www.konkur.in

زیستک

کد کنترل 221A

دفترچه پاسخ

با زیستک، زیست مثل آب خوردنه!

پاسخنامهٔ تشریحی کنکور سراسری ۹۹

تعداد سوالات : ۵۰ زمان آزمون : ۳۶ دقیقه

تهیه کنندگان

علیرضا آروین فرید فرهنگ محمدامین پارسایی

www.zistak.com

@zistak_com

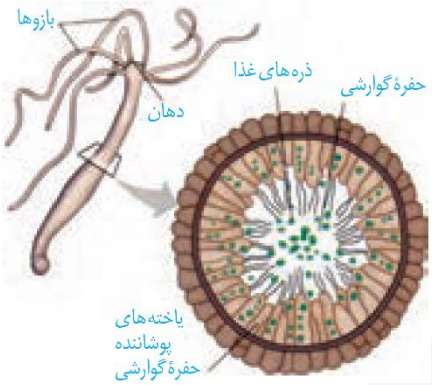
@zistak_com

forum.konkur.in

۱۵۶ گزینهٔ ۴

سطح سوال	متـوسط	سبک سوال	توصیفی ـ ترکیبی	مباحث	۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۵ و ۲۰۱

بیشتر بی‌مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند. یکی از این ساختارها نفریدی است که برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می‌رود. نفریدی لوله‌ای است که با منفذی به بیرون باز می‌شود. نفریدی دو نوع است: پروتونفریدی و متانفریدی؛ سامانهٔ دفعی در پلاناریا از نوع پروتونفریدی است و بیشتر کرم‌های حلقوی (نظیر کرم خاکی) و نرم‌تنان سامانهٔ دفعی متانفریدی دارند.

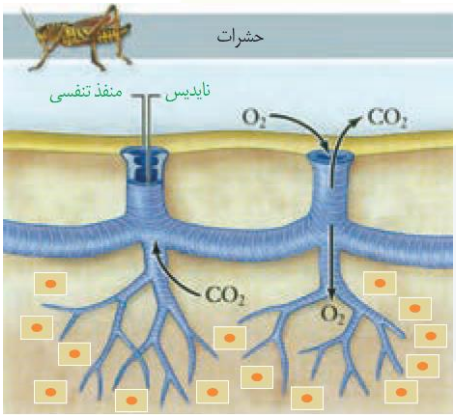


دستگاه گردش مواد در مرجانیان مثل هیدر آب شیرین و نیز در کرم‌های پهن آزادزی مثل پلاناریا، به‌صورت حفرهٔ گوارشی است. (*با اینکه دستگاه گوارش پلاناریا تو کتاب مطرح نشده، طراح اینجا بر اساس اینکه هم پلاناریا وهم هیدر حفرهٔ گوارشی دارن، ویژگی‌های دستگاه گوارش هیدر رو به پلاناریام تعمیم داده و میشه گفت هر چی در مورد حفرهٔ گوارشی هیدر خوندین، در مورد پلاناریام درسته*) گوارش در بی‌مهرگانی مانند مرجان‌ها، در کیسهٔ منشعبی به نام حفرهٔ گوارشی انجام می‌شود. این حفره فقط یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارد. گردش مواد نیز درون همین کیسه و انشعابات آن انجام می‌شود. یاخته‌هایی در این حفره، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که فرایند گوارش برون‌یاخته‌ای را آغاز می‌کنند. یاخته‌های این حفره، ذره‌های غذایی را با ذره‌خواری (فاگوسیتوز) دریافت می‌کنند.

فرایند گوارش درون‌یاخته‌ای در کُریچه‌های غذایی ادامه می‌یابد. ذرات غذایی با درون‌بری وارد یاخته می‌شوند؛ بنابراین این گزینه، فقط دربارهٔ بعضی از بی‌مهرگان دارای نفریدی (پلاناریا) صادق است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در همهٔ جانوران گیرنده‌های حسی وجود دارند که نوع آن‌ها در جانوران مختلف متفاوت است. گیرندهٔ حسی، یاخته یا بخشی از آن است که اثر محرک را دریافت می‌کند؛ بنابراین این گزینه، دربارهٔ همهٔ بی‌مهرگان دارای نفریدی صادق است.



۲) در برخی از تک‌یاخته‌ای‌ها مانند پارامسی، آبی که در نتیجهٔ اسمز وارد می‌شود به همراه مواد دفعی توسط کُریچه‌های انقباضی دفع می‌شود؛ بنابراین این گزینه، دربارهٔ هیچ‌یک از بی‌مهرگان دارای نفریدی صادق نیست.

۳) نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی سطح بدن، به خارج راه دارند و معمولاً ساختاری جهت بستن منافذ دارند که مانع از هدر رفتن آب بدن می‌شود. این نوع تنفس در بی‌مهرگان خشکی‌زی مانند حشرات و صدپایان وجود دارد؛ بنابراین این گزینه نیز، دربارهٔ هیچ‌یک از بی‌مهرگان دارای نفریدی صادق نیست.

۱۵۷ گزینهٔ ۱

سطح سوال	متـوسط	سبک سوال	توصیفی ـ خط‌به‌خط	مباحث	۲۰۹

با قطع جوانهٔ رأسی، جوانه‌های جانبی رشد، و شاخه و برگ جدید ایجاد می‌کنند. به اثر بازدارندگی جوانه رأسی بر رشد جوانه‌های جانبی، چیرگی رأسی می‌گویند. با قطع جوانه رأسی مقدار سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش و مقدار اکسین آنها کاهش می‌یابد، درنتیجه جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند. اگر بعد از قطع جوانهٔ رأسی، درمحل برش، اکسین قرار دهیم، جوانه‌های جانبی رشد نمی‌کنند. پس اکسین از جوانهٔ رأسی به جوانه‌های جانبی می رود و مانع از رشد آنها می شود و در نتیجه می توان گفت که اکسین عامل چیرگی رأسی است. اکسینِ جوانهٔ رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آنها متوقف می‌شود. بنابراین سؤال دربارهٔ هورمون اتیلن است. **سیتوکینین‌ها** (نه اتیلن) با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدنِ اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) **سیتوکینین‌ها** (نه اتیلن) هورمون ساقه‌زایی نامیده می‌شوند. به کارگیری این هورمون در کشت بافت، سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های **تمایزنیافته** (نه تمایزیافته) می‌شود.

۳) برگ هنگامی می‌ریزد که ارتباط آن با شاخه قطع شده باشد. اگر بنا باشد که ارتباط برگ با شاخه قطع شود باید یاخته‌ها از هم جدا شوند. مشاهدات میکروسکوپی نشان می‌دهد که در قاعدهٔ دمبرگ در محلّ اتصال به شاخه، لایهٔ جداکننده تشکیل می‌شود. یاخته‌ها در این منطقه به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده از هم جدا می‌شوند و به‌تدریج از بین می‌روند، در نتیجه برگ از شاخه جدا می‌شود. با چوب‌پنبه‌ای شدنِ یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال به دمبرگ قرار دارند، لایهٔ محافظی در برابر محیط بیرون ایجاد می‌شود. مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را تولید می‌کند.

۴) شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسیزیک‌اسید را در گیاهان تحریک می‌کند. **آبسیزیک‌اسید** (نه اتیلن) سبب بسته شدن روزنه‌ها (و کاهش عمل تعرق) و در نتیجه حفظ آب گیاه و همچنین مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود. به‌طور کلی این تنظیم‌کننده، رشد گیاهان را در پاسخ به شرایط نامساعد، کاهش می‌دهد.

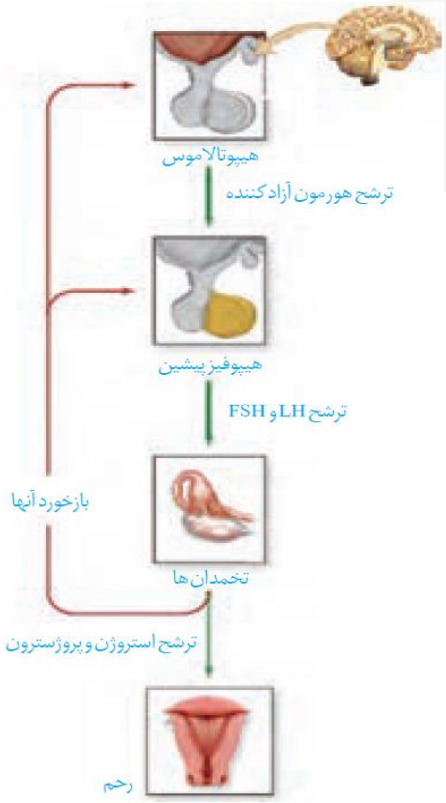
تنظیم‌کننده	فرایندها	انواع	اثرات	نکات تکمیلی
محرک رشد (براساس مقدار و محل اثر ممکن است نقش بازدارندگی نیز داشته باشند)	ایجاد و حفظ اندام ها، فرایندهای رشد مانند تحریک تقسیم یاخته، رشد طولی یاخته ها	اکسین‌ها	۱. افزایش رشد طولی یاخته‌ها و افزایش طول ساقه ۲. تحریک ریشه‌زایی ۳. تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه ۴. تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها ۵. بعضی از اکسین‌ها، گیاهان دولپه‌ای را از بین می برند. ۶. چیرگی رأسی و ممانعت از رشد جوانه‌های جانبی (با تحریک تولید اتیلن در جوانه های جانبی)	ـ هورمون مؤثر در نورگرایی با تجمع در سمت سایه ـ اولین هورمون گیاهی کشف شده ـ کاهش یافتن مقدار در جوانه‌های جانبی با قطع جوانه رأسی ـ عامل نارنجی مخلوطی از اکسین هاست.
		سیتوکینین‌ها	۱. با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدنِ اندام‌های هوایی گیاه را به‌تأخیر می‌اندازند؛ با افشانه کردن سیتوکینین روی برگ و گل‌ها آنها را تازه نگه می‌دارند. ۲. ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایزنیافته در کشت بافت ۳. رشد جوانه‌های جانبی	ـ هورمون جوانی است و هورمون ساقه‌زایی نیز نامیده می‌شود. ـ افزایش یافتن مقدار در جوانه‌های جانبی با قطع جوانه رأسی
		جیبرلین‌ها	۱. افزایش طول ساقه با تحریکِ رشد طولی و تقسیم یاخته ۲. رشد میوه و رویش دانه‌ها؛ تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها ۳. مؤثر در رویش غلات با تجزیهٔ ذخایر رویان؛ با اثر بر لایهٔ گلوتن‌دار (خارجی‌ترین لایهٔ آندوسپرم)	کشف آن حاصل تلاش دانشمندان ژاپنی در بررسی نوعی بیماری قارچی بود که دانه رست‌های برنج به آن مبتلا می‌شدند.

بازدارندهٔ رشد	ریزش برگ و میوه	مقاومت گیاه در شرایط سخت، رسیدگی میوه‌ها،	اتیلن‌ها	۱. رسیدن میوه‌ها (و نیز خراب شدن میوه‌ها هنگام ذخیره یا انتقال) و ریزش برگ درختان (از طریق ایجاد لایهٔ جداکننده در محل اتصال قاعدهٔ دمبرگ به ساقه)و نیز ریزش میوه ۲. مؤثر در چیرگی رأسی با متوقف کردن رشد جوانه‌های جانبی	ـ از میوه‌های رسیده (و نیز سوخت‌های فسیلی) آزاد می‌شود و مقدارش با رسیدن میوه افزایش می‌یابد؛ توسط بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاه نیز تولید می‌شود. ـ برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را تولید می‌کند.
			آبسیزیک اسیدها	مقابله با شرایط نامساعد (کاهش رشد گیاهان در پاسخ به شرایط نامساعد) از طریق؛ ۱. بستن روزنه‌ها و در نتیجه حفظ آب گیاه ۲. ممانعت از رویش دانه و جوانه‌ها	ـــــــ

۱۵۸ **گزینهٔ ۴**

سطح سوال	متوسط	سبک سوال	توصیفی ـ خط‌به‌خط	مباحث	۲۰۴ و ۲۰۷

FSH و LH که هورمون‌های محرک غده‌های جنسی هستند، تحت تنظیم زیرنهنج (هیپوتالاموس) از بخش پیشین زیرمغزی (هیپوفیز) ترشح می‌شوند. زیرنهنج توسط رگ‌های خونی با بخش پیشین ارتباط دارد و هورمون‌هایی به نام آزادکننده و مهارکننده ترشح می‌کند که باعث می‌شوند هورمون‌های بخش پیشین ترشح شوند، یا اینکه ترشح آنها متوقف شود. زیرنهنج (هیپوتالاموس) نوعی ساختار مغزی است که در زیر تالاموس قرار دارد و دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند؛ پس می‌توان گفت هر دو نوع هورمون محرک غدد جنسی (FSH و LH)، تحت تأثیر دو نوع هورمون مترشحه از مغز (آزادکننده و مهارکننده) تنظیم می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حدود روز چهاردهم دوره جنسی، در فولیکول بالغ شده‌ای که در این زمان به دیوارهٔ تخمدان چسبیده است تخمک‌گذاری انجام می‌شود. زیاد شدن LH که در اثر افزایش ترشح استروژن رخ می‌دهد، عامل اصلی تخمک‌گذاری است. به دنبال تخمک‌گذاری، باقی‌ماندهٔ فولیکول در تخمدان به صورت تودهٔ یاخته‌ای در می‌آید که به آن جسم زرد می‌گویند. یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون را ترشح می‌کنند. اگر در حدود نیمهٔ دورهٔ جنسی اسپرم در مجاورت اووسیت ثانویه قرار گیرد، پس از تکمیل مراحل تخمک‌زایی لقاح صورت می‌پذیرد؛ بنابراین می‌توان گفت، LH برخلاف FSH و **در صورتی که لقاح انجام شود** (نه همواره)، باعث تکمیل مراحل تخمک‌زایی می‌شود.

۲ و ۳) هورمون‌های زیرنهنج، زیرمغزی پیشین (هیپوفیز پیشین) و تخمدان‌ها زمان وقایع متفاوت در دستگاه تولیدمثلی زن را تنظیم می‌کنند. تنظیم میزان این هورمون‌ها به‌صورت بازخوردی (خودتنظیم) انجام می‌شود. در ابتدای دوره مقدار دو هورمون جنسی استروژن و

پروژسترون در خون کم است. این کمبود به هیپوتالاموس پیامی می‌دهد که هورمون آزادکننده‌ای ترشح کند. هورمون آزادکننده بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می‌کند تا ترشح هورمون‌های LH و FSH را افزایش دهد. هورمون FSH موجب رشد فولیکول و هورمون LH موجب رشد جسم زرد می‌شود. با رشد فولیکول ترشح استروژن و با رشد جسم زرد ترشح پروژسترون افزایش می‌یابد. استروژن و پروژسترون باعث رشد دیوارهٔ داخلی رحم یا آندومتر و ضخیم شدن آن شده و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند. همچنین با تأثیر روی هیپوتالاموس با بازخورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده LH و FSH **می‌کاهند** (نه افزایش می‌دهند). کاهش استروژن و پروژسترون در انتهای دورهٔ جنسی همچنین روی هیپوتالاموس اثر کرده و ترشح مجدد هورمون آزادکننده، LH و FSH را آغاز می‌کند. استروژن در واقع دو نقش متضاد را ایفا می‌کند؛ افزایش اندک آن از آزاد شدن LH و FSH ممانعت می‌کند (بازخورد منفی) اما حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یک‌بارهٔ آن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی LH و FSH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت)؛ بنابراین نمی‌توان گفت هورمون‌های LH و FSH همواره با بازخورد منفی کنترل می‌گردند.

هورمون‌های مربوط به تولیدمثل در زنان

هورمون	محل ترشح	علت ترشح	اثرات
FSH	زیرمغزی پیشین	هورمون آزادکننده از زیرنهنج	تحریک رشد فولیکول‌ها
LH	زیرمغزی پیشین	هورمون آزادکننده از زیرنهنج	تکمیل میوز ۱ و انجام تخمک‌گذاری تحریک رشد جسم زرد
پروژسترون	جسم زرد	LH	استروژن و پروژسترون باعث رشد دیوارهٔ داخلی رحم و ضخیم شدن آن شده و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند. همچنین با تأثیر LH و FSH روی هیپوتالاموس، با بازخورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده می‌کاهند. این بازخورد از رشد و بالغ شدن فولیکول‌های جدید در طول دورهٔ جنسی جلوگیری می‌کند. در انتهای دوره، کاهش میزان این هورمون‌ها در خون به‌ویژه روی دیوارهٔ داخلی رحم تأثیر می‌کند. استحکام آن کاهش یافته و در طول چند روز بعد، از هم می‌پاشد و قاعدگی رخ می‌دهد. کاهش پروژسترون و استروژن همچنین روی هیپوتالاموس اثر کرده و ترشح مجدّد هورمون آزادکننده، LH و FSH را آغاز می‌کند که همان شروع دورهٔ جنسی بعدی است. استروژن در واقع دو نقش متضاد را ایفا می‌کند؛ افزایش اندک آن از آزاد شدن LH و FSH ممانعت می‌کند (بازخورد منفی) اما حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یک بارهٔ آن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی LH و FSH از هیپوفیزپیشین می‌شود (بازخورد مثبت). این تغییر ناگهانی در مقدار هورمون‌ها، باعث می‌شود در تخمدان، باقی‌ماندهٔ فولیکول به جسم زرد تبدیل شود.
استروژن	یاخته‌های فولیکولی و جسم زرد	FSH و LH	

۱۵۹ گزینهٔ ۲

سطح سوال	دشـــوار	سبک سوال	مفهومی	مباحث	۳۰۳

هموفیلی یک بیماری وابسته به X و نهفته است. در این بیماری، فرایند لخته شدن خون دچار اختلال می‌شود. شایع‌ترین نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقادی VIII (هشت) مربوط است. در بیماری فنیل‌کتونوری (PKU) آنزیمی که آمینواسید فنیل‌آلانین را می‌تواند تجزیه کند

وجود ندارد. فنیل‌کتونوری یک بیماری نهفته و مستقل از جنس (*مستقل از جنس بودنِ این بیماری تو کتاب مطرح نشده، اما خب ازونجایی که از پدر سالم، دختری مبتلا به یه بیماری نهفته متولد شده، میشه متوجه شد که این بیماری نمیتونه وابسته به* X باشه :دی) است.

ابتدا به تعیین ژن‌نمود والدین از نظر صفت گروه خونی می‌پردازیم. یکی از فرزندان خانواده دارای گروه خونی B است، پس حداقل یکی از والدین به‌طور حتم دارای دگرهٔ B می‌باشد. فرزند دیگر خانواده دارای گروه خونی A است، پس حداقل یکی از والدین به‌طور حتم دگرهٔ A را دارد. از آنجا که گروه خونی پدر و مادر یکسان است، پس هر دو هم دگرهٔ A و هم دگرهٔ B را دارند و در نتیجه گروه خونی هر یک از آنها AB است. در صفت بیماری فنیل کتونوری، اگر دگرهٔ مربوط به بیماری را با p و دگرهٔ مربوط به سالم بودن را با P نشان دهیم، با توجه به اینکه هر دو والد سالم هستند (یعنی حداقل یک دگرهٔ P دارند) و یکی از فرزندان آنها بیمار است (یعنی دارای ژن نمود pp است)، می‌توان گفت هر دو والد از نظر این صفت ناخالص (Pp) هستند. در صفت بیماری هموفیلی هر دو والد سالم هستند، پس پدر خانواده دارای ژن‌نمود X^HY می‌باشد. از آنجایی که فرزند پسر این خانواده، فاقد عامل انعقادی شماره هشت و در نتیجه مبتلا به هموفیلی است، ژن‌نمودش به‌صورت X^hY می‌باشد که کروموزوم X خود را از مادر و کروموزوم Y خود را از پدر دریافت کرده است. از آنجایی که مادر خانواده نیز از نظر هموفیلی سالم است، ژن‌نمودش برای بیماری هموفیلی به‌صورت X^HX^h خواهد بود؛ پس ژن‌نمود پدر خانواده به‌صورت X^HY Pp AB و ژن‌نمود مادر خانواده به‌صورت X^HX^h Pp AB است.

با توجه به ژن‌نمود والدین، تولد فرزند پسری با گروه خونی AB، دارای عامل انعقادی شمارهٔ هشت (سالم از نظر هموفیلی ـ X^HY) و فاقد آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین (مبتلا به فنیل‌کتونوری ـ pp) ممکن است.

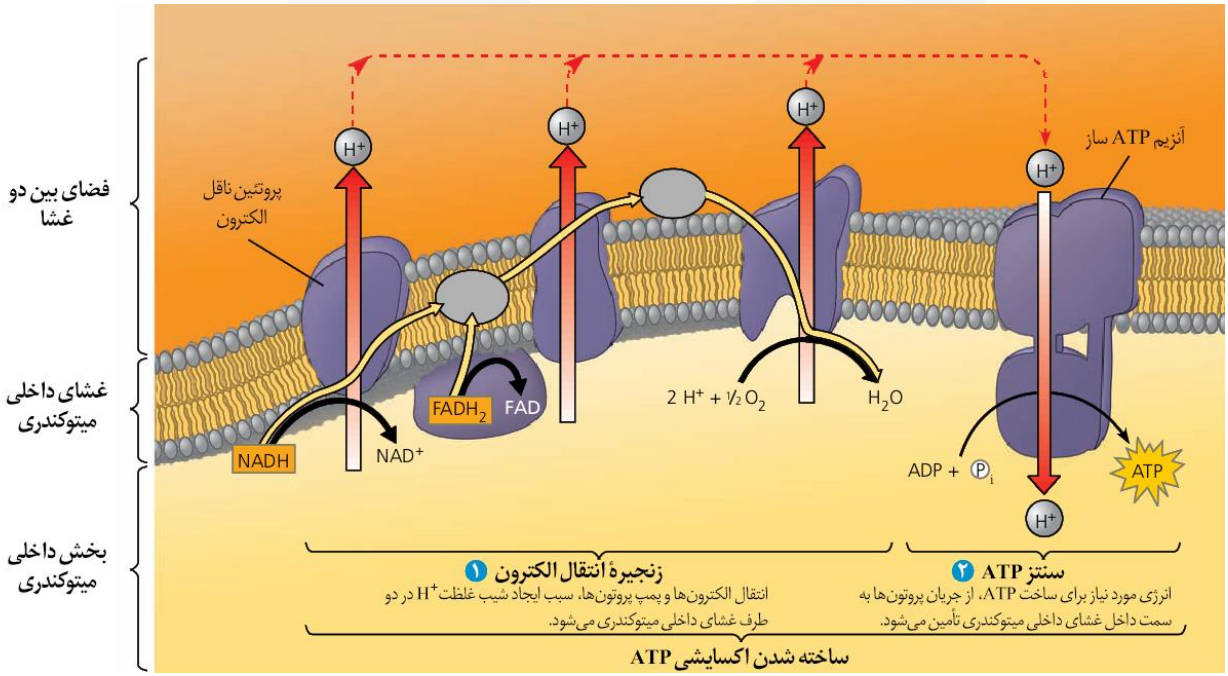
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) با توجه به اینکه گروه خونی پدر و مادر AB، تولد فرزندی با گروه خونی O (با ژن‌نمود OO) غیرممکن است.

۴) با توجه به اینکه پدر خانواده فاقد دگرهٔ مربوط به بیمار بودن از نظر هموفیلی است، تولد دختری مبتلا به هموفیلی (با ژن‌نمود X^hX^h) غیرممکن است.

۱۶۰ گزینهٔ ۱

سطح سوال	متوسط	سبک سوال	مفهومی ـ شکل	مباحث	۳۰۵



تنها مورد ب در ارتباط با طریقهٔ عملکرد سیانید بر یاختهٔ جانوری صحیح است.

مواد سمی فراوانی وجود دارند که با مهار یک یا تعدادی از واکنش‌های تنفس هوازی، سبب توقف تنفس یاخته و مرگ می‌شوند. سیانید یکی از این ترکیب‌هاست که واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به O_2 را مهار می‌کند و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می‌شود.

بررسی موارد :

الف ـ سیانید ابتدا آخرین واکنش زنجیرهٔ انتقال الکترون را مهار می کند و در نتیجه باعث توقف کل زنجیره می گردد. واکنش مربوط به تجزیهٔ NADH اولین واکنش مربوط به زنجیرهٔ انتقال الکترون است. (نادرست)

ب ـ در زنجیرهٔ انتقال الکترون، الکترون‌ها در نهایت به اکسیژن مولکولی می‌رسند. اکسیژن با گرفتن الکترون به یون اکسید (اتم اکسیژن با دو بار منفی) تبدیل می‌شود. یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌هایی که در بخش داخلی قرار دارند، مولکول‌های آب را تشکیل می‌دهند. پس می توان گفت سیانید با مهار این انتقال الکترون، مانع تشکیل آب در بخش داخلی میتوکندری می‌گردد. (صحیح)

ج و د ـ پروتون‌ها در سه محل از زنجیرهٔ انتقال الکترون، از بخش داخلی میتوکندری به فضای بین دو غشای آن پمپ می‌شوند. با ورود پروتون‌ها از بخش داخلی به فضای بین دو غشا، تراکم آنها در این فضا، نسبت به بخش داخلی افزایش می‌یابد. پروتون‌ها براساس شیب غلظت، تمایل دارند که به سمت بخش داخلی برگردند، اما تنها راه پیش‌روی پروتون‌ها برای برگشتن به این بخش، مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز است که در غشای داخلی میتوکندری قرار دارد. پروتون‌ها از کانالی که در این مجموعه قرار دارد، می‌گذرند و انرژی موردنیاز برای فعالیت این آنزیم و تشکیل ATP از ADP را فراهم می‌کنند. سیانید باعث توقف زنجیرهٔ انتقال الکترون می‌گردد، پس از پمپ شدن پروتون‌ها به **فضای بین دو غشا** (نه فضای داخلی) ممانعت به عمل می‌آورد؛ از طرفی با عدم ورود پروتون‌ها به فضای بین دو غشا، تمایل آنها برای جابجایی به فضای داخلی میتوکندری از طریق آنزیم ATP ساز که در **غشای داخلی میتوکندری** (نه غشای خارجی) قرار دارد، کاهش می‌یابد و در نتیجه انرژی مورد نیاز برای فعالیت این آنزیم فراهم نمی‌گردد. (هر دو نادرست)

۱۶۱ گزینهٔ ۲

سطح سوال	ســاده	سبک سوال	مفهومی	مباحث	۳۰۳

در صفات تک جایگاهی مستقل از جنسی که دگره‌ها رابطهٔ هم‌توانی دارند، اثر هر دو دگره می‌تواند با هم ظاهر شود؛ برای مثال در صفت گروه خونی ABO، اگر در یکی از فام‌تن‌های شمارهٔ ۹، دگرهٔ A و در فام‌تن شمارهٔ ۹ دیگر، دگرهٔ B وجود داشته باشد، فرد دارای گروه خونی AB خواهد بود و در غشای گویچه‌های قرمزش هم کربوهیدرات A و هم کربوهیدرات B یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها :

۱) در صفات چند جایگاهی، بروز ویژگی‌ها ناشی از حضور بیش از دو دگره خواهد بود. همچنین در صفات وابسته به جنسِ مربوط به مردان، بروز ویژگی‌ها تنها ناشی از حضور یک دگره است، مثلاً در مرد مبتلا به هموفیلی تنها یک دگره مربوط به بیمار بودن از نظر این صفت (h) روی کروموزوم X وجود دارد.

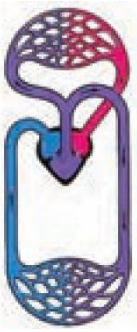
۳) اضافه شدن کربوهیدرات‌های A و B به غشای گلبول قرمز، یک واکنش آنزیمی است. دو نوع آنزیم وجود دارد. یکی آنزیم A که کربوهیدرات A را به غشا اضافه می‌کند و دیگری آنزیم B که کربوهیدرات B را اضافه می‌کند. اگر هیچ‌یک از این دو آنزیم وجود نداشته باشند، آن‌گاه هیچ کربوهیدراتی اضافه نخواهد شد. بنابراین برای این صفت، سه دگره وجود دارد. دگره‌ای که آنزیم A را می‌سازد، دگره‌ای که آنزیم B را می‌سازد و دگره‌ای که هیچ آنزیمی نمی‌سازد. جایگاه این دگره‌ها در **کروموزوم شمارهٔ ۹** (نه غشای گویچه‌های قرمز :/ در غشای گویچه‌های قرمز کربوهیدرات‌ها قرار می‌گیرند!) است.

۴) گروه خونی Rh بر اساس بودن یا نبودن پروتئینی است که در غشای گویچه‌های قرمز جای دارد و پروتئین D نامیده می‌شود. اگر این پروتئین وجود داشته باشد، گروه خونی Rh مثبت و اگر وجود نداشته باشد، گروه خونی Rh منفی خواهد شد. بودن یا نبودن پروتئین D به نوعی ژن بستگی دارد. دو ژن در ارتباط با این پروتئین، در میان مردم دیده می‌شود. ژنی که می‌تواند پروتئین D را بسازد و ژنی که نمی‌تواند پروتئین D را بسازد. این دو ژن را به‌ترتیب D و d می‌نامیم که هر دو جایگاهی یکسان در فام‌تن شمارهٔ ۱ دارند. از آنجا که در این صفت،

دگرهٔ D نسبت به دگرهٔ d بارز است، افراد با ژن‌نمود Dd نیز، رخ‌نمود D خواهند داشت، بنابراین نمی‌توان گفت وجود پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز، به‌طور حتم وابسته به دو دگرهٔ یکسان (یعنی لزوماً ژن‌نمود DD) است.

۱۶۲ گزینهٔ ۳

سطح سوال	متـوسط	سبک سوال	توصیفی ـ شکل	مباحث	۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۵ و ۲۰۱



دوزیستان، قلب سه حفره‌ای با دو دهلیز و یک بطن دارند که بطن، خون را یک بار به شش‌ها و پوست و سپس به بقیهٔ بدن تلمبه می‌کند. طبق شکل که قلب را در دوزیستان نشان می‌دهد، هر دو نوع خون موجود در قلب آنها (خون تیره و خون روشن)، همراه با هم وارد رگی می‌شوند که ابتدا به دو شاخه تقسیم می‌گردد.

پوست دوزیستان ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفس مهره‌داران (*بهتر بود طراح کلمهٔ مهره‌دارانم تو این گزینه میاورد، انی‌وی درست‌ترین گزینه‌ست و ایرادی وارد نیس :)*) است. در این جانوران، بیشتر تبادلات گازی از طریق پوست است و سایر تبادلات توسط شش‌ها صورت می‌گیرد. در مهره‌داران دیگر (به‌جز ماهی‌ها) مثل خزندگان، تبادلات گازی تنها از طریق شش انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

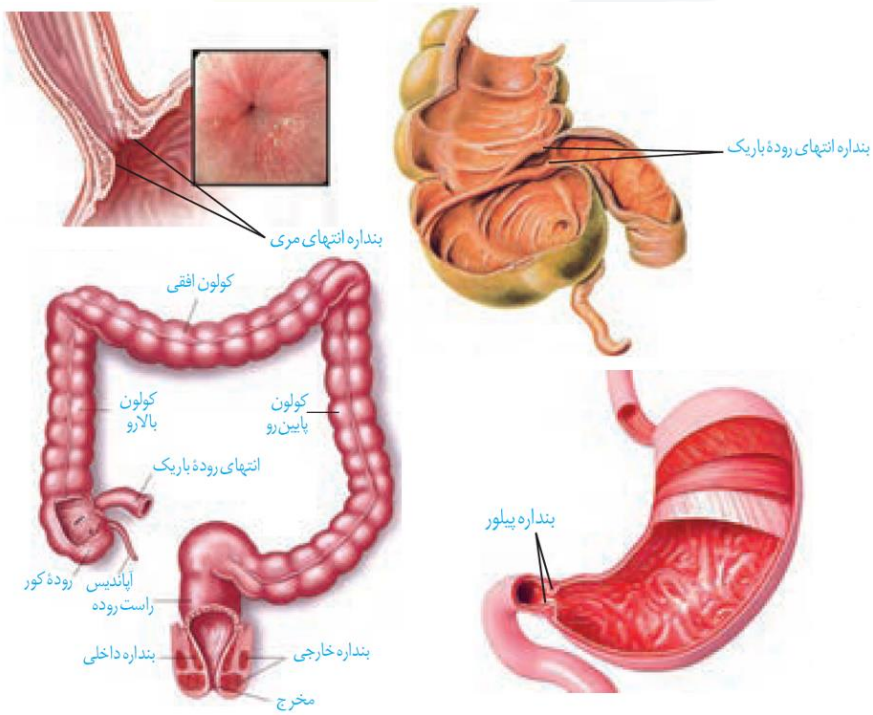
۱) **خزندگان، پرندگان** و **پستانداران** (نه دوزیستان)، پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند که متناسب با واپایش تعادل اسمزی مایعات بدن آنهاست.

۲) در همهٔ مهره‌داران (شامل دوزیستان و خزندگان) طناب عصبی پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.

۴) پرندگان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره‌داران مثل دوزیستان انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند.

۱۶۳ گزینهٔ ۳

سطح سوال	متـوسط	سبک سوال	توصیفی ـ خط‌به‌خط	مباحث	۱۰۲ و ۲۰۱



لولهٔ گوارش، لولهٔ پیوسته‌ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد. بخش‌های مختلف این لوله را ماهیچه‌های حلقوی به نام اسفنکتر (بندارهٔ) از هم جدا می‌کنند. در انتهای لولهٔ گوارش نیز، دو بندارهٔ به ترتیب از نوع ماهیچهٔ صاف و مخطط وجود دارد که هنگام دفع باز می‌شوند. بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچهٔ قلب و غده‌ها را به‌صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است؛ بنابراین نمی‌توان گفت همهٔ اسفنکترهای دستگاه گوارش تحت تأثیر بخش خودمختار دستگاه عصبی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ماهیچه‌های صاف برخلاف ماهیچه‌های مخطط، یاخته‌ها تک هسته‌ای هستند؛ همهٔ اسفنکترهای دستگاه گوارش از نوع ماهیچهٔ صاف نیستند و بنابراین بعضی از آنها دارای یاخته‌های تک‌هسته‌ای می‌باشند. (*البته راستش رو بخواین، معمولاً قید "بعضی" وقتی استفاده میشه که از چنتا چیز، یه سری تعداد اندکشون اون ویژگی رو داشته باشن و چون بیشتر*

اسفنکترای دستگاه گوارش ماهیچهٔ صافن، بهتر بود از قید دیگه‌ای مثل بسیاری یا اکثر و ... استفاده شه، اما گزینهٔ ۳ واضحاً غلطه و میشه زیر سیبیلی این گزینه رو درست در نظر گرفت)

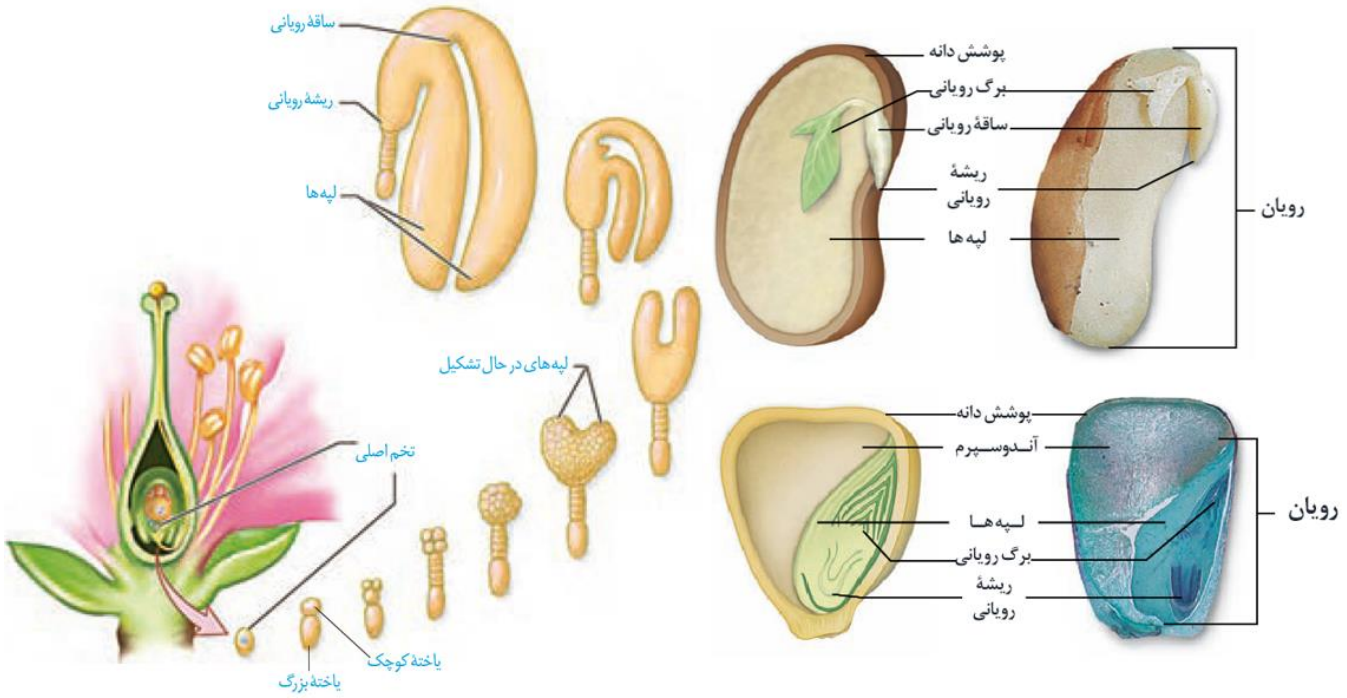
۲) اسفنکترها با انقباض خود از برگشت محتویات لوله به بخش قبلی و یا خروج محتویات لوله از بدن (مثل اسفنکترهای انتهای لولهٔ گوارش) جلوگیری می‌کنند. همهٔ این ماهیچه‌ها فقط هنگام عبور مواد باز می‌شوند.

۴) هنگام استفراغ، جهت حرکات کرمی، وارونه می شود و محتویات لوله حتی از بخش ابتدای رودهٔ باریک، اسفنکتر انتهای معده، معده، اسفنکتر انتهای مری و اسفنکتر ابتدای مری به‌سرعت رو به دهان حرکت می‌کند؛ پس بعضی (*این قیدم میتونه مشمول شرایط قید گزینهٔ ۱ بشه*) از اسفنکترها در شرایط خاص، مواد غذایی را با سرعت به‌سمت دهان می‌رانند.

بندارهای موجود در لولهٔ گوارش				
نام بندار	**محل قرارگیری**	**نوع ماهیچه**	**وظیفه**	**وضعیت حین استفراغ**
بندار ابتدای مری	بین حلق و مری	ماهیچه مخطط	جلوگیری از برگشت محتویات مری به حلق جلوگیری از ورود هوا به مری در فاصلهٔ بین بلع‌ها	باز
بندار انتهای مری (کاردیا)	بین مری و معده	ماهیچه صاف	جلوگیری از برگشت محتویات معده به مری ایجاد ریفلاکس (برگشت اسید معده به مری) در اثر انقباض ناکافی آن باز شدن به منظور خروج گازهای بلعیده شده با غذا (باد گلو)	باز
بندار پیلور	بین معده و دوازدهه	ماهیچه صاف	جلوگیری از برگشت محتویات دوازدهه به معده از عبور ذره‌های درشت غذا جلوگیری می‌کند کمک به حرکات کرمی در مخلوط کردن محتویات معده	در صورت تخلیهٔ محتویات رودهٔ باریک باز است
بندار انتهای رودهٔ باریک	بین رودهٔ باریک و رودهٔ کور	ماهیچه صاف	جلوگیری از ورود محتویات رودهٔ بزرگ به رودهٔ باریک	بسته
بندار داخلی راست‌روده	پیش از مخرج	ماهیچه صاف	جلوگیری از برگشت مدفوع به راست‌روده	بسته
بندار خارجی راست‌روده	پیش از مخرج	ماهیچه مخطط	جلوگیری از برگشت مدفوع به راست‌روده	بسته
بندارهای موجود در سایر قسمت‌های بدن				
بندار مویرگی	در ابتدای برخی مویرگ‌ها	ماهیچه صاف	تنظیم میزان جریان خون مویرگ‌ها	ــــــــــ
بندار داخلی میزراه	محل اتصال مثانه و میزراه	ماهیچه صاف	باز شدن به هنگام تحریک گیرنده‌های کششی مثانه و ورود ادرار	
بندار خارجی میزراه	در اطراف میزراه	ماهیچه مخطط	جلوگیری از تخلیهٔ غیرارادی مثانه در افراد بالغ	

۱۶۴ گزینهٔ ۲

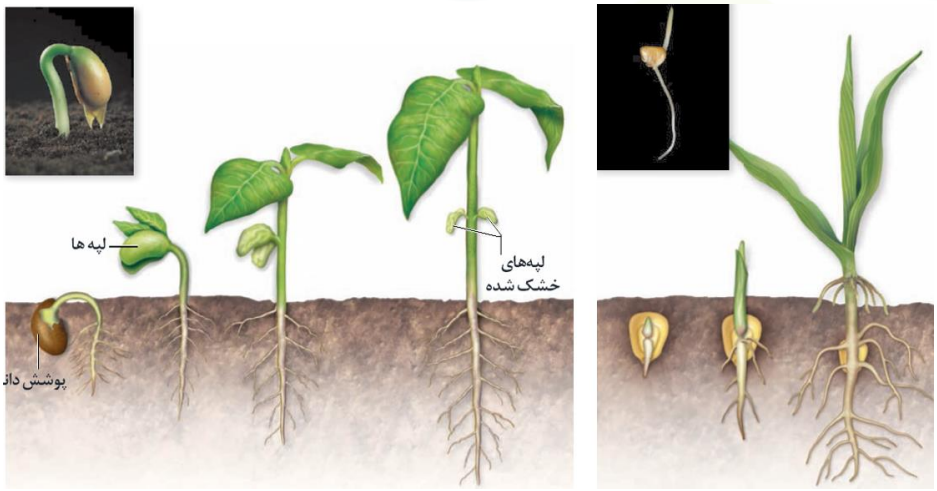
سطح سوال	متـوسط	سبک سوال	توصیفی ـ خط‌به‌خط	مباحث	۲۰۸



لپه‌ها مشخص‌ترین (*همون بزرگ‌ترین دیگه*) بخش رویان‌اند. در همهٔ گیاهان نهان‌دانه، رویان از تقسیم پی‌درپی یاختهٔ تخم تشکیل می‌شود. در نخستین تقسیمِ تخم، دو یاخته با اندازه‌های متفاوت ایجاد می‌شود (پس تقسیم سیتوپلاسم به‌صورت نامساوی صورت گرفته است). یاختهٔ کوچک منشأ رویان و نیز بزرگ‌ترین بخش آن (لپه) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دانه شامل پوسته، رویان و ذخیرهٔ غذایی است. ذخیرهٔ غذایی هنگام رشد رویان به‌مصرف می‌رسد. ممکن است آندوسپرم به عنوان ذخیرهٔ دانه باقی بماند، یا اینکه جذب لپه‌ها شود. مثلاً آندوسپرم، ذخیرهٔ دانه در ذرت است و نقش لپه، انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان در حال رشد است. در دانهٔ لوبیا مواد غذایی آندوسپرم جذب لپه‌ها و در آنجا ذخیره می‌شوند، در نتیجه لپه‌ها که بزرگ شده‌اند، بخش ذخیره‌ای دانه را تشکیل می‌دهند؛ بنابراین در همهٔ دانه‌ها، لزوماً لپه تنها بخش ذخیره‌ای دانه محسوب نمی‌شود.



۳) در **بسیاری از** (نه همه) گونه‌های گیاهان نهان‌دانه، لپه‌ها از خاک بیرون می‌آیند و به‌مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند. در طی فتوسنتز، از مواد معدنی مثل کربن‌دی‌اکسید و آب، مواد آلی مثل گلوکز ساخته می‌شود.

۴) در نهان‌دانگان بر اساس اینکه لپه‌ها درون خاک بمانند یا همراه با ساقه از خاک خارج شوند، به‌ترتیب رویش زیرزمینی و رویش روزمینی تعریف شده است. در گیاهانی مثل لوبیا و پیاز که رویش دانه از نوع روزمینی است، برخلاف گیاهانی مثل ذرت که رویش دانه از نوع زیرزمینی است، لپه‌ها

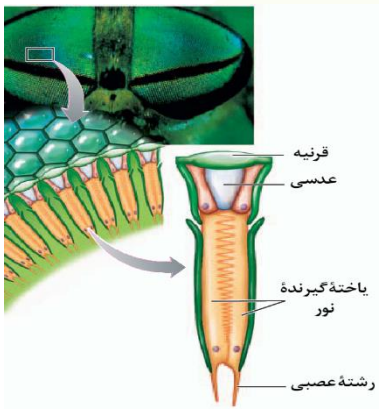
نخستین بخشی هستند که در هنگام رویش دانه از خاک خارج می‌شوند؛ پس این گزینه نیز دربارهٔ همهٔ دانه‌ها در گیاهان نهان‌دانه لزوماً درست نیست.

نوع دانه		دانهٔ لوبیا	دانهٔ ذرت
اجزای درون دانه	ریشهٔ رویانی	دارد	دارد
	ساقهٔ رویانی	دارد	دارد
	لپه	دارد (دو لپه)	دارد (تک لپه)
	آندوسپرم	ندارد	دارد
بخش ذخیره‌ای دانه		لپه‌ها	آندوسپرم
وظیفهٔ لپه		جذب مواد غذایی آندوسپرم و ذخیره آن فتوسنتز به مدت کوتاه (پس از خروج از خاک)	انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان
نوع رویش		روزمینی (مثل پیاز)	زیرزمینی (مثل نخود)
انشعابات ریشه		کم	زیاد

۱۶۵ **گزینهٔ ۲**

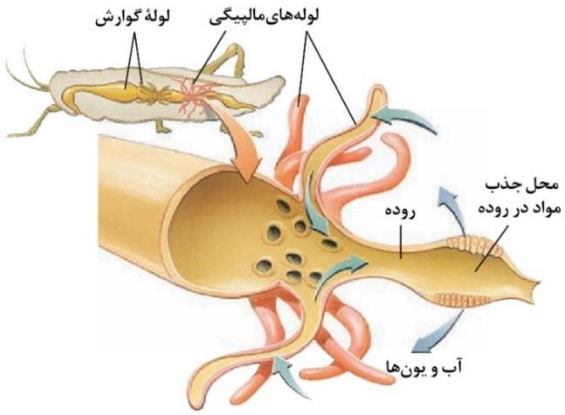
سطح سوال	دشـــوار	سبک سوال	توصیفی ـ خط‌به‌خط	مباحث	۱۰۵، ۲۰۳، ۲۰۴ و ۲۰۷

موارد ج و د برای تکمیل عبارت مناسب هستند.



چشم مرکب که در حشرات دیده می‌شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی، یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرندهٔ نوری دارد. هر یک از این واحدها تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند. دستگاه عصبی جانور، این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند. بکرزایی نوعی از تولید مثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به‌تنهایی تولیدمثل می‌کند. پس سؤال دربارهٔ زنبور عسل است.

بررسی موارد :



الف ـ حشرات مثل زنبور عسل، سامانهٔ دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند. یون‌های پتاسیم وکلر از همولنف به لوله‌های مالپیگی ترشح، و در پی آن آب از طریق اسمز (و در نتیجه به روش غیرفعال) وارد این لوله‌ها می‌شود. سپس اوریک‌اسید به لوله‌ها ترشح می‌شود. محتوای لوله‌های مالپیگی به روده، تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون‌ها بازجذب می‌شوند. اوریک‌اسید از طریق روده به‌همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود.

ب ـ نرماده (هرمافرودیت) در **کرم‌های پهن و حلقوی** (نه حشراتی مثل زنبور) دیده می‌شود. در این جانوران، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده (شامل هر دو نوع غده های جنسی نر و ماده) را دارد.

ج ـ برای انجام حرکت، جانوران نیازمند ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای هستند. حشرات و سخت‌پوستان نمونه‌هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند. در این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت (*برای حرکت به ماهیچه‌ها و ساختار اسکلتی‌ای که ماهیچه بتونه بهش تکیه کنه نیازه دیگه*) وظیفهٔ حفاظتی هم دارد.

د ـ فرومون‌ها موادی هستند که از یک فرد ترشح شده و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کند. مثلاً زنبور از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند.

۱۶۶ گزینهٔ ۴

سطح سوال	متوسط	سبک سوال	توصیفی ـ خط‌به‌خط	مباحث	۱۰۲

کیموس به‌تدریج وارد رودهٔ باریک می‌شود تا مراحل پایانی گوارش در آن و به‌ویژه در ابتدای آن، که دوازدهه نام دارد، انجام شود. پس سؤال دربارهٔ فرایندهای گوارشی صورت گرفته در بخش‌هایی از لولهٔ گوارش است که پیش از رودهٔ باریک قرار دارند.

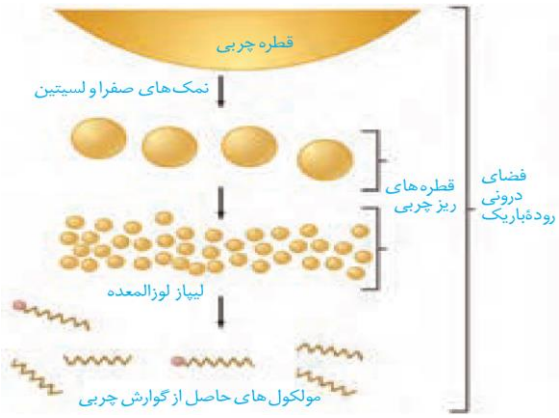
یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده و برخی از یاخته‌های غده‌های آن، ماده مخاطی زیادی ترشح می‌کنند که بسیار چسبنده است و به شکل لایهٔ ژله‌ای چسبناکی، مخاط معده را می‌پوشاند. معده قبل از رودهٔ باریک قرار گرفته است.

محل قرارگیری	نوع یاخته	ویژگی	وظیفه
سطح معده و حفره‌های معده	**یاخته‌های پوششی سطحی**	فراوان‌ترین یاخته‌های پوشانندهٔ سطح معده (استوانه‌ای تک لایه)	۱) ترشح مادهٔ مخاطی زیاد و چسبنده ۲) ترشح بیکربنات ← قلیایی کردن لایهٔ ژله‌ای حفاظتی
غدد معده	**یاخته کناری**	بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد	۱) ترشح اسید معده (اسید کلریدریک) ← تبدیل پپسینوژن به پپسین ۲) ترشح عامل (فاکتور) داخلی معده ← جذب ویتامین $B_{۱۲}$
	یاخته ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی	فراوان‌ترین یاخته‌های غدد	ترشح مادهٔ مخاطی زیاد و چسبنده
	یاخته اصلی	فقط در انتهای غدد قرار دارند	ترشح آنزیم‌های گوارشی شیرهٔ معده : پروتئازها (پپسینوژن) و لیپازها
	یاخته ترشح‌کنندهٔ هورمون	کم‌ترین یاخته‌های غدد	ترشح هورمون گاسترین به خون در غدد مجاور پیلور ← افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن

بررسی سایر گزینه‌ها :

۱) آمیلاز بزاق و لوزالمعده، نشاسته را به دی‌ساکاریدی به نام مالتوز و مولکول‌های درشت‌تر تبدیل می‌کند. **یاخته‌های رودهٔ باریک** آنزیم‌هایی دارند که این مولکول‌ها را به مونوساکارید تبدیل می‌کنند.

۲) پپسین در محیط اسیدی معده، گوارش پروتئین‌ها را آغاز و آنها را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌کند. در **رودهٔ باریک** در نتیجهٔ فعّالیت پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های یاخته‌های رودهٔ باریک، پروتئین‌ها به واحدهای سازندهٔ خود یعنی آمینواسیدها، آب‌کافت می‌شوند.



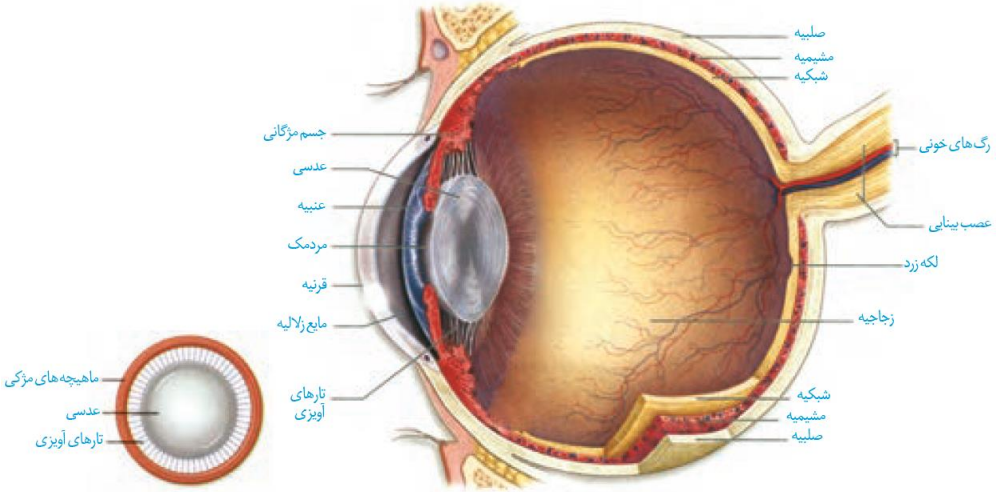
۳) فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، تری‌گلیسریدها هستند،که معمولاً آنها را چربی می‌نامند. چربی غذا در دمای بدن ذوب، و در سطح محتویات لولهٔ گوارش شناور می‌شود؛ در حالی که لیپاز در آب محلول است. بنابراین، نخستین گام در گوارش چربی‌ها، تبدیل آنها به قطره‌های ریز است تا آنزیم لیپاز بتواند بر آنها اثر کند. صفرا و حرکات مخلوط‌کنندهٔ رودهٔ باریک موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شوند. گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعّالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود. لیپاز و دیگر آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ لیپیدها در **دوازدهه (ابتدای رودهٔ باریک)**، تری‌گلیسریدها و لیپیدهای دیگر را آب‌کافت می‌کنند.

ماده	در دهان	در مری	در معده	در رودهٔ باریک
کربوهیدرات‌ها	**شروع** گوارش شیمیایی تبدیل نشاسته به دی‌ساکارید و مولکول درشتی با ۳ تا ۹ مولکول گلوکز توسط آمیلاز بزاق	ــــ	ــــ	تبدیل نشاسته به دی‌ساکارید و مولکول درشتی با ۳ تا ۹ مولکول گلوکز توسط آمیلاز لوزالمعده تبدیل دی‌ساکاریدها و مولکول درشتی با ۳ تا ۹ مولکول گلوکز به مونوساکارید توسط آنزیم‌های روده
پروتئین‌ها	ــــ	ــــ	**شروع** گوارش شیمیایی تبدیل پروتئین‌ها به مولکول‌های کوچکتر توسط پپسین معده	تبدیل مولکول‌های پروتئینی کوچکتر به آمینواسیدها توسط پروتئازهای پانکراس و رودهٔ باریک
چربی‌ها	ــــ	ــــ		**شروع** گوارش شیمیایی توسط لیپاز شیرهٔ معده و نیز در گوارش نهایی تبدیل چربی‌ها توسط لیپاز لوزالمعده به مولکول‌های کوچکتر مثل اسیدهای چرب و گلیسرول

۱۶۷ گزینهٔ ۳

سطح سوال	متوسط	سبک سوال	توصیفی ـ شکل	مباحث	۲۰۲

عدسی چشم همگرا، انعطاف‌پذیر و با رشته‌هایی به نام تارهای آویزی به جسم مژگانی متصل است. شبکیه داخلی‌ترین لایهٔ چشم است که گیرنده‌های نوری، یعنی یاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای و نیز یاخته‌های عصبی در آن قرار دارند. همان‌طور که در شکل می‌بینید، جسم مژگانی در تماس با شبکیه قرار ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عنبیّه بخش رنگین چشم در پشت قرنیه است که در وسط آن، سوراخ مردمک قرار دارد. طبق شکل، جسم مژگانی به عنبیه اتصال دارد.

۲) جسم مژگانی، حلقه‌ای بین مشیمیّه و عنبیّه و شامل ماهیچه‌های مژگانی است. با تغییر همگرایی عدسی چشم، می‌توان اجسام دور و نزدیک را واضح دید. هنگام دیدن اشیای نزدیک، با انقباض ماهیچه‌های مژگانی، عدسی ضخیم می‌شود. وقتی به اشیای دور نگاه می‌کنیم با استراحت این ماهیچه‌ها، عدسی باریک‌تر می‌شود. جسم مژگانی دارای ماهیچه‌های صاف است و به‌صورت غیرارادی منقبض می‌شود. این ماهیچه‌ها همانند سایر ماهیچه‌های صاف بدن توسط اعصاب خودمختار که جزئی از دستگاه عصبی محیطی هستند، کنترل می‌شوند.

۴) مایعی شفاف به نام زلالیه فضای جلوی عدسی چشم و در مجاورت جسم مژگانی را پر کرده است که از مویرگ‌ها ترشح می‌شود. زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم و مواد دفعی آنها را جمع‌آوری می‌کند و به خون می‌دهد.

لایه‌های تشکیل‌دهندهٔ کرهٔ چشم

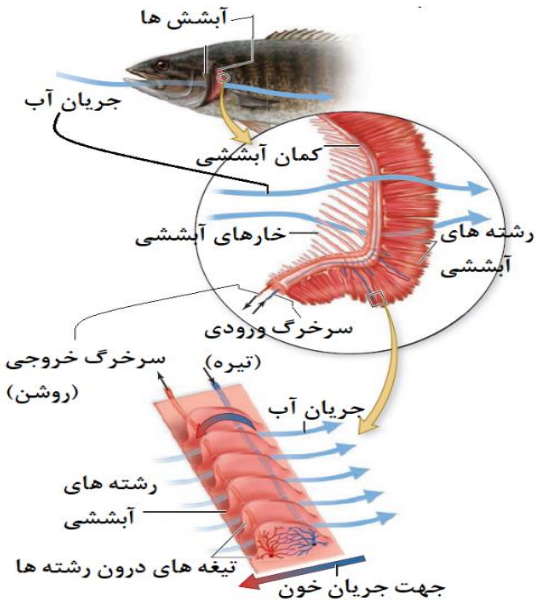
لایه	اجزا		توضیحات	تماس با
لایهٔ خارجی	صلبیّه		پردهٔ سفیدرنگ، محکم که اطراف کرهٔ چشم را می‌پوشاند. ضخیم‌ترین لایهٔ چشم است.	ماهیچه‌های حرکت‌دهندهٔ کرهٔ چشم، چربی اطراف کرهٔ چشم، مشیمیه، جسم مژگانی، قرنیه
	قرنیّه		پردهٔ شفاف جلوی چشم است. اولین محل شکست و انحراف پرتوهای نور است.	جسم مژگانی، صلبیه، اشک و لیزوزیم موجود در آن، زلالیه
لایهٔ میانی	مشیمیّه		لایهٔ رنگ‌دانه‌دار (ملانین) و پر از رگ‌های خونی که شبکیهٔ چشم را تغذیه می‌کند.	شبکیه، صلبیه، جسم مژگانی
	بخش ماهیچه‌ای	جسم مژگانی	حلقهٔ ماهیچه‌ای (ماهیچهٔ صاف) بین مشیمیه و عنبیه که با انقباض خود ضخامت عدسی را افزایش می‌دهد.	تارهای آویزی، عنبیه، مشیمیه، صلبیه، قرنیه، زجاجیه
		عنبیه	بخش رنگین چشم در پشت قرنیه که در وسط آن مردمک قرار دارد. حاوی ماهیچه‌های صاف حلقوی و شعاعی که قطر مردمک را تغییر می‌دهند.	جسم مژگانی، زلالیه
لایهٔ داخلی	شبکیّه		داخلی‌ترین لایهٔ چشم که گیرنده‌های نوری و یاخته‌های عصبی در آن قرار دارند.	زجاجیه، مشیمیه، رگ‌های خونی کرهٔ چشم

بخش‌های دیگر به‌جز لایه‌های کرهٔ چشم

بخش	توضیحات	در تماس با
عدسی	عدسی چشم همگرا، انعطاف‌پذیر و با رشته‌هایی به نام تارهای آویزی به جسم مژگانی متصل است. یاخته‌های عدسی زنده بوده و توسط مایع زلالیه تغذیه می‌شوند.	تارهای آویزی، زلالیه، زجاجیه
زلالیه	مایعی شفاف بوده که از مویرگ‌ها ترشح شده و فضای جلوی عدسی چشم را پر می‌کند. این مایع موادغذایی و اکسیژن را برای قرنیه و عدسی فراهم کرده و مواد دفعی آن‌ها را جمع می‌کند.	قرنیه، عنبیه، جسم مژگانی، عدسی، تارهای آویزی
زجاجیه	ماده‌ای ژله‌ای و شفاف بوده که در فضای پشت عدسی چشم قرار داشته و شکل کروی چشم را حفظ می‌کند.	عدسی، جسم مژگانی، شبکیه، رگ‌های خونی کرهٔ چشم
لکهٔ زرد	بخشی از شبکیه است که در امتداد محور نوری کرهٔ چشم قرار دارد و در دقت و تیز بینی اهمیت دارد. گیرنده‌های مخروطی در آن فراوان‌تر از سایر نقاط شبکیه است.	ــــــــــ
نقطهٔ کور	محل خروج عصب بینایی از کرهٔ چشم است. در این نقطه این گیرندهٔ نوری وجود ندارد.	

۱۶۸ گزینهٔ ۱

سطح سوال	متـوسط	سبک سوال	شکل ـ خط‌به‌خط	مباحث	۱۰۳



طبق شکل، خون سرخرگ ورودی به تیغه‌های درون رشته‌های آبششی در ماهی‌ها، تیره و غنی از کربن‌دی‌اکسید و خون سرخرگ خروجی از این تیغه‌ها، روشن و غنی از اکسیژن است؛ بنابراین می‌توان گفت تبادل گازهای تنفسی در این تیغه‌ها صورت پذیرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) طبق شکل، آب از **بین** (نه از درون) تیغه‌های درون رشته‌های آبششی عبور می‌کند.

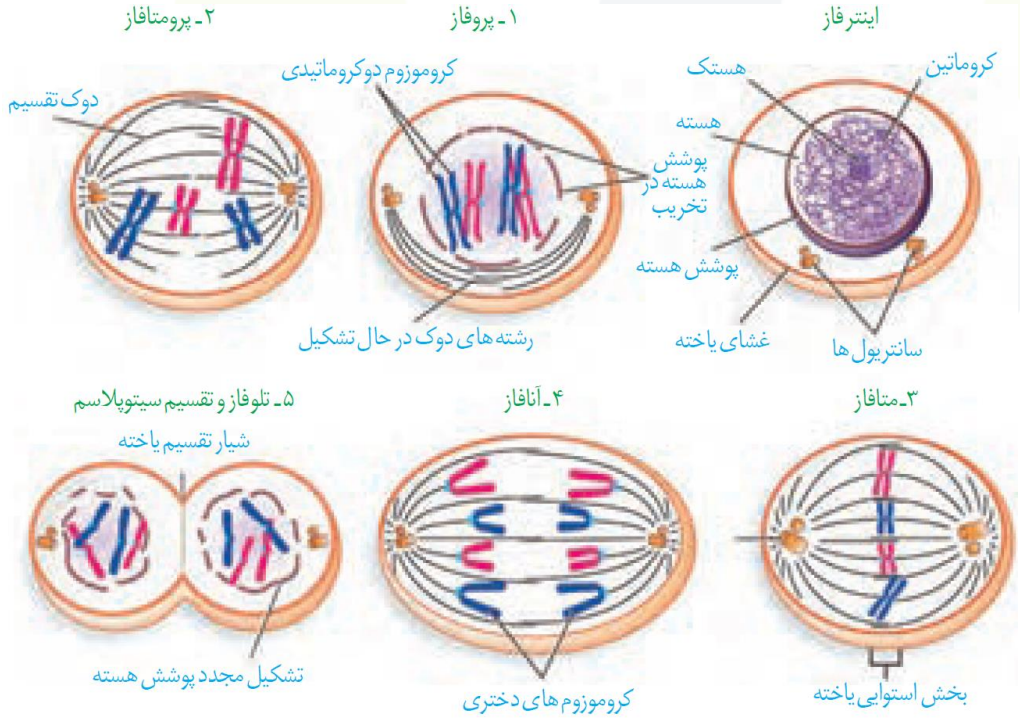
۳) **خارهای آبششی** (تیغه‌های درون رشته‌های آبششی) از خروج مواد غذایی از شکاف آبششی جلوگیری می‌کند.

۴) طبق شکل، این تیغه‌ها **درون رشته‌های آبششی** (نه بر روی خارهای آبششی) قرار گرفته‌اند.

۱۶۹ گزینهٔ ۳

سطح سوال	متـوسط	سبک سوال	شکل ـ مفهومی	مباحث	۲۰۶

در گیاهان، یاخته‌های موجود در برگ تنها توانایی انجام تقسیم رشتمان (میتوز) دارند. میتوز، فرایندی پیوسته است، ولی زیست‌شناسان برای سادگی، این فرایند را به ۵ مرحلهٔ پیش‌چهر (پروفاز)، پیشاپس‌چهر (پرومتافاز)، پس‌چهر (متافاز)، پسین‌چهر (آنافاز) و واپسین‌چهر (تلوفاز) تقسیم می‌کنند.



طبق شکل، همزمان با مرحلهٔ تلوفاز، مراحل مربوط به تقسیم میان‌یاخته (سیتوپلاسم) آغاز می‌گردد، پس گزینهٔ جواب مربوط به اتفاقات پیش از تلوفاز است.

در مرحلهٔ آنافاز، با تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر، کروماتیدها از هم جدا می‌شوند. فاصله گرفتن کروماتیدها با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به کروموزوم انجام می‌شود. کروموزوم‌ها که اکنون تک‌کروماتیدی‌اند، به دو سوی یاخته (قطب) کشیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) در مرحلهٔ **تلوفاز**، رشته‌های دوک تخریب شده و کروموزوم‌هایی که در مراحل قبلی کوتاه، ضخیم و فشرده شده بودند، شروع به باز شدن می‌کنند تا به‌صورت کروماتین درآیند. پوشش هسته نیز در اطراف کروموزوم‌های هر یک از قطب‌های یاخته مجدداً تشکیل می‌شود. در پایان تلوفاز، یاخته دو هسته با مادهٔ ژنتیکی مشابه دارد.

۴) در مرحلهٔ متافاز، کروموزوم‌ها که بیشترین فشردگی را پیدا کرده‌اند، در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می‌شوند. قبل از مرحلهٔ تلوفاز، مرحلهٔ **آنافاز** (نه متافاز) صورت می‌گیرد. *(احتمالاً اینجا طراح "قبل از" رو "بلافاصله قبل از" در نظر گرفته وگرنه که هم متافاز قبل از تلوفازه و هم آنافاز. نکتهٔ دیگه‌ای که هست و ممکنه طراح بهش گیر داده باشه، اون کلمهٔ "غیرهم‌ساخته". اما خب میدونیم که ردیف شدن کروموزوم همتا و غیرهمتا تو میوزه که مهمه و نه میتوز)*

مرحله		وضعیت یاخته از نظرِ: مادهٔ وراثتی	سانتریول	دوک تقسیم	پوشش هسته و شبکهٔ اندوپلاسمی
اینترفاز	G_1	کروماتین غیرمضاعف؛ **۲n**	غیرمضاعف (کنار هسته)	ندارد	دارد
	S	کروماتین مضاعف؛ **۲n**	غیرمضاعف (کنار هسته)	ندارد	دارد
	G_2	کروماتین مضاعف؛ **۲n**	مضاعف (کنار هسته)	ندارد	دارد
تقسیم یاخته‌ای — تقسیم هسته (میتوز)	پروفاز	در ابتدا به صورت کروماتین مضاعف، که با افزایش فشردگی تبدیل به کروموزوم مضاعف می‌شود و با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شود؛ **۲n**	مضاعف (با حرکت به دو طرف یاخته، دوک میتوزی تشکیل می‌شود.)	دارد	پوشش هسته شروع به تخریب می‌کند.
	پرومتافاز	کروموزوم مضاعف؛ **۲n**	مضاعف (در قطبین)	دارد (به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند)	تخریب می‌شوند
	متافاز	کروموزوم مضاعف با حداکثر فشردگی (در سطح استوایی یاخته)؛ **۲n**	مضاعف (در قطبین)	دارد	ندارد
	آنافاز	کروموزوم غیرمضاعف (با تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر، کروماتیدها از هم جدا می‌شوند و به سمت دو قطب یاخته حرکتمی‌کنند)؛ **۴n**	مضاعف (در قطبین)	دارد (با کوتاه شدن، کروموزوم‌ها را به سمت دو قطب یاخته می‌برند)	ندارد
	تلوفاز	کروموزوم غیرمضاعف؛ **۴n**	مضاعف (در قطبین)	ابتدا دارد و سپس تجزیه می‌شوند	تشکیل مجدد
	تقسیم میان‌یاخته	کروماتین غیرمضاعف؛ **۲n**	غیر مضاعف (کنار هسته)	———	دارد

۱۷۰ گزینهٔ ۱

سطح سوال	دشــوار	سبک سوال	توصیفی ـ مفهومی	مباحث	۲۰۱، ۲۰۲ و ۲۰۴

تنها مورد ج مناسب است.

محرک‌های شیمیایی به دو دستهٔ داخلی و خارجی تقسیم می‌شوند: محرک‌های شیمیایی خارجی، محرک‌هایی هستند که بر گیرنده‌های حسی شیمیایی موجود در بدن مثل گیرنده‌های بویایی و چشایی اثر می‌گذارند و محرک‌های شیمیایی داخلی در واقع پیک‌های شیمیایی هستند که در بدن تولید می‌شوند، مثل هورمون‌ها و ناقل‌های عصبی. پیک شیمیایی مولکولی است که پیامی را منتقل می‌کند. یاخته‌ای که پیام را دریافت می‌کند یاختهٔ هدف نام دارد. (*محرکای شیمیایی خارجی که روی گیرنده‌هایی تأثیر میزارن که یاختهٔ عصبین، میتونن باعث تولید و ترشح ناقل عصبی بشن، تو این حالت ناقل عصبی محرک شیمیایی داخلی محسوب نمیشه دیگه، کلاً محرک داخلی اونه که مستقیماً بخاطر فرایند خود بدن تولید شه*)

بررسی موارد :

الف و ب و د ـ گیرندهٔ حسی، یاخته یا بخشی از آن است که اثر محرک را دریافت می‌کند و اثر محرک به پیام عصبی تبدیل می‌شود، که اگر این گیرنده نوعی یاختهٔ عصبی باشد (مثل گیرندهٔ بویایی و برخلاف گیرندهٔ چشایی)، می‌تواند سیناپس‌هایی برقرار کند و با تخلیهٔ محتویات وزیکول‌های ترشحی در فضای سیناپسی، نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی را تغییر دهد. در انتقال پیام با ناقل عصبی (محرک شیمیایی داخلی) نیز، اگر سیناپس ایجاد شده مهاری نباشد و یاختهٔ پس‌سیناپسی یک نورون باشد، اثر محرک به پیام عصبی تبدیل و نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی دستخوش تغییر می‌شود. در سایر محرک‌های داخلی مثل هورمون‌ها، لزوماً اثر محرک به پیام عصبی تبدیل و سیناپسی برقرار نمی‌گردد، چون یاختهٔ هدف لزوماً یاختهٔ عصبی نیست؛ پس تغییر نفوذپذیری یاختهٔ پس‌سیناپسی و نیز تخلیهٔ محتویات وزیکول‌های ترشحی در فضای سیناپسی برای این نوع محرک‌های شیمیایی غیرمحتمل است.

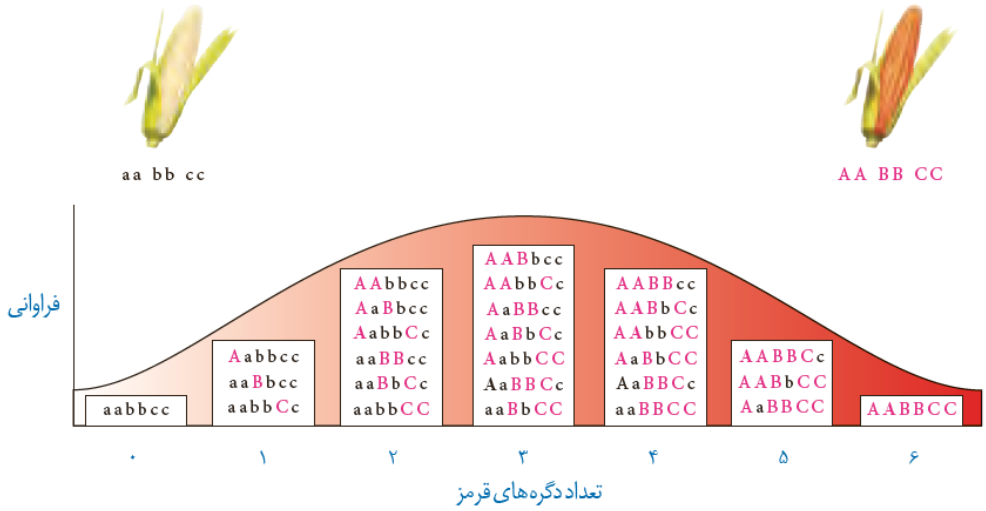
ج ـ مولکول‌های پیک (محرک‌های شیمیایی داخلی)، تنها بر یاخته‌ای می‌توانند تأثیر بگذارند که گیرندهٔ آنها را داشته باشد و این یاخته، همان یاختهٔ هدف است. محرک‌های شیمیایی خارجی نیز بر گیرنده‌های حسی اثر می‌گذارند. پس برای هر گونه پاسخ به انواع محرک‌های شیمیایی، لازم است تا مولکول‌های شیمیایی به گیرنده‌های اختصاصی خود متصل گردند.

پیک شیمیایی	تعریف	مثال
کوتاه‌برد	بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کند که در نزدیکی هم‌اند و حداکثر چند یاخته با هم فاصله دارند. ناقل عصبی یک پیک کوتاه‌برد است. این پیک از یاختهٔ پیش‌سیناپسی ترشح و بر یاختهٔ پس‌سیناپسی اثر می‌کند.	ناقل عصبی
دوربرد	به جریان خون وارد می‌شوند و پیام را به فاصل های دور منتقل می‌کنند.	هورمون

۱۷۱ گزینهٔ ۳

سطح سوال	متوسط	سبک سوال	مفهومی	مباحث	۳۰۳

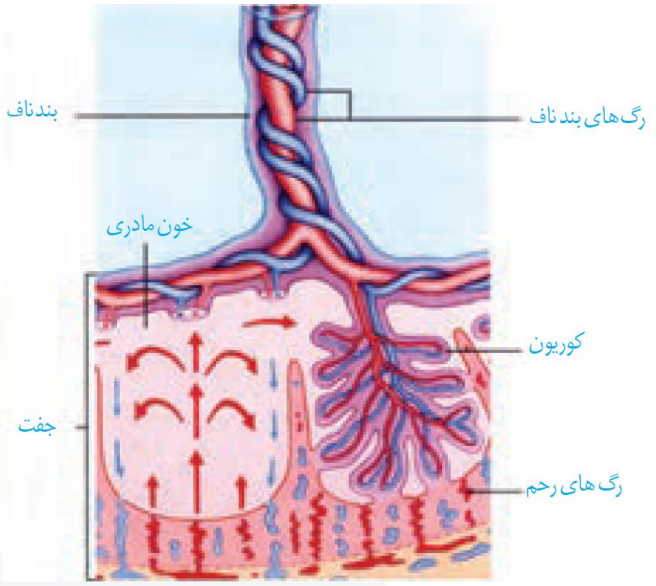
صفات چندجایگاهی رخ‌نمودهای پیوسته‌ای دارند. افراد جمعیت این ذرت، در مجموع طیف پیوسته‌ای بین سفید و قرمز را به نمایش می‌گذارند. در رخ‌نمودهای ناخالص این صفت، هرچه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است؛ طبق نمودار زیر، رخ‌نمود افراد این جمعیت، به تعداد دگره‌های قرمز (یا تعداد دگره‌های سفید) بستگی دارد، یعنی افرادی که تعداد برابری دگرهٔ قرمز (یا تعداد برابری دگرهٔ سفید) دارند، رخ‌نمود مشابهی خواهند داشت و هر چه تفاوت تعداد دگره‌های قرمز (یا تفاوت تعداد دگره‌های سفید) در دو ذرت کمتر باشد، رنگ آنها شباهت بیشتری به یکدیگر خواهد داشت.

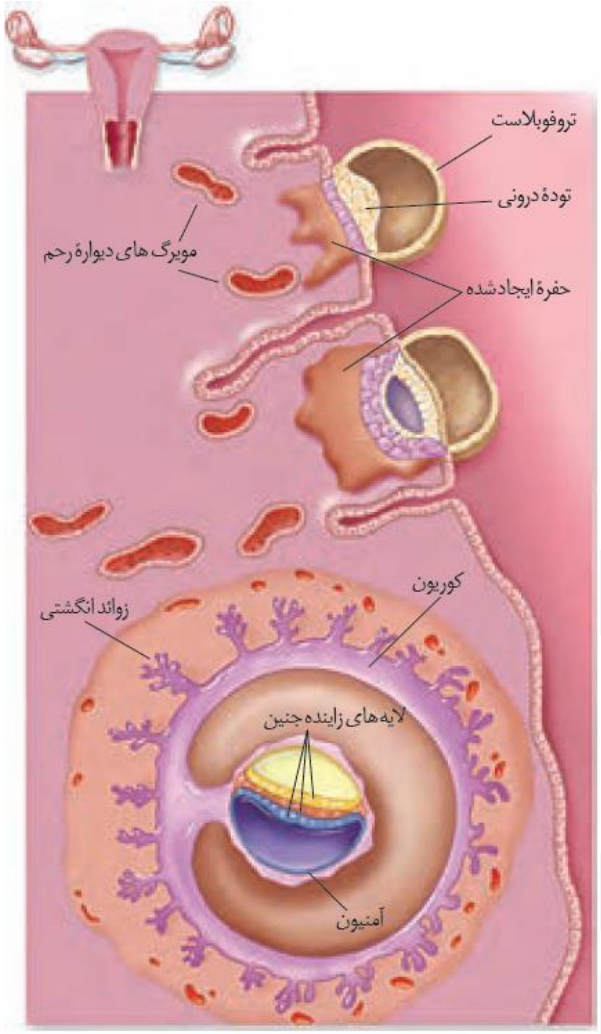


ذرتی با ژن‌نمود aaBBCC، دارای دو دگرهٔ سفید و چهار دگرهٔ قرمز است. ذرت‌های مطرح شده در گزینه‌ها، به‌ترتیب دارای سه دگرهٔ قرمز (یک دگره اختلاف)، شش دگرهٔ قرمز (دو دگره اختلاف)، دو دگرهٔ قرمز (دو دگره اختلاف) و یک دگرهٔ قرمز (سه دگره اختلاف) هستند و ذرت گزینهٔ ۴ نسبت به سایر گزینه‌ها در تعداد دگره‌های قرمز تفاوت بیشتری نسبت به ذرت aaBBCC دارد، بنابراین از نظر رخ‌نمود شباهت کمتری به آن دارد.

۱۷۲ گزینهٔ ۴

سطح سوال	متـوسط	سبک سوال	شکل ـ مفهومی	مباحث	۲۰۷





این سؤال از اون دسته سؤالاس که مطمئناً مدت‌ها مورد بحث خواهد بود و یکی از نمادای کنکور ۹۹ هم میشه قطعاً :)))

شکل نشان داده شده در سؤال، مربوط به جایگزینی جنین در رحم است و بخش‌های شمارهٔ ۱ تا ۴ به‌ترتیب: کوریون، آمنیون، لایه‌های زایندهٔ جنین (*تو شکل کتاب سه تا خط کشیده شده که هر کدوم یکی از سه تا لایهٔ زایندهٔ جنین رو نشون میدن، اما طراح کنکور تو شکلی که واسمون آورده فقط یه دونه خط کشیده و دقیقاً مشخص نیست منظورش هر سه تا لایه ست یا فقط یکی از این سه تا، ما در نظر میگیریم منظورش هر سه تا لایه بوده، ایشالا نظر ایشونم به نظر ما نزدیکتر باشه*) و بخشی که در آینده به بند ناف تبدیل می‌شود (*همونطور که چشای خوشگلتون به‌وضوح میبینه، تو شکل کتاب اسمی از بند ناف نیومده، ولی با بررسی گزینه‌ها متوجه میشیم منظور طراح بند ناف بوده و قانون کنکور چی میگه؟ هر چی طراح بگه!*)، هستند.

کوریون در تشکیل جفت و بند ناف دخالت می‌کند. جفت رابط بین بند ناف و دیوارهٔ رحم است. همان‌طور که در شکل می‌بینید، با ادامهٔ تمایز، رگ‌های خونی بند ناف برخلاف رگ‌های خونی کوریون، افزایش قطر محسوس داشته اند. (*هم رگای کوریون و هم رگای بند ناف از رحم منشأ گرفتن، پس اندازه‌های اولشون مثه هم بوده، اما با تمایز، قطر رگای بند ناف افزایش محسوس‌تری داشته*)

بررسی سایر گزینه‌ها:

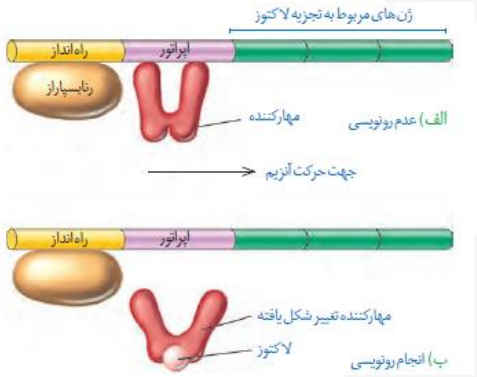
۱) آمنیون یکی از پرده‌های اطراف جنین است که بعد از جایگزینی تشکیل می‌شود و در حفاظت و تغذیهٔ جنین نقش دارد. مواد مغذّی، اکسیژن و بعضی از پادتن‌ها از طریق جفت به جنین منتقل می‌شوند تا جنین تغذیه و محافظت شود. و مواد دفعی جنین نیز از همین طریق به خون مادر منتقل می‌شود. بند ناف رابط بین جنین و جفت است که در آن سرخرگ‌ها خون جنین را به جفت می‌برند و سیاهرگ، خون را از جفت به جنین می‌رساند؛ بنابراین هم آمنیون و هم بند ناف، در تغذیهٔ جنین نقشی دارند.

۲) کوریون برخلاف لایه‌های زایندهٔ جنین، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. وجود این هورمون‌ها در خون از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدّد جلوگیری می‌کند.

۳) یاخته‌های درون بلاستوسیست تودهٔ یاخته‌ای درونی را تشکیل می‌دهند. این یاخته‌ها حالت بنیادی دارند و منشأ بافت‌های مختلف تشکیل‌دهندهٔ جنین هستند. یاخته‌های بنیادی، یاخته‌هایی تخصص‌نیافته‌اند که توانایی تبدیل شدن به یاخته‌های متفاوتی را دارند. از تودهٔ درونی لایه‌های زایندهٔ جنینی شکل می‌گیرند که هرکدام منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف‌اند و در مجموع همهٔ بافت‌های مختلف جنین را می‌سازند. بند ناف چنین نقشی ندارد.

۱۷۳ گزینهٔ ۴

سطح سوال	متوسط	سبک سوال	مفهومی	مباحث	۳۰۲



اپران لک در باکتری اشرشیاکلای، شامل مجوعه توالی‌هایی از دنا می‌باشد که در امتداد یکدیگر قرار گرفته‌اند و در تنظیم میزان تجزیهٔ لاکتوز در این باکتری‌ها نقش دارد. هر اپران لک از اجزای زیر تشکیل شده است:

۱. توالی راه‌انداز ۲. اپراتور ۳. سه ژن مربوط به تجزیهٔ لاکتوز

توجه: کتاب درسی نظام جدید، اسمی از اپران لک آورده نیاورده و فقط مکانیسم عملش رو توضیح داده!

واقعا عجیبه که چرا چنین سوالی از این مبحث طرح شده!!

رونویسی از ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز، با فرآیند تنظیم منفی کنترل می‌شود. یعنی اگر مانعی در برابر آنزیم رنابسپاراز قرار بگیرد (که این مانع، پروتئین مهارکننده است که به توالی اپراتور متصل می‌شود)، رونویسی از این ژن‌ها متوقف می‌شود و با برداشته شدن این مانع، رونویسی از این ژن‌ها صورت می‌گیرد. در صورتی که قند گلوکز در محیط این باکتری‌ها وجود نداشته باشد (گلوکز منبع اصلی تامین انرژی در این باکتری‌هاست)، و لاکتوز وجود داشته باشد، قند لاکتوز وارد باکتری می‌شود و به پروتئین مهارکننده متصل می‌شود و موجب تغییر شکل آن می‌شود. پروتئین مهارکننده پس از تغییر شکل، از اپراتور جدا می‌شود و در نتیجهٔ آن، مانعِ مقابل رنابسپاراز برداشته می‌شود و از ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز رونویسی می‌شود و پروتئین‌های مربوط به آن ساخته می‌شود و باکتری از لاکتوز موجود در محیط به منظور کسب انرژی استفاده می‌کند.

پس قند لاکتوز (که یک دی‌ساکارید است) به‌عنوان محرک فعالیت رنابسپاراز شناخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با ورود لاکتوز به درون باکتری اشرشیاکلای، پروتئین مهارکننده به آن متصل می‌شود و در پی آن از توالی اپراتور جدا می‌شود پس تمایل اتصال پروتئین مهارکننده به لاکتوز، بیشتر از اپراتور است.

۲) در پروکاریوت‌ها، رنابسپارازها بدون نیاز به سایر پروتئین‌ها، توالی راه‌انداز را شناسایی می‌کنند.

۳) پروتئین فعال‌کننده در تنظیم تجزیهٔ قند مالتوز (با فرآیند تنظیم مثبت رونویسی) نقش دارد و ارتباطی به اپران لک (که همان‌طور که گفتیم، فقط مربوط به تجزیهٔ لاکتوز است!) ندارد.

تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها	**به‌طور معمول این فرایند در هنگام رونویسی انجام می‌شود، اما در مواردی هم ممکن است یاخته با تغییر در پایداری (طول عمر) رنا یا پروتئین، فعالیت آن را تنظیم کند.**		
	در سطح رونویسی	**مکانیسم کلی**	عواملی به پیوستن رنابسپاراز به توالی راه انداز کمک و یا مانع حرکت رنابسپاراز می‌شوند.
		تنظیم منفی	**مثال**	بیان ژن آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز در اشرشیاکلای
			توالی تنظیمی دخیل	اپراتور (بعد از راه‌انداز قرار دارد)
			توضیحات	در این نوع تنظیم، پروتئین مهارکننده با اتصال به توالی اپراتور، جلوی حرکت رنابسپاراز را می‌گیرد.
			مراحل بیان ژن	۱- ورود لاکتوز به درون یاخته و اتصال به پروتئین مهارکننده
				۲- تغییرشکل مهارکننده و جدا شدن از توالی اپراتور
				۳- شروع رونویسی ژن‌ها توسط رنابسپاراز
		تنظیم مثبت	**مثال**	بیان ژن آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مالتوز در اشرشیاکلای
			توالی تنظیمی دخیل	جایگاه اتصال فعال‌کننده (قبل از راه‌انداز قرار دارد)
			توضیحات	در این نوع تنظیم، پروتئین‌های خاصی به رنابسپاراز کمک می‌کنند تا بتواند به راه‌انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند.
			مراحل بیان ژن	۱- ورود مالتوز به درون یاخته و اتصال به پروتئین فعال‌کننده
				۲- اتصال فعال‌کنندهٔ متصل به مالتوز به جایگاه اتصال فعال‌کننده
				۳- اتصال رنابسپاراز به توالی راه‌انداز
				۴- شروع رونویسی ژن‌ها توسط رنابسپاراز

۱۷۴ گزینهٔ ۴

سطح سوال	متوسط	سبک سوال	مفهومی	مباحث	۳۰۳

در بخش ژنتیک کتاب درسی، دو بیماری مطرح شد:

۱. هموفیلی که یک بیماری وابسته به X و نهفته است.

۲. بیماری فنیل کتونوری (PKU) که یک بیماری اتوزوم و نهفته است.

همان‌طور که ملاحظه می‌کنید، هر دو بیماری مورد سوال الگوی وراثت نهفته دارند.

توجه: کتاب درسی نظام جدید برخلاف کتاب درسی نظام قدیم، چیزی راجع به اتوزوم یا وابسته به X بودن این بیماری نگفته! البته برای حل این سوال نیازی هم به دونستن این نکته وجود نداره و صرفاً با در نظر گرفتن بیماری هموفیلی هم میتونین گزینهٔ درست رو پیدا کنین :)

طبق فرض صورت سوال، پدر خانواده بیمار و مادر خانواده سالم است. ژنوتیپ‌های این والدین برای این دو بیماری می‌تواند به‌صورت‌های زیر باشد:

۱) در صورت در نظر گرفتن بیماری هموفیلی: پدر خانواده از نظر این صفت تنها می‌تواند ژنوتیپ X^hY داشته باشد ولی مادر خانواده می‌تواند دو ژنوتیپ X^HX^H و X^HX^h داشته باشد. در این حالت، امکان تولد دختری سالم با ژنوتیپ خالص وجود ندارد (ژنوتیپ X^HX^H) چراکه پدر فقط یک الل **h** برای این صفت دارد و حتما آن را به فرزند دختر خود انتقال می‌دهد و فقط ژنوتیپ‌های X^HX^h و X^hX^h برای فرزندهای دختر آن‌ها مورد انتظار می‌باشد. (نادرستی گزینهٔ ۴)

در صورتی که مادر از نظر این صفت ناخالص باشد (ژنوتیپ X^HX^h داشته باشد):

- ✓ فرزندهای دختر سالم آن‌ها (نیمی از فرزندهای دختر)، ژنوتیپ مشابهی با مادر دارند. (درستی گزینهٔ ۱)
- ✓ امکان تولد دختر بیمار (X^hX^h) و پسر سالم (X^HY) وجود دارد. (درستی گزینهٔ ۲)

✓ نیمی از فرزندهای آن‌ها بیمار می‌شوند و ژنوتیپ مشابهی با پدر (X^hY) پیدا می‌کنند. (درستی گزینهٔ ۳)

۲) در صورت در نظر گرفتن بیماری فنیل‌کتونوری: پدر خانواده از نظر این صفت تنها می‌تواند ژنوتیپ ff داشته باشد ولی مادر خانواده می‌تواند دو ژنوتیپ FF و Ff داشته باشد. در هر دوی این حالت‌ها امکان تولد فرزندی با ژنوتیپ سالم خالص (FF) ناممکن است چراکه پدر حتما الل نهفتهٔ خود را به فرزندان منتقل می‌کند. (نادرستی گزینهٔ ۴)

در صورتی که مادر از نظر این صفت ناخالص باشد (ژنوتیپ Ff داشته باشد):

✓ فرزندهای دختر سالم آن‌ها (نیمی از فرزندهای دختر)، ژنوتیپ مشابهی با مادر دارند. (درستی گزینهٔ ۱)

✓ امکان تولد دختر بیمار (ff) و پسر سالم (Ff) وجود دارد. (درستی گزینهٔ ۲)

✓ نیمی از فرزندهای آن‌ها بیمار می‌شوند و ژنوتیپ مشابهی با پدر (ff) پیدا می‌کنند. (درستی گزینهٔ ۳)

۱۷۵ گزینهٔ ۱

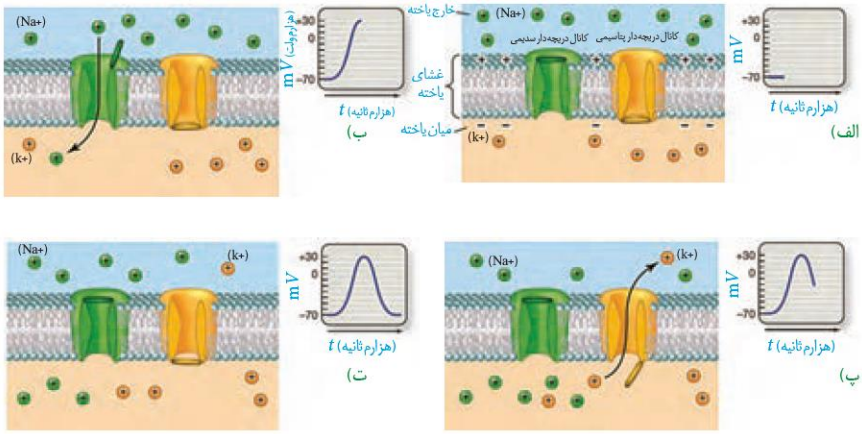
سطح سوال	دشـوار	سبک سوال	مفهومی	مباحث	201

فقط مورد ب صحیح است.

بررسی موارد :

الف ـ هدایت پیام عصبی در طول رشته‌های عصبی به صورت نقطه به نقطه صورت می‌گیرد و ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطهٔ آن وابسته به ایجاد پتانسیل در نقطهٔ مجاور قبلش است. اما باید به نکته دقت کرد که در جریان انتقال پیام عصبی، پیام عصبی جدیدی در یک نقطهٔ نورون پس‌سیناپسی ایجاد می‌شود که وابسته به ایجاد پتانسیل عمل در نقطهٔ مجاورش نیست. (نادرست)

ب ـ سرعت هدایت در رشته‌های عصبی به دو عامل قطر رشته و وجود غلاف میلین وابسته است. در یک رشتهٔ عصبی فاقد میلین با قطر یکنواخت، پیام عصبی با سرعت ثابتی هدایت می‌گردد. (درست)



ج ـ میزان اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون‌ها، در زمان استراحت در بیشترین مقدار خود قرار دارد (۷۰-). در زمان برقراری پتانسیل آرامش، یون‌های سدیم و پتاسیم (بیش از یک نوع یون!) با کمک انواعی ازمولکول‌های پروتئینی (مثل کانال‌های نشتی و پمپ سدیم ـ پتاسیم) از عرض غشا عبور می‌کنند. (نادرست)

د ـ پس از بسته شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی، پتانسیل عمل پایان می‌یابد و اختلاف پتانسیل دو سوی غشا تغییری نمی‌کند ولی پس از بسته شدن کانال دریچه‌دار سدیمی، کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شود و پتاسیم وارد نورون می‌شود و پتانسیل غشا مثبت‌تر می‌شود. (نادرست)

نوع پروتئین	محل قرارگیری	روش انتقال	مصرف انرژی زیستی	زمان فعالیت	عملکرد	تأثیر بر پتانسیل درون یاخته
کانال نشتی سدیمی	سراسر عرض غشا	انتشار تسهیل شده	ندارد	همیشه	ورود سدیم به درون یاخته	مثبت‌تر
کانال نشتی پتاسیمی					خروج پتاسیم از یاخته	منفی‌تر
کانال دریچه‌دار سدیمی				بخش صعودی پتانسیل عمل	ورود سدیم به درون یاخته	مثبت‌تر
کانال دریچه‌دار پتاسیمی				بخش نزولی پتانسیل عمل	خروج پتاسیم از یاخته	منفی‌تر
پمپ سدیم ـ پتاسیم		انتقال فعال	دارد (ATP)	همیشه (پس از پایان پتانسیل عمل **بیشتر**)	خروج سدیم از یاخته (۳ یون) ورود پتاسیم به درون یاخته (۲ یون)	منفی‌تر

۱۷۶ **گزینهٔ ۲**

سطح سوال	متوسط	سبک سوال	مفهومی	مباحث	۲۰۳

یاخته‌های ماهیچه‌ای را می‌توان به دو نوع یاخته‌های تند و کند تقسیم کرد. این تقسیم‌بندی براساس سرعت انقباض است. بسیاری از ماهیچه‌های بدن هر دو نوع یاخته را دارند. تار ماهیچه‌ای نوع کند، برای حرکات استقامتی مانند شناکردن ویژه شده‌اند. این تارها مقدار زیادی رنگ دانه قرمز به نام میوگلوبین (شبیه هموگلوبین) دارند که می‌توانند مقداری اکسیژن را ذخیره کنند. این تارها بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می‌آورند.

تارهای ماهیچه‌ای تند (یا سفید) سریع منقبض می‌شوند. این تارها مسئول انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلندکردن وزنه‌اند. این تارها تعداد میتوکندری کمتری دارند و انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند. مقدار میوگلوبین این تارها هم کمتر است. این تارها سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوندافراد کم تحرک، دارای تارماهیچه ای تند بیشتری هستند که با ورزش، تارهای نوع تند به نوع کند تبدیل می‌شوند.

تارهای ماهیچه‌ای کند که میوگلوبینِ (که در واقع نوعی رنگدانهٔ قرمز به حساب می‌آید) بیشتری دارند، بیشتر انرژی مورد نیاز خود را از طریق تنفس هوازی به‌دست می‌آورند در نتیجه آنزیم‌های موثر در چرخهٔ کربس در آن‌ها فعالیت زیادی دارند و مهار نشده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فعالیت آنزیم تجزیه‌کنندهٔ ATP سر میوزین در تارهای تند به دلیل حرکات سریع‌تر (که به‌طور لحظه‌ای، انرژی خیلی بیشتری مصرف می‌کنند) بیشتر از سایر تارها است. تارهای تند نسبت به تارهای کند مقاومت کمتری در برابر خستگی دارند.

۳) بیشتر انرژی تارهای کند برخلاف تارهای تند، از طریق تنفس هوازی به‌دست می‌آید (که انرژی بیشتری را نسبت به تنفس بی‌هوازی آزاد می‌کند).

۴) سرعت آزادشدن یون‌های کلسیم از شبکهٔ سارکوپلاسمی در تارهای تند بیشتر است که این تارها نسبت به تارهای کند، راکیزه‌های کمتری دارند.

نوع تار ماهیچه‌ای	تار کند	تار تند
رنگ	قرمز	سفید
میوگلوبین	زیاد	کم
میتوکندری	زیاد	کم
روش اصلی تنفس	هوازی	بی‌هوازی
کاربرد	برای حرکات استقامتی مانند شنا	برای انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلند کردن وزنه
توضیحات	نیاز بیشتری به اکسیژن دارند.	سریع انرژی خود را از دسته داده و خسته می‌شوند.
	بسیاری از ماهیچه‌های بدن هر دو نوع یاخته را دارند.	
	افراد کم‌تحرک تار ماهیچه‌ای تند بیشتری دارند که با ورزش، تارهای تند به نوع کند تبدیل می‌شوند.	

۱۷۷ گزینهٔ ۱

سطح سوال	متـــوسط	سبک سوال	مفهومی ـ ترکیبی	مباحث	۱۰۵ ـ ۱۰۲

در دوران جنینی، یاخته‌های خونی در مغز استخوان و اندام‌هایی مثل کبد و طحال تولید می‌شوند که از این بین فقط کبد جزو دستگاه لنفی نیست. (دستگاه لنفی شامل رگ‌های لنفی، مجاری لنفی، گره‌های لنفی و اندام‌های لنفی می‌شود که اندام‌های لنفی هم خود شامل لوزه‌ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان می‌شود.)

کبد و کلیه با ترشح هورمون اریتروپویتین، در تنظیم تولید گویچه‌های قرمز در مغز استخوان نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در کبد همانند مغز استخوان و طحال، مویرگ‌های ناپیوسته وجود دارد که امکان عبور مولکول‌های درشت از آن وجود دارد.

۳) در خون‌ریزی‌های شدید، گرده‌ها نقش اصلی را در تولید لختهٔ خون ایفا می‌کنند که محل تولید گرده‌ها، مغز استخوان است نه کبد.

۴) صفرای تولید شده در کبد، در دفع برخی مواد، مانند بیلی‌روبین (ماده ای که از تخریب هموگلوبین گویچه‌های قرمزدر کبد به‌وجود می‌آید) و کلسترول اضافی نقش دارد.

نوع مویرگ	غشای پایه	نوع فاصلهٔ بین یاخته‌ها	مثال‌ها
مویرگ پیوسته	کامل	شکاف‌های بین یاخته‌ای	ماهیچه‌ها، شش‌ها، بافت چربی و دستگاه عصبی مرکزی
مویرگ منفذدار	کامل	منافذ یاخته‌ای	کلیه‌ها، غدد درون‌ریز (تیروئید، فوق کلیه و ...) و روده
مویرگ ناپیوسته	ناقص	حفرهٔ بین یاخته‌ای	مغز استخوان، جگر و طحال

۱۷۸ گزینهٔ ۲

سطح سوال	ســاده	سبک سوال	مفهومی	مباحث	۳۰۶

تثبیت کربن در گیاهان C_3 و C_4 برخلاف گیاهان CAM در طول روز صورت می‌گیرد.

در همهٔ انواع گیاهان، به‌منظور آغاز چرخهٔ کالوین، مولکول CO_2 به مولکول ریبولوزبیس‌فسفات (مولکول پنج‌کربنیِ دوفسفاته) افزوده می‌گردد و ترکیب شش‌کربنیِ ناپایدار تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) در گیاهان C_3، در صورت افزایش بیش از حد دما و نور، روزنه‌ها بسته می‌شوند. در چنین شرایطی وقتی روزنه‌ها به منظور کاهش تعرق بسته می‌شوند، تبادل گازهای اکسیژن و کربن دی‌اکسید از روزنه‌ها نیز توقف می‌یابد، اما فتوسنتز همچنان ادامه دارد. بنابراین در حالی که CO_2 برگ کم می‌شود، اکسیژن در آن افزایش می‌یابد. در چنین حالتی، وضعیت برای نقش اکسیژنازی آنزیم روبیسکو مساعد می‌شود؛ زیرا نقش کربوکسیلازی یا اکسیژنازی این آنزیم به نسبت CO_2 و اکسیژن در محیط عملکرد آن ارتباط دارد. بنابراین با افزایش اکسیژن در برگ، اکسیژن با ریبولوزبیس‌فسفات ترکیب می‌شود. مولکول حاصل، ناپایدار است و به دو مولکول سه‌کربنی و دوکربنی تجزیه می‌شود. مولکول سه‌کربنی به مصرف بازسازی ریبولوزبیس‌فسفات می‌رسد. مولکول دوکربنی از کلروپلاست خارج و در واکنش‌هایی که بخشی از آنها در راکیزه انجام می‌گیرد، از آن مولکول CO_2 آزاد می‌شود. که به این فرآیند تنفس نوری گفته می‌شود.

۴) ترکیب‌شدن اسید سه‌کربنی با CO_2 و تشکیل اسید چهارکربنی (تثبیت دو مرحله‌ای کربن‌دی‌اکسید) در گیاهان C_4 و CAM انجام می‌شود.

۱۷۹ گزینهٔ ۱

سطح سوال	دشـــوار	سبک سوال	مقایسه‌ای ـ مفهومی	مباحث	۱۰۶

فقط مورد ج صحیح‌اند.

به دهلیز راست، بزرگ‌سیاهرگ زیرین و زبرین و سیاهرگ اکلیلی وارد می‌شود. به دهلیز چپ، چهار سیاهرگ ششی وارد می‌شود.

بررسی موارد :

الف ـ هموگلوبین‌های موجود در گویچه‌های قرمز همهٔ رگ‌های خونی، ۹۷ درصد از اکسیژن خون را حمل می‌کنند. (نادرست)

ب ـ سیاهرگ‌های اکلیلی خون تیرهٔ را از خود قلب دریافت می‌کنند. (نادرست)

ج ـ دیوارهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایه تشکیل شده است که در لایهٔ میانی آن‌ها، ماهیچه و رشته‌های کشسان (الاستیک) فراوان به کار رفته است. (درست)

د ـ حرکت خون در سیاهرگ‌ها به ویژه در اندام‌های پایین‌تر از قلب، به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است. (نادرست)

۱۸۰ گزینهٔ ۱

سطح سوال	متـــوسط	سبک سوال	مفهومی	مباحث	۳۰۴

گونه‌زایی به دو صورت دگرمیهنی و هم‌میهنی انجام می‌گیرد.

در گونه‌زایی دگرمیهنی، ابتدا بر اثر وقوع رخدادهای زمین‌شناختی و سدهای جغرافیایی، یک جمعیت به دو قسمت جداگانه تقسیم می‌شود. این سدهای جغرافیایی، ارتباط دو قسمت را که قبلاً به یک جمعیت تعلق داشتند قطع می‌کنند و بین آنها دیگر شارش ژن صورت نمی‌گیرد. بر اثر وقوع پدیده‌هایی همچون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی، به‌تدریج دو جمعیت یادشده با یکدیگر متفاوت می‌شوند. از آنجا که شارش ژن میان آنها وجود ندارد، این تفاوت بیشتر و بیشتر می‌شود تا جایی که حتی اگر این دو جمعیت کنار هم باشند، آمیزشی بین آنها رخ نخواهد داد. پس برای ایجاد گونه‌های جدید در این نوع گونه‌زایی لازم است با کمک جهش یا نوترکیبی، گامت‌هایی متفاوت از گامت‌های والدین طبیعی ایجاد شوند و سپس به کمک انتخاب طبیعی برگزیده شوند و فراوانی آن‌ها در جمعیت افزوده شود.

در گونه‌زایی هم‌میهنی مثل فرآیند پیدایش گیاهان پلی‌پلوئیدی، در اثر پیدایش خطای میوزی، گامت‌هایی متفاوت از گامت‌های طبیعی والدین تشکیل می‌شود و با یکدیگر لقاح می‌کنند و گونهٔ جدیدی را در مجاورت گونه‌های نیایی خود ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها :

۲) انتخاب طبیعی برخلاف جهش، موجب ایجاد تغییر در افراد نمی‌شود و فقط افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزینند.

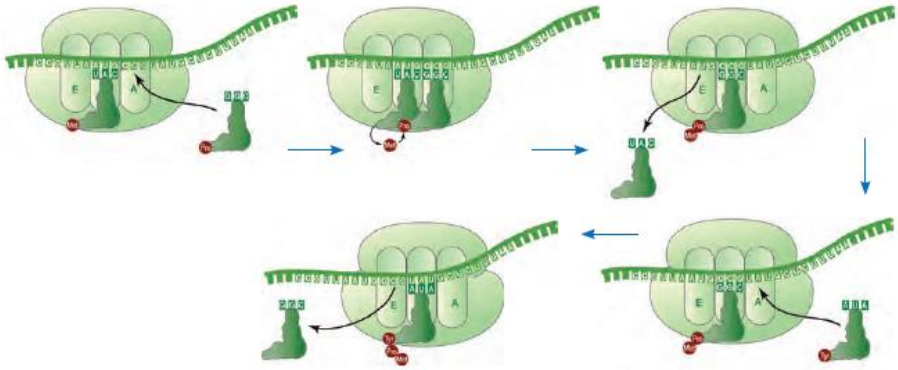
۳) وقوع رانش دگره‌ای برای ایجاد گونه‌زایی دگرمیهنی و هم‌میهنی الزامی نیست.

۴) در گونه‌زایی هم‌میهنی، مانع جغرافیایی وجود ندارد.

گونه‌زایی	گونه	**در زیست‌شناسی به جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده‌های زیستا و زایا به وجود آورند ولی نمی‌توانند با جانداران دیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.**		
		اگر میان افراد یک گونه جدایی تولیدمثلی رخ دهد، آن گاه خزانه ژنی آنها از یکدیگر جدا و احتمال تشکیل گونهٔ جدید فراهم می‌شود.		
	گونه‌زایی هم‌میهنی	علت	وقوع رخدادهای زمین‌شناختی و سدهای جغرافیایی	
			تقسیم جمعیت به دو قسمت در اثر سدهای جغرافیایی ایجاد شده	
			مثال	ایجاد کوه، دره یا دریاچه در نتیجهٔ پدیدهٔ کوه‌زایی و تقسیم جمعیت به دو قسمت
		عوامل مؤثر	**جهش** **نوترکیبی** **انتخاب طبیعی**	بر اثر وقوع این عوامل، به تدریج دو جمعیت جدا شده با یکدیگر متفاوت می‌شوند.
			رانش دگره‌ای	اگر جمعیتی که از جمعیت اصلی جدا شده است کوچک باشد، آن وقت اثر رانش ژن را نیز باید در نظر گرفت.
				رانش دگره‌ای بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید.
			شارش ژن	با وقوع سدهای جغرافیایی، شارش ژن میان دو جمعیت متوقف می‌شود.
				با قطع شارش ژن، تفاوت بین دو جمعیت بیشتر و بیشتر می‌شود.
	گونه‌زایی دگرمیهنی	گاهی بین جمعیت‌هایی که در **یک** زیستگاه زندگی می‌کنند، جدایی تولیدمثلی اتفاق می‌افتد و در نتیجه، گونه جدیدی حاصل می‌شود.		
		در این نوع گونه‌زایی برخلاف گونه‌زایی دگرمیهنی، **جدایی جغرافیایی رخ نمیدهد.**		
		مثال	**پیدایش گیاهان چندلادی**	علت ایجاد: جدا نشدن فام‌تن‌ها در کاستمان به تشکیل کامه‌هایی با عدد فام‌تنی غیرطبیعی منجر می‌شود و اگر این کامه‌ها با کامهٔ طبیعی لقاح کنند، تخم طبیعی تشکیل نخواهد شد. — خطای میوزی
				علت ایجاد: جدا نشدن فام‌تن‌ها می‌تواند در میوز ۱ یا میوز ۲ رخ دهد. — خطای میوزی
				این گیاهان زیستا و زایا هستند.
				اما نمی‌توانند در نتیجهٔ آمیزش با افراد گونهٔ نیایی خود، زاده‌های **زیستا و زایا** پدید آورند و بنابراین گونه‌ای جدید به شمار می‌روند.
			آمیزش میان افراد متعلق به دو گونهٔ مختلف	زاده‌های حاصل از این آمیزش زیستا و زایا نیستند.
				اما گاهی در اثر خطای میوزی، امکان ایجاد گونهٔ جدید فراهم می‌شود.
				این پدیده به خصوص در گیاهان رخ می‌دهد.

۱۸۱ گزینهٔ ۱

سطح سوال	متوسط	سبک سوال	مفهومی ـ شکل	مباحث	۳۰۲



مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمه به ترتیب زیر صورت می‌گیرد:

۱. ابتدا رنای ناقل آمینواسید جدید وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود.

۲. زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی واقع در جایگاه P ریبوزوم از رنای ناقلِ متصل به خود جدا می‌شود.

۳. پیوند پپتیدی بین زنجیرهٔ موجود و آمینواسید جدید برقرا می‌شود.

۴. رنای ناقل خالیِ موجود در جایگاه A ریبوزوم به جایگاه E منتقل می‌شود و رنای ناقل موجود در جایگاه A ریبوزوم به همراه زنجیرهٔ متصل به آن به جایگاه P منتقل می‌شود.

۵. رنای ناقل حاوی آمینواسید بعدی به جایگاه A ریبوزوم منتقل می‌شود. و این فرآیند تا رسیدن به کدون پایان ادامه می‌یابد.

پس همان‌طور که گفتیم، پس از تشکیل پیوند پپتیدی، رنای ناقل خالی به جایگاه E ریبوزوم منتقل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پیوند بین زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی و دومین رنای ناقل، قبل از تشکیل پیوند پپتیدی سست می‌شود.

۳) به‌منظور تشکیل پیوند پپتیدی، آمینواسید موجود در جایگاه A از رنای ناقل خود جدا نمی‌شود بلکه، زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی واقع در جایگاه P از رنای ناقل متصل به خود جدا می‌شود.

۴) دومین پیوند پپتیدی بین آمینواسید دوم و سوم زنجیره تشکیل می‌شود :) پس منطقاً رنای ناقل آمینواسید سوم قبل از تشکیل این پیوند باید در جایگاه A ریبوزوم قرار بگیرد!

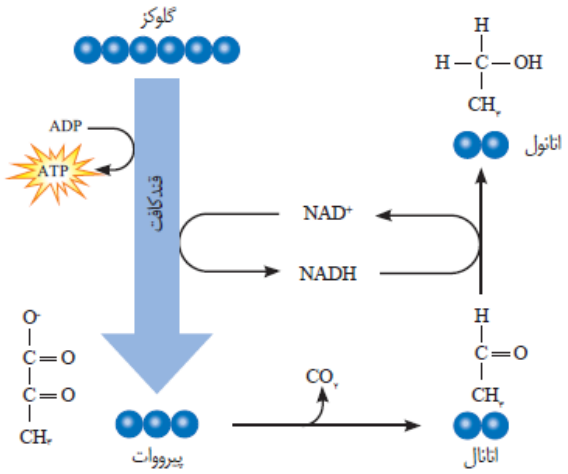
مرحله	آغاز	طویل‌شدن	پایان
پیوندهای تشکیل‌شده	پیوندی هیدروژنی میان رمزهٔ آغاز و رنای ناقل حامل متیونین	پیوندی پپتیدی میان آمینواسیدها در جایگاه A	ــــــــ
		پیوند هیدروژنی میان رنای پیک و رناهای ناقل در جایگاه A	
پیوندهای شکسته‌شده	ــــــــ	پیوند میان آمینواسید (یا زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی) و رنای ناقل در جایگاه P	پیوند میان زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی و آخرین رنای ناقل در جایگاه P
		پیوند هیدروژنی میان رنای پیک و رناهای ناقل در جایگاه E	پیوند هیدروژنی میان رنای پیک و آخرین رنای ناقل در جایگاه P

توضیحات		در این مرحله با کنار هم قرار گرفتن زیرواحدهای بزرگ و کوچک رناتن، ساختار آن کامل می‌شود.	در این مرحله با جابه‌جایی رناتن بر روی رنای پیک و ادامهٔ ترجمه، رشتهٔ پلی‌پپتیدی طویل‌تر می‌شود.	با ورود یکی از رمزه‌های پایان (UAA، UAG و UGA) به جایگاه A شروع می‌شود. پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده سبب جدا شدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل و زیرواحدهای رناتن از هم می‌شوند.
وضعیت جایگاه‌ها	A	خالی	حاوی رناهای ناقل بعدی	حاوی رمزهٔ پایان و عوامل آزادکننده
	P	حاوی رنای ناقل آمینواسید متیونین	حاوی رنای ناقلی که قبل از آخرین حرکت رناتن، در جایگاه A بوده است.	حاوی آخرین رنای ناقل و پلی‌پپتید ساخته‌شدهٔ متصل به آن
	E	خالی	حاوی رنای ناقلی که قبل از آخرین حرکت رناتن، در جایگاه P بوده است.	خالی

۱۸۲ گزینهٔ ۴

سطح سوال	ساده	سبک سوال	مفهومی ـ ترکیبی	مباحث	۳۰۶ ـ ۳۰۵

باکتری‌های با قابلیت شیمیوسنتز، بدون نیاز به نور از کربن‌دی‌اکسید مادهٔ آلی می‌سازند. (بدون نیاز به رنگیزهٔ نور، کربن را تثبیت می‌کنند) این باکتری‌ها، انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به‌دست می‌آورند که به این فرآیندها شیمیوسنتز می‌گویند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

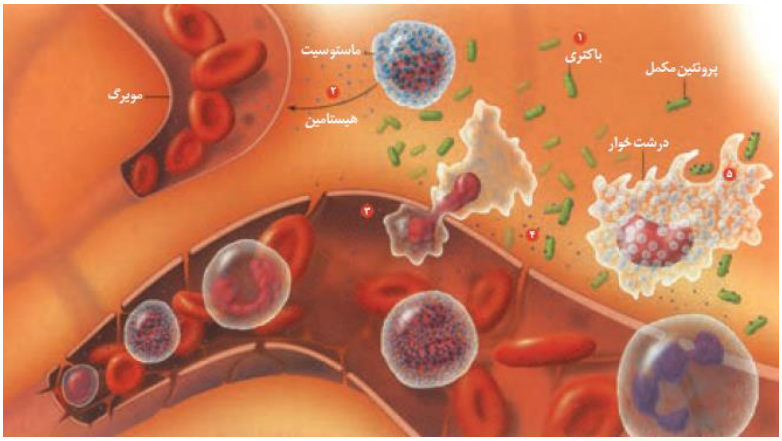
۱) باکتری‌های نیترات‌ساز، با استفاده از آمونیم، نیترات می‌سازند. این جانداران با استفاده از فسفات معدنی و واکنش‌های انتقال الکترون، طی قندکافت ATP تولید می‌کنند.

۲) یاخته‌هایی که قادر به انجام تخمیر لاکتیکی هستند، در طی این فرآیند، NADH را به NAD^+ تبدیل می‌کنند و الکترون‌هایش را به اتانال منتقل می‌کنند و لاکتات را می‌سازند.

۳) همهٔ یاخته‌های تولیدکنندهٔ اکسیژن، قادر به انجام فتوسنتز هستند که در طی آن، از مواد معدنی، مواد آلی را می‌سازند.

۱۸۳ گزینهٔ ۳

سطح سوال	متوسط	سبک سوال	مفهومی	مباحث	۲۰۵



در جریان التهاب، یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها و بیگانه‌خوارهای بافتی با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید، خون را به موضع آسیب فرا می‌خوانند. هیچ‌کدام از این یاخته‌ها جزو سیستم ایمنی اختصاصی نیستند و گیرنده‌های دفاع اختصاصی را در سطح خود ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بیگانه‌خوارهای بافتی جزو دستگاه ایمنی غیراختصاصی هستند و عوامل بیگانه را بر اساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌نمایند.

۲) همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن انسان، حاوی پروتئین (متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی) در ساختمان خود هستند.

۴) هم یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها و هم بیگانه‌خوارهای بافتی، در صورت آلوده‌شدن با ویروس‌ها می‌توانند اینترفرون تولید کنند.

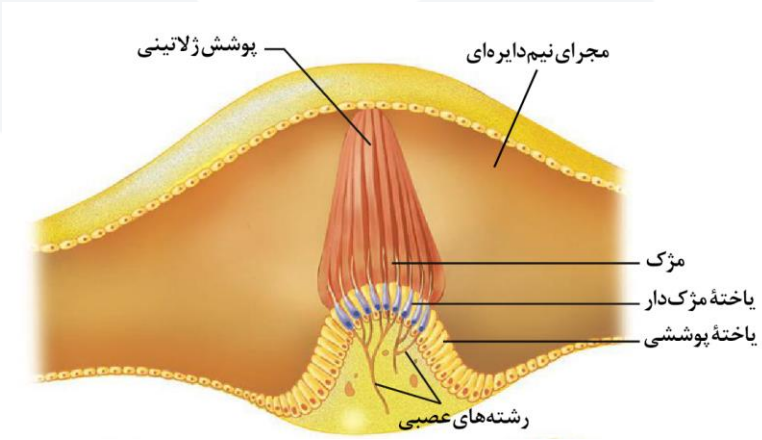
۱۸۴ گزینهٔ ۲

سطح سوال	دشوار	سبک سوال	مفهومی ـ شکل	مباحث	۲۰۲

موارد ب و د صحیح‌اند.

بررسی موارد:

الف ـ مطابق شکل‌های زیر، مژک‌های موجود در بخش حلزونی گوش در تمام طول خود در تماس با مادهٔ ژلاتینی قرار دارند و تماسی با مایع پیرامون خود ندارند. (نادرست)



ب ـ مخچه به‌طور پیوسته اطلاعات مربوط به تعادل و وضعیت بدن را از مغز، نخاع و اندام‌های حسی، مانند گوش‌ها (بخش دهلیزی گوش) دریافت می‌کنند. (درست)

ج ـ پس از حرکت مایع پیرامون گیرنده‌های بخش دهلیزی، ابتدا مژک‌های گیرنده‌ها خم می‌شود و پس از آن، کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز می‌شود. (نادرست)

د ـ بخش دهلیزی گوش، پیام‌های خود را با مخچه می‌فرستند که در پشت ساقهٔ مغز قرار گرفته و توسط استخوان (نوعی بافت پیوندی) پوشیده شده است. (درست)

۱۸۵ گزینهٔ ۳

سطح سوال	دشـــوار	سبک سوال	مفهومی	مباحث	۲۰۴

توجه: نکتهٔ استفاده شده در گزینهٔ درست این سوال، فراتر از سطح کتاب درسیه!

در صورت بروز پرکاری در قشر غدهٔ فوق‌کلیه، میزان ترشح کورتیزول و آلدوسترون افزایش پیدا می‌کند. از اثرات افزایش طولانی‌مدت هورمون کورتیزول، سرکوب فعالیت مغز استخوان است (که در کتاب به کاهش یاخته‌های ایمنی اشاره شده است!). هم‌چنین، کورتیزول می‌تواند سبب تخریب پروتئین‌های خون بشود که سبب کاهش فشار اسمزی خون می‌شود. از طرف دیگر، افزایش آلدوسترون موجب افزایش بازجذب آب در کلیه‌ها و افزایش حجم خون می‌شود که سبب افزایش فشار تراوشی در ابتدای مویرگ‌ها می‌شود. این دو اتفاق یعنی کاهش فشار اسمزی خون و افزایش فشار تراوشی خون به‌ترتیب سبب خروج بیشتر خون از رگ به مایع میان‌بافتی و کاهش میزان بازگشت مایع میان‌بافتی به پلاسما می‌شود که در مجموع باعث افزایش حجم مایع میان‌بافتی و بروز پدیدهٔ خیز (ادم) می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورت کم‌کاری غدهٔ پاراتیروئید، میزان غلظت کلسیم در خون کاهش می‌یاد و در نتیجه، عملکرد ماهیچه‌ها مختل می‌شود (انقباض ماهیچه‌ها وابسته به یون کلسیم است). اما این اتفاق تأثیری بر روی تولید ترومبین و روند انعقاد خون ندارد.

۲) در صورت وقوع کم‌ترشحی بخش پسین هیپوفیز، میزان هورمون‌های اکسی‌توسین و ضد ادراری کاهش می‌یابد. در صورت کاهش ضد ادراری، میزان بازجذب آب در کلیه‌ها کاهش می‌یابد و دفع ادراری آب بیشتر می‌شود و ادرار غلیظ‌تر می‌شود اما در صورت کاهش ترشح اکسی‌توسین، میزان تولید شیر در پستان‌ها تغییری نمی‌کند (چرا که تحت تأثیر هورمون پرولاکتین است) اما میزان ترشح آن کاهش می‌یابد.

۴) در صورت پرکاری تیروئید، ضربان قلب افزایش می‌یابد.

۱۸۶ گزینهٔ ۱

سطح سوال	ســاده	سبک سوال	خط‌به‌خط	مباحث	۳۰۴

اندام‌هایی را که طرح ساختاری آنها یکسان است، حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند، اندام‌ها یا ساختارهای همتا می‌نامند. زیست شناسان بر این باورند که این گونه ها، نیای مشترکی دارند یعنی اینکه در گذشته از گونهٔ مشترکی مشتق شده اند، به همین علت این شباهت‌ها میان آنها دیده می‌شود. گونه‌هایی را که نیای مشترکی دارند گونه های خویشاوند می‌گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ساختارهای وستیجیال شواهد تغییر گونه‌ها هستند.

۳) در بین گونه‌های مختلف می‌توان توالی‌های مشابهی از دنا را مشاهده کرد که به آن‌ها، توالی‌های حفظ‌شده می‌گویند. این توالی‌ها قادر به ایجاد پروتئین‌هایی با توالی‌های آمینواسیدی مشابه هستند.

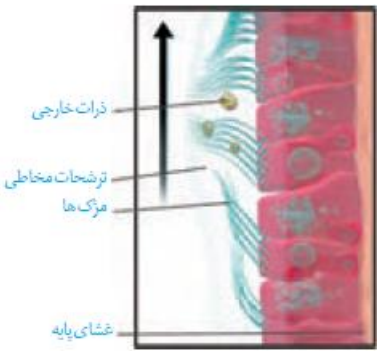
تشریح مقایسه‌ای	هدف: مقایسه اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با یکدیگر				
	نتیجه	یافته‌های گونه‌های خویشاوند	ساختار بدنی بعضی گونه‌ها از طرح مشابهی برخوردار است		
			شواهد	اندام‌های همتا	تعریف: اندام‌هایی که طرح ساختاری آنها یکسان است، با اینکه کار متفاوتی دارند.
					مثال: دست انسان ـ بال پرنده ـ باله دلفین ـ دست گربه
				اندام‌های وستیجیال (ردپا)	از آن‌ها به عنوان ردپای تغییر گونه‌ها یاد می‌شود.
					تعریف: ساختارهایی که در یک عده بسیار کارآمد هستند اما در عده دیگر، کوچک یا ساده شده و حتی فاقد کار خاصی هستند
					تعریف: ساختارهایی کوچک، ساده یا ضعیف‌شده هستند.
					مثال: بقایای پا در لگن مار پیتون
					مثال: حاکی از وجود رابطه‌ای میان مار پیتون و سایر مهره‌داران است. شواهد متعددی نشان می‌دهد که مارها از تغییر سوسمارها پدید آمده‌اند.
			این گونه‌ها، نیای مشترکی دارند؛ یعنی اینکه در گذشته از گونه مشترکی مشتق شده‌اند. از این موضوع در رده‌بندی جانداران استفاده می‌شود.		

۱۸۷ گزینهٔ ۳

سطح سوال	متوسط	سبک سوال	مفهومی	مباحث	۱۰۲

در دیوارهٔ حبابک‌ها (جزو بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس نه بخش هادی!) در جاهای متعدد، بافت پوششی حبابک ومویرگ هر دو از یک غشای پایهٔ مشترک استفاده می‌کنند. ولی در بخش هادی غشای پایهٔ مشترک نداریم.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیوارهٔ نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند. پس بافت سنگفرشی دیوارهٔ مویرگ‌های بینی در گرم‌کردن هوای موجود در آن نقش دارد.

۲) مخاط را برخی از یاخته‌های سنگفرشی موجود در مجاری هادی تنفسی ترشح می‌کنند. اگر به این شکل کتاب درسی با دقت بیشتری نگاه کنید (*ترجیحاً با زره‌بین*)، می‌بینید که ضخامت مخاط در بخش‌های مختلف دستگاه تنفسی هادی می‌تواند متفاوت باشد!

۴) گروهی از یاخته‌های پوششی مجاری هادی، مژک‌دار هستند. (طبق این شکل، یکی از این یاخته‌های پوششی فاقد مژک است پس همهٔ یاخته‌های پوششی در بخش هادی دستگاه تنفسی دارای مژک نیستند!)

	بخش هادی	بخش مبادله‌ای
اجزا:	بینی، حلق، حنجره، نای، نایژهٔ اصلی، نایژه، نایژک و نایژک انتهایی	نایژک مبادله‌ای و کیسهٔ حبابکی (حبابک‌ها)
ویژگی ها	ـ **بینی**: ۱. ابتدای مسیر ورود هوا در بینی، از پوست نازکی پوشیده شده است. ۲. مخاط بینی برخلاف سایر اجزای بخش هادی، فاقد مژک است. ۳. در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیوارهٔ نازک وجود دارد که به سطح درونی بینی بسیار نزدیک است، بنابراین آسیب‌پذیری بیشتری دارد و آسان‌تر از دیگر نقاط، دچار خون‌ریزی می‌شود. ـ **حلق**: ۱. هوا با عبور از بینی، دهان، یا هر دو، به حلق وارد می‌شود. ۲. گذرگاهی است ماهیچه‌ای که هم هوا و هم غذا از آن عبور می‌کند. ۳. انتهای حلق به یک دوراهی ختم می‌شود که در این دوراهی، حنجره در جلو و مری در پشت قرار دارد. ـ **حنجره**: شامل پردهٔ صوتی و درپوشی به‌نام برچاکنای است. ـ **نای، نایژه و نایژک‌ها**: دیوارهٔ نای، حلقه‌های غضروفی شبیه به نعل اسب یا حرف C دارد که دهانهٔ غضروف (دهانهٔ حرف C) به‌سمت مری قرار دارد؛ نبودن غضروف در این قسمت، حرکت لقمه‌های بزرگ غذا و سیر حرکات کرمی را در مری آسان می‌کند. نای، در انتهای خود، به دو شاخه تقسیم می‌شود و نایژه‌های اصلی را پدید می‌آورد. هر نایژهٔ اصلی به یک شش وارد شده، در آنجا به نایژه‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود. همچنان که از نایژهٔ اصلی به‌سمت نایژه‌های باریک‌تر پیش می‌رویم، از مقدار غضروف کاسته می‌شود. انشعابی از نایژه که دیگر غضروفی ندارد، نایژک نامیده می‌شود. به علت نداشتن غضروف، نایژک‌ها می‌توانند تنگ و گشاد شوند. آخرین انشعاب نایژک در بخش هادی، نایژک انتهایی نام دارد.	۱. نایژکی را که روی آن حبابک وجود دارد، نایژک مبادله‌ای می‌نامیم. نایژک مبادله‌ای در انتهای خود به ساختاری شبیه به خوشهٔ انگور ختم می‌شود که از اجتماع حبابک‌ها پدید آمده‌است. هریک از این خوشه‌ها را یک کیسهٔ حبابکی می‌نامند. ۲. مخاط مژک‌دار در نایژک مبادله‌ای به‌پایان می‌رسد، بنابراین مخاط کیسه‌های حبابکی همانند مخاط بینی فاقد مژک است. ۳. در حبابک‌ها، گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن به‌نام درشت‌خوار (ماکروفاژ) مستقر شده‌اند. ماکروفاژها یاخته‌هایی با ویژگی بیگانه‌خواری و توانایی حرکت‌اند. ۴. لایهٔ نازکی از آب، سطحی از کیسهٔ حبابکی را که در تماس با هواست پوشانده‌است و دربرابر باز شدن حبابک‌ها مقاومت می‌کند. ۵. عامل سطح فعال در اواخر دوران جنینی ساخته می‌شود. ۶. اطراف حبابک‌ها را مویرگ‌های خونی فراوان، احاطه کرده‌اند و به‌این‌ترتیب، امکان تبادل گازها بین هوا و خون فراهم شده‌است. ۷. دیوارهٔ حبابک از دو نوع یاخته ساخته شده‌است. نوع اوّل، سنگ‌فرشی و فراوان‌تر است و نوع دوم، ظاهری کاملاً متفاوت و تعداد بسیار کمتری دارد. درشت‌خوارها را جزءِ یاخته‌های دیوارهٔ حبابک، طبقه‌بندی نمی‌کنند.
وظایف	۱. هدایت هوا به درون و بیرون دستگاه تنفس. ۲. موهای بینی، مانعی دربرابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند. ۳. در ترشحات مخاطی یاخته‌های مژک‌دار مواد ضدمیکروبی وجود دارد؛ این ترشحات، ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازند. مژک‌ها با حرکت ضربانی خود، این ترشحات و ناخالصی‌های به دام افتاده در آنهارا به‌سوی حلق می‌رانند. ترشحات مخاطی، هوا را مرطوب و تبادل گازها به‌صورت محلول در آب‌را میسر می‌کنند. ۴. شبکهٔ رگ‌های بینی، هوا را گرم می‌کند. ۵. دیوارهٔ غضروفی حنجره،مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد. ۶. برچاکنای مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود. ۷. حلقه‌های غضروفی مجرای نای را همیشه باز نگه می‌دارند. ۸. با تنگ و گشاد شدن نایژک‌ها، مقدار هوای ورودی و خروجیِ بخش مبادله‌ای تنظیم می‌شود.	۱. مبادله کردن گازهای تنفسی با خون ۲. یاخته‌های نوع دوم در دیوارهٔ حبابک‌ها، ترشح عامل سطح فعال (سورفاکتانت) را برعهده دارند. ۳. عامل سطح فعال (سورفاکتانت) با کاهش نیروی کشش سطحی، باز شدن کیسه‌ها را آسان می‌کند.

۱۸۸ گزینهٔ ۲

سطح سوال	متوسط	سبک سوال	توصیفی ـ ترکیبی	مباحث	۲۰۷

در پستانداران مختلف، زاده‌ها به کمک غدد شیری تغذیه می‌کنند.

پستانداران دستگاه گردش خون مضاعف دارند. در این سامانه، قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند: یک تلمبه با فشار کمتر برای تبادلات گازی و تلمبه دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی، فعّالیت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در پستانداران نشخوارکننده، گوارش میکروبی (در سیرابی) پیش از گوارش آنزیمی (در شیردان) صورت می‌گیرد.

۳) در پستانداران، هوا با مکانیسم فشار منفی وارد ریه‌ها می‌شود.

۴) همهٔ پستانداران جفت ندارند، مثل پستانداران تخم‌گذار و کیسه‌دار.

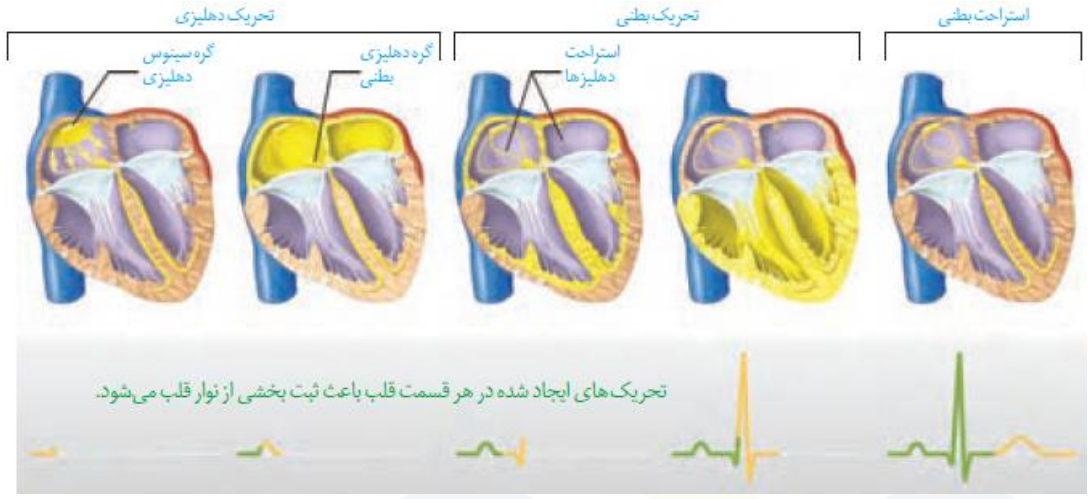
نوع لقاح		مثال جانوران	ساز و کار حمایتی	سازوکار حمایتی ویژه	اندوخته غذایی تخمک
خارجی		آبزیان مثل ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبزی	تخمک دیواره‌های چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند. این لایهٔ ژله‌ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به عنوان غذای اولیه مورد استفادهٔ جنین قرار می‌گیرد.	ــــــــــــ	کم
داخلی	تخم گذار	خزندگانی مثل لاک‌پشت	پوستهٔ ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند.	برای محافظت بیشتر، تخم‌ها با ماسه و خاک پوشانده می‌شوند.	زیاد
		پرندگان		روی تخم‌ها می‌خوابند.	
		پستانداران تخم‌گذار مثل پلاتی‌پوس		تخم را در بدن خود نگه می‌دارد و چند روز مانده به تولد نوزاد، تخم‌گذاری می‌کند و روی آن‌ها می‌خوابد تا مراحل نهایی رشد و نمو طی شود.	
	غیرتخم گذار	پستانداران کیسه‌دار مثل کانگورو	جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند. به دلیل مهیا نبودن شرایط به صورت نارس متولد می‌شود و خود را به درون کیسه‌ای که بر روی شکم مادر است می‌رساند. در آنجا ضمن حفاظت، از غدد شیری درون آن تغذیه می‌کند تا مراحل رشد و نمو را کامل کند.	ــــــــــــ	کم
		پستانداران جفت‌دار مثل انسان	جنین درون رحم مادر رشد و نمو را آغاز و از طریق اندامی به نام جفت با خون مادر مرتبط می‌شود و از آن تغذیه می‌کند. در این جانوران، بهترین شرایط ایمنی و تغذیه‌ای برای جنین مهیاست. پس از تولد هم از غدد شیری مادر تغذیه می‌کند تا زمانی که بتواند به طور مستقل به زندگی ادامه دهد.		

۱۸۹ گزینهٔ ۱

سطح سوال	دشـــوار	سبک سوال	مفهومی	مباحث	۱۰۴

فقط مورد د صحیح است.

بررسی موارد :



الف ـ پس از این‌که همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیز منقبض شدند، موج الکتریکی به گره دهلیزی ـ بطنی می‌رسد و از طریق آن به تارهای ماهیچه‌ای بین بطنی می‌رسد و پس از آن موج الکتریکی به ماهیچه‌های دیوارهٔ بطن می‌رسد که در نتیجهٔ آن بطن‌ها منقبض می‌شوند. پس رسیدن موج الکتریکی به تارهای ماهیچه‌ای درون دیوارهٔ بطن‌ها پس از اتمام انقباض دهلیزها انجام می‌شود. (نادرست)

ب ـ موج الکتریکی به لایهٔ عایق بین دهلیزها و بطن‌ها منتقل نمی‌گردد. (نادرست)

ج ـ همان‌طور که در مورد الف گفتیم، انقباض بطن‌ها، پس از رسیدن موج الکتریکی به گره دهلیزی ـ بطنی رخ می‌دهد. (نادرست)

د ـ وقتی موج الکتریکی در سراسر دهلیزها پخش شود و سبب انقباض یاخته‌های آن بشود، به گره دهلیزی ـ بطنی می‌رسد. و بعد از آن پس از آن‌که انقباض دهلیزها پایان یافت، موج الکتریکی از گره دهلیزی ـ بطنی به تارهای ماهیچه‌ای دیوارهٔ بین‌بطنی منتقل می‌شود. (درست)

نام بخش	محل قرارگیری	عملکرد	محل اثر در قلب‌نگاره	یاخته‌های سازنده
گره سینوسی دهلیزی	دیوارهٔ پشتی دهلیز راست (زیر منفذ بزرگ سیاهرگ بالایی)	شروع کنندهٔ تکانه‌های قلبی (گره پیشاهنگ یا ضربان‌ساز)	شروع تشکیل موج P	تقریبا یک درصد یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک طبیعی قلب اختصاصی کرده است. این یاخته‌های تشکیل بافت هادی قلب را می‌دهند.
گره دهلیزی بطنی	دیوارهٔ پشتی دهلیز راست (در عقب دریچهٔ سه لختی)	انتقال جریان الکتریکی از دهلیزها به بطن‌ها	تشکیل فاصلهٔ بین موج P و QRS	
دسته تارهای دهلیزی	بخشی اعظم آن در دهلیز چپ و بخشی در دهلیز راست	انتقال جریان الکتریکی از گره سینوسی دهلیزی به دهلیز چپ	تشکیل بخشی از موج P	
مسیرهای بین گرهی	فقط در دهلیز راست	برقراری ارتباط بین گره سینوسی دهلیزی و گره دهلیزی بطنی	تشکیل بخشی از موج P	
دسته تارهای بطنی	دیوارهٔ بین دو بطن و دیوارهٔ بطن‌های راست و چپ	تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای دیوارهٔ بطن‌ها	تشکیل موج QRS	

۱۹۰ گزینهٔ ۳

سطح سوال	متوسط	سبک سوال	ترکیبی ـ مفهومی	مباحث	۲۰۱، ۳۰۱

پروتئین‌ها در فرایندها و فعالیت‌های متفاوتی شرکت دارند از جمله **فعالیت آنزیمی** که در آن به صورت کاتالیزورهای زیستی عمل می‌کنند و سرعت واکنش شیمیایی خاصی را زیاد می‌کنند. واکنش‌های شیمیایی در صورتی سرعت مناسب می‌گیرند که انرژی اولیهٔ کافی برای انجام آن وجود داشته باشد. این انرژی را انرژی فعال‌سازی گویند. انجام واکنش‌ها در بدن موجود زنده نیز که با عنوان کلی سوخت وساز مطرح می‌شوند همین طور هستند. این واکنش‌ها با حضور آنزیم انجام می‌شوند. آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد. همچنین با این کار سرعت واکنش‌هایی را که در بدن موجود زنده **انجام شدنی** (نه هر واکنشی! واکنش‌هایی که انجام نشدنی هستند، تحت تأثیر آنزیم‌ها نیز انجام نخواهند شد) هستند زیاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آنزیم‌هایی که به کمک انرژی نهفته در مولکول‌های ATP فعالیت خود را انجام می‌دهند، ابتدا با انجام نوعی واکنش انرژی‌زا پیوند میان گروه‌های فسفات مولکول ATP را شکسته و به ADP تبدیل می‌کنند؛ سپس با استفاده از انرژی حاصل از این واکنش، فعالیت انرژی‌خواه خود را انجام می‌دهند. به عنوان مثال، پمپ سدیم ـ پتاسیم موجود در غشای یاخته‌های عصبی از این دسته آنزیم‌هاست. همچنین آنزیم دنابسپاراز به هنگام انجام همانندسازی، با شکستن پیوندهای فسفودی‌استر نوکلئوتیدهای آزاد درون یاخته، نوعی واکنش انرژی‌زا انجام داده و از انرژی حاصل از آن جهت تشکیل پیوند فسفودی‌استر استفاده می‌کند.

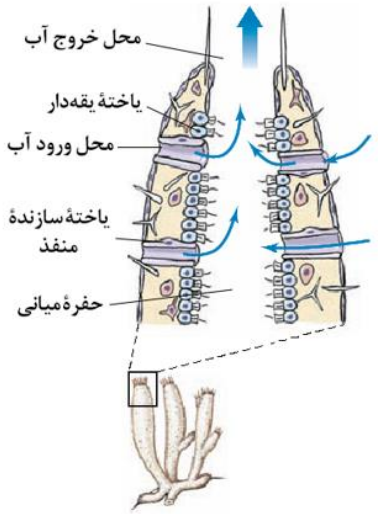
۲) آنزیم دنابسپاراز یکی از آنزیم‌هایی است که در فرایند همانندسازی شرکت می‌کند. این آنزیم دارای فعالیت بسپارازی است که طی آن پیوندهای فسفودی‌استر را میان نوکلئوتیدهای یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی ایجاد می‌کند. این آنزیم پس از تشکیل این پیوندها، بازمی‌گردد و طی عمل ویرایش درستی آن‌ها را بررسی می‌کند. اگر نوکلئوتیدی به اشتباه در مقابل یک نوکلئوتید قرار گرفته باشد، طی فعالیت نوکلئازی خود پیوندهای فسفودی‌استری که خود تشکیل داده بود را می‌شکنند.

۴) بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. به مواد آلی که به آنزیم کمک می‌کنند کوآنزیم می‌گویند. وجود بعضی از مواد سمی در محیط مثل سیانید و آرسنیک می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شود. بعضی از این مواد به همین طریق باعث مرگ می‌شوند.

۱۹۱ گزینهٔ ۳

سطح سوال	متوسط	سبک سوال	شکل	مباحث	۱۰۴

برخی از بی‌مهرگان سامانهٔ انتقال ویژه‌ای دارند؛ به عنوان مثال در اسفنج‌ها به جای گردش درونی مایعات، آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد، و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود. عامل حرکت آب، یاخته‌های یقه‌دار هستند که تاژک دارند. همانطور که در شکل مشاهده می‌شود، این یاخته‌های یقه‌دار تنها در سطح داخلی بدن بوده و در سطح بیرونی بدن مشاهده نمی‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همانطور که در شکل دیده می‌شود، سوراخ‌های موجود در دیوارهٔ اسفنج توسط یاخته‌های سازندهٔ منفذ ایجاد می‌شوند. این یاخته‌ها، یاخته‌های بلندی هستند که علاوه بر اینکه در مجاورت یاخته‌های یقه‌دار قرار دارند، در مجاورت یاخته‌های دیگری (که در شکل به رنگ قرمز دیده می‌شوند) نیز قرار دارند.

۲) همانطور که گفته شد، در اسفنج‌ها آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد، و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود. دقت داشته باشید که اسفنج‌ها فاقد حفرهٔ گوارشی هستند. *(البته در کتاب درسی مستقیماً بهش اشاره‌ای نشده! یه کارت زرد واسه طراح!)*

۳) در اسفنج‌ها، آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره که توسط یاخته‌های سازندهٔ منفذ ایجاد می‌شوند، به حفره یا حفره‌هایی وارد می‌شوند. یاخته‌های سازندهٔ منفذ فاقد تاژک هستند. دقت داشته باشید که یاخته‌های یقه‌دار عامل حرکت آب در درون اسفنج هستند، نه عامل ورود آب به درون آن.

۱۹۲ گزینهٔ ۴

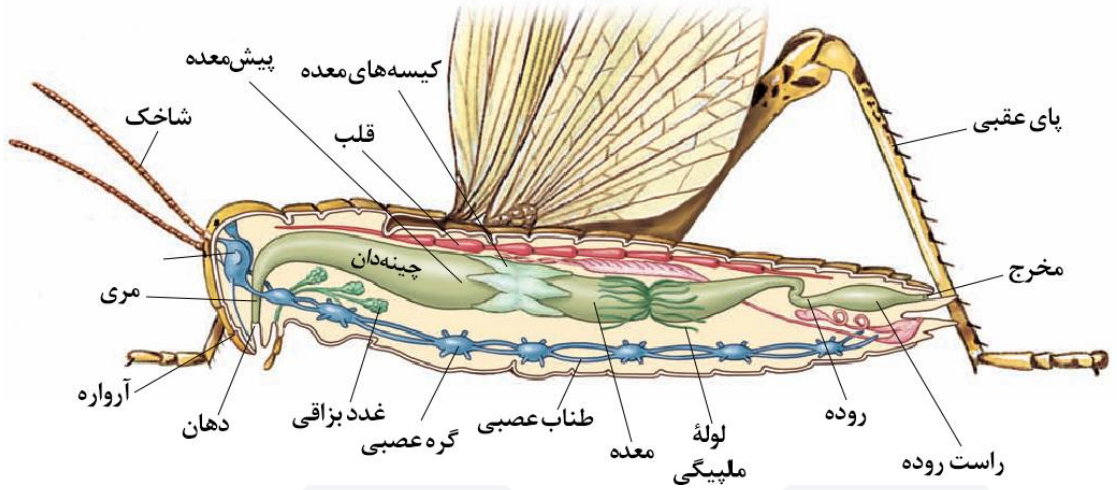
سطح سوال	متوسط	سبک سوال	مفهومی ـ ترکیبی	مباحث	۱۰۲، ۱۰۴

کلریدریک اسید همان اسید معده است که توسط یاخته‌های کناری غدد معده تولید و ترشح می‌شود. در شرایط طبیعی، جهت ترشح کلریدریک اسید از این یاخته‌ها، ابتدا پیام عصبی از طریق شبکه‌های عصبی دیوارهٔ لولهٔ گوارش به این یاخته‌ها رسیده و سپس به کمک فعالیت‌های آنزیمی این یاخته‌ها، اسید معده ترشح می‌شود. بنابراین برای کمبود ترشح اسیدکلریدریک دو علت مطرح است: ۱. نبود عامل محرک ترشح اسید معده که می‌تواند ناشی از اختلالی در عملکرد شبکه‌های یاخته‌های عصبی باشد (درستی گزینهٔ ۳) ۲. تخریب و از بین رفتن یاخته‌های کناری. اگر یاخته‌های کناری غدد معده تخریب شوند، سطح عامل داخلی نیز که از این یاخته‌ها ترشح می‌شود کاهش می‌یابد؛ در نتیجه ویتامین B_{12} که برای ساختن گویچه‌های قرمز مغز استخوان لازم است، در روده جذب نشده و فرد به نوعی کم‌خونی خطرناک دچار خواهد شد. در طی این بیماری، هماتوکریت خون فرد کاهش خواهد یافت (درستی گزینهٔ ۱). کار دیگری که کلریدریک اسید در انجام می‌دهد، کمک به تبدیل پروتئازهای موجود در معده به فرم فعال آن‌هاست. پروتئازهای معده که به‌طور کلی آن‌ها را پپسینوژن می‌نامند، تحت تأثیر کلریدریک اسید به پپسین تبدیل می‌شوند. آنزیم پپسین پروتئین‌ها را به مولکول‌هایی کوچک‌تر تجزیه می‌کند. در نتیجه کمبود کلریدریک اسید می‌تواند منجر به عدم تبدیل پپسینوژن به پپسین و در نتیجه اختلال در هضم پروتئین‌های مواد غذایی شود (درستی گزینهٔ ۲). دقت داشته باشید که کلریدریک اسید تنها در معده تولید و ترشح می‌شود و کمبود آن به ترشحات برون‌ریز سایر قسمت‌های لولهٔ گوارش ارتباطی ندارد. (نادرستی گزینهٔ ۴)

محل قرارگیری	نوع یاخته	ویژگی	وظیفه
سطح معده و حفره‌های معده	یاخته‌های پوششی سطحی	فراوان‌ترین یاخته‌های پوشانندهٔ سطح معده (استوانه‌ای تک لایه)	ترشح مادهٔ مخاطی زیاد و چسبنده ترشح بیکربنات ← قلیایی کردن لایهٔ ژله‌ای حفاظتی
غدد معده	یاخته کناری	بزرگترین یاخته‌های غدد	ترشح اسید معده (اسید کلریدریک) ← تبدیل پپسینوژن به پپسین ترشح عامل (فاکتور) داخلی معده ← جذب ویتامین B_{12}
	یاخته ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی	فراوان‌ترین یاخته‌های غدد	ترشح مادهٔ مخاطی زیاد و چسبنده
	یاخته اصلی	فقط در انتهای غدد قرار دارند	ترشح آنزیم‌های گوارشی شیرهٔ معده : پروتئازها (پپسینوژن) و لیپازها
	یاخته ترشح‌کنندهٔ هورمون	کم‌ترین یاخته‌های غدد	ترشح هورمون گاسترین به خون در غدد مجاور پیلور ← افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن

۱۹۳ گزینهٔ ۴

سطح سوال	متــوسط	سبک سوال	توصیفی	مباحث	۱۰۲



ملخ، حشره‌ای گیاه‌خوار است و با استفاده از آرواره‌ها، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند. بزاق، غذا را برای عبور از لولهٔ گوارش لغزنده می‌کند. آمیلاز بزاق، گوارش کربوهیدرات‌ها را آغاز می‌کند. غذای خرد شده از طریق مری به چینه‌دان وارد می‌شود. چینه‌دان بخش حجیم انتهای مری است که در آن غذا ذخیره و نرم می‌شود. بنابراین مواد غذایی پیش از ورود به چینه‌دان، هم گوارش مکانیکی خود را به کمک آرواره‌ها آغاز کرده و هم به کمک آمیلاز موجود در بزاق، گوارش شیمیایی خود را آغاز کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گاو نوعی پستاندار نشخوارکننده است. در این جانوران، معده چهار قسمتی بوده و از بخش‌های سیرابی، نگاری، هزارلا و شیردان (معدهٔ واقعی) تشکیل شده است. با ورود غذای کامل جویده شده به شیردان، آنزیم‌های گوارشی جانور وارد عمل شده و گوارش ادامه پیدا می‌کند. دقت داشته باشید بخشی از معده که مواد غذایی در آنجا تا حدودی آبگیری می‌شوند، هزارلا است که در ترشح آنزیم‌های گوارشی نقشی ندارد.

۲) اسب نوعی گیاه‌خوار غیرنشخوارکننده است. در گیاه‌خواران غیرنشخوارکننده، عمل گوارش میکروبی، پس از گوارش آنزیمی صورت می‌گیرد. مثلاً در اسب، میکروب‌هایی که در رودهٔ کورِ (رودهٔ کور، در محل اتصال رودهٔ کوچک به رودهٔ بزرگ قرار دارد) جانور زندگی می‌کنند، سلولز را آب کافت می‌کنند. دقت داشته باشید، همانطور که گفته شد، این آنزیم‌های سلولاز توسط میکروب‌های ساکن رودهٔ کور جانور تولید می‌شوند و خود جانور قادر به ساختن آنزیم سلولاز نمی‌باشد.

۳) در پرنده، سنگدان از بخش عقبی معده تشکیل می‌شود و دارای ساختاری ماهیچه‌ای است. سنگریزه‌هایی که پرنده می‌بلعد، فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کنند. دقت داشته باشید که سنگدان در ترشح آنزیم‌های گوارشی نقش ندارد.

دستگاه گوارش گیاهخواران نشخوارکننده			
بخش لولهٔ گوارشی	محل انجام	دفعات عبور غذا	توضیحات
دهان	**شروع گوارش مکانیکی** و جویدن مجدد غذای نیمه جویده	دو بار (غذای جویده نشده و نیمه جویده)	ــــــــ
مری	انتقال مواد غذایی نیمه جویده از دهان به سیرابی و بازگرداندن غذای نیمه جویده از نگاری به دهان	دو بار (فقط غذای نیمه جویده)	ــــــــ

معده چهار قسمتی	سیرابی	**شروع گوارش شیمیایی** مواد (آبکافت سلولز توسط میکروب‌های موجود در آن، **شروع گوارش میکروبی**)	دو بار (غذای نیمه جویده و کامل جویده شده)	سیرابی بزرگ‌ترین بخش معده است.
	نگاری	انتقال مواد نیمه جویده از سیرابی به مری و انتقال مواد جویده شده از سیرابی به هزارلا	دو بار (غذای نیمه جویده و کامل جویده شده)	نگاری کوچک‌ترین بخش معده است.
	هزارلا	آبگیری غذای کامل جویده شده	یک بار (غذای کامل جویده شده)	اتاقک لایه لایه معده است.
	شیردان	ادامهٔ گوارش شیمیایی مواد غذایی (شروع گوارش سایر مواد غذایی به جز سلولز، **شروع گوارش آنزیمی**)	یک بار (غذای کامل جویده شده)	نام دیگر آن معدهٔ واقعی است.
روده		جذب مواد غذایی گوارش یافته	یک بار	روده نزدیک‌ترین بخش دستگاه گوارش به دم است.
دستگاه گوارش گیاهخواران غیرنشخوارکننده				
دهان		شروع گوارش مکانیکی مواد	**فقط یک بار**	ــــــــ
مری		انتقال مواد غذایی از دهان به معده		ــــــــ
معده		گوارش آنزیمی مواد غذایی		گوارش سلولز در آن انجام نمی‌شود.
رودهٔ باریک		جذب مواد حاصل از گوارش آنزیمی مواد غذایی		از آنجایی که در آن گوارش سلولز انجام نمی‌شود، بخشی از مواد غذایی دفع می‌شوند.
رودهٔ کور		گوارش میکروبی سلولز و جذب مواد حاصل از آن		میکروب‌های سازندهٔ سلولاز در اینجا زندگی می‌کنند.

دستگاه گوارش ملخ

بخش لولهٔ گوارشی	گوارش مکانیکی	گوارش شیمیایی	آنزیم گوارشی	توضیحات
دهان	ــــــــ	**شروع گوارش شیمیایی** (گوارش کربوهیدرات‌ها با آمیلاز موجود در بزاق)	ــــــــ	**شروع گوارش مکانیکی** توسط آرواره‌هاست. غذا پس از خرد شدن توسط آرواره به دهان وارد می‌شود.
مری	ــــــــ	ــــــــ	ــــــــ	مواد غذایی را از دهان به چینه‌دان منتقل می‌کند.
چینه‌دان	ــــــــ	ادامهٔ گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها توسط آمیلاز موجود در بزاق	ــــــــ	بخش حجیم انتهای مری است که غذا در آن ذخیره و نرم می‌شود.
پیش‌معده	ادامهٔ گوارش مکانیکی مواد توسط دندانه‌های آن	ادامهٔ گوارش شیمیایی مواد توسط آنزیم‌های مترشحه از معده و کیسه‌های معده	ــــــــ	دقت داشته باشید که خود پیش معده آنزیم گوارشی تولید **نمی‌کند!**

کیسهٔ معده	ــــــــ	اتمام گوارش شیمیایی برون‌سلولی مواد	ترشح آنزیم‌های گوارشی به درون پیش‌معده	مواد غذایی پس از پیش‌معده ابتدا به کیسه‌های معده وارد و سپس وارد معده می‌شوند.
معده	ــــــــ	ــــــــ	ترشح آنزیم‌های گوارشی به درون پیش‌معده	جذب مواد غذایی حاصل از گوارش شیمیایی، در معده صورت می‌گیرد.
روده	ــــــــ	ــــــــ	ــــــــ	مواد گوارش نیافته و مواد مترشحه از لوله‌های مالپیگی (آب، یون‌ها و اوریک‌اسید) را به راست روده منتقل می‌کند.
راست روده	ــــــــ	ــــــــ	ــــــــ	عمل **جذب** (جذب آب و یون‌های مواد گوارش نیافته) و بازجذب (**بازجذب** آب و یون‌های مواد مترشحه از لولهٔ مالپیگی) مواد را انجام می‌دهد.

۱۹۴ **گزینهٔ ۴**

سطح سوال	دشـــوار	سبک سوال	مفهومی ـ ترکیبی	مباحث	۱۰۴، ۱۰۵، ۲۰۴

همهٔ موارد صحیح هستند.

بررسی موارد :

الف ـ تنظیم آب تحت تنظیم عوامل مختلفی مثل هورمون‌ها قرار دارد. اگر غلظت مواد حل شده در خوناب از یک حد مشخص فراتر رود، گیرنده‌های اسمزی در زیرنهنج تحریک می‌شوند. در نتیجهٔ تحریک این گیرنده‌ها از یک سو، مرکز تشنگی در زیرنهنج فعّال می‌شود و از سوی دیگر، هورمون ضد ادراری از غدهٔ زیرمغزی پسین ترشح می‌شود. این هورمون با اثر بر کلیه‌ها، بازجذب آب را افزایش می‌دهد و به این ترتیب دفع آب از راه ادرار کاهش پیدا می‌کند. در نوعی بیماری کلیوی، بازجذب آب از کلیه‌ها تحت‌تأثیر ترشح نابه‌جا و بیش از حد هورمون ضد ادراری افزایش یافته و موجب کاهش فشار اسمزی خون می‌شود. در نتیجهٔ کاهش فشار اسمزی خون، بازگشت مواد خارج شده از مویرگ به آن کاهش یافته که می‌تواند منجر به خیز یا ادم در بافت‌های بدن شود. (درست)

ب ـ در نتیجهٔ تجزیهٔ آمینواسیدها و نوکلئوتیدها، آمونیاک به دست می‌آید که بسیار سمّی است. تجمع آمونیاک در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد. کبد، آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن دی اکسید به اوره تبدیل می‌کند. ویژگی سمی بودن اوره از آمونیاک بسیار کمتر است و بنابراین، امکان انباشته شدن آن و دفع با فواصل زمانی امکان پذیر است. در صورت کم‌کار شدن کبد، آمونیاک توسط کبد به اوره تبدیل نمی‌شود، در نتیجه میزان آمونیاک در خون بالا رفته و از میزان اورهٔ خون کاسته می‌شود. (درست)

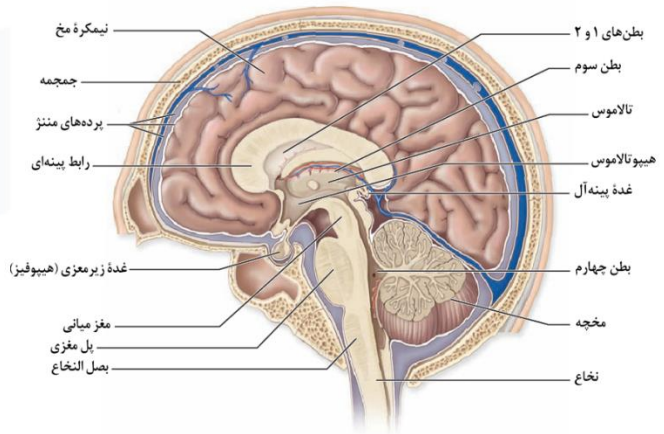
ج ـ اوریک اسید یکی از مواد دفعی نیتروژن‌دار بدن است که در نتیجهٔ سوخت و ساز نوکلئیک‌اسیدها حاصل می‌شود. اوریک اسید انحلال پذیری زیادی در آب ندارد؛ بنابراین تمایل آن به رسوب کردن و تشکیل بلور زیاد است. رسوب بلورهای اوریک اسید در کلیه‌ها باعث ایجاد سنگ کلیه و در مفاصل باعث بیماری نقرس‌می شود. نقرس یکی از بیماری‌های مفصلی است که با دردناک شدن مفاصل و التهاب آنها همراه است. (درست)

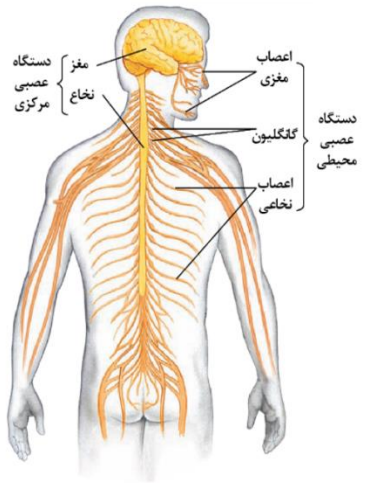
د ـ یکی از هورمون‌های مترشحه از بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه، آلدوسترون است. این هورمون، بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. به دنبال بازجذب سدیم، آب نیز بازجذب می‌شود. در نتیجه در صورت کم‌کاری بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه، هورمون آلدوسترون کاهش یافته و بازجذب آن نیز کم می‌شود که در پی آن، بخش زیادی از آب نوشیده شده می‌تواند دفع شود. (درست)

ماده	چگونگی تولید	ویژگی	دفع از طریق ادرار
آمونیاک	تجزیهٔ آمینواسیدها و نوکلئوتیدها	بسیار سمی است و تجمع آن در خون به مرگ می‌انجامد.	✗
اوره	ترکیب شدن آمونیاک و کربن‌دی‌اکسید در **کبد**	۱. فراوان‌ترین مادهٔ دفعی آلی در ادرار است. ۲. سمیت آن از آمونیاک بسیار کمتر است. است. امکان‌پذیر زمانی فواصل با و دفع آن شدن انباشته ۳. امکان	✓
کرآتینین	انتقال گروه فسفات از ADPکرآتینین‌فسفات به ATPو تولید	در طی تأمین انرژی برای ماهیچه‌ها، از مصرف کرآتینین‌فسفات حاصل می‌شود.	✓
اوریک‌اسید	سوخت و ساز نوکلئیک‌اسیدها	به آن تمایل بنابراین ندارد؛ در آب زیادی انحلال‌پذیری ۱. اوریک‌اسید است. زیاد بلور و تشکیل رسوب کردن در و کلیه سنگ ایجاد باعث در کلیه‌ها اسید اوریک بلورهای ۲. رسوب می‌شود. نقرس بیماری مفاصل باعث	✓

۱۹۵ **گزینهٔ ۳**

سطح سوال	متـوسط	سبک سوال	شکل ـ مفهومی	مباحث	۲۰۱





انعکاس پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌هاست. انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسمی داغ، نمونه‌ای انعکاس‌هاییست که در دست اتفاق می‌افتد. مرکز تنظیم این انعکاس نخاع است. همچنین در شکل مقابل نیز مشاهده می‌شود که اعصابی که از دستگاه عصبی مرکزی به سمت دست‌ها رفته‌اند، از بخش بالایی نخاع جدا شده‌اند. بخش بالایی نخاع در مجاورت بصل‌النخاع قرار دارد. بصل‌النخاع فشار خون و زنش قلب را تنظیم می‌کند و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یکی از مراکز تنظیم تنفس در انسان، در پل مغزی قرار دارد. این مرکز با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع می‌تواند دم را خاتمه دهد و مدت زمان دم را تنظیم کند.

۲) زیر نهنج (هیپوتالاموس) که در زیر تالاموس قرار دارد، دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند. نخاع در پایین هیپوتالاموس قرار دارد نه در بالای آن.

۴) مخچه که در پشت ساقهٔ مغز قرار دارد، به‌طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی مانند گوش‌ها پیام‌ها را دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.

بخش	محل		اجزا			وظیفه
دستگاه عصبی مرکزی (مراکز نظارت بر اعمال بدن)	مغز	در سر و درون جمجمه	اصلی		مخ (دارای رابط پینه‌ای و سه گوش)	دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و پردازش نهایی ← یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه
					مخچه (دارای کرمینه و درخت زندگی)	مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن ← هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن
				ساقهٔ مغز	مغز میانی (دارای برجستگی‌های چهارگانه)	فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت
					پل مغزی	تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک
					بصل‌النخاع	تنظیم تنفس، فشار خون، ضربان قلب و برخی انعکاس‌ها (عطسه، بلع و سرفه)
			فرعی		تالاموس	پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی ← ارسال به قشر مخ برای پردازش نهایی
					هیپوتالاموس	تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب
					سامانهٔ لیمبیک (دارای هیپوکامپ)	احساساتی مانند ترس، خشم و لذت + ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت
					اپی‌فیز	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی (ترشح هورمون ملاتونین در پاسخ به تاریکی)
					هیپوفیز	تنظیم فعالیت‌های بدن با ترشح هورمون
					پیاز بویایی	محل اولیهٔ ورود پیام‌های بویایی از بینی
	نخاع	در ستون مهره‌ها، از بصل‌النخاع تا دومین مهرهٔ کمر			بخش قشری (مادهٔ سفید)	مسیر عبور پیام‌های حسی از اندام‌های بدن (به جز صورت) به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌ها + مرکز برخی انعکاس‌های بدن (تخلیهٔ ادرار و عقب کشیدن دست)
					بخش مرکزی (مادهٔ خاکستری)	
دستگاه عصبی محیطی (۱۲ جفت عصب مغزی + ۳۱ جفت عصب نخاعی)	حسی				گیرنده‌های حسی	دریافت اثر محرک‌های خارجی، تبدیل اثر آن‌ها به پیام عصبی و ارسال پیام عصبی به دستگاه عصبی مرکزی
	حرکتی		پیکری (اغلب ارادی، در انعکاس‌های غیر ارادی)			تنظیم فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی
				خودمختار (همواره غیرارادی)	سمپاتیک (هم‌حس)	تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد: افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس + افزایش جریان خون قلب و ماهیچهٔ اسکلتی ← حالت آماده باش
					پاراسمپاتیک (پاد هم‌حس)	تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد: کاهش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس + افزایش فعالیت‌های گوارشی ← برقراری حالت آرامش در بدن

www.konkur.in

۱۹۶ گزینهٔ ۳

سطح سوال	متوسط	سبک سوال	شکل ـ مفهومی	مباحث	۲۰۸

قبل از حل سوال، باید بگیم که صورت این سوال یه جورایی ابهام داره! یعنی دو برداشت می‌تونیم ازش داشته باشیم: ۱. یکی اینکه گزینه نمی‌تونه دربارهٔ همهٔ یاخته‌هایی که گفته شده درست باشه ۲. یکی اینکه گزینه دربارهٔ همهٔ یاخته‌هایی که گفته شده غلطه! که اینجا به نظر میاد منظور طراح حالت اول بوده! یه کارت زرد دیگه به طراح! کم کم داره به محرومیت نزدیک میشه! خب حالا بریم سراغ حل سوال.

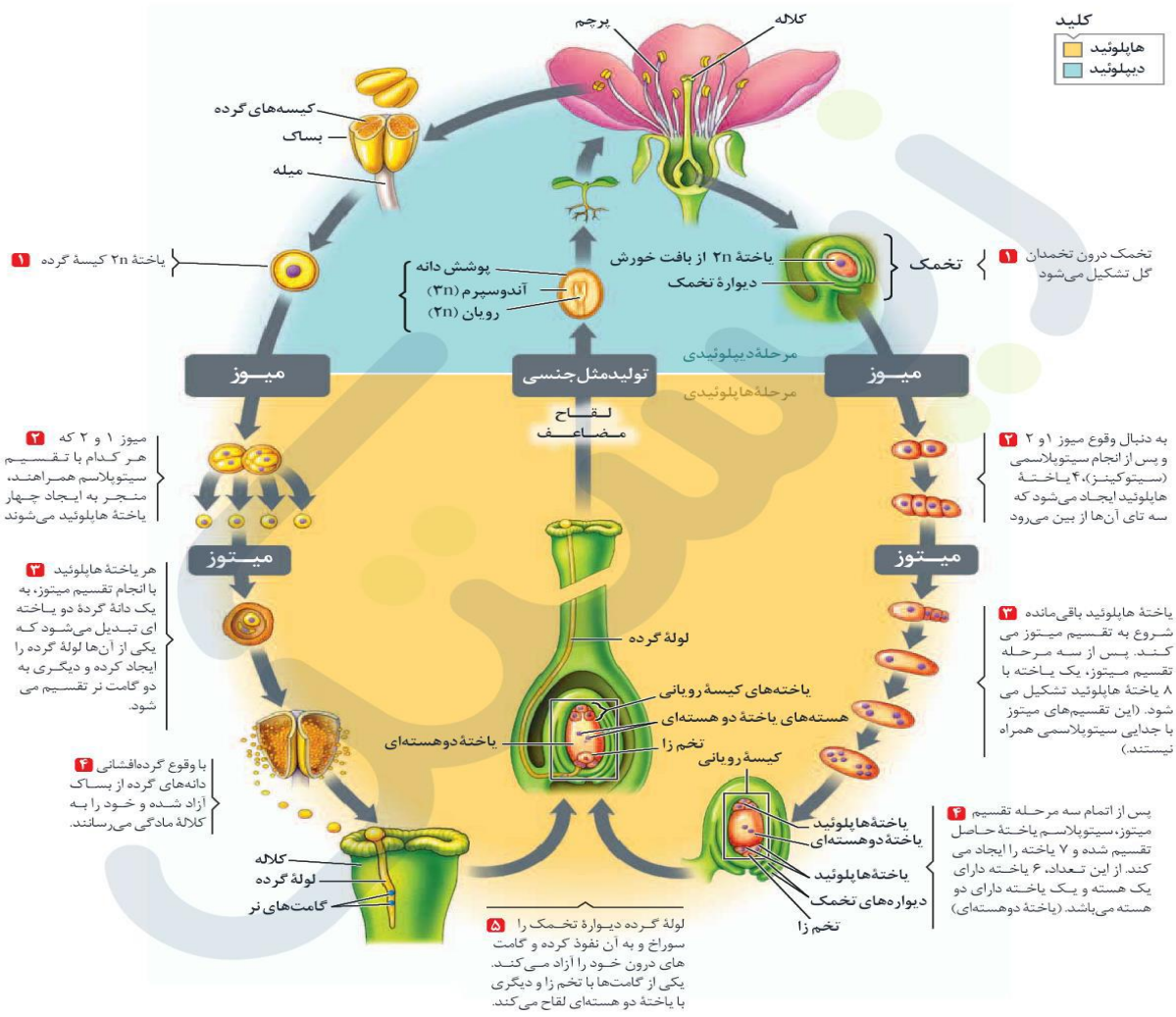
در یک گل دوجنسی، یاخته‌هایی که قادر به انجام لقاح هستند عبارتند از: کامه‌های نر، یاختهٔ دوهسته‌ای و تخم‌زا. تخم‌زا و کامه‌های نر هاپلوئید بوده و تنها دارای یک مجموعهٔ کروموزومی هستند. این در حالی است که یاختهٔ دو هسته‌ای دارای دو هستهٔ هاپلوئید بوده و در نتیجه دو مجموعهٔ کروموزومی خواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همهٔ یاخته‌هایی که گفته شد، فاقد توانایی حرکت هستند. دقت داشته باشید که گامت‌ها نر به کمک رشد یاختهٔ رویشیِ دانهٔ گرده به تخمدان وارد می‌شوند و خود توانایی حرکت ندارند.

۲) یاخته‌های تخم‌زا و دوهسته‌ای بخشی از کیسهٔ رویانی گیاه ماده هستند و در بخش متورم مادگی، یعنی تخمدان ایجاد می‌شوند. گامت‌ها نر نیز جهت انجام لقاح، به کمک لولهٔ گرده به مادگی وارد می‌شوند.

۳) یاخته‌های تخم‌زا و دو هسته‌ای در نتیجهٔ میتوز یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز یاختهٔ خورش ایجاد می‌شوند. یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز هاپلوئید هستند. گامت‌ها نر نیز از میتوز یاختهٔ زایشیِ دانهٔ گرده ایجاد می‌شوند که آن هم هاپلوئید است.

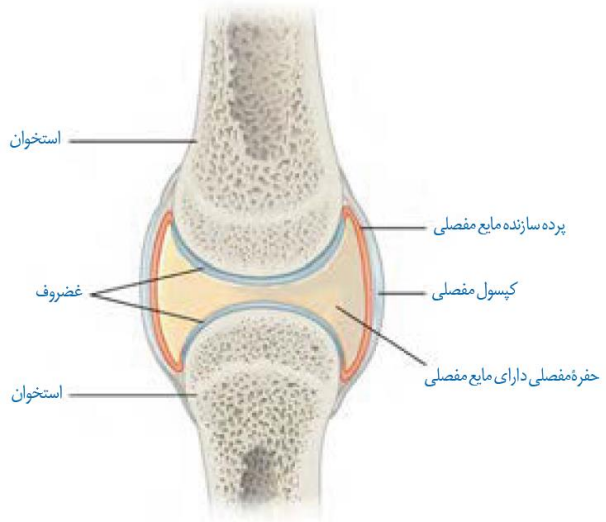


زیستک
forum.konkur.in

جنسیت	یاخته		مجموعه کروموزومی	نوع تقسیم	نقش	توضیحات
بخش نر	یاختهٔ تشکیل‌دهندهٔ کیسهٔ گرده		دیپلوئید	میوز	ایجاد گرده‌های نارس	همهٔ یاخته‌های سازندهٔ کیسهٔ گرده دارای توانایی میوز و تولید دانه‌های گردهٔ نارس هستند.
	گردهٔ نارس		هاپلوئید	میتوز	ایجاد دانه‌های گردهٔ رسیده	چهار دانهٔ گردهٔ نارس حاصل از میوز، چسبیده به هم باقی می‌مانند. پس از ایجاد، تغییراتی در دیوارهٔ آن‌ها حاصل می‌شود.
	یاختهٔ رویشی		هاپلوئید	ندارد (رشد می‌کند)	ایجاد لولهٔ گرده	پس از گرده‌افشانی، با رشد خود لولهٔ گرده را ایجاد می‌کند.
	یاختهٔ زایشی		هاپلوئید	میتوز	تولید اسپرم‌ها در لولهٔ گرده	با تقسیم میتوز در لولهٔ گرده، دو اسپرم را ایجاد می‌کند.
	اسپرم		هاپلوئید	ندارد	لقاح با یاخته‌های دوهسته‌ای و تخم‌زا	هر اسپرم با یک یاختهٔ لقاح می‌کند. (لقاح مضاعف)
بخش ماده	یاختهٔ بافت خورش		دیپلوئید	میوز	تولید یاختهٔ سازندهٔ کیسهٔ رویانی	این یاخته‌ها دربرگیرندهٔ کیسهٔ رویانی می‌باشند و تنها یکی از آن‌ها قادر به انجام میوز است.
	یاخته‌های حاصل از میوز یاختهٔ خورش	باقی‌مانده	هاپلوئید	میتوز	ایجاد کیسهٔ رویانی	با انجام سه مرحله تقسیم میتوز و تولید هفت یاخته، کیسهٔ رویانی را تشکیل می‌دهد.
		از بین رفته	هاپلوئید	ندارد	ــــــــــ	این یاخته‌ها نزدیک به منفذ ورود اسپرم به تخمک قرار داشته و از یاختهٔ باقی‌مانده کوچک‌ترند.
	یاختهٔ تخم‌زا		هاپلوئید	ندارد	لقاح با اسپرم و ایجاد تخم اصلی	این یاخته دقیقاً در مقابل منفذ ورود اسپرم به تخمک قرار دارد.
	یاختهٔ دوهسته‌ای		دیپلوئید (دو هستهٔ هاپلوئید)	ندارد	لقاح با اسپرم و ایجاد تخم ضمیمه	بزرگ‌ترین یاختهٔ تشکیل‌دهندهٔ کیسهٔ رویانی می‌باشد.

۱۹۷ گزینهٔ ۲

سطح سوال	ساده	سبک سوال	شکل ـ ترکیبی	مباحث	۱۰۲، ۲۰۳



بخشی که در شکل صورت سوال نشان داده شده است، کپسول مفصلی است. کپسول مفصلی، یک کپسول از جنس بافت پیوندی رشته‌ای است که در محل مفصل‌های متحرک استخوان‌ها را احاطه می‌کند. هر دسته تار ماهیچه‌ای، از تعدادی یاخته یا تار ماهیچه‌ای تشکیل شده است. این دسته تارهای ماهیچه‌ای توسط غلافی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای محکم احاطه شده است. در بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای) میزان رشته‌های کلاژن از بافت پیوندی سست بیشتر، تعداد یاخته‌های آن کمتر و مادهٔ زمینه‌ایِ آن نیز اندک است. مقاومت این بافت از بافت پیوندی سست بیشتر، ولی انعطاف‌پذیری آن کمتر است. در زردپی، رباط و بخش‌هایی از قلب بافت پیوندی متراکم وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رباط بافت پیوندی رشته‌ای محکمی است که استخوان‌ها را به هم متصل می‌کند. همانطور که گفته شد، انعطاف‌پذیری بافت پیوندی رشته‌ای کم است.

۳) بافت پیوندی سُست بافت پیوندی انعطاف‌پذیر است. مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی، سست، شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین است. این بافت معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند؛ برای نمونه در زیر بافت پوششی لولهٔ گوارشی یک لایه بافت پیوندی سست قرار دارد. همانطور که گفته شد، در بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای) میزان رشته‌های کلاژن از بافت پیوندی سست بیشتر، تعداد یاخته‌های آن کمتر و مادهٔ زمینه‌ایِ آن نیز اندک است.

۴) در زیر یاخته‌های بافت پوششی، بخشی به نام غشای پایه وجود دارد که این یاخته‌ها را به یکدیگر و به بافت‌های زیر آن متصل نگه می‌دارد. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

نوع بافت	مادهٔ زمینه‌ای	تعداد یاخته	رشته‌های پروتئینی	مقاومت	انعطاف‌پذیری	مثال در بدن
بافت پیوندی سست	سست، شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین	بیشتر از بافت پیوندی متراکم	رشته‌های کلاژن و کشسان	نه چندان مقاوم	انعطاف‌پذیری زیاد	در همهٔ لایه‌های لولهٔ گوارش، (پشتیبانی از بافت پوششی)
بافت پیوندی متراکم	مادهٔ زمینه‌ای اندک	کمتر از بافت پیوندی سست	رشته‌های کلاژن (کلاژن آن از بافت پیوندی سست بیشتر است)	مقاوم در برابر کشش	انعطاف‌پذیری کم	استخوانگان فیبری در قلب دریچهٔ قلب کپسول کلیه

۱۹۸ گزینهٔ ۳

سطح سوال	دشــوار	سبک سوال	مفهومی ـ ترکیبی	مباحث	۱۰۲، ۱۰۴، ۲۰۴

موارد الف، ب و ج صحیح هستند.

بررسی موارد :

الف ـ یاخته‌های کناری غده‌های معده (که بخشی از یاخته‌های مخاط معده هستند)، کلریدریک اسید و عامل (فاکتور) داخلی ترشح می‌کنند. عامل داخلی، برای جذب ویتامین $B_{۱۲}$ در رودهٔ باریک ضروری است. اگر این یاخته‌ها تخریب شوند یا معده برداشته شود، علاوه بر ساخته نشدن کلریدریک اسید، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود؛ زیرا ویتامین $B_{۱۲}$ که برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است، جذب نمی‌شود و زندگی فرد به خطر می‌افتد. (درست)

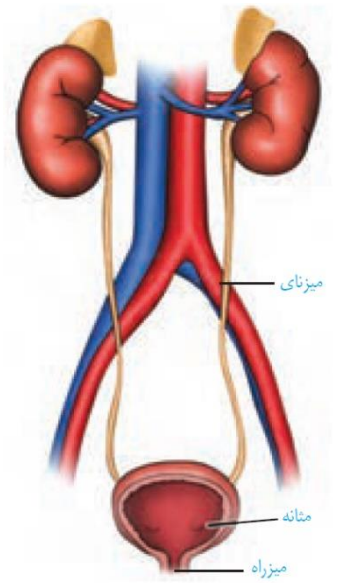
ب ـ بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه به تنش‌های طولانی مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح کورتیزول پاسخ دیرپا می‌دهد. این هورمون گلوکز خوناب را افزایش می‌دهد. (درست)

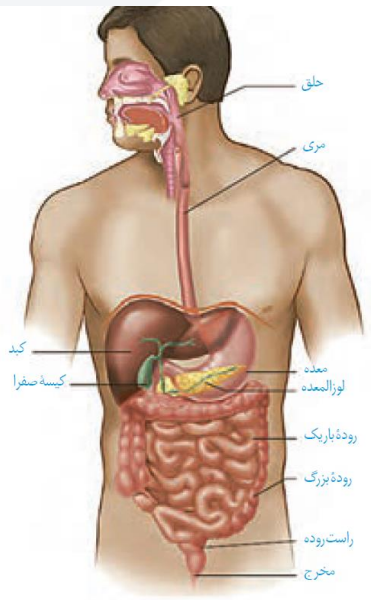
ج ـ چربی غذا در دمای بدن ذوب، و در سطح محتویات لولهٔ گوارش شناور می‌شود؛ در حالی که لیپاز در آب محلول است. بنابراین، نخستین گام در گوارش چربی‌ها، تبدیل آن‌ها به قطره‌های ریز است تا آنزیم لیپاز بتواند بر آن‌ها اثر کند. صفرا و حرکات مخلوط‌کنندهٔ رودهٔ باریک موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شوند. در صورت انسداد مجرای صفراوی، صفرا وارد دوازدهه نشده و گوارش و هضم چربی‌ها مختل می‌شود. بنابراین جذب ویتامین K که یکی از ویتامین‌های محلول در چربی است نیز مختل می‌شود. وجود ویتامین K در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است. (درست)

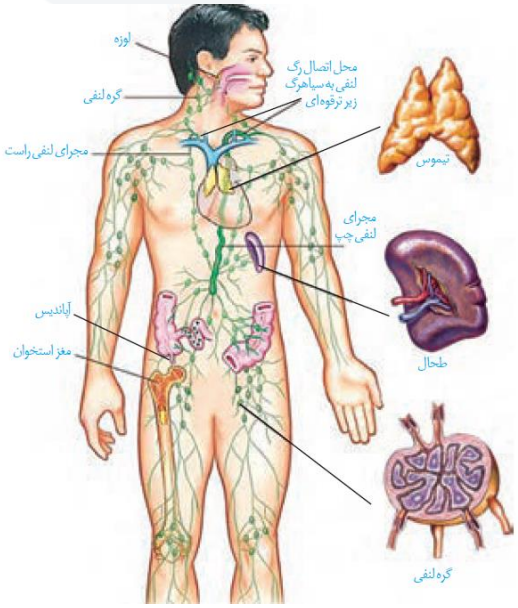
د ـ (*عجب گزینه‌ای! نه اینکه قشنگ باشه‌ها، بلکه اصلا در هر کتاب درسی نیست!*) یکی از روش‌های رایج در تنظیم ترشح هورمون‌ها، چرخهٔ تنظیم بازخوردی است. در صورتی که قند خون در بدن انسان کاهش یا افزایش یابد، بر اساس تنظیم بازخوردی منفی به ترتیب هورمون‌های گلوکاگون و انسولین از بخش درون‌ریز لوزالمعده ترشح می‌شوند. حال اگه بخش درون‌ریز لوزالمعده دچار مشکل شده و بر اساس تنظیم بازخوردی عمل نکند، اعصابی که به لوزالمعده می‌روند، تحریک شده و با ارسال پیام عصبی به یاخته‌های جزایر لانگرهانس به تحریک ترشح هورمون‌ها کمک می‌کنند. به‌دنبال تحریک اعصاب و ایجاد پیام عصبی، تراکم سدیم در یاخته‌های عصبی طی پتانسیل عمل افزایش می‌یابد، نه کاهش! (نادرست)

۱۹۹ گزینهٔ ۱

سطح سوال	متــوسط	سبک سوال	شکل ـ ترکیبی	مباحث	۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۵







(وجود همچین سوالی توی کنکور جای بحث داره واقعاً! ولی بگذریم و به حل سوالمون برسیم!) همانطور که در شکل دیده می‌شود، در بدن انسان، کلیهٔ راست به دلیل اینکه کبد در بالای آن قرار دارد، کمی نسبت به کلیهٔ چپ پایین‌تر است. بنابراین می‌توان گفت فاصلهٔ کلیهٔ راست از مثانه نسبت به فاصلهٔ کلیهٔ چپ از مثانه کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

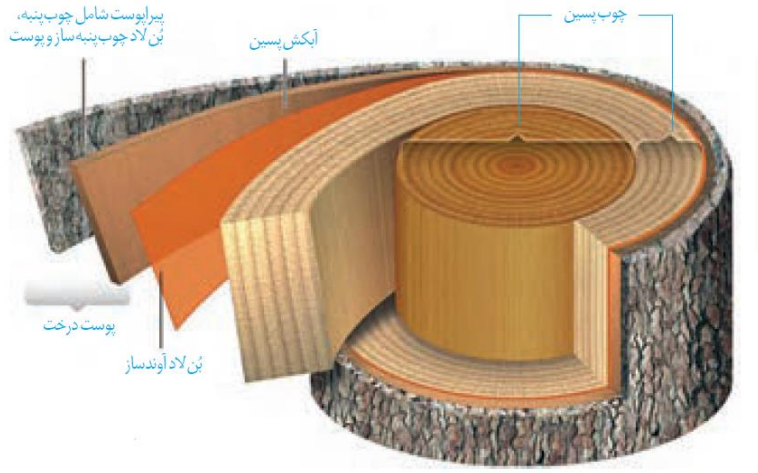
۲) هر یک از شش‌های بدن انسان از لوب‌هایی تشکیل شده است. شش راست دارای سه لوب و شش چپ دارای دو لوب می‌باشد.

۳) *(بازم گزینهٔ نامردی!)* همانطور که در شکل صفحهٔ قبل دیده می‌شود، بخش سمت راست دیافراگم به دلیل اینکه کبد در زیر آن قرار دارد، در هنگام تنفس بالاتر از بخش چپ دیافراگم قرار می‌گیرد.

۴) لنف بعد از عبور از مویرگ‌ها و رگ‌های لنفی از طریق دو مجرای لنفی راست و چپ به سیاهرگ‌ها سینه (زیرترقوه‌ای راست و چپ) می‌ریزد. همانطور که در شکل دیده می‌شود، قطر مجرای لنفی سمت چپ از مجرای لنفی راست بیشتر است.

۲۰۰ گزینهٔ ۲

سطح سوال	ساده	سبک سوال	شکل	مباحث	۱۰۶



همانطور که در شکل دیده می‌شود، وسیع‌ترین بخش ساقهٔ اصلی (تنه) یک درخت را آوندهای چوبی پسین تشکیل می‌دهند. آوندهای چوبی یاخته‌های مرده‌ای‌اند که دیوارهٔ چوبی شدهٔ آنها، به جا مانده است. لیگنین در دیوارهٔ یاخته‌های آوند چوبی به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد. دقت داشته باشید که در دیوارهٔ یاخته‌های آوند چوبی، چوب‌پنبه دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

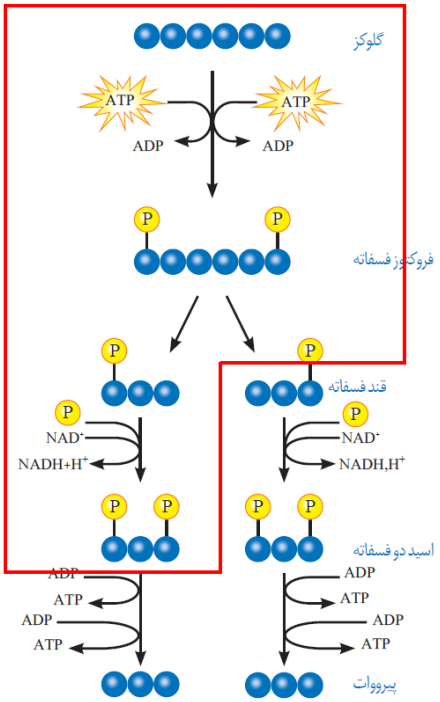
۱) بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز، در بخش بیرونی آوند آبکش پسین و در ساختار پوست درخت قرار دارد.

۳) آوندهای چوبی در هدایت شیرهٔ خام در گیاه نقش اصلی را بر عهده دارند.

۴) بُن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن در مجموع پیراپوست (پریدرم) را تشکیل می‌دهند. پیراپوست در اندام‌های مسّن، جانشین روپوست می‌شود. پیراپوست به علت داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده، نسبت به گازها نیز نفوذناپذیر است، در حالی که بافت‌های زیر آن زنده‌اند و برای زنده ماندن به اکسیژن نیاز دارند؛ به همین علت در پیراپوست مناطقی به نام عدسک ایجاد می‌شود.

۲۰۱ گزینهٔ ۱

سطح سوال	متوسط	سبک سوال	مفهومی	مباحث	۳۰۵



اولین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای، قندکافت و به معنی تجزیهٔ گلوکز است که در مادهٔ زمینه سیتوپلاسم انجام می‌شود. برای انجام واکنش‌های مربوط به تجزیه گلوکز انرژی فعال‌سازی نیاز است. این انرژی از ATP تأمین می‌شود. از گلوکز و ATP، قند فروکتوز با دو فسفات ایجاد می‌شود. از تجزیه این قند، دو قند سه کربنیِ فسفاته به وجود می‌آید. هر یک از این قندها با گرفتن یک گروه فسفات به اسیدی سه کربنی تبدیل می‌شود. همانطور که در شکل دیده می‌شود، جهت تولید یک اسید سه کربنی دو فسفاته، با مصرف دو مولکول ATP، دو مولکول ADP تولید و با مصرف یک مولکول NAD^+، یک مولکول NADH تولید می‌شود.

۲۰۲ گزینهٔ ۳

سطح سوال	متوسط	سبک سوال	مفهومی	مباحث	۲۰۶، ۳۰۱

در یوکاریوت‌ها (هوهسته‌ای‌ها) که بقیه موجودات زنده به جز باکتری‌ها یعنی آغازیان، قارچ ها، گیاهان و جانوران را شامل می‌شوند دِنا در هر فام‌تن به صورت خطی است و مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند همراه آن قرار دارند. بیشتر دِنا درون هسته قرار دارد که به آن دِنایِ هسته‌ای می‌گویند. در یوکاریوت‌ها علاوه بر هسته در سیتوپلاسم نیز مقداری دِنا وجود دارد که به آن دِنای سیتوپلاسمی می گویند. این نوع از دِنا که حالت حلقوی دارد در راکیزه (میتوکندری) و دیسه (پلاست) دیده می‌شود. در همهٔ انواع مولکول‌های دنا (خطی و حلقوی)، نوکلئوتیدها (واحدهایی که از سه بخش گروه فسفات، قند پنج کربنی و باز آلی نیتروژن‌دار تشکیل شده‌اند) توسط پیوندهای فسفودی‌استر به هم متصل‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتید می‌توانند با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید حلقوی را ایجاد کنند؛ در نوکلئیک‌اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است؛ بنابراین هر رشتهٔ دِنا و رِنای خطی همیشه دو سر متفاوت دارد.

۲) در محل همانندسازی همهٔ انواع مولکول‌های دنا، همانندسازی در دو جهت انجام می‌شود (در سطح کتاب درسی). اما دقت داشته باشید که برخی از مولکول‌های دنا در یوکاریوت‌ها هیچ‌گاه همانندسازی نمی‌کنند! یاخته‌هایی که به طور موقت یا دائم تقسیم نمی‌شوند، به مرحله‌ای از چرخهٔ یاخته‌ای به نام G. وارد می‌شوند. نورون نمونهٔ این یاخته‌هاست. از آنجایی که این یاخته‌ها در این مرحله متوقف می‌شوند، وارد مرحلهٔ S نشده و دنای آن‌ها هیچگاه همانندسازی نمی‌کند.

۴) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها حتی می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود؛ مثلاً در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا (مرحله تشکیل بلاستوسیست) سرعت تقسیم زیاد و تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی هم زیاد است ولی پس از تشکیل اندام‌ها سرعت تقسیم و تعداد جایگاه‌های آغاز کم می‌شوند. این در حالی است که مولکول‌های دنای حلقوی چنین ویژگی‌ای ندارند.

جاندار	پیش‌هسته‌ای (پروکاریوت)		هوهسته‌ای (یوکاریوت)	
مادهٔ وراثتی	دنای حلقوی (دنای اصلی و دیسک)		دنای خطی و حلقوی	
محل قرارگیری مادهٔ وراثتی	مادهٔ وراثتی توسط غشا احاطه نشده است.		مادهٔ وراثتی توسط غشا احاطه شده است.	
	دنای اصلی متصل به غشای یاخته	دیسک (پلازمید) درون سیتوپلاسم	دنای خطی در درون هسته	دنای حلقوی درون راکیزه و سبزدیسه
پروتئین‌های همراه مادهٔ وراثتی	فاقد پروتئین همراه (در محدودهٔ کتاب درسی)		انواعی از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند. (پس پروتئین‌های دیگه‌ای هم هست!)	
تعداد جایگاه آغاز همانندسازی	در **اغلب** آن‌ها **یک** جایگاه (در برخی بیش از یک جایگاه وجود دارد.)		چندین جایگاه آغاز همانندسازی که تعداد آن‌ها بسته به مراحل رشد و نمو می‌تواند تنظیم شود.	
شیوهٔ انجام همانندسازی	در هر دو همانندسازی به صورت نیمه حفاظتی و دو جهتی انجام می‌شود.			

۲۰۳ گزینهٔ ۱

سطح سوال	دشـوار	سبک سوال	مفهومی	مباحث	۲۰۵

تنها مورد ج صحیح است.

موادی که توسط یاخته‌های دستگاه ایمنی و در پاسخ به عوامل خارجی موجود در بافت‌ها به خوناب ترشح می‌شوند عبارتند از: پروتئین‌های مکمل، پادتن‌ها و پیک‌های شیمیایی. دقت داشته باشید که پرفورین تولید شده توسط لنفوسیت‌های T کشنده و یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و همچنین اینترفرون‌ها به جریان خون وارد نمی‌شوند!

بررسی موارد :

الف ـ از بین موارد نام برده شده، پروتئین‌های مکمل و پادتن‌های قابلیت اتصال به غشای یاخته‌های بیگانه را دارند در حالی که پیک‌های شیمیایی تنها به گیرنده‌های خود در یاخته‌های خودی متصل می‌شوند. (نادرست)

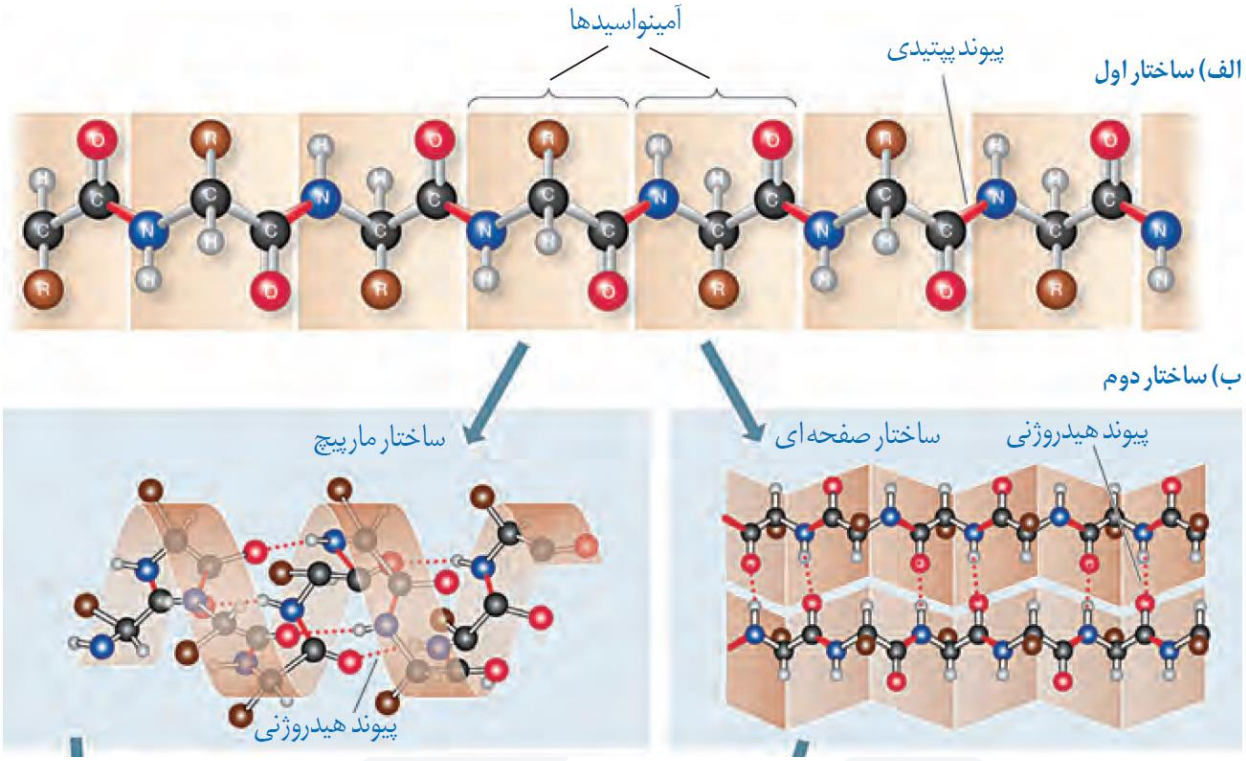
ب ـ از بین موارد نام برده شده، تنها پادتن‌ها می‌توانند با قرار گرفتن در سطح غشای لنفوسیت‌های B به عنوان گیرنده‌های دفاع اختصاصی عمل کنند. (نادرست)

ج ـ مولکول‌هایی که در تب بسیار بالا تغییر ساختار می‌دهند، پروتئین‌ها هستند. پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند. پروتئین‌ها در فرایندها و فعالیت‌های متفاوتی شرکت دارند از جمله فعالیت‌های آنزیمی، عملکرد به عنوان گیرنده، حمل و نقل گازهای تنفسی، تنظیم رونویسی از ژن‌ها و .... با توجه به نقش گستردهٔ پروتئین‌ها در یاخته، می‌توان گفت همهٔ موارد نام برده شده با تأثیر بر یاختهٔ هدف، به نوعی بر فعالیت پروتئین‌ها تأثیر می‌گذارند. (درست)

د ـ از بین موارد نام برده شده، پروتئین‌های مکمل می‌توانند پس از فعال شدن به کمک یکدیگر، ساختارهای حلقه‌مانندی را در غشای عامل بیگانه ایجاد کرده که مشابه یک روزنه عمل می‌کنند. این در حالی است که پادتن‌ها و پیک‌های شیمیایی فاقد این توانایی هستند. (نادرست)

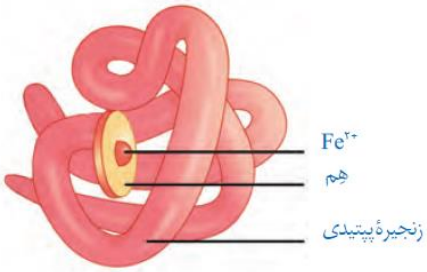
۲۰۴ گزینهٔ ۴

سطح سوال	دشـــوار	سبک سوال	شکل ـ توصیفی	مباحث	۲۰۳، ۳۰۱



اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد میوگلوبین بود. این پروتئین از یک رشتهٔ پلی پپتید تشکیل شده است. میوگلوبین رنگ‌دانه‌ای قرمز رنگ در تارهای ماهیچه‌ای است که می‌توانند مقداری اکسیژن را ذخیره کنند. همانطور که در شکل مقابل دیده می‌شود، گروه CO از یک آمینواسید به گروه NH از یک آمینواسید دیگر که در مجاورت آن قرار ندارد نزدیک شده و با آن پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند! *(چشم تیزبین می‌خواد!)* در شکل، گوی‌های سیاه کربن (C)، گوی‌های آبی نیتروژن (N)، گوی‌های قرمز اکسیژن (O) و گوی‌های سفید هیدروژن (H) را نشان می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) میوگلوبین دارای یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی و بخشی به نام هم است که دارای یک اتم آهن مرکزی (Fe^{2+}) است. هم بخشی از زنجیرهٔ پپتیدی محسوب نمی‌شود.

۲) همانطور که گفته شد، میوگلوبین تنها دارای یک زنجیرهٔ پپتیدی است؛ بنابراین به کار بردن لفظ زنجیره«ها» برای آن نادرست است!

۳) همانطور که در شکل دیده می‌شود، در ساختار دوم پروتئین‌ها تنها برخی از آمینواسیدها با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

سطح ساختاری	ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم	ساختار چهارم
نوع پیوند	پپتیدی (اشتراکی)	هیدروژنی	برهم‌کنش‌های آب‌گریز؛ تثبیت با پیوندهای اشتراکی، یونی و هیدروژنی	ــــــــــ
شکل‌گیری	نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها، ساختار اول پروتئین‌ها را تعیین می‌کنند.	با تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود.	در این ساختار، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ ها رخ می دهد و پروتئین ها به شکل کروی در می آیند.	هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیره پلی‌پپتید در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل دهند.
توضیحات	همه سطوح دیگر ساختاری در پروتئین ها به این ساختار بستگی دارند.	دو نمونه معروف آنها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است.	پروتئین‌های دارای ساختار سوم، ثبات نسبی دارند.	در این ساختار هریک از زنجیره ها نقشی کلیدی در شکل گیری پروتئین دارند.
تعداد زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی	یک			بیش از یک
نمونهٔ پروتئین	ــــــــــ		میوگلوبین	هموگلوبین

۲۰۵ گزینهٔ ۴

سطح سوال	متــوسط	سبک سوال	توصیفی ـ ترکیبی	مباحث	۱۰۴، ۳۰۷

مغز استخوان یکی از اجزای بدن انسان است که مویرگ‌های آن از نوع ناپیوسته هستند. در مغز استخوان انواعی از یاخته‌های بنیادی وجود دارند که می‌توانند به یاخته‌های خونی، رگ‌های خونی، ماهیچه‌های قلبی و اسکلتی تمایز یابند. عامل تنظیم‌کنندهٔ تولید گویچه‌های قرمز، هورمونی به نام اریتروپویتین است که از کبد و کلیه ترشح می‌شود و مغز استخوان در ترشح آن نقشی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مغز استخوان در تولید انواع یاخته‌های خونی نقش دارد. یکی از این یاخته‌ها، گویچهٔ قرمز است که سرشار از پروتئینی به نام هموگلوبین می‌باشد. هموگلوبین یکی از پروتئین‌های محلول در خوناب است که در انتقال بعضی یون‌ها و تنظیم pH خون مؤثر واقع می‌شود.

۲) همانطور که گفته شد، مغز استخوان در تولید انواع یاخته‌های خونی از جمله گویچه‌های سفید بیگانه‌خوار مانند نوتروفیل‌ها نقش دارد. *این گزینه یه بورایی مبهمه و می‌تونه سوال رو غلط کنه! ما توی کتاب می‌خونیم که بعضی انگل‌ها قابل فاگوسیتوز شدن نیستن مثل کرمای انگل که اونا رو ائوزینوفیلا زحمتشونو برامون می‌کشن! بنابراین گزینهٔ ۲ هم می‌تونه جواب سوال باشه. مگر اینکه طراح این بور انگلا رو انگل فعال در نظر نگرفته باشه :)))*

۳) از آنجایی که مغز استخوان در تولید گویچه‌های سفید خون نقش دارد، هر گونه اختلال در آن می‌تواند منجر به اختلال در دستگاه ایمنی بدن شود.