این گروه عوامل بیگانهٔ متعدد را از یاخته‌های خودی شناسایی می‌کنند اما نمی‌توانند عوامل بیگانه را از یکدیگر تشخیص دهند و فقط روی یک میکروب خاص اثر کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در مورد **مونوسیت‌ها** که پس از دیاپدز به درشت‌خوارهای بافتی یا یاخته‌های دارینه‌ای تبدیل می‌شوند، نادرست است. | **گزینهٔ (۳)**: در مورد لنفوسیت‌ها که قدرت تقسیم و گیرندهٔ آنتی‌ژنی دارند، رد می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: در مورد **بازوفیل‌ها** با دانه‌های تیره و توانایی تولید هیستامین رد می‌شود.

B ۲۶۰ (۱) ترکیبی بیگانه‌خواری کلاً در خط دوم دفاعی و گاهی برای کمک به کامل شدن خط سوم انجام می‌شود ولی همواره یک پاسخ دفاعی غیراختصاصی می‌باشد.

نکته در بین یاخته‌های **خونی**، بیگانه‌خواری مخصوص **نوتروفیل‌ها** می‌باشد که در سد دوم دفاع غیراختصاصی، نقش مهمی دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: ائوزینوفیل دانه‌های درشت **روشن** و خاصیت ضد انگلی دارد. | **گزینهٔ (۳)**: مونوسیت‌ها نیز برای تراگذری حرکات آمیبی دارند که پس از ورود به بافت، افزایش حجم یافته و مثلاً به درشت‌خوار یا یاختهٔ دارینه‌ای تبدیل می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: مرحلهٔ G_2 مربوط به آخر اینترفاز است و یاخته‌ای که می‌خواهد تقسیم کند به آن وارد می‌شود. مثلاً برای رد این گزینه می‌توان به لنفوسیت‌های T که قدرت تقسیم دارند و در مغز استخوان ساخته شده ولی در **تیموس**، بالغ می‌شوند، اشاره کرد چون در تیموس توانایی شناسایی مولکول خودی از غیرخودی را پیدا می‌کنند.

B ۲۶۱ (۲) منظور طراح، بیگانه‌خوارهای قدیمی بافت‌ها مثل **ماستوسیت‌ها** هستند که اولین یاخته مؤثر در التهاب و فاقد قدرت دیاپدز می‌باشند. ماستوسیت‌ها در تولید هیستامین مؤثرند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: بیگانه‌خوارها، اختصاصی عمل نمی‌کنند. | **گزینهٔ (۳)**: بیگانه‌خوارها، به تولید یاختهٔ خاطره نمی‌پردازند. | **گزینهٔ (۴)**: بیگانه‌خوارها یا در بافت ایجاد می‌شوند و یا مثل نوتروفیل در مغز استخوان بالغ شده‌اند (*پس در خون بلوغ نهایی ندارند*).

C ۲۶۲ (۲) لنفوسیت‌های B در نخستین برخورد با آنتی‌ژن، **یاختهٔ پادتن‌ساز و لنفوسیت B خاطره** تولید می‌کنند که هر دو یا پادتن (*پلاسما*) و یا گیرنده‌هایی آنتی‌ژنی تولید می‌کنند که مشابه هم هستند. این عوامل برای مبارزه یا شناسایی، به آنتی‌ژن‌های خاصی متصل می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. با توجه به شکل کتاب، هسته در یاخته‌های پادتن‌ساز در بخش مرکزی یاخته قرار ندارد. | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. گیرندهٔ آنتی‌ژنی یا پادتن‌ها به ماستوسیت‌ها و یا بازوفیل‌ها متصل نمی‌شوند بلکه به آنتی‌ژن‌های یاخته‌ها یا عوامل بیگانه متصل می‌شوند. البته برخی پادتن‌ها از قسمت غیرگیرندهٔ خود می‌توانند به **درشت‌خوار** متصل شوند. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. یاخته‌های B خاطره، پادتن آزاد که در خون و لنف گردش کند تولید نمی‌کنند، بلکه گیرندهٔ آنتی‌ژنی در سطح خود ایجاد می‌کنند.

B ۲۶۳ (۲) در این تست باید به قید **«بعضی»** دقت کنید. **همهٔ** پروتئین‌ها با مصرف انرژی ساخته می‌شوند چون در فرایند ترجمه (*پروتئین‌سازی*) به ATP نیاز است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: درست است. **همهٔ** پروتئین‌های دفاعی بدن روی ریبوزوم‌های شبکهٔ آندوپلاسمی **ساخته** می‌شوند که بخشی از اندامک‌های غشادار درونی است اما **بعضی** از آن‌ها مثل پادتن در یاخته کامل و **فعال** می‌شوند و برخی در خارج یاخته به صورت غیرفعال بوده (*مثل پروتئین مکمل*) و سپس فعال می‌شوند. | **گزینهٔ (۳)**: درست است. طبیعی است برخی پروتئین‌های دفاعی مثل اینترفرون‌ها و پروتئین‌های مکمل در خط دوم دفاع غیراختصاصی شرکت دارند. | **گزینهٔ (۴)**: درست است. برخی پروتئین‌های دفاعی مثل پادتن‌ها می‌توانند به دو مولکول آنتی‌ژن متصل شوند.

A ۲۶۴ (۳) **ترکیبی** منظور سؤال **بازوفیل‌ها** است که در حساسیت‌ها باعث ترشح هیستامین و واکنش دستگاه ایمنی به مواد بی‌خطر می‌شوند. در این حالت، تحمل ایمنی به مادهٔ مورد نظر از بین می‌رود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. بازوفیل‌ها برخلاف لنفوسیت‌ها قدرت تکثیر و گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارند. | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. این عبارت در مورد **مونوسیت‌ها** مصداق دارد. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. بازوفیل‌ها قادر به تولید و ترشح پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده نیستند (*این عمل ویژهٔ لنفوسیت‌های T و کشندهٔ طبیعی است*).

B ۲۶۵ (۴) یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T کشنده اینترفرون نوع ۲ تولید می‌کنند که مانند هر گویچهٔ سفید دیگری می‌توانند از خون خارج شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. یاخته‌های دندریتی، از مونوسیت‌های خونی ایجاد شده‌اند و می‌توانند به گره‌های لنفی و بافت‌ها بروند پس هیچ‌گاه در خون فعالیت ندارند. | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. یاخته‌های کشندهٔ طبیعی که در مبارزه با یاخته‌های سرطانی با تولید پرفورین و اینترفرون نوع ۲ شرکت دارند، در خط دوم دفاعی فعالیت دارند. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. همهٔ عوامل بیماری‌زا با بیگانه‌خواری از بین نمی‌روند. مثلاً عواملی مانند انگل‌ها که با فعالیت ائوزینوفیل از بین می‌روند و یا اثر اینترفرون نوع ۱ بر ویروس‌ها که سبب بیگانه‌خواری نمی‌شود.

B ۲۶۶ (۲) پادتن‌ها پروتئین‌های ترشحی حاصل از عمل یاخته‌های پادتن‌ساز می‌باشند (رد گزینهٔ (۱)). هر مولکول پادتن دارای دو جایگاه اتصال آنتی‌ژن است پس می‌تواند به دو مولکول آنتی‌ژن یکسان متصل شود (درستی گزینهٔ (۲)). پادتن‌ها با روش‌های مختلفی باعث از بین بردن عوامل بیماری‌زا می‌شوند که در هیچ‌کدام **ابتدا** یاخته‌های بیگانه‌خوار وارد عمل نمی‌شوند. از طرفی، **برخی** پادتن‌ها با رسوب دادن، به هم چسباندن یا خنثی‌سازی، سبب بی‌اثر شدن پادگن‌ها می‌شوند (رد گزینه‌های (۳) و (۴)).

B ۲۶۷ (۱) همهٔ لنفوسیت‌های خاطره مثل هر گویچهٔ سفید دیگر قادر به عبور از دیوارهٔ مویرگ‌ها طی عمل تراگذری هستند (درستی گزینهٔ (۱)).

تله‌های تستی همهٔ عوامل بیماری‌زا به‌طور حتم توسط بیگانه‌خوارها نابود نمی‌شوند مثلاً پروتئین مکمل، تب، اینترفرون نوع ۱ و ... نیز مؤثرند (رد گزینهٔ (۲)). لنفوسیت T کشنده تولیدکنندهٔ اینترفرون نوع ۲ و یا لنفوسیت B و T در حالت آلوده شده به ویروس که اینترفرون نوع ۱ ترشح می‌کنند در دفاع **اختصاصی** بدن نیز توسط گیرنده‌های آنتی‌ژنی شرکت دارند (رد گزینهٔ (۳)). یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ پرفورین می‌توانند لنفوسیت‌های T کشنده و کشنده‌های فعال باشند که فقط T کشنده در سومین خط دفاعی شرکت می‌کند. (*البته متأسفانه طراح به تولید اینترفرون نوع ۲ توسط لنفوسیت‌های T و فعالیت آن‌ها در خط دوم دفاعی توجه نکرده است ولی وقتی سؤال شمارشی نیست، شما باید بهترین و واضح‌ترین جواب را انتخاب کنید!*)

نکته واکنش تولید اینترفرون نوع ۱ توسط یاخته‌ها، سبب افزایش فعالیت بیگانه‌خوارها نمی‌شود.

B ۲۶۸ (۱) هر مولکول پادتن دارای دو جایگاه اتصال برای آنتی‌ژن می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** نادرست است. برخی پادتن‌ها می‌توانند در لنف و آب میان‌بافتی ترشح کنند. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. همهٔ یاخته‌های دفاع اختصاصی پادتن تولید نمی‌کنند. مثلاً لنفوسیت‌های T فاقد قدرت تولید پادتن می‌باشند (*به متن گزینه توجه کنید. گفته شده هر یک از یاخته‌های اختصاصی ...*). | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. پادتن **اختصاصی** عمل می‌کند پس نمی‌تواند به دو مولکول **غیر**یکسان آنتی‌ژن متصل شود.

C ۲۶۹ (۱) بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها در حساسیت‌ها مؤثرند، ولی منظور سؤال **ماستوسیت‌ها** هستند که علاوه بر التهاب، در حساسیت‌ها هم دخالت دارند و نقش بیگانه‌خواری هم دارند (*بازوفیل، بیگانه‌خوار نیست*). ماستوسیت‌ها همانند یاخته‌های بیگانه‌خوار دندریتی، طبق جملهٔ کتاب در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط است به فراوانی دیده می‌شوند (درستی گزینهٔ (۱)).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** یاختهٔ دارینه‌ای در گشاد کردن رگ با ترشح هیستامین نقش ندارد. | **گزینهٔ (۴):** ماستوسیت‌ها همانند یاخته‌های دارینه‌ای، از نیروهای واکنش سریع در دفاع غیراختصاصی (*ویژگی نوتروفیل‌هاست*) به حساب نمی‌آیند. | **گزینهٔ (۴):** ماستوسیت‌ها در بافت فعالیت دارند (*نه در خون!*)، پس از جدار مویرگ عبور نمی‌کنند.

C ۲۷۰ (۳) در التهاب، تولیدکنندهٔ پیک شیمیایی کوتاه‌برد، درشت‌خوارها، یاختهٔ دیوارهٔ مویرگ (*سنگ‌فرش*) و ماستوسیت‌ها می‌باشند که **هیچ‌کدام** در دفاع اختصاصی نقش ندارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در مورد بیگانه‌خوارها (*ماستوسیت و درشت‌خوار*) برخلاف یاخته‌های سنگ‌فرشی مویرگی صحیح است. | **گزینهٔ (۲):** هر یاختهٔ زنده‌ای، **پروتئین** می‌سازد که در گروه متنوع‌ترین مولکول زیستی قرار می‌گیرد. | **گزینهٔ (۴):** تولید اینترفرون نوع ۱ در هر یاختهٔ بدن در صورت برخورد و آلوده شدن با ویروس وجود دارد.

C ۲۷۱ (۱) فقط مورد (ج) صحیح است. مولکول‌های **هیستامین**، **اینترفرون** نوع ۱ و ۲ و همچنین **پادتن‌ها** و پرفورین‌ها می‌توانند از یاخته‌های دفاعی وارد خون شوند. (*دقت کنید که پروتئین مکمل را نباید در نظر بگیرید چون این گروه، همواره در خون به صورت غیرفعال وجود دارند.*)

تله‌های تستی الف) نادرست است. اینترفرون به غشای بیگانه برخورد نمی‌کند بلکه دور یاختهٔ آلوده و سالم قرار می‌گیرد و یا هیستامین، رگ‌ها را گشاد می‌کند. | ب) نادرست است. فقط پادتن و پرفورین‌ها، گیرندهٔ دفاع اختصاصی برای اتصال به پادگن به حساب می‌آید. | ج) درست است. هر عامل دفاعی در نهایت بر آنزیم‌ها و پروتئین‌های یاخته اثر می‌گذارند که این مولکول‌ها در تب دچار تغییر ساختار می‌شوند. | د) نادرست است. ایجاد ساختار دفاعی حلقه‌مانند، ویژهٔ فعالیت **پروتئین‌های مکمل** است که همواره در خون به صورت غیرفعال وجود دارند و فقط در پاسخ به عفونت وارد خون نمی‌شوند.

B ۲۷۲ (۲) **ترکیبی** البته در این سؤال من در گزینهٔ (۴)، یک کلمهٔ «میزان» اضافه کرده‌ام تا تست درست شود وگرنه گزینهٔ (۴) نیز می‌توانست نادرست باشد. منظور تست **مغز قرمز استخوان** است که مویرگ ناپیوسته با حفرات بین‌یاخته‌ای فراوان برای خروج یاخته‌های جدید به خون دارد. از طرفی مغز استخوان، حاوی انواع یاخته‌های بنیادی برای ایجاد انواع بافت‌ها می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** مغز استخوان، با ایجاد گویچهٔ قرمز و هموگلوبین درون آن و آنزیم کربنیک انیدراز در تولید بیکربنات، در انتقال گازهای تنفسی و تنظیم pH مؤثر است. | **گزینهٔ (۲):** هر انگل خونی با بیگانه‌خواری از بین نمی‌رود. مثلاً ائوزینوفیل‌ها با ترشح موادی، سعی در از بین بردن انگل دارند. | **گزینهٔ (۴):** ماستوسیت و بازوفیل حاصل از مغز استخوان می‌توانند **در از بین بردن تحمل ایمنی** نقش ایفا کنند و یا تولید پادتن‌های غیرعادی توسط پلاسموسیت‌ها در بیماری‌های **خودایمنی** را می‌توان اشاره کرد که همهٔ این عوامل توسط یاخته‌هایی تولید می‌شوند که منشأ آن‌ها از مغز استخوان بوده است. | **گزینهٔ (۴):** اگر مغز استخوان کم‌کار شود، تولید هورمون **اریتروپویتین** در کبد و کلیه‌ها زیاد شده تا سبب تنظیم میزان تولید گویچهٔ قرمز شوند.

C ۲۷۳ ۴ ترکیبی **واقعاً متأسفم و نمی‌دانم چه بنویسم! آخه مگه میشه وقتی که یاخته‌ای اینترفرون بسازه، بگیم در دفاع غیراختصاصی شرکت نمی‌کنه؟!** لطفاً طراح کنکور که این تست را گزینهٔ (۴) زده است واقعاً برای بچهٔ خود می‌تواند در کنکور سال بعد این را قبول داشته باشد؟ آخه قید «**بعضی**» در این عبارت گزینهٔ (۴) قطعاً آن را نادرست کرده است (*من فقط به دلیل پاسخ سازمان سنجش گزینهٔ (۴) را زده‌ام!*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** مغز استخوان نوعی اندام لنفی است و هر یاختهٔ دفاعی می‌تواند در آن ایجاد شود. | **گزینهٔ (۲):** یاختهٔ خونی با دانهٔ تیره، همان **بازوفیل** است که به همراه **ماستوسیت** بیگانه‌خوار، با تولید هیستامین در افزایش نفوذپذیری رگ‌ها مؤثر است. | **گزینهٔ (۳):** خنثی کردن میکروب وظیفهٔ **پادتن‌ها** می‌باشد که توسط یاختهٔ پادتن‌ساز تولید می‌شوند ولی بازوفیل‌ها قطعاً این ویژگی‌ها را ندارند.

هتروکیتوفیل‌های دارای هسته بیضی یا هسته چندقسمتی

- **نوتروفیل‌ها**
  - بیگانه‌خوار هستند و حامل مواد دفاعی زیادی نمی‌باشند.
  - **نیروهای واکنش سریع** این سد هستند و چابک می‌باشند.
  - یک هسته چندقسمتی به همراه سیتوپلاسم با دانه‌های **روشن ریز** هستند.
  - در بیگانه‌خواری، گویچهٔ سفید، التهاب و تولید اینترفرون نوع ۱ در زمان ویروسی شدن خودشان، مؤثرند.
- **ائوزینوفیل‌ها**
  - یک هسته دوقسمتی **دمبلی** شکل همراه سیتوپلاسمی با دانه‌های **روشن درشت** دارند.
  - در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگ مثل **انگل** مبارزه می‌کنند که بیگانه‌خواری نمی‌شوند.
  - محتویات دانه‌های روشن درشت آن‌ها خاصیت ضد انگلی دارند.
- **بازوفیل‌ها**
  - دانه‌های تیره و هستهٔ دوقسمتی روی هم افتاده دارند.
  - توانایی تولید و ترشح هیستامین و هپارین دارند.
  - در حساسیت‌ها مؤثرند.
- **مونوسیت‌ها**
  - هسته تکی خمیده یا لوبیایی به همراه سیتوپلاسم بدون دانه دارند.
  - پس از خروج از خون یا با افزایش حجم یاخته، درشت‌خوار می‌شوند و یا دارای انشعابات رشته‌ای بیشتری شده و به یاخته بیگانه‌خوار دارینه‌ای تبدیل می‌شوند.

گویچهٔ سفید با منشأ یاخته بنیادی لنفوئیدی و مؤثر در دفاع غیراختصاصی — **لنفوسیت‌های کشنده طبیعی**

- هسته تکی گرد یا بیضی به همراه سیتوپلاسمی **بدون دانه** دارند.
- تنها لنفوسیت صرفاً مؤثر در دفاع **غیراختصاصی** است.
- همانند لنفوسیت‌های T کشنده (*در دفاع اختصاصی*)، قدرت تولید و ترشح پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده برای مقابله با یاخته‌های سرطانی و یا آلوده به ویروس دارند.
- همانند لنفوسیت T توانایی ترشح اینترفرون نوع ۱ و ۲ دارند.

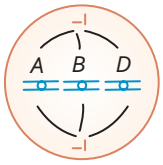
C ۲۷۴ ۱ ترکیبی فقط مورد (ب) صحیح است.

تله‌های تستی **الف)** نادرست است. پاسخ التهابی در آسیب‌دیدگی‌ها و مرگ یاخته‌ای در اثر بافت‌مردگی، **همواره** دیده می‌شود. | **ب)** درست است. مرگ برنامه‌ریزی شده برای مقابلهٔ بدن در مقابل میکروب‌ها و یا اشکال در دنای یاخته می‌باشد که مفید است. | **ج)** نادرست است. تغییر در غشا در مورد عمل پرفورین‌ها برای مرگ برنامه‌ریزی شده صحیح است ولی در فصل ۶ یازدهم در مورد نقاط وارسی G_1 که ذکر کرده باعث مرگ برنامه‌ریزی می‌شود، نادرست است و به تغییر در غشا ربطی ندارد. | **د)** نادرست است. در مرگ برنامه‌ریزی، یاخته در اثر آنزیم ویژه این کار می‌میرد و سپس بیگانه‌خواری می‌شود.

فصل ششم تقسیم یاخته

B ۲۷۵ ۱ این سؤال را اغلب دانش‌آموزان اشتباه متوجه می‌شوند!! دقت کنید که سؤال، تفاوت **متافاز میتوز و متافاز میوز** را نخواسته است (*دلیل رد گزینه‌های (۲) و (۳)*) بلکه منظور طراح این بوده که مرحلهٔ **متافاز** را در میتوز و میوز چگونه تشخیص دهیم یعنی **شباهت** آن‌ها را خواسته است که می‌دانیم همواره در متافاز هر تقسیمی، کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی در وسط یاخته به دوک‌ها قرار دارند ولی گزینهٔ (۴) تفاوت متافاز میتوز و میوز ۱ است.

B ۲۷۶ ۳ این شکل می‌تواند مربوط به متافاز میتوز در یک یاخته هاپلوئید $(n=3)$ باشد و یا متافاز میوز ۲ در یک یاخته دیپلوئید اولیه $(2n=6)$ را نشان دهد ولی حتماً به یاد دارید که یاخته اولیهٔ **هاپلوئید**، قادر به انجام میوز نمی‌باشد.



B ۲۷۷ ۳ در فردی که $4n=12$ است و میوز طبیعی انجام می‌دهد. در هر یک از یاخته‌های جنسی حاصل از میوز آن، به‌طور معمول $2n=6$ کروموزوم وجود دارد. در یاخته $2n$ کروموزومی، کروموزوم‌ها دو به دو همتا هستند (نادرستی گزینهٔ (۱)).

یاخته‌های جنسی این جاندار $2n=6$ می‌باشند که ۶ کروموزوم در دو مجموعه دارند (نادرستی گزینه‌های (۲) و (۴)).

A ۲۷۸ ۱ ایجاد کمربند انقباضی مخصوص تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های **جانوری** است در حالی که در یاخته‌های گیاهی تقسیم سیتوپلاسم با تشکیل صفحه‌ای به کمک دستگاه گلژی در وسط یاخته انجام می‌گیرد (*لوله‌های ریزپروتئینی دوک در هر جانداری برای تقسیم کروموزوم‌ها به‌وجود می‌آید ولی سانتریول ویژهٔ جانوران است*).

A ۲۷۹ ۳ مضاعف شدن کروموزوم‌ها در مرحلهٔ S اینترفاز روی می‌دهد ولی سایر گزینه‌ها صحیح می‌باشد.

A ۲۸۰ ۳ در هنگام تقسیم، یاخته جانوری دارای **دو جفت** یا ۴ سانتریول می‌باشد. سایر عبارات صحیح هستند و آسان!

B ۲۸۱ ۴ در تلوفاز ۱ میوز، کروموزوم‌ها **دوکروماتیدی** هستند (نادرستی گزینهٔ (۱)).
در یاخته‌های **گیاهان**، تشکیل دوک بدون سانتریول انجام می‌گیرد (نادرستی گزینهٔ (۲)).
در آنافاز ۱ میوز، کروموزوم‌های **همتا** جدا می‌شوند، نه کروماتیدهای خواهری (نادرستی گزینهٔ (۳)).
در همهٔ متافازها، کروموزوم‌ها دوکروماتیدی هستند و به رشته‌های دوک متصل می‌باشند (درستی گزینهٔ (۴)).

B ۲۸۲ ۲ در مرحلهٔ S، کروماتین‌ها، فشردگی‌های لازم را پیدا نکرده‌اند بلکه مادهٔ ژنتیکی آن‌ها دو برابر شده است (درستی گزینهٔ (۲)).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: درخت انجیر سانتریول ندارد. | **گزینهٔ (۳)**: در گیاهان، همواره دور صفحهٔ یاخته‌ای، غشا وجود دارد. | **گزینهٔ (۴)**: رشته‌های دوک در گیاهان در خارج هسته شکل می‌گیرند (*نه در درون هسته!*).

B ۲۸۳ ۴ ابتدا باید دقت کنید که تخم (*زیگوت*) در گیاهان، تقسیم **میتوز** می‌کند ولی سانتریول ندارد. همان‌طور که می‌دانید حداکثر فشردگی در **متافاز** وجود دارد و پس از آن در آنافاز تعدادی از رشته‌های پروتئینی دوک کوتاه می‌شود (*در این سؤالات به نوع تقسیمی که یاختهٔ مورد نظر سؤال انجام می‌دهد، خیلی دقت کنید!*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: غشای هسته در پروفاز شروع به تجزیه می‌کند. | **گزینهٔ (۲)**: گیاهان سانتریول ندارند. | **گزینهٔ (۳)**: جدا شدن کروموزوم‌های **همتا**، مخصوص **آنافاز ۱** میوز است.

B ۲۸۴ ۳ در گیاهان به دلیل وجود دیوارهٔ یاخته‌ای، با کوتاه شدن لوله‌های ریز پروتئینی که رشته‌های دوک تقسیم‌اند، ریزکیسه‌هایی که توسط دستگاه گلژی ساخته شده‌اند، در سیتوپلاسم قرار می‌گیرند و به هم می‌پیوندند و صفحه‌ای را پدید می‌آورند. این صفحه یک دیوارهٔ یاخته‌ای است که توسط غشا احاطه شده است. هم‌زمانی این دو واقعه در مرحلهٔ آنافاز، در شکل کتاب در مورد تقسیم سیتوپلاسم یاخته گیاهی مشهود است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: تخم در گیاهان، میتوز انجام می‌دهد، که در این تقسیم، جدا شدن کروموزوم همتا (*که ویژگی میوز است*) رخ نمی‌دهد (*بلکه فقط کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند*). | **گزینهٔ (۲)**: حداکثر فشردگی در متافاز و قبل از کوتاه شدن دوک صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۴)**: گیاهان سانتریول ندارند.

C ۲۸۵ ۱ در انتهای تلوفاز ۱، با شروع تقسیم سیتوپلاسم مقدار ماده ژنتیکی در دو هسته پخش می‌شود ولی در هر یاختهٔ حاصله نصف می‌شود (درستی گزینهٔ (۱)).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: به‌طور مثال در فرد داون، بعد از میوز دو نوع یاختهٔ جنسی ۲۳ و ۲۴ کروموزومی ایجاد می‌شود (*یا مثلاً تعداد رشته‌ها در دو کروموزوم X و Y متفاوت است*). | **گزینهٔ (۳)**: اسپرم زنبور یا یاختهٔ جنسی گیاهان را در نظر بگیرید که با میتوز ایجاد می‌شود پس عدد کروموزومی آن با یاخته زاینده آن برابر است. | **گزینهٔ (۴)**: باز هم فرد داون زایا را در نظر بگیرید که ۴۷ کروموزوم و ۲۳ تتراد دارد ولی یاخته‌های حاصل از میوز آن ۲۳ یا **۲۴** کروموزومی است.

B ۲۸۶ ۴ رشته‌های دوک در طی تقسیم یاخته‌ای، درون سیتوپلاسم از تغییر موقتی ریزلوله‌های پروتئینی ایجاد می‌شود (درستی گزینهٔ (۴)) ولی برخی از آن‌ها تا وسط یاخته می‌رسند (نادرستی گزینهٔ (۱)) پس برخی از آن‌ها به سانترومر متصل می‌شوند (نادرستی گزینهٔ (۲)). یادتان باشد که گیاه داوودی فاقد سانتریول است (نادرستی گزینهٔ (۳)) (*به‌طور کلی دقت کنید که فقط برخی از رشته‌های دوک، کوتاه‌تر و برخی درازترند*).

B ۲۸۷ ۳ هر رشتهٔ دوک از اجتماع لوله‌های پروتئینی لوله‌ای ایجاد شده است.

تله‌های تستی **گزینه‌های (۱) و (۲)**: برخی دوک‌ها کوتاه‌تر و برخی بلندتر می‌باشد. | **گزینهٔ (۴)**: گیاه اطلسی سانتریول ندارد.

A ۲۸۸ ۲ **نکته کلیدی** اولاً که این سؤال ویژگی مشترک گویچه‌های قرمز و سفید را می‌خواهد. در این سؤال و نمونه آن‌ها دقت کنید که برخی ویژگی‌ها کلی می‌باشد. مثلاً در هر یاختهٔ یوکاریوتی، پروتئین‌ها در هر قسمت غشا وجود دارند. (*از طرفی حتماً می‌دانید که گویچهٔ قرمز هسته و تقسیم یاخته‌ای ندارد پس ریزلوله و چرخهٔ یاخته‌ای هم نیاز ندارد.*)

C ۲۸۹ ۱ **نکته کلیدی** فقط عبارت (الف) صحیح است. منظور سؤال یاخته‌های **کبدی و ماهیچه‌ای** است که **گلیکوژن** ذخیره‌ای دارند ولی در موقع نیاز آن را تجزیه می‌کنند. البته دقت کنید که در محیط روده نیز گلیکوژن غذا تجزیه می‌شود ولی سؤال در مورد، **درون یاخته** است.

تله‌های تستی **الف** درست است. تجزیهٔ گلوکز با فرایند قندکافت در تنفس یاخته‌ای آغاز می‌شود که محل انجام آن در هر یاخته‌ای مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم است. | **ب** نادرست است. یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی تقسیم نمی‌شوند و در G_0 هستند، پس تنظیم چرخهٔ یاخته‌ای در آن‌ها در نقاط وارسی اصلی صورت نمی‌گیرد. | **ج** نادرست است. کبد قدرت تولید هورمون اریتروپویتین و تجزیه و ذخیرهٔ گلیکوژن دارد. | **د** نادرست است. کبد، خون را از مویرگ‌های منشعب شده سیاهرگ باب هم دریافت می‌کند.

C ۲۹۰ ۴ با توجه به شکل کتاب درسی، ریزکیسه‌های مورد نیاز برای تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ گیاهی، از آنافاز و هم‌زمان با جدا شدن کروماتیدهای خواهری شروع می‌شود. از طرفی دقت کنید که منظور طراح، قطعاً تقسیم **میتوز** بوده است چون در برگ، میوزی صورت نمی‌گیرد. پس باید به وقایع قبل از آنافاز در پروفاز، پرومتافاز و متافاز بپردازیم.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. در میتوز، پوشش هسته‌ای در مرحلهٔ **تلوفاز** تشکیل می‌شود که چون معمولاً گیاهان دیپلوئید هستند، این پوشش در اطراف کروموزوم‌های هر قطب صورت می‌گیرد که **دو مجموعه** کروموزوم دارند. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. این عبارت در مورد مرحلهٔ **تلوفاز** می‌باشد که پس از شروع مراحل تولید دیواره و صفحهٔ بین‌یاخته‌ای می‌باشد (*البته در ابتدای توضیح تقسیم سیتوپلاسم در کتاب درسی نیز عنوان شده است که این مرحله پس از پایان تقسیم هسته رخ می‌دهد اما در مورد گیاهان هر حرفی می‌زنیم، از شکل استنباط می‌کنیم*). | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. این عمل در مرحلهٔ **آنافاز** و با شروع ایجاد ریزکیسه‌های تقسیم سیتوپلاسم رخ می‌دهد و کاملاً هم صحیح است. | **گزینهٔ (۴)**: درست است. طراح تست این گزینه را انتخاب کرده بود که بسیار مایهٔ تعجب و تأسف است چون در مرحلهٔ **متافاز** که قبل از شروع تقسیم سیتوپلاسم است، کروموزوم‌های یاخته چه همتا (*هم ساخت*) و چه غیرهمتا (*غیرهم ساخت*) در وسط به صورت غیرتترادی قرار می‌گیرند و واقعاً نمی‌دانیم منظور طراح چه بوده است؟ (*احتمالاً منظورش این بوده که تترادی نیستن و یا اینکه چون حید قرار نداره پس هم کروموزوم‌های همتا و هم غیرهمتا هر دو در وسط یاخته قرار گرفته‌اند*).

C ۲۹۱ ۳ **نکته کلیدی** مرگ برنامه‌ریزی شده همان‌طور که از اسمش روشه! برنامه‌ریزی شده و هدفمند انجام می‌شه و برای بدن اثرات مثبتی رو به‌جا می‌ذاره (*البته به‌جز بیماری‌های خودایمنی و ... که طراح محترم لحاظ نکرده!*). اما بافت‌مردگی وقتی رخ می‌ده که یک مشکل خارجی مثل حادثه یا ورود باکتری، التهاب و ... به وجود بیاد و اثرات مثبتی برای بدن نداره! البته باز هم می‌شه گفت در زخم اثرات مثبتی داره که طراح ...!

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: دقت کنید در بافت‌مردگی هم اول از همه، غشای یاخته از هم می‌پاشه و یاخته از بین می‌ره! | **گزینهٔ (۲)**: در مرگ برنامه‌ریزی شده ما پاسخ التهابی اونم شدیدشو نداریم! | **گزینهٔ (۴)**: دقت کنید بافت‌مردگی می‌تونه به صورت اتفاقی (*در اثر ضربه گرما و ...*) رخ بده که خب در این حالات پروتئین تخریب‌کننده اصلاً نقشی نداره!

نکته مرگ برنامه‌ریزی شده به کمک پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده انجام می‌شود.

B **۲۹۲** **۴** سارکومر، واحدهای تکراری موجود در یک تارچه ماهیچه‌ای است. با توجه به شکل کتاب درسی، اکتین دارای اجزای کروی‌شکل در ساختار خود می‌باشد. دقت کنید سر و دم، ویژگی میوزین می‌باشد (*نه اکتین!*).

تله‌های تستی **گزینه‌های (۱) و (۴):** در طی انقباض، با نزدیک شدن اکتین‌ها به هم، از وسعت نوار روشن و طول سارکومر کاسته می‌شود. | **گزینهٔ (۲):** بخشی از اکتین‌ها همواره در قسمتی از نوار تیره یافت می‌شود! (*کمری هم به استراحت و انقباض ندارد!*)

فصل هفتم تولیدمثل

A **۲۹۳** **۲** **صحت‌کیبی** در حدود روز **چهاردهم** چرخهٔ تخمدانی (*در مرحلهٔ فولیکولی*)، ابتدا مقدار زیاد استروژن، با ایجاد یک مکانیسم بازخورد مثبت، سبب افزایش ناگهانی مقدار LH و FSH می‌شود. در مرحلهٔ لوتئال، استروژن (*و پروژسترون*) از طریق مکانیسم بازخورد منفی سبب مهار ترشح FSH و LH می‌شود (*رابطهٔ بین کورتیزول و هورمون محرک فوق کلیوی نیز از نوع بازخورد منفی است*).

B **۲۹۴** **۱** در مرحلهٔ فولیکولی، ابتدا افزایش اندک استروژن، اثر بازخورد منفی بر ترشح LH و FSH دارد ولی در روزهای نزدیک به وسط دوره، به دنبال افزایش ناگهانی و به حداکثر رسیدن استروژن، ترشح LH و FSH نیز با بازخورد **مثبت** به‌طور ناگهانی افزایش می‌یابد که تخمک‌گذاری را به دنبال دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** در مرحلهٔ فولیکولی، مقدار **پروژسترون** زیاد نمی‌شود و پروژسترون خون فقط از غدد فوق کلیه تأمین می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** تکمیل میوز ۱ با به **حداکثر** رسیدن LH رخ می‌دهد. | **گزینهٔ (۴):** در این گزینه، طراح کنکور خیلی کلک بوده و فقط خواسته دقت شما را نشانه بگیرد! **البته معلومه طراح خیلی کتاب الگورو خوب و کامل مطالعه کرده!** (*حتماً می‌دانید که FSH و LH، مترشحه از هیپوفیز هستند نه تخمدان!*).

A **۲۹۵** **۴** به‌طور کلی در نیمه فولیکولی دورهٔ جنسی زنان، FSH با تأثیر بر یاخته‌های فولیکولی سبب افزایش ترشح استروژن می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** حداکثر میزان LH، **میوز ۱** را تکمیل کرده و سبب تخمک‌گذاری می‌شود. | **گزینه‌های (۲) و (۴):** پروژسترون در نیمهٔ دوم دوره وارد فعالیت می‌شود. (*هر وقت تو تست‌ها فعالیت پروژسترون را در نیمهٔ اول دورهٔ جنسی بررسی کرد، اون عبارت نادرسته!*)

A **۲۹۶** **۲** طبق جملهٔ کتاب: وقتی زامه‌ها لوله‌های زامه‌ساز را ترک می‌کنند هنوز قادر به حرکت نیستند اما پس از مدتی که درون اپیدیدیم می‌مانند (*حداقل ۱۸ ساعت*) بالغ می‌شوند و توانایی حرکت‌کردن را به دست می‌آورند. پس در اپیدیدیم هم زامه متحرک و هم زامه بی‌تحرک دیده می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** FSH با اثر بر یاخته‌های سرتولی، تمایز زامه را در **لوله‌های زامه‌ساز** (*نه اپیدیدیم*) تحریک می‌کنند. | **گزینهٔ (۳):** در دیوارهٔ لوله‌های زامه‌ساز، هم زامه‌زاها و هم یاخته‌های سرتولی دیده می‌شوند که زامه‌زا توانایی انجام تقسیم و آن هم از نوع میتوز دارد. | **گزینهٔ (۴):** ترشحات پروستات به خنثی‌کردن محیط **اسیدی** (*نه مهبلی*) مسیر حرکت زامه‌ها کمک می‌کنند.

B **۲۹۷** **۱** از هفته دوم بارداری و پس از جایگزینی تودهٔ بلاستوسیست در رحم، تمایز توده یاخته‌ای درونی برای ایجاد سه لایهٔ زاینده و جفت هم‌زمان آغاز می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** بند ناف دارای دو سرخرگ و یک سیاهرگ می‌باشد که رابط بین جفت و جنین است. | **گزینه‌های (۳) و (۴):** در موقع حاملگی، فولیکول دیگری در تخمدان رشد نمی‌کند و دقت کنید که بلاستوسیست در رحم وجود دارد (*نه لوله فالوپ!*). در لولهٔ فالوپ، تودهٔ توپری به نام مورولا وجود دارد.

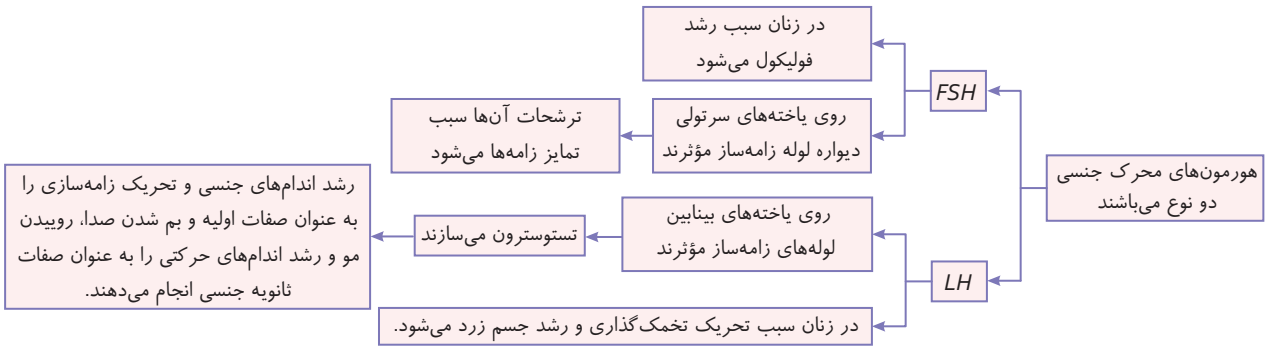
B **۲۹۸** **۲** پس از خروج مام‌یاخته ثانویه از تخمدان که در روز تخمک‌گذاری و میانهٔ چرخهٔ جنسی است، به تدریج با فعال شدن جسم زرد، میزان پروژسترون خون افزایش می‌یابد به این دلیل که جسم زرد شروع به تولید پروژسترون می‌کند. دقت داشته باشید که حداکثر استروژن در روز قبل از تخمک‌گذاری بوده و سپس کمی کاهش می‌یابد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** شروع رشد فولیکول‌ها از روز اول دوره است که هورمون‌های محرک جنسی، کمی مقدار آن‌ها زیاد می‌شود ولی مقدار استروژن کاهش نمی‌یابد. | **گزینهٔ (۳):** در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی، با تولید جسم زرد، مقدار هورمون‌های محرک جنسی کم می‌شوند تا فولیکول دیگری در تخمدان رشد نکند. | **گزینهٔ (۴):** رحم از حدود روز ۷ شروع به رشد می‌کند و استروژن نیز کم‌کم مقدارش زیاد می‌شود.

A **۲۹۹** **۱** یادتون باشه که یاخته‌های **تودهٔ درونی** بلاستوسیست، سبب تولید سه لایه زاینده و سپس همهٔ اندام‌های جنین می‌شود ولی یاخته‌های **لایهٔ خارجی** یا تروفوبلاست، کوریون و جفت را می‌سازند. سایر موارد صحیح هستند، چون جسم زرد، پس از حاملگی تا چند هفته به تولید پروژسترون خود ادامه می‌دهد (درستی گزینهٔ (۲)). یاخته‌های حاصل از میتوز یاختهٔ تخم در لولهٔ فالوپ با هر تقسیم کوچک‌تر می‌شوند (*چون در جدار قاعده قرار دارند و جایی برای افزایش حجم ندارند*) (درستی گزینهٔ (۳)). در صورت حاملگی و ایجاد جفت، با فعالیت هورمون HCG، دیگر فولیکول جدیدی در تخمدان بالغ نمی‌شود (درستی گزینهٔ (۴)).

B **۳۰۰** **۴** FSH یکی از هورمون‌های هیپوفیزی است که روی یاخته‌های سرتولی اثر می‌کند و سبب تمایز زامه‌ها می‌شود ولی LH روی یاخته‌های بینابینی اثر می‌کند تا تستوسترون بسازند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. زامه‌ها در اپیدیدیم و بدون اثر هورمون متحرک می‌شوند. | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. LH با تأثیر بر یاخته‌های بینابین لوله‌ها (*خارج از لوله*) سبب تولید تستوسترون می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. FSH و LH در آزاد شدن آنزیم‌های آکروزومی سر زامه نقشی ندارند.



B ۳۰۱ (۴) در حوالی روز تخمک‌گذاری، مقدار *LH* و *FSH* خون به حداکثر می‌رسند، که بلافاصله پس از آن مام‌یاخته ثانویه ایجاد شده و میوز ۱ کامل می‌شود (*دقت کنید که تخمک در صورت برخورد اسپرم به مام‌یاختهٔ ثانویه، ایجاد می‌شود*) (نادرستی گزینهٔ (۱)). بلافاصله پس از تخمک‌گذاری، میزان هورمون‌های هیپوفیز و هورمون استروژن کم می‌شود ولی مقدار پروژسترون رو به افزایش می‌گذارد (نادرستی گزینه‌های (۲) و (۳)). در مورد درستی گزینهٔ (۴) دقت کنید که پس از روز ۱۴ دورهٔ جنسی، با کم شدن مقدار هورمون‌های محرک جنسی (*به علت بازخورد منفی هورمون‌های جنسی*)، از رشد فولیکول‌های جدید در تخمدان جلوگیری می‌شود.

روز دورهٔ جنسی	ترشح استروژن و پروژسترون	پاسخ هیپوفیز پیشین
ابتدای دورهٔ جنسی در نیمهٔ فولیکولی	کاهش تولید هورمون‌های جنسی	افزایش تولید *FSH* و *LH* (محرک جنسی)
هفتهٔ دوم نیمهٔ فولیکولی	تولید اندک استروژن	مانع تولید *FSH* و *LH* (بازخورد منفی)
روزهای نزدیک تخمک‌گذاری در نیمهٔ فولیکولی	تولید مقدار زیاد استروژن	تولید مقدار زیاد *LH* و *FSH* با بازخورد مثبت
نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی	تولید مقداری استروژن به همراه پروژسترون زیاد از جسم زرد	مهار تولید *FSH* و *LH* با بازخورد منفی (مانع رشد فولیکول جدید)
آخر دورهٔ لوتئال و ابتدای دوره بعد در صورت عدم بارداری	کاهش ترشح استروژن و پروژسترون	افزایش ترشح *FSH* و *LH* با بازخورد منفی
آخر دورهٔ لوتئال در صورت بارداری	جسم زرد تحت تأثیر *HCG* کوریون، تا چند هفته پروژسترون می‌سازد.	

A ۳۰۲ (۳) در پایان **نیمهٔ اول** دورهٔ جنسی، میوز ۱ در تخمدان کامل می‌شود (علت نادرستی گزینهٔ (۳)) ولی در پایان نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی، ترشحات استروژن و پروژسترون تخمدان کم شده و با بازخورد منفی، ترشحات *FSH* و *LH* هیپوفیز پیشین زیاد می‌شود تا یکی از فولیکول‌ها تحت تأثیر آن‌ها قرار گیرد (درستی گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴)).

C ۳۰۳ (۳) در چرخهٔ جنسی زنان، با رشد جسم زرد، مقدار هورمون‌های محرک جنسی *FSH* و *LH* کاهش می‌یابند تا فولیکول دیگری در تخمدان رشد نکند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** حدود اواسط نیمهٔ لوتئال و در صورت عدم بارور بودن، جسم زرد تحلیل می‌رود و به تدریج مقدار استروژن و پروژسترون نیز کاهش می‌یابد. | **گزینهٔ (۲):** در دورهٔ جنسی، ابتدا میزان *LH* بالا می‌رود و سپس میوز ۱ کامل می‌شود تا اولین جسم قطبی ایجاد شود. | **گزینهٔ (۴):** پس از تخمک‌گذاری، باقی‌مانده فولیکول به جسم زرد تبدیل می‌شود که فقط یاخته‌های پیکری دارند. دقت کنید که **مام‌یاخته ثانویه** از تخمدان خارج می‌شود (*نه تخمک!*).

C ۳۰۴ (۳) با شروع **نیمهٔ دوم** دورهٔ جنسی، فولیکول پاره شده رشد کرده تا جسم زرد را بسازد، در این حالت کاهش مقدار *FSH* و *LH* از هیپوفیز صورت می‌گیرد تا فولیکول دیگری در تخمدان رشد نکند و اووسیت دیگری آزاد نشود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** مام‌یاخته اولیه در **دوران جنینی** تشکیل می‌شود ولی پروژسترون در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی زیاد می‌شود. | **گزینهٔ (۲):** حداکثر استروژن خون قبل از تخمک‌گذاری است. در حقیقت بالا رفتن استروژن و به دنبال آن هورمون‌های محرک جنسی، سبب تشکیل اولین جسم قطبی می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** دقت کن! مام‌یاخته ثانویه از تخمدان آزاد می‌شود (*نه تخمک!*).

C ۳۰۵ (۱) فقط مورد **دوم** درست است.

در زنان، یاخته‌های فراوان مام‌یاخته اولیه $2n$ که میوز ۱ را در دوران جنینی آغاز کرده‌اند در پروفاز ۱ متوقف مانده‌اند که همهٔ آن‌ها در اطرافشان یاخته‌های پیکری وجود دارد ولی فقط **تعداد محدودی** از آن‌ها میوز را ادامه می‌دهند و در زمان حداکثر مقدار *LH* یک یاخته بزرگ‌تر از زامه ایجاد می‌کنند.

تله‌های تستی عبارت اول: نادرست است. این یاخته‌ها در دوران **جنینی** ایجاد شده‌اند (*نه در دوره‌های جنسی پس از تولد!*). | عبارت سوم: نادرست است. بسیاری از فولیکول‌ها و مام‌یاخته‌ها بدون تکمیل میوز ۱، پس از یائسگی از بین می‌روند. | عبارت چهارم: نادرست است. حداکثر میزان *LH*، سبب **تکمیل** میوز ۱ در تنها یک اووسیت در هر دوره می‌شود. اما گفتیم که این اتفاق در همهٔ مام‌یاخته‌ها رخ نمی‌دهد پس برای ادامهٔ میوز نیازی از ابتدا به حداکثر مقدار *LH* نیست.

B ۳۰۶ (۳) **ترکیبی** عبارت‌های (الف)، (ب) و (ج) درست هستند.

زام‌یاخته‌های موجود در لولهٔ زامه‌ساز دو نوع هستند، زام‌یاختهٔ اولیه $2n$ با کروموزوم‌های مضاعف (*دو کروماتیدی*) که همانند همهٔ هسته‌های انسان دارای ژن‌های تاژک‌ساز می‌باشد و زام‌یاخته‌های ثانویه هاپلوئید (n) مضاعف که دارای ژن تاژک‌ساز است (درستی عبارات الف و ب). هر دو نوع زام‌یاخته، به ترتیب در اثر میوز ۱ و ۲، یاخته‌های هاپلوئید می‌سازند (درستی عبارت ج).

نکته ساختار چهارکروماتیدی با تشکیل تتراد فقط در میوز ۱ و عمل زام‌یاخته اولیه ایجاد می‌شود (نادرستی عبارت د).

هر یاخته	نوع تقسیم	تعداد زامه حاصل	انواع زامه حاصل
زامه‌زا	میتوز	تعداد زیادی	انواع زیادی
زام‌یاختهٔ اولیه	میوز ۱	۴	۲ ← در صورت کراسینگ‌اور ← ۴ نوع زامه می‌دهد.
زام‌یاختهٔ ثانویه	میوز ۲	۲	۱ ← در صورت کراسینگ‌اور ← ۲ نوع زامه می‌دهد.
زام‌یاختک	تمایز	۱	۱

B ۳۰۷ (۱) در روند تخمک‌زایی، مام‌یاخته‌های اولیه که در **دوران جنینی** ایجاد شده‌اند (نادرستی گزینهٔ (۲))، در مرحلهٔ پروفاز ۱ متوقف شده‌اند. قرارگیری این یاخته در بین تعدادی یاخته‌های پیکری، سبب ایجاد فولیکول در تخمدان می‌شود (درستی گزینهٔ (۱)) ولی در طول عمر یک فرد، از بین مام‌یاخته‌های آزاد شده از این فولیکول‌ها، فقط تعداد کمی از آن‌ها که به زامه برخورد می‌کنند، میوز خود را ادامه داده (رد گزینهٔ (۳)) که تحت تأثیر هورمون محرک جنسی *FSH*، بالغ شده‌اند (نادرستی گزینهٔ (۴)).

C ۳۰۸ ۳ فقط زامیاخته اولیه توانایی تشکیل تتراد دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در لولهٔ زامه‌ساز یک فرد بالغ دو نوع زامیاخته (*اسپرماتوسیت*) وجود دارد:

الف) زامیاخته اولیه که یاخته $2n$ با کروموزوم‌های **مضاعف** است که میوز ۱ کرده و دو زامیاخته ثانویه **هاپلوئید** مضاعف می‌سازند.

ب) زامیاخته ثانویه که یاخته n با کروموزوم‌های **مضاعف** می‌باشد و با میوز ۲ به دو یاخته زامیاختک **هاپلوئید** تک‌کروماتیدی تبدیل می‌شوند.

درستی گزینهٔ (۱)

گزینهٔ (۲): ژن ساخت هر ماده‌ای در بدن در هر یاخته هسته‌داری وجود دارد. | **گزینهٔ (۴):** هر دو نوع زامیاخته، چون کروموزوم **مضاعف** دارند دارای دو کروماتید، دو مولکول دنا و چهار رشته نوکلئوتیددار می‌باشند.

A ۳۰۹ ۳ **ترکیبی** خون سیاهرگ بند ناف، همانند خون سرخرگ پشتی ماهی و خون سیاهرگ‌های شش انسان، روشن و پر از O_2 می‌باشد ولی خون سرخرگ‌های بند ناف همانند خون سرخرگ شکمی، قلب، مخروط و سینوس مجاور آن در ماهی، تیره و حاوی CO_2 زیادی است.

C ۳۱۰ ۴ پرده‌های جنینی مثل آمنیون و کوریون، پس از جایگزینی تشکیل می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** درست است. جسم زرد تا چند هفته بعد از لقاح که لایه‌های محافظ و جفت تشکیل می‌شوند به تولید پروژسترون ادامه می‌دهد. | **گزینهٔ (۲):** درست است. ایجاد تخم و شروع میتوز آن مربوط به مرحلهٔ **لوتئال** می‌باشد. قطعاً وقتی لقاح صورت گرفته است، یعنی مرحلهٔ فولیکولی تمام شده است. | **گزینهٔ (۴):** درست است. توده یاخته‌ای بلاستوسیست به صورت توخالی در جدار داخلی رحم جایگزین می‌شود.

B ۳۱۱ ۲ **ترکیبی** مامیاخته‌های یک زن بالغ، از نوع ۱ یا ۲ می‌باشند. مامیاخته ۱ در **تخمدان** تشکیل شده و میوز ۱ را انجام می‌دهد و مامیاخته ۲ پس از تشکیل در **تخمدان**، به لوله فالوپ می‌رود و در صورت برخورد با زامه می‌تواند دوک تشکیل دهد و میوز ۲ را انجام دهد (*گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) در صورت وجود زامه انجام می‌شود*).

B ۳۱۲ ۴ یاخته تخم انسان در روز چهاردهم یعنی شروع دوره لوتئال تشکیل می‌شود و تا چند هفته پس از تشکیل که لایه‌های محافظ و پرده‌های جنین را می‌سازد هنوز در اثر عمل هورمون HCG جنین، جسم زرد مادر در حال فعالیت و ساخت پروژسترون می‌باشد. دقت کنید که پرده‌های جنینی، پس از جایگزینی ایجاد می‌شوند (نادرستی گزینهٔ (۲)) و تودهٔ بلاستوسیست نیز در فضای درون رحم تشکیل می‌شود و قبل از آن وجود ندارد و بافت‌ها و لایه‌های مقدماتی، پس از بلاستوسیست ایجاد می‌شوند (نادرستی گزینهٔ (۱)).

در مورد رد گزینهٔ (۳) هم می‌دانید که تشکیل تخم، نشان دهندهٔ شروع مرحلهٔ لوتئالی است (*نه فولیکولی!*).

C ۳۱۳ ۱ **ترکیبی** فقط عبارت اول درست است. ریزلوله‌های درون زامیاختک پروتئینی هستند و می‌توانند در سانتریول‌های یاخته‌ای به کار روند (*چون زامیاختک، دوک و تقسیم ندارد*) (درستی عبارت اول). در هر زامیاختک، ریزلوله‌چه‌های سانتریولی در دسته‌های سه‌تایی و در **اطراف** یک دایره وجود دارند ولی در وسط آن ریزلوله‌ای وجود ندارد (نادرستی عبارت دوم). ولی زامیاختک قدرت حرکت و تقسیم شدن را ندارد و دوک تشکیل نمی‌دهد (نادرستی عبارت‌های سوم و چهارم).

C ۳۱۴ ۴ **ترکیبی** هر دو مامیاخته اولیه و ثانویه، در تخمدان تولید می‌شوند که تتراد یا ساختار چهارکروماتیدی مربوط به مامیاخته اولیه می‌باشد. حتماً به یاد دارید که هر مامیاخته، اگر **تقسیم شود**، می‌تواند در نهایت یک یاختهٔ جنسی بسازد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** مامیاخته اولیه، دیپلوئید است و کروموزوم همتا دارد ولی فقط در تخمدان وجود دارد. | **گزینهٔ (۲):** برخی مامیاخته‌ها از بین می‌روند و وارد تقسیم نمی‌شوند. از طرفی مامیاختهٔ ثانویه در صورت برخورد با اسپرم، میوز ۲ انجام می‌دهد و یک تخمک می‌سازد. | **گزینهٔ (۴):** مامیاخته ثانویه وارد میوز ۲ می‌شود و تتراد تشکیل نمی‌دهد.

B ۳۱۵ ۳ بارها گفتیم که هر یاخته‌ای که هسته دارد، ژن‌های ساخت آنزیم‌های مورد نیاز آن فرد را نیز دارد که در یاخته‌های دیپلوئید دو دستورالعمل و در یاخته‌های هاپلوئید یک دستورالعمل از ژن وجود دارد. (*البته دقت کنید که در مردان، هر یاختهٔ هاپلوئید، فقط یا کروموزوم X و یا Y دارد.*)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در مورد زامه‌زاها و سرتولی‌ها (*که میوز نمی‌کنند*) نادرست است. | **گزینهٔ (۲):** به دلیل وجود بیضه‌ها در خارج حفرهٔ شکمی نادرست است. | **گزینهٔ (۴):** به دلیل وجود کروموزوم مضاعف در زامیاخته ثانویه رد می‌شود.

C ۳۱۶ ۲ **ترکیبی** موارد (الف) و (د) درست می‌باشند. ساختار بدون غشا در زامه می‌تواند هم **سانتریول‌ها** و هم **ریبوزوم** باشد. لطفاً در تست به کلمهٔ «نوعی» دقت کنید چون نیازی نیست این ویژگی در هر ساختار مورد نظر دیده شود.

تله‌های تستی الف درست است. ریبوزوم‌ها با تولید پروتئین در استحکام غشای هسته‌ای نقش دارند و به پایداری غشای هسته کمک می‌کنند. | ب نادرست است. سانتریول، رشته‌های دوک تقسیم را ایجاد می‌کند ولی زامه توانایی تقسیم ندارد و دوک تشکیل نمی‌دهد (*ریبوزوم هم این کار را انجام نمی‌دهد*). | ج نادرست است. هم سانتریول و هم ریبوزوم، پروتئین دارند و دارای پیوند پپتیدی می‌باشند. | د درست است. ریبوزوم‌ها می‌توانند درون میتوکندری هم باشند پس منظور سؤال از نوعی ساختار بدون غشا، در اینجا ریبوزوم بوده است.

C ۳۱۷ ۲ یاخته‌های محصول تقسیم مامیاخته اولیه که از تخمدان آزاد می‌شوند، مامیاخته ثانویه و اولین جسم قطبی است و از بین این دو یاخته، نوعی که معمولاً از بین می‌رود، جسم قطبی می‌باشد. موارد (الف) و (ج) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف درست است. هر دوی این یاخته‌ها دارای کروموزوم X هستند و طبق تعریف کتاب درسی، ژن‌های تعیین‌کنندهٔ جنسیت روی کروموزوم‌های جنسی قرار دارند. | ب نادرست است. هر دوی این یاخته‌ها به صورت هاپلوئید هستند ولی توجه کنید که این یاخته‌ها در هر جایگاه ژنی، یک الل دارند. در حالی که این عبارت برای صفات دارای **چند جایگاه ژنی** کلاً غلط می‌شود. چون در صفات چندجایگاهی، یک صفت می‌تواند دارای تعدادی ژن در چند کروموزوم مختلف باشد. پس می‌تواند چند عامل یک صفت در یاختهٔ هاپلوئید هم باشد. | ج درست است. کروموزوم‌های مامیاخته ثانویه و اولین جسم قطبی، دوکروماتیدی (*مضاعف*) هستند که همان معنی دو نیمه مشابه را می‌دهد. | د نادرست است. در تشکیل آن‌ها علاوه بر هورمون‌های هیپوفیزی (FSH و LH)، هورمون‌های هیپوتالاموسی (*آزادکننده*) نیز نقش داشته‌اند. (*حید فقط با نقش دارد، جور در نمیاد!*)

B ۳۱۸ ۴ **ترکیبی** هر لولهٔ پرپیچ و خم که در صورت سؤال مطرح شده است، در یک مرد جوان، هم شامل **لوله‌های زامه‌ساز** و هم شامل **اپیدیدیم** است. از طرفی مرحلهٔ دوم تنفس یاخته‌ای، بخش **هوازی** و فعالیت‌های درون **میتوکندری** است که با افزودن فسفات به ADP سبب تولید ATP می‌شود.

تله‌های تستی **گزینه‌های (۱) و (۲):** در مورد **اپیدیدیم** نادرست است. تولید یاخته‌های هاپلوئید در لوله‌های زامه‌ساز و یاخته‌های بینابینی هم بین این لوله‌ها هستند. | **گزینهٔ (۴):** در مورد هر دو نادرست است. در قندکافت که مرحلهٔ اول هر تنفس یاخته‌ای است، در هیچ قسمتی از آن دو نوع گیرندهٔ الکترون دیده نمی‌شود، فقط NAD^+ داریم که در مرحلهٔ سوم به H^+ و $NADH$ تبدیل می‌شود.

B **۳۱۹** **۱** در مرحلهٔ بلاستوسیست، جایگزینی انجام می‌شود. این توده توخالی است. پس یاخته‌های تودهٔ درونی در آن شکل گرفته و متمایز شده است و با تروفوبلاست که لایهٔ بیرونی است تفکیک شده است (*همهٔ این مراحل قبل از شروع جایگزینی اتفاق می‌افتد*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: پس از پایان عمل جایگزینی، پرده‌های محافظتی از جمله آمنیون و کوریون برای حفاظت تشکیل می‌شوند. | **گزینهٔ (۴)**: تودهٔ بلاستوسیست عمل جایگزینی را انجام می‌دهد که کره‌ای **توخالی** است. | **گزینهٔ (۴)**: در این لحظه، جنین هنوز خون ندارد و البته دقت کنید که در کل دوران بارداری، کوریون **مانع مخلوط شدن** خون مادر و جنین می‌شود.

B **۳۲۰** **۱** لفظ لوله‌های پرپیچ‌وخم، هم شامل لوله‌های **زامه‌ساز** و هم شامل **اپیدیدیم** می‌شود. فقط عبارت **(ب)** در مورد یاخته‌های این لوله‌ها صحیح است.

تله‌های تستی **الف** نادرست است. **اپیدیدیم** برخلاف لوله‌های اسپرم‌ساز، باعث تولید یاختهٔ هاپلوئید نمی‌شود. | **ب** درست است. ژن‌های تعیین‌کنندهٔ جنسیت در یاخته‌های **هر دو** نوع لوله وجود دارد. | **ج** نادرست است. **اپیدیدیم** در مجاورت یاخته‌های بینابینی لوله‌ها در بیضه برای تولید تستوسترون قرار ندارد. | **د** نادرست است. اپیدیدیم با یاخته‌های هاپلوئید بالغ و متحرک زامه تماس دارد ولی زامه‌ها در لوله‌های **زامه‌ساز**، متحرک نیستند.

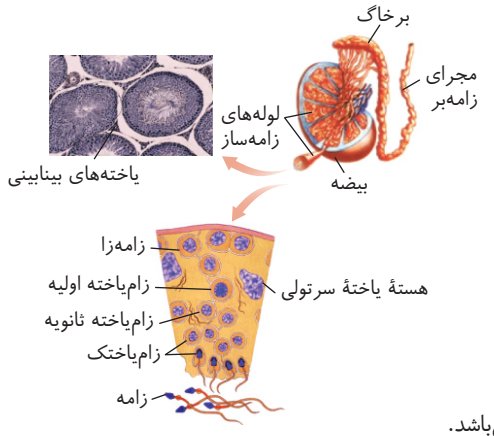
اندام	محل	نوع	کار
بیضه‌ها (۲ عدد)	درون کیسهٔ بیضه	غدد اصلی	تولید هورمون جنسی نر – تولید و تمایز زامه‌ها
اپیدیدیم (۲ عدد)	درون کیسهٔ بیضه	مجاری کمکی	متحرک کردن زامه‌ها ۱۸ ساعت پس از ورود آن‌ها
زامه‌بر (۲ عدد)	از کیسهٔ بیضه تا محوطهٔ شکمی	مجاری کمکی	از کنار و پشت مثانه و بالای میزنای می‌گذرد – زامه‌های متحرک را از اپیدیدیم وارد میزراه می‌کند. ترشحات غدد وزیکول سمینال به آن وارد می‌شود.
وزیکول سمینال (۲ عدد)	پشت مثانه	غدد کمکی	ترشح قند فروکتوز منی به داخل مجرای زامه‌بر در کنار سطح پشتی مثانه
پروستات (۱ عدد)	زیر مثانه	غدهٔ کمکی	تولید ماده قلیایی شیری منی – زامه از آن می‌گذرد – مجاری میزراه و زامه‌برها یکی می‌شوند. قبل برآمدگی اول میزراه است.
پیازی میزراهی (۲ عدد)	زیر مثانه	غدد کمکی	ترشح مایع روان‌کنندهٔ قلیایی منی – زامه از آن نمی‌گذرد – پس از برآمدگی‌های میزراه
میزراه (۱ عدد)	زیر مثانه	مجرای کمکی	مجرای مشترک ادرار و زامه – دو برآمدگی بعد از غدد پیازی میزراهی دارد.

C **۳۲۱** **۳** **صحت‌کیبی** منظور سؤال، **جسم‌های قطبی** اول و دوم هستند که هیچ‌کدام کروموزوم همتا ندارند چون هر دو **هاپلوئید** هستند اما از نظر تعداد کروماتیدها با یکدیگر متفاوت می‌باشند.

جسم قطبی اول کروموزوم‌های **دوکروماتیدی** و گویچه‌های قطبی دوم کروموزوم‌های **تک**کروماتیدی دارند ولی هر دو هاپلوئید بوده و کروموزوم همتا ندارند (رد گزینهٔ (۱)). مقدار DNA در جسم قطبی اول به خاطر داشتن کروموزوم‌های دوکروماتیدی با جسم قطبی دوم برابر نیست بلکه دو برابر آن است (رد گزینهٔ (۲)). تعداد سانترومرها در جسم‌های قطبی اول و دوم طبیعی **۲۳تا** است ولی محل به وجود آمدن آن‌ها متفاوت است. اولین جسم قطبی در تخمدان و دومین آن‌ها در صورت برخورد زامه و مام‌یاختهٔ ثانویه در لولهٔ فالوپ تولید می‌شوند (درستی گزینهٔ (۳)). عدد کروموزومی هر دو نوع جسم قطبی، مشابه **هم** و $n=۲۳$ است (رد گزینهٔ (۴)).

B **۳۲۲** **۱** در مراحل زامه‌زایی، فقط زامه‌های تمایزیافته، از هم جدا هستند. یاخته‌های زام‌یاخته اولیه همانند زامه‌زاها در لوله‌های زامه‌ساز به یکدیگر متصل هستند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: زامه‌زاها هستهٔ فشرده ندارند. (*با توجه به شکل هستهٔ فشرده در زامه‌ها و زام‌یاختک نهایی دیده می‌شود.*) | **گزینهٔ (۳)**: زامه‌ها از ابتدا متحرک نبوده و در اپیدیدیم متحرک می‌شوند. | **گزینهٔ (۴)**: در زام‌یاخته‌های اولیه **همانند** زام‌یاخته‌های ثانویه، کروموزوم‌ها **دوکروماتیدی** و مضاعف هستند.



A **۳۲۳** **۱** منظور سؤال پردهٔ **کوریون** است. وجود این پرده **مانع مخلوط شدن** خون مادر و جنین می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: همهٔ یاخته‌های بدن، حداقل برای تنظیم تنفس خود، تحت تأثیر هورمون‌های تیروئیدی قرار دارند. حالا بماند که هرکدام ممکن است تحت تأثیر پیک‌های دیگر نیز قرار بگیرند. | **گزینهٔ (۳)**: با تشکیل جفت، این پرده در انتقال مواد مغذی به جنین نقش مؤثری دارد. | **گزینهٔ (۴)**: این پرده و آمنیون، حاصل تمایز یاخته‌های **تروفوبلاست** می‌باشند که یاخته‌های خارجی تودهٔ توخالی بلاستوسیست هستند.

نکته

۱ هورمون اکسی‌توسین علاوه بر تأثیر در زایمان، سبب انقباض، ماهیچه‌های صاف غدد شیری شده و خروج شیر را آسان می‌کند.

۲ پس از تولد، مکیدن سینهٔ مادر توسط نوزاد، سبب واکنش بازخوردی **مثبت** در **تولید** هورمون پرولاکتین و **تولید** شیر می‌شود و از طرفی اکسی‌توسین نیز با همین مکانیسم بازخوردی مثبت، **خروج** شیر را از غدد شیری آسان‌تر و بیشتر می‌کند.

۳ علاوه بر زایمان طبیعی و خروج نوزاد از واژن، نوعی دیگر از زایمان با عمل جراحی به نام **سزارین** وجود دارد که پزشکان به‌جز در موارد خاص، آن را توصیه نمی‌کنند. دقت کنید که در مکانیسم زایمان، هورمون‌های مختلفی نقش اساسی دارند که اکسی‌توسین یکی از آن‌هاست.

B ۳۲۴ **۴** ترکیبی منظور سؤال **پستانداران جفت‌دار** هستند که قلب چهارحفره‌ای و گردش خون مضاعف دارند و این حالت به حفظ فشار خون در سامانهٔ گردشی آن‌ها کمک می‌کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: دوزیستان دارای پمپ فشار مثبت هستند (*نه پستانداران جفت‌دار!*). | **گزینهٔ (۲)**: طناب عصبی در پستانداران جفت‌دار، **پشتی** می‌باشد (*نه شکمی!*). | **گزینهٔ (۳)**: مایع مغزی - نخاعی در لایه‌های مننژ در دور تا دور مغز و نخاع وجود دارد. البته طبق متن کتاب درسی، در بطن‌های ۱ و ۲ شبکهٔ مویرگی وجود دارد که مایع مغزی - نخاعی ایجاد می‌کند.

C ۳۲۵ **۲** ترکیبی بهترین کار برای زدن این مدل تست‌ها بررسی همهٔ گزینه‌ها و انتخاب بهترین گزینه است. خیلی وقت‌ها باید روانشناس خوبی باشید و نظر طراح را حدس بزنید. (*منظور سؤال زام‌یاختک‌ها هستند که طی فرایند تمایز و تبدیل شدن به زامه از همدیگر جدا می‌شوند.*)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: زام‌یاختک قدرت تقسیم ندارد بلکه طی تمایز به زامه‌ها تبدیل می‌شود. | **گزینهٔ (۳)**: زام‌یاختک قدرت تحرک ندارد. | **گزینهٔ (۴)**: تمایز زامه تحت تأثیر ترشحات کوتاه‌برد یاخته‌های **سرتولی** می‌باشد.

نکته توضیح در مورد گزینهٔ (۲) این سؤال :

دقت کنید عزیزان! این سؤال ترکیبی با فصل ۳ دوازدهم است. طراح گزینهٔ (۲) را صحیح گرفته است و استدلال کرده که زام‌یاختک هاپلوئید است و برای صفت مستقل از جنس، یک الل دارد ولی این کاملاً نادرست است چون اگر صفت دارای **چند جایگاه ژنی** در چند کروموزوم مختلف باشد، این یاخته برای آن صفت دارای چند ژن (*الل*) می‌باشد. دقت کنید که این یاخته برای هر جایگاه ژنی، یک الل دارد و البته ژن‌های مختلف در صفات چندجایگاهی با هم الل نیستند ولی به هر حال هرکدام یک الل بوده‌اند. مثلاً اگر صفتی مستقل از جنس دارای سه جایگاه ژنی باشد، زام‌یاختک برای این صفت سه ژن و سه الل دارد. البته این سه ژن با هم الل نیستند ولی هرکدام با جایگاه‌های خود الل بوده‌اند ولی با رد گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴)، معلومه که نظر طراح این گزینه بوده است ولی اگر سؤال شمارشی بود، به خدا من هم غلط می‌زدم چون طراحی سؤال غلط است.

B ۳۲۶ **۴** ترکیبی منظور جسم‌های قطبی است که محل به وجود آمدن اولین جسم قطبی، تخمدان و دومین جسم (*ها*) قطبی، لوله‌های فالوپ است ولی چون هر دو هاپلوئید هستند از نظر تعداد سانترومرهای درون هسته مشابه می‌باشند (*همواره تعداد سانترومرها با تعداد کروموزوم‌ها برابر است*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: مقدار دنای آن‌ها متفاوت است ولی چون هر دو هاپلوئید هستند، **هیچ‌کدام** کروموزوم همتا ندارند. | **گزینهٔ (۲)**: تعداد کروموزوم‌ها در آن‌ها **مشابه** می‌باشد و همواره ۲۳ عدد است. | **گزینهٔ (۴)**: عدد کروموزومی **مشابه** ($n=۲۳$) دارند و تعداد کروماتیدهای آن‌ها نیز متفاوت است. کروموزوم‌ها در جسم (*ها*) قطبی دوم، تک‌کروماتیدی و در جسم قطبی اول، دوکروماتیدی (*مضاعف*) هستند.

A ۳۲۷ **۲** منظور سؤال **کوریون** می‌باشد که **مانع** مخلوط شدن خون مادر و جنین است (*فکر همه سؤالات کنکور این طوری بود؟!*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: کوریون، برای تنظیم انرژی، حداقل تحت تأثیر هورمون‌های تیروئیدی که قرار می‌گیرد. | **گزینهٔ (۳)**: کوریون در رساندن غذا به جنین نقش دارد. پس مبادلهٔ مواد در دو طرف آن از مادر به جنین و از جنین به مادر صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۴)**: کوریون، از یاخته‌های تروفوبلاستی مرحلهٔ بلاستوسیست تشکیل می‌شود.

B ۳۲۸ **۴** به احتمال زیاد طراح این تست علاوه بر هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموسی، نقش هر هورمون FSH یا LH هیپوفیزی در بازخورد خود را نیز در نظر گرفته است. یعنی برای مثلاً تنظیم تولید هورمون FSH، مقدار دو هورمون مغزی آزادکننده و FSH را در نظر گرفته است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: فقط LH باعث تکمیل تخمک‌زایی می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: در وسط دورهٔ جنسی، بازخوردی هورمون‌ها مثبت می‌باشد. | **گزینهٔ (۴)**: از روز ۱۴ به بعد، مقدار این هورمون‌ها کاهش می‌یابد ولی رحم قطورتر می‌شود.

نکتهٔ مهم دوستان عزیزم وقتی تست شمارشی نیست، شما چون باسواد هستید، هر چهار گزینه را تحلیل کنید تا بهترین جواب را انتخاب کنید!

C ۳۲۹ **۲** ترکیبی موارد (ج) و (د) صحیح می‌باشند. منظور طراح، **زنبورها** بوده‌اند که توانایی **بکرزایی** دارند و از حشرات با چشم مرکب می‌باشند.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. **آب** هیچ‌گاه مکانیسم ترشح فعال ندارد. | (ب) نادرست است. زنبورها هرمافرودیت یا نرماده نمی‌باشند. | (ج) درست است. همهٔ حشرات اسکلت خارجی برای تکیه‌گاه ماهیچه‌ها دارند. | (د) درست است. زنبورها با تولید **فرومون**، سبب پاسخ در افراد **هم‌گونهٔ** خود می‌شوند.

C ۳۳۰ **۳** در این شکل (۱) تا (۴) به ترتیب بیانگر کوریون، آمنیون، لایهٔ خارجی از سه لایهٔ زایندهٔ جنینی و بند ناف آینده می‌باشند.

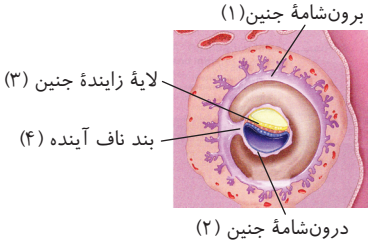
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: درست است. آمنیون، کوریون و بند ناف در تغذیهٔ جنین مؤثرند. | **گزینهٔ (۲)**: درست است. کوریون با تولید هورمون HCG، مانع تولید FSH و LH شده و با تولید پروژسترون سبب حفظ رحم و ممانعت از تخمک‌زایی می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. چون بخش (۳)، **فقط برخی** از اندام‌های آیندهٔ جنین را می‌سازد. (*در شکل فقط یکی از سه لایه زاینده را علامت زده است.*) | **گزینهٔ (۴)**: درست است. بند ناف و کوریون دارای **دو نوع** رگ یعنی سرخرگ و سیاهرگ می‌باشند که به تدریج قطورتر می‌شوند.

A ۳۳۱ **۲** ترکیبی **همهٔ پستانداران** مدنظر سؤال است که همگی در گردش خون ششی، فشار خون کمتری از گردش خون عمومی دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در مورد **نشخوارکننده‌ها** صادق نمی‌باشد چون گوارش میکروبی سیرابی قبل از گوارش آنزیمی شیردان انجام می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: همهٔ پستانداران که مدنظر سؤال است، پمپ تنفسی با سازوکار فشار **منفی** دارند. | **گزینهٔ (۴)**: به‌طور مثال **پلاتی‌پوس**، پستانداری تخم‌گذار است و رحم ندارد.

C ۳۳۲ **۴** شمارهٔ (۱): کوریون، (۲): آمنیون، (۳): یک لایه از سه لایهٔ زاینده جنینی و (۴): یک راه ارتباطی بین جنین و محیط بیرون که طی مدتی به بند ناف تمایز می‌یابد.

بند ناف و کوریون هر دو در آینده دارای رگ خونی سرخرگ و سیاهرگ می‌شوند که بر قطرشان افزوده می‌شود.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: آمنیون برخلاف کوریون نقشی در ایجاد بند ناف ندارد. اما لایه‌های زاینده با ایجاد رگ می‌توانند در ایجاد رگ‌های آن نقش داشته باشند. | **گزینهٔ (۲)**: دقت کنید بخش نشان داده شده تنها یک لایهٔ زایا است و بخشی از بافت‌های جنین را می‌سازد. | **گزینهٔ (۴)**: دقت کنید جسم زرد مدتی پس از بارداری از بین رفته و وظیفهٔ تولید هورمون‌های جنسی را جفت بر عهده می‌گیرد.

B ۳۳۳ (۱) به‌طور معمول در یک خانم باردار، یاخته‌های بنیادی بلاستوسیست، پس از جایگزینی شروع به تمایز و ایجاد اندام‌های جنینی می‌کنند که هم‌زمان در این موقع از یاخته‌های تروفوبلاستی، با تولید کوریون (*از هفته دوم بارداری*)، جفت نیز شروع به تشکیل شدن می‌کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: شروع تمایز جفت، از **هفتهٔ دوم** می‌باشد ولی شروع به تشکیل اندام‌های اصلی، در انتهای ماه اول یعنی از **هفتهٔ چهارم** می‌باشد. | **گزینهٔ (۳)**: **پس** از پایان جایگزینی با تشکیل کوریون، زائده‌های انگشتی آن نیز ایجاد می‌شوند. (*دقت کنید که شروع ترشح آنزیم‌های لایهٔ خارجی بلاستوسیست، برای شروع لانه‌گزینی است.*) | **گزینهٔ (۴)**: اولاً که جایگزینی در **یک حفره** رحم مادر است و ثانیاً پس از پایان جایگزینی که کوریون تشکیل شد، حالا هورمون *HCG* تولید می‌شود.

نکته

۱) در هفتهٔ **دوم** پس از لقاح، **هم‌زمان** با شروع تشکیل جفت، یاخته‌های توده درونی بلاستوسیست، تشکیل سه لایهٔ زاینده‌ای را می‌دهند که از رشد و تمایز آن‌ها بافت‌های مختلف جنین ایجاد می‌شوند.

۲) در ماه اول رشد جنین، ابتدا رگ‌های خونی و روده شروع به **نمو** می‌کنند و سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند. در انتهای ماه اول (*هفتهٔ چهارم*)، اندام‌های اصلی **شروع** به تشکیل شدن (*نمو*) می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود.

۳) در طی ماه دوم (*از هفتهٔ چهارم تا هشتم*)، همهٔ اندام‌ها **شکل مشخص** می‌گیرند.

۴) شروع ضربان قلب (*آخر ماه اول*) قبل از شکل‌گیری کامل قلب در ماه دوم آغاز می‌شود.

۵) در انتهای سه ماه اول، اندام‌های **جنسی** مشخص می‌شوند و با سونوگرافی قابل تشخیص هستند و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود ولی دقت کنید که جنسیت جنین در بدو لقاح مشخص شده است که *XX* یا *XY* می‌باشد.

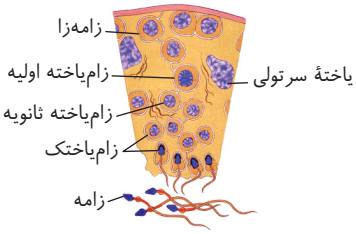
۶) سرعت **رشد** جنین در **سه‌ماههٔ** دوم و سوم بسیار زیاد است و اندام‌های آن **شروع به عمل** یا نمو می‌کنند و در انتهای سه‌ماههٔ سوم، قادر به خروج از بدن مادر می‌باشد.

۷) اندام‌های جنسی
- انتهای ماه اول ← شروع به تشکیل شدن یا نمو می‌کنند.
- ماه دوم ← شکل مشخص می‌گیرند.
- انتهای ماه سوم ← با سونوگرافی مشخص می‌شوند.
- سه‌ماههٔ دوم و سوم ← رشد سریع کرده و عمل آن‌ها شروع می‌شود.

B ۳۳۴ (۳) در این سؤال روزهای مدنظر بین روزهای ۵ تا ۱۴ دورهٔ جنسی می‌باشد. یعنی از روزی که خونریزی قاعدگی رو به اتمام است و رحم کم‌کم شروع به رشد می‌کند تا وسط دوره که تخمک‌گذاری است ولی دقت کنید که حداکثر قطر جدار رحم و اندوختهٔ غذایی آن، در حدود روز ۲۶ در آخر دورهٔ جنسی می‌باشد. (*توجه کنید که فولیکول فقط تا روز ۱۴ معنی دارد و پس از آن واژهٔ جسم زرد صحیح است.*)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در حدود روزهای نزدیک تخمک‌گذاری، با بازخورد مثبت، مقدار هورمون‌های آزادکننده، محرک‌های جنسی و استروژن در خون زیاد می‌شوند و به حداکثر خود می‌رسند. (*فقط پروژسترون در نیمه فولیکولی به حداکثر نمی‌رسد.*) | **گزینهٔ (۲)**: در بین روزهای ۵ دورهٔ جنسی تا حدود روز ۱۲ (*قبل از شروع تخمک‌گذاری*) بالا رفتن اندک استروژن، مانع ترشح هورمون‌های محرک جنسی *FSH* و *LH* می‌شود که نوعی بازخورد منفی است. | **گزینهٔ (۴)**: در این عبارت دقت کنید که در ابتدای سؤال گفته «**به‌طور معمول**» و در این حالت یعنی نباید در نظر بگیرید که این خانم در این ماه دو تا تخمک آزاد کند. پس به‌طور معمول، به‌طور حتم، در هر ماه، یک اووسیت اولیه رشد می‌کند که صحیح است.

B ۳۳۵ (۴) **صحت‌کیبی** با توجه به شکل مقابل، یاخته‌های دولاد یعنی اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه هستند که هستهٔ فشرده ندارند و به یاختهٔ دیگری اتصال دارند. (*هستهٔ فشرده در اسپرماتید تازک‌دار و اسپرم دیده می‌شود.*)



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در مورد اسپرماتوگونی که میتوز می‌کند صادق نیست. | **گزینهٔ (۲)**: ایجاد اسپرم از اسپرماتید که هر دو کروموزوم غیرمضاعف دارند حاصل تمایز است (*نه تقسیم*). | **گزینهٔ (۳)**: یاخته‌های اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه که دولاد هستند نیز به هم متصلند.

B ۳۳۶ (۳) **صحت‌کیبی** این سؤال ایدهٔ جدید و جالبی بود. منظور سؤال **ماهی‌های غضروفی** است که در **مهره‌ها** و کلاً در بدن خود فاقد استخوان و رسوبات کلسیمی زیاد هستند (*غضروف برای تبدیل به استخوان، نیاز به رسوب‌های کلسیمی دارد*). همان‌طور که می‌دانید در این جانوران غدد راست‌روده‌ای ویژه‌ای وجود دارد که نمک سدیم کلراید (*NaCl*) غلیظ را وارد روده می‌کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: این عبارت در مورد جانورانی با اسکلت آب‌ایستایی صحیح است (*نه ماهی‌ها*). | **گزینهٔ (۲)**: اندوختهٔ غذایی در تخمک ماهی‌ها و دوزیستان **کم** است چون دورهٔ جنینی کوتاهی دارند. | **گزینهٔ (۴)**: خون در بدن ماهی‌ها از سیاهرگ شکمی ابتدا به **دهلیز** می‌رود که حفره بالایی قلب بوده و کوچک‌تر از حفره پایینی یعنی بطن می‌باشد.

C ۳۳۷ (۲) این سؤال فقط نیاز به یک دقت ساده داره! شاید در نگاه اول سخت بیاد اما کسی که خوب به دام‌های تستی مسلط باشه سریع میزنتش.
در صورت سؤال گفته شده از روز پنجم تا زمانی که فولیکول در حال رشد (*خب این حرف یعنی چی؟ یعنی اینکه در مرحله فولیکولی هستیم ما هنوز!*) نوعی هورمون ترشح کند (*منظور این چیه؟ استروژن! اما کدوم برای حل تست به این نیازی نداریم ...*)
اندوخته خونی زیاد برای دوره لوتئال یا زرده‌ای (*جسم زرد*) هست! پس ما در دوره فولیکول رحم پر از اندوخته خونی نداریم!

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: **به‌طور معمول**، در هر تخمدان فقط یک فولیکول در هر دورهٔ جنسی اجازهٔ رشد پیدا می‌کنه (*پس از رشد و تمایز اووسیت‌های ثانویه دیگه جلوگیری می‌شه!*)

نکته در ابتدای دوره، چند فولیکول رشد رو آغاز می‌کنن اما فقط یکی که از همه رشد بیشتر داشته، می‌تونه چرخه رو ادامه بده و میوز اووسیت اولیه خودشو تکمیل کنه.

گزینه‌های (۳) و (۴): کمی قبل از تخمک‌گذاری مقدار هورمون‌های *LH* و *FSH* افزایش ناگهانی و شدید پیدا می‌کنه و در این حالت با افزایش مقدار این هورمون‌ها، ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس، **کاهش** پیدا می‌کنه.

C ۳۳۸ (۱) تنها مورد (الف) صحیح می‌باشد.

تله‌های تستی (الف) درست است. به لفظ **داده شده** در سؤال خوب دقت کنید! در طی (*یعنی هنگام- در همون زمان!*) تمایز یاخته‌های درونی (*خب این یاخته‌ها باید به صورت مداوم تمایز پیدا کنن تا یه جنین کامل رو بسازن!*) جفت به وجود میاد. تقریباً ما تا ماه سوم و چهارم تمایز زیاد یاخته‌های توده درونی رو مشاهده می‌کنیم. همچنین تمایز جفت از هفته دوم تا هفته دهم هست. پس این مورد صحیحه! (*راستی فکر نکن سؤال داره می‌گه جفت از یاخته‌های توده درونی ایجاد می‌شه! داره می‌گه هم‌زمان با X، عمل Y هم انجام می‌شه!*) | (ب) نادرست است. خوب دقت کنید، شروع تمایز جفت، **هفته دومه!** اما اندام‌های اصلی جنین، در انتهای ماه اول (*حدوداً هفته چهارم*) شروع به تشکیل می‌کنند. | (ج) نادرست است. آنزیم‌های لایه تروفوبلاست چه موقع ترشح می‌شن؟ قبل از جایگزینی! برای هضم بخشی از دیواره رحم و ایجاد محل مناسب برای جایگزینی و تغذیه اولیه. اما پرده‌های جنینی بعد از جایگزینی (*نه حین اون!*) تشکیل می‌شن!

نکته پرده کوریون دارای زوائد انگشتی‌شکل جنینی به سمت خارج جنین می‌باشد ولی انتهای لولهٔ رحم مادر، زوائد انگشتی به سمت تخمدان دارد.

(د) نادرست است. خوب دقت کنید باز هم به لفظ سؤال! با اتصال (*یعنی هم‌زمان با اتصال!*) می‌شه چه زمانی؟ شروع عمل جایگزینی! اما هورمون HCG بعد از پایان جایگزینی و با تولید کوریون، به خون وارد می‌شه چون اصلاً حین جایگزینی، کوریونی تشکیل نشده که بخواد این هورمون رو تولید کنه!

B ۳۳۹ (۴) ترکیبی دقت کنید که در مرحلهٔ تقسیم، کروموزوم‌ها فشرده می‌شن! ولی هستهٔ فشرده با توجه به شکل کتاب مربوط به اسپرماتیدهای تاژک‌دار و اسپرم‌ها است (*البته متن در مورد اسپرم به کار برده است*). این دو یاخته همواره کروموزوم تک‌کروماتیدی دارند. راستی در مرحلهٔ اسپرم‌سازی تنها یاخته‌هایی که قطعاً به یاختهٔ دیگری متصل نیستند، اسپرم‌ها هستند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** یاخته‌های اسپرماتوگونی (۲n)، اسپرماتوسیت اولیه (۲n)، ثانویه (n) و اسپرماتیدها (n) به هم اتصال دارند (*یعنی تقسیم سیتوپلاسم کامل انجام ندارند*). اسپرماتوگونی و اسپرماتیدها میوز انجام نمی‌دهند. | **گزینهٔ (۲):** یاخته‌هایی که کروموزوم غیرمضاعف دارند، عبارتند از: اسپرماتیدها، اسپرم‌ها و یاخته‌های سرتولی. یاخته‌های سرتولی از تقسیم میوز به وجود نیامده‌اند و از طرفی اسپرم در اثر تمایز اسپرماتید ایجاد شده است. | **گزینهٔ (۳):** اسپرماتیدها، اسپرماتوسیت‌های ثانویه و اسپرم‌ها هاپلوئید هستند اما هسته اسپرماتوسیت‌های ثانویه هیچ‌گاه فشرده نمی‌باشد.

فصل هشتم تولیدمثل نهان‌دانگان

B ۳۴۰ (۲) ترکیبی گل ادریسی، گیاهی نهان‌دانه است که دانه گرده رسیده آن در پرچم و کیسه رویانی آن در مادگی گل تمایز می‌یابد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** رویان نهان‌دانه همواره **یک یا دولپه‌ای** است. | **گزینهٔ (۳):** گلبرگ‌های گل ادریسی در خاک اسیدی با جذب آلومینیوم از رنگ صورتی به **آبی** تبدیل می‌شوند. | **گزینهٔ (۴):** ذخیره غذایی آن‌ها در تک‌لپه‌ای‌ها در آندوسپرم ۳n و در دولپه‌ای‌ها در لپه ۲n است.

B ۳۴۱ (۳) در گیاهان، یاخته‌های جنسی نر مستقیماً حاصل تقسیم میتوز هستند و البته تاژک (*وسیلهٔ حرکتی*) فقط در یاخته‌های جنسی نر خزه و سرخس وجود دارد.

B ۳۴۲ (۳) نهان‌دانگان، موفق‌ترین گیاهان خشکی‌زی هستند که همواره مانند سایر گیاهان در اثر میوز، یکی از یاخته‌های حاصل از پارانشیم خورش و هر چهار گردهٔ نارس آن‌ها قدرت میتوز و ایجاد دانه گرده رسیده دارد ولی گردهٔ نارس از کیسهٔ گرده خارج نمی‌شود. به یاد دارید که از چهار یاخته حاصل از میوز پارانشیم خورش، فقط یکی که بزرگ‌تر است، باقی می‌ماند که قدرت میتوز و ایجاد کیسه رویانی را دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** مادگی می‌تواند **یک یا چند**برچه‌ای باشد. | **گزینهٔ (۲):** تولیدمثل رویشی معمولاً به دلیل عدم نیاز به پیدایش جفت، سریع‌تر از تولیدمثل زایشی صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۴):** دانه‌های گرده نارس آن‌ها درون کیسه گرده میتوز کرده و **پس از رسیده شدن**، دانه‌های گرده رسیده را از کیسه‌های گردهٔ خود خارج می‌کنند.

C ۳۴۳ (۱) رشد پسین، مخصوص **درختان** نهان‌دانه **دولپه‌ای** است که هر کیسه رویانی در یک تخمک آن‌ها تمایز می‌یابد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** نادرست است. در نهان‌دانگان (*تک‌لپه و دولپه*) اندوخته غذایی رویان، ابتدا همان آندوسپرم است که **بعد از لقاح** و با ایجاد تخم ۳n حاصل می‌شود. | **گزینهٔ (۳):** نادرست است. فقط در گیاهانی که لپه آن‌ها از خاک **خارج** می‌شود، لپه یا برگ رویانی تا مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کند. این ویژگی در مورد همهٔ دولپه‌ای‌ها صادق نمی‌باشد. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. در نهان‌دانگان، **گرده‌ها** هیچ‌گاه فتوسنتز نمی‌کنند و یاختهٔ جنسی نر هم در لوله گرده تشکیل می‌شود (*نه در دانهٔ گرده!*).

B ۳۴۴ (۳) مریستم نخستین ساقه، در نوک آن ایجاد می‌شود ولی در ریشه، نزدیک به انتهای آن در بالای کلاهک است. در گزینهٔ (۴) این سؤال دقت کنید که رشد پسین در درخت‌ها و درختچه‌های **چندساله** دولپه‌ای دیده می‌شود ولی گزینهٔ (۳) آن در مورد هر گیاه ریشه‌داری صحیح است.
گزینهٔ (۱) در نهان‌دانگان، **دو نوع** آوند چوبی، از نوع تراکئیدی و عناصر آوندی دیده می‌شود و در گزینهٔ (۲) دقت کنید که **ریشه** نیز محل ذخیرهٔ اندوخته غذایی در گیاهان نهان‌دانهٔ دوساله است.

B ۳۴۵ (۱) نهان‌دانگان، لقاح مضاعف دارند و دو یاخته تخم (*اصلی و آندوسپرم*) در کیسه رویانی آن‌ها ایجاد می‌شود. در این گیاهان، یاخته‌های جنسی نر پس از خروج دانه گرده، در **لوله گرده** ایجاد شده در بخش مادگی به وجود می‌آید.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** ممکن است. در نهان‌دانگان، بخش پریاخته‌ای هاپلوئید (*گرده رسیده یا کیسه رویانی*) همواره درون یا روی یک بخش دیپلوئیدی ایجاد می‌شود. | **گزینهٔ (۳):** ممکن است. در تقسیم میوز کیسه گرده اگر یاخته دیپلوئید فرمول ناخالص مثل Aa داشته باشد، دو نوع گرده نارس A و a در اثر میوز ایجاد می‌کند. | **گزینهٔ (۴):** ممکن است. یاخته‌های جنسی نر و ماده نهان‌دانگان، بدون وسیله حرکتی یا تاژک هستند ولی همواره مانند یاختهٔ جنسی سایر گیاهان محصول میتوز می‌باشند.

C ۳۴۶ (۱) ترکیبی وقتی ژنوتیپ گیاه AaBb است:

تله‌های تستی (الف) درست است. همهٔ یاخته‌های مولد گرده نارس، در کیسه گرده به صورت دیپلوئید بوده و در ازای ژنوتیپ مشابه به صورت AaBb می‌باشند. | (ب) نادرست است. گردهٔ نارس با تقسیم میوز حاصل می‌شود که ۴ نوع مختلف می‌توانند باشند (AB - Ab - aB - ab). | (ج) درست است. همهٔ یاخته‌های پارانشیمی خورش، دیپلوئید هستند پس مشابه هم AaBb می‌باشند. | (د) درست است. همهٔ هسته‌های هر کیسهٔ رویانی طی چند تقسیم **میتوز** از یک یاخته حاصل آمده‌اند پس همگی ژنوتیپ یکسان دارند. | (ه) نادرست است. هسته‌های کیسهٔ رویانی یک **تخمک**، دارای ژنوتیپ‌های یکسان است ولی یک مادگی می‌تواند **چند برچه** داشته باشد. در این صورت در هرکدام، تخمک‌هایی که برحسب میوز ایجاد شده‌اند، ۴ نوع مختلف می‌توانند باشند. پس ۴ نوع کیسهٔ رویانی مختلف در تخمدان می‌تواند ایجاد شود. | (و) نادرست است. تخم از لقاح می‌آید که چون والد ناخالص است، پس انواع مختلفی از ژنوتیپ در تخم حاصل از خودلقاحی آن ایجاد می‌شود (*مثلاً در نظر بگیرید از آمیزش AaBb×AaBb ، ۹ نوع ژنوتیپ ایجاد می‌شود*).

B ۳۴۷ (۳) در تکثیر غیرجنسی یا رویشی گیاهان، از قسمت‌هایی از ساقه، برگ یا ریشه استفاده می‌کنند که ممکن است مثل غده، پیاز، زمین‌ساقه و ساقه رونده از نوع ساقه‌های تخصصی باشند و یا مانند روش‌هایی مثل پیوند زدن و خوابانیدن تخصص نیافته باشد (درستی گزینهٔ (۳) و نادرستی گزینه‌های (۲) و (۴)).

نکته در انواع تکثیر رویشی گیاهان، فقط در **فن کشت‌بافت**، داشتن محیط سترون اجباری و لازم است (نادرستی گزینهٔ (۱)).

B ۳۴۸ (۴) ترکیبی مرحله مورد نظر سؤال که کروموزوم‌ها حداکثر فشردگی را دارند، مرحله **متافاز میتوز** است که پس از آن در مرحله آنافاز رشته‌های ریزپروتئینی دوک کوتاه شده و کروماتیدهای خواهری را به سمت خود می‌کشند. *(راستی چرا متافاز میتوز؟! خب چون که تخم در گیاه فقط تقسیم میتوز می‌کنه!)*

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: حذف و محو شدن غشای هسته در آخر مرحلهٔ **پروفاز** صورت می‌گیرد که قبل از متافاز است. | **گزینهٔ (۲)**: در گیاهان **سانتریول** وجود ندارد. | **گزینهٔ (۴)**: تخم در هر گیاهی، با تقسیم **میتوز** به بخش پریاخته‌ای $2n$ تبدیل می‌شود. همان‌طور که بارها گفتیم، در میتوز، برخلاف آنافاز ۱ میوز، جدا شدن کروموزوم همتا صورت نمی‌گیرد.

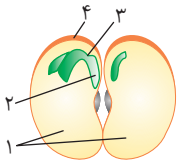
C ۳۴۹ (۳) ترکیبی فقط مورد (الف) درست است.

تله‌های تستی الف) درست است. یاخته‌های دولاد **پارانشیم خورش** که اطراف هر کیسه رویانی را احاطه کرده‌اند، حاوی کروموزوم همتا می‌باشند. | ب) نادرست است. مصرف آندوسپرم در لوبیا توسط یاخته‌های لپه‌ها انجام می‌شود *(نه یاخته‌های خورش اطراف کیسهٔ رویانی!)*. | ج) نادرست است. وقتی در یک تخمک، کیسهٔ رویانی ایجاد شده است، یعنی تقسیم میوز پارانشیم خورش انجام شده است و دیگر تنها تقسیم، فقط از نوع میتوز است. | د) نادرست است. یاخته $2n$ تخم اصلی **درون** کیسه رویانی لقاح یافته، قسمت اتصال دهنده رویان به مادر را می‌سازد *(نه یاخته‌های اطراف کیسهٔ رویانی!)*.

B ۳۵۰ (۳) ترکیبی در پیراپوست، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز وجود دارد که با فعالیت خود، یاخته‌های پارانشیمی را به سمت خارج می‌سازد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. فقط در پیازهای خوراکی، ساقه زیرزمینی به همراه برگ‌های خوراکی دیده می‌شود نه در همه ساقه‌های زیرزمینی!! *(غده و ریزوم برگ خوراکی ندارند)*. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. **بازدانگان** فاقد گل هستند ولی همانند هر گیاه دانه‌داری، یاختهٔ جنسی نر آن‌ها فاقد وسیله حرکتی و حرکت فعال می‌باشند. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. کامبیوم آوندی مربوط به **درختان دولپه‌ای** است و معمولاً چند بار گل‌دهی دارند ولی برعکس آن صادق نیست چون در گیاهان **علفی چندساله** *(زرنبق)* و تک‌لپه‌ای‌های چندساله که هر سال گل می‌دهند، کامبیوم و رشد پسین وجود ندارد.

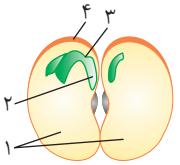
C ۳۵۱ (۴) در شکل مقابل به ترتیب بخش‌های زیر وجود دارد:



(۱) = لپه‌های $2n$ پر از اندوخته غذایی، (۲) = ریشه رویانی که ظهور آن اولین علامت جوانه‌زنی است.
(۳) = ساقهٔ رویانی است، (۴) = پوسته دانه با یاخته‌های $2n$ از مادر می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: درست است. هر دو بخش دیپلوئید هستند. | **گزینهٔ (۲)**: درست است. هر دو در لوبیا *(دولپه‌ای)* از خاک خارج می‌شوند. | **گزینهٔ (۳)**: درست است. پوسته مربوط به مادر ولی ریشه مربوط به گیاه جوان نسل بعد می‌باشد. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. نخستین علامت رشد دانه، ظهور ریشه رویانی (۲) می‌باشد.

C ۳۵۲ (۳) در این شکل بخش (۱) لپه‌ها و (۲) ریشهٔ رویانی است که شمارهٔ (۱) لپه‌های $2n$ است که بخش دیپلوئید جدیدی در دانه دولپه‌ای‌هاست و برخلاف ریشه از خاک خارج می‌شود (درستی گزینهٔ (۳)).



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: شمارهٔ (۳) ساقهٔ رویانی است که همانند پوسته *(بخش ۴)* $2n$ می‌باشد. | **گزینهٔ (۲)**: شمارهٔ (۴) پوسته $2n$ می‌باشد که از پوستهٔ تخمک والد ماده ایجاد شده است و قسمتی از بخش دیپلوئیدی **نسل قبل** می‌باشد. | **گزینهٔ (۴)**: شمارهٔ (۲) **ریشه رویانی** است که ظهور آن نخستین علامت جوانه‌زنی است ولی خلاف لپه و ساقه و برگ از خاک خارج نمی‌شود.

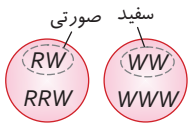
B ۳۵۳ (۱) سومین حلقهٔ گل، حلقهٔ پرچم‌ها است که محصول میوز آن، **گردهٔ نارس** است. این کیسه‌ها و یاخته‌های هاپلوئید درونشان، تماماً توسط یاخته‌های $2n$ بساک محاصره شده‌اند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: گرده‌های نارس، درون محل تولید خود، یعنی درون کیسه‌های گرده که بخش دیپلوئید است با میتوز به گردهٔ رسیده تبدیل می‌شوند و سپس گرده‌های رسیده خارج می‌شوند. | **گزینهٔ (۳)**: هر گردهٔ نارس، با **یک بار** تقسیم میتوز به دو یاختهٔ رویشی و زایشی تبدیل می‌شود و سپس دارای دو دیواره در پیرامون خود شده و رسیده می‌شوند. | **گزینهٔ (۴)**: یاخته‌های پارانشیم خورش، درون تخمک و متعلق به بخش مادگی گیاه هستند که در حلقهٔ چهارم است *(نه سوم!)*.

B ۳۵۴ (۲) حتماً به کلمهٔ «**همه**» در متن سؤال دقت کنید. منظور ویژگی مشترک همهٔ گرده‌های نارس و یاخته‌های حاصل از میوز پارانشیم خورش است که خودشان هاپلوئید هستند ولی درون بخش‌هایی با یاخته‌های دیپلوئیدی محصور شده‌اند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: گردهٔ نارس فقط یک بار میتوز دارد نه چندین بار متوالی! از طرفی از چهار یاختهٔ حاصل از پارانشیم خورش، سه‌تای آن‌ها می‌میرند و آن یکی باقی‌مانده طی چند میتوز متوالی، یک کیسهٔ رویانی می‌سازد. | **گزینهٔ (۳)**: فقط در حلقهٔ چهارم، میوز یکی از یاخته‌های پارانشیم خورش صورت می‌گیرد *(نه حلقهٔ سوم!)*. | **گزینهٔ (۴)**: این یاخته‌ها معمولاً توسط یاخته‌های **دیپلوئیدی** احاطه می‌شوند *(نه هاپلوئیدی!)*.

B ۳۵۵ (۴) ترکیبی در این مثال، اسپرم فقط الل W دارد ولی تخم‌زا می‌تواند R یا W باشد. رویان حاصله یا RW *(صورتی)* و یا WW *(سفید)* می‌باشد. اگر رویان WW و سفید باشد، قطعاً آندوسپرم آن نیز WWW بوده است ولی اگر رویان RW باشد، اسپرم که W را داده است، پس قطعاً آندوسپرم با دو الل یکسان از والد ماده ایجاد شده است و باید RRW شود. پس تنها جواب درست گزینهٔ (۴) است.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. اگر رویان RW صورتی است، آندوسپرم قطعاً باید RRW باشد چون اسپرم حاوی W است. | **گزینهٔ (۲)**: امکان ندارد رویان صورتی RW باشد ولی الل W در آندوسپرم نباشد. | **گزینهٔ (۳)**: اگر رویان WW سفید باشد، قطعاً آندوسپرم WWW است.

B ۳۵۶ (۳) موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف) درست است. همهٔ میوه‌های حقیقی، حاصل رشد تخمدان هستند. | ب) نادرست است. همهٔ میوه‌های کاذب از رشد نهنج نیستند و می‌توانند در اثر رشد بخش‌های دیگری از گل *(غیر از نهنج و تخمدان)* پدید آمده باشند *(مثلاً در مورد سیب این نکته صادق است)*. | ج) درست است. **برخی** میوه‌های بدون دانه مثل **موز**، رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین رفته و دانهٔ نارسی تشکیل می‌شود که ریز است ولی لقاح صورت گرفته است. | د) درست است. مثل **میوهٔ پرتقال** که فضای تخمدان با دیوارهٔ برچه‌ها کامل شده است.

B ۳۵۷ (۳) ترکیبی در این تست باید اسپرم‌ها را R یا W در نظر بگیرید ولی تخم‌زا همواره W و یاختهٔ دوهسته‌ای نیز فقط WW می‌باشد. دقت کنید که دو اسپرمی که لقاح مضاعف انجام می‌دهند یا هر دو R هستند که در لقاح با کیسهٔ رویانی Wدار، تخم اصلی (رویان) صورتی RW و آندوسپرم RWW ایجاد می‌کند و پوستهٔ دانه مربوط به والد ماده با فنوتیپ سفید WW بوده است (درستی گزینهٔ (۳)) و یا باید رویان **سفید** WW همراه با آندوسپرم WWW ایجاد کند که باز هم پوستهٔ دانه، قطعاً WW بوده است.

در این آمیزش آندوسپرم RRW ایجاد نمی‌شود، چون والد ماده، فاقد الل R است.

C ۳۵۸ (۱) از نظر من فقط عبارت (ب) درست است ولی کنکور دو مورد را درست گرفته بود و مثل همیشه پاسخ هم نداده بود که کدام است؟!

تله‌های تستی (الف) نادرست است. برای نقض آن می‌توان گرده‌های نارس را نام برد که ابتدا به هم متصلند ولی سپس از هم جدا شده و سپس میتوز می‌کنند. | (ب) درست است. گرده‌های نارس، دو دیواره جدا دارند و پس از تغییراتی به دانه‌های گردهٔ رسیده دارای دیوارهٔ داخلی و خارجی متنوع تبدیل می‌شوند. | (ج) نادرست است. در بخش ماده از چهار یاختهٔ حاصل از میوز خورش، سه‌تا **از بین می‌روند** و فقط یاختهٔ باقی‌مانده میتوز می‌کند. | (د) نادرست است. همهٔ یاخته‌های تک‌لاد در زمان تشکیل توسط بافت‌هایی با یاخته‌های دولاد احاطه شده‌اند.

B ۳۵۹ (۱) فقط مورد (ب) درست است.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. **پرتقال** بی‌دانه برخلاف موز بی‌دانه، میوه‌ای است که لقاح یاخته‌های جنسی در آن **صورت نگرفته** است ولی هر دو به بی‌دانه معروف‌اند. | (ب) درست است. به‌طور مثال در مورد سیب این نکته صحیح است. | (ج) نادرست است. **همهٔ** میوه‌های حقیقی، از رشد تخمدان حاصل می‌شوند. | (د) نادرست است. در **بعضی** میوه‌ها، فضای تخمدان با دیوارهٔ برچه به‌طور کامل تقسیم شده است.

B ۳۶۰ (۳) اسپرم‌های گل میمونی صورتی (RW) که از دانه گرده آن حاصل می‌شوند، به صورت هاپلوئید R یا W خواهند بود. از طرفی تخم‌زاهای گل ماده سفید (WW) همگی W خواهند شد. پس رویان $2n$ آن‌ها یا RW صورتی و یا WW سفید می‌شود. اگر ژن‌نمود رویان RW باشد، قطعاً آندوسپرم $3n$ آن به صورت RWW بوده است چون همواره در تخم $3n$، دو دگره مشابه از (WW) هستهٔ دوتایی ماده و یک دگره (R) از اسپرم می‌باشد. از طرفی اصلاً رویان قرمز RR در گزینه‌های (۱) و (۲) در این آمیزش تولید نمی‌شود چون والد ماده فاقد الل R می‌باشد.

گزینهٔ (۴): نادرست است چون الل‌های RR که مربوط به والد ماده است در این آمیزش وجود ندارد و مادر به صورت سفید WW بوده است.

B ۳۶۱ (۲) لپه (هـ) مشخص‌ترین و بزرگ‌ترین بخش رویانی ($2n$) دانه‌ها هستند که در نهان‌دانگان، پس از تقسیم نامساوی تخم اصلی از یاختهٔ کوچک‌تر ایجاد می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** بخش ذخیره‌ای می‌تواند در **تک‌لپه‌ای**، آندوسپرم باشد. | **گزینهٔ (۳):** لپه (هـ) در بسیاری از موارد، **پس از خروج** از خاک، ممکن است تا مدت کوتاهی فتوسنتز کند (*نه درون دانه و نه در هر دانه‌ای!*). | **گزینهٔ (۴):** اولین بخشی که از رویش دانه خارج می‌شود، **ریشهٔ رویانی** است.

B ۳۶۲ (۳) ترکیبی در نهان‌دانگان، اسپرم‌ها، تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای، توانایی انجام لقاح مضاعف دارند که همواره در گیاهان دیپلوئید، یاختهٔ دوهسته‌ای کیسهٔ رویانی، دارای **دو مجموعه** کروموزوم مشابه می‌باشد (*البته به این علت که در سؤال ذکر شده به‌طور معمول، ما گونه‌های گیاهی را دیپلوئید در نظر می‌گیریم*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** هیچ گامتی در **نهان‌دانگان** وسیلهٔ حرکتی ندارد. | **گزینهٔ (۲):** اسپرم و سایر یاخته‌های لقاح دهنده در بخش متورم برچه یعنی در **تخمدان** گیاه دیده می‌شوند. | **گزینهٔ (۴):** چون **به‌طور معمول** گیاهان، دیپلوئید هستند، هر یاختهٔ لقاح دهنده حاصل میتوز یاختهٔ هاپلوئید است.

A ۳۶۳ (۲) ترکیبی وسیع‌ترین بخش ساقهٔ اصلی یا همان تنهٔ گیاه دارای رشد پسین، از خارج به داخل، حاوی بافت‌های **مریستم** (*کامبیوم آوندساز*) و **آوندهای چوبی** می‌باشد که هر دو فاقد یاخته‌هایی با دیوارهٔ چوب‌پنبه‌ای (*سوبرین*) می‌باشند. (*منظور سؤال، مریستم و بافت آوندی چوبی با یاخته‌های آوندی چوبی، پیرانشیم و فیبر است که در زیست دهم خواندید.*)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** تنهٔ این گیاه، دارای فقط کامبیوم آوندساز است چون کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، در پوست درخت قرار دارد. | **گزینهٔ (۳):** آوند چوبی منظور سؤال است که مسئول هدایت شیرهٔ خام می‌باشد. | **گزینهٔ (۴):** عدسک مخصوص پوست می‌باشد (*این سؤال برای یادآوری زیست دهم لازم بود*).

A ۳۶۴ (۳) سؤال بسیار آسانی در کنکور ۹۹ طرح شده بود. در این صفت ذرت، فقط مهم شمردن تعداد ژن‌های بارز است. ذرت مورد نظر سؤال به صورت $AaBbCC$ با چهار ژن بارز بوده است. از طرفی در گزینهٔ (۱)، شش ژن بارز، گزینهٔ (۲) دارای پنج ژن بارز، گزینهٔ (۳) دارای یک ژن بارز (A) و گزینهٔ (۴) دارای دو ژن بارز می‌باشد.

خب کدام گزینه تعداد الل بارز آن با ذرت مدنظر تست که ۴ ژن بارز دارد، تفاوت بیشتری دارد؟ به راحتی می‌توانید گزینهٔ (۳) را انتخاب کنید که فقط یک ژن بارز دارد.

B ۳۶۵ (۳) ترکیبی دانهٔ گرده در هر گیاه دانه‌دار به صورت **منفذدار** می‌باشد تا لوله گرده توانایی رویش از منافذ آن را داشته باشد پس در مورد گل گیاهی مثل مورد تست که مثلاً در مورد کدوی نر صادق است نیز می‌تواند درست باشد.

جدول انواع تولیدمثل غیرجنسی با قسمت‌های غیر تخصص‌یافته

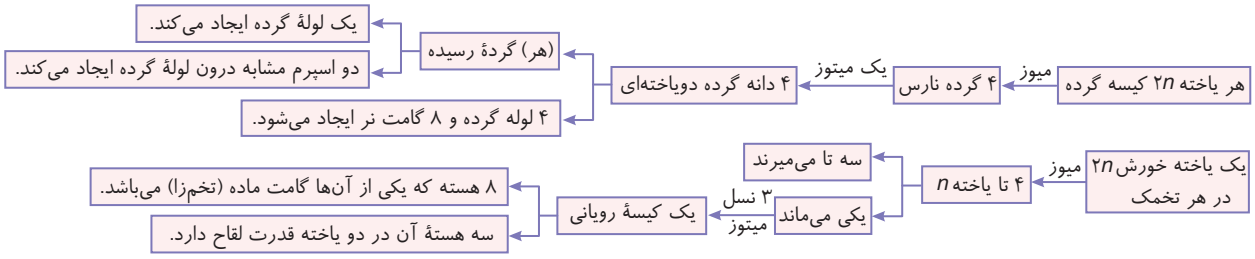
تکثیر	نوع	مثال	نکته
قلمه زدن	غیرجنسی	قراردهی قسمتی از ساقه در خاک یا آب	گیاه جدید کاملاً هم‌ارز گیاه دهنده قلمه می‌باشد و قلمه باید جوانه یا مریستم داشته باشد.
پیوند زدن	غیرجنسی	پیوندک یک گیاه روی پایه یک گیاه مقاوم	پیوندک دارای ویژگی مطلوب می‌باشد که می‌خواهیم ایجاد شود. پایه، گیاه از گونهٔ دیگر می‌باشد که به محیط سفت و عوامل بیماری‌زا مقاوم است.
خوابانیدن	غیرجنسی	پوشاندن بخشی که دارای گره است در زیر خاک بدون جدا کردن آن	قسمتی از ساقه یا شاخهٔ گره‌دار را با خاک می‌پوشانند و پس از ایجاد **ریشه و ساقهٔ برگ‌دار** آن را از گیاه مادر جدا می‌کنند.

جدول انواع ساقه‌های تخصصی تولیدمثل غیرجنسی (رویشی)				
نام	نوع ساقه	مثال	نوع رشد	نکته
زمین‌ساقه (ریزوم)	زیرزمینی	زنبق	افقی زیر خاک	جوانه جانبی و انتهایی دارد – در محل جوانه‌ها پایه‌های جدید ایجاد می‌کند.
غده	زیرزمینی پر از ذخیره ماده غذایی	سیب‌زمینی	متورم در زیر خاک	در سطح غده جوانه‌**های** متعدد دارد که **هرکدام** به **یک** گیاه تبدیل می‌شوند.
پیاز	ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانند و برگ‌های خوراکی دارد.	پیاز خوراکی نرگس لاله	زیرزمینی	پیاز خوراکی دارای ساقهٔ کوتاه تکمه‌مانند زیرزمین و برگ‌های خوراکی است که در شرایط **مناسب** تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌دهد که هرکدام فاستگاه یک گیاه می‌شوند.
ساقهٔ رونده	**روزمینی**	توت‌فرنگی	افقی روی خاک	در محل گره‌ها، گیاهان توت‌فرنگی جدیدی ایجاد می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** می‌توان وجود زمین‌ساقه در **زنبق** که یک گیاه چندساله است را به عنوان نقض این گزینه بدانیم. | **گزینهٔ (۲):** این عبارت در مورد گیاه لوبیا که دولپه‌ای است و در درونی‌ترین قسمت ریشه خود فقط بافت آوندی دارد رد می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** در مورد نقض این عبارت می‌توان گیاه **داوودی** را نام برد که گلبرگ رنگین با توجه به شکل کتاب دارد و می‌تواند با حشرات گرده‌افشانی کند.

B **۳۶۶** (۳) در دانهٔ گرده رسیده نهان‌دانگان، دو یاخته با سیتوپلاسمی با حجم متفاوت وجود دارد. یاختهٔ رویشی **بزرگ‌تر** و یاختهٔ زایشی **کوچک‌تر** می‌باشد ولی هر دو حاصل میتوز از **گردهٔ نارس** بوده‌اند. یاختهٔ بزرگ‌تر طی تمایز و رشد حجمی (*نه تقسیم!*) به لولهٔ گرده تبدیل می‌شود. در این لوله دو هسته اسپرم (*از میتوز یاختهٔ زایشی*) و یک هستهٔ خود یاختهٔ رویشی وجود دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** ایجاد چهار یاختهٔ متصل به هم در اثر میوز در کیسهٔ گرده و ایجاد چهار گردهٔ نارس صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۲):** برای ایجاد لولهٔ گرده، فقط باید یاختهٔ رویشی افزایش حجم یابد ولی تقسیم صورت نمی‌گیرد. | **گزینهٔ (۴):** تقسیم میتوزی که در لولهٔ گرده صورت می‌گیرد مربوط به یاختهٔ زایشی کوچک‌تر است (*نه رویشی!*).



B **۳۶۷** (۳) در دانه گرده رسیده دو یاخته وجود دارد، یاختهٔ بزرگ‌تر (*رویشی*) و یاختهٔ کوچک‌تر (*زایشی*).
یاخته رویشی پس از رشد و تمایز و تبدیل به لوله گرده، دارای سه هسته هاپلوئید می‌باشد (*دو هستهٔ اسپرم‌ها و یکی مربوط به یاختهٔ رویشی است*).
دقت کنید در حین تمایز لوله گرده، یاخته زایشی با تقسیم میتوز اسپرم‌ها را درون لولهٔ گرده به وجود می‌آورد.
بنابراین لوله گرده ساختاری حاوی سه هسته هاپلوئید (*دو برای اسپرم و یکی برای خود یاختهٔ رویشی که تمایز پیدا کرده*) می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** رشد و تمایز یاخته رویشی، پس از رسیدن دانه گرده به کلاله و در خارج از کیسه گرده است. | **گزینهٔ (۲):** دقت کنید ایجاد لوله گرده با رشد یاخته رویشی است (*نه تقسیم!*). | **گزینهٔ (۴):** این مورد مربوط به یاخته زایشی کوچک‌تر است.

نکته در گیاهان نهان‌دانه همانند زنبور نر، گامت از تقسیم میتوز به وجود می‌آید.

C **۳۶۸** (۲) *ترکیبی* با توجه به شکل داده شده، (۱): مریستم جوانه انتهایی، (۲): بافت پوششی در حال تشکیل، (۳): بافت آوندی در حال تشکیل و (۴): مریستم جوانهٔ جانبی می‌باشند.
یاخته‌های مریستمی هسته درشت مرکزی دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** دقت کنید یاخته‌های مریستمی به هم فشرده بوده و فضای بین‌یاخته‌ای اندکی همانند یاخته‌های بافت پوششی دارند. | **گزینهٔ (۳):** دقت کنید یاخته‌های مریستمی فاقد توانایی ترشح ترکیبات لیپیدی به سطح خود می‌باشند. | **گزینهٔ (۴):** دقت کنید فراهم کردن بافت‌های لازم برای افزایش قطر ساقه ویژگی مریستم‌ها و کامبیوم‌هاست نه یاخته‌های بافت آوندی و پوششی.

C **۳۶۹** (۱) *ترکیبی* دیوارهٔ دانه‌های گرده همواره منفذدار است اما ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشد! بنابراین در تمام گیاهان گل‌دار که دانه گرده تولید می‌کنند، این دانه متخلخل (*دارای منفذ*) می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** نوعی گندم برای گل دادن نیاز به یک دورهٔ رویشی دارد. دقت کنید گندم و خیار از گیاهان یک‌ساله هستند. رشد رویشی و زایشی در سال دوم ویژگی گیاهان دوساله و چندساله است. | **گزینهٔ (۳):** گیاه زنبق دارای نوعی ساقهٔ تخصص‌یافته در زیر زمین است که زمین‌ساقه نام دارد. با توجه به شکل کتاب درسی، زنبق دارای گلبرگ‌های رنگی و درخشان است و گرده‌افشانی وابسته به باد ندارد.

نکته زنبق از گیاهان علفی و چندساله است.

گزینهٔ (۴): پیاز و لوبیا دارای رویش روزمینی و ذرت دارای رویش زیرزمینی است. دقت کنید ذرت گیاهی تک‌لپه است و در مرکزی‌ترین بخش ریشه خود دارای بافتی پارانشیمی محصور بین آوندها می‌باشد.

B ۳۷۰ ۱ ترکیبی اول ببینیم سؤال چی بهمون گفته؟ ژنوتیپ آندوسپرم WRR هستش! همون‌طور که می‌دونیم تخم ضمیمه در تشکیل آندوسپرم نقش داره و از لقاح یک یاخته دوهسته‌ای (RR) و اسپرم (W) به وجود میاد، بنابراین دوتا از الل‌هاشو که یکسان از قسمت ماده و یکی رو از اسپرم می‌گیره. پس ژنوتیپ دوهسته‌ای: RR و ژنوتیپ اسپرم: W

دانه گرده مربوط به بخش نره و باید حتماً W رو داشته باشه! ← پس گزینه‌های (۲) و (۴) که قسمت اول RR هستن غلطه!

کلاله هم مربوط به بخش مادس و باید حتماً R رو داشته باشه! ← پس گزینهٔ (۳) که WW رو واسه کلاله گذاشته غلطه!

اعتراض: من سؤالی از طراح عزیز این تست دارم! مگه دانهٔ گرده حاوی دوتا یاختهٔ رویشی و زایشی با ژنوتیپ مشابه نیست؟ (چون حاصل میتوزه!) پس چطور گزینهٔ (۱) درسته که RW بشه!؟؟! (فکر کنم منظورشون یاختهٔ سازندهٔ گرده‌ها بوده!).

نوع دانه نهان‌دانگان	پوسته دانه	لپه و رویان	یافتهٔ اندوخته‌دار (آندوسپرم‌دار)
دانه اولیه	$2n$ با فرمول والد ماده	$2n$ حاصل از لقاح	$3n$: n از یافتهٔ جنسی نر، $2n$ شبیه هم از یافته دوهسته‌ای مادر
دانه بالغ تک‌لپه‌ای	$2n$ با فرمول والد ماده	$2n$ حاصل از لقاح	$3n$: n از یافتهٔ جنسی نر، $2n$ مشابه از یافته دوهسته‌ای مادر
دانه بالغ دولپه‌ای	$2n$ با فرمول والد ماده	$2n$ حاصل از لقاح	$2n$ حاصل از لقاح (شبیه‌لپه)

فصل نهم پاسخ گیاهان به محرک‌ها

B ۳۷۱ ۴ کتاب یازدهم محل تولید سیتوکینین را در جوانه جانبی برای تشدید ساخت شاخه معرفی کرده است. این هورمون سبب تسریع در ساقه‌زایی از قسمت‌های تمایز نیافته نیز می‌شود.
(نوک ساقه محل تولید آکسین می‌باشد ولی اعمال شادابی گل و دوام برگ مربوط به سیتوکینین است.)

A ۳۷۲ ۱ سیتوکینین، سرعت پیر شدن برخی اندام‌های گیاهی را کاهش می‌دهد. در کشت‌بافت، از این هورمون برای تشکیل ساقه از بخش تمایز نیافته استفاده می‌شود.

B ۳۷۳ ۱ **جیبرلین‌ها** برخلاف آبسیزیک اسید، سبب رشد جوانه‌ها می‌شوند. این هورمون‌ها در درشت کردن میوه‌ها و تولید میوه بی‌دانه نقش مثبت دارند.

A ۳۷۴ ۲ در فن کشت‌بافت نسبت بالای اکسین به سیتوکینین باعث ریشه‌زایی می‌شود، بنابراین هورمون مورد سؤال، **سیتوکینین** است که می‌تواند سبب افزایش مدت نگهداری گل‌ها و میوه‌ها نیز شود.

B ۳۷۵ ۱ دقت کنید که اتیلن و آبسیزیک با اینکه هورمون‌های مهاری می‌باشند ولی در **شرایط نامساعد** باعث متابولیسم گیاه مثل سنتز (تولید) پروتئین (مثل کانال‌های انتقال آب که در دهم خواندید) و انتقال یون می‌شوند ولی سایر گزینه‌ها اثر مهاری این هورمون را به درستی برخلاف القاکننده‌های رشد نشان می‌دهند (کلاً هر عمل یک مادهٔ شیمیایی روی یاخته‌ها با تأثیر در پروتئین‌سازی آن‌ها رخ می‌دهد).

B ۳۷۶ ۳ **اتیلن**، هورمونی است که در آسیب‌های بافتی ترشح می‌شود. این هورمون سبب ریزش برگ و میوه می‌شود در حالی که سیتوکینین باعث جوانی میوه‌ها می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. اکسین سبب چیرگی رأسی و ریشه‌زایی در قلمه‌ها می‌شود. | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. سیتوکینین سبب ساقه‌زایی در قلمه‌ها می‌شود که در جوانه جانبی ایجاد می‌شود. از طرفی هر دو قسمت این عبارت در مورد سیتوکینین است و قید **برخلاف** بی‌معنی است. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. جیبرلین میوه‌ها را درشت‌تر می‌کند و **همانند** سیتوکینین سبب افزایش تقسیم یاخته می‌شود.

C ۳۷۷ ۴

نکته هورمون‌های محرک رشد، در شرایط مساعد و هورمون‌های بازدارنده در شرایط **نامساعد**، مقدار **پروتئین‌سازی** گیاه را تنظیم می‌کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. سیتوکینین سبب تحریک تقسیم یاخته‌ای و کاهش سرعت پیر شدن اندام‌ها می‌شود ولی آبسیزیک اسید فاقد نقش تقسیم یاخته است. | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. اتیلن سبب مقاومت به آسیب‌های بافتی و **کاهش مدت نگهداری** میوه و برگ می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. اکسین سبب ریشه‌دار کردن قلمه‌ها می‌شود ولی برخلاف آبسیزیک اسید در خفتگی جوانه‌ها و دانه‌ها اثر ندارد.

B ۳۷۸ ۳ جیبرلین و اکسین سبب طویل شدن دانه‌ها می‌شوند ولی سبب خفتگی دانه‌ها نمی‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. آبسیزیک اسید سبب خفتگی جوانه‌ها و پلاسمولیز یاخته نگهبان در بستن روزنه هوایی می‌شوند. | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. سیتوکینین سبب افزایش تقسیم یاخته‌ای و مدت نگهداری محصولات گیاهی می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. اکسین مانع رشد جوانه جانبی و سبب رشد طولی یاخته‌های گیاهی می‌شود.

B ۳۷۹ ۴ ترکیبی

نکته هر گیاهی در برش عرضی ساقه اولیه خود دارای سه بخش (سامانه) روپوست، زمینه‌ای و هادی می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. سویا از گیاهان تیره پروانه‌واران است که باکتری‌های ریشه آن‌ها (ریزوبیوم) قدرت تثبیت نیتروژن دارند ولی هیچ گیاهی به صورت طبیعی آنزیم تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن ندارد. | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. حداقل می‌دانیم که بذر نوعی گندم در محیط سرد و مرطوب رشد می‌کند. | **گزینهٔ (۳):** نادرست است. داوودی روز کوتاه است و در بهار گل نمی‌دهد.

B ۳۸۰ (۴) هورمون جوانی یعنی سیتوکینین به همراه جیبرلین، سبب افزایش تقسیم یاخته‌ای ساقه می‌شوند ولی تسهیل در برداشتن مکانیکی میوه‌ها مربوط به **اتیلن** با افزایش سرعت رسیده شدن میوه‌ها می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. جیبرلین و اکسین در رشد میوه‌های بی‌دانه و افزایش رشد طولی ساقه مؤثرند. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. اکسین در ریشه‌دار کردن قلمه‌ها و ممانعت در رشد جوانه جانبی مؤثر است. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. آبسیزیک اسید در هر دو مورد نقش دارد.

C ۳۸۱ (۳) ترکیبی

نکته چون گیاهان از یوکاریوت‌ها هستند، نقش عوامل مختلف رشد آن‌ها با اثر بر عمل عوامل رونویسی در تنظیم بیان ژن‌های آن‌ها ایفا می‌شود. *(این سؤال را با رد گزینه هم می‌توانید به‌راحتی پاسخ دهید!!)*

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. **اکسین** هورمون محرک رشدی است که روی رشد جوانه جانبی اثر منفی دارد *(منظور طراح رشد زیاد بوده است)*. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. فقط آبسیزیک اسید و برخلاف **اتیلن** هورمون بازدارنده رشد مؤثر در خفتگی دانه‌ها در محیط خشک می‌باشد ولی هر دو هورمون بازدارنده رشد هستند. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. اکسین برخلاف سیتوکینین، هورمون محرک رشدی برای ایجاد ریشه از یاخته‌های تمایز نیافته می‌باشد و از طرفی این عبارت فقط در مورد سیتوکینین مصداق دارد *(نه جیبرلین و اکسین)*.

B ۳۸۲ (۱) هورمون آبسیزیک اسید برخلاف جیبرلین سبب خفتگی دانه‌ها و جوانه‌ها می‌شود. این هورمون همانند اتیلن *(هورمون ریزش برگ)*، در شرایط نامساعد زیاد می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: درست است. آبسیزیک اسید همانند اتیلن که سبب رسیدن میوه‌ها می‌شود در تنش محیطی زیاد می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: درست است. آبسیزیک اسید همانند اکسین *(هورمون محرک در انعطاف‌پذیری دیواره)* سبب عدم رشد جوانه جانبی گیاه می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: درست است. اتیلن و آبسیزیک اسید در شرایط نامساعد سرعت رشد و سنتز پروتئین‌ها را کنترل می‌کنند.

B ۳۸۳ (۳) **آبسیزیک اسید** هورمونی است که روی رشد جوانه‌ها اثری مخالف جیبرلین دارد که روی رشد گیاه تأثیر منفی دارد *(دقت کنید که تأثیر می‌تواند مثبت یا منفی باشد!)*. گزینه‌های (۱) و (۲) در مورد اتیلن و گزینهٔ (۴) در مورد سیتوکینین می‌باشد.

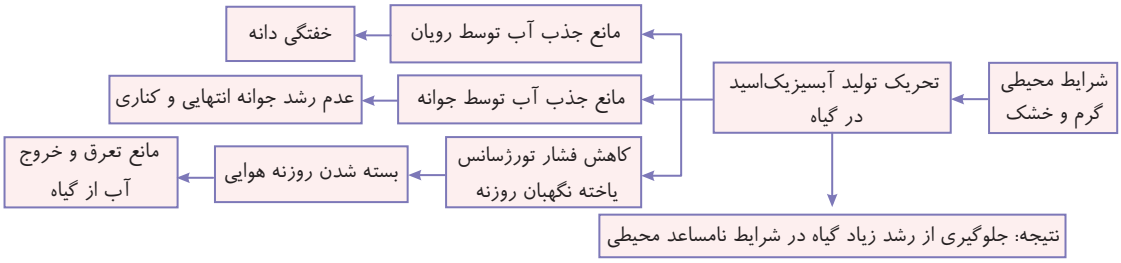
نکته آبسیزیک اسید در محیط خشک زیاد می‌شود نه محیط‌های حاوی آب فراوان و از طرفی در محیط خشک ساخت پروتئین‌های مخصوص انتشار تسهیل شده آب را زیاد می‌کند.

B ۳۸۴ (۲) آبسیزیک اسید در تنظیم آب گیاه در محیط خشک مؤثر است که سبب خفتگی دانه و جوانه نیز می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: قسمت اول در مورد اتیلن و آبسیزیک اسید در مراحل پیری و رسیدگی گیاه است ولی قسمت دوم دربارهٔ **سیتوکینین** یا هورمون جوانی است. | **گزینهٔ (۳)**: قسمت اول در مورد **جیبرلین** و سیتوکینین و قسمت دوم دربارهٔ **اتیلن** است. | **گزینهٔ (۴)**: قسمت اول دربارهٔ آبسیزیک اسید و قسمت دوم دربارهٔ اکسین و جیبرلین است.

B ۳۸۵ (۲) هر دو قسمت در مورد کار **جیبرلین** صحیح است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: قسمت اول دربارهٔ آبسیزیک اسید و قسمت دوم دربارهٔ اکسین و جیبرلین است. | **گزینهٔ (۳)**: تشکیل ساقه از بخش‌های **تمایز نیافته** *(نه تمایز یافته)* کار سیتوکینین است *(یه بار دیگه گزینهٔ (۳) رو بخون!!!)*. | **گزینهٔ (۴)**: قسمت اول دربارهٔ آبسیزیک اسید و قسمت دوم دربارهٔ سیتوکینین است.

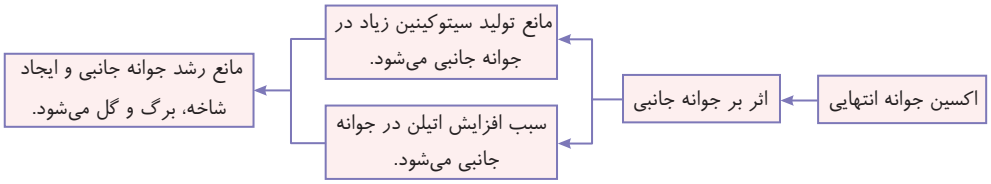


B ۳۸۶ (۲) منظور دو هورمون سیتوکینین و اکسین می‌باشد که اولی سبب تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی و دومی سبب رشد طولی یاخته‌ها می‌شود *(در گزینه‌های دیگر اعمال اتیلن و آبسیزیک اسید وجود دارد)*. البته می‌توان قسمت دوم سؤال را برای اتیلن نیز در نظر گرفت که در مورد آن طراح گزینه‌ای نیاورده است.

B ۳۸۷ (۱) با باز شدن گل‌های آکاسیا، ترکیباتی در محیط پخش می‌شود که سبب فراری دادن مورچه‌ها و عدم حملهٔ آن‌ها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: قرار نیست زنبور به مورچه حمله کنه، قراره زنبور بیاد گرده‌افشانی کنه! *(البته اگر حملهٔ مورچه به زنبور گفته شده بود، درست بود)*. | **گزینه‌های (۳) و (۴)**: مورچه‌ها ماده‌ای در این همزیستی ترشح نمی‌کنند.

A ۳۸۸ (۲) منظور افزایش سیتوکینین و کاهش اکسین در جوانهٔ کناری است که سیتوکینین سبب افزایش تقسیم یاخته می‌شود ولی اکسین در تشکیل میوهٔ درشت و بی‌دانه مؤثر است.



A ۳۸۹ (۱) منظور سؤال هورمون **اتیلن** است که برخلاف سیتوکینین سبب پیر شدن و ریزش برگ و میوه می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: وظیفهٔ سیتوکینین است. | **گزینهٔ (۳)**: اتیلن در ایجاد لایهٔ زایندهٔ جداگر برگ‌ها نقش دارد. | **گزینهٔ (۴)**: وظیفهٔ آبسیزیک اسید، بستن روزنه‌های هوایی در شرایط خشکی است.

A ۳۹۰ (۴) منظور سؤال، تولید **اتیلن** در جوانهٔ کناری است که سبب ایجاد لایهٔ زایندهٔ جداگر در دمبرگ‌ها می‌شود. این هورمون تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را افزایش می‌دهد.

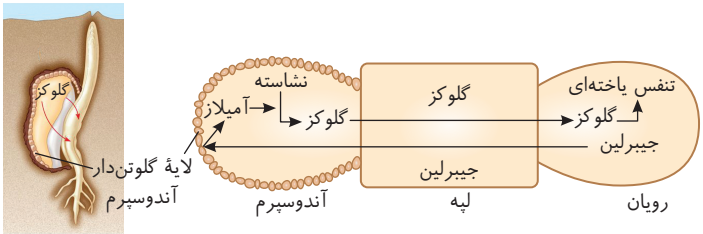
نسبت بالای اتیلن به اکسین در برگ ← ایجاد آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره در قاعده دمبرگ ← جدا کردن دیواره یاخته‌ها در منطقه ریزش برگ در دمبرگ ← از بین رفتن تدریجی دیواره یاخته‌ها در منطقه ریزش ← قطع ارتباط برگ با شاخه

ایجاد لایه محافظ در شاخه در محل قطع برگ برای مقاومت با شرایط محیطی ← چوب‌پنبه‌ای شدن یاخته‌های شاخه در محل قطع شدن برگ در دمبرگ ← بعد از ریزش برگ ← ریزش برگ

تله‌های تستی **گزینه‌های (۱) و (۲):** اتیلن توسط بافت‌های آسیب‌دیده نیز ترشح می‌شود و رسیدن میوه‌های نارس را تسریع می‌بخشد. | **گزینهٔ (۳):** تولید ساقه از بخش تمایز نیافته، ویژگی **سیتوکینین** است.

C ۳۹۱ (۳) هورمون **اکسین** تولید شده در جوانهٔ رأسی به سمت جوانهٔ کناری می‌رود تا تولید هورمون‌های سیتوکینین و اتیلن را در آنجا تحت تأثیر قرار بدهد. این هورمون در تولید ریشه از قلمه‌ها نقش دارد که **قلمه زدن** یکی از شیوه‌های تکثیر رویشی گیاهان است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** قسمت اول در مورد **اکسین** و اثر آن در از بین بردن گیاهان خودروی **دولپه‌ای** است ولی قسمت دوم در مورد **اتیلن** است که از سوخت‌های فسیلی رها می‌شود. | **گزینهٔ (۲):** قسمت اول در مورد **جیبرلین** مترشحه از رویان برای اثر بر خارجی‌ترین لایهٔ آندوسپرم می‌باشد ولی مقدار جیبرلین برخلاف نسبت اکسین به سیتوکینین در رشد ریشه تأثیری ندارد. | **گزینهٔ (۴):** قسمت اول در مورد **آبسیزیک اسید** برای ممانعت از رشد جوانه و دانه است ولی قسمت دوم در مورد نقش **اتیلن** در ترمیم بافت‌ها می‌باشد.



دانه اولیه ← نفوذ آب و اکسیژن ← رشد اولیه دانه ← تولید جیبرلین در رویان دانه در حال رشد ← اثر جیبرلین بر لایه خارجی آندوسپرم یا لایه گلوتن‌دار گندم ← تولید آمیلاز در لایه گلوتن‌دار آندوسپرم دانه

شروع تنفس یاخته‌ای و تجزیه گلوکز در رویان و ایجاد گیاه جدید با رویش دانه‌ها ← انتقال گلوکز از لپه نازک به رویان در حال رشد ← انتقال گلوکز از آندوسپرم به لپه نازک ← تجزیه نشاسته ذخیره‌ای آندوسپرم و تبدیل به گلوکز ← ورود آمیلاز به آندوسپرم

B ۳۹۲ (۳) هورمونی که از جوانه رأسی به جوانهٔ جانبی می‌رود، **اکسین** است. این هورمون می‌تواند در قلمه‌زنی سبب تولید ریشه از ساقه شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** از اکسین‌ها در کشاورزی به عنوان علف (دولپه) کش استفاده می‌شود. اتیلن از سوخت‌های فسیلی آزاد می‌شه (نه اکسین!). | **گزینهٔ (۲):** اکسین و جیبرلین برای تولید میوه‌های بدون دانه به کار می‌روند. آبسیزیک اسید به حفظ آب گیاه کمک می‌کند! | **گزینهٔ (۴):** آبسیزیک اسید مانع رویش دانه و در نتیجه مانع تولید و رها شدن آمیلاز در جوانه‌های غلات می‌شود. اتیلن در بافت‌های آسیب‌دیده افزایش می‌یابد!

هورمون	نوع	محل تولید	نکات و اثر و فعالیت
اکسین‌ها	محرک رشد	جوانه انتهایی نوک ساقه – دانه رست‌ها	۱) افزایش رشد طولی یاخته ← رشد طولی ساقه ۲) سبب خمش نوک ساقه به سمت نور یک‌جانبه می‌شود. ۳) ترکیبات مشابه با اثرات مشابه در گیاهان متفاوت دارند. ۴) تحریک ریشه‌زایی در قلمه‌ها اگر به نسبت سیتوکینین مقدار بیشتری داشته باشد. ۵) رشد تخمدان و ایجاد میوه درشت یا میوه بی‌دانه ۶) عامل نارنجی از مشتقات آن است که سبب از بین بردن گیاهان دولپه‌ای می‌شود. ۷) چیرگی رأسی می‌دهد و مانع رشد جوانه جانبی و ایجاد شاخه، برگ و گل می‌شود. ۸) تولید اتیلن و سیتوکینین را در جوانه جانبی به ترتیب زیاد و کم می‌کند. ۹) در قسمت نور ندیده (سایه) تجمع بیشتری دارد و رشد آن منطقه را زیاد می‌کند.
سیتوکینین‌ها (هورمون جوانی)	محرک رشد	دانه‌ها و جوانه جانبی	۱) تقسیم یاخته را زیاد می‌کند، سبب رشد گیاه می‌شود. ۲) پیر شدن برگ‌ها و ریزش آن‌ها و سایر اندام‌های هوایی را به تأخیر می‌اندازد. ۳) افشانه یا اسپری آن‌ها سبب شادابی گل و گیاه می‌شود. ۴) نسبت بالای آن به اکسین سبب ساقه‌زایی در قلمه‌ها و دانه رست‌ها و محیط کشت‌بافت می‌شود. ۵) بدون وجود رأس ساقه، مقدار زیاد آن در جوانه جانبی به ایجاد گیاهان پر شاخ و برگ کمک می‌کند.
جیبرلین‌ها (هورمون رفع مشکل)	محرک رشد	خارج جیبرلا دانه رست گیاهان رویان دانه‌ها	۱) رشد طولی ساقه با افزایش طول یاخته‌ها و همچنین افزایش تقسیم یاخته‌ها انجام می‌دهند. ۲) سبب رشد تخمدان و میوه شده و ایجاد میوه درشت و بی‌دانه می‌کند. ۳) سبب جوانه‌زنی دانه‌ها می‌شود و ایجاد دانه رست را تسریع می‌کند. ۴) در رویان دانه‌ها ساخته شده و سبب ایجاد آمیلاز از لایه خارجی آندوسپرم گلوتن‌دار دانه می‌شود.
آبسیزیک اسید	بازدارنده رشد	قسمت‌های پیر و رسیده گیاه	سبب مقاومت گیاه در شرایط سخت می‌شود. سبب خفتگی دانه‌ها و جوانه‌ها و بستن روزنه‌های هوایی در شرایط گرم و خشک می‌شود.
اتیلن	بازدارنده رشد	قسمت‌های پیر میوه رسیده	رسیدن میوه نارس – ریزش برگ با ایجاد لایه جداکننده دمبرگ – مؤثر در چیرگی رأسی با زیاد شدن در جوانه جانبی – ریزش میوه رسیده – در زخم‌های بافتی زیاد می‌شود.

پاسخ دوازدهم

فصل اول مولکول‌های اطلاعاتی

A ۳۹۳ (۱) در هر مولکول DNA با n نوکلئوتید:

(۱) $\frac{n}{2}$ عدد باز پورین و $\frac{n}{2}$ عدد باز پیریمیدین وجود دارد.

(۲) حداقل n پیوند هیدروژنی وجود دارد زیرا بین برخی بازها (A و T) دو پیوند و بین برخی (G و C) سه پیوند وجود دارد.

(۳) اگر دنای خطی باشد، $n-2$ پیوند فسفودی‌استر و اگر حلقوی باشد، n پیوند فسفودی‌استر دارد.

(۴) n قند دئوکسی‌ریبوز وجود دارد زیرا هر نوکلئوتید DNA دارای یک مولکول قند پنج‌کربنی دئوکسی‌ریبوز است.

پس به ترتیب از زیاد به کم: ۲>۳>۴>۱

B ۳۹۴ (۴) باکتری‌ها فاقد ریزلوله و ریزرشته می‌باشند و دوک تقسیم تشکیل نمی‌دهند چون تکثیر آن‌ها به روش ساده تقسیم دوتایی است. *(اگر نمی‌دانستید، می‌شد با رد گزینه‌ها هم به این پاسخ و درستی این گزینه برسید!)*

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در آزمایش گریفیت با انتقال ژن، تولید پوشینه ثابت شد. | **گزینهٔ (۲):** در مورد DNA **اصلی** باکتری‌ها صادق می‌شود. | **گزینهٔ (۳):** در مورد عمل ژن‌ها در دیسک‌ها در باکتری‌ها صحیح می‌باشد *(مثل مقاوم شدن به آنتی‌بیوتیک)*.

B ۳۹۵ (۴) همان‌طور که می‌دانید چون مولکول اولیه را دارای ۲ رشتهٔ رادیواکتیو در نظر می‌گیریم و با توجه به اینکه قطعاً بعد از ۳ نسل می‌توان ۸ مولکول دید. در روش نیمه‌حفاظتی، ۶ مولکول آن هر دو رشته‌اش معمولی است و ۲ مولکول دارای یک رشتهٔ معمولی و یک رشتهٔ رادیواکتیو است که در گزینهٔ (۴) صحیح است.

C ۳۹۶ (۱) سؤال در مورد آنزیم **سلولاز** می‌باشد و در سؤال به کلمهٔ «**فقط**» دقت کنید. *(فقط عبارت دوم صحیح است.)*

تله‌های تستی عبارت اول: نادرست است. سلولاز اغلب توسط میکروب‌هایی مثل باکتری‌ها که فاقد هسته هستند ایجاد می‌شوند *(اغلب جانوران توانایی تولید سلولاز ندارند)*. | عبارت دوم: درست است. سلولاز سبب هیدرولیز سلولز می‌شود که سلولز رشته‌ای بدون انشعاب می‌باشد. | عبارت سوم: نادرست است. آنزیم‌ها از جمله سلولاز علاوه بر pH به **دمای بالا** نیز حساس هستند. | عبارت چهارم: نادرست است. سلولاز هیدرولیز می‌کند و آب **مصرف** می‌کند *(نه ستز آب رهی!)*.

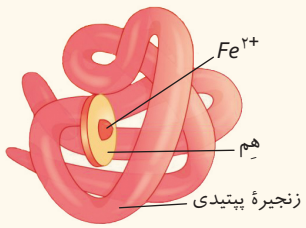
B ۳۹۷ (۲) **ترکیبی** اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، **میوگلوبین** بود. این پروتئین دارای یک زنجیرهٔ پلی‌پپتید بوده (نادرستی گزینهٔ (۳)) و ساختار نهایی آن در ساختار سوم پروتئین‌ها تکمیل می‌شود. میوگلوبین فقط توانایی ذخیرهٔ **اکسیژن** در ماهیچه‌ها دارد *(نه هر نوع گاز تنفسی)* (نادرستی گزینهٔ (۴)). در ساختار نهایی این پروتئین پیوندهای اشتراکی *(پپتیدی و غیرپپتیدی)*، هیدروژنی و یونی در برهم‌کنش آب‌گریز نقش دارد که به آن ثبات می‌دهد *(طراح پیوند اشتراکی مختلف را دو نوع در نظر گرفته است)* (نادرستی گزینهٔ (۱)). تغییر در هر آمینواسید آن، می‌تواند سبب تغییر در ساختار اول و هر ساختار دیگر آن شود (درستی گزینهٔ (۲)).

نکته

(۱) هموگلوبین دارای چهار گروه هم بوده که هر گروه هِم، یک **آهن** دارد، انتقال بیشترین مقدار اکسیژن خون و مقداری نیز کربن دی‌اکسید خون را نیز دارد. این مولکول در بخش هماتوکریتی *(خون بصر)* خون قرار دارد!

(۲) پروتئین میوگلوبین دارای یک رشتهٔ پلی‌پپتید بوده و نهایتاً ساختار سوم دارد. میوگلوبین در یاختهٔ ماهیچه‌ای قرار دارد و **یک** گروه هم، **یک** رشتهٔ پلی‌پپتیدی دارد و **یک** Fe^{2+} را به همراه **اکسیژن** ذخیره می‌کند.

(۳) دقت کنید که هموگلوبین درون خون و گویچهٔ قرمز یعنی درون بافت پیوندی است ولی میوگلوبین درون بافت ماهیچه‌ای می‌باشد.



B ۳۹۸ (۳) در یوکاریوت‌ها، دنای اصلی به صورت **خطی** در هسته قرار دارد و به غشای آن متصل نمی‌باشد. این دناهای خطی دارای ترکیبات متفاوت هیدروکسیل (OH) و گروه فسفات در دو انتهای هر رشتهٔ خود می‌باشند. *(دقت کنید که دو انتهای دنای خطی مشابه است ولی دو انتهای هر رشتهٔ آن متفاوت است.)*

تله‌های تستی **گزینه‌های (۱) و (۴):** پروکاریوت‌ها دارای دنای متصل به غشای یاخته می‌باشند که فاقد پروتئین هیستون بوده و در هر نوکلئوتید یا واحد ساختاری آن پیوند فسفودی‌استر وجود ندارد. *(پیوند فسفودی‌استر، بین دو نوکلئوتید مجاور قرار گرفته است ولی در هر نوکلئوتید یک پیوند قند فسفات یا فسفواستر وجود دارد.)* | **گزینهٔ (۲):** در یوکاریوت‌ها برخلاف اغلب پروکاریوت‌ها، تعداد نقاط آغاز همانندسازی متعدد می‌باشد.

B ۳۹۹ ؟ از نظر من این سؤال متأسفانه دو جواب صحیح (گزینه‌های (۱) و (۴)) داشت!. در یوکاریوت‌ها، دنا به غشای یاخته متصل نیست و دارای جایگاه‌های آغاز همانندسازی و رونویسی متعددی می‌باشند (درستی گزینهٔ (۱)). از طرفی در این جانداران، هلیکاز *(برای همانندسازی)* و رنابسپاراز *(برای رونویسی)* مسئول باز کردن دو رشتهٔ دنا از هم می‌باشند که رنابسپاراز قادر به قراردهی نوکلئوتید مکمل در روبه‌روی الگوی خود می‌باشد ولی طراح محترم آن را فراموش کرده است و فقط به هلیکاز فکر کرده است!! (درستی گزینهٔ (۴)). البته در مورد تعداد نقاط شروع همانندسازی در دنای راکیزه و دیسه‌ها نمی‌توان با قاطعیت نظر داد.

در پروکاریوت‌ها که دنای اصلی به غشای یاخته متصل است یا هر جاندار دیگری، واحدهای سازنده یا نوکلئوتیدهای مجاور با هم پیوند فسفودی‌استر دارند *(نه در هر واحد سازنده!)* (نادرستی گزینهٔ (۲)). در مورد گزینهٔ (۳) **دقت کنید که نوکلئوتید جدید پس از قرارگیری روبه‌روی الگوی خود، دو فسفات را از دست می‌دهد** *(نه اینکه از رشته در حال ساخت دو فسفات کاسته شود)*.

A ۴۰۰ (۳) میوگلوبین، اولین پروتئینی بود که ساختار آن شناسایی شد. این پروتئین دارای **یک** رشتهٔ پلی‌پپتید می‌باشد (نادرستی گزینهٔ (۳)) که در بخش‌هایی از آن پیوند هیدروژنی، یونی با ساختارهای متنوع اول تا سوم وجود دارد. تغییر در هر آمینواسید آن، **می‌تواند** *(نه همواره!)* سبب تغییر در ساختارهای مختلف و عملکرد آن شود.

A ۴۰۱ (۳) آنزیم‌ها در بدن با کاهش انرژی فعال‌سازی، واکنش‌های انجام**شدنی** را سرعت می‌بخشند. *(راستی آنزیم می‌تواند از جنس پروتئین یا رنا باشد.)*

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در مورد نقش آنزیمی پمپ سدیم پتاسیم برای تجزیهٔ ATP و استفاده از انرژی آن برای عمل انتقال فعال صحیح است. | **گزینهٔ (۲)**: در مورد عمل بسپارازی و ویرایش توسط دنابسپاراز صحیح است. | **گزینهٔ (۴)**: در مورد استفاده از مواد معدنی یا مواد آلی کوآنزیمی صحیح است.

B ۴۰۲ (۳) دنا و مخصوصاً رنای پیک، حامل اطلاعات وراثتی می‌باشند که در هسته، راکیزه و پلاست‌ها وجود دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. دنای میتوکندری و پلاست‌ها حلقوی است و دو سر متفاوت ندارند. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. رنا، همانندسازی ندارد. | **گزینهٔ (۳)**: درست است. دنا و رنا از واحدهای سه‌بخشی به نام نوکلئوتید به وجود آمده‌اند که توسط پیوند فسفودی‌استر به هم متصلند. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. رنا جایگاه همانندسازی ندارد.

C ۴۰۳ (۴) **تکنیکی** سؤال در مورد **پروتئین میوگلوبین** می‌باشد که در ساختار **دوم** آن با تاخوردن اولیه مولکول، بین گروه $\overset{O}{\overset{\|}{C}}$ و NH برخی آمینواسیدهای نزدیک شده آن پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: بخش آهن‌دار هِم، قسمت غیرپروتئینی است و مربوط به بخش آلی یا پپتیدی نمی‌باشد. | **گزینهٔ (۲)**: میوگلوبین فقط یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی دارد. | **گزینهٔ (۴)**: در ساختار دوم و سوم پروتئین‌ها، فقط برخی آمینواسیدها با هم پیوند هیدروژنی دارند.

ویژگی / ساختار پروتئین	تعداد رشته	نام دیگر	پیوند جدید	گروه ایجادکنندهٔ این ساختار	نکته
اول	یک	توالی آمینواسیدها	اشتراکی پپتیدی	آمین و کربوکسیل	همهٔ سطوح دیگر به آن بستگی دارد.
دوم	یک	الگوهایی از پیوند هیدروژنی	هیدروژنی	آمین و کربوکسیل	**دو نوع معروف** صفحه و مارپیچ با اولین تاخوردگی‌ها دارد.
سوم	یک	تاخورده متصل به هم	یونی - اشتراکی - هیدروژنی	گروه‌های R	ثبات نسبی و فعالیت دارد.
چهارم	بیش از یک	آرایش زیرواحدها	بین زیرواحدها	-	در برخی پروتئین‌ها وجود دارد.

B ۴۰۴ (۱) فقط مورد (ج) صحیح است. مولکول حامل اطلاعات وراثتی را اغلب باید رنای پیک بدانیم گرچه می‌توان این ویژگی را به دنا نیز نسبت داد.

تله‌های تستی **الف** نادرست است. رنا جایگاه همانندسازی ندارد. | **ب** نادرست است. رنا همانندسازی ندارد. | **ج** درست است. رنا، انشعاب ندارد و از نوکلئوتیدهای سه بخشی از قند، باز آلی و فسفات تشکیل شده است. | **د** نادرست است. رنا همانندسازی ندارد.

C ۴۰۵ (۳) **تکنیکی** این سؤال کنکور ۹۹ را خود طراح معتقد به گزینهٔ (۴) بود ولی به نظر من صددرصد حرف اشتباهی زده است! ابتدا دقت کنید که هیچ یاخته‌ای از برگ تقسیم میوز ندارد، پس سؤال در مورد میتوز و تقسیم سیتوپلاسم است.

با توجه به شکل تقسیم سیتوپلاسم در گیاهان که در کتاب یازدهم داشته‌اید، شروع ایجاد صفحه بین‌یاخته‌ای و ریزکیسه‌های آن در مرحله **آنافاز** می‌باشد که رشته‌های دوک به کروماتیدهای تک‌کروماتیدی در قطبین یاخته متصل شده‌اند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: ایجاد پوشش هسته‌ای طی میتوز در اطراف همهٔ کروموزوم‌های دو مجموعه کروموزومی هر قطب یاخته صورت می‌گیرد که این عمل در تلوفاز انجام می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: باز شدن فام‌تن‌ها در مرحلهٔ تلوفاز می‌باشد ولی سؤال در مورد شروع فرایند ساخت صفحهٔ یاخته‌ای در آنافاز است. | **گزینهٔ (۴)**: قرارگیری فام‌تن در وسط یاخته در مرحلهٔ **متافاز** است که دقت کنید یاخته دیپلوئید در متافاز میتوز، کروموزوم‌های غیرهم‌ساخت و هم‌ساخت آن در وسط قرار می‌گیرند. *(از هیچ جای کتاب نمی‌توان تصور کرد که مقدمات لازم برای تقسیم سیتوپلاسم در متافاز شروع به تولید می‌کنند.)*

B ۴۰۶ (۳) موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی **الف** درست است. در مورد عمل بسپارازی و ویرایشی دنابسپاراز صحیح است. | **ب** درست است. در مورد عمل تجزیهٔ ATP توسط نقش آنزیمی پمپ سدیم پتاسیم صحیح است که از این انرژی در انتقال فعال یون‌ها استفاده می‌کند. | **ج** درست است. برخی آنزیم‌ها می‌توانند با اتصال به مواد آلی *(کوآنزیم)* یا معدنی، فعالیت خود را سریع‌تر کنند. | **د** نادرست است. آنزیم‌ها واکنش‌های اختصاصی و انجام**شدنی** را سرعت می‌بخشند *(نه انجام‌نشدنی!)*.

C ۴۰۷ (۱) **تکنیکی** فقط مورد (ب) صحیح است. *(نوکلئوتیدهای بدن هر فرد می‌تواند به صورت آزاد سه‌فسفاته، برخی دوفسفاته (مثل ADP) و برخی نیز درون رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی به صورت تک‌فسفاته باشد.)*

تله‌های تستی **الف** نادرست است. در سؤال به قید «**هر**» دقت کنید. برخی نوکلئوتیدها قند ریبوز و برخی قند **دئوکسی**ریبوز دارند. | **ب** درست است. در هر نوکلئوتید یک یا دو یا سه گروه فسفات در نهایت همواره با یک پیوند اشتراکی به کربنی از پنتوز متصل است. | **ج** نادرست است. نوکلئوتیدهای آزاد درون یاخته در رشته و اتصال به نوکلئوتید دیگر قرار ندارند *(برخی هم مثل ATP برای انرژی‌زایی است)*. | **د** نادرست است. این عبارت فقط در مورد ATP انرژی‌زا با قند ریبوز صحیح است.

C ۴۰۸ (۲) موارد (الف) و (ج) صحیح می‌باشند. *(به **یوکاریوت** در سؤال دقت کنید!)*

تله‌های تستی **الف** درست است. دنابسپاراز طی ویرایش مانع عمل جهش می‌شود. از طرفی طی فعالیت بسپارازی، نوکلئوتیدهای یک‌فسفاته شده را به رشتهٔ در حال ساخت با پیوند فسفودی‌استر اضافه می‌کند. | **ب** نادرست است. قسمت اول قبل از شروع همانندسازی است ولی قسمت دوم کار هلیکاز در شروع همانندسازی است. | **ج** درست است. هر آنزیمی طی فعالیت خود انرژی فعال‌سازی واکنش را کم می‌کند. | **د** نادرست است. پیوند هیدروژنی خودبه‌خود و بدون نیاز به آنزیم ایجاد می‌شود. از طرفی در دوراهی همانندسازی هم هلیکاز و هم دنابسپاراز و هم آنزیم‌های دیگر وجود دارند.

۴۰۹ (۴) ترکیبی در تمام نوکلئوتیدهای موجود در بدن انسان، می‌توان یک یا چند گروه فسفات متصل به قند را مشاهده کرد. (به کلمهٔ «یا» در گزینهٔ داده شده خوب دقت کنید.)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** دقت کنید هر نوکلئوتیدی قند ریبوز ندارد. برخی نوکلئوتیدها مثل نوکلئوتیدهای موجود در دنا دارای قند دئوکسی‌ریبوز می‌باشند.

نکته جرم مولکولی دئوکسی‌ریبوز از ریبوز کمتر است زیرا یک اکسیژن کمتر دارد.

گزینهٔ (۲): هر نوکلئوتیدی در ساختار نوکلئیک اسیدها قرار نمی‌گیرد. مثلاً $ATP - ADP - NADH - NAD - FAD - FADH_2 - NADPH - NADP$ این نوکلئوتیدها به صورت **آزاد** در یاخته وجود دارند. | **گزینهٔ (۳):** این مورد تنها در رابطه با ATP صحیح است. مولکول‌های نوکلئوتیدی مختلف در جاهای مختلفی می‌توانند تولید شوند.

۴۱۰ (۲) ترکیبی موارد (الف) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف) درست است. این مورد ویژگی تمام آنزیم‌هاست. آنزیم‌ها، **همگی** انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهند. | ب) نادرست است. دقت کنید در دوراهی همانندسازی، آنزیم‌های متعددی مثل هلیکاز، دنابسپاراز و ... وجود دارد. | ج) نادرست است. دقت کنید هلیکاز، دو رشته دنا را از هم جدا می‌کند اما جدا شدن هیستون‌ها و باز شدن پیچ‌وتاب فامینه را مولکول‌ها و آنزیم‌های دیگری قبل از شروع همانندسازی انجام می‌دهند. | د) درست است. دنابسپاراز به دلیل خاصیت نوکلئازی که دارد، از وقوع جهش در دنا ممانعت کرده و همچنین به خاطر دارید که همهٔ نوکلئوتیدها در دنا تک‌فسفاته هستند و باید به صورت تک‌فسفاته به رشته در حال ساخت اضافه شوند!

نکته دنابسپاراز مهم‌ترین (نه تنها!) آنزیمی است که سبب ساخت رشته دنای جدید می‌شود.

فصل دوم جریان اطلاعات در یاخته

۴۱۱ (۴) پروتئین تنظیمی مهارکننده برخلاف فعال‌کننده، سبب خاموشی ژن‌ها می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** فقط برخی از ژن‌ها (نه همهٔ آن‌ها) در هر یاخته بیان می‌شوند، چون پشه جانداری تمایزیافته است. | **گزینهٔ (۲):** توالی افزاینده جزئی از توالی تنظیمی است که توالی تنظیمی نیز هیچ‌گاه رونویسی نمی‌شود. | **گزینهٔ (۴):** تفاوت در یاخته‌های پیکری گندم به علت تفاوت **در بیان ژن آن‌ها** است.

۴۱۲ (۳) منظور سؤال قند دی‌ساکاریدی **لاکتوز** می‌باشد که ماهیت هیدرات کربنی دارد و وجود آن سبب روشن شدن ژن‌ها می‌شود.

۴۱۳ (۲) ابتدا توجه کنید که در تست، **مکمل** رشتهٔ رونویسی شونده (رشتهٔ رمزگذار) داده شده است. الگوی رونویسی در این DNA، به صورت $CAT-TTT-ACT$ می‌باشد و $mRNA$ رونویسی شده از روی آن به صورت $GUA-AAA-UGA$ است و با توجه به اینکه $tRNA$ روبه‌روی رمزه‌های قابل ترجمه (AAA و GUA) آمینواسید می‌آورد، پادرمزه‌ها از چپ به راست به صورت UUU و CAU خواهند بود. (روبه‌روی رمزهٔ UGA، پادرمزه قرار نمی‌گیرد.)

۴۱۴ (۲) در طی ترجمه، پس از تشکیل هر پیوند پپتیدی، با هر حرکت رناتن، رمزه جدیدی وارد جایگاه A می‌شود. در این حالت **پلی‌پپتید** ساخته شده به جایگاه P می‌رود (نادرستی گزینهٔ (۳)). سپس پادرمزه و $tRNA$ قبلی از جایگاه E خارج می‌شوند (درستی گزینهٔ (۲)). در مورد گزینهٔ (۱) دقت کنید که رمزه جدید وارد شده به A، اگر نوعی رمزه پایان باشد، دیگر پذیرای $tRNA$ حاوی آمینواسید نمی‌شود (نادرستی گزینهٔ (۱)). در مورد گزینهٔ (۴) باید خیلی حواستون جمع باشه چون که همواره با حرکت رناتن **تعدادی** آمینواسید وارد جایگاه P می‌شود (نه فقط یک آمینواسید، یعنی حداقل دو آمینواسید با هر حرکت رناتن از A وارد P می‌شود).

۴۱۵ (۴) در مورد این تست اول گزینهٔ (۳) را حذف کنید چون روبه‌روی رمزه UGA که آمینواسید قرار نمی‌گیرد. ولی همان‌طور که می‌دانید گزینه‌های (۱) و (۲) در جایگاه A و گزینهٔ (۴) در جایگاه P در آخر ترجمه صورت می‌گیرند.

۴۱۶ (۱) وقتی جهش در اپراتور صورت گیرد، ممکن است پروتئین تنظیمی مهارکننده به آن نپیوندد (این عمل در اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز و شروع رونویسی اختلال ایجاد نمی‌کند). در گزینه‌های (۳) و (۴) دقت داشته باشید که عمل مهارکننده در اتصال به اپراتور مهم است و جهش می‌تواند جایگاه اتصال لاکتوز را به گونه‌ای تغییر دهد که دیگر پذیرای لاکتوز نباشد و یا شکل و تمایل محل اتصال به اپراتور را تغییر دهد و در مورد گزینهٔ (۲) هم دقت کنید که پروکاریوت، عامل رونویسی ندارد.

۴۱۷ (۴) مگس سرکه، جانور و نوعی یوکاریوت است. همان‌طور که می‌دانید مراحل بیان ژن یوکاریوت‌ها از قبل رونویسی در هسته آغاز شده و مهم‌ترین مرحلهٔ آن یعنی رونویسی نیز در هسته صورت می‌گیرد. البته مراحل تنظیم بیان ژن، پس از ترجمه در سیتوپلاسم نیز ادامه دارد (نادرستی گزینهٔ (۱)). یوکاریوت‌ها توالی‌های چندژنی مجاور هم ندارند (نادرستی گزینهٔ (۲)). قطعاً می‌دانید که در یوکاریوت‌ها، ۳ نوع رنابسپاراز وجود دارد (نادرستی گزینهٔ (۳)). ولی در رونویسی آن‌ها علاوه بر راه‌انداز، توالی‌های **افزاینده** هم نقش دارد (درستی گزینهٔ (۴)).

۴۱۸ (۳) وقتی لاکتوز در محیط نیست پس سیستم ژنی تجزیهٔ لاکتوز خاموش است و رونویسی از آن انجام نمی‌شود (نادرستی گزینهٔ (۱)) و با اتصال مهارکننده به اپراتور تجزیهٔ لاکتوز هم صورت نمی‌گیرد (نادرستی گزینهٔ (۲)) ولی ژن سازنده پروتئین مهارکننده **همواره** در حال ساخت پروتئین مهارکننده می‌باشد و ربطی به خاموش یا روشن بودن سایر ژن‌ها ندارد (درستی گزینهٔ (۳)). عامل رونویسی نیز مخصوص یوکاریوت‌هاست (نادرستی گزینهٔ (۴)).

۴۱۹ (۴) پس از اتصال مهارکننده (پروتئین تنظیمی) به لاکتوز که عامل تنظیمی محیطی است سیستم ژنی روشن و رنابسپاراز با عبور از دنا، نقطهٔ آغاز را شناسایی و رونویسی شروع می‌شود تا یک $mRNA$ ۳ ژنی بسازد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** رنای پیک این سیستم، حاوی سه رونوشت برای سه ژن مجاور هم می‌باشد. | **گزینهٔ (۲):** لاکتوز و مالتوز به دنا وصل نمی‌شوند. | **گزینهٔ (۳):** رنابسپاراز در تنظیم منفی رونویسی، همواره به راه‌انداز متصل می‌شود.

C ۴۲۰ ۲ موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف درست است. در مرحلهٔ اول یا آغاز رونویسی، رنابسپاراز، راه‌انداز را شناسایی کرده و پس از شناسایی نقطهٔ آغاز رونویسی، قطعه کوتاهی از ابتدای RNA را می‌سازد. (دقت کنید که براساس شکل بیان ژن‌های پروکاریوتی، هر رنابسپاراز، خودش بعد از شناسایی راه‌انداز، حرکت می‌کند تا به نقطه آغاز می‌رسد.) | ب درست است. رنابسپاراز در مرحلهٔ طویل شدن رونویسی، هم از جلو پیوندهای هیدروژنی دو رشتهٔ DNA را باز می‌کند و هم از عقب RNA در حال ساخت را از رشتهٔ DNA الگو جدا می‌کند. | ج درست است. بر طبق متن کتاب درسی، در آخر مرحلهٔ دوم یا طویل شدن ترجمه، با آخرین حرکت رناتن، یکی از سه رمزه پایانی در جایگاه A رناتن قرار می‌گیرد. | د نادرست است. ورود tRNA آغازین به رناتن و جفت شدن آن‌ها با رمزه، **قبل از** اتصال زیرواحد بزرگ رناتن به کوچک آن صورت می‌گیرد.

مرحله	شناسایی راه‌انداز	تشکیل RNA با فسفوری‌استر	جدا شدن بخشی از RNA از DNA (باز شدن هیدروژنی)	تجزیه پیوند فسفوری‌استر	تشکیل پیوند هیدروژنی RNA با DNA	تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشته DNA	باز شدن پیوند هیدروژنی دو رشته DNA	تجزیه پیوند بین فسفات‌ها
آغاز	+	+ (کم)	−	−	+	−	+	+
طویل شدن	−	+ + + (زیاد)	+ +	−	+ + +	+ + +	+ + +	+ +
پایان	−	+ (رونوشت جایگاه پایان)	+	−	+	+	+	+

A ۴۲۱ ۱ در پروتئین‌سازی، پس از کامل شدن رناتن، باید tRNA وارد جایگاه A شود و با استقرار آن، رمزهٔ دوم mRNA در جایگاه A، ترجمه شود. دقت کنید که در سؤال اولین عمل را با ذکر کلمه **بلافاصله** خواسته است. بدیهی است که بعد از ترجمهٔ رمزه دوم، باید پیوند پپتیدی و سپس حرکت رناتن اتفاق بیفتد. (گزینهٔ (۳) قبل از اتصال زیرواحد بزرگ به کوچک رناتن رخ می‌دهد و بین سه گزینهٔ دیگر به ترتیب ۱ ← ۲ ← ۴ رخ می‌دهد.)

B ۴۲۲ ۳ ترکیبی در همهٔ پروکاریوت‌ها، ژن‌های مجاور هم در یک سیستم چندژنی (مثل تجزیهٔ لاکتوز و مالتوز)، توسط یک راه‌انداز و یک آنزیم رنابسپاراز رونویسی می‌شوند ولی در ژن‌هایی با توالی تک‌ژنی هم همین نوع آنزیم به رونویسی می‌پردازد و نوع دیگری وجود ندارد (نادرستی گزینهٔ (۲) و درستی گزینهٔ (۳)).

اغلب باکتری‌ها به‌جز DNA حلقوی اصلی تعدادی دیسک دارند (نه همهٔ آن‌ها) (نادرستی گزینهٔ (۱)) و در سیستم‌های چندژنی مثل تجزیهٔ لاکتوز و مالتوز، یک بخش تنظیم‌کننده برای هر سه ژن دارند و پروتئین ویژه هر ژن وجود ندارد.

B ۴۲۳ ۱ ترکیبی سؤال در مورد یاختهٔ **یوکاریوتی** است (چون نقطهٔ وارسی دارد)، پس باید برای شروع رونویسی، رنابسپاراز به مجموعهٔ راه‌انداز و پروتئین عوامل رونویسی هدایت شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: بودن یک نوع آنزیم رنابسپاراز برای ساخت انواع رناها، مخصوص **پروکاریوت**هاست. | **گزینه‌های (۳) و (۴)**: ترجمه فقط از روی **رنای پیک** انجام می‌شود که فقط حاصل عمل رنابسپاراز **۲** می‌باشد.

A ۴۲۴ ۴ ترکیبی **هسته**، مرکز تنظیم ژنتیک در یاخته‌های **یوکاریوت** می‌باشد که برای رونویسی نیاز به **عوامل رونویسی** دارند ولی گزینهٔ (۱) فقط در مورد توالی خاصی برای اتصال به آمینواسید در مولکول tRNA درست است، گزینهٔ (۲) و (۳) به ترتیب در مورد فقط tRNA و mRNA صادق می‌باشد.

B ۴۲۵ ۲ ترکیبی با توجه به این جملهٔ کتاب که در یوکاریوت‌ها آنزیم‌های متعددی در رونویسی وجود دارد که به‌طور کلی رنابسپاراز گفته می‌شود، صحیح است. از طرفی بیان ژن به آنزیم‌های متعددی نیازمند است.

گزینهٔ (۱) در مورد رشتهٔ رمزگذار دنا رد می‌شود (چون رونویسی نمی‌شود). در گزینهٔ (۳)، هستهٔ دیپلوئید اشتباه است چون اسپرماتوسیت ثانویه هاپلوئید، نیز برای ورود به میوز ۲، سانتریول‌های خود را مضاعف می‌کند. گزینهٔ (۴) در مورد ژن‌های rRNA و tRNA ساز رد می‌شود چون پلی‌پپتید فقط از روی رنای پیک تولید می‌شود.

C ۴۲۶ ۲ ترکیبی منظور سؤال یوکاریوت‌های غیرجانوری می‌باشد که سانتریول ندارند ولی رشتهٔ دوک به کمک پروتئین‌های سیتوپلاسمی و غشایی تشکیل می‌دهند. همان‌طور که می‌دانید برخی **رناها**، نقش آنزیمی دارند که در سیتوپلاسم در واکنش‌های متنوعی نقش دارند. این آنزیم‌ها دارای مونوساکارید **ریبوز** در ساختار خود می‌باشند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: مولکول حاصل از رونویسی، با رشته الگوی خود مکمل است و با رشتهٔ رمزگذار به‌جز T و U، توالی مشابهی دارد. | **گزینهٔ (۴)**: یکی از تغییراتی که فقط در mRNAهای یوکاریوت صورت می‌گیرد، حذف رونوشت میانه‌ها و کوتاه شدن طول mRNA طی پیرایش می‌باشد. | **گزینهٔ (۴)**: چلیپایی شدن یا مبادله قطعات بین فام‌تن‌های همتا، فقط مخصوص یاخته‌هایی است که می‌خواهند تقسیم **میوز** انجام دهند.

B ۴۲۷ ۳ این تست از آن دسته سؤالاتی است که با رد گزینه راحت‌تر می‌توانید به آن پاسخ دهید.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. برخی رمزه‌ها از نوع پایان و بی‌معنی هستند و تعیین‌کنندهٔ آمینواسید نمی‌باشند چون رنای ناقل روبه‌روی آن‌ها قرار نمی‌گیرد. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. قورباغه یوکاریوت است و رنابسپاراز ۱، ۲ و ۳ آن مسئول تولید RNAها متفاوت می‌باشد. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. یکی از تغییراتی که در mRNAهای یوکاریوت ممکن است رخ دهد، حذف رونوشت میانه‌ها و کوتاه شدن طول mRNA در هسته می‌باشد (پس در مورد رناهای ناقل و رناتنی صدق نمی‌کند).

خب؛ وقتی مطمئن هستید این سه گزینه نادرست هستند، پس جواب گزینهٔ (۳) می‌باشد. همان‌طور که می‌دانید ژن‌ها برحسب نیاز بدن و تنظیم بیان ژن‌ها به صورت غیرتصادفی و حساب شده رونویسی می‌شوند.

B ۴۲۸ ۲ در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها انتهای هر tRNA (ناقل) همواره توالی مشابه برای اتصال به آمینواسید وجود دارد و تفاوت آن‌ها قطعاً در توالی **پادرمزهٔ** آن‌ها می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: برای ۲۰ نوع آمینواسید، انواع رنای ناقل بیشتری وجود دارد پس آمینواسید که چهار نوع رمزه دارد، به چند نوع رنای ناقل می‌تواند متصل شود. | **گزینهٔ (۳)**: در این یاخته‌ها ممکن است بارها برحسب نیاز یاخته RNA تکراری ساخته شود و به سیتوپلاسم بیاید. | **گزینهٔ (۴)**: به‌طور مثال، رنابسپاراز ۲، مثلاً می‌تواند همه راه‌اندازهای ژن‌های سازندهٔ هر نوع رنای پیک را شناسایی کند.

B **۴۲۹** (۳) با زیاد شدن لاکتوز در محیط باکتری *E.coli*:

الف) مقداری لاکتوز **وارد یاخته** می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۱)). | ب) لاکتوز به پروتئین مهارکننده روی اپراتور متصل شده و آن را تغییر شکل می‌دهد (درستی گزینهٔ (۳)). |
ج) اپراتور از مهارکننده خالی می‌شود تا با رونویسی یک *mRNA* سه ژنی و سپس سه آنزیم برای جذب و تجزیهٔ لاکتوز به **گلوکز و گالاکتوز** صورت بگیرد (نادرستی گزینهٔ (۲)). |
د) پروتئین مهارکننده از روی ژن مخصوص خود دائماً تولید و بیان می‌شود (*نه ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز!*) (نادرستی گزینهٔ (۴)).

B **۴۳۰** (۳) ترکیبی ریزوبیوم نوعی **باکتری** است ولی عامل مالاریا نوعی **یوکاریوت** است. همان‌طور که می‌دانید، پروتئین مهارکننده، ویژهٔ پروکاریوت‌ها می‌باشد و انواع مختلف آن در پروکاریوت‌ها، توالی آمینواسیدی متفاوتی برای اتصال به مواد مختلف دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. بیان چند ژن توسط یک راه‌انداز و یک رنای پیک ویژه **پروکاریوت**هاست (*مثل ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز و مالتوز*). |
گزینهٔ (۲): نادرست است. هر دو مورد سؤال پروکاریوت هستند و قید **برخلاف** نادرست است. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. پارامسی نوعی آغازی یوکاریوتی است که از پروکاریوت‌ها مدت زمان بیشتری برای تنظیم بیان ژن‌ها دارد.

C **۴۳۱** (۴) ترکیبی ژن بخشی است که قطعاً در رونویسی شرکت می‌کند. هر جهش کوچک جانشینی یا تغییر در تعداد، در هر صورت روی رنای محصول اثر می‌گذارد. (*دقت کنید که اگر جهش روی توالی غیر از ژن مانند راه‌انداز یا توالی بین ژنی باشد، روی توالی رنای محصول اثر ندارد.*)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: هر دو جاندار از نوع پروکاریوت هستند و قید **برخلاف** برای مقایسهٔ آن‌ها اشتباه است. | **گزینهٔ (۲)**: هر دو مورد باکتری هستند که هر نوع رنای آن توسط **یک** نوع رنابسپاراز تولید می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: بین راه‌انداز، توالی افزاینده، اپراتور، جایگاه فعال‌کننده و نقطهٔ آغاز رونویسی، همواره تعدادی نوکلئوتید می‌تواند وجود داشته باشد و این ویژگی در هر جانداری صادق است.

C **۴۳۲** (۲) موارد (ج) و (د) عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تستی **الف** نادرست است. خروج دومین *tRNA* از جایگاه *E*، قبل از ورود چهارمین *tRNA* صورت می‌گیرد. | **ب** نادرست است. پیوند پپتیدی همواره بین کربوکسیل آمینواسید قبلی با گروه آمین آمینواسید بعدی (*یعنی گروه کربوکسیل سومین آمینواسید با گروه آمین چهارمین آمینواسید*) ایجاد می‌شود. | **ج** درست است. پس از ورود چهارمین *tRNA* برای ورود پنجمین *tRNA*، سومین جابه‌جایی رخ می‌دهد. | **د** درست است. به دنبال سومین جابه‌جایی، سومین *tRNA* بدون آمینواسید از جایگاه *P* به *E* منتقل می‌شود.

C **۴۳۳** (۲) موارد (الف) و (د) صحیح می‌باشند.

جهش، در اصطلاح زیست‌شناسی به هرگونه تغییر در توالی نوکلئوتیدهای دنا (*DNA*) گفته می‌شود.
جهش می‌تواند روی رونویسی اثر کرده و نوع *RNA* را تغییر دهد که در صورت تغییر در *mRNA*، می‌تواند روی پروتئین نیز اختلال ایجاد کند.

تله‌های تستی **الف** درست است. در صورت جهش در سه ژن سازندهٔ آنزیم‌های مربوط به تجزیه لاکتوز، ممکن است جایگاه فعال محصول آن نیز تغییر کند. | **ب** نادرست است. اصلاً مهارکننده هیچ‌گاه به ژن متصل نمی‌شود که در اثر جهش این اتصال به مشکل بخورد. (*مهارکننده به بخش تنظیمی اپراتور که قبل از ژن (ها) قرار دارد متصل می‌شود.*) | **ج** نادرست است. لاکتوز نوعی قند است و به‌طور مستقیم از روی ژن ساخته نمی‌شود. |
د درست است. برخی جهش‌ها ممکن است با تغییرات اندک در محصول، سبب افزایش فعالیت آن محصول شود و یا ممکن است جهش در بخش تنظیمی مقدار رونویسی یعنی مقدار فعالیت رنابسپاراز را زیاد کند.

B **۴۳۴** (۱) در یوکاریوت‌ها، رنای در حال رونویسی درون **هسته** قرار دارد ولی رناتن **فعال** برای پروتئین‌سازی، درون سیتوپلاسم واقع است. پس هیچ‌گاه نمی‌توان در مورد ژن‌های یوکاریوت هستهٔ آن‌ها، هم‌زمانی رونویسی و ترجمه را مشاهده کرد. در حالی که در پروکاریوت‌ها این عمل هم‌زمانی به دلیل عدم وجود غشای هسته صورت می‌گیرد.

نکته قابل توجه داشته باشید که براساس این تست وقتی در تست کنکور در مورد یوکاریوت صحبت می‌کند، نباید به ژن‌های راکیزه و پلاست توجه کنید!

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: همواره پروتئین‌سازی از انتهای آمینی و با آمینواسید **متیونین** به سمت انتهای کربوکسیل رشتهٔ پلی‌پپتیدی صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۴)**: در هر ژن، یک رشتهٔ آن به عنوان الگوی رونویسی به کار می‌رود که ممکن است در ژن کناری، رشتهٔ دیگر دنا به عنوان الگو باشد. | **گزینهٔ (۴)**: در یوکاریوت‌ها، تغییرات رنا در حین رونویسی یا پس از آن رخ می‌دهد.

B **۴۳۵** (۴) سیستم ژن‌های تجزیه‌کنندهٔ مالتوز در باکتری اشرشیاکلای به صورت تنظیم **مثبت** رونویسی بوده تا در صورت کمبود گلوکز، باکتری بتواند با تجزیهٔ مالتوز، نیاز خود را برطرف کند. در این ژن‌ها، برای بیان شدن، ابتدا پروتئین‌های متنوع فعال‌کننده به جایگاه اتصال خود به توالی قبل از راه‌انداز متصل می‌شوند و سپس به اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز کمک می‌کنند. در حقیقت مالتوز با اتصال به فعال‌کننده، سبب چسبیدن فعال‌کننده به جایگاه اتصال خود در دنا شده و سپس به اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز و حرکت آن به سمت نقطهٔ شروع رونویسی کمک می‌کند. در این سؤال، عوامل رونویسی (*که مخصوص یوکاریوت‌هاست*) (گزینهٔ (۱))، مهارکننده (*که مربوط به ژن‌های تجزیهٔ مالتوز نیست*) (گزینهٔ (۲)) و سنتز مالتوز (*به جای تجزیهٔ آن!*) (گزینهٔ (۳)) در مورد آن‌ها نادرست است.

C **۴۳۶** (۱) ترکیبی فقط عبارت (د) صحیح است.

برحسب متن کتاب دوازدهم در فصل ۶، بخش عمدهٔ فتوسنتز را گیاهان انجام نمی‌دهند، بلکه باکتری‌ها (*پروکاریوت‌ها*) و گروهی از آغازیان (*یوکاریوت‌ها*) انجام می‌دهند که در محیط **خشکی و آبی** زندگی می‌کنند. **پس منظور سؤال هم پروکاریوت و هم یوکاریوت است.** (*به قید همه در متن سؤال دقت کنید!*)

تله‌های تستی **الف** نادرست است. شروع ترجمه قبل از پایان رونویسی، ویژهٔ **پروکاریوت**هاست (*لطفاً به راکیزه و دیسک‌ها کاری نداشته باشید!*). |
ب نادرست است. محصول اولیهٔ رونویسی، می‌تواند از هر سه نوع *RNA* باشد (*نه فقط رنای پیک!*). | **ج** نادرست است. عوامل رونویسی، فقط ویژهٔ تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌هاست. | **د** درست است. در همهٔ جانداران، می‌توان فرایند ترجمه از روی یک *mRNA* را به صورت هم‌زمان توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها مشاهده کرد.

C ۴۳۷ (۳) در هر جانداری، فقط رنای **ناقل** به آمینواسیدها متصل است و در هر جاندار، توسط یک رنابسپاراز رونویسی شده است (*دقت کنید که در این گزینه یک رنابسپاراز منظور بوده است نه یک نوع!*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. در پروکاریوت و در برخی موارد مثل ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز و مالتوز، یک رنای پیک، از روی **سه ژن** ساخته می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. *mRNA*های یوکاریوت که رمزه دارند، می‌توانند در هسته یا سیتوپلاسم تغییر کنند ولی حذف رونوشت میانه در هسته صورت می‌گیرد. از طرفی **پروکاریوت‌ها**، هسته ندارند (*به قید همه در این تست دقت کنید!*). | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. هر نوع رنایی می‌تواند باز آلی مشابه رشتهٔ رمزگذار و مکمل رشتهٔ الگوی خود داشته باشد و حتماً این نکته نباید مربوط به *mRNA* باشد که رمزه دارد.

B ۴۳۸ (۴) در هر جانداری، ژن‌های متفاوتی روی یک دنا قرار گرفته‌اند، ولی هرکدام می‌توانند از یک رشتهٔ خاص دنا رونویسی انجام دهند. مثلاً در شکل زیر، رشته الگوی دو ژن ۱ و ۲، متفاوت است.

رنای درحال رونویسی

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: تغییرات رناها می‌توانند در حین رونویسی یا پس از آن انجام شوند (*قید فقط، کار را خراب کرده!*). | **گزینهٔ (۲)**: ترجمه از رمزهٔ آغاز صورت می‌گیرد که قطعاً زودتر نیز رونویسی شده است (*چون ممکن است هنوز رونویسی تمام نشده، رناتن بخواهد ترجمه را شروع کند، پس باید رمزهٔ آغاز زودتر رونویسی شده باشد*). | **گزینهٔ (۴)**: اولین آمینواسید ترجمه شونده، همواره متیونین از روی رمزه *AUG* می‌باشد که در انتهای **آمینی** هر رشتهٔ پلی‌پپتید قرار گرفته است و توسط گروه کربوکسیل خود در پیوند پپتیدی شرکت می‌کند.

A ۴۳۹ (۳) در تنظیم **مثبت** رونویسی پروکاریوت‌ها، پروتئین‌های فعال‌کننده با اتصال به مالتوز و جایگاه اتصال خود روی ژن، سبب متصل شدن رنابسپاراز به راه‌انداز شده و در پی آن می‌تواند به کمک راه‌انداز، نقطهٔ شروع رونویسی را پیدا کند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در تنظیم مثبت، اتصال مالتوز به فعال‌کننده سبب شروع واکنش می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: در این مثال، باکتری در پی **تجزیهٔ** مالتوز است (*نه ستنز*). | **گزینهٔ (۴)**: عوامل رونویسی ویژهٔ یوکاریوت‌هاست.

B ۴۴۰ (۴) در این ژن‌ها، لاکتوز محرک فعالیت رنابسپاراز به‌طور غیرمستقیم است چون مسیر عبور آن را از روی اپراتور خالی می‌کند. همان‌طور که می‌دانید لاکتوز نوعی دی‌ساکارید است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: با توجه به متن کتاب درسی، مهارکننده همواره به اپراتور تمایل دارد و این لاکتوز است که با اتصال به مهارکننده، در آن **تغییر شکل** می‌دهد و سبب جدایی مهارکننده از اپراتور می‌شود ولی طراح کنکور این موضوع را تمایل بیشتر مهارکننده به لاکتوز دانسته است که عجیب است!. | **گزینهٔ (۲)**: شناسایی راه‌انداز توسط پروتئین ویژه، مخصوص یوکاریوت‌ها و ژن‌های تجزیهٔ مالتوز است. | **گزینهٔ (۴)**: ژن‌های تجزیهٔ لاکتوز، به پروتئین فعال‌کننده نیازی ندارند. (*خیلی دقت کنید، هر سال از این مباحث سؤال طرح می‌شود!*)

B ۴۴۱ (۱) ترکیبی همواره در ترجمه، پس از تشکیل هر پیوند پپتیدی، رناتن رنای پیک به اندازهٔ یک رمزه جلو می‌رود و رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه *P* برای خروج از رناتن به جایگاه *E* می‌رود و بعد از آن است که رنای ناقل آمینواسید «چهارم» وارد رناتن می‌شود. (*البته یادتون باشه که آخرین رنای ناقل از P رناتن خارج می‌شود و به E وارد نمی‌شود.*)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: دومین پیوند پپتیدی در حالتی ایجاد می‌شود که رنای ناقل سوم در رناتن است (*نه دوم!*). | **گزینهٔ (۴)**: جدایی آمینواسید از رنای ناقل، فقط در جایگاه *P* رخ می‌دهد. | **گزینهٔ (۴)**: وقتی دومین پیوند پپتیدی تشکیل شده است، یعنی رشتهٔ پلی‌پپتید حاوی سه آمینواسید است. در این حالت، با حرکت رناتن، چهارمین آمینواسید برای ترجمه وارد رناتن می‌شود.

B ۴۴۲ (۱) ترکیبی به‌جز آخرین *tRNA* که از جایگاه *P* در مرحلهٔ پایان ترجمه خارج می‌شود، سایر *tRNA*ها از جایگاه *E* و در مرحلهٔ **طویل شدن** خارج می‌شوند. پس منظور سؤال مرحلهٔ طویل شدن می‌باشد که طی آن باید *tRNA*یی که وارد هر جایگاه *P* می‌شود از ۲ عدد تا تعداد زیادی آمینواسید داشته باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: جدا شدن آمینواسید از *tRNA*، فقط در جایگاه *P* رخ می‌دهد. | **گزینهٔ (۳)**: در صورتی که رمزهٔ پایانی وارد جایگاه *A* در انتهای مرحلهٔ طویل شدن بشود، رنای ناقل وارد جایگاه *A* نمی‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: پیوند پپتیدی همواره فقط در جایگاه *A* تشکیل می‌شود.

B ۴۴۳ (۳) موارد (الف)، (ج) و (د)، دربارهٔ مراحل تنظیم بیان ژن قبل از رونویسی می‌باشند. (*البته پاسخ این تست نیز از اختلافات مهم بین اساتید زیست‌شناسی کشور است.*)

تله‌های تستی (الف) درست است. با فشردگی دنا، میزان دسترسی رنابسپاراز به دنا (*و بالعکس*) برای رونویسی کم می‌شود. | (ب) نادرست است. اتصال رنای کوچک به رنای پیک مربوط به **پس** از رونویسی می‌باشد. | (ج) درست است. تغییر در فشردگی نوکلئوزوم‌ها و کروماتین‌ها نمونه‌ای از تنظیم بیان ژن **قبل** از رونویسی و ویژهٔ یوکاریوت‌ها می‌باشد. | (د) درست است. خمیدگی ایجاد شده در دنا بین راه‌انداز و توالی افزاینده مرحلهٔ اول از تنظیم بیان در مرحلهٔ رونویسی می‌باشد ولی احتمالاً طراح مدنظرش **هر نوع خمیدگی** بوده است و بدون توجه به کتاب درسی این عبارت را درست گرفته است (*یا خمیدگی مولکول دنا قبل رونویسی یا همان فشردگی بیشتر مدنظرش بوده است*).

C ۴۴۴ (۱) فقط مورد (د) می‌تواند صحیح باشد.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. *tRNA* **آغازگر** با آمینواسید متیونین اولی، ابتدا وارد **جایگاه P** شده و ترجمه می‌شود. | (ب) نادرست است. در مرحلهٔ **طویل شدن** هر بار، تعداد **زیادی** *tRNA* می‌توانند وارد جایگاه *A* شوند ولی فقط رنای ناقلی **مستقر** (*دقت کنید به واژهٔ مستقر*) می‌شود که پادرمزهٔ آن دقیقاً مکمل رمزه باشد و رابطه مکملی کاملی با پیوند هیدروژنی ایجاد کند. | (ج) نادرست است. **آخرین** *tRNA* که در جایگاه *P* وجود دارد و از پلی‌پپتید جدا می‌شود دیگر وارد *E* نمی‌شود و از همان جایگاه *P* خارج می‌شود. | (د) درست است. *tRNA*هایی که در مرحلهٔ **طویل شدن**، وارد رناتن می‌شوند خود یک آمینواسید دارند و می‌توانند به آمینواسیدهای قبلی متصل شوند و یک توالی از دی‌پپتید تا پلی‌پپتید را ایجاد کنند (*اینجا منظور طراح فقط اولین tRNA ورودی به A نبوده است*).

B **۴۴۵** (۴) در سیستم‌های ژنی تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز و مالتوز، در هر دو حالت تنظیم بیان منفی و مثبت، به ترتیب پروتئین‌های مهارکننده و فعال‌کننده با اتصال به دی‌ساکاریدها (*لاکتوز یا مالتوز*) در حرکت رنابسپاراز روی دنا کمک می‌کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** پروکاریوت‌ها فقط یک نوع رنابسپاراز دارند و کلاً نادرست است. (*اگر دقت کرده باشید، در ده سال پشت سر هم از این نکته سؤال طرح شده است.*) | **گزینهٔ (۲):** این گزینه فقط در مورد تنظیم **مثبت** رونویسی صادق است چون در تنظیم منفی، اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز بدون واسطه انجام می‌شود. | **گزینهٔ (۳):** این عبارت و عمل **فعال کننده** نیز فقط در تنظیم مثبت برای تجزیهٔ مالتوز کارایی دارد (*نه ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز!*).

نکته ژن‌های مورد نیاز هم برای تجزیهٔ لاکتوز و هم برای تجزیهٔ مالتوز در باکتری اشرشیاکلای، سه عدد چسبیده به هم می‌باشند که فقط دارای یک نقطهٔ آغاز رونویسی در ابتدای ژن اول می‌باشند و فقط یک توالی پایان رونویسی در انتهای ژن سوم آن‌ها وجود دارد. از روی همهٔ آن‌ها، ابتدا یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتید (*mRNA ۳ژنی*) ساخته می‌شود که این *mRNA* دارای سه رمزه آغاز ترجمه و سه رمزه پایان ترجمه می‌باشد تا آنزیم‌هایی برای تجزیهٔ لاکتوز یا مالتوز بسازند.

در اشرشیاکلای	تعداد	اپراتور	مهارکننده	تنظیم رونویسی	فعال‌کننده	اتصال راه‌انداز به ژن
ژن‌های مخصوص تجزیهٔ لاکتوز	۳	دارند	دارند	منفی	ندارند	ندارند
ژن‌های مخصوص تجزیهٔ مالتوز	۳	ندارند	ندارند	مثبت	دارند	دارند

نکتهٔ مهم ژن‌های تجزیه لاکتوز و مالتوز در یاخته‌های استوانه‌ای ساده روده باریک انسان نیز فعال هستند ولی برای آن‌ها سیستم‌های یوکاریوتی در تنظیم بیان ژن مؤثر است که در ادامه آن‌ها را بررسی می‌کنیم.

C **۴۴۶** (۴) **ترکیبی** در تمام دناها، در ژن‌های مختلف می‌توان الگو قرار گرفتن رشته‌ها را دید. یعنی در یک ناحیه، رشته فوقانی الگو است و در ناحیه دیگر رشته تحتانی الگو است.

مطابق با فصل ۷ کتاب درسی دوازدهم، جانداری خاکزی که با تولید پروتئین‌های سمی آفات را از بین می‌برد، نوعی **باکتری** است.

نکته
۱) پروتئینی که این باکتری تولید می‌کند ابتدا غیرفعال بوده و پس از تغییراتی تبدیل به پروتئین‌های فعال (*تنظیم بیان ژن پس از ترجمه*) می‌شود.
۲) به‌طور معمول تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها در مرحلهٔ رونویسی انجام می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** خوب دقت کنید که درون‌بری و برون‌رانی لفظی برای یاخته‌های **یوکاریوتی** است (*نه پروکاریوت‌ها!*). | **گزینهٔ (۲):** تنظیم بیان ژن می‌تواند در پروکاریوت‌ها حین رونویسی و یا پس از آن باشد! لزوماً این تنظیم بیان ژن با تغییر پایداری در رنا و پروتئین رخ نمی‌دهد (*واژهٔ همواره غلط است*). | **گزینهٔ (۳):** پروکاریوت‌ها تنها یک غشا دارند و آن هم غشای خود یاخته است. همان‌طور که می‌دانید، این یاخته‌ها اندامک‌های غشادار ندارند و فقط برخی اندامک‌های بدون غشا مثل رناتن را می‌توان در آن‌ها مشاهده کرد.

C **۴۴۷** (۳) خب آخرین رنای ناقل از جایگاه *P* خارج می‌شه (*نه E!*) و این دلیل نادرستی گزینهٔ (۳) است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در توالی آمینواسیدی، به‌جز رنای‌های ناقل حاوی اولین متیونین، بقیه رناهای ناقل باید ابتدا به جایگاه *A* وارد بشن و مستقر هم بشن! | **گزینهٔ (۲):** درسته. بعضی از رناهای ناقل وارد شده به جایگاه *A* ارتباط مکملی برقرار نمی‌کنن و مستقر هم نمی‌شن! و در نهایت از همون جایگاه *A* خارج می‌شن ولی اونی که رابطهٔ کاملاً درستی داره، دیگه مستقر می‌شه! | **گزینهٔ (۴):** به‌جز اولین رنای ناقل که وقتی با کدون مکمل می‌شه هنوز رناتن کامل تشکیل نشده، بقیه رناهای ناقل پس از تکمیل رناتن به اون وارد می‌شن. این رناهای ناقل همشون به زنجیرهٔ آمینواسیدی متصل می‌شن (*از روی آمینواسید بگیر تا n تا!*).

نکته
۱) دقت کنید در مراحل ترجمه، می‌توان خروج رنای ناقل از تمام جایگاه‌های رناتن را مشاهده کرد.
خب حالا هرکدوم کی و کجا؟
A: اون‌هایی که اومدن اما آنتی‌کدونشون مکمل کدون رنای پیک نبوده!
P: آخرین رنای ناقل که از این جایگاه خارج می‌شه.
E: رناهای ناقلی که در مرحله طویل شدن وارد جایگاه *A* می‌شن (*به‌جز رنای ناقل آخر*) در نهایت از این جایگاه خارج می‌شن!
۲) حالا کدوم رناهای ناقل به زنجیره‌ای از آمینواسیدها متصل هستند؟
همشون به‌جز اولین رنای ناقل!

C **۴۴۸** (۱)

نکته در تنظیم مثبت رونویسی رنابسپاراز نیازمند عامل فعال‌کننده می‌باشد.

دقت کنید در تنظیم منفی رونویسی، اصلاً رنابسپاراز خودش تنهایی راه‌اندازو شناسایی می‌کنه!

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** مهارکننده در تنظیم منفی به لاکتوز وصل می‌شه! و فعال‌کننده هم در تنظیم مثبت به مالتوز اتصال پیدا می‌کنه! و بالاخره هر دو این‌ها بر رونویسی تأثیر می‌گذارند! (*حالا یکی تأثیرش مثبته یکی منفی!*) | **گزینهٔ (۳):** جاندار مربوط به صورت سؤال نوعی باکتریه! خب در باکتری کلاً **یک نوع رنابسپاراز** برای انجام رونویسی از هر ژنی که می‌خوایم، داریم! | **گزینهٔ (۴):** رنابسپاراز چه در تنظیم منفی و چه در تنظیم مثبت، در نهایت برای شناسایی جایگاه آغاز رونویسی به توالی **راه‌انداز** (*توالی ویژه‌ای در دنا*) نیاز داره دیگه!

C ۴۴۹ ۳ واحدهای تکراری در رشتهٔ کروماتین، **نوکلئوزوم‌ها** می‌باشند، تغییر فشردگی در نوکلئوزوم‌ها همیشه مربوط به تنظیم بیان ژن **پیش از** رونویسی است! *(البته دقت کنید که تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی تنها مختص یوکاریوت‌هاست.)*

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: میزان دسترسی پیش‌ماده به آنزیم مثلاً می‌تواند در حین مراحل رونویسی *(شروع یا عدم شروع رونویسی توسط رنابسپاراز به کمک عوامل رونویسی)* باشد. | **گزینهٔ (۲)**: اتصال رناهای کوچک به رنای پیک مربوط به تنظیم بیان ژن، **پس** از رونویسی مربوط است *(نه پیش از آن!)*. | **گزینهٔ (۴)**: مولکول میانجی دنا و رناتن، **رنا** است. افزایش طول عمر رنا مربوط به تنظیم بیان ژن **پس** از رونویسی است.

فصل سوم انتقال اطلاعات در نسل‌ها

A ۴۵۰ ۱ فنیل‌کتونوری بیماری مستقل از جنس **نهفته** است. پس اگر زوجی سالم بتوانند صاحب دختری بیمار ff شوند، قطعاً این زوج سالم ناقل Ff بوده‌اند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: در صورتی که یک والد سالم خالص FF باشد، فرزند فنیل‌کتونور، به دنیا نمی‌آید. | **گزینهٔ (۳)**: با دو ژن‌نمود خالص FF یا ff، تمام مفروضات مسئله باطل می‌شوند *(چون والدین را سالم در نظر گرفته است)*. | **گزینهٔ (۴)**: ژن بیماری فنیل‌کتونوری روی کروموزوم **غیرجنسی** قرار دارد.

C ۴۵۱ ۲ صفت حالت مو به دلیل داشتن سه شکل صاف (WW)، موج‌دار (RW) و فرفری (RR) مستقل از جنس بوده و در هر دو نوع جنسیت مشاهده می‌شود. مرد یا پدر خانواده که مادرش موی موج‌دار RW و پدرش موی صاف WW دارد، خودش یا موی RW موج‌دار و یا موی صاف WW دارد. از طرفی خانمی که پدرش موی فر RR و مادرش موی صاف WW دارد، خودش، حتماً موی **موج‌دار** RW دارد. پس پدر خانواده (RW یا WW) است ولی مادر قطعاً RW می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. فرزند با موی موج‌دار به صورت RW می‌باشد که در هر دو صورت ژن‌نمود پدر RW یا WW امکان‌پذیر است. *(به قید قطعاً در سؤال دقت کنید!)* | **گزینهٔ (۲)**: درست است. موی فرفری در فرزند، نشانه ژن‌نمود RR است در این صورت هر دو والد الل R را داشته‌اند، پس هر دو RW هستند. | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. فرزند با موی صاف WW می‌باشد که می‌تواند پدر WW و مادر RW داشته باشد. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. حالت موی ناخالص فقط به صورت RW می‌باشد که در این صورت پدر هر دو حالت RW یا WW را می‌تواند داشته باشد.

A ۴۵۲ ۱

نکته در بیماری‌های مستقل از جنس نهفته و وابسته به X نهفته اگر والدین هر دو بیمار باشند، قطعاً **همهٔ** فرزندان آن‌ها بیمار خواهند شد (نادرستی گزینه‌های (۲) و (۴)). در صفات وابسته به X بارز، اگر پدر بیمار (X^AY) باشد، حتماً همهٔ دخترانش بیمار خواهند شد، چون X^A دارای ویژگی بیماری را به آن‌ها می‌دهد. تنها در صفات **مستقل از جنس بارز** است که والدین بیمار به صورت Aa می‌توانند فرزندان سالم به صورت aa داشته باشند.

B ۴۵۳ ۴ اگر بین همهٔ دگره‌های یک صفت رابطهٔ بارز و نهفتگی برقرار نباشد، در این صورت، همواره تعداد ژن‌نمود با رخ‌نمود آن صفت برابر است. *(البته اگر الل‌ها با هم رابطهٔ بارزیت ناقص هم داشتند، باز هم صحیح بود.)*

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در این حالت مثل گروه خونی ABO، چهار نوع ژن‌نمود و شش نوع رخ‌نمود دیده می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: در این صورت شش نوع ژن‌نمود ولی چهار رخ‌نمود A_1، A_2، A_3 و A_2A_3 دیده می‌شود. | **گزینهٔ (۳)**: این حالت سه نوع رخ‌نمود A_1، A_2 و A_3 و شش نوع ژن‌نمود دیده می‌شود.

نکته فقط وقتی انواع ژن‌نمود با رخ‌نمود برابر است که بین الل‌ها هیچ رابطهٔ بارز و نهفتگی وجود نداشته باشد.

B ۴۵۴ ۱ فردی که ناقل هموفیلی است، X^HX^h و قطعاً **زن** می‌باشد. این فرد صرف نظر از هر نوع ژن‌نمودی **در هر بار میوز** در نهایت می‌تواند در صورت برخورد اسپرم، به اووسیت ثانویهٔ آن، حداکثر یک نوع گامت *(تخمک)* و تعدادی جسم قطبی ایجاد کند.

توجه در این سؤال، اگر توانایی ایجاد چند **نوع** گامت در **انواع** میوزها را می‌خواست، چون می‌توان ژن‌نمود X^HX^hAODd را در نظر بگیریم، حداکثر ۸ نوع گامت و حداقل در حالت X^HX^hAARR دو نوع گامت می‌تواند در میوزهای **مختلف** خود ایجاد کند *(ولی یک تقسیم میوز در هر زن، فقط یک یاخته جنسی یا تخمک ایجاد می‌کند)*.

A ۴۵۵ ۱ در صفت وابسته به X و با رابطهٔ بارز و نهفتگی بین دگره‌ها، پسری که رخ‌نمود نهفته دارد یعنی دارای ژن‌نمود X^aY می‌باشد. این پسر قطعاً Y خود را از پدر و X^a خود را از مادرش گرفته است. پس مادر وی قطعاً یا X^aX^a و یا X^AX^a بوده است که حتماً دگره X^a را داشته است.

تله‌های تستی **گزینه‌های (۲) و (۳)**: در صفات وابسته به X، بین پدر و پسر، رابطه‌ای بین کروموزوم‌های X وجود ندارد. | **گزینهٔ (۴)**: مادر اگر ناخالص X^AX^a هم باشد، باز هم ممکن است پسر با رخ‌نمود نهفته X^aY ایجاد شود.

A ۴۵۶ ۳ در صفت وابسته به X نهفته مثل هموفیل، هیچ‌گاه دختر بیمار (X^aX^a) نمی‌تواند پدرش سالم (X^AY) باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: امکان انتقال دارد. اگر مادر سالم ناقل (X^AX^a) و پدر بیمار (X^aY) باشد احتمال دختر بیمار (X^aX^a) وجود دارد. | **گزینهٔ (۲)**: امکان انتقال دارد. اگر در بیماری وابسته به X نهفته، مادر بیمار X^aX^a باشد، تمام پسران آن‌ها بیمار و به صورت X^aY می‌شوند. | **گزینهٔ (۴)**: امکان انتقال دارد. اگر مادر سالم ناقل (X^AX^a) باشد، به فرزندان پسرش می‌تواند صفت بیماری را منتقل کند و صفت وابسته به Y هم از پدر به پسر منتقل می‌شود.

B ۴۵۷ ۱ ابتدا باید ژن‌نمود پدر و مادر را بنویسیم. مرد کوررنگ X^dY با گروه خونی BO و زن سالم ناقل X^DX^d با گروه خونی AO می‌باشد. وقتی پسر آن‌ها کوررنگ شده است و زائده گروه خونی ندارد یعنی گروه خونی OO داشته و از مادر سالم خود حتماً کروموزوم X^d را گرفته است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: درست است. دختر بیمار X^dX^d با گروه خونی OO، دو صفت خالص دارد. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. دختر ناقل X^DX^d با گروه خونی BO به دنیا می‌آید. | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. دختر بیمار X^dX^d با گروه خونی BO رخ‌نمودی مثل پدر دارد. *(یادتون باشه جنسیت دختر یا پسر بودن یک فنوتیپ به حساب نمی‌آید.)* | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. فرزندی با گروه خونی AA خالص به دنیا نمی‌آید.

ژن‌نمود والدین	پدر	مادر
	X^dYBO	X^DX^dAO

B ۴۵۸ ۱ در مورد صفت رنگ ذرت دقت کنید که سه جایگاه ژن در کنترل آن نقش دارد. هر چه تعداد الل‌ها *(ژن‌های)* بارز بیشتر باشد، رخ‌نمود قرمز نمایان‌تر شده و هرچه دگره‌های نهفته بیشتر باشد، رخ‌نمود سفید بیشتر بروز می‌کند. مثلاً رخ‌نمود دانه‌ای با ژن‌نمود $AaBBCc$ که ۴ ژن بارز دارد، از دانهٔ $AaBbCc$ که سه ژن بارز دارد، قرمزتر نمایان می‌شود *(چون یک ژن بارزیت بیشتر دارد)*. در این مثال والدین به صورت $AAbbcc$ و $aaBBCC$ هستند و بدیهی است که زاده‌های آن‌ها فقط به صورت $AaBbCc$ درمی‌آیند که دارای سه ژن بارز و سه ژن نهفته می‌باشند. در بین گزینه‌ها فقط گزینهٔ اول با ژن‌نمود $aaBbCC$ دارای سه ژن بارز بوده و از همه به زاده‌ها رخ‌نمود شبیه‌تری دارد.

C ۴۵۹ (۴) مادر این خانواده گروه خونی AB^+ دارد و فاقد بیماری هموفیلی می‌باشد. از طرفی پدر خانواده گروه خونی B^+ دارد ولی مبتلا به بیماری هموفیلی (X^hY) است (*چون عامل انعقادی ۸ را نمی‌سازد*). می‌دانید که هموفیلی یک بیماری وابسته به X و نهفته است. پس پدر قطعاً ژن‌نمود X^hY دارد. وقتی دختر این خانواده نیز به دلیل عدم ساخت عامل ۸ انعقادی خون، مبتلا به هموفیلی است، پس این دختر، ژن‌نمود X^hX^h داشته است و از هر والد خود یک کروموزوم X^h گرفته است. در نتیجه مادر خانواده، قطعاً سالم ناقل و به صورت X^HX^h بوده است. از طرفی این دختر به دلیل عدم تولید پروتئین D یا Rh، دارای ژن‌نمود dd بوده و دارای والدینی ناخالص یا Dd می‌باشد. دختر فوق گروه خونی A دارد چون فقط کربوهیدرات A گروه خونی را در سطح گویچهٔ قرمز دارد، پس پدر خانواده قطعاً گروه خونی BO داشته است (*چون در صورتی که پدر BB بود امکان تولد فرزندی با گروه خونی A وجود نداشت*).

ژن‌نمود پدر	ژن‌نمود مادر
X^hYBODd	X^HX^hABDd

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: امکان به دنیا آمدن دارد: احتمال به دنیا آمدن پسری با گروه خونی A (*یک نوع کربوهیدرات گروه خونی*) و Rh مثبت و سالم X^HY از نظر هموفیلی وجود دارد (X^HYAODD). | **گزینهٔ (۲)**: امکان به دنیا آمدن دارد: احتمال به دنیا آمدن پسری هموفیل (X^hY) که دارای یک نوع هیدرات کربن گروه خونی A به صورت AO باشد و Rh منفی dd داشته باشد نیز وجود دارد. | **گزینهٔ (۳)**: امکان به دنیا آمدن دارد: از آمیزش این زوج احتمال به دنیا آمدن دختری با گروه خونی AB (*هر دو نوع کربوهیدرات*) و Rh مثبت (D) و سالم از نظر هموفیلی با ژن‌نمود X^HX^h وجود دارد. | **گزینهٔ (۴)**: امکان **ندارد** به دنیا بیاید: از آمیزش این زوج احتمال تولد دختری هموفیل به صورت X^hX^h وجود دارد ولی اینکه فاقد هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی با ژن‌نمود OO باشد، امکان ندارد. (*در این سؤالات اگر از هر تعداد صفت هر فرزند، فقط یک صفت ایجاد نشود، امکان تولد آن فرزند را صفر در نظر می‌گیریم.*)

C ۴۶۰ (۴) با توجه به اطلاعات اولیهٔ تست، متوجه می‌شوید که پدر و مادر فاقد بیماری هموفیلی هستند و Rh مثبت دارند. از طرفی چون پسر آن‌ها به دلیل عدم توانایی تولید عامل انعقادی ۸ خون، دارای بیماری هموفیلی است و دگرهٔ X^h خود را از مادر دریافت کرده است، پس مادر وی ناقل هموفیلی و با ژن‌نمود X^HX^h بوده است. از طرفی چون این فرزند فاقد کربوهیدرات گروه خونی (OO) و پروتئین (D) یا عامل Rh می‌باشد پس دارای Rh منفی با ژن‌نمود dd بوده است و والدین در هر دو صفت گروه خونی خود ناخالص هستند. پس ژن‌نمود والدین به صورت روبه‌رو بوده است:

مادر: $BODdX^HX^h$ | پدر: $AODdX^HY$

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: امکان دارد. دختری سالم با Rh مثبت و گروه خونی O قطعاً می‌تواند به دنیا بیاید چون از پدر همواره X^H دریافت می‌کند. | **گزینهٔ (۲)**: امکان دارد. پسری سالم (X^HY) با یک نوع گروه خونی A یا B و Rh منفی (dd) می‌تواند ایجاد شود. | **گزینهٔ (۳)**: امکان دارد. پسری هموفیل (X^hY) با یک نوع گروه خونی A یا B و Rh منفی می‌تواند ایجاد شود. | **گزینهٔ (۴)**: امکان ندارد. از آمیزش این زوج به هیچ وجه دختر هموفیل با ژن‌نمود X^hX^h به دنیا نمی‌آید. چون پدر همواره الل X^H را می‌دهد و هر دختر وی از نظر هموفیلی، سالم می‌باشد.

A ۴۶۱ (۲) در مسائل مختلف رنگ دانهٔ ذرت، گفتیم که **مهم شمردن تعداد الل‌های بارز** می‌باشد. از آمیزش دو والد فوق، همهٔ دانه‌ها ژن‌نمود $AaBbCc$ را پیدا می‌کنند که دارای سه ژن بارز می‌باشند. پس دانه‌ای رنگ مشابه‌تری به آن‌ها دارد که یا سه ژن بارز داشته باشد و یا تعداد ژن‌های بارز آن به سه نزدیک‌تر باشد. در بین گزینه‌ها و با شمردن ژن‌های بارز هرکدام به ترتیب گزینهٔ (۱)، دارای چهار ژن بارز، گزینهٔ (۲)، سه ژن بارز، گزینهٔ (۳)، پنج ژن بارز و گزینهٔ (۴)، شش ژن بارز دارد. در نتیجه پاسخ صحیح گزینهٔ (۲) می‌باشد. (*راستی بیشترین تفاوت بین دانهٔ مورد نظر با دانهٔ گزینهٔ (۴) دیده می‌شود.*)

B ۴۶۲ (۲) در این خانواده، وقتی دختر آن‌ها بیماری فنیل‌کتونوری ff دارد، پس هر دو والد سالم، به صورت ناقل Ff بوده‌اند. از طرفی وقتی پسر آن‌ها هموفیل است یعنی ژن‌نمود X^hY داشته و مادر سالم وی، قطعاً در این بیماری نیز ناقل X^HX^h بوده است. در مورد گروه خونی والدین که یکسان بوده و توانایی ایجاد فرزند با گروه خونی A یا B داشته‌اند. **فقط در حالتی ممکن است که هر دو والد AB باشند**. پس ژن‌نمود والدین به صورت مقابل بوده است:

پدر	X^HYFfAB
مادر	X^HX^hFfAB

تله‌های تستی **گزینه‌های (۱) و (۳)**: نادرست است. احتمال فرزندی با گروه خونی OO در این خانواده وجود ندارد. | **گزینهٔ (۲)**: درست است. احتمال پسر با گروه خونی AB، سالم از نظر هموفیلی X^HY ولی مبتلا به فنیل‌کتونوری ff وجود دارد. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. احتمال دختر هموفیل (X^hX^h) در این خانواده وجود ندارد چون پدر خانواده سالم (X^HY) است و به هر دختر خود یک الل X^H می‌دهد و آن‌ها از نظر انعقاد خون بیماری هموفیلی ندارند (*حالا ممکنه به خاطر کمبود ویتامین K، دچار اختلال در انعقاد خون شوند ولی هموفیلی ندارند*).

B ۴۶۳ (۲) در صفات **هم‌توان** مثل گروه خونی AB، اثر هر دو الل A و B در جفت کروموزوم غیرجنسی شمارهٔ ۹ در فرزندان با هم ظاهر می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در صفات وابسته به جنس، در مورد افراد XY، با وجود یک الل روی X یا Y، صفت بروز می‌یابد. | **گزینهٔ (۳)**: غشای گویچهٔ قرمز و خود این یاختهٔ بالغ، ژن یا الل ندارد. | **گزینهٔ (۴)**: پروتئین D در Rh مثبت هم در افراد DD (خالص) و هم در افراد Dd (*ناخالص*) ایجاد می‌شود.

A ۴۶۴ (۴) ذرت $aaBBCC$ دارای **چهار ژن** بارز می‌باشد که به ذرت گزینهٔ (۱) که سه ژن بارز دارد، رنگ شبیه‌تری دارد. گزینهٔ (۲) دارای شش ژن بارز، گزینهٔ (۳) دارای دو ژن بارز و گزینهٔ (۴) دارای یک ژن بارز A می‌باشد و **بیشترین تفاوت** یا همان کمترین شباهت را با نمونه سؤال دارد.

C ۴۶۵ (۴) در فصل ۳ کتاب درسی دوازدهم، بیماری‌های تدریس شده دو نوع می‌باشند، یا از نوع وابسته به X نهفته یعنی **هموفیلی** و یا مستقل از جنس نهفته یعنی **فنیل‌کتونوری** می‌باشد. پس منظور طراح بامزه این تست بیماری‌های نهفته بوده است (*امیدوارم در سال آینده نگویند در مورد همهٔ باکتری‌های گفته‌ا فصل ۷ دهم ...!*).

اگر در صفات نهفته، پدر بیمار و مادر سالم باشند، حالات مختلف ناقل (*ناخالص*) را نیز باید در مورد مادر در نظر داشته باشید. حالا بریم یکی یکی هر گزینه را بحث کنیم!

نکته راستی تا یادم نرفته بگم که به قید **همه** در این سؤال دقت کنید چون باید گزینه‌ای را انتخاب کنید که در هر دو بیماری فوق امکان تولد ندارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. در هر دو بیماری با توجه به جدول روبه‌رو، اگر مادر ناقل باشد، احتمال به دنیا آمدن X^hY یا ff وجود دارد. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. در هر دو بیماری جدول روبه‌رو اگر مادر ناقل باشد، احتمال به دنیا آمدن دختر بیمار X^hX^h، ff و پسر سالم X^HY، Ff وجود دارد. | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. در هر دو حالت جدول روبه‌رو احتمال تولد دختری با ژن‌نمود مادر به صورت Ff یا X^HX^h وجود دارد. | **گزینهٔ (۴)**: درست و پاسخ است. در هیچ‌کدام از دو بیماری جدول مقابل چون پدر بیمار است، **امکان ندارد** دختر سالم خالص FF یا X^HX^H به دنیا بیاید.

مادر سالم	پدر بیمار	بیماری
X^HX^H X^HX^h	X^hY	هموفیلی
FF Ff	ff	فنیل‌کتونوری

A ۴۶۶ (۱) در غشای گویچهٔ قرمز، الل یا ژن وجود ندارد (*از طرفی کربوهیدرات روی دنا، رمز وراثتی ندارد*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: در مورد صفات هم‌توان مثل گروه خونی AB صحیح است. | **گزینهٔ (۳)**: در هر حالت، صفت Rh نیازمند وجود دو الل به صورت خالص DD یا ناخالص Dd می‌باشد و حتی افراد منفی نیز دو الل dd دارند. | **گزینهٔ (۴)**: در صفات وابسته به X در مردان صحیح است که فقط با یک الل، یک صفت بروز می‌یابد.

B **۴۶۷** **۴** خب در دو سؤال قبل مفصل توضیح دادم که منظور طراح دو بیماری فنیل‌کتونوری و هموفیلی است ولی در این سؤال ویژگی گزینهٔ مورد قبول باید **فقط در یک بیماری** دیده شود. به جدول مقابل دقت کنید:

مادر سالم	پدر بیمار	بیماری
$X^HX^H - X^HX^h$	X^hY	هموفیلی
$FF - Ff$	ff	فنیل‌کتونوری

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. اگر مادر ناخالص باشد، در این صورت هم احتمال Ff و هم احتمال X^HX^h وجود دارد. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. در هر دو حالت اگر مادر ناقل باشد، احتمال دختر بیمار (ff یا X^hX^h) و پسر سالم (Ff یا X^HY) وجود دارد. | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. در هر دو بیماری اگر مادر سالم خالص باشد، می‌توان دختری با ژن‌نمود متفاوت به صورت X^HX^h یا Ff مشاهده کرد. | **گزینهٔ (۴)**: درست است. فقط در مورد بیماری مستقل از X، **فنیل‌کتونوری** است که اگر مادر ناقل Ff باشد، می‌توان پسری Ff با ژن‌نمود مادر مشاهده کرد ولی بدیهی است که در هیچ خانواده‌ای، هیچ‌گاه در صفات وابسته به X، ژن‌نمود پسر (XY) با مادر (XX) یکسان نمی‌شود.

B **۴۶۸** **۲** همیشه ابتدا در پی یافتن ژن‌نمود والدین باشید!

- چون والدین هر دو سالم هستند و دختر فنیل‌کتونور ff دارند، پس هر دو والد سالم ناقل Ff می‌باشند.
- چون پسر آن‌ها هموفیل دارد و X^hY است، پس مادر خانواده ناقل سالم X^HX^h بوده است (*پدر سالم هم که قطعاً X^HY است*).
- چون گروه خونی والدین یکسان است و دو فرزند با گروه خونی A و B دارند، پس والدین فقط می‌توانند گروه خونی AB داشته باشند. (*اگر هر دو والد گروه خونی A داشته باشند، فرزند B متولد نمی‌شود و برعکس اگر هر دو والد B باشند، فرزند A متولد نمی‌شود. بدیهی است اگر هر دو والد گروه خونی OO داشته باشند، فرزندی به‌جز گروه خونی O متولد نمی‌شود.*)

ژن‌نمود پدر	X^HYFfAB
ژن‌نمود مادر	X^HX^hFfAB

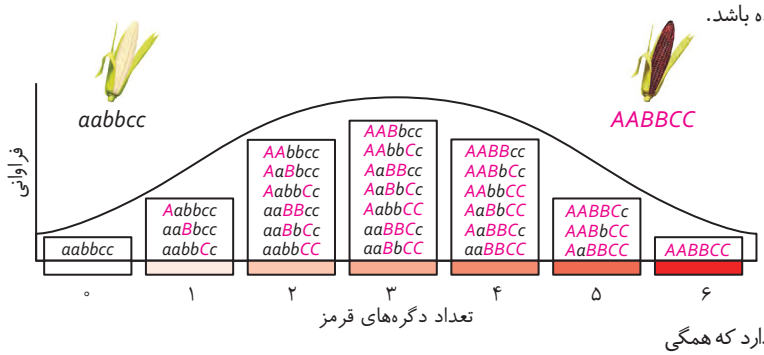
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. احتمال دختر هموفیل و بدون فاکتور ۸ خون به صورت X^hX^h وجود ندارد (*چون پدر سالم X^HY است*). | **گزینهٔ (۲)**: درست و پاسخ است. احتمال پسر AB، سالم از نظر هموفیلی X^HY ولی مبتلا به فنیل‌کتونوری ff وجود دارد. | **گزینه‌های (۳) و (۴)**: نادرست هستند. احتمال فرزندی با گروه خونی O از آن‌ها وجود ندارد.

A **۴۶۹** **۱** این تست بسیار ساده است. ببینید دوستان وقتی ژنوتیپ آندوسپرم $3n$ را دارید، قطعاً اللی که با بقیه متفاوت است را اسپرم انتقال داده است و دو الل مشابه هم توسط یاخته دوهسته‌ای به ارث رسیده است. در این سؤال وقتی آندوسپرم RWW است یعنی اسپرم، گرده نارس، گرده رسیده، یاخته رویشی، یاخته زایشی همگی الل R را داشته‌اند و پرچم، بساک و کیسه گرده که دیپلوئید هستند باید حداقل یک الل R داشته باشند یعنی RR یا RW باشند.

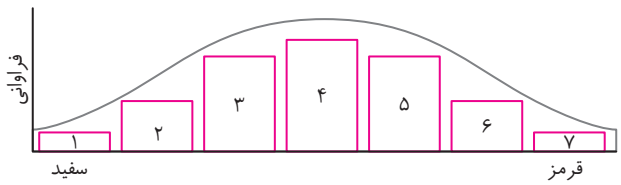
- از طرفی در این مثال چون آندوسپرم RWW است، پس WW را یاخته دوهسته‌ای داده است و تخم‌زا (*گامت ماده*) به صورت W بوده است. در نتیجه قطعاً پارانشیم خورش، برچه، کلاله، تخمدان، تخمک و هر قسمت دولاد مربوط به **ماده** باید حداقل یک الل W (*به صورت RW یا WW*) داشته باشد. پس پاسخ گزینهٔ (۱) است چون امکان ندارد که کلاله RR باشد ولی بتواند گامت ماده W ایجاد کرده باشد.

C **۴۷۰** **۲** بسیار خوشحالم که سؤال زیبایی و سختی طرح شده است که نمونه و دیدگاه طراحی آن مانند سایر تست‌های کنکور چند سال اخیر در کتاب الگو تکرار شده بود.

با توجه به شکل‌های مقابل که شکل کتاب و تست مورد نظر است، در بخش (۵) شکل سؤال، چهار الل بارز باید وجود داشته باشد که می‌تواند مثلاً به صورت $aaBBCC$ باشد که در جایگاه ژنی اول فاقد الل بارز می‌باشد.



تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در بخش (۴)، هفت نوع ژنوتیپ وجود دارد که همگی دارای سه الل بارز می‌باشند. در مورد ژنوتیپ $AaBbCc$، هر جایگاه ژنی یک الل بارز و یک الل نهفته دارد یعنی همهٔ **انواع** شش نوع الل این صفت با هم وجود دارند. | **گزینهٔ (۲)**: بخش (۶) حاوی ۵ الل بارز می‌باشد که می‌تواند سه نوع ژنوتیپ به صورت $AABBCc$ یا $AABbCC$ یا $AaBBCC$ باشد. پس هر سه نوع، در یک جایگاه ژنی حالت ناخالص Aa یا Bb یا Cc را دارند. | **گزینهٔ (۴)**: بخش (۲) دارای **فقط یک الل بارز** می‌باشد. پس سه نوع ژنوتیپ $Aabbcc$ یا $aaBbcc$ یا $aabbCc$ می‌تواند داشته باشد که حتماً در دو جایگاه خالص می‌باشد.



C **۴۷۱** **۲** ترکیبی موارد (ج) و (د) صحیح گرفته شده است. در این سؤال دقت زیاد لازم است تا گول طراح را نخورید. مردی با گروه خونی O^+ به صورت $XYOO(DD$ یا $Dd)$ می‌باشد ولی باید بسیار باهوش باشید و تا **مشکل انعقاد خون** را دیدید این مرد بیچاره را مبتلا به هموفیلی در نظر نگیرید. شاید هزاران مشکل دیگر مثل عدم تولید پروترومبین، فیبرینوژن، تولید هپارین زیاد، کلسیم و ویتامین K کم و غیره داشته باشد. در آخر سؤال ذکر شده عباراتی را انتخاب کنید که با **قاطعیت** صحیح هستند. پس بریم سر وقت عبارات:

تله‌های تستی **الف** نادرست است. این فرد چون گروه خونی O دارد، یعنی روی هر دو کروموزوم همتای شمارهٔ ۹ خود هرکدام یک الل O دارد ولی روی گویچه‌های قرمز خود فاقد کربوهیدرات گروه خونی می‌باشد. هر فرد سالم در هر هستهٔ دیپلوئید خود، دو دگرهٔ گروه خونی ABO و دو دگرهٔ Rh دارد. | **ب** نادرست است. این همان حقهٔ طراحی بود و می‌خواست شما به سمت هموفیلی بودن و وابسته به X بودن صفت بروید ولی فرد ممکن است بیماری‌ها و مشکلات دیگری غیرارثی در زمینهٔ انعقاد داشته باشد. | **ج** درست است. (*والا چی بگم!*) از نظر من این عبارت غلطه ولی چه کنیم که طراح درست گرفته است و کلمهٔ **حداقل** را در ابتدای جمله نیاورده است! طراح می‌گه به‌طور قاطعانه «بر روی یکی از بلندترین فام‌تن‌ها یعنی جفت اول ژن D دارد.» خب اگر فرد DD باشد که بر روی هر دوتا کروموزوم D خود این ژن را دارد (*واقعاً مهم اینه که به چه‌طوری این عبارت را بخوانیم!*). | **د** درست است. نمونهٔ این عبارت بارها در کتاب الگو بود که من گفته بودم در هر غشای یاخته‌ای، ما تعدادی کربوهیدرات در سطح خارجی داریم و اینکه کربوهیدرات غشای گویچهٔ قرمز فقط مربوط به گروه خونی ABO است، عبارتی نادرست است. خب گویچهٔ قرمز از یاخته‌های میلوئیدی ایجاد شده‌اند.

۴۷۲ (۱) **C** **صد تدریسی** فقط عبارت (الف) جواب است. در این سؤال که سبک جدیدی از طراحی بود و به نظر من یکی از زیباترین سؤالات یک دههٔ اخیر بود، باید به **همهٔ** انواع آمیزش بین افراد سالم در دو صفت هموفیلی (*وابسته به X نهفته*) و کم‌خونی داسی‌شکل (*مستقل از جنس نهفته*) دقت کنید. یعنی پدر می‌تواند $X^HY(AA$ یا $AS)$ و مادر می‌تواند $X^HX^HAA(AS)$ یا $X^HX^hAA(AS)$ باشد. دوستان عزیز، طراح فرزندانی را در چهار عبارت می‌خواهد که از لقاح هر پدر و مادر فوق در سؤال قطعاً به دنیا بیاید.

تله‌های تستی **الف** درست است. در هر آمیزشی بین این والدین، احتمال تولد پسر سالم $X^HY(AA$ یا $AS)$ می‌تواند وجود داشته باشد. | **ب**، **ج** و **د** نادرست هستند. فقط کافی است که مادر و پدر را کاملاً سالم به صورت X^HX^HAA و X^HYAA در نظر بگیرید، در این صورت فرزند بیمار و یا ناخالص به دنیا نمی‌آید.

۴۷۳ (۲) **B** **صد تدریسی** اول ببینیم داده‌های سؤال به ما چه چیزهایی هستند!
وقتی می‌گوید مادر در معرض خطر مبتلا شدن به مالاریا است یعنی ژنوتیپ Hb^AHb^A دارد و فاقد الل کم‌خونی داسی‌شکل می‌باشد.
وقتی هم می‌گوید پدر به مالاریا مقاوم است یعنی ژنوتیپ Hb^AHb^S با Hb^SHb^S دارد. (*افراد Hb^SHb^S هم مقاوم‌اند ولی معمولاً به دلیل بیماری کم‌خونی داسی‌شکل به سن بلوغ نمی‌رسند.*)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. دختری که تماماً گویچهٔ قرمز طبیعی دارد، یعنی Hb^AHb^A است. دقت کنید این فرد مقاوم به مالاریا نیست! | **گزینهٔ (۲)**: درست است. پسری که گویچهٔ قرمز **کاملاً** طبیعی دارد، Hb^AHb^A است. این فرد در معرض ابتلا به بیماری مالاریا است. | **گزینه‌های (۳) و (۴)**: نادرست هستند. خوب دقت کنید در این صفت دگره Hb^A، بارز یا غالب است و هیچ‌گاه ما تولد فردی کاملاً بیمار از این خانواده را متصور نیستیم چون مادر الل Hb^S ندارد.

نکته در صورتی که فرد به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل (Hb^SHb^S) دچار شود، در سنین پایین می‌میرد و به زاد و ولد نمی‌رسد.

۴۷۴ (۱) **C** بخش‌های داده شده طیف رنگی ذرت با صفتی پیوسته را نشان می‌دهند!
بخش (۴) نمایانگر بیشترین تنوع فنوتیپی و ژنوتیپی است. در این ناحیه می‌توان ژنوتیپی حاوی انواع دگره‌ها (*AaBbCc*) مشاهده کرد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲)**: در بخش (۲) دانه‌ها فقط یک الل بارز دارند و تنها در یک جایگاه ناخالصی می‌توانیم داشته باشیم! مثلاً: *aabbcC* | **گزینهٔ (۳)**: در بخش (۳) می‌توانیم دو ژن بارز مشاهده کنیم (*پس کلمهٔ به‌طور حتم یک جایگاه غلط!*) مثلاً: *aaBbCc* را در نظر بگیرید که دو جایگاه ژنی ناخالص دارد یا دانهٔ *AAbbcc* که اصلاً جایگاه ژنی ناخالص ندارد. | **گزینهٔ (۴)**: دقت کنید ممکن است در یک جایگاه ژنی هیچ دگره بارزی در بخش ۵ مشاهده نشود چون در این قسمت باید ۴ الل بارز باشد که اگر *aaBBCC* را در نظر بگیریم، در جایگاه اول دو الل نهفته *a* دارد.

۴۷۵ (۴) **C** خوب به صورت سؤال دقت کن! گفته در صورت ازدواج هر مرد و زن سالم! در بیماری هموفیلی و کم‌خونی داسی‌شکل چه مرد و زن‌های سالمی داریم؟
مرد: فقط می‌تونه X^HY باشه و در بیماری داسی‌شکل هم Hb^AHb^A یا Hb^AHb^S می‌باشد.
زن: در مورد هموفیلی X^HX^H یا X^HX^h می‌باشد و در داسی‌شکل هم سالم‌ها به صورت Hb^AHb^A یا Hb^AHb^S می‌باشند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: اولاً برای این صفت چون فقط در جنس نر یک کروموزوم داریم، خالص و ناخالص تعریف نمی‌شه (رد همین گزینه و گزینهٔ (۳))، ثانیاً در صورت ازدواج مرد با یک خانم سالم و خالص پسر قطعاً سالمه! چون از مادر به این پسران، الل هموفیلی نمی‌رسد. | **گزینهٔ (۲)**: چون پدر سالمه، نمی‌تونیم اصلاً دختر بیمار داشته باشیم! چون همیشه الل غالب رو می‌ده حتی اگه مادر بیمار باشه (*که اینجا نیست!*). | **گزینهٔ (۴)**: فقط این گزینه صحیح است چون در هر صورت، با تولد یک دختر که اون قطعاً سالمه! و در هر حالت ازدواجی که ذکر کردیم، می‌تونه این دختر سالم خالص باشه (*چون مادر حداقل یک الل بارز داره*).

۴۷۶ (۲) **B** به لفظ صورت سؤال خوب دقت کن! گفته کدوم یکیشو نمی‌شه قطعاً درست بگیریم!
بیایم یکم این مرد رو دریابیم!
گروه خونی از نظر کربوهیدرات که مشخصه: *OO*
گروه خونی از نظر پروتئین دو حالت داره: *Dd - DD*
مشکل انعقادی: کی گفته همه مشکلای انعقادی مربوط به هموفیلیه؟ کلی بیماری دیگه هست که می‌تونه سبب اختلال در انعقاد خون بشه! (*مثلاً کمبود ویتامین K*!).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: این مورد همیشه درسته! خوب حواست باشه، درسته که گروه خونی *O* منجر به تولید آنزیمی که کربوهیدرات به غشا اضافه کنه نمی‌شه، اما این فرد، دو الل *O* که داره!

نکته الل مربوط به اضافه شدن کربوهیدرات‌های گروه خونی، روی کروموزوم شماره ۹ و الل مربوط به پروتئین‌های گروه خونی روی کروموزوم شماره ۱ قرار دارن.

گزینهٔ (۲): همون‌طور که اول سؤال گفتم، ما نمی‌تونیم به‌طور قطع بگیم که این فرد دارای هموفیلیه! (*معاینش کنه نکردیم ...!*) پس نمی‌تونیم به‌طور حتم بگیم یک الل نهفته روی کروموزوم جنسیش داره! (*همین جواب درسته!*) | **گزینهٔ (۳)**: چه ناخالص باشه و چه خالص، خلاصه روی یکی از کروموزوم‌های شماره یکش که الل *D* رو داره! پس اینم می‌شه قطعاً بگیمش. | **گزینهٔ (۴)**: گویچه قرمز مثل باقی یاخته‌های بدن، کربوهیدرات و پروتئین رو در غشای خودش داره! همهٔ گویچه‌های قرمز همینن. فقط بعضی‌هاشون کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌های مربوط به گروه خونی رو ندارن! قسمت دوم سؤال که در مورد یاخته‌های میلوئیدی مغز استخوان درسته!

فصل چهارم تغییر در اطلاعات وراثتی

۴۷۷ (۴) **A** شانس بقا و زادآوری افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل Hb^SHb^S ها در هر جامعه‌ای بسیار کم بوده و معمولاً قبل از رسیدن به سن بلوغ در اثر کم‌خونی داسی‌شکل می‌میرند. افراد ناخالص که سالم ناقل هستند (Hb^AHb^S) نیز در جامعهٔ عادی و مالاریاخیز شانس بقا و زادآوری بالایی دارند و حتی در صورت آلوده شدن به انگل، مالاریا، سالم می‌مانند. ولی افراد خالص بارز که سالم Hb^AHb^A هستند، در محیط عادی شانس زندگی ٪۱۰۰ دارند ولی در نواحی مالاریاخیز در صورت ابتلا به مالاریا از بین می‌روند.

۴۷۸ (۳) **A** **صد تدریسی** گیاه گل مغربی تتراپلوئید $4n=28$ است و همیشه به تعداد $2n$ یعنی نصف عدد کروموزومی خود، یعنی ۱۴ عدد چهارتایه (*تترا*) به هنگام میوز تشکیل می‌دهد (درستی گزینهٔ (۳) و رد گزینهٔ (۱)). این گونه در اثر خطای میوزی ایجاد شده (رد گزینهٔ (۴)) و قادر به انجام میوز می‌باشد چون زیستا و زایا می‌باشد. این گونه در گامت خود که دیپلوئید می‌باشد، دو مجموعه کروموزوم دارد (رد گزینهٔ (۲)). (*البته در مورد گزینهٔ (۴) دقت کنید که گیاه تتراپلوئید می‌تواند از گیاه $4n$ نیز ایجاد شود.*)

A ۴۷۹ ۳ **عوامل مؤثر در تعادل ژنی جمعیت:** جهش و شارش (*مهاجرت*) رخ ندهد یا تعادلی یعنی به مقدار مساوی بین الل‌ها رخ دهد، انتخاب طبیعی رخ ندهد، رانش رخ ندهد، آمیزش‌ها تصادفی باشند (*برای پایداری تعادل ژنی در جامعه باید فراوانی دگره‌ها و نسبت ژن‌نمودها تغییر نکنند*).

B ۴۸۰ ۴ اولاً در این سؤال به کلمهٔ جهش کوچک و قید «همواره» دقت کنید! ثانیاً به واژهٔ «درون ژن» دقت کنید!
می دانید که جهش کوچک دو نوع جانشینی (*بدون تغییر در تعداد نوکلئوتیدها*) و تغییر در تعداد نوکلئوتیدها دارد. پس:
گزینهٔ (۱): نادرست است. چون فقط در صورت تغییر در تعداد نوکلئوتیدها در اثر اضافه یا کاهش یک یا دو نوکلئوتید، باعث تغییر در چارچوب خواندن و ترتیب آمینواسیدها می‌شود. مثلاً به‌طور معمول جهش جانشینی، سبب تغییر در ترتیب نوکلئوتیدها نمی‌شود.
گزینهٔ (۲): نادرست است. اگر جهش جانشینی کوچک رخ دهد، تعداد مونومرهای *mRNA* تغییر نمی‌کند.
گزینهٔ (۳): نادرست است. اگر در اثر جهش، یک رمزه معنی‌داری به رمزه پایان یا برعکس تبدیل شود، طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی تغییر می‌کند (*به‌طور مثال، جهش خاموش تغییری در تعداد و نوع ایجاد نمی‌کند*).
گزینهٔ (۴): درست است. چون بالاخره هر نوع جهشی، تغییری در مولکول حاصل از رونویسی یعنی در *RNA* ایجاد می‌کند. (*مهم دقت به کلمه درون ژن است چون اگر در بخش تنظیمی یک ژن جهش کوچک صورت گیرد، این جهش نوع نوکلئوتیدهای RNA حاصله را تغییر نمی‌دهد و مقدار رونویسی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.*)

A ۴۸۱ ۴ جهش کوچک دو نوع دارد: (۱) جهش جانشینی که نوع نوکلئوتید را تغییر می‌دهد. | (۲) جهش تغییر در تعداد که می‌تواند باعث تغییر در چارچوب شود.
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** جهش کوچک نوع جانشینی یا **تغییر در تعداد** دارد. | **گزینهٔ (۲):** جهش در توالی اینترون‌ها به‌طور مثال این تأثیرات را ندارد. |
گزینهٔ (۳): جهش جانشینی در ژن می‌تواند سبب تغییر در نوع رمزه‌های رنا شود.

C ۴۸۲ ۴ ترکیبی وقتی گامت طبیعی گیاهی $2n$ است، پس گیاه اصلی $4n$ بوده است.
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** با جدا نشدن کروموزوم‌ها هم در میوز ۱ و هم در میوز ۲، می‌تواند گامت $4n$ بسازد. | **گزینهٔ (۲):** تخم گیاهان اگر $2n$ باشد، طی میتوز، گیاه $2n$ ایجاد می‌کند. | **گزینهٔ (۳):** ممکن است والدین $2n$ بوده‌اند و با جدا نشدن فام‌تن‌ها، فرزند $4n$ ایجاد کرده‌اند (*مانند گل مغربی تتراپلوئید از انواع دیپلوئید*). مهم این است که تخم سازنده این گیاه $4n$ بوده است و با میتوز جاندار $4n$ ایجاد کرده است.

B ۴۸۳ ۳ ترکیبی جهش‌های کوچک، نوعی به نام جهش **جانشینی** دارند که تعداد نوکلئوتیدها و اندازه *DNA* که عامل تغییر شکل ظاهری است را تغییر نمی‌دهد ولی می‌تواند در بیان ژن یا محصولات ژن تغییر ایجاد کند. (*اگر جهش جانشینی نقطهٔ آغاز رونویسی را تغییر دهد، می‌تواند اندازه رونوشت ساخته شده را نیز تغییر دهد که البته این عبارت جالبی نبود که طراحان کنکور ۹۴ طرح کرده بودند چون در سال‌های قبل یا بعد، نقض آن را سؤال داده بودند.*)

C ۴۸۴ ۳ جهش و شارش عواملی برای ایجاد تنوع در افراد جامعه هستند که در تغییر خزانهٔ ژنی جمعیت نقش اساسی دارند.
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. به‌طور مثال به **انتخاب طبیعی** فکر کنید، که دگره جدید ایجاد نمی‌کند ولی فراوانی دگره‌های ناسازگار را کم می‌کند. |
گزینهٔ (۲): نادرست است. انتخاب طبیعی عاملی است که بر ساختار ژنی جمعیت (*نه فرد*) و جهت تغییرات اثر می‌گذارد (*دقت کنید که هر عامل برهم زنندهٔ تعادل، ساختار ژنی جمعیت را برهم می‌زند ولی جهش فقط سبب تغییر در ساختار ژنی فرد می‌شود*). | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. **انتخاب طبیعی** چهرهٔ جمعیت را تغییر می‌دهد ولی دگره‌های نامطلوب را کاهش می‌دهند (*نه اینکه حذف کند*).

B ۴۸۵ ۲ ترکیبی ملخ جانوری با تولیدمثل **جنسی** است که در اثر چلیپایی شدن اگر نوع الل‌ها متفاوت باشند، **می‌تواند** در گامت‌زایی خود تنوع ایجاد کند ولی این فرایند همیشگی نیست مثلاً در ملخی که ژن‌نمود *AAbb* دارد و در همهٔ صفات خالص است، چلیپایی شدن، سبب ایجاد گامت جدید نمی‌شود.
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. جهش فقط اگر در یاختهٔ جنسی رخ دهد، به نسل بعد منتقل می‌شود. | **گزینهٔ (۳):** نادرست است. جهش‌های جانشینی، تغییر در تعداد نوکلئوتید ایجاد نمی‌کند. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. در ملخ مانند هر گونهٔ دیگری، فقط یاخته‌های $2n$ مسئول تولید اسپرم یا تخمک آن، توانایی میوز دارند.

B ۴۸۶ ۴ نیروهای تغییر دهنده جمعیت (*جهش، شارش، رانش، انتخاب طبیعی و آمیزش‌های غیرتصادفی*) در هر جمعیتی از جمله جمعیت کوچک وجود دارد (درستی گزینهٔ (۱)). در جمعیت‌های کوچک احتمال آمیزش‌های **غیرتصادفی** زیاد می‌شود و آمیزش بین افراد شبیه نیز اتفاق می‌افتد (درستی گزینهٔ (۲)). رانش شدید در جمعیت کوچک می‌تواند فراوانی یک دگره را دچار تغییرات شدید کند و یا حتی دگره‌ای را از جمعیت حذف کند (درستی گزینهٔ (۳)) ولی برخی تغییرات مثل جهش‌های **ناسازگار**، می‌توانند اثر مضر روی شانس بقا و زادآوری افراد داشته باشند (نادرستی گزینهٔ (۴)).

A ۴۸۷ ۳ شارش ژن با **مهاجرت** رخ می‌دهد ولی تغییر در ساختار ژنی فرد در اثر جهش ایجاد می‌شود (*شارش همانند جهش، ساختار ژنی جامعه را عوض می‌کند*).
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** رانش تصادفی است و اثر متفاوت دارد. | **گزینهٔ (۲):** شارش دوطرفه بین دو جمعیت می‌تواند به تدریج سبب شباهت دو جامعه شود. |
گزینهٔ (۴): آمیزش غیرتصادفی، فراوانی و نسبت **ژن‌نمودی** جامعه را عوض می‌کند ولی سایر موارد فراوانی الل‌ها را تغییر می‌دهند.

B ۴۸۸ ۳ جهش سبب تغییر در ساختار ژنی فرد و خزانه ژنی جامعه می‌شود ولی شارش فقط خزانه ژنی **جامعه** را دستخوش تغییر می‌کند.
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** هر دو عامل فوق، فراوانی الل‌ها را تغییر می‌دهند. | **گزینهٔ (۲):** اگر آمیزش بین افراد مشابه رخ دهد، در این صورت فراوانی خالص‌ها زیاد می‌شود. |
گزینهٔ (۴): رانش و انتخاب طبیعی تنوع جامعه را کم می‌کنند که رانش در جهت سازش نمی‌باشد ولی انتخاب طبیعی سبب سازش می‌شود.

B ۴۸۹ ۳ ایجاد سد جغرافیایی، قطع شارش ژنی، وقوع جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی از پدیده‌های مؤثر در وقوع گونه‌زایی دگرمیهنی هستند. توجه کنیم نوترکیبی فقط در جانورانی با عدد پلوئیدی زوج مثل $2n$ یا $4n$ و ... می‌تواند رخ دهد. چون این جانوران به منظور تولید گامت میوز انجام می‌دهند و طی مرحلهٔ پروفاز میوز ۱، امکان وقوع کراسینگ‌اور و نوترکیبی وجود دارد.
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** مثلاً انتخاب طبیعی که از جمله نیروهای کاهنده تنوع در جمعیت است، همچنان پس از قطع شارش ژن ادامه می‌یابد. |
گزینهٔ (۲): در گونه‌زایی دگرمیهنی ممکن است گونهٔ نیایی حفظ شود یا حفظ نشود ولی در گونه‌زایی هم‌میهنی به طور حتم گونهٔ نیایی حفظ می‌شود. |
گزینهٔ (۴): در گونه‌زایی هم‌میهنی و دگرمیهنی، به طور حتم گامت‌هایی متفاوت با گامت‌های والدین از نظر محتوای ژنتیک ایجاد می‌شود. چون شرط عدم وقوع تولیدمثل موفق بین دو جمعیت و محسوب شدن این دو جمعیت از دو گونه متفاوت، ایجاد گامت‌هایی متفاوت با گامت‌های والدین است.

A ۴۹۰ ۴ رانش دگره‌ای، در اثر از بین رفتن برخی دگره‌های افراد صورت می‌گیرد. رانش برخلاف انتخاب طبیعی به **سازش** نمی‌انجامد ولی در اثر حوادث طبیعی مثل سیل، زلزله و... رخ داده و جامعه را از حالت تعادل دگره‌ای خارج می‌کند. این فرایند در جمعیت‌های کوچک‌تر که تعداد افراد کمتری دارند، تأثیر و نمود بیشتری دارد.

B ۴۹۱ (۲) انتخاب طبیعی در جهت **سازگاری** جمعیت‌ها گام برمی‌دارد و فراوانی دگره‌ها و افراد **سازگار** را بالا می‌برد. دقت کنید که در زاده‌های فرد سازگار، به دلیل میوز و تنوع گامتی و لقاح تصادفی می‌توان زادهٔ ناسازگار نیز مشاهده کرد که شانس بقای او در نسل بعد بالا نیست.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱): بسیاری** از جهش‌ها سبب تغییر فوری در پروتئینی خاص و ایجاد تغییر رخ‌نمودی نمی‌شوند و اندکی از آن‌ها این ویژگی را دارند. | **گزینهٔ (۳):** شارش در جمعیت پذیرنده و جهش در هر جمعیتی سبب افزایش تنوع ژنی و دگره‌ای آن جمعیت می‌شود. | **گزینهٔ (۴): رانش** از عواملی است که در اثر فرایندهای تصادفی، سبب تغییر در فراوانی دگره‌ای جمعیت می‌شود.

A ۴۹۲ (۳) ناهنجاری‌های فام‌تنی وسیع از نوع مضاعف‌شدگی، سبب تغییر در **ساختار فام‌تن** می‌شود **ولی در تعداد آن‌ها تغییری ایجاد نمی‌کند**. این جهش‌های بزرگ را می‌توان با بررسی کاریوتیپ مشاهده کرد (درستی گزینهٔ (۱) و نادرستی گزینهٔ (۳)). دقت کنید که جهش مضاعف‌شدگی در حقیقت نوعی جهش جابه‌جایی بین فام‌تن‌های همتا می‌باشد (درستی گزینهٔ (۲)). جهش مضاعف‌شدگی، در اثر جابه‌جایی قطعه‌ای از فام‌تن با فام‌تن **همتا** رخ می‌دهد. اگر این عمل در یاختهٔ تولیدکنندهٔ گامت‌ها صورت گیرد، با انجام میوز می‌توان اختلال را در گامت‌های فرد نیز مشاهده کرد (درستی گزینهٔ (۴)).

B ۴۹۳ (۱) سؤال در مورد شباهت گونه‌زایی هم‌میهنی و دگرمیهنی می‌باشد که تولیدمثل **جنسی** دارند. در این حالت، روند گونه‌زایی وقتی کامل می‌شود که اگر هم گامت‌ها با هم لقاح کنند، نسل جدید زایا ایجاد نکنند (*البته در مورد گونه‌هایی با تولیدمثل غیرجنسی این تست غلط است*). در حقیقت گونه‌زایی وقتی کامل می‌شود که ژنوم عوض شود و گونهٔ جدید با قدیم آمیزش موفقیت‌آمیز نکند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** انتخاب طبیعی سبب تغییر در جامعه می‌شود (*نه در افراد*). | **گزینهٔ (۴):** در گونه‌زایی دگرمیهنی، فقط در صورت اینکه جمعیت **کوچکی** ایجاد شود، رانش تأثیر مهمی دارد. | **گزینهٔ (۴):** فقط در گونه‌زایی **دگرمیهنی**، شارش متوقف می‌شود و مانع جغرافیایی وجود دارد.

A ۴۹۴ (۱) طبق تشریح مقایسه‌ای، اندام‌های **همتا** برخلاف آنالوگ برای بررسی خویشاوندی و وجود نیای مشترک به کار می‌رود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** ساختار آنالوگ فقط برای توجیه سازش اندام‌ها در جهت کار آن‌ها می‌باشد و دلیلی بر خویشاوندی و وجود نیای مشترک نمی‌باشند. | **گزینهٔ (۳):** توالی‌های حفظ شده در گونه‌های متعدد و در مقایسه با نیای مشترک آن‌ها وجود دارند. | **گزینهٔ (۴):** اندام وستیجیال ممکن است کارایی نداشته باشد یا کوچک و ساده با کارایی کم باشد.

C ۴۹۵ (۱) فقط عبارت (ب) درست است.

تله‌های تستی **الف)** نادرست است. جهش، فقط اگر در رمزهای ایجاد جایگاه فعال آنزیم رخ دهد، **ممکن** است روی کار آنزیم خلل ایجاد کند (*در غیر این صورت بعید است*). | **ب)** درست است. در جهش مضاعف‌شدگی، قسمتی از یک کروموزوم جدا شده و به کروموزوم همتا متصل می‌شود پس یکی کوچک‌تر و دیگری بلندتر می‌شود. | **ج)** نادرست است. فرآوردهٔ ژن، ابتدا رنا و سپس پروتئین است. دقت کنید که جهش روی **دنا** رخ می‌دهد نه رمزه پایان! اگر منظور جهش منتقل شده روی رمزه پایان باشد، این عبارت درست است و طول رشتهٔ پلی‌پپتید می‌تواند زیاد شود ولی از نظر من این عبارت نادرست است. | **د)** نادرست است. از نظر من این عبارت نیز نادرست است چون هر جهش کوچک یا به صورت جانشینی و یا حذف و اضافه می‌باشد و هر دو با هم نمی‌باشد. (*اینجا باید به جای «و» واژهٔ «یا» می‌آوردند درست می‌شد!*)

متأسفانه طراح کنکور دو مورد را درست در نظر گرفته است و مثل همیشه از دادن پاسخ تشریحی ترس دارد! از نظر بنده و با سند و دلایلی که گفتم گزینهٔ (۱) جواب است.

B ۴۹۶ (۲) موارد (الف) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تستی **الف)** درست است. زیست‌شناسان اندام‌های همتا را در گونه‌های خویشاوند و با نیای مشترک در نظر می‌گیرند. | **ب)** نادرست است. اندام وستیجیال می‌تواند دارای نقش جزئی و یا فاقد نقش باشد. | **ج)** نادرست است. زیست‌شناسان ساختار آنالوگ را فقط در پی سازش گونه‌های مختلف برای یک نیاز می‌دانند و از آن در رده‌بندی و گونه‌زایی استفاده نمی‌کنند. | **د)** درست است. زیست‌شناسان معتقدند، هر دو گونه‌ای که در گذشتهٔ نزدیک‌تری از یک نیای مشترک ایجاد شده باشند، ردیف ژن‌ها و آمینواسیدهای مشابه‌تری با هم دارند.

B ۴۹۷ (۱) **صبا تدریس** در این سؤال دقت داشته باشید که پدر خانواده، چون به مالاریا مقاوم نمی‌باشد، ژنوتیپ Hb^AHb^A دارد ولی مادر خانواده چون به مالاریا مقاوم است پس یا ناقل و یا مبتلا به بیماری داسی‌شکل بوده است یعنی یا ناقل Hb^AHb^S و یا بیمار Hb^SHb^S می‌باشد. در این صورت امکان ندارد فرزندی با ژنوتیپ Hb^SHb^S به دنیا بیاید که در سنین پایین در اثر کم‌خونی داسی‌شکل بمیرد چون پدر خانواده همواره یک الل Hb^A به هر فرزند خود می‌دهد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** اگر مادر Hb^AHb^S باشد در این صورت احتمال به دنیا آمدن فرزندی Hb^AHb^A وجود دارد که این فرزند در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار دارد. | **گزینه‌های (۳) و (۴):** اگر فرزند Hb^AHb^S به دنیا بیاید هم به کمبود اکسیژن محیط حساس است و هم مقاوم به انگل درون‌یاخته‌ای مالاریا می‌باشد. (*در حقیقت گزینه‌های (۳) و (۴) یک مفهوم دارند، پس هر دو نمی‌توانند جواب صحیح باشند.*)

انواع ژن‌نمود بیماری کم‌خونی داسی‌شکل	رخ‌نمود	در محیط عادی	در محیط دارای اکسیژن کم	در محیط مالاریافیز
Hb^AHb^A	سالم خالص	زنده هستند (گویچهٔ قرمز کروی)	زنده هستند (گویچهٔ قرمز کروی)	اگر مالاریا بگیرند، مقاومتی ندارند و معمولاً در **اثر مالاریا** می‌میرند.
Hb^AHb^S	سالم ناقل	زنده هستند (گویچهٔ قرمز کروی دارند.)	برخی گویچه‌های آن‌ها داسی شده و کمی مشکل دارند.	اگر آلوده به عامل مالاریا شوند، گویچهٔ دارای انگل آن‌ها داسی شده و در حقیقت بیماری مالاریا نمی‌گیرند. این افراد مقاوم به مالاریا هستند.
Hb^SHb^S	بیمار	معمولاً در سن پایین در اثر بیماری داسی‌شکل می‌میرند.	معمولاً در سن پایین در اثر بیماری داسی‌شکل می‌میرند.	معمولاً در سن پایین در اثر بیماری داسی‌شکل می‌میرند ولی به مالاریا مقاوم هستند.

C ۴۹۸ (۴) همـواره دقت داشـته باشـید که جهش‌های **جانشـینی** از هر نوع دگرمعنا، خاموش یـا بی‌معنا در هر صورت نوع نوکلئوتیدهـا را تغییر می‌دهد ولی در **تعداد** نوکلئوتیدهای دنا و تغییر در چارچوب خواندن رمزهای سه‌تایی آن‌ها اثری ندارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** هر دو نوع جهش فوق می‌توانند سـبب تغییر آمینواسـیدهای پروتئین‌ها شـوند. دگرمعنا نوع آمینواسـید را عوض می‌کند ولی جهش حذف، چارچوب خواندن رنا (*رنا*) و تعداد آمینواسیدها را می‌تواند تغییر دهد. | **گزینهٔ (۲):** هر نوع جهش کوچک سبب تغییر در محصول رونویسی یا همان رنای حاصل می‌شود. | **گزینهٔ (۳):** هر جهش کوچکی سبب تغییر در رمزهای دنا و رنا می‌شود ولی در نوع خاموش با اینکه رمز و کدون (*رمزه*) عوض می‌شوند، نوع آمینواسید تغییر نمی‌کند.

نکات جهش‌های کوچک	نکات جهش‌های بزرگ
یک یا چند نوکلئوتید را دربر می‌گیرد.	یک یا چند ژن را دربر می‌گیرد.
انواع جانشینی آن تغییری در طول DNA ایجاد نمی‌کند.	نوع واژگونی و برخی جابه‌جایی‌های آن تغییری در طول فام‌تن ایجاد نمی‌کند.
انواع حذف و اضافهٔ آن، طول DNA را تغییر می‌دهد.	انواع حذف، مضاعف‌شدگی و برخی جابه‌جایی‌های آن سبب تغییر در طول برخی فام‌تن‌ها می‌شود.
جهش خاموش و بی‌اثر نیز در آن‌ها دیده می‌شود.	معمولاً جهش خاموش ندارند و اغلب سبب مرگ تخم می‌شود.
تغییری در ساختار و تعداد فام‌تن ایجاد نمی‌کند و توسط کاریوتیپ فام‌تنی مشخص نمی‌شود.	ناهنجاری‌های ساختاری و عددی در فام‌تن‌ها ایجاد می‌کند و اغلب توسط کاریوتیپ فام‌تنی مشخص می‌شوند.

B ۴۹۹ (۲) عواملی مثل جهش و شارش می‌توانند خزانهٔ ژنی را غنی‌تر کنند. در این بین برخی شارش‌های مفید و جهش‌های مفید می‌توانند توان بقای جامعه را زیاد کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱): انتخاب طبیعی** نقش گزینش‌گر برای صفات و افراد سازگار را دارد ولی هیچ‌گاه فرد، ژنوتیپ و الل جدیدی را ایجاد نمی‌کند. | **گزینهٔ (۴): شارش** می‌تواند در صورت دوطرفه و یکسـان بودن، خزانهٔ ژنی دو جمعیت را به هم شـبیه کند ولی در اغلب موارد سـبب تغییر در تعادل هر دو جمعیت می‌شـود (*مثلاً اگر بین دو جمعیت ۱۰ نفر AA مبادله شـود، در این صفت، تغییری در تعادل جامعه ایجاد نمی‌شـود*). | **گزینهٔ (۴):** برای رد این گزینه کافی اسـت **رانش** را به یاد آورید که هم تصادفی است و هم در جمعیت‌های **کوچک** با تعداد افراد کم، تأثیر زیادی دارد.

B ۵۰۰ (۳) شـارش ژنی اگر دوطرفه باشـد، سـبب شبیه شدن خزانهٔ ژنی دو جمعیت می‌شود. اما شارش ژنی منجر به تعادل ژنی در جمعیت نمی‌شود! بلکه با توجه به گوناگونی جمعیت‌ها اکثراً سبب تغییر تعادل ژنی جمعیت می‌شود.

نکته هروقـت حرف دو جمعیت میاد، بدون با شـارش ژنی کار داره! ولی اگر افرادی که مبادله می‌شـوند، کاملاً شـبیه به هم باشـند، خزانـهٔ ژنی جمعیت تغییر نمی‌کند که امری بسیار بعید است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** انتخاب طبیعی افراد سازگارتر را برمی‌گزینند. انتخاب طبیعی هیچ تأثیری بر فرد ندارد! بلکه جمعیت را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

نکته جهش ژنوتیپ فرد را تغییر می‌دهد ولی هر عامل تغییر دهندهٔ تعادل در جامعه، ساختار ژنی جمعیت را تغییر می‌دهد.

گزینهٔ (۲): جهش و شارش خزانه ژنی جمعیت را غنی می‌سازند. در صورت غنی کردن جمعیت و اضافه کردن ژن‌های **سازگار** به جمعیت هدف، بقای آن جمعیت افزایش می‌یابد. | **گزینهٔ (۴):** رانش ژنی بر اثر رویدادهای تصادفی، سـبب تغییر فراوانی اللی می‌شـود. اما دقت کنید رانش ژنی می‌تواند (*نه به‌طور حتم*) بر جمعیت کوچک تأثیر بیشتری بگذارد (*اینجا هم طراح خیلی با دقت عبارت را طرح نکرده است*).

B ۵۰۱ (۳) در صورتی که جهش حذف در **ژن** رخ دهد، پلی‌پپتید ایجاد شده دچار تغییر می‌شود.
در صورتی که جهش بی‌معنا (*تبدیل یکی از کدون‌های آمینواسیدساز به کدون پایان*) رخ دهد نیز پلی‌پپتید ایجاد شده دچار تغییر می‌شود.

توجه بهتر بود در صورت سؤال می‌نوشت در یک ژن پروتئین‌ساز! (*چه می‌کشیم از دست طراحان کنکور!*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در جهش بی‌معنا **همانند** دگرمعنا (*تبدیل یکی از کدون‌های آمینواسیدساز به نوعی دیگر از کدون آمینواسیدساز*)، پروتئین دچار تغییراتی می‌شود. | **گزینهٔ (۲):** دقت کنید در صورت جهش‌های جانشینی مثل بی‌معنا، دگرمعنا یا خاموش، مقدار نوکلئوتیدهای دنا دچار تغییر نمی‌شود! | **گزینهٔ (۴):** در صورت ایجاد جهش خاموش، کدون سازنده یک نوع آمینواسید به کدون دیگر سازنده **همان نوع آمینواسید** تبدیل می‌شود! پس در این نوع جهش نوع آمینواسید تغییر نمی‌کند.

فصل پنجم از ماده به انرژی

B ۵۰۲ (۲) در تنفس یاخته‌ای، طی تبدیل اولین C_6 به ترکیب پنج‌کربنه و همچنین طی تبدیل ترکیب پنج‌کربنه به ترکیب چهارکربنه در چرخهٔ کربس همانند واکنش اکسایش پیروات در تبدیل پیروات به استیل، CO_2 آزاد می‌شود. (*همهٔ این فرایندها طی بخش هوازی تنفس در بستره یا فضای درونی راکیزه صورت می‌گیرند.*)
در یاخته **هوازی** طی تبدیل پیروات به استیل کوآنزیم A، CO_2 تولید می‌شود ولی تبدیل ترکیب سه‌کربنی دوفسفاته قندکافت به پیروات در یاخته هوازی CO_2 ای را تولید نمی‌کند چون پیروات نیز ماده‌ای سه‌کربنی می‌باشد (نادرستی گزینهٔ (۱)).

نکته گزینهٔ (۳) دام آموزشی دارد، چون فرایند تبدیل C_5 به C_4 در **بستره راکیزه** رخ می‌دهد **نه در غشای درونی آن!** اگر این سؤال از نوع شمارشی بود، خیلی از شما عزیزان در مورد گزینهٔ (۳) قطعاً بی‌دقتی می‌کردید!! در مورد گزینهٔ (۴) هم دقت کنید که یاختهٔ بی‌هوازی اصلاً توانایی تولید استیل ندارد.

C ۵۰۳ (۲) وقتی تولید لاکتیک اسـید در ماهیچه زیاد شـود، یعنی تنفس لاکتیکی انجام شـده و CO_2 طی این تنفس تولید نشده است، در نتیجه در اثر کاهش عمل کربنیـک انیـدراز، میـزان بیکربنات خون نیز کم می‌شـود. از طرفی مصرف زیاد O_2، به منزلهٔ تنفس هوازی و تولید زیاد CO_2 و ATP می‌باشـد که در این صورت طی فعالیت شدید آنزیم کربنیک انیدراز، کربنیک اسید خون زیاد می‌شود. واکنش‌های مربوط به اکسایش پیروات، تولید استیل CoA و $FADH_2$ رخ می‌دهد.

۵۰۴ (۲) B ترکیبی در فعالیت ماهیچهٔ دوسر ران، اگر تولید لاکتیک اسید کم شود، یعنی O_2 کافی به بدن رسیده است و در ماهیچه، به جای تخمیر لاکتیکی، واکنش‌های تنفس **هوازی** زیاد شده است و بیکربنات خون زیاد می‌شود چون طی تنفس هوازی تولید CO_2 زیاد شده است. (*دقت کنید که در تنفس هوازی برخلاف بی‌هوازی فعالیت کربنیک انیدراز زیاد شده و مقدار تولید بیکربنات در خون بالا می‌رود.*)

تله‌های تستی **گزینه‌های (۱) و (۴):** طی تنفس هوازی، فرایندهای تولید CO_2 و کربنیک اسید در بدن به همراه تولید ATP زیاد می‌شوند. | **گزینهٔ (۳):** با کاهش تولید CO_2، تنفس هوازی و چرخهٔ کربس نیز کاهش می‌یابد.

۵۰۵ (۱) C باید یادآوری کنم که در تنفس هوازی، پیرووات اکسایش و در تخمیر بی‌هوازی از نوع لاکتیکی، پیرووات کاهش می‌یابد. تخمیر **در یاخته‌های ماهیچه‌ای انسان** صورت می‌گیرد پس یاخته‌های استوانه‌ای چشم انسان فقط تنفس هوازی و اکسایش پیرووات دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** نادرست است. در یاخته‌های استوانه‌ای چشم، زنجیرهٔ انتقال الکترون، NAD^+ را بازسازی می‌کند. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. در تنفس هوازی، در کانال ATPساز، انرژی‌های $NADH$ و $FADH_2$ ها صرف تولید مقداری ATP می‌شوند. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. در مرحلهٔ قندکافت، مولکول‌های $NADH$ همواره در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم تولید می‌شوند.

۵۰۶ (۱) C ترکیبی فقط مورد (ب) نادرست است.

- مولکول‌های گلوکز در انسان می‌توانند در یاخته‌های **کبدی و ماهیچه‌ای** (*مثل ریاضی‌گر*) به صورت بسپاره گلیکوژن درآیند و ذخیره شوند (درستی الف).
- تخمیر لاکتیکی فقط در یاخته‌های ماهیچه اسکلتی و گویچهٔ قرمز به صورت تنفس بی‌هوازی صورت می‌گیرد (*نه در یاخته‌های غضروفی*) (نادرستی ب).
- در همهٔ یاخته‌های هسته‌دار بدن از جمله یاخته پوششی روده انسان، تنفس هوازی به همراه تولید CO_2 و H_2O و مقدار زیادی ATP وجود دارد (درستی ج).
- در همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن، قندکافت و تولید ترکیب شش‌کربنه دوفسفاته در مرحلهٔ اول واکنش صورت می‌گیرد (درستی د).

۵۰۷ (۴) A انتقال H^+ از فضای بین دو غشای راکیزه به بخش درونی آن، در اثر عمل **کانال پروتونی** ATP**ساز** رخ می‌دهد. در صورت ممانعت از عمل این کانال، انرژی لازم برای ساخت ATP اکسایشی فراهم نمی‌شود. (*به کلمهٔ **ابتدا** در این سؤال دقت کنید تا به منظور طراحی تست‌های مشابه آن پی ببرید!*)

۵۰۸ (۱) C ترکیبی فقط مورد (د) درست است.

دور تا دور تارچه‌های ماهیچه‌ها را شبکهٔ آندوپلاسمی پرکلسیم فرا گرفته است که مقداری Ca^{2+} در خود ذخیره دارد. طی هر نوع انقباض در ماهیچه، با تحریک عصبی مقداری Ca^{2+} را به داخل تارچه‌ها وارد می‌کند (درستی د).

تله‌های تستی الف انقباضی از ماهیچه‌های اسکلتی که سبب **تغییر در قطر ماهیچه** شود، در عبور خون سیاهرگی مؤثر می‌باشند. | ب دقت کنید که اولاً راکیزه‌های ماهیچه، درون سیتوپلاسم یاخته ماهیچه‌ای قرار دارد (*نه داخل تارچه‌ها که جایگاه قرارگیری پروتئین‌های انقباضی می‌باشند*) و ثانیاً در برخی موارد ضمن کمبود O_2، یاخته‌های ماهیچه‌ای تنفس بی‌هوازی به صورت تخمیر لاکتیکی انجام می‌دهند. در تخمیر، تشکیل $FADH_2$ که طی چرخهٔ کربس دیده می‌شود، صورت نمی‌گیرد. | ج الکترون‌گیری پیرووات‌ها توسط مولکول $NADH$، طی تنفس **بی‌هوازی لاکتیکی** انجام می‌گیرد. دقت کنید یاخته‌های ماهیچه‌ای انسان، فقط در ورزش شدید و یا در شرایط کاهش اکسیژن به سمت واکنش‌های بی‌هوازی می‌روند.

۵۰۹ (۱) A ترکیبی (*باز هم قندکافت*)

- باباجون دیگه این نکته طرح تست طراحان عزیز نخ‌نما شده! هر یاخته زنده‌ای توانایی انجام واکنش‌های قندکافت دارد پس پیرووات و $NADH$ می‌سازد و سپس از آن در فرایند هوازی یا بی‌هوازی آن‌ها را مصرف می‌کند ولی $FADH_2$ و استیل‌کوآنزیم A مخصوص تنفس هوازی می‌باشد.

۵۱۰ (۳) B ترکیبی همهٔ یاخته‌های زنده در واکنش قندکافت بدون نیاز به O_2 به تولید ATP یا انرژی زیستی می‌پردازند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** تجزیه سلولز توسط میکروب‌های موجود در **سیرابی** و طی دو مرحله قبل و بعد نشخوار صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۲):** سیرابی و نگاری، هر دو در مجاور غذای دوباره جویده شده قرار می‌گیرد. | **گزینهٔ (۴):** جذب غذا در رودهٔ باریک نشخوارکنندگان و پس از خروج غذا از شیردان آغاز می‌شود.

۵۱۱ (۴) B باکتری‌هایی که تنفس هوازی یا تخمیر الکلی دارند توانایی آزاد کردن CO_2 دارند که همهٔ آن‌ها در واکنش‌های مرحلهٔ اول قندکافت، با مصرف دو مولکول ATP، مولکول قندی دوفسفاته به همراه ADP ایجاد می‌کنند.

گزینهٔ (۱) فقط در مورد تخمیر الکلی و گزینه‌های (۲) و (۳) فقط در مورد تنفس هوازی صادق می‌باشد.

۵۱۲ (۳) C **باز هم قندکافت!!! عشق طراحان کنکور!!!** سؤال در مورد **تخمیر لاکتیکی** می‌باشد که پیرووات سه‌کربنه توسط $NADH$ پرانرژی الکترون می‌گیرد و کاهش می‌یابد. در این واکنش‌ها، در بخش قندکافت که مرحلهٔ اول تخمیر است، در غیاب اکسیژن، ATP تولید می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. **در واکنش‌های تخمیر لاکتیکی،** CO_2 **آزاد نمی‌شود.** | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. در تخمیر لاکتیکی، الکترون‌های $NADH$ به پیرووات‌های سه‌کربنی منتقل می‌شوند. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. صحبت از چرخهٔ کربس یا تنفس هوازی کرده است که در مورد سؤال که تخمیر لاکتیکی است نادرست است.

۵۱۳ (۲) B در مرحلهٔ آخر قندکافت، با تولد هر ماده کربن‌دار بدون فسفات (*پیرووات*)، دو مولکول ATP در سطح **پیش‌ماده** تولید می‌شود.

تله‌های تستی **گزینه‌های (۱) و (۳):** در مورد عدم تولید ATP در مرحلهٔ سوم و عدم تولید $NADH$ در مرحلهٔ اول رد می‌شوند چون در این دو مرحله، ماده کربن‌دار دوفسفاته تولید می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** تولید ماده کربن‌دار یک‌فسفاته در مرحلهٔ دوم قندکافت صورت می‌گیرد که هیچ مادهٔ دیگری تولید و مصرف نمی‌شود ولی دقت کنید که مصرف FAD مربوط به تنفس هوازی می‌باشد.

مراحل قندکافت / نکات	پیش‌ماده	محصول	نوع واکنش
اول	گلوکز + $2ATP$	قند فروکتوز دوفسفاته + $2ADP$	$C_6 + 2ATP \rightarrow$ قند دوفسفاته C_6 + $2ATP$
دوم	قند فسفاته شده	دو تا قند سه‌کربنه یک‌فسفاته	C_6 دوفسفاته $\rightarrow$ یک‌فسفاته C_3 + یک‌فسفاته C_3
سوم	قند سه‌کربنی یک‌فسفاته + دو تا فسفات آزاد + $2NAD^+$	دو تا قند سه‌کربنی دوفسفاته + $2NADH, H^+$	$2C_3 + 2P + 2NAD^+ \rightarrow$ دوفسفاته $2C_3$ + $2NADH, H^+$ (یک‌فسفاته)
چهارم	دو تا ترکیب سه‌کربنی دوفسفاته + $4ADP$	دو تا پیرووات + $4ATP$ (در سطح پیش‌ماده)	$2C_3 + 4ADP \rightarrow$ پیرووات $2C_3$ + $4ATP$ (دوفسفاته)

C ۵۱۴ ۱ تست در مورد یاختهٔ زنده‌ای صحبت می‌کند که در غشای خود رنگیزه جذب نور ندارد. این سؤال را اگر دقت کنید طیف وسیعی از هر یاختهٔ زندهٔ مصرف‌کنندهٔ طبیعت اعم از باکتری تا انسان را می‌تواند دربر بگیرد. پس باید دنبال گزینهٔ بسیار کلی در مورد جانداران بگردید که خب تا قندکافت هست، قند تو دل ما و طراحان کنکور آب نمی‌شه!

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: درست است. مصرف گلوکز در غیاب اکسیژن ویژه قندکافت و تنفس بی‌هوازی است که در هر یاختهٔ زنده‌ای توانایی آن وجود ندارد. در قندکافت ترکیبات سه‌کربنه یک‌فسفاته و دوفسفاته ایجاد می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. تولید ATP می‌تواند علاوه بر تنفس هوازی در زنجیرهٔ انتقال الکترون، در سطح پیش‌ماده نیز مثلاً در قندکافت صورت بگیرد. | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. این واکنش مربوط به **فتوسنتزکننده‌ها** است که در چرخهٔ کالوین رخ می‌دهد ولی در انسان به‌طور مثال رخ نمی‌دهد. | **گزینهٔ (۴)**: مراحل بعد از قندکافت را معرفی می‌کند که یاخته را به سمت ادامهٔ تخمیر الکلی یا لاکتیکی می‌برد ولی ممکن است یاخته وارد تنفس هوازی و اکسایش پیرووات نیز برود که در گزینه ذکر نشده است. (*تخمیر در حقیقت بازسازی NAD^+ در اثر الکترون‌گیری یک ماده در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌باشد.*)

توجه طبق معمول هر سال باید دقت کنید که وقتی سؤال ی به این وسعت جانداران طبیعت می‌دهند باید یاد قندکافت و تنفس یاخته‌ای بیفتید که در هر یاختهٔ زنده‌ای رخ می‌دهد.

C ۵۱۵ ۲ تست‌کیبی عبارت اول و آخر صحیح است.

تله‌های تستی عبارت اول: درست است. برخی مواد در اثر انتشار ساده و **انرژی جنبشی** خود مولکول (*نه انرژی زیستی یا خنثا!*)، از فسفولیپید غشا که فراوان‌ترین مولکول غشایی است، می‌گذرند. | عبارت دوم: نادرست است. عبور مواد در خلاف جهت شیب غلظت انتقال فعال و با **صرف انرژی زیستی** می‌باشد (*نه انرژی جنبشی!*). | عبارت سوم: نادرست است. در انتشار و جهت شیب غلظت **انرژی زیستی** برخلاف انرژی جنبشی مصرف نمی‌شود. (*از طرفی دقت کنید که شاید در اگزوسیتوز و آندوسیتوز، در جهت شیب غلظت ماده، ATP مصرف شود ولی این فرایندها مواد را از پروتئین‌های کانال عبور نمی‌دهند.*) | عبارت چهارم: درست است. در خلاف جهت شیب غلظت انرژی زیستی مصرف می‌شود ولی پمپ برخلاف کانال وجود دارد.

C ۵۱۶ ۱ تست‌کیبی فقط عبارت (ج) صحیح است.

توانایی هیدرولیز گلیکوژن در یاخته‌های **کبدی و ماهیچه‌ای** رخ می‌دهد، این سؤال ویژگی مشترک این دو نوع یاخته را می‌خواهد.

تله‌های تستی الف نادرست است. سیاهرگ باب که رگی پر از غذا می‌باشد و از راه روده، مواد پر گلوکز و غذا را منتقل می‌کند، می‌تواند گلوکز به کبد برساند ولی این رگ حاوی خون **تیره** می‌باشد. | ب نادرست است. بافت هدف **گلوکاگون**، فقط **کبد** می‌باشد تا سبب تسریع در هیدرولیز گلیکوژن و بالا بردن قند خون شود تا انرژی در دسترس یاخته‌ها زیاد شود. | ج **درست** است. نخستین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای، قندکافت است که در هر یاخته‌ای رخ می‌دهد. در مرحلهٔ آخر قندکافت ATP پیش‌ماده‌ای تولید می‌شود. | د نادرست است. انتقال الکترون‌های $NADH$ به یک پذیرنده آلی، مخصوص تخمیر می‌باشد که در کبد برخلاف ماهیچه اسکلتی رخ **نمی‌دهد**.

C ۵۱۷ ۴ تست‌کیبی **لوله‌های اسپرم‌ساز و اپیدیدیم** حاوی مجاری **پرپیچ و خمی** در دستگاه تناسلی مردان می‌باشد. این یاخته‌ها مانند هر یاخته فعال دیگری، در مرحلهٔ دوم تنفس یا بخش هوازی آن قدرت تولید ATP اکسایشی با اتصال فسفات به ADP دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: تقسیم میوز و تولید یاخته هاپلوئید فقط ویژه یاخته‌های میوز دهنده یا اسپرماتوسیت‌های اولیه در **لوله‌های اسپرم‌ساز** می‌باشد. (*در اپیدیدیم که آن هم پرپیچ‌وخم است، فقط اسپرم‌ها متحرک می‌شوند ولی اسپرمی تولید نمی‌شود.*) | **گزینهٔ (۲)**: اپیدیدیم در خارج بیضه‌ها قرار دارند و در مجاور یاخته‌های بینابین لوله‌های اسپرم‌ساز که مسئول تولید هورمون جنسی هستند، قرار ندارند. | **گزینهٔ (۳)**: مرحلهٔ اول تنفسی، قندکافت می‌باشد که فقط از یک نوع گیرنده الکترونی یعنی NAD^+ استفاده می‌کند. (*استفاده از دو نوع گیرندهٔ آلی الکترونی یعنی FAD و NAD^+، ویژهٔ بخش دوم تنفس یا همان بخش هوازی است.*)

C ۵۱۸ ۴ تست‌کیبی هر دو یاختهٔ مورد نظر سؤال، فقط توانایی تنفس هوازی دارند که در مرحلهٔ اول تنفس یاخته‌ای که قندکافت می‌باشد، همواره برای تولید بنیان پیرووات (*بنیان اسید پیرویک*)، از گیرنده الکترونی NAD^+ استفاده می‌شود تا در نهایت پیرووات تولید شود که فاقد فسفات نیز می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: مرحلهٔ دوم تنفس این یاخته‌ها، بخش هوازی می‌باشد. در هر یاخته دارای تنفس هوازی، در مرحلهٔ تبدیل پیرووات به استیل، یک مولکول NAD^+ مصرف و $NADH$ تولید می‌شود. | **گزینهٔ (۲)**: در مرحلهٔ اول تنفس یاخته‌ای که همان قندکافت می‌باشد، CO_2 تولید نمی‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: در چرخهٔ کربس برای اکسایش استیل در هر یاخته‌ای که تنفس هوازی دارد، ATP، $NADH$، $FADH_2$ و CO_2 تولید می‌شود.

نوع تنفس در یوکاریوت‌ها	مرحلهٔ اول	محل مرحلهٔ اول	محصولات مرحلهٔ اول	مرحلهٔ دوم	محل مرحلهٔ دوم	محصولات مرحلهٔ دوم
تنفس هوازی	قندکافت	مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم	پیرووات – ATP – $NADH, H^+$	بخش هوازی	راکیزه	H_2O – ATP – CO_2 $NAD^+ + FAD$
تنفس بی‌هوازی (تخمیر)	قندکافت	مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم	پیرووات – ATP – $NADH, H^+$	ادامه تخمیر بی‌هوازی	مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم	$NAD^+ + CO_2 +$ اتانول یا $NAD^+ +$ لاکتات

C **۵۱۹** (۳) در سؤال دقت کنید که از عوامل درون زنجیرهٔ انتقال الکترون صحبت کرده است که همگی در انتقال الکترون‌های ناقلین الکترونی مشترک هستند (البته پمپ اول فقط الکترون NADH را عبور می‌دهد). این عوامل با انرژی‌گیری از الکترون‌ها، زمینه را برای انتقال فعال H^+ از بستره راکیزه به فضای بین دو غشای راکیزه فراهم می‌کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** فقط در کانال H^+، فرایند تولید ATP رخ می‌دهد که این کانال عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون نمی‌باشد و اصلاً الکترون‌ها را عبور نمی‌دهد. | **گزینه‌های (۲) و (۴):** در مورد پروتئین‌های قرار گرفته بین پمپ‌های پروتونی نادرست می‌باشند. (این پروتئین‌ها فقط الکترون عبور می‌دهند که اولی آب‌دوست و دومی آب‌گریز است. در مورد گزینهٔ (۴) دقت کنید که پروتئین‌های بین پمپ‌ها، توانایی انتقال H^+ ندارند.)

مرحلهٔ تنفسی	قندکافت	اکسایش پیرووات تا استیل‌کوآنزیم A	اکسایش استیل در چرخهٔ کربس	زنجیرهٔ انتقال الکترون	واکنش‌های تخمیر لاکتیکی بعد از قندکافت	واکنش‌های تخمیر الکلی بعد از قندکافت
تولید ATP در سطح پیش‌ماده	**دارد**	ندارد	**دارد**	ندارد	ندارد	ندارد
تولید ATP اکسایشی	ندارد	ندارد	ندارد	**دارد**	ندارد	ندارد
تولید حامل الکترونی NADH (دی‌نوکلئوتیدی)	**دارد**	**دارد**	**دارد**	ندارد	ندارد	ندارد
تولید حامل الکترونی $FADH_2$ (دی‌نوکلئوتیدی)	ندارد	ندارد	**دارد**	ندارد	ندارد	ندارد
تولید H_2O نهایی	ندارد	ندارد	ندارد	**دارد**	ندارد	ندارد
بازسازی NAD^+ (گیرنده الکترونی)	ندارد	ندارد	ندارد	**دارد**	**دارد**	**دارد**
بازسازی FAD (گیرنده الکترونی)	ندارد	ندارد	ندارد	**دارد**	ندارد	ندارد
تولید CO_2	ندارد	**دارد**	**دارد**	ندارد	ندارد	**دارد**

A **۵۲۰** (۱) سؤال بسیار ساده است و مرحله اکسایش پیرووات تا تولید استیل‌کوآنزیم A را بررسی می‌کند. در این واکنش، **ابتدا** باید پیرووات‌ها در راکیزه، یک مولکول CO_2 از دست بدهند و سپس با NAD^+ و کوآنزیم A واکنش می‌دهند. (به کلمهٔ **ابتدا** دقت کنید! طراحان در سال‌های اخیر از این سبک طراحی همیشه استفاده کرده‌اند!)

B **۵۲۱** (۴) در زنجیرهٔ انتقال الکترون و کانال پروتونی مرتبط با آن، علاوه بر پمپ‌ها و کانال عبوری H^+، تعدادی پروتئین آب‌دوست و آب‌گریز وجود دارند که وظیفهٔ آن‌ها فقط عبور الکترون می‌باشد و در انتقال پروتون نقش ندارند. (دقیقاً سال ۹۷ نیز از این نکته طراحی شده بود! پس خیلی مهم که تست‌های کنکور را بزنید!)

مولکول	جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون	انتقال الکترون	انتقال پروتون	بازده عمل	نحوهٔ قرارگیری
پمپ غشایی اول	می‌باشد	دارد	انتقال فعال H^+ به سمت فضای بین دو غشا دارد	با اکسایش NADH سبب بازسازی NAD^+ می‌شود.	کاملاً در عرض غشای درونی می‌باشد. قسمت آب‌دوست و آب‌گریز دارد.
ناقل پروتئینی بین پمپ اول و دوم	می‌باشد	دارد	ندارد	با اکسایش $FADH_2$، سبب بازسازی FAD می‌شود.	به صورت **آب‌گریز** در وسط غشای درونی راکیزه می‌باشد.
پمپ غشایی دوم	می‌باشد	دارد	انتقال فعال H^+ به سمت فضای بین دو غشا دارد	الکترون را بین دو پروتئین ناقل منتقل می‌کند.	کاملاً در عرض غشای درونی راکیزه است. قسمت آب‌دوست و آب‌گریز دارد.
ناقل پروتئینی بین پمپ دوم و سوم	می‌باشد	دارد	ندارد	عبور الکترون	به صورت **آب‌دوست** در سطح **خارجی** غشای درونی راکیزه در تماس با فضای بین دو غشا می‌باشد.
پمپ غشایی سوم	می‌باشد	دارد	انتقال فعال H^+ به سمت فضای بین دو غشا دارد	الکترون‌های کم‌انرژی را به اکسیژن می‌دهد	کاملاً در عرض غشای درونی راکیزه می‌باشد. قسمت آب‌دوست و آب‌گریز دارد.
کانال پروتونی	**نمی‌باشد**	**ندارد**	انتشار تسهیل شده H^+ را به سمت بستره انجام می‌دهد.	قدرت تولید ATP **اکسایشی** دارد	قسمت آنزیمی آن با صرف انرژی **درون بستره** ATP می‌سازد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** بدیهی است که در این زنجیره، پمپ‌ها به جای ATP از الکترون عبوری، انرژی می‌گیرند. | **گزینهٔ (۲):** برای تشکیل آب، دو مرحله مورد نیاز است، یکی رسیدن الکترون‌ها به اکسیژن و تولید یون اکسید و در ادامه ترکیب یون اکسید با پروتون‌ها و ایجاد آب در بسترهٔ راکیزه. | **گزینهٔ (۳):** پروتون‌ها طی مرحلهٔ زنجیرهٔ انتقال الکترون و کانال، فقط از مجموعهٔ آنزیمی با نقش کانالی عبور می‌کنند که این مجموعه در غشای درونی راکیزه وجود دارد و پروتون‌ها را وارد بسترهٔ راکیزه می‌کند.

نکته کانال پروتئینی ATPساز، جزئی از زنجیرهٔ انتقال الکترون نمی‌باشد ولی با واکنش‌های آن در ارتباط است.

A **۵۲۲** (۲) سؤال در مورد مقصد پیرووات‌ها می‌باشد. از آنجایی که یاختهٔ پوششی مری، فقط توانایی تنفس هوازی دارد، پس این پیرووات‌ها پس از ورود فعال به راکیزه، ابتدا طی اکسایش، CO_2 از دست می‌دهند و NADH تولید می‌کنند و سپس، مادهٔ دوکربنی استیل، با کوآنزیم A واکنش می‌دهد و استیل‌کوآنزیم A می‌سازد.

C **۵۲۳** (۱) فقط مورد (ب) صحیح است.

سیانیدها، واکنش‌های **مرحلهٔ آخر** زنجیرهٔ انتقال الکترون در پمپ سوم را مختل کرده و مانع انتقال الکترون به اکسیژن می‌شود که در پی آن، آب در راکیزه تولید نمی‌شود.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. تجزیهٔ $NADH$ در پمپ اول رخ می‌دهد ولی سیانید بر انتهای زنجیره اثر می‌گذارد. | (ج) نادرست است. آنزیم ATPساز همان کانال پروتونی در غشای **درونی** راکیزه است (نه خارجی). | (د) نادرست است. اولاً که پمپ شدن پروتون‌ها از فضای درونی یا بستره به فضای بین دو غشای راکیزه رخ می‌دهد و ثانیاً سیانید روی این واکنش‌ها اثر مستقیم ندارد.

تعریف رادیکال آزاد	عواملی هستند که به علت داشتن الکترون‌های جفت نشده در ساختار خود، واکنش‌پذیری بالایی دارند.
آسیب کلی در بدن	رادیکال‌های آزاد می‌توانند با مولکول‌های تشکیل دهنده **بافت‌های بدن** واکنش دهند و به آن‌ها آسیب برسانند. رادیکال‌های آزاد از عوامل ایجاد سرطان هستند.
عوامل مقابله‌کننده با رادیکال‌های آزاد	ترکیبات **پاداکسنده** مثل ترکیبات رنگی موجود در واکوئول‌ها (آنتوسیانین) و رنگ‌دیسه‌ها (کاروتنوئیدها) موجود در میوه‌ها و سبزیجات با رادیکال آزاد واکنش می‌دهند و مانع اثر تخریبی آن‌ها می‌شوند (آلکالوئیدها پاداکننده نیستند).
تجمع رادیکال‌های آزاد	اگر سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از سرعت مبارزه با آن‌ها بیشتر باشد، این رادیکال‌ها مثلاً در راکیزه‌ها جمع می‌شوند و سبب تخریب اندامک و یافته می‌شوند.
علل تجمع رادیکال آزاد در راکیزه	الکل – نقص ژنی
اثر الکل در تجمع رادیکال آزاد راکیزه	الکل از یک طرف **سرعت** تشکیل رادیکال آزاد از اکسیژن را در راکیزه افزایش می‌دهد و از طرف دیگر مانع عمل راکیزه در خنثی کردن آن‌ها می‌شود. رادیکال‌های آزاد به **دنای راکیزه** حمله کرده ← راکیزه و سپس یافته را تخریب می‌کند ← بافت‌مردگی (نکروز کبدی) می‌دهد. به همین دلیل نوشیدن زیاد مشروبات الکلی سبب اختلال در کار کبد می‌شود.
اثر نقص ژنی در رادیکال آزاد راکیزه	نقص در ژن سازنده پروتئین‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون و **ایجاد پروتئین معیوب** سبب عدم قدرت خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد حاصل از اکسیژن توسط راکیزه می‌شود.
عوامل توقف دهنده زنجیرهٔ انتقال الکترون	(۱) مواد سمی • مواد سمی زیادی هستند که یک یا چند واکنش تنفس هوازی را متوقف کرده و سبب مرگ می‌شوند. • سیانید • واکنش **نهایی** مربوط به انتقال الکترون از پمپ سوم به O_2 را مهار می‌کند و مانع تولید یون‌های اکسید O^{2-} می‌شود. • سبب توقف زنجیرهٔ انتقال الکترون و تولید آب و ATP اکسایشی می‌شود. • برخی ترکیبات سیانیدداری که گیاه می‌سازد، پس از تجزیه شدن و ایجاد سیانید، برای جانور گیاه‌خوار سمی می‌باشد. (۲) گاز مونواکسید کربن (CO) • الف) اثر بر هموگلوبین • با اتصال به جایگاه اکسیژن در مولکول هموگلوبین، ترکیب **پایداری** با این ماده می‌دهد. • ظرفیت حمل O_2 را در خون کاهش می‌دهد. • سبب اختلال در واکنش‌های تنفس یافته‌ای هوازی می‌شود. • ب) گاز کربن مونواکسید علاوه بر اثر بر هموگلوبین، می‌تواند سبب توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن شود و مانع ایجاد O^{2-} برای تشکیل آب شود. • دود سیگار و دود خارج شده از خودروها از منابع تولید کربن مونواکسید هستند.

B **۵۲۴** (۱) دقت کنید که منظور سؤال مرحلهٔ قندکافت تا رسیدن به فقط **هم**مادهٔ اسیدی سه‌کربنی دوفسفاته می‌باشد (یعنی فقط یکی از آن‌ها) چون این ماده، ماهیت غیرقندی داشته و سه‌کربنی دوفسفاته می‌باشد. طی مراحل تولید این ماده، هنوز تولید ATP و مصرف ADP صورت نگرفته است (ATP در مرحلهٔ آخر قندکافت تولید می‌شود).

گزینهٔ (۱) صحیح است چون از شروع واکنش، با تجزیهٔ گلوکز، ابتدا دو مولکول ATP مصرف و دوتا ADP تولید می‌شود. در ادامه به ازای تولید هر اسید سه‌کربنی دوفسفاته، یک NAD^+ مصرف و یک $NADH$ و H^+ نیز تولید می‌شود.

نکته طرح این سؤال کنکور نشان دهندهٔ این است که تعداد محصولات و پیش‌ماده‌های واکنش‌ها را باید یاد بگیرید.

C **۵۲۵** (۲) در زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، انتقال الکترون‌های $FADH_2$ و $NADH$ تا رسیدن به O_2، از پمپ دوم و سوم و دو پروتئین ناقل به‌طور مشترک عبور می‌کنند (ولی پمپ اول فقط در انتقال الکترون‌های $NADH$ شرکت می‌کند).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در زنجیرهٔ انتقال الکترون، علاوه بر الکترون‌های حاملین الکترونی یعنی $FADH_2$ و $NADH$، در انتها از مولکول‌های O_2 نیز برای تولید آب استفاده می‌کند. | **گزینهٔ (۳):** تشکیل آب و ترکیب یون‌های اکسید و پروتون‌ها در فضای **درون** راکیزه رخ می‌دهد (نه بین دو غشا). | **گزینهٔ (۴):** اولاً که پمپ کردن مخصوص انتقال پروتون‌ها است (نه الکترون‌ها) و از طرفی پروتون‌ها از بخش درونی به فضای بین دو غشا پمپ زده می‌شوند.

B **۵۲۶** (۲) سؤالی بسیار زیبا! در گیاهان اگر تخمیر الکلی یا لاکتیکی رخ دهد، محصولات نهایی در اثر **تجمع** می‌توانند باعث مرگ یاخته‌ها شوند. در هر دو نوع تخمیر فوق، هم‌زمان با تولید محصولات نهایی یعنی **اتانول** و یا **لاکتیک اسید**، مولکول $NADH$ طی اکسایش مصرف می‌شود و بازسازی NAD^+ صورت می‌گیرد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در تخمیر لاکتیکی برخلاف نوع الکلی، CO_2 تولید نمی‌شود. | **گزینهٔ (۳):** در تخمیر الکلی، تولید NAD^+ همراه با تولید و مصرف مواد دوکربنی اتانول و اتانال می‌باشد. | **گزینهٔ (۴):** در قندکافت با تولید مادهٔ سه‌کربنی پیرووات، دو مولکول ADP مصرف می‌شود ولی برای تولید قند سه‌کربنی، فقط ماده شش‌کربنی ناپایدار از وسط می‌شکند. (به ماهیت شیمیایی مواد به کار رفته در قندکافت در تست‌ها بسیار دقت کنید!)

۵۲۷ (۲) موارد (ب) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. مولکول‌های حامل الکترون یعنی $NADH$ و $FADH_2$ در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم (*قندکافت*) و راکیزه تولید می‌شوند ولی در انتها این زنجیره از مولکول‌های اکسیژن هم برای تولید آب استفاده می‌کند، پس قید **فقط** در مورد آن غلط است. | (ب) درست است. به‌جز اولین جزء زنجیره، باقی اجزای زنجیره الکترون‌های هر دو نوع حامل را جابه‌جا می‌کنند. | (ج) نادرست است. دقت کنید یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌های بخش داخلی (*نه خارجی*) راکیزه تشکیل می‌شوند. | (د) درست است. انرژی لازم برای انتقال فعال یون‌های هیدروژن به فضای بین دو غشای راکیزه، توسط حامل‌های الکترون تأمین می‌شود.

فصل ششم از انرژی به ماده

۵۲۸ (۱) آنزیم روبیسکو از آنزیم‌های چرخهٔ کالوین است و طی کربوکسیلاسیون، مراحل چرخهٔ کالوین را آغاز می‌کند. طی این چرخه مولکول‌های $NADPH$ و ATP تولید شده در زنجیرهٔ انتقال الکترون، مصرف می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** واکنش اکسیژنازی روبیسکو، برای انجام تنفس نوری است. | **گزینهٔ (۳):** در صورت انجام چرخهٔ کالوین، $NADP^+$ آزاد می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** خب خیلی غلطه چون در چرخهٔ کالوین ATP مصرف می‌شود (*نه تولید!*).

۵۲۹ (۳) چون تولید قند سه‌کربنه از اسید سه کربنی، همراه با تولید ADP و $NADP^+$ می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)** نادرست است. چون در چرخهٔ کالوین اصلاً ATP تولید نمی‌شود بلکه در دو مرحلهٔ آن برای تولید قند سه کربنی و پنج کربنی دوفسفاته، ATP مصرف می‌شود. | **گزینهٔ (۲)** نادرست است. چون تولید ترکیب شش‌کربنهٔ ناپایدار در مرحلهٔ اول کالوین می‌باشد که ATP ای در این مرحله از چرخه مصرف نمی‌شود. | **گزینهٔ (۴)** نادرست است. چون مصرف $NADPH$ در مرحله‌ای از کالوین و به دنبال مصرف ATP می‌باشد (*نه تولید ATP*).

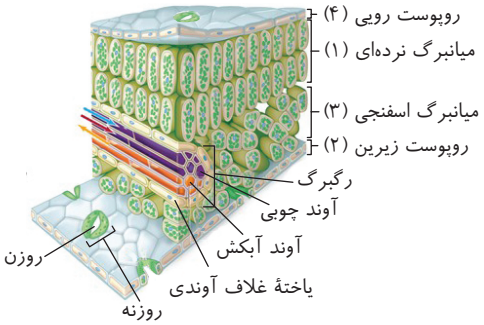
مرحله	پیش‌ماده‌ها	محصولات
اول	CO_2 + قند ریبولوزبیس فسفات	ترکیب شش‌کربنی پرانرژی ناپایدار و سپس ترکیبات اسیدی سه‌کربنی پایدار
دوم	اسیدهای سه‌کربنی پایدار $NADPH - ATP$	قندهای سه‌کربنی پایدار $NADP^+ + ADP + P$
سوم	از هر شش قند سه‌کربنی	۵ تا از آن‌ها چرخه را ادامه می‌دهند. یکی از آن‌ها از چرخه خارج می‌شوند تا سایر ترکیبات آلی را بسازند.
چهارم	قند سه‌کربنی و ATP	ریبولوزبیس فسفات اولیه و ADP

۵۳۰ (۲) **ترکیبی** یاختهٔ غیرزندهٔ گیاهی چون دیوارهٔ چوبی دارد در استحکام نقش دارد. (*یاخته‌های استحکامی در بافت اسکلرانشیم و هادی چوبی به دلیل داشتن دیوارهٔ چوبی، نقش استحکامی دارد.*)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. یاخته‌های اسکلرانشیمی و هادی چوبی نیز مرده و فاقد هسته می‌باشند ولی انتقال شیرهٔ پرورده را انجام نمی‌دهند. | **گزینهٔ (۳):** نادرست است. یاخته‌های اسکلرانشیمی دارای دیوارهٔ دوم چوبی هم دیوارهٔ نخستین و تیغهٔ میانی را دارند ولی دیگر رشد طولی و تقسیم یاخته ندارند. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. یاختهٔ نگهبان روزنه در سطح خارجی خود کوتین چوب‌پنبه‌ای دارد ولی توانایی تولید $NADH$ (*نیکوتین آمید آدنین دی نوکلئوتید*) را در طی تنفس یاخته‌ای خود دارد.

۵۳۱ (۲) **ترکیبی** موارد (الف) و (ج) نادرست هستند.

دقت کنید که شکل مقابل مربوط به برگ یک گیاه C_3 **دولپه‌ای** با پارانشیم نرده‌ای می‌باشد، پس تثبیت کربن در شب و در واکوئول ندارد (نادرستی الف) و ایجاد اسید چهارکربنه در تثبیت کربن هم ندارد (نادرستی ج). یاخته‌های (۲) که روپوستی می‌باشند، آنزیم‌هایی می‌سازند تا پوستک یا کوتیکول محافظ را ایجاد کنند (درستی ب). یاخته‌های (۴) نیز روپوستی هستند و چون هوازی می‌باشند، $NADH$ را در مسیر تولید استیل CoA از پیرووات ایجاد می‌کنند (درستی د).



۵۳۲ (۳) **ترکیبی** بافت آبکش از یاخته‌های آبکشی بدون راکیزه، یاخته همراه با اندامک و پارانشیم محافظ آبکشی دارای اندامک تشکیل شده است که در هیچ‌کدام، فتوسنتز و استفاده از $NADPH$ صورت نمی‌گیرد (نادرستی گزینهٔ (۲)). ولی چون همگی یاخته‌های زنده هستند، پس قادر به انجام قندکافت بی‌هوازی می‌باشند، یعنی می‌توانند مادهٔ شش‌کربنی دوفسفاته را به پیرووات تبدیل کنند که در طی این عمل، به تولید $NADH$ و ATP نیز می‌پردازند (درستی گزینهٔ (۳)).

نکته

۱) راه‌اندازی چرخهٔ کربس با ترکیب استیل و مادهٔ C_4 صورت می‌گیرد. چرخهٔ کربس تولیدکنندهٔ ATP می‌باشد نه مصرف‌کنندهٔ آن (نادرستی گزینهٔ (۱)).

۲) انتقال H^+ از بستره راکیزه به فضای بین دو غشا همواره با صرف انرژی و انتقال فعال است (نادرستی گزینهٔ (۴)).

C ۵۳۳ (۲) صحت‌کیبی دقت کنید که یاخته‌های هدایت‌کنندهٔ شیرهٔ خام یا همان آوند چوبی با یاخته‌های مرده تشکیل می‌دهند که این یاخته‌های مرده، فاقد توانایی تقسیم شدن و رونویسی و پروتئین‌سازی می‌باشند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** یاخته‌های برگ، همگی لزوماً دارای سبزدیسه نیستند بلکه برخی مثل یاخته‌های نگهبان فتوسنتزکننده‌اند و الکترون‌های آب در نهایت طی فتوسنتز به $NADP^+$ می‌رسند و برخی مانند سایر یاخته‌های روپوستی، فاقد سبزدیسه‌اند و توانایی تولید $NADPH$ و فتوسنتز ندارند. | **گزینهٔ (۳):** بخش خارجی پوست ساقه‌های جوان را بافتی به نام کلانشیم یا پارانشیم می‌پوشاند که زنده هستند و طی قندکافت هم ATP را تولید و هم مصرف می‌کنند. | **گزینهٔ (۴):** دقت کنید که یاخته‌های همراه نیز جزئی از بافت آبکش هستند، به سبب داشتن راکیزه و تأمین انرژی برای حرکت مواد قندی داخل آوند آبکش نظیر ساکارز، تنفس یاخته‌ای دارند. در چرخهٔ کربس این یاخته‌ها و طی اکسایش استیل، هم $NADH$ و هم $FADH_2$ ایجاد می‌شود.

B ۵۳۴ (۲) باکتری‌های مختلف می‌توانند به دلیل واکنش‌های قندکافت، پیرووات (*بنیان پیرویک اسید*) بسازند و با تنفس هوازی یا بی‌هوازی آن را مصرف کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** فقط باکتری‌های گوگردی از H_2S محیط استفاده کرده و ضمن تجزیهٔ آن‌ها از مقدار آن‌ها می‌کاهند که در تصفیهٔ فاضلاب‌ها از آن‌ها استفاده می‌شوند. | **گزینهٔ (۳):** باکتری‌های مصرف‌کنندهٔ **بی‌هوازی** NAD^+ را در تخمیر بازسازی می‌کنند و قدرت بازسازی آن را در زنجیرهٔ انتقال الکترونی ندارند. | **گزینهٔ (۴):** ریزوبیوم‌ها، تولیدکننده مواد آلی از مواد معدنی نیستند ولی تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن می‌باشند.

B ۵۳۵ (۴) یاخته تمایزیافتهٔ روپوستی برگ یا نگهبان فتوسنتزکننده هستند و یا کرک و سایر یاخته‌های بدون سبزدیسه و روبیسکو می‌باشند پس همگی توانایی تثبیت کربن و فعالیت روبیسکو ندارند (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۳))، نگهداری آب با ترکیبات واکوئول ویژهٔ CAMها می‌باشد (نادرستی گزینهٔ (۲))، ولی باز هم تکرار می‌کنم که همگی قندکافت یا بخش بی‌هوازی تنفس برای تولید $NADH$ دارند و چون هر $NADH$ به همراه یک H^+ به صورت $NADH, H^+$ تولید می‌شود، پس $2NADH+2H^+$ در قندکافت آن‌ها ایجاد می‌شود.

طراحان کنکور از سال ۹۳ و ۹۴ خیلی به قندکافت و طراحی سؤالات از آن علاقه‌مند بوده‌اند!!

C ۵۳۶ (۱)

نکته

۱) هر باکتری اعم از هوازی یا بی‌هوازی اگر NAD^+ را بازسازی کند، می‌تواند به‌طور مداوم در اثر قندکافت ATPسازی خود را ادامه دهد (درستی گزینهٔ (۱)).

۲) سیانوباکتری از آب الکترون می‌گیرد و قادر به انجام قندکافت بدون نیاز به O_2 می‌باشد (نادرستی گزینهٔ (۲)).

۳) باکتری‌های گوگردی، بی‌هوازی هستند و طی مرحلهٔ دوم تخمیر، با استفاده از ترکیبات **آلی**، بازسازی NAD^+ را در سیتوپلاسم انجام می‌دهند (نادرستی گزینهٔ (۳)).

۴) گزینهٔ (۴) نیز در مورد باکتری‌های گوگردی که از آب الکترون نمی‌گیرند ولی رنگیزه فتوسنتزی دارند نادرست است.

۵) باکتری‌های گوگردی، سیانوباکتری و شیمیوسنتزکننده‌ها، از ترکیبات **معدنی**، الکترون می‌گیرند ولی فقط انواع شیمیوسنتزکننده‌اند که در غشای خود رنگیزه جذب نور خورشید ندارند.

۶) بازسازی NAD^+
- توسط مادهٔ معدنی (O_2) ← نشان دهندهٔ تنفس هوازی و زنجیرهٔ انتقال الکترون است.
- توسط مادهٔ آلی ← منظور مرحلهٔ دوم تخمیر می‌باشد (*تنفس بی‌هوازی*).

C ۵۳۷ (۴) هر گیاهی که در شرایط سخت به کندی رشد می‌کند، زنده است و یاخته‌های آن می‌توانند در قندکافت ATP را بدون حضور O_2 ایجاد کنند (*بزرگ کنکور و قندکافت*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در مورد گیاهان C_3 نادرست است. | **گزینهٔ (۲):** در مورد عدم باز بودن کامل روزنه‌های هوایی گیاهان C_3 در شب نادرست است. | **گزینهٔ (۴):** در مورد گیاهان CAM با کارایی فتوسنتز کم، نادرست می‌باشد.

گیاهان C_3	گیاهان C_4	گیاهان CAM
اغلب گیاهان هستند.	اغلب تک‌لپه‌ای هستند.	تعداد کمی مثل آناناس هستند.
فقط در چرخهٔ کالوین تثبیت کربن دارند.	دو نوع تثبیت کربن به صورت C_4 و C_3 (کالوین) دارند.	دو نوع تثبیت کربن به صورت C_4 و C_3 (کالوین) دارند.
فقط در روز و به صورت C_3 تثبیت کربن دارند.	فقط در روز و به دو صورت C_4 و C_3 تثبیت کربن دارند.	تثبیت کربن به صورت C_4 در شب و به صورت C_3 در روز دارند.
بر تنفس نوری غلبه‌ای ندارند.	بر تنفس نوری غلبه **دارند**.	بر تنفس نوری غلبه **دارند**.
تثبیت یک کربن را فقط در سبزدیسه یک یاخته و در یک مرحله انجام می‌دهند.	یک کربن را طی دو مرحله و در دو یاختهٔ مختلف میانبرگ (تثبیت C_4) و غلاف آوندی (تثبیت C_3) ولی **فقط در روز** انجام می‌دهند.	تثبیت یک کربن را در **یک یاخته** میانبرگی ولی در **دو زمان مختلف** انجام می‌دهند. شب ← تثبیت کربن به صورت C_4 روز ← تثبیت کربن در کالوین به صورت C_3
در شرایط نور و دمای شدید، رشد کمی دارند.	در شرایط دما و نور شدید، رشد مناسبی دارند.	همواره رشد کمی دارند و در محیط خشک زندگی می‌کنند.
در روز معمولی روزنه‌های هوایی باز دارند و مقدار CO_2 جو در فتوسنتز آن‌ها اثر مستقیم دارد.	در روز گرم، روزنه‌های هوایی تقریباً بسته‌ای دارند و فتوسنتز آن‌ها با مقدار اندک CO_2 جو رابطهٔ مستقیمی دارد و سپس ثابت می‌ماند.	در روز روزنه‌های هوایی بسته دارند ولی در شب جذب CO_2 جو از روزنه‌های باز دارند.

C ۵۳۸ ۱) فقط مورد (ب) صحیح است. در واکنش‌های نوری فتوسنتز:

تله‌های تستی الف) نادرست است. عامل تراکم دهنده H^+ در فضای درون تیلاکوئید، هم **تجزیهٔ آب** و هم فعالیت پمپ پروتونی است. | ب) **درست** است. الکترون‌های P_{680} پس از عبور از زنجیرهٔ انتقال الکترون و کم شدن انرژی آن‌ها به P_{700} در فتوسیستم ۱ می‌رسد. | ج) نادرست است. پمپ H^+ توسط الکترون‌های P_{680} در زنجیرهٔ انتقال الکترون بین دو فتوسیستم ۲ و ۱ فعال می‌شود. | د) نادرست است. یک زنجیرهٔ انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و ۱ برای ساخت ATP و زنجیرهٔ دیگر (*از فتوسیستم ۱ به بعد*) برای ساخت $NADPH$ انرژی را تأمین می‌کنند.

C ۵۳۹ ۴) هر باکتری که از آب الکترون می‌گیرد، **سیانوباکتری** است که در صورت بازسازی NAD^+ می‌تواند در قندکافت به‌طور مداوم ATP بسازد (*بزرم قندکافت!*).

گزینهٔ (۱) در مورد تنفس بی‌هوازی در باکتری‌های گوگردی نادرست است. گزینهٔ (۲) به دلیل هوازی بودن برخی شیمیوسنتزکننده‌ها نادرست است. گزینهٔ (۳) به دلیل شیمیوسنتزکننده‌ها که فاقد توانایی فتوسنتز می‌باشد، پاسخ صحیح نمی‌باشد. (*منظور طراح از بازسازی NAD^+ با پذیرندهٔ آلی، همان واکنش‌های تخمیر می‌باشد.*)

جانداران	منبع انرژی‌گیری	قدرت تولیدکنندگی	قدرت تولید اکسیژن	منبع الکترون	توانایی فتوسنتز	مثال
جانوران	مواد آلی	ندارند	ندارند	مواد آلی	ندارند	از اسفنج‌ها تا انسان
قارچ‌ها	مواد آلی	ندارند	ندارند	مواد آلی	ندارند	مخمر نان – زنگ و سیاهک غلات
گیاهان	نور خورشید	دارند	دارند	آب	دارند	از خزه‌گیان تا گیاهان گل‌دار
جلبک‌ها و برخی اوگلناها	نور خورشید	دارند	دارند	آب	دارند	جلبک‌های سبز – قرمز – قهوه‌ای – اسپیروژیر
آغازیان مصرف‌کننده	مواد آلی	ندارند	ندارند	مواد آلی	ندارند	عامل مالاریا – آمیب – پارامسی
باکتری‌های مصرف‌کننده	مواد آلی	ندارند	ندارند	مواد آلی	ندارند	عامل سینه‌پهلو، ریزوبیوم‌ها و ...
باکتری‌های شیمیوسنتزکننده	مواد معدنی	دارند	ندارند	مواد معدنی	ندارند	باکتری‌های تبدیل‌کنندهٔ آمونیوم به نیترات
باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زا	نور خورشید	دارند	دارند	آب	دارند	سیانوباکتری‌ها
باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا	نور خورشید	دارند	ندارند	مواد معدنی (H_2S و ...)	دارند	باکتری‌های گوگردی سبز یا ارغوانی رنگیزه باکتریوسبزینه دارند. گوگردی‌ها سبب تولید گوگرد می‌شوند.

C ۵۴۰ ۳) هر یاختهٔ زنده‌ای از جمله گیاهان C_3، می‌تواند بدون حضور اکسیژن، در طی عمل قندکافت، $NADH$ و ATP بسازد (*بزرم قندکافت!*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. هر گیاهی چرخهٔ کالوین را در روز فعال می‌کند (*از طرفی هیچ گیاهی هم وجود ندارد که **فقط** در شب تثبیت CO_2 کند*). | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. هیچ گیاهی قادر نیست CO_2 را **فقط** به صورت ترکیب چهارکربنه تثبیت کند. در گیاهان C_4 و CAM نیز پس از تثبیت C_4، باید کربن یک بار دیگر به صورت اسید سه‌کربنی در چرخهٔ کالوین تثبیت شود. | **گزینهٔ (۴)**: در مورد گیاهان C_4 و غلبه آن‌ها به تنفس نوری و عمل اکسیژنازی روبیسکو رد می‌شود ولی در مورد گیاهان C_3 صحیح است.

B ۵۴۱ ۴) در مرحلهٔ نوری فتوسنتز گیاهان دو زنجیرهٔ انتقال الکترون وجود دارد که اولی بین فتوسیستم ۲ و ۱ انرژی لازم را به‌طور موقت برای ATPسازی فراهم کرده و دومی که پس از فتوسیستم ۱ می‌باشد، انرژی لازم برای تولید $NADPH$سازی را فراهم می‌کند که در این زنجیره، الکترون‌ها به $NADP^+$ و بعد H^+ به آن‌ها می‌پیوندد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: عبور پروتون از پمپ، فقط در زنجیرهٔ اول وجود دارد. | **گزینهٔ (۲)**: مخصوص واکنش‌های مرحلهٔ مستقل از نور می‌باشد. | **گزینهٔ (۴)**: در مورد واکنش‌های پس از فتوسیستم ۱ در دومین زنجیرهٔ انتقال الکترون صحیح است.

B ۵۴۲ ۲) منظور طراح گیاهان CAM بیابانی مثل آناناس یا برخی کاکتوس‌ها می‌باشد که در شب، کربن را در اسید آلی چهارکربنی تثبیت می‌کنند ولی در روز CO_2 آزاد شده را وارد سبزدیسه کرده تا چرخهٔ کالوین را به راه بیاندازند. این گیاهان با این روش بر تنفس نوری فائق می‌آیند. (*یادت باشه چرخهٔ کالوین در هر گیاهی با اینکه مستقل از نوره ولی فقط در نور انجام پذیره!*)

B ۵۴۳ ۱) تست در مورد **یاخته زنده‌ای** صحبت می‌کند که در غشای خود رنگیزه جذب نور ندارد (*یعنی همهٔ یاخته‌های زنده به‌جز باکتری‌های فتوسنتزکننده!*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: **درست** است. مصرف گلوکز در غیاب اکسیژن ویژه قندکافت و تنفس بی‌هوازی است که در هر یاختهٔ زنده‌ای توانایی آن وجود ندارد. در قندکافت ترکیبات سه‌کربنه یک‌فسفاته و دوفسفاته و بدون فسفات ایجاد می‌شود (*بزرم قندکافت!*). | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. تولید ATP می‌تواند علاوه بر تنفس هوازی در دو زنجیرهٔ انتقال الکترون، در سطح پیش‌ماده نیز مثلاً در قندکافت صورت بگیرد. | **گزینهٔ (۳)**: نادرست است. این واکنش، فقط مربوط به فتوسنتزکننده‌ها است که در مرحلهٔ اول چرخهٔ کالوین انجام می‌شود. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. طبق معمول هر کنکور باید دقت کنید که وقتی سؤال ی به این وسعت جانداران طبیعت می‌دهند باید یاد قندکافت و تنفس یاخته‌ای بیفتید که در هر یاخته زنده‌ای رخ می‌دهد. گزینهٔ (۴) مراحل بعد از قندکافت را معرفی می‌کند که یاخته را به سمت تخمیر الکلی یا لاکتیکی می‌برد ولی ممکن است یاخته وارد تنفس هوازی و اکسایش پیرووات نیز برود که در گزینه ذکر نشده است.

B **۵۴۴** **۳** گیاهان C_4، C_3 و CAM، همگی قادرند چرخهٔ کالوین را **طی روز** انجام دهند که در واکنش‌های اولیهٔ این چرخه، به کمک آنزیم روبیسکو، CO_2 را با ترکیب قندی پنج کربنی ریبولوزبیس فسفات ترکیب می‌کنند و مادهٔ شش کربنی ناپایدار می‌سازند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** گیاهان C_4 بر تنفس نوری خود غلبه می‌کنند و برخلاف گیاهان C_3، به ندرت تنفس نوری و تولید CO_2 از مادهٔ دو کربنی دارند. | **گزینهٔ (۲):** گیاهان C_4 و CAM یک کربن را در دو مرحله در اسیدهای آلی C_3 و C_4 تثبیت می‌کنند. | **گزینهٔ (۴):** گیاهان C_4 برخلاف C_3ها با سازشی که دارند بر تنفس نوری و فعالیت اکسیژنازی روبیسکو غلبه می‌کنند.

C **۵۴۵** **۳** فتوسیستم ۲ و ۱، هرکدام یک نوع سبزینهٔ a از نوع $P680$ یا $P700$ در مرکز واکنش خود دارند (نادرستی گزینهٔ (۱)) که با جذب انرژی مناسب توسط همهٔ رنگیزه‌ها، سبب آزاد شدن الکترون برانگیخته از سبزینهٔ a خود در مرکز واکنش می‌شوند (درستی گزینهٔ (۳)).

- الکترون‌های حاصل از تجزیهٔ آب، به‌طور مستقیم فقط کمبود الکترونی $P680$ در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ را جبران می‌کنند (نادرستی گزینهٔ (۲)).
- در بین فتوسیستم‌ها، فقط الکترون‌های فتوسیستم ۲ از پمپ غشایی عبور می‌کنند (نادرستی گزینهٔ (۴)).

B **۵۴۶** **۴** هر گیاهی توانایی انجام چرخهٔ کالوین و واکنش‌های مستقل از نور دارد (*به‌جز برخی گیاهان انگل که فتوسنتز ندارند*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در گیاهان C_4 و CAM به دلیل سازش با گرمای شدید، واکنش‌های تنفس نوری و اکسیژنازی روبیسکو، **به ندرت** رخ می‌دهد. | **گزینهٔ (۲):** ذخیرهٔ ترکیباتی در واکوئول برای حفظ آب از ویژگی‌های گیاهان **CAM** می‌باشد. | **گزینهٔ (۴):** تولید CO_2 از ترکیب دوکربنی، ویژهٔ مرحلهٔ آخر تنفس نوری در راکیزه می‌باشد که به ندرت در گیاه C_4 رخ می‌دهد ولی در گیاه C_3 و در شرایط گرم و خشک به مقدار زیادی رخ می‌دهد.

B **۵۴۷** **۱** منظور سؤال گیاهان CAM هستند که روزنهٔ هوایی آن‌ها در شب برخلاف سایر گیاهان C_4 و C_3 باز می‌شوند (*البته طراح دقت نکرده است که روزنهٔ آبی آن‌ها همواره باز است و باز نمی‌شود! حالا اگر ما تو الگو این سؤال را داده بودیم! کل کشور بسیج می‌شد که (اَیْنَ تذهبون؟!) آهای قیصر کجایی که داشتو کشتن! زیست الگو چی نوشتها خداروشکر که کنکور گفتها*).

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** درست است. چرخهٔ کالوین هر گیاهی فقط در روز انجام می‌شود (*به‌جز گیاهان انگل*). | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. گیاهان CAM، در شب فقط یک نوع تثبیت کربن به صورت اسید چهارکربنه دارند. | **گزینهٔ (۳):** نادرست است. گیاهان CAM، کربن CO_2 جو را در شب و در اسید چهار کربنی تثبیت می‌کنند. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. فقط گیاهان CAM، هر دو نوع تثبیت کربن را در یک یاخته انجام می‌دهند.

B **۵۴۸** **۱** **تذکیبی** دقت کنید که سؤال در مورد هر فتوسیستم ۱ یا ۲ می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** درست است. هر آنتن یک فتوسیستم، دارای سبزینه، کاروتنوئید و انواعی از پروتئین‌ها می‌باشد. | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. هر فتوسیستم، **یک** مرکز واکنش دارد. | **گزینهٔ (۳):** نادرست است. فتوسیستم ۲ به ترکیب آب‌گریز که در تماس با هر دو لایه است، الکترون می‌دهد ولی فتوسیستم ۱ فقط به ترکیب آب‌دوست در سطح خارجی غشای تیلاکوئید الکترون می‌دهد. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. هر فتوسیستم، یک مرکز واکنش و تعدادی آنتن دارد.

اجزای فتوسیستم	رنگیزه‌های موجود در آن‌ها	پروتئین	محل	وظیفه
آنتن‌های گیرندهٔ نور	انواع سبزینه‌ها و کاروتنوئیدها	انواع پروتئین دارد	غشای تیلاکوئیدها	انرژی نوری را توسط مجموعه رنگیزه‌ها گرفته تا در نهایت به سبزینه a مرکز واکنش تحویل دهد.
مرکز واکنش	سبزینه a	در بستری پروتئینی قرار دارد.	غشای تیلاکوئیدها	مسئول خارج کردن الکترون از فتوسیستم می‌باشد. سبزینه a از نوع $P680$ در فتوسیستم ۲ دارد. سبزینه a از نوع $P700$ در فتوسیستم ۱ دارد.

B **۵۴۹** **۴** **تذکیبی** منظور سؤال برحسب متن کتاب درسی، ویژگی مشترک **باکتری‌ها و آغازیان** فتوسنتزکننده می‌باشد. در حقیقت سؤال در مورد ویژگی مشترک پروکاریوت و یوکاریوت پرسیده است. در همهٔ جانداران، در صورت نیاز، تعدادی رناتن می‌توانند، هم‌زمان از روی یک رنای پیک به ترجمه بپردازند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. واضح است که رونویسی و ترجمه، سه مرحلهٔ آغاز، طویل شدن و پایان دارند. | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. پروکاریوت‌ها، غشاهای درون‌یاخته‌ای ندارند. | **گزینهٔ (۳):** نادرست است. شناسایی راه‌انداز به‌طور مستقیم و به تنهایی، ویژگی رنابسپاراز پروکاریوتی است و در آغازیان دیده نمی‌شود.

B **۵۵۰** **۲** **تذکیبی** هر یاخته زنده، در اولین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای یا قندکافت خود، به مصرف ATP به عنوان منبع انرژی برای فعال‌سازی واکنش نیاز دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** پروتئین‌های مورد نیاز تنفس یاخته‌ای و فتوسنتز، برخی در هسته و برخی در اندامک راکیزه یا سبزدیسه رمزگردانی می‌شوند. | **گزینهٔ (۳):** در مورد باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ گوگردی و حتی یاخته‌های چشم انسان که گیرندهٔ بینایی هستند، نادرست است. | **گزینهٔ (۴):** یاخته‌ای هوازی که فاقد سبزدیسه است، قدرت تولید ATP نوری ندارد و فقط ATP پیش‌ماده‌ای و اکسایشی (*در صورت وجود راکیزه*) می‌سازد.

C **۵۵۱** **۱** **تذکیبی** منظور سؤال ویژگی مشترک پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها است چون منظور سؤال هم پروکاریوت فتوسنتزکننده و هم آغازیان مثل جلبک‌ها و اوگلنا می‌باشد.

تله‌های تستی **الف** نادرست است. دقت کنید که وقتی صحبت از یوکاریوت‌ها می‌شود، منظور سیستم‌های ژنی یوکاریوتی در هستهٔ آن‌هاست مگر اینکه صراحتاً در مورد سیتوپلاسم حرف زده باشد (*در این عبارت حجت برای کسانی که فکر راکیزه و سبزدیسه هستند برای همیشه تمام شده است*). با اینکه در این سؤال کلمهٔ **هسته** ذکر نشده است ولی مشخص است که این عبارت از نظر طراح کنکور غلط بوده است یعنی شروع عمل ترجمه قبل از پایان رونویسی را فقط ویژهٔ پروکاریوت‌ها می‌داند نه میتوکندری و پلاستیدها (*یا همان راکیزه و دیسه‌ها*). | **ب** نادرست است. محصول رونویسی هر ژنی، نوعی رنا می‌باشد ولی پیش‌ساز رنای پیک، محصول برخی ژن‌هاست. (*خب برخی هم tRNA و rRNA می‌سازند.*) | **ج** نادرست است. عوامل رونویسی در پروکاریوت‌ها وجود ندارد. | **د** درست است. این عبارت یعنی ترجمهٔ هم‌زمان چند رناتن از یک رنای پیک در هر جاندار یوکاریوتی یا پروکاریوتی صحیح است.

۵۵۲ (۳) در مرکز هر فتوسیستم، سبزینهٔ a در بستری از پروتئین وجود دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** کاملاً برعکس است چون آنتن‌ها به مرکز واکنش انرژی می‌دهند. | **گزینهٔ (۲):** هر آنتن، سبزینه و کاروتنوئید (*چند نوع رنگیزه*) به همراه گروهی از پروتئین‌ها دارد. | **گزینهٔ (۴):** شروع فعالیت هر فتوسیستم، با آزاد کردن الکترون از P_{680} **یا** P_{700} می‌باشد نه اینکه هر دو طول موج باعث آغاز واکنش هر دوی آن‌ها شود.

۵۵۳ (۴) منظور گیاهان CAM و باز شدن روزنهٔ **هوایی** آن‌ها است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. در مناطق گرم و خشک، گیاهان C_3 همواره به سمت اکسیژنازی می‌روند ولی گیاهان CAM قادر به شرایط کربوکسیلازی و غلبه بر تنفس نوری در این شرایط هستند. | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. فقط گیاهان C_4 (*مثل ذرت*) دو مرحلهٔ تثبیت CO_2 را در یک زمان و در روز انجام می‌دهند. | **گزینهٔ (۳):** نادرست است. گیاهان CAM در شب و با روزنهٔ هوایی باز نیز به تثبیت کربن به صورت اسید چهار کربنی می‌پردازند. | **گزینهٔ (۴):** **درست** است. فقط در گیاهان CAM، هر دو نوع تثبیت کربن در **یک یاخته** ولی در **دو زمان** مختلف صورت می‌گیرد.

۵۵۴ (۲) متن این سؤال در مورد اینکه گیاهانی که فقط در روز تثبیت کربن می‌کنند قطعاً مربوط به گیاهان C_4 و C_3 می‌باشد. در این گیاهان و هر گیاه دیگری قطعاً برای انجام چرخهٔ کالوین، مولکول CO_2 باید به قند پنج کربنی دوفسفاته ریبولوزبیس فسفات متصل شود. اما چرا بقیهٔ گزینه‌ها غلطن؟!

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** این عبارت ابهام دارد و به نظر من **اشکان هاشمی** این عبارت نیز می‌تواند درست باشد چون تنفس نوری در شرایط گرم و خشک، در گیاهان C_3 و طبق متن کتاب درسی **به ندرت** در گیاهان C_4 رخ می‌دهد و طی آن می‌تواند O_2 با قند ریبولوزبیس فسفات پنج کربنی ترکیب شود (*اگه واقعاً از بین رفتن طراح کنکور!*). | **گزینهٔ (۳):** این عبارت نیز شک برانگیز است چون به ندرت در برخی گیاهان C_4 تنفس نوری رخ می‌دهد، پس مادهٔ C_5 به C_3 و C_2 تبدیل می‌شود که البته این عمل به دلیل پر انرژی بودن C_5 خودبه‌خود است ولی کتاب به آن اشاره نکرده است. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. این عمل در مورد گیاهان C_3، انجام نمی‌شود.

۵۵۵ (۴) **ترکیبی** به راحتی مشخص است که گزینهٔ (۴) نادرست است چون مثلاً شیمیوسنتزکننده‌ها نیز تک‌یاخته‌ای و تولیدکننده‌اند و تثبیت کربن می‌کنند ولی این باکتری‌ها رنگیزه فتوسنتزی ندارند اما ...

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** درست است. با توجه به این عبارت که مشخص است منظور باکتری‌های شیمیوسنتزکننده است، منظور طراح کنکور، واکنش‌های تولید ATP در تولیدکنندگی بوده است که به کمک فسفات و ADP و واکنش‌های مرتبط با الکترون به تولید ATP می‌پردازد. | **گزینهٔ (۲):** درست است. در مرحلهٔ دوم تخمیر لاکتیکی که پس از قندکافت است، قطعاً بازسازی NAD^+ رخ می‌دهد. | **گزینهٔ (۳):** درست است. هر تک‌یاخته اکسیژن‌زا، قدرت فتوسنتز و تولید مواد آلی از معدنی دارد.

۵۵۶ (۴) **ترکیبی** در این سؤال هم طبق اعتیاد طراحان کنکور به مبحث قندکافت، سؤال کلی طرح شده است که البته سؤال بسیار زیبایی است چون در مورد قندکافت هر یاختهٔ زنده و تولید قند سه‌کربنی تک‌فسفاته در اثر شکستن فروکتوز دوفسفاته صحیح است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. شیمیوسنتزکننده‌ها، تولیدکنندهٔ مواد آلی و تثبیت‌کنندهٔ کربن هستند ولی فتوسنتزکننده نیستند (*بارها در کتاب الگو این موضوع را گوشزد کرده بودیم!*). | **گزینهٔ (۲):** نادرست است. این نکته در مورد باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ **گوگردی** نادرست است چون این گروه، با جذب نور به تجزیهٔ H_2S و آزادسازی S می‌پردازند و غیراکسیژن‌زا هستند (*البته این مطلب در باکتری‌های شیمیوسنتزکننده نیز وجود دارد ولی انرژی خود را به جای نور از H_2S یا هر مادهٔ معدنی دیگری می‌گیرند*). | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. در مورد سیانوباکتری‌هایی که توانایی تثبیت نیتروژن و کربن دارند و از نور خورشید انرژی می‌گیرند نادرست است.

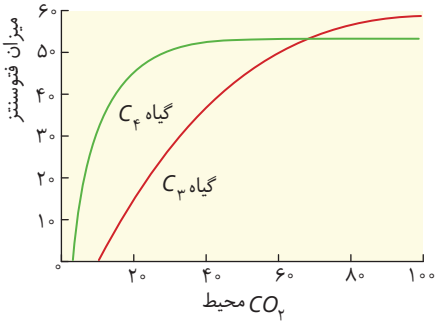
۵۵۷ (۴) **ترکیبی** قند پنج‌کربنی دوفسفاته در چرخهٔ کالوین به کار می‌رود. از طرفی مرحلهٔ مستقل از نور یا چرخهٔ کالوین دارای محصولات **نهایی** به صورت قند سه‌کربنی، ADP، فسفات و $NADP^+$ می‌باشند و نباید فقط واکنش آخر این چرخه را به حساب بیاورید چون قند پنج‌کربنی محصول نهایی و خارج شوندهٔ این چرخه نیست (*به کلمهٔ «محصول نهایی» باید دقت می‌کردید!*)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در چرخهٔ کربسِ یاخته‌ها مادهٔ پنج‌کربنی هم تولید و هم مصرف می‌شود که در هر دو مورد یک مولکول CO_2 آزاد می‌شود. | **گزینهٔ (۲):** ورود **پیرووات** از مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم به راکیزه طی **انتقال فعال** و به کمک **پمپ** غشایی صورت می‌گیرد. | **گزینهٔ (۳):** برای ساخته شدن ATP، باید آب نیز تولید شود. این عمل علاوه بر تنفس یاخته‌ای در واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتزی نیز صورت می‌گیرد. (*متأسفانه طراح به تنفس نوری دقت نکرده است که آن هم واکنش وابسته به نور است.*)

نتیجه‌گیری: همیشه هر چهار گزینه را بخوانید و بعد تصمیم به پاسخ دادن بگیرید مگر اینکه یا خیلی گزینه تابلو باشه یا شما کارتون خیلی درست باشه! که دومی رو بعید می‌دونم!

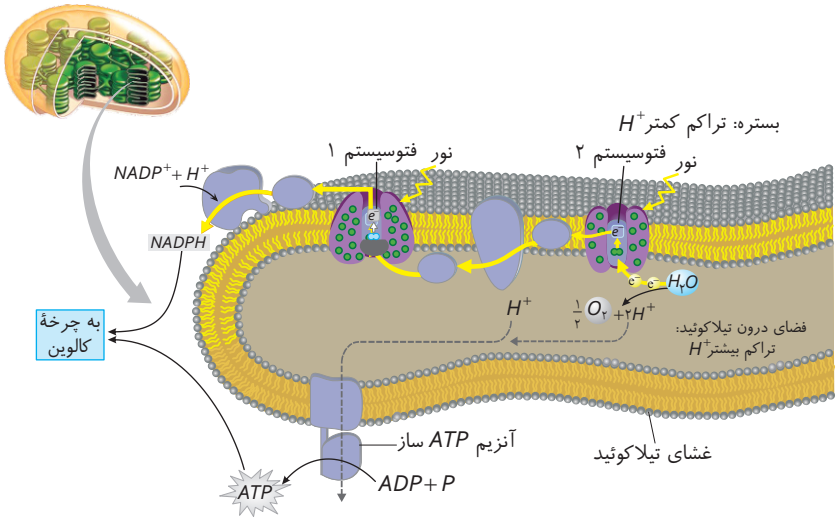
۵۵۸ (۴) به‌طور کلی گیاهان C_4 (*ذرت*) به دلیل توانایی غلبه بر تنفس نوری، در نور شدید نسبت به گیاهان C_3 (*گل رز*) و CAM (*کاکتوس و آناناس*) رشد و فتوسنتز بیشتری دارند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در هر دو گیاه CAM و C_4، تراکم CO_2 در محل فعالیت آنزیم روبیسکو بالا می‌باشد چون بر تنفس نوری غلبه می‌کنند. | **گزینهٔ (۲):** عمل تنفس نوری دو مرحله دارد که ابتدا در سبزدیسه و به کمک آنزیم روبیسکو C_5 با O_2 ترکیب می‌شود ولی آزاد شدن CO_2 از ماده دوکربنی آن در واکنش‌هایی صورت می‌گیرد که بخشی از آن‌ها در **راکیزه** انجام می‌شود. | **گزینهٔ (۳):** این عبارت به دلیل قید «**همواره**» نادرست است چون افزایش CO_2 تا حدی در رشد و فتوسنتز مؤثر است که آنزیم‌ها قدرت عمل داشته و اشباع نشده باشند.



C ۵۵۹ ۴ ترکیبی اگر شکل زیر را بلد باشید، جواب دادن به این سؤال آسان است. با توجه دقیق به شکل مشاهده می‌شود که دو پروتئین با اندازه‌های متفاوت که پس از فتوسیستم ۱ قرار دارد، در بخش خارجی غشای تیلاکوئید بوده و مسئول انتقال الکترون به $NADP^+$ برای ایجاد $NADPH$ می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** تیلاکوئید فقط یک غشا دارد. | **گزینهٔ (۲):** منظور پروتئین پس از پمپ پروتونی در سطح داخلی غشای تیلاکوئید است که الکترون‌ها را به فتوسیستم ۱ می‌دهد (نه ۲). | **گزینهٔ (۴):** تجزیهٔ نوری آب با عبور الکترون و خروج آن از P۶۸۰ فتوسیستم ۲ صورت می‌گیرد.



مرتبط با زنجیره	محل	ویژگی	انتقال مواد	مسیر عبور الکترون آن	نکته
فتوسیستم ۲ (جزء زنجیره نیست)	غشای تیلاکوئید	در کل عرض غشا وجود دارد	فقط الکترون	الکترون‌های آب را از فضای تیلاکوئید می‌گیرد و در غشای تیلاکوئید به ناقل بعدی می‌دهد.	رنگیزهٔ گیرنده انرژی نوری دارد. شروع‌کنندهٔ زنجیره اول الکترونی است.
ناقل پروتئینی اول (شروع زنجیره)	وسط غشای تیلاکوئید	در اتصال با بخش آب‌گریز اسیدهای چرب می‌باشد.	فقط الکترون	الکترون P۶۸۰ را در عرض غشا گرفته و به پمپ H^+ منتقل می‌کند.	بین فتوسیستم ۲ و پمپ H^+ می‌باشد.
پمپ پروتونی	در کل عرض غشای تیلاکوئید	با سرهای آب‌دوست و دم آب‌گریز اسیدهای چرب در تماس است.	۱ پروتون‌ها را برخلاف شیب غلظت از بستره به فضای تیلاکوئید انتقال می‌دهد. ۲ الکترون را نیز بین دو ناقل عبور می‌دهد	الکترون‌های ناقل قبلی را از وسط غشای تیلاکوئید گرفته و از راه درون تیلاکوئیدی به ناقل بعدی می‌دهد.	به همراه تجزیهٔ آب سبب ایجاد تراکم زیاد H^+ درون تیلاکوئید می‌شود.
ناقل پروتئینی بعد از پمپ H^+	چسبیده به سطح داخلی غشای تیلاکوئید	آب‌دوست و در تماس با فضای تیلاکوئید و سر آب‌دوست اسیدهای چرب	فقط عبور الکترون کم‌انرژی از پمپ H^+ به P۷۰۰	از فضای تیلاکوئید الکترون گرفته و از همین راه به P۷۰۰ در مرکز فتوسیستم ۱ می‌رساند.	بین پمپ H^+ و فتوسیستم ۱، الکترون کم‌انرژی را عبور می‌دهد.
فتوسیستم ۱ (جزء زنجیره نیست)	غشای تیلاکوئید	در کل عرض غشای تیلاکوئید قرار دارد.	فقط الکترون	الکترون‌ها را به صورت کم‌انرژی از ناقل قبلی گرفته و به صورت پرانرژی به سطح خارجی غشای تیلاکوئید می‌رساند.	رنگیزه گیرنده نوری دارد و با آزاد کردن الکترون، زنجیرهٔ الکترونی دوم را آغاز می‌کند.
ناقلین الکترونی بعد از فتوسیستم ۱ (شروع زنجیرهٔ ۲)	سطح خارجی غشای تیلاکوئید با اندازهٔ متفاوت کوچک و بزرگ هستند.	به سرهای آب‌دوست اسیدهای چرب در غشای تیلاکوئید به سمت بستره متصلند.	دو عدد هستند که فقط الکترون عبور می‌دهند	الکترون‌ها را از P۷۰۰ به $NADP^+$ می‌دهد.	بعد از فتوسیستم ۱ قرار دارند که آخرین قسمت زنجیرهٔ انتقال الکترون هستند.

C ۵۶۰ (۲) رز گیاهی C_3، آناناس گیاهی CAM و ذرت گیاهی C_4 است. دقت کنید بخشی از تنفس نوری در سبزدیسه و بخش دیگر آن در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم و راکیزه انجام می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۲)).

نکته گیاهانی مثل ذرت و آناناس به دلیل دارا بودن سازوکارهایی برای افزایش کارایی فتوسنتزی روبیسکو، حتی در صورت کمبود کربن دی‌اکسید، به ندرت تنفس نوری را انجام می‌دهند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** با توجه به نمودار کتاب درسی، در گیاهان C_4 مثل ذرت، شیب افزایش فتوسنتز بر اثر شدت نور بیشتر از گیاهان C_3 مثل گیاه رز است. | **گزینهٔ (۳):** در گیاه ذرت و آناناس سازوکارهایی برای افزایش کربن دی‌اکسید در محل فعالیت آنزیم روبیسکو حتی در صورت کمبود کربن دی‌اکسید محیط و بسته بودن روزنه‌های هوایی وجود دارد. | **گزینهٔ (۴):** به این طبقه‌بندی خوب دقت کنید:

گیاه CAM مثل آناناس: تقسیم‌بندی زمانی (*تولید اسید چهارکربنه در شب و انجام چرخهٔ کالوین در روز*) - انجام دو نوع واکنش در یک یاختهٔ میانبرگ

گیاه C_4 مثل ذرت: تقسیم‌بندی مکانی (*تولید اسید چهارکربنی در یاختهٔ میانبرگ و انجام چرخهٔ کالوین در یاختهٔ غلاف آوندی*) - انجام دو نوع واکنش در روز

گیاه C_3 مثل رز: فاقد تقسیم‌بندی مکانی و زمانی و انجام تنها واکنش چرخهٔ کالوین در یاخته‌های میانبرگ خود.

نوع آنزیم	مخصوص...	زمان فعالیت	قدرت ترکیب با O_2	قدرت ترکیب با CO_2	نوع فعالیت و محصولات نهایی
روبیسکو	هر یاختهٔ سبزینه‌دار C_3ها، غلاف آوندی C_4ها و میانبرگ CAMها	روز	دارد (تنفس نوری)	دارد (چرخهٔ کالوین)	$O_2 + C_5 \rightarrow C_5$ ناپایدار ← ورود به تنفس نوری
					$CO_2 + C_5 \rightarrow C_6$ ناپایدار ← مصرف ATP و $NADPH$ ↑ ، قندسازی ↑
آنزیم تثبیت‌کنندهٔ کربن در یک اسید چهارکربنی	میانبرگ C_4ها	روز	**ندارد**	دارد	$CO_2 + C_3$ (اسید) $\xrightarrow[\text{روز}]{\text{میانبرگ}} C_4$ (اسید) ← انتقال C_4 به غلاف آوندی
	میانبرگ CAMها	شب	**ندارد**	دارد	$CO_2 + C_3$ (اسید) $\xrightarrow[\text{شب}]{\text{میانبرگ}} C_4$ (اسید) ← تجزیهٔ آن در روز ← انتقال CO_2 به سبزدیسه ، مواد نگهدارندهٔ آب در واکوئول‌ها دارند.

C ۵۶۱ (۲) **صحت‌کیبی** موارد (ب) و (ج) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. قند پنج‌کربنی دوفسفاته، ریبولوزبیس فسفات نام دارد. اما فسفات حین تولید این قند ساخته نمی‌شود! | ب) درست است. دقت کنید برحسب کتاب درسی شما!!! همواره و در هر نوع روش تولید ATP، تولید مولکول آب داریم. چرا؟ چون حداقل یک پیوند کووالانسی بین دو فسفات تشکیل می‌شه و این پیوند همراه با تولید آب به وجود میاد! | ج) درست است. پیرووات که سه کربن در ساختار خود دارد، از طریق انتقال فعال و با کمک پمپ‌های غشای راکیزه به آن وارد می‌شود. | د) نادرست است. تولید مادهٔ چهارکربنی در چرخهٔ کربس با آزاد شدن CO_2 همراه است ولی مصرف آن با آزاد شدن CO_2 همراه نیست.

B ۵۶۲ (۳) یاخته‌های گیاهی توانایی انجام دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی را دارند اما در صورتی که ماده نهایی حاصل از این واکنش‌ها در یاخته **جمع** گردد، سبب مرگ آن می‌شود. بنابراین باید مواد نهایی حاصله دور نگه داشته شوند.

در هر دو فرایند، هم‌زمان با تولید NAD^+، ترکیب نهایی تولید می‌شود. چون باید فرایند کاهش (*دریافت الکترون*) توسط نوعی مولکول رخ دهد.

نکته در تخمیر لاکتیکی، مولکول پیرووات و در تخمیر الکلی، مولکول اتانال الکترون می‌گیرند و در نهایت به ترتیب به لاکتیک اسید و اتانول (*الکل*) تبدیل می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** تنها در تخمیر الکلی، تولید کربن دی‌اکسید داریم (*نه لاکتیکی!*). | **گزینهٔ (۲):** دقت کنید حین به وجود آمدن پیرووات در طی قندکافت (*یادتون که نرفتها قندکافت بخش ابتدایی تمام تخمیرهاست!*) ATP تولید می‌شود نه مصرف! | **گزینهٔ (۴):** فقط در تخمیر لاکتیکی با به وجود آمدن ترکیبی سه‌کربنی (*لاکتیک اسید*) مولکول $NADH$ مصرف می‌شود! (*در الکلی برای آزادسازی NAD^+، ترکیب دوکربنی داشتیم!*)

B ۵۶۳ (۱) **صحت‌کیبی** رایج‌ترین بافت زمینه‌ای در یک گیاه نهان‌دانه، بافت **پارانشیم** می‌باشد. این یاخته‌ها توانایی تقسیم را دارند.

نکته اتیلن می‌تواند تقسیم گروهی از یاخته‌های پارانشیمی را در هنگام زخم بافتی افزایش دهد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** اصلی‌ترین یاخته‌های بافت آوندی، یاخته‌های آوند چوبی و آبکش هستند. تنها آوندهای آبکش می‌توانند شیره گیاهی را در همه جهات جابه‌جا کنند چون آوند چوبی، شیرهٔ خام را فقط به سوی بالا می‌برد. | **گزینهٔ (۳):** مستحکم‌ترین یاخته‌های بافت زمینه‌ای، یاخته‌های **اسکلرانشیمی** هستند. دقت داشته باشید دیواره‌ای با رسوبات لیگنین در اشکال متفاوت مربوط به یاخته‌های آوند چوبی است! | **گزینهٔ (۴):** فراوان‌ترین یاخته‌های بافت پوششی یاخته‌های **تمایز نیافته** روپوستی هستند. دقت کنید این یاخته‌ها فاقد سبزدیسه و توانایی فتوسنتز می‌باشند!

C ۵۶۴ (۳) دقت کنید تیلاکوئید یک ساختار تک‌غشایی هستش! پس وقتی می‌گه دو غشای تیلاکوئید غلط می‌گیریمش ... (نادرستی گزینهٔ (۳))

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** با توجه به شکل کتاب درسی، با عبور الکترون‌ها از دومین زنجیرهٔ انتقال الکترون که دو جزء آن متصل به سطح خارجی غشای تیلاکوئید هستند، در نهایت الکترون به $NADP$ رسیده و $NADPH$ تولید می‌شود. | **گزینهٔ (۲):** با توجه به شکل کتاب، با عبور الکترون‌ها از جزئی از زنجیره انتقال بین دو فتوسیستم که پس از پمپ قرار داشته و فقط در سطح درونی غشا قرار دارد، الکترون‌ها به فتوسیستم ۱ منتقل می‌شوند. | **گزینهٔ (۴):** در مورد عبور الکترون از فتوسیستم ۲ و عوامل پس از آن در زنجیرهٔ انتقال الکترون صحیح است چون پس از آن، مولکول‌های آب تجزیه می‌شوند.

۵۶۵ (۴) B **ترکیبی** بیشترین گیاهان روی زمین **نهان‌دانگان** هستند، دقت کنید جذب کربن دی‌اکسید می‌تواند علاوه بر هوا و روزنه‌ها، کمی نیز از طریق ریشه و به صورت محلول در آب (*بیکربنات*) نیز انجام شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** با توجه به نمودار موجود در فصل ۶ دوازدهم کتاب درسی، بیشترین جذب کاروتنوئیدهای گیاهی در محدوده **آبی و سبز** نور مرئی می‌باشد. **گزینهٔ (۲):** تخم ضمیمه آندوسپرم و تخم اصلی رویان را به وجود می‌آورند. هریک از این دو ساختار عملکرد متفاوتی نسبت به هم دارند. **گزینهٔ (۴):** به عنوان مثال حضور اکسین در جوانه‌های جانبی سبب توقف رشد این جوانه‌ها می‌شود!

نکته اتیلن در خود جوانه جانبی تولید شده اما اکسین در جوانه رأسی تولید می‌شود.

فصل هفتم فناوری‌های نوین زیستی

۵۶۶ (۴) B کروموزوم‌های کمکی یا دیسک‌ها، *DNA*های حلقوی هستند که مستقل از تکثیر ژنوم یاخته زیاد می‌شوند و ژن‌هایی دارند که در ژنوم اصلی باکتری وجود ندارند (*مثل ژن مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک*). هر آنزیم برش‌دهنده به‌طور معمول یک جایگاه تشخیص «در هر *DNA* به کار رفته» دارد و دقت کنید که در رد گزینهٔ (۲) ممکن است دیسکی توسط *EcoR۱* بریده نشود چون ممکن است اصلاً جایگاه تشخیص آن را نداشته باشد.

در مورد گزینهٔ (۱) باز هم دقت کنید که همانندسازی ناقل ژنی وابسته به یاخته و آنزیم‌های آن است ولی وابسته به تقسیم و تکثیر یاخته نمی‌باشد.

۵۶۷ (۳) B

نکته در باکتری‌هایی که دیسک (*کروموزوم کمکی*) دارند در واقع ما دو نوع *DNA* داریم؛ *DNA* اصلی باکتری و *DNA* دیسک. جواب سؤال باید چیزی باشد که در هر دوی این *DNA*ها وجود داشته باشد (*آن هم معمولاً یک عدد*). نقطهٔ شروع همانندسازی هم در دیسک و هم در *DNA* اصلی باکتری **معمولاً یک عدد** می‌باشد. ولی به دلیل همانندسازی دوجهته، تعداد دوراهی‌های همانندسازی **معمولاً** دو برابر تعداد جایگاه‌های شروع همانندسازی هستند، پس می‌شود دو برابر تعداد مولکول‌های *DNA*.

ژن مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک در *DNA* اصلی باکتری برخلاف دیسک وجود ندارد (نادرستی گزینهٔ (۲)).

جایگاه تشخیص هم می‌تواند در *DNA* اصلی نباشد (*بستگی به نوع آنزیم برش‌دهنده و توالی جایگاه تشخیص دارد*) یا حتی می‌تواند تعدادش در *DNA* اصلی بیش از یکی باشد (*در دیسک‌ها هم همین طور، می‌تواند نباشد، یکی باشد، یا بیشتر*). هرچند که برای مهندسی ژنتیک بهتر است دیسک‌هایی را انتخاب کنند که فقط یک جایگاه تشخیص داشته باشند (نادرستی گزینهٔ (۴)).

۵۶۸ (۳) A جاندار تراژنی جانداری است که در یاخته‌های آن *DNA*ی **بیگانه** از گونه دیگر وجود دارد. در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) یاخته‌های گندم، انسان و برنج، *DNA* بیگانه دریافت کرده‌اند، اما در گزینهٔ (۳) فرد، **محصول ژن** یعنی پروتئین ضد انعقاد خون را دریافت کرده است که تراژنی نمی‌باشد.

۵۶۹ (۱) B در روش مهندسی ژنتیک، با توجه به شکل مرحلهٔ جداسازی یاخته‌های تراژنی، مشاهده می‌شود که فقط تعداد **کمی** از باکتری‌ها *DNA* نوترکیب را جذب می‌کنند و به همسانه‌سازی می‌پردازند.

گزینهٔ (۲) نادرست است چون آنزیم‌های برش‌دهنده توالی **کوتاه و خاصی** را شناسایی می‌کند **نه بلند!!**

گزینهٔ (۳) نادرست است چون آنزیم‌های برش‌دهنده، در اثر عمل خود همواره انتهای چسبنده می‌سازند.

گزینهٔ (۴) نادرست است چون کروموزوم کمکی در **برخی** باکتری‌ها و برخی قارچ‌ها مثل مخمرها وجود دارد.

۵۷۰ (۱) B *EcoR۱* و هلیکاز هر دو آنزیم پروتئینی هستند و از آمینواسید ایجاد شده‌اند ولی عامل انتقال صفت در آزمایش گریفیت، دنا بوده و مانند جایگاه تشخیص برش‌دهنده و *AMP* (*نوکلئوتید تک فسفاته*)، ساختار نوکلئوتیدی دارند.

نکته درون یک نوکلئوتید پیوند هیدروژنی یا فسفودی‌استر وجود ندارد ولی در ساختار دنا، پروتئین‌ها و برخی رناها، پیوند هیدروژنی وجود دارد. از طرفی دقت کنید که آنزیم‌ها هم ساختار پروتئینی و هم ساختار رنا می‌توانند داشته باشند.

۵۷۱ (۳) B نکتهٔ قابل توجه در این تست، توجه کردن به قید **«بعضی»** در متن سؤال می‌باشد چون برخی ناقلین ژنی بیش از یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده دارند ولی **همگی** آن‌ها برای تکثیر به عوامل میزبان وابسته‌اند و از آنزیم‌های آن برای همانندسازی استفاده می‌کنند. البته همهٔ آن‌ها در اثر فعالیت آنزیم برش‌دهنده، به قطعاتی دارای دو انتهای چسبنده تبدیل می‌شوند.

۵۷۲ (۱) B ناقلین ژنی، *DNA* حاملی هستند که با استفاده از آنزیم‌های میزبان همانندسازی شده و **بهتر** است که دارای یک جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده باشند (نادرستی گزینهٔ (۲)). از این ناقلین برای انتقال ژن **به هر جانداری** در حال حاضر استفاده می‌کنند (نادرستی گزینهٔ (۳)) و از اثر آنزیم برش‌دهنده بر آن‌ها، همواره قطعات خطی با **دو انتهای** چسبنده در دو سر مولکول ایجاد می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۴)).

نکته اینکه در کتاب گفته همانندسازی ناقل ژنی مستقل از همانندسازی ژنوم میزبان است یعنی هر وقت دلش بخواد زیاد می‌شه! ولی منظور این نیست که به یاختهٔ میزبان وابسته نیست چون همیشه به آنزیم‌های میزبان وابسته است.

۵۷۳ (۳) A در مهندسی ژنتیک، بعد از مرحله ورود دنای نوترکیب به میزبان با استفاده از شوک گرمایی یا الکتریکی، باید بیشتر باکتری‌ها را که فاقد *DNA* نوترکیب هستند از بین ببریم که برای این عمل از نوعی پادزیست استفاده می‌کنیم.

B **۵۷۴** (۲) در مراحل مهندسی ژنتیک بعد از مرحلهٔ انبوه‌سازی ژن در درون میزبان، باید پادزیستی به محیط اضافه کنیم که یاخته‌های فاقد DNA نوترکیب را حذف کند و سپس از یاخته‌های باقی‌مانده تراژن برای استخراج ژن یا محصول استفاده کنیم.

مراحل مهندسی ژنتیک	آنزیم‌ها و مواد مورد نیاز	فرآورده‌ها و اعمال انجام شده
۱) جداسازی قطعه‌ای از دنا	آنزیم برش‌دهنده	محل قطعهٔ مورد نظر را در کل ژنوم بررسی می‌کنیم و توسط آنزیم برش‌دهنده برش می‌دهیم تا قطعهٔ مورد نظر را با دو انتهای چسبنده جدا کنیم.
۲) اتصال قطعهٔ دنا به ناقل ژنی و تشکیل دنای نوترکیب در خارج یافته	آنزیم برش‌دهنده + آنزیم لیگاز + ناقل ژنی	ناقل ژنی مثل دیسک را با همان آنزیم برش‌دهندهٔ قبلی برش می‌دهیم و سپس به کمک آنزیم لیگاز و ایجاد ۴ پیوند فسفودی‌استر، دنای نوترکیب ساخته می‌شود.
۳) وارد کردن دنای نوترکیب به یافتهٔ میزبان	شوک الکتریکی یا گرمایی + سامانهٔ همانندسازی درون میزبان	منافذی در غشا و دیوارهٔ میزبان اضافه می‌کنیم تا برخی میزبان‌ها، دنای نوترکیب را بپذیرند و سپس توسط سامانهٔ همانندسازی و عمل هلیکاز و دناپلیمراز میزبان، تعداد زیادی دنای نوترکیب درون میزبان ایجاد شود (ایجاد یاخته‌های تراژنی).
۴) جداسازی یافته‌های تراژنی	استفاده از پادزیست‌ها جدا کردن یافته‌های تراژنی از سایر میزبان‌ها	با اضافه کردن پادزیست‌ها، تعداد کمی باکتری‌ها یا میزبان‌هایی که حاوی دنای نوترکیب مورد نظر می‌باشند را جدا می‌کنیم. (در این مرحله نیز به تعداد دناهای نوترکیب در درون میزبان افزوده می‌شود.)

B **۵۷۵** (۳) سر آمینی انسولین غیرفعال در سمت رشته B و سرکربوکسیل در سمت رشته A می‌باشد. (برای ساخت پیش‌انسولین، به‌ترتیب قسمت B، C و در انتها A تولید می‌شود.)

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: نادرست است. در انسولین فعال، زنجیرهٔ C وجود ندارد. | **گزینهٔ (۲)**: نادرست است. هم پیش‌انسولین و هم هورمون فعال، هر دو بین زنجیره A و B آن پیوند وجود دارد. | **گزینهٔ (۴)**: نادرست است. زنجیره‌های A و B به‌طور کامل در پیش انسولین و هورمون فعال وجود دارند.

B **۵۷۶** (۳) پیوند شیمیایی بین زنجیره A و B ، در انسولین غیرفعال و فعال وجود دارد.

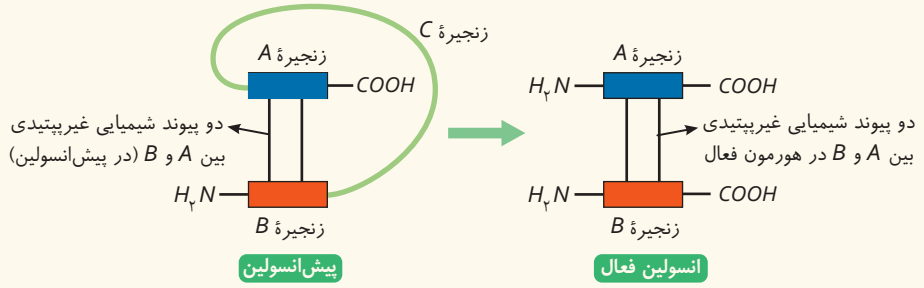
تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: در انسولین غیرفعال، زنجیره بلند C بین دو زنجیرهٔ کوتاه A و B وجود دارد. | **گزینهٔ (۲)**: در پیش‌انسولین زنجیره B ، سر آمینی آزاد و زنجیره A، سر کربوکسیل آزاد دارد. | **گزینهٔ (۴)**: انسولین غیرفعال برخلاف فعال حاوی زنجیرهٔ C و آمینواسیدهای آن است.

نکته

۱) انسولین فعال با اینکه دو رشتهٔ پلی‌پپتیدی A و B دارد ولی این دو رشته به همراه زنجیرهٔ C، همگی از **روی یک ژن** ساخته شده‌اند. دقت کنید که آمینواسیدهای دو زنجیره A و B با پیوند پپتیدی به یکدیگر متصل نمی‌باشند. بلکه بین آن‌ها در قسمت‌هایی پیوند شیمیایی وجود دارد.

۲) مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین، تبدیل انسولین غیرفعال به نوع فعال می‌باشد که این عمل در پروکاریوت‌ها صورت نمی‌گیرد.

۳) در پیش انسولین، زنجیرهٔ B دارای عامل آمینی آزاد $(-NH_2)$ و زنجیرهٔ A دارای عامل کربوکسیل یا اسیدی $(-COOH)$ آزاد می‌باشد. در حقیقت اولین متیونین ترجمه شده برای تولید این ماده، اولین آمینواسید زنجیرهٔ B با گروه آمین آزاد بوده است.



۴) همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، در انسولین فعال، دو گروه آمینی آزاد زنجیره‌های A و B در یک سمت و دو گروه کربوکسیل آن‌ها نیز در سمت دیگر قرار دارند ولی پیش هورمون یک گروه آمین و یک گروه کربوکسیل دارد.

۵) برای تبدیل پیش‌انسولین به انسولین فعال، دو پیوند پپتیدی در دو سر رشتهٔ C باید هیدرولیز شود تا کل بخش C از رشته‌های A و B جدا شود.

B **۵۷۷** (۴) زیست‌شناسی منظور سؤال **باکتری‌هایی** هستند که **گرمادوست** بوده و در چشمه‌های آب گرم زندگی می‌کنند. این پروکاریوت‌ها آمیلاز مقاوم به گرمای طبیعی ایجاد می‌کنند و مانند هر جانداری در دو رشتهٔ دنای خود می‌توانند برای یک ژن، یک رشتهٔ آن الگوی رونویسی باشد ولی برای ژن دیگری، رشتهٔ دیگری از دنای آن به عنوان الگو قرار بگیرد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱)**: باکتری‌ها فقط یک غشای یاخته‌ای دارند ولی اندامک غشادار ندارند. | **گزینهٔ (۲)**: قید «**همواره**» نادرست است چون تنظیم بیان ژن آن‌ها اغلب در مرحلهٔ رونویسی صورت می‌گیرد (نه پس از آن). | **گزینهٔ (۳)**: پروکاریوت‌ها اندامک غشادار ندارند، پس توانایی ایجاد ریزکیسه برای برون‌رانی ندارند (کلاً پروکاریوت‌ها غشای درونی ندارند).

A ۵۷۸ (۱) مهم‌ترین مرحله در ایجاد انسولین در **مهندسی ژنتیک** تبدیل هورمون پیش‌انسولین به هورمون انسولین فعال می‌باشد. این عمل به‌طور طبیعی در بدن انسان و سایر پستانداران با حذف زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی C صورت می‌گیرد ولی در باکتری و مهندسی ژنتیک اصلاً زنجیرهٔ C تولید نمی‌شود و دو زنجیرهٔ A و B به صورت مجزا تولید شده و مهم‌ترین مرحله اتصال پیوند شیمیایی بین این دو زیرواحد کوتاه پلی‌پپتیدی در آزمایشگاه می‌باشد. (*سایر گزینه‌ها مراحل مهندسی ژنتیک در همانندسازی ژن می‌باشد.*)

B ۵۷۹ (۲) مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیرفعال به فعال است زیرا تبدیل پیش‌هورمون به هورمون در باکتری نمی‌تواند به درستی انجام شود. در هر باکتری به کمک یک پلازمید یک زنجیره را رمز می‌کنند، سپس آن را از یاخته خارج کرده و به کمک وسایل آزمایشگاهی به کمک پیوندهایی این دو زنجیرهٔ کوچک A و B را به هم متصل می‌کنند. این همان تبدیل انسولین غیرفعال (*در باکتری*) به فعال (*خارج از باکتری*) می‌باشد.

نکته در پستانداران (*نه تمام مهره‌داران*) انسولین به شکل پیش‌هورمون ساخته می‌شود.

فصل هشتم رفتارهای جانوران

A ۵۸۰ (۳) رفتار شقایق دریایی در مقابل حرکات مداوم آب، (*یعنی عدم انقباض بازوهای حسی خود*) نوعی یادگیری (*عادی شدن*) است اما در سایر گزینه‌ها ژنتیک و زمینه‌های ارثی نقش دارند و زمانی برای یادگیری وجود نداشته است.

A ۵۸۱ (۴) شرطی شدن کلاسیک، رفتاری است که طی آن همهٔ جانوران یاد می‌گیرند به یک محرک بی‌اثر که مدتی با یک محرک **غیرشرطی** همراه شده و از این پس، آن محرک بی‌اثر به صورت شرطی درآمده است، یک پاسخ طبیعی بدهند. دقت کنید که در این یادگیری نوع پاسخ جانور عوض نمی‌شود، بلکه محرک بی‌اثر به شرطی تبدیل شده است.

A ۵۸۲ (۲) نقش‌پذیری مربوط به رفتاری است که در اثر یادگیری در دورهٔ حساس از زندگی ایجاد می‌شود که می‌تواند سبب بقای جانور شود ولی نمی‌توان گفت فقط برای شناسایی مادر است!

A ۵۸۳ (۳) در رفتار حل مسئله جانور می‌کوشد تا مشکل **جدید** خود را که برای اولین بار است با آن روبه‌رو می‌شود، حل کند (*سایر گزینه‌ها خط کتاب هستند.*)

B ۵۸۴ (۳) در بروز یک رفتار، در **اغلب** موارد، **وراثت و محیط** با هم نقش دارند. دقت شود که در یک رفتار غریزی، آموزش و تجربه نقشی ندارد ولی در یادگیری، هم ژن و هم محیط در آن تأثیر دارد (*اشکال گزینهٔ (۲) و (۴) قید محدودی می‌باشد.*)

B ۵۸۵ (۲) در رفتارهای غریزی مثل عمل جوجه کاکایی تازه به دنیا آمده، تجربه و آموزش نقشی نداشته است ولی در سایر گزینه‌ها غریزه، محرک بی‌اثر و وراثت نقش دارند چون از نوع یادگیری می‌باشد. البته دقت کنید که صحبت از جوجه کاکایی تازه به دنیا آمده است (*نه دو سه روزه!*).

A ۵۸۶ (۳) رفتار آزمون و خطا (*شرطی شدن فعال*) برخلاف حل مسئله، به آزمون و خطا نیاز دارد ولی هر دو رفتار نوعی یادگیری بوده و زمینهٔ ژنی و محیطی و تجربهٔ گذشته در آن مؤثر است.

B ۵۸۷ (۴)

نکته هر رفتار غریزی با دستورالعمل‌های وراثتی خاصی صورت می‌گیرد (درستی گزینهٔ (۴)) و در افراد **یک گونه** (نادرستی گزینهٔ (۳)) به یک شکل انجام می‌شود که محرک آن می‌تواند درونی یا بیرونی (نادرستی گزینهٔ (۲)) باشد. **بیشتر** این رفتارها در اثر تجربه، شکل متفاوتی پیدا می‌کنند (نادرستی گزینهٔ (۱)).

B ۵۸۸ (۳) در شرطی شدن کلاسیک (*آزمایش پاولوف*)، محرک غیرشرطی مثل بوی گوشت، پس از مدتی، به تنهایی پاسخ مناسب طبیعی را ایجاد می‌کند ولی جانور در برابر **محرک بی‌اثر**، پاسخی ایجاد نمی‌کند تا وقتی که شرطی شود و همان پاسخ غیرشرطی طبیعی را به آن بروز دهد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** محرک غیرشرطی به صورت شرطی درمی‌آید. | **گزینهٔ (۲):** این محرک به تنهایی هم مؤثر می‌شود. | **گزینهٔ (۴):** آزمایش پاولوف در مورد عادی شدن نبود.

C ۵۸۹ (۴) همهٔ موارد درست می‌باشند.

صفات غریزی، فقط متأثر از ژن‌ها هستند. در اثر عمل هورمون‌ها، انعکاس‌ها و یا فعالیت‌های مختلف با محرک‌های مختلف ایجاد می‌شوند (درستی الف و د). این رفتارها در پاسخ به محرک‌های خاص و در برخی موارد از هر نوع محرک دیگری می‌توانند آغاز شوند (درستی ج) و در افراد یک گونه به یک شکل دیده شوند (درستی ب).

نکته رفتار غریزی ممکن است مثل درخواست غذا با دیدن غذا یا با کاهش قند خون رخ دهد.

B ۵۹۰ (۲) ترکیبی در شرطی شدن کلاسیک، محرک شرطی باعث پاسخ در جانور می‌شود.

نکته در این سؤال، گزینهٔ (۱) در مورد عادی شدن در شقایق دریایی، گزینهٔ (۳) در مورد انعکاس‌های **نخاعی** مهره‌داران که بدون تأثیر مغز رخ می‌دهد و گزینهٔ (۴) در مورد رفتار حل مسئله که بدون آزمون و خطا است **رد می‌شوند**.

A ۵۹۱ (۳) همهٔ رفتارهای جانوری با اینکه شکل‌های مختلفی دارند ولی همگی در جهت کاهش هزینه مصرفی و افزایش سود خالص می‌باشند و هدف نهایی آن‌ها حفظ بقای تولیدمثل می‌باشد. (*گزینهٔ (۱) در مورد رفتار دگرخواهی زنبور کارگر، گزینه‌های (۲) و (۴) در مورد عادی شدن یا خوگیری رد می‌شوند.*)

B ۵۹۲ (۳) نقش‌پذیری تنها نوعی از یادگیری است که به دورهٔ حساس و مشخصی برای آموزش نیاز دارد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** رفتار غریزی در بروز اولیهٔ رفتاری که می‌خواهد به **نقش‌پذیری** بیانجامد، کاربرد دارد (*مثل دنبال کردن هر جسم متحرک در جوجه غازهای تازه متولد شده*). | **گزینهٔ (۲):** در شرطی شدن فعال آزمون و خطا وجود دارد. | **گزینهٔ (۴):** هر یادگیری مسئول برهم‌کنش اطلاعات ژنی و یادگیری می‌باشد.

A ۵۹۳ (۱) شرطی شدن فعال تنها نوع یادگیری است که در آن آزمون و خطا رخ می‌دهد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** نقش‌پذیری در دورهٔ مشخصی از زندگی جانور رخ می‌دهد (*نه شرطی شدن فعال*). | **گزینهٔ (۳):** در خوگیری، پاداش و تنبیه وجود ندارد. | **گزینهٔ (۴):** رفتارهای غریزی در اثر یک محرک تا انتها و بدون تغییر ادامه می‌یابند. از طرفی رفتار شرطی شدن فعال در اثر پاداش یا تنبیه تغییر می‌کند.

B ۵۹۴ (۲) بررسی اینکه در یک رفتار سهم بخش ژنی بیشتر است یا یادگیری، بسیار مشکل می‌باشد ولی می‌دانیم که در یادگیری هم ژن تأثیر دارد و هم عوامل محیطی مؤثرند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** رفتارشناسان از آزمایشات علمی استفاده می‌کنند چون شاخه‌ای از زیست‌شناسی می‌باشد. | **گزینهٔ (۳):** انتخاب طبیعی در تکامل رفتار و پاسخ به پرسش‌های **چرایی** فعال است. | **گزینهٔ (۴):** هدف رفتارهای مختلف جانوری، موفقیت در بقا و تولیدمثل می‌باشد.

B ۵۹۵ (۲) ترکیبی انتخاب طبیعی در حفظ و بروز هر رفتار جانوری نقش دارد. در حقیقت انتخاب طبیعی، رفتار مناسب را برمی‌گزینند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در انتخاب جفت، جانوران اغلب به رخ‌نمود جنسیت مخالف توجه می‌کنند که البته هر رخ‌نمودی در اثر وجود یک ژن‌نمود حاصل می‌شود. | **گزینهٔ (۳):** در مثال جیرجیرک‌های دارای کیسهٔ لقاحی، ماده‌ها صفات ثانویه اندازه بزرگ‌تر بدن دارند. | **گزینهٔ (۴):** انتخاب طبیعی صفاتی را ایجاد نمی‌کند، بلکه صفات برتر را برمی‌گزینند تا فراوانی افراد دارای آن صفات زیاد شود.

A ۵۹۶ (۱) برخی رفتارهای دگرخواهی، مثل نگهبان‌ها، فقط در ظاهر به نفع سایر افراد است ولی در بقای ژن‌های فرد نیز مؤثر است و یا برخی مثل پرندگان یاریگر به نفع خود فرد نیز می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۲):** در مورد رفتار دگرخواهی زنبور کارگر نازا صحیح است. | **گزینهٔ (۳):** در مورد رفتار دگرخواهی زنبورهای کارگر یا دم‌عصایی‌ها صحیح است. | **گزینهٔ (۴):** رفتار دگرخواهی، براساس انتخاب طبیعی انتخاب شده است.

A ۵۹۷ (۳) هر رفتار سازگاری، براساس انتخاب طبیعی در طبیعت انتخاب می‌شود.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در مورد پرنده‌های یاریگر نادرست است. | **گزینهٔ (۲):** در مورد خفاش‌ها نادرست است. | **گزینهٔ (۴):** در مورد خفاش‌ها و گروه همکاری یا پرندگان یاریگر نادرست است چون بین غیرخویشاوندان نیز رخ می‌دهد.

B ۵۹۸ (۲) منظور سؤال **نقش‌پذیری** می‌باشد.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** نادرست است. سؤال در مورد نقش‌پذیری است، پس برخلاف نقش‌پذیری، عبارت نادرستی است. | **گزینهٔ (۲):** درست است. نقش‌پذیری برخلاف سایر یادگیری‌ها، فقط در دورهٔ حساسی از زندگی رخ می‌دهد. | **گزینهٔ (۳):** نادرست است. موقعیت **جدید** و برنامه‌ریزی **آگاهانه**، ویژه **حل مسئله** است. | **گزینهٔ (۴):** نادرست است. در شرطی شدن کلاسیک، به محرک شرطی شده نیز پاسخ داده می‌شود.

B ۵۹۹ (۴) سؤال در مورد **پرندگان** می‌باشد که **اغلب** آن‌ها نظام جفت‌گیری تک‌همسری با انتخاب جفت توسط هر دو والد دارند. این گروه مانند هر جانور دیگری، طی یادگیری از نوع **خوگیری** می‌توانند انرژی خود را ذخیره کنند و از پاسخ به محرک‌های بی‌اهمیت چشم‌پوشی می‌کنند.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** در مورد غذایابی **بهینه** صحیح است ولی برخی مثل طوطی‌ها حتی در گاهی اوقات غذایی بدون انرژی ولی دارای منابع مهم مصرف می‌کنند. | **گزینهٔ (۲):** در آزمون و خطا به محرک‌های **مفید** پاسخ می‌دهند که نتیجه یادگیری است (*نه غریزی*!). | **گزینهٔ (۳):** تعیین قلمرو علاوه بر آواز خواندن و یا حمله به سایر جانوران می‌تواند در پرندگان به صورت **اجرای نمایش** نیز باشد.

C ۶۰۰ (۴) انواع مختلفی از جانوران رفتار قلمروخواهی را انجام می‌دهند، از پستانداران گرفته تا پرندگان دارای این چنین رفتاری هستند!
همهٔ جانوران مهره‌دار، توانایی چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت را دارند (*سازش گیرنده‌ها*).

نکته چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت نوعی رفتار (*خوگیری*) است.

تله‌های تستی **گزینهٔ (۱):** لزوماً هر جانوری در هر بار غذایابی بیشترین انرژی خالصو دریافت نمی‌کنه! مثلاً طوطی‌ها در برخی مواقع خاک مصرف می‌کنن. | **گزینهٔ (۲):** بالاتر گفتیم جانوران به محرک‌های بی‌اثری پاسخ نمی‌دن! حالا چطور برای پاسخ به هر محرکی آزمون و خطا کنن؟ | **گزینهٔ (۴):** لزوماً هر جانوری در انتخاب جفت خودش نقش مؤثری نداره مثلاً طاووس نر، حق انتخاب جفت ندارد! همچنین هزینه پرورش زاده‌ها رو هم هر جانوری نمی‌پردازه! (*در برخی جانوران، جنس ماده و در برخی دیگه جنس نر هزینه بیشتری برای پرورش زاده‌ها می‌پردازن.*)

جامع زیست‌شناسی ۱ (دهم)
نسل جدید (در دو جلد)

مؤلف:

دکتر اشکان هاشمی

- درس‌نامهٔ کامل و منطبق با کتاب درسی
- استفاده از کدهای هوشمند در بخش‌های مختلف:
  - درس‌نامه‌های درختی به سبک جدید برای مرور مطالب
  - تدریس مطالب کتاب درسی به صورت موضوعی (QM)
  - توضیح تست‌های نکته‌دار (QT)
  - درس‌نامهٔ کل جانوری از زیست ۱۰، ۱۱ و ۱۲ (QJ)
- تست‌های آموزشی فراوان در هر فصل برای هر گفتار
- تست‌های مفهومی و توضیح کامل از تمام شکل‌های کتاب
- آزمونک ۱۰ سؤالی برای جمع‌بندی هر گفتار
- ۳ آزمون جمع‌بندی برای هر فصل (تألیفی، قلم‌چی و کنکوری)
- نکات و تست‌های آموزشی ترکیبی با سایر فصل‌ها
- پاسخ‌های تشریحی با بیان دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه همراه با تله‌های تستی (در جلد دوم)

جامع زیست‌شناسی ۲ (یازدهم)
نسل جدید (در دو جلد)

مؤلف:
دکتر اشکان هاشمی

- درس‌نامهٔ کامل و منطبق با کتاب درسی
- استفاده از کدهای هوشمند در بخش‌های مختلف:
  - درس‌نامه‌های درختی به سبک جدید برای مرور مطالب
  - تدریس مطالب کتاب درسی به صورت موضوعی (QM)
  - توضیح تست‌های نکته‌دار (QT)
  - درس‌نامهٔ کل جانوری از زیست ۱۰، ۱۱ و ۱۲ (QJ)
- تست‌های آموزشی فراوان در هر فصل برای هر گفتار
- تست‌های مفهومی و توضیح کامل از تمام شکل‌های کتاب
- آزمونک ۱۰ سؤالی برای جمع‌بندی هر گفتار
- ۳ آزمون جمع‌بندی برای هر فصل (تألیفی، قلم‌چی و کنکوری)
- نکات و تست‌های آموزشی ترکیبی با سایر فصل‌ها
- پاسخ‌های تشریحی با بیان دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه همراه با تله‌های تستی (در جلد دوم)

جامع زیست‌شناسی ۳ (دوازدهم)
نسل جدید (در دو جلد)

مؤلف:

دکتر اشکان هاشمی

- درس‌نامهٔ کامل و منطبق با کتاب درسی
- استفاده از کدهای هوشمند در بخش‌های مختلف:
  - درس‌نامه‌های درختی به سبک جدید برای مرور مطالب
  - تدریس مطالب کتاب درسی به صورت موضوعی (QM)
  - توضیح تست‌های نکته‌دار (QT)
- تست‌های آموزشی فراوان در هر فصل برای هر گفتار
- بیش از ۲۰۰۰ تست و توضیح تمام شکل‌های کتاب درسی
- آزمونک ۱۰ سؤالی برای جمع‌بندی هر گفتار
- ۳ آزمون جمع‌بندی برای هر فصل (تألیفی، قلم‌چی و کنکوری)
- نکات و تست‌های آموزشی به‌صورت ترکیبی با سایر فصل‌ها
- ایستگاه‌هایی شامل خلاصهٔ نکات در پاسخ‌های تشریحی
- پاسخ‌های تشریحی با بیان دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه همراه با تله‌های تستی (در جلد دوم)