



## فصل اول : تنظیم عصبی

### گفتار ۱: یاخته‌های بافت عصبی

۱ - چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) هدایت پیام عصبی در هر رشته عصبی میلیون‌دار از رشته‌های بدون میلین سریع‌تر است.

(ب) هر بخشی از یک یاخته عصبی که در انتقال پیام عصبی نقش دارد، حداقل توسط یک یاخته پشتیبان عایق می‌شود.

(ج) هر یاخته پشتیبان در دستگاه عصبی می‌تواند بر حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف خود نقش داشته باشد.

① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ صفر

۲ - فضای سیناپسی بین پایانه‌ی آکسونی نورون ..... با ..... می‌تواند پدید آید.

① حرکتی - تارماهیچه‌ای      ② حسی - تارماهیچه‌ای      ③ حسی - غده برون‌ریز      ④ رابط - نورون حسی

۳ - در بخشی از منحنی تغییر پتانسیل غشای یک نورون (پتانسیل عمل) اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به صفر رسیده است. می‌توان گفت قطعاً .....

① در این لحظه، تعداد یون‌های سدیم و پتاسیم در داخل و خارج یاخته با هم برابر است.

② پس از این لحظه، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند.

③ پس از این لحظه، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا مثبت‌تر و یا منفی‌تر می‌شود.

④ در این لحظه، پمپ سدیم - پتاسیم در حال خارج کردن یون‌های پتاسیم از یاخته است.

۴ - ریز کیسه‌های حاوی ناقل عصبی، .....

① پس از ساخته شدن در یاخته عصبی و ورود به پایانه نورون در فضای سیناپسی آزاد می‌شوند.

② بعد از آزاد کردن محتویات خود در فضای سیناپس، محتویات خود را از طریق گیرنده‌های غشایی وارد سلول پس‌سیناپس می‌کنند.

③ پس از عبور از فضای سیناپسی به گیرنده خود در غشاء پس‌سیناپسی متصل می‌شود.

④ بعد از افزایش غشا سلول پیش‌سیناپسی ناقل عصبی خود را آزاد می‌کنند.

۵ - در پایان یک پتانسیل عمل در نورون حرکتی مربوط به ماهیچه دو سر بازو، ممکن نیست .....

① سدیم و پتاسیم از سیتوپلاسم وارد فضای بین‌یاخته‌ای شوند.      ② غلظت یون سدیم موجود در نورون در محل پیام بیش از حالت آرامش باشد.

③ دو نوع پروتئین غشایی در جابه‌جایی یون پتاسیم نقش داشته باشند.      ④ غلظت پتاسیم داخل یاخته همانند سدیم خارج آن، شدیداً کاهش یابد.

۶ - در بیمار مبتلا به ام‌اس (مالتیپل اسکلروزیس)، ..... قابل انتظار است.

① تحت تاثیر قرار گرفتن هر یاخته عصبی میلیون‌دار      ② مورد تهاجم واقع شدن گروهی از یاخته‌های عصبی

③ آسیب کمتر لایه خارجی مخ نسبت به لایه خارجی نخاع      ④ اختلال در ارتباط بین دستگاه عصبی مرکزی و اندام‌ها

۷ - در خصوص رشته میلین‌دار یک یاخته عصبی حرکتی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هرگاه در بخشی از این رشته، عبور یون‌های سدیم و پتاسیم از هیچ کانال دریچه‌داری مشاهده نشود، .....

① نفوذپذیری غشای آن بخش نسبت به یون پتاسیم، بیشتر از سدیم است.

② کانال‌های نشستی پتاسیمی آن بخش بدون صرف انرژی یون‌ها را عبور می‌دهند.

③ عدم جابه‌جایی یون‌های سدیم در خلاف شیب غلظت به سمت درون یاخته رخ می‌دهد.

④ عملکرد پمپ سدیم - پتاسیم در منفی کردن داخل یاخته نسبت به خارج در آن بخش دیده می‌شود.



گفتار ۲: ساختار دستگاه عصبی

۸ - کدام، در مورد نخاع نادرست است؟

- ۱) مرکز برخی از انعکاس‌های بدن است.
- ۲) انتقال پیام‌های عصبی از مغز به اندام‌های بدن را برعهده دارد.
- ۳) اطلاعات را از گیرنده‌های حسی به مغز منتقل می‌کند.
- ۴) نقش اصلی را در حافظه، یادگیری و کنترل احساسات بر عهده دارد.

۹ - در دستگاه عصبی انسان، ..... (با تغییر)

- ۱) هر رشته عصبی، مجموعه‌ای از رشته‌های بلند سلول‌های عصبی است.
- ۲) نخاع می‌تواند مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل نماید.
- ۳) نیمکره‌های مخچه توسط رابط سه گوش با یکدیگر ارتباط دارند.
- ۴) هر عصب رشته‌ی بلند یک سلول عصبی است.

۱۰ - چند مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌نمایند؟

«در وضعیتی از مغز گوسفند که لوب‌های بویایی رو به بالا می‌باشند، از لحاظ موقعیت مکانی، ..... قرار دارند.»

الف) اجسام مخطط درون نیمکره‌های مخ

ج) برجستگی‌های چهارگانه، درون بطن‌های ۱ و ۲ (د) بطن‌های ۱ و ۲ پایین‌تر از درخت زندگی

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۱۱ - رابط سه گوش .....

- ۱) از رشته‌های عصبی تشکیل شده است و بنابراین هسته یاخته در آن مشاهده نمی‌شود.
- ۲) را، زمانی که با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه‌ای، برش عمیقی ایجاد کنیم، مشاهده می‌کنیم.
- ۳) راس آن در جلو و قاعده آن به سمت پشتی مغز نزدیک‌تر است.
- ۴) در دو طرف بطن‌های جانبی یک و دو، قرار دارد.

۱۲ - کدام جمله درست است؟

- ۱) علاوه بر پرده‌های مننژ، بافت پیوندی دیگری نیز از مغز و اعصاب مغزی محافظت می‌کند.
- ۲) از سد خونی - مغزی، مواد اولیه مورد نیاز تنفس یاخته‌ای عبور می‌کند.
- ۳) در نخاع، پرده‌های مننژ بر روی بخشی از نخاع که جسم یاخته‌ای زیاد دارد، قرار دارد.
- ۴) مغز برخلاف نخاع دارای مویرگ‌های خونی فاقد منافذ یاخته‌ای است.

۱۳ - کدام عبارت درباره دستگاه عصبی جانوران درست است؟

- ۱) تحریک هر نقطه از بدن هیدر، پیام را به مغز جانور می‌برد.
- ۲) فعالیت ماهیچه‌های هر بند از بدن حشرات، توسط گره عصبی همان بند کنترل می‌شود.
- ۳) در حشرات اجتماع رشته‌های بلند آکسون و دندریت طناب عصبی را تشکیل می‌دهد.
- ۴) مغز تمام مهره‌داران درون جمجمه‌ای استخوانی قرار دارد.

۱۴ - در نوعی بی‌مهره مغز از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است. عبارت‌های ..... و ..... در مورد این جانور می‌تواند صحیح باشد.

الف) فعالیت ماهیچه‌های هر بند از بدن توسط یک گره عصبی تنظیم می‌شود.

ب) در انتقال گازهای تنفسی جانور، دستگاه گردش مواد نقشی ندارد.

ج) آب مواد گوارش یافته در روده جذب می‌شود.

د) تنفس جانور به کمک لوله‌های منشعب و مستقل از هم صورت می‌پذیرد.

- ۱) ج - د
- ۲) الف - ب
- ۳) ج - الف
- ۴) د - ب





۲۲ - چند مورد از عبارات زیر جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«بخشی از سیستم عصبی مرکزی که ..... ممکن نیست .....»

(الف) بالای مغز میانی قرار دارد - در انعکاس عقب کشیدن دست نقشی داشته باشد.

(ب) زیر بصل النخاع قرار دارد - در پردازش اطلاعات حسی ناشی از حواس ویژه نقش داشته باشد.

(ج) در پشت بطن چهارم قرار دارد - در پردازش اطلاعات حرکتی که به قشر مخ می‌رود، نقش داشته باشد.

(د) با پیاز بویایی در ارتباط است - با مرکز پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی در ارتباط باشد.

۱ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۳ - هر گیرنده حواس پیکری .....

(۱) که با محرک‌های مختلف تحریک می‌شود وقتی مدتی در معرض محرک ثابت قرار می‌گیرد پیام عصبی کمتری ایجاد می‌کند.

(۲) که در لایه پیوندی متراکم پوست دیده می‌شود واجد پوشش پیوندی در اطراف خود است.

(۳) که به تغییر طول ماهیچه حساس است، به صورت ماریپیچی اطراف زردپی یا درون ماهیچه قرار گرفته است.

(۴) که با انواع محرک‌های شدید تحریک می‌شود، در دیواره سرخرگ‌ها می‌تواند وجود داشته باشد.

۲۴ - هر گیرنده حس پیکری بدن انسان که در فرآیند انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم بسیار داغ، فعالیت الکتریکی غشای خود را تغییر می‌دهد، چه مشخصه‌ای دارد؟

(۱) در بخش‌هایی از ساختار پوست قابل مشاهده است.

(۲) اثر تماس، فشار یا ارتعاش را به پیام عصبی تبدیل می‌کند.

(۳) از انتهای دندرتی تشکیل می‌شود که فاقد پوشش پیوندی است.

(۴) برخلاف گیرنده‌های بینایی، در بخش‌های خارج از سر نیز حضور دارد.

### گفتار ۲: حواس ویژه

۲۵ - کدام لایه چشم، انرژی نورانی را به پیام عصبی تبدیل می‌کند و کدام سلول‌های آن در نور زیاد تحریک می‌شوند؟

(۱) شبکیه - مخروطی

(۲) مشیمیه - مخروطی

(۳) شبکیه - استوانه‌ای

(۴) مشیمیه - استوانه‌ای

۲۶ - جمله درست کدام است؟

(۱) شکل غیرطبیعی قرنیه، عدسی، و کره چشم هر سه می‌تواند از عواملی باشد که پرتوهای نوری روی شبکیه متمرکز نشوند.

(۲) برای اصلاح نزدیک بینی، باید فاصله عدسی تا شبکیه را کاهش داد تا پرتوهای نوری اجسام دور به جای جلوی شبکیه، روی شبکیه متمرکز شود.

(۳) اگر قرنیه کاملاً کرووی و صاف باشد، پرتوهای نوری نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطه شبکیه متمرکز نمی‌شود و آستیگماتیسم ایجاد می‌شود.

(۴) در افراد آستیگماتیسم، همگی پرتوهای نور روی شبکیه متمرکز می‌شوند، اما روی یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی‌شوند.

۲۷ - چند مورد درباره چشم انسان درست است؟

(الف) تحذب بیشتر عدسی به سمت زجاجیه است.

(ب) قرنیه از تغییر شکل صلیبه به وجود می‌آید.

(ج) در افراد نزدیک بین تصویر اجسام دور می‌تواند در زجاجیه متمرکز شود.

(د) هسته یاخته‌های ماهیچه‌ای که کره چشم را حرکت می‌دهند در مجاورت غشا یاخته‌ای قرار دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۴

۲۸ - نور برای ورود به چشم، در رسیدن به لکه زرد در چند مورد از موارد زیر دچار شکست می‌شود؟

(الف) زلالیه (ب) قرنیه (ج) عنبیه (د) مردمک (ه) زجاجیه (ز) شبکیه (ی) عدسی

۱ (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۹- با توجه به عبارات زیر کدام گزینه نادرست است؟

- (الف) با تحریک هر یاختهٔ مژک‌دار در گوش درونی، پیام عصبی در مغز ایجاد می‌شود.  
 (ب) شیپور استنشاق حلق را به مجرای شنوایی گوش میانی مرتبط می‌کند.  
 (ج) بخش دهلیزی گوش میانی از سه مجرای نیم‌دایره‌ای عمود بر هم تشکیل شده است.  
 (د) برای حفظ تعادل علاوه بر یاخته‌های مژک‌دار حلزون گوش، پیام‌هایی از گیرنده‌های وضعیت هم به مغز ارسال می‌شود.
- ۱ «الف» همانند «ج» و «د» درست است.  
 ۲ «ب» و «د» همانند «الف» نادرست است.  
 ۳ «ج» برخلاف «ب» و «د» درست است.  
 ۴ «الف» و «ب» برخلاف «ج» نادرست است.

۳۰- چند مورد از موارد زیر عبارت مقابل را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟ «نمی‌توان گفت .....»

- (الف) ارتعاش پرده صماخ نسبت به ارتعاش استخوان سندان دیرتر رخ می‌دهد.  
 (ب) هر چه به انتهای مجرای حلزون نزدیک‌تر می‌شویم از قطر مجرا کاسته می‌شود.  
 (ج) استخوان چکشی کوچک‌ترین استخوان گوش میانی است.  
 (د) یاخته‌های مژک‌دار در مجاری نیم‌دایره با لرزش در ریچهٔ بیضی تحریک می‌شوند.
- ۱ ۱  
 ۲ ۲  
 ۳ ۳  
 ۴ ۴

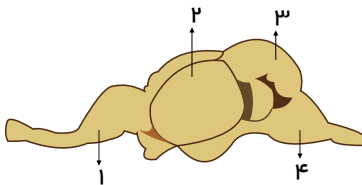
۳۱- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در چشم انسان سالم، به منظور ..... ضروری است.»

- ۱ ایجاد پیام عصبی در گیرنده‌های حساس به نور، به راه افتادن واکنش‌هایی در پی تجزیهٔ نوعی مادهٔ حساس به نور  
 ۲ مشاهدهٔ اجسام نزدیک، انقباض نوعی ماهیچهٔ قرمز رنگ قرار گرفته به شکل حلقه در اطراف عدسی  
 ۳ گشاد شدن سوراخ مردمک در محیط تاریک، انقباض نوعی ماهیچهٔ صاف حلقوی  
 ۴ ساختن مادهٔ حساس به نور، وجود نوعی ویتامین

### گفتار ۳: گیرنده‌های حسی جانوران

۳۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ در شکل روبرو، بخش شماره ..... ، معادل بخشی از مغز انسان است که ..... (با تغییر)



- ۱ ۳- مرکز برخی از انعکاس‌های بدن است.  
 ۲ ۲- در تقویت و پردازش اغلب اطلاعات حسی نقش مهمی دارد.  
 ۳ ۴- فعالیت‌های مربوط به ضربان قلب و تنفس را تنظیم می‌کند.  
 ۴ ۱- پیام‌های مربوط به گیرنده‌های بویایی و بینایی، ابتدا به آن وارد می‌شود.
- ۳۳- نوع گیرنده‌های حساس موجود در ..... با بقیه متفاوت است.
- ۱ خط جانبی ماهی  
 ۲ روی پاهای جلویی جیرجیرک  
 ۳ مجاری نیم‌دایرهٔ گوش انسان  
 ۴ موهای حسی روی پاهای مگس

۳۴- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد کانال‌های جانبی ماهی‌ها به‌درستی بیان شده است؟

- ۱ خط جانبی، کانالی در زیر پوست است.  
 ۲ عصب آن، درون کانال خط جانبی قرار دارد.  
 ۳ گیرنده‌های حسی در خط جانبی ماهی همانند گیرنده‌های تعادلی در انسان با مایع درون مجرا در تماس‌اند.  
 ۴ یاخته‌های درون کانال خط جانبی تاژک دارند.

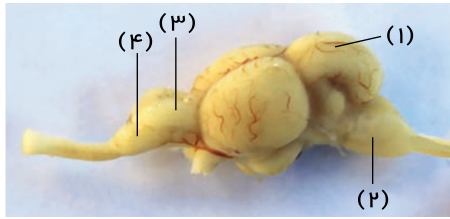
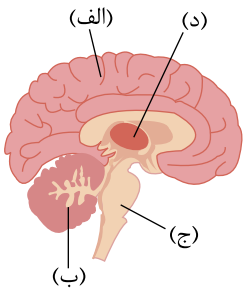
۳۵- با تقسیم‌بندی گیرنده‌ها بر اساس نوع محرک، گیرنده‌های حساس به کاهش  $O_2$  را با کدام گیرنده نمی‌توان در یک گروه قرار داد؟

- ۱ پای مگس  
 ۲ سقف بینی انسان  
 ۳ جوانهٔ چشایی گاو  
 ۴ روی پای جیرجیرک

۳۶- در متن زیر چند اشتباه علمی وجود دارد؟

مگس‌ها قادر به تشخیص مزه‌ها هستند. این کار به واسطه وجود گیرنده‌های شیمیایی روی موهای پای جانور انجام می‌شود. گیرنده‌های ویژه در چشم جانوران آن‌ها را قادر به درک برخی محرک‌های خاص می‌کند. مثلاً بسیاری از حشرات پرتوهای فرابنفش و برخی از مارهای زنگی قادر به تشخیص پرتوهای فرسرخ هستند.

- ۱ ۱  
 ۲ ۲  
 ۳ ۳  
 ۴ ۴



۳۷ - با توجه به شکل‌های مقابل، کدام گزینه جمله زیر را نادرست تکمیل می‌کند  
 «بخش شماره ..... معادل بخش ..... در مغز انسان است که در انسان در ..... نقش دارد.»

- ۱ - «ب» - تنظیم حالت بدن و تعادل
- ۲ - «ج» - تنظیم حرکات دیافراگم
- ۳ - «الف» - پردازش اطلاعات حسی و حرکتی
- ۴ - متصل کننده بخش «د» به قسمت‌هایی از قشر مخ - درک احساس رضایت

۳۸ - کدام عبارت صحیح است؟

- ۱ در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی در محل اتصال پاهای جلویی به سینه قرار دارند.
- ۲ در ماهی، هر یاخته‌ای که با ماده زلاتینی کانال خط جانبی در تماس است، مژک دارد.
- ۳ در ماهی، لوب بینایی از مخچه و مخ بزرگتر است و عصب بینایی از زیر به آن وارد می‌شود.
- ۴ در مگس، دارینه (دندریت) و جسم یاخته‌ای هر گیرنده شیمیایی، در درون موی حسی قرار دارد.

۳۹ - کدام مورد، در ارتباط با حشرات غیرممکن است؟

- ۱ در محل اتصال پاهای جیرجیرک به تنه، پرده صماخ روی محفظه هوا کشیده شده باشد.
- ۲ تجمع جسم یاخته‌ای را در خارج از اجزای مربوط به دستگاه عصبی مرکزی خود قرار دهند.
- ۳ قرنبه ملخ، ضخامت غیریکنواخت داشته و از ضخیم‌ترین بخش خود با عدسی در تماس باشد.
- ۴ پرتوهای فرابنفش را به کمک هر واحد بینایی خود، از بخش کوچک میدان بینایی دریافت کنند.

### گفتار ۲: حواس ویژه

۴۰ - وقتی کانال‌های یونی غشاء ..... باز شود، تحریک می‌شود. در نتیجه، گوش، پیام عصبی ایجاد شده را به ..... می‌برد.  
 ۴۱ - کف استخوان ..... روی درپچه ..... قرار گرفته است.

### گفتار ۱: گیرنده‌های حسی

۴۲ - گیرنده‌های زیر را بر اساس نوع محرک طبقه‌بندی کنید.

گیرنده چشایی روی زبان:

گیرنده میزان اکسیژن در آئورت:

گیرنده‌های شبکه چشم:

گیرنده گرما:

گیرنده فشار پوست:

گیرنده‌های بویایی بینی:

گیرنده‌های فشار خون دیواره رگ‌ها:

### گفتار ۲: حواس ویژه

۴۳ - مفصل استخوان‌های گوش بین استخوان‌های ..... و ..... و همچنین ..... و ..... است.

۴۴ - در پیرچشمی، تصویر اجسام ..... واضح دیده می‌شود.

### گفتار ۱: گیرنده‌های حسی

۴۵ - سرما ..... غشای گیرنده به ..... را تغییر می‌دهد، در نتیجه ..... غشای آن را تغییر می‌دهند.

### گفتار ۲: حواس ویژه

۴۶ - برای اینکه پرده صماخ به درستی بلرزد، باید ..... دو طرف پرده ..... باشد.



## فصل سوم : دستگاه حرکتی

### گفتار ۱: استخوان ها و اسکلت

۴۸ - مفصل بین دو استخوان ..... از نوع لولایی می‌باشد.

- ۱) نازک‌نی و درشت‌نی      ۲) نازک‌نی و ران      ۳) ران و درشت‌نی      ۴) ران و نیم‌لگن

۴۹ - کدام جمله درست است؟

- ۱) هر پروتئین تشکیل‌دهندهٔ بافت استخوانی، کلاژن نام دارد.      ۲) هر مفصل، دارای کپسول مفصلی است.  
۳) هر اندام استخوان، دارای دو نوع بافت استخوانی اسفنجی و متراکم است.      ۴) هر استخوان دراز، درون مجرای مرکزی خود، مغز استخوان قرمز دارد.

۵۰ - چند عبارت نادرست است؟

- الف) درون مجرای سیستم هاورس می‌توان سلول‌هایی بدون هسته یافت.  
ب) سلول‌های استخوانی همانند سلول‌های عصبی دارای انشعابات سلولی‌اند.  
ج) استخوان بازو همانند ران با دو استخوان دراز، مفصل لولایی تشکیل می‌دهد.  
د) هر نیم‌لگن هم دارای مفصلی با اسکلت محوری و هم دارای مفصلی با اسکلت جانبی است.
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۵۱ - چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «استخوان ..... همانند ..... و هر دو می‌توانند .....»  
الف) ران - بازو، جزو اسکلت جانبی بوده - مفصل گوی و کاسه‌ای تشکیل دهند.  
ب) آروارهٔ پایین - آروارهٔ بالا، بخشی از جمجمه بوده - در مفصلی متحرک، تحرک داشته باشند.  
ج) زند زبرین - نازک‌نی، در سطح خارجی تری نسبت به استخوان موازی خود قرار داشته - با استخوان دراز مفصل داشته باشند.  
د) ترقوه - کتف، جز اسکلت جانبی بوده - با استخوان بازو مفصل تشکیل دهند.
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۵۲ - چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- الف) در یک انسان سالم و بالغ، به‌طور قطع هر بافت استخوانی دارای مغز قرمز استخوان فاقد مجرای هاورس است.  
ب) سامانه‌های هاورس دارای اندازه‌های متفاوتی بوده و نمی‌توانند برای اریتروپویتین دارای گیرنده باشند.  
ج) ممکن است سلول‌های چربی که توسط بافت اسفنجی احاطه شده‌اند با سلول‌های خون‌ساز جایگزین شوند.  
د) نمی‌توان عبور رگ‌های خونی موجود در بافت اسفنجی را، از بافت فشرده مشاهده کرد.
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۵۳ - بافت استخوانی موجود در استخوان بازو که دارای سامانه‌هایی به شکل استوانه‌هایی هم مرکز از تیغه‌های استخوانی است، برخلاف بافت استخوانی دیگر .....  
۱) اطراف مغز قرمز استخوان را احاطه کرده است.      ۲) در ماده زمینه‌ای ذخیرهٔ مواد معدنی را انجام می‌دهد.  
۳) یاخته‌هایش از طریق زوائد خود با یکدیگر در ارتباط هستند.      ۴) در تماس با نوعی بافت پیوندی با فضای بین یاخته‌ای اندک می‌باشد.

۵۴ - در بدن پسری که به تازگی به دوران پس از بلوغ رسیده، کدام عبارت، دربارهٔ هر استخوانی صادق است که اسکلت جانبی را به اسکلت محوری متصل می‌کند؟

- ۱) نوعی استخوان دراز بوده و در تشکیل یک مفصل گوی و کاسه‌ای شرکت می‌کند.  
۲) دارای مغز قرمز استخوان بوده و در حفاظت از اندام‌های درونی بدن فاقد نقش است.  
۳) به استخوان مشابه خود متصل بوده و تحت تأثیر اریتروپویتین، هماتوکریت را می‌افزاید.  
۴) واجد بافت استخوانی متراکم بوده و نسبت به بخش پشتی دندهٔ اول قفسه سینه پایین‌تر است.

## گفتار ۲: ماهیچه و حرکت

۵۵ - جایگاه قرار گرفتن کدام ماهیچه‌ها در بدن انسان، نادرست بیان شده است؟

- ۱) دوسر ران در پشت و چهارسر در جلوی ران  
 ۲) دلتایی بین سه‌سر و دوزنقه  
 ۳) دوسر در جلو و سه‌سر در پشت بازو  
 ۴) توام بین دوسر و چهارسر ران

۵۶ - کدام، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

در یک تارچه ماهیچه اسکلتی .....

- ۱) هسته در مجاورت رشته‌های نازک وجود دارد.  
 ۲) دلیل ظاهر مخطط، آرایش خاص تارچه‌ها در کنار یکدیگر است.  
 ۳) هر رشته‌ی ضخیم در مجاورت گیرنده‌های ناقل عصبی قرار دارد.  
 ۴)  $ATP$  وجود دارد.

۵۷ - در هر بخش سارکومر که در تصویر میکروسکوپی روشن دیده می‌شود، قطعاً .....

- ۱) فقط رشته‌های نازک اکتین وجود دارد.  
 ۲) فقط رشته‌های میوزین ضخیم وجود دارد.  
 ۳) فقط یک نوع رشته‌های نازک یا رشته‌های ضخیم وجود دارد.  
 ۴) رشته‌های اکتینی نازک و رشته‌های میوزین ضخیم با هم وجود دارند.

۵۸ - از بین ماهیچه‌های مخطط نام برده شده، چند ماهیچه در سطح پشتی بدن انسان دیده می‌شود؟

(الف) ماهیچه توأم

(ب) ماهیچه‌ای که در انعکاس عقب کشیدن دست منقبض می‌شود.

(ج) ماهیچه‌ای که در انعکاس عقب کشیدن دست به حالت استراحت درمی‌آید.

(د) چهارسر ران

(ه) دوزنقه‌ای

(و) سربینی

- ۱) ۳      ۲) ۴      ۳) ۵      ۴) ۶

۵۹ - چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«هر چه یک شیء را به چشم سالم انسان نزدیک‌تر کنیم، ..... می‌یابد.»

(الف) شکستن پیوند بین فسفات‌های نوعی مولکول، افزایش

(ب) میزان طول ماهیچه‌های مژگانی و کشش تارهای آویزی، کاهش

(ج) فاصله بین عقب عدسی و داخلی‌ترین لایه چشم، افزایش

(د) اختلاف طول بخش منطبق‌کننده پرتوها با قطر آن، کاهش

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۶۰ - چند مورد، درباره همه ماهیچه‌هایی صادق است که دارای یاخته‌هایی با ظاهر مخطط و فاقد انشعاب هستند؟

الف - از طریق بافتی پیوندی با ماده زمینه‌ای اندک، به بخشی از اسکلت متصل می‌شوند.

ب - هر یاخته آن‌ها، از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است.

ج - فقط حین کمبود اکسیژن، منجر به تولید اسید و تغییر  $pH$  خون می‌شوند.

د - از تارهایی ساخته شده‌اند که از نظر سرعت انقباض با هم تفاوت دارند.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۶۱ - کدام مورد در خصوص ساختار ماهیچه توأم انسان، صحیح است؟

۱) میوگلوبین، منحصراً در درون بافت تشکیل‌دهنده زردپی قرار دارد.

۲) در نزدیکی تارچه‌ها، اندامک‌ها و ماده زمینه‌ی سیتوپلاسم قرار گرفته‌اند.

۳) هسته‌ها، منحصراً در مجاورت غلاف پیوندی اطراف هر دسته تارهای ماهیچه‌ای وجود دارند.

۴) نوعی بافت پیوندی رشته‌ای با ماده زمینه‌ای نسبتاً زیاد، هر دسته تارهای ماهیچه‌ای را دربر گرفته است.



**گفتار ۱: استخوان ها و اسکلت**

۶۲ - ضخامت و تراکم توده استخوانی با افزایش وزن، رابطه..... دارد.

**گفتار ۲: ماهیچه و حرکت**

۶۳ - در محل نشیمنگاه آدمی و روی استخوان لگن، ماهیچه..... وجود دارد.

**گفتار ۱: استخوان ها و اسکلت**

۶۴ - حفره‌های بین تیغه‌های استخوانی نامنظم توسط بخش نرمی به نام..... پر می‌شود.

۶۵ - با افزایش سن در انسان، تراکم توده استخوانی و ضخامت آن،..... می‌شود.

۶۶ - میزان تخریب استخوانی و تراکم توده استخوانی افراد مبتلا به پوکی استخوان به ترتیب،..... و..... می‌یابند.

**فصل چهارم : تنظیم شیمیایی**

**گفتار ۱: ارتباط شیمیایی**

۶۷ - جمله..... جمله..... است.

(الف) غدد درون ریز معده و دوازدهه گاسترین و سکرترین ترشح می‌کند.

(ب) ویژگی مشترک همه غدد درون ریز این است که یاخته‌ها فضای بین‌یاخته‌ای کمی دارند.

(ج) هر هورمونی قبل از ورود به خون وارد فضای بین‌یاخته‌ای می‌شود.

(د) هر غده برون ریزی ترشحات خود را از طریق مجرای بی به سطح بدن می‌ریزد.

- ① «الف، همانند - ج» درست      ② «ب، برخلاف - د» نادرست      ③ «ج، همانند - ب» درست      ④ «د، برخلاف - الف» نادرست

۶۸ - در بدن انسان، چند مورد در رابطه با پیک‌های شیمیایی تولیدشده در بدن که بر فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم غشای نوروں اثر دارند، صحیح است؟

(الف) همگی پس از ورود به فضای سیناپسی، به گیرنده‌های پروتئینی خود متصل می‌شوند.

(ب) همگی به کمک اطلاعات موجود در دناهای هسته درون جسم یاخته‌ای تولید می‌شوند.

(ج) گروهی از آنها می‌توانند در یاخته‌های بافت‌های پیوندی نیز گیرنده داشته باشند.

(د) گروهی از آنها در پی رسیدن پیام عصبی به پایانه آکسونی نوروں ترشح می‌شوند.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

۶۹ - چند مورد از موارد زیر جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«پیک‌های کوتاه‌برد..... پیک‌های دوربرد.....»

(الف) همانند - با صرف انرژی زیستی ترشح می‌شوند.

(ب) همانند - بر یاخته‌هایی تأثیر می‌گذارند که گیرنده آن‌ها را داشته باشند.

(ج) برخلاف - همواره از نوروں‌ها ترشح می‌شوند.

(د) همانند - دارای شکلی مشابه مولکول گیرنده خود در بافت هدف هستند.

(ه) برخلاف - به وسیله سلول‌هایی ساخته می‌شوند که همواره پیک‌های شیمیایی را به فضای سیناپسی می‌ریزند.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

۷۰ - چه تعداد از موارد زیر، عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در بدن یک پسر بالغ ۲۰ ساله در حالت ایستاده،..... در سطح بالاتری نسبت به..... قرار گرفته است.»

(الف) استخوان رکابی - چکشی      (ب) مجاری نیم‌دایره - پرده صماخ

(ج) مغز میانی - تالاموس      (د) غده فوق کلیه - پانکراس

- ① ۲      ② ۳      ③ ۴      ④ ۱

زیست شناسی پایه دهم تکالیف غیر



۷۱- در انسان، با اتصال مولکول‌های پیام‌رسان به گیرنده نوعی یاخته عصبی، ابتدا کدام اتفاق قبل از سایرین رخ می‌دهد؟

- ۱) برهم کنش‌های آب‌گریز نوعی بسیار (پلیمر) تغییر می‌کند.  
 ۲) تغییری در پتانسیل غشا به وجود می‌آید.  
 ۳) فعالیت نوعی پروتئین تغییر می‌یابد.  
 ۴) بیان نوعی ژن تنظیم می‌شود.

### گفتار ۲: غده‌های درون ریز

۷۲- در انسان، تغییرات کلسیم بر فرآیند ..... بی‌تأثیر است. (با تغییر)

- ۱) تشکیل لخته در محل زخم      ۲) کوتاه‌شدن سارکومرها      ۳) ترشحات غده تیروئید      ۴) خروج سدیم از پمپ

۷۳- کدام گزینه، از ترشحات غده برون‌ریز محسوب می‌شود؟

- ۱) لیپوزیم      ۲) سکرین      ۳) کورتیزول      ۴) اکسی‌توسین

۷۴- هورمون آزادکننده، به‌طور مستقیم ترشح کدام هورمون را موجب می‌شود؟ (با تغییر)

- ۱) ضد ادراری      ۲) محرک تیروئید      ۳)  $T_4$  و  $T_3$       ۴) کورتیزول

۷۵- هورمون ..... برخلاف هورمون ..... خون را افزایش می‌دهد.

- ۱) اپی‌نفرین - کورتیزول، قند      ۲) آلدوسترون - ضد ادراری، آب      ۳) تیروئیدی - نوراپی‌نفرین، فشار      ۴) غده پاراتیروئید - کلسی‌تونین، کلسیم

۷۶- هر هورمونی که سبب ..... ممکن نیست .....

- ۱) افزایش قند خون شود - روی یاخته هدف تأثیرگذار باشد.  
 ۲) افزایش فشار خون می‌شود - از ایجاد خیز ممانعت کند.  
 ۳) کاهش پروتئین‌های بدن می‌شود - در تغییر حجم ادرار مؤثر باشد.  
 ۴) ایجاد ریتم‌های شبانه‌روزی می‌شود - تحت تأثیر فعالیت شبکیه چشم باشد.

۷۷- در هر فرد مبتلا به بیماری دیابت شیرین درمان‌نشده نسبت به یک فرد سالم .....

- ۱) فشار اسمزی خون کاهش یافته است.  
 ۲) غلظت انسولین خون به شدت کاهش یافته است.  
 ۳) میزان تولید نوعی ماده زائد نیتروژن‌دار افزایش یافته است.  
 ۴) ابتلا به دیابت شیرین، فقط به دنبال چاقی و عدم تحرک ظاهر شده است.

۷۸- چند مورد، عبارت داده شده را به نادرستی کامل می‌کند؟ «در اثر افزایش هورمون ضد ادراری در بدن یک فرد سالم و بالغ، ..... قابل انتظار است.»

- الف- افزایش جریان لنف، در رگ‌های لنفی  
 ب- افزایش دفعات حرکات کرمی‌شکل در میزنا  
 ج- کاهش بازجذب آب در نفرون‌ها  
 د- کاهش تولید هورمون آزادکننده این هورمون، در هیپوتالاموس
- ۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱

۷۹- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «هورمونی که مستقیماً در دومین مرحله از تشکیل ادرار انسان تأثیر می‌گذارد، می‌تواند .....»  
 الف - همانند نوراپی‌نفرین، توسط جسم یاخته‌ای نوعی یاخته عصبی تولید شود.  
 ب - برخلاف کورتیزول، سبب افزایش میزان نیروی وارد به دیواره رگ آئورت گردد.  
 ج - همانند تیموسین، از نظر شکل مولکولی مشابه گیرنده‌های خود در یاخته هدف باشد.  
 د - برخلاف آلدوسترون، از غده‌ای ترشح شود که در سطحی بالاتر از پانکراس قرار می‌گیرد.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۸۰- گیرنده‌های شیمیایی زبان مار فرومون‌های موجود در ..... را ..... می‌دهند.

۸۱- دیابت نوع I یک بیماری ..... است.

۸۲- هورمون رشد با افزایش رشد ..... استخوان‌های ..... اندازه‌ی خود را افزایش می‌دهد.

۸۳- هورمون‌ها در مقادیر ..... ترشح ولی با همین ..... اثرات خود را بر جای می‌گذارند.

۸۴- در دیابت شیرین یاخته‌ها مجبورند ..... مورد نیاز خود را از ..... یا حتی ..... به‌دست آورند.

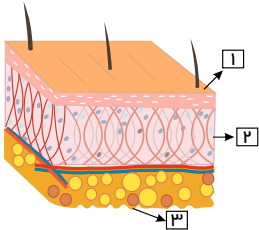
۸۵- فقدان ..... باعث اختلالات ..... دستگاه عصبی و عقب‌ماندگی ..... و ..... جنین می‌شود.

۸۶ - هورمون ..... تیروئید فعالیت غده سپردیس را تحریک می‌کند.

۸۷ - عملکرد بخش ..... در انسان به خوبی شناخته نشده است.

## فصل پنجم : ایمنی

### گفتار ۱: نخستین خط دفاعی : ورود ممنوع



۸۸ - باتوجه به شکل زیر کدام گزینه درست است؟

- ۱) در لایهٔ یک، همگی سلول‌ها دارای قدرت تقسیم هستند.
- ۲) چرمی که از پوست جانوران ساخته می‌شود، مجموع لایهٔ ۲ و ۱ است.
- ۳) لایهٔ ۳، نوعی بافت پیوندی است.
- ۴) در لایهٔ ۲، رشته‌های سیتوپلاسمی کلاژن و کشسان به فراوانی یافت می‌شود.

۸۹ - لایه بیرونی پوست ..... لایه درونی پوست .....

- ۱) همانند - خارجی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند.
- ۲) همانند - فاصله بین یاخته‌ای کمی دارند.
- ۳) بر خلاف - دارای یاخته است اما لایه درونی برخلاف لایه بیرونی دارای رشته کلاژن و رشته‌های کشسان است.
- ۴) برخلاف - فاقد گیرنده‌های حسی فشار است.

۹۰ - کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) نخاع توسط ۳۱ ریشهٔ شکمی در هر سمت با اندام‌ها در ارتباط است.
- ۲) یک نورون رابط می‌تواند هم زمان با دندریت و جسم یاخته‌ای یک نورون حرکتی سیناپس برقرار کند.
- ۳) پل مغزی علاوه بر نخستین خط دفاعی بدن در تنظیم تنفس هم نقش دارد.
- ۴) شبکهٔ مویرگی در پرده داخلی پرده‌های مننژ، مایع مغزی - نخاعی را ترشح می‌کند.

۹۱ - بخشی از پوست جانوران که در تهیهٔ چرم به کار می‌رود ..... زردپی ماهیچه، دارای نوعی بافت است که .....

- ۱) مانند - سلول‌های آن، رشته‌هایی پروتئینی ترشح می‌کند.
- ۲) برخلاف - پیوندی رشته‌ای می‌باشد.
- ۳) مانند - پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای است.
- ۴) برخلاف - پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای است.

### گفتار ۲: دومین خط دفاعی : واکنش‌های عمومی اما سریع

۹۲ - در فرایند پاسخ التهابی، کدام یک زودتر از سایرین رخ می‌دهد؟

- ۱) فعال شدن پروتئین‌های مکمل
- ۲) خوناب بیش‌تر به بیرون از مویرگ‌ها نشت می‌کند.
- ۳) خروج هیستامین از ماستوسیت‌ها افزایش می‌یابد.
- ۴) آسیب بافتی

۹۳ - ..... قادر به نابودی ..... عامل مولد .....

- ۱) اینترفرون نوع یک - غیرمستقیم - کزاز است.
- ۲) پرفورین - مستقیم - کزاز نیست.
- ۳) پرفورین - غیرمستقیم - آنفلوآنزا نیست.
- ۴) اینترفرون نوع دو - مستقیم - آنفلوآنزا است.

۹۴ - گویچه‌های سفید دارای سیتوپلاسمی ..... قادر به ..... هستند.

- ۱) با دانه‌های تیره و هستهٔ تکی - نابودی یاخته‌های سرطانی
- ۲) با دانه‌های روشن و هستهٔ دو قسمتی رو هم افتاده - افزایش فعالیت بیگانه‌خواری
- ۳) بدون دانه و هستهٔ تکی - افزایش فعالیت بیگانه‌خواری
- ۴) بدون دانه و هستهٔ دو قسمتی دمبلی - نابودی یاخته‌های سرطانی

۹۵ - در بدن انسان هر گویچه سفید خون که ..... همانند نوتروفیلها .....  
 ۱) به روش تراگذاری از دیواره مویرگ‌های خونی عبور می‌کند - دارای کروموزوم  $X$  است.  
 ۲) در دفاع غیراختصاصی نقش دارد - از یاخته‌های میلوئیدی منشأ می‌گیرد.  
 ۳) سیتوپلاسم با دانه‌های تیره دارد. - مواد دفاعی زیادی حمل می‌کند و چابک است.  
 ۴) بیگانه‌خواری دارد - به اینترفرون  $II$  پاسخ می‌دهد.

۹۶ - گروهی از فاگوسیت‌ها (بیگانه‌خوارها) .....  
 ۱) نخستین بار توسط ایلیا مچنیکو، درون بدن شفاف ستاره‌دریایی بالغ شناسایی شدند.  
 ۲) در دیواره نایزک‌های مبادله‌ای انسان، باکتری‌ها را نابود می‌کنند.  
 ۳) می‌توانند باعث نشت پروتئین‌های دفاعی به خارج از رگ شوند.  
 ۴) بخش‌هایی از میکروب را به لنفوسیت‌های فعال در گره‌های لنفی ارائه می‌کنند.

### گفتار ۳: سومین خط دفاعی: دفاع اختصاصی

۹۷ - در بروز علائم حساسیت، کدام یک دخالت دارد؟

- ۱) نوتروفیل      ۲) لنفوسیت  $T$       ۳) اتوزینوفیل      ۴) بازوفیل

۹۸ - کدام گزینه، در مورد انسان درست است؟

- ۱) پادتن‌ها، می‌توانند عامل بیماری‌زا را به‌طور مستقیم از بین ببرند.  
 ۲) در خطوط دفاع غیر اختصاصی، انواعی از یاخته‌های خونی شرکت دارند.  
 ۳) نوتروفیل‌ها می‌توانند با صرف انرژی از دیواره مویرگ‌ها به فضاها بین‌یاخته‌ای، آگزوسیتوز شوند.  
 ۴) لنفوسیت‌های  $B$  می‌توانند در محل تولید گیرنده‌های سطحی خود، فعالیت فاگوسیت‌ها را تشدید نمایند.

۹۹ - در یک مکانیسم دفاعی، آنتی‌ژن‌ها به گیرنده‌های آنتی‌ژن در سطح کدام سلول‌ها متصل می‌شوند؟

- ۱) یاخته‌های پادتن‌ساز و مونوسیت‌ها      ۲) یاخته‌های  $T$  کشنده و خاطره      ۳) ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها      ۴) ماستوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها

۱۰۰ - کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ نمی‌توان گفت .....  
 ۱) لیزوزیم هر نوع عامل بیماری‌زا در سطح پوست را از بین می‌برد.  
 ۲) در بی‌مهرگان، یاخته بیگانه خوار در دفاع غیر اختصاصی نقش دارد.  
 ۳) در خط دوم دفاع، بیگانه‌ها بر اساس ویژگی‌های عمومی از جمله آنتی‌ژن شناسایی می‌شوند.  
 ۴) هر بیگانه خوار، هم درون و هم بیرون خون فعالیت دارد.

۱۰۱ - در ..... خط دفاعی بدن، .....  
 ۱) نخستین - وارونه‌شدن حرکات قطعه قطعه‌کننده در دستگاه گوارش میکروب‌ها را از بدن خارج می‌کند.  
 ۲) سومین - پروتئین‌های مکمل عملکرد غشا میکروب‌ها در کنترل ورود و خروج مواد را نابود می‌کنند.  
 ۳) دومین - لنفوسیت‌های  $T$  آلوده به ویروس اینترفرون نوع یک ترشح می‌کنند.  
 ۴) نخستین - لیزوزوم موجود در ترشحات مخاطی، دیواره باکتری‌ها را از بین می‌برد.

۱۰۲ - چند مورد زیر در مورد محل بلوغ لنفوسیت‌ها صحیح است؟  
 الف) بلوغ لنفوسیت‌ها می‌تواند در گره لنفاوی و به وسیله یاخته‌های دارینه‌ای صورت گیرد.  
 ب) قطعاً جزء اندام‌های لنفی است.  
 ج) به مرور زمان از فعالیت آنها می‌تواند کاسته شود.  
 د) به لنفوسیت توانایی شناسایی عامل بیگانه را می‌دهد.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴



۱۰۳ - چند مورد به درستی بیان شده است؟

هر لنفوسیت .....

الف) که در خون وجود دارد به کمک گیرنده آنتی ژنی خود نوع خاصی آنتی ژن را شناسایی می کند.

ب) که در گره های لنفاوی حضور دارد تمایز یافته و فعال است و قادر به شناسایی آنتی ژن میکروب هاست.

ج) که فاقد گیرنده آنتی ژنی اختصاصی در سطح خود است نابالغ است.

د) که آنتی ژن ویروس ها را شناسایی می کند، گیرنده های پروتئینی با دو جایگاه اتصال آنتی ژن دارد.

۴ (۴)

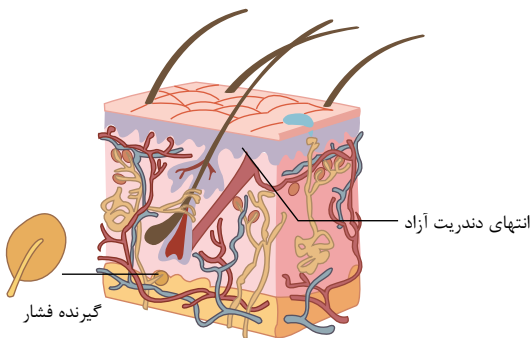
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

**گفتار ۱: نخستین خط دفاعی: ورود ممنوع**

۱۰۴ - با توجه به شکل مقابل، جمله های زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.



**الف**

لابه های پوست از بالا به پایین به ترتیب شامل ..... و ..... و ..... است.

**ب**

سطحی ترین و عمیق ترین گیرنده به ترتیب مربوط به ..... و ..... است.

**پ**

گیرنده فشار در بین یاخته های ..... قرار دارد.

**ت**

در بالا و پایین غشای پایه، لابه های ..... و ..... قرار دارد.

**ث**

عروق خونی در لایه ..... دیده نمی شود.

**ج**

انتهای دندریت گیرنده هایی که سازش پیدا نمی کنند، در ..... قرار دارد.

**چ**

انتهای دندریتی که اطراف ریشه مو را احاطه کرده از نوع پوشش دار ..... .

**ح**

بیشترین مقدار عروق خونی در لایه ..... قرار دارد.

**گفتار ۲: دومین خط دفاعی: واکنش های عمومی اما سریع**

۱۰۵ - هیستامین سبب افزایش نفوذ پذیری و ..... قطر رگ های بدن می گردد.

۱۰۶ - اینترفرون نوع I از یاخته های ..... ترشح می شود.

**گفتار ۱: نخستین خط دفاعی: ورود ممنوع**

۱۰۷ - مخاط شامل بافت پوششی با یک آستر از ..... است.



## فصل ششم : تقسیم یاخته

### گفتار ۱: کروموزوم

- ۱۰۸ - در یک فرد سالم، هر یاخته موجود در خون که توانایی ..... را دارد، نمی تواند .....  
 ① انجام تراگذری - در طول حیات خود، از نظر ساختار و اندازه تغییر نماید.  
 ② بیگانه خواری - یک میکروب خاص را از سایر میکروبها شناسایی کند.  
 ③ ورود به مرحله  $G_2$  چرخه سلولی - گیرنده آنتی ژنی داشته باشد.  
 ④ تولید ماده گشادکننده رگها - آگروسیتوز انجام دهد.

۱۰۹ - کدام گزینه، از بین گزینههای زیر، نادرست بیان شده است؟

- ① مرحله‌ای که یک یاخته، از شروع یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می گذراند را چرخه یاخته‌ای می گویند.  
 ② هرچه مدت چرخه یاخته‌ای کوتاه‌تر باشد، سرعت تقسیم یاخته‌ای افزایش می یابد.  
 ③ دو یاخته جدید محصول تقسیم یاخته‌ای، هر کدام وارد یک چرخه یاخته‌ای جدید می شوند.  
 ④ به دنبال شناسایی آنتی ژن، یاخته لنفوسیت، از مرحله  $G_0$  خارج می شود و وارد مرحله  $G_1$  می شود.

۱۱۰ - چند مورد از موارد ارائه شده می تواند جمله زیر را به درستی تکمیل کند؟

« هر ..... »

الف) کروماتید با کروماتید خواهری خود از نظر نوع ژن‌ها یکسان است.

ب) هر گونه از جانداران، تعداد معینی کروموزوم در سلولهای پیکری خود دارند که به آن عدد کروموزومی می گویند.

ج) مجموعه کروموزومی می تواند دارای کروموزومهای همتا باشد.

د) نوکلئوزوم دارای ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون به همراه بخشی از مولکول DNA است.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

۱۱۱ - کدام عبارت در مورد چرخه سلولی صحیح است؟

- ① طی طولانی ترین مرحله چرخه سلولی، ماده وراثتی همانندسازی می شود.  
 ② طی کوتاه ترین مرحله چرخه سلولی، ماده وراثتی تقسیم می شود.  
 ③ طی کوتاه ترین مرحله اینترفاز، ساخت پروتئینها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم افزایش می یابد.  
 ④ طی طولانی ترین مرحله اینترفاز، سلولها به طور دائمی وارد  $G_0$  می شوند و دیگر تقسیم نمی شوند.

۱۱۲ - کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

« هر مرحله‌ای از اینترفاز در یاخته‌های سازنده پلاسموسیت که ..... از سایر مراحل اینترفاز است، ..... »

- ① مدت زمان آن بیشتر - کنترل مرگ یاخته‌ای بر اساس سلامت مولکولهای دنا صورت می گیرد.  
 ② میزان ماده وراثتی هسته در آن کمتر - ابعاد یاخته افزایش یافته و در یاخته کربن دی اکسید تولید می گردد.  
 ③ مدت زمان آن کمتر - هر فامینه از دو مولکول دنا تشکیل شده و میزان آمینواسیدهای آزاد سیتوپلاسم کمتر می شود.  
 ④ تعداد کروماتیدهای هسته‌ای در آن بیشتر - ما بین دو مرحله دیگر اینترفاز قرار داشته و در آن همانندسازی دنا انجام می شود.

### گفتار ۲: میتوز

۱۱۳ - در کدام مرحله از تقسیم میتوز غشای هسته به طور کامل از بین می رود و در کدام مرحله، غشای هسته به وجود می آید؟

- ① پروفاز، آنافاز      ② پرومتافاز، تلوفاز      ③ تلوفاز، پرومتافاز      ④ متافاز، تلوفاز

۱۱۴ - کدام یک از وقایع چرخه سلولی، هم زمان در یک مرحله انجام نمی شود؟

- ① تشکیل پوشش هسته و از بین رفتن رشته‌های دوک      ② ناپدید شدن پوشش هسته و اتصالات کروموزومها به رشته‌های دوک  
 ③ جدا شدن کروماتیدهای خواهری یک کروموزوم و دور شدن سانتیریولها      ④ جدا شدن کروماتیدهای خواهری و کوتاه شدن رشته‌های دوک

۱۱۵ - کدام عبارت در مورد یاخته‌ها صحیح نمی‌باشد؟ ممکن است .....

- ۱) اطلاعات و دستورالعمل‌های سلول، درون هسته نباشد.
- ۲) دستورالعمل‌های هدایت‌کننده در حین، تقسیم از نسلی به نسل دیگر منتقل شود.
- ۳) در حین تقسیم، دستورالعمل‌های هدایت‌کننده از سلولی به سلولی دیگر منتقل نشود.
- ۴) در حین تقسیم اطلاعات وراثتی دو برابر شود.

۱۱۶ - در تقسیم یاخته پوششی زنده و فعال مری، در مرحله ..... مرحله‌ای که فام‌تن‌ها شروع به باز شدن می‌کنند، به‌طور قطع .....

- ۱) پروفاز همانند - پوشش هسته یا بخش‌هایی از آن درون یاخته قابل مشاهده هستند.
- ۲) قبل از - جدا شدن کروموزوم‌های همتا به دنبال کوتاه‌شدن رشته‌های دوک صورت می‌گیرد.
- ۳) آنافاز برخلاف - فام‌تن‌ها تک کروماتیدی شده و سانتیول‌ها دو برابر می‌شوند.
- ۴) بعد از - تنگ‌شدن کمربندی پروتئینی در درون غشای یاخته‌ای، باعث تقسیم سیتوپلاسم می‌شود.

۱۱۷ - با توجه به عبارات زیر می‌توان گفت موارد ..... موارد ..... هستند.

- الف) همانندسازی ماده ژنتیک در میتوز باعث می‌شود یاخته‌های حاصل از تقسیم عدد کروموزومی مشابه داشته باشند.
- ب) در مراحل اینترفازی همه اجزای موردنیاز تقسیم میتوز ساخته و یاخته آماده تقسیم می‌شود.
- ج) سانتیول‌ها به‌هنگام تقسیم پدیدار می‌شوند و ساخته شدن رشته‌های دوک را سامان می‌دهند.
- د) با کوتاه شدن ریزلوله‌های پروتئینی در مراحل مختلف میتوز کروماتیدهای هر کروموزوم از هم جدا می‌شوند.

- ۱) «الف» و «ب» همانند / «ج» و «د» نادرست
- ۲) «الف» و «ج» برخلاف / «ب» و «د» درست
- ۳) «ج» و «د» همانند / «الف» و «ب» درست
- ۴) «ب» و «د» برخلاف / «الف» و «ج» نادرست

۱۱۸ - کدام گزینه در رابطه با پرندگان نادرست است؟

- ۱) همانند پستانداران، اندازه نسبی مغز نسبت به وزن بدن از بقیه مهره‌داران بیشتر است.
- ۲) نمک اضافه را فقط از طریق غدد نمکی نزدیک چشم به‌صورت قطره‌های غلیظ دفع می‌کنند.
- ۳) در برخی از آنها، پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی با مرگ برنامه‌ریزی شده حذف می‌گردد.
- ۴) نوعی ویروس بیماری‌زا در آنها می‌تواند موجب بیماری‌زایی در دیگر گونه‌ها نیز شود.

۱۱۹ - کدام گزینه درست است؟

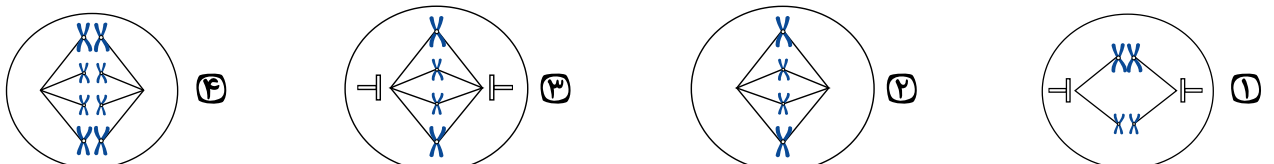
- ۱) در مرحله‌ای از تقسیم میتوز که تمام رشته‌های دوک به سانترومرها متصل می‌باشند، کروموزوم‌ها حداکثر فشردگی را دارند.
- ۲) در یک سلول در حال تقسیم در پوست انسان، تعداد سانترومرها در مرحله آنافاز نصف تعداد سانترومرها در مرحله متافاز است.
- ۳) در یک سلول در حال تقسیم میتوز، تعداد کروموزوم‌ها در مرحله متافاز دوبرابر تعداد کروماتیدها است.
- ۴) تعداد رشته‌های مولکول  $DNA$  در هر هسته تلوفازی، با تعداد کروماتیدها در مرحله پروفاز با هم برابر است.

### گفتار ۳: میوز و تولید مثل جنسی

۱۲۰ - دختر مبتلا به نشانگان داون ..... یک مرد سالم ..... دارد.

- ۱) همانند - یک جفت کروموزوم جنسی در یاخته‌های پیکری هسته‌دار خود
- ۲) برخلاف - قطعاً مادری مبتلا به نشانگان داون
- ۳) همانند - قطعاً در هر گامت خود ۲۴ کروموزوم
- ۴) برخلاف - در یاخته‌های پیکری هسته‌دار خود یک مجموعه کروموزومی بیشتر

۱۲۱ - کدام یک از شکل‌های زیر می‌تواند متافاز میوز I را در یاخته سرلادی لوبیای  $2n = 8$  به‌درستی نشان دهد؟



۱	۲	۳	۴	۵
۶	۷	۸	۹	۱۰
۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
۲۱	۲۲	X	Y	

۱۲۲ - در رابطه با کاریوتیپ مقابل کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) دارای یک کروموزوم اضافه در یکی از شماره کروموزوم‌های خود است.
- ۲) پسری است که در کروموزوم‌های جنسی خود کمبود دارد.
- ۳) در میوز یکی از والدین، پدیده پلی‌پلوئیدی شدن اتفاق افتاده و گامت حاصل، فرد مقابل را به وجود آورده است.
- ۴) پسری را نشان می‌دهد که بیش از یک عدد کروموزوم شماره ۲۱ دارد.

۱۲۳ - چند جمله از جملات زیر در مورد تقسیم میوز یک سلول دیپلوئید ( $2n$ ) نادرست است؟

- الف) تعداد کروموزوم‌ها در پایان مرحله آنافاز  $I$ ، دو برابر می‌شود.
  - ب) همانندسازی  $DNA$  در آغاز پروفاز  $I$  انجام می‌شود.
  - ج) پس از تقسیم هسته، تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن شروع می‌شود.
  - د) کروموزوم‌ها در مرحله تلوفاز  $I$ ، تک کروماتیدی هستند.
- ۱) ۲      ۲) ۱      ۳) ۴      ۴) ۳

۱۲۴ - کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در یک یاخته گیاهی برگ، در زمانی که نخستین مقدمات تقسیم میان‌یاخته (سیتوپلاسم) فراهم می‌گردد، .....

- ۱) پوشش هسته‌ای در اطراف هر مجموعه کروموزومی بازسازی می‌شود.
- ۲) فام تن (کروموزوم‌های کوتاه و فشرده شده شروع به باز شدن می‌نمایند.
- ۳) رشته‌های دوک به فام تن (کروموزوم‌های تک کروماتیدی اتصال دارند.
- ۴) فام تن (کروموزوم‌های غیرهمتا در وسط یاخته به صورت ردیف درمی‌آیند.



۱۲۵ - در ارتباط با شکل مقابل که مرحله‌ای از تقسیم یک یاخته است، می‌توان گفت .....

- ۱) در این مرحله همانند مرحله  $S$  چرخه یاخته‌ای، شاهد دو برابر شدن تعداد سانترومرها و تعداد کروماتیدهای یاخته هستیم.
- ۲) برخلاف انتخاب طبیعی، تبادل قطعات بین کروماتیدهای غیرخواهری دو کروموزوم همتا در این مرحله، گوناگونی را افزایش می‌دهد.
- ۳) در این مرحله از تقسیم در یاخته میلوئیدی مغز استخوان، ژن‌های  $d$  و  $D$  مربوط به گروه خونی  $Rh$  از یکدیگر جدا می‌شوند.
- ۴) اگر شکل مربوط به مرحله‌ای از تقسیم اووسیت ثانویه باشد، امکان جدا شدن ژن‌های  $I_A$  و  $i$  مربوط به گروه خونی در آن از یکدیگر وجود دارد.

۱۲۶ - در نوعی تقسیم یاخته، تعدادی کروموزوم در سطح استوایی یاخته ردیف شده‌اند که در بین آنها هیچ دو کروموزوم همتایی یافت نمی‌شود. کدام عبارت در ارتباط با این یاخته غیرممکن است؟

- ۱) بلافاصله پس از این مرحله، وارد مرحله آنافاز شود.
- ۲) حاصل تقسیم نوعی اسپرماتوسیت در بیضه انسان باشد.
- ۳) در یکی از فولیکول‌های درون تخمدان، تقسیم خود را کامل کند.
- ۴) مربوط به نوعی یاخته جانوری در مرحله‌ای از تقسیم رشتمان باشد.

۱۲۷ - در هر سلول حاصل از میوز  $II$  نسبت به سلول حاصل از میوز،  $I$  تعداد کروموزوم‌ها ..... و تعداد  $DNA$  ..... و تعداد سانترومرها .....

### گفتار ۲: میتوز

۱۲۸ - جمله را با کلمات مناسب کامل کنید:

میتوز فرایندی است ..... که طی آن تعداد کروموزوم‌ها زیاد شده و غشای هسته ..... می‌شود و تقسیم میان یاخته رخ .....  
 ناپیوسته - پیوسته - تحلیل - تجزیه - نمی‌دهد - می‌دهد

۱۲۹ - جمله را کامل نمائید:

در سلول در حال میتوزی که دوک تقسیم کامل شده است ..... سانتریول وجود دارد که هر سانتریول ..... ریزلوله پروتئینی در ساختمان خود دارد و در این سلول تعداد ریزلوله‌های پروتئینی، ..... است.



## گفتار ۱: کروموزوم

- ۱۳۰ - جمله زیر را با کلماتی مناسب از کلمات داده شده پر کنید.  
در هر نوکلئوزوم ..... وجود دارد که ..... اطراف ..... مولکول هیستون پیچیده است.  
یک مولکول دنا - دو مولکول دنا - قسمتی از دو مولکول دنا - چند دور - حدود چند دور - حدود دو دور - قسمتی از یک مولکول دنا - چند - ۸ - بی شمار
- ۱۳۱ - در ترکیب فام تن دو نوع مولکول ..... و ..... به کار رفته است.

## فصل هفتم: تولید مثل

## گفتار ۱: دستگاه تولید مثل در مرد

- ۱۳۲ - عبارت درست را از بین عبارتهای زیر انتخاب کنید.
- ۱) میزراه در مردان، ادرار و مایع منی را به بیرون از بدن منتقل می کند.
  - ۲) ذخیره فروکتوز درون یاخته اسپرمها، بسیار زیاد است تا انرژی لازم برای فعالیت اسپرمها را فراهم کند.
  - ۳) هر کدام از لوله های اسپرمبر، پس از عبور از درون غده وریکول سمینال، در زیر مثانه، وارد غده پروستات می شود.
  - ۴) اسپرمها پس از تولید به درون لوله اسپرم ساز منتقل می شوند و پس از حداقل ۱۸ ساعت، توانایی تحرک می یابند.
- ۱۳۳ - کدام سلول ها پلوئید در لوله اسپرم ساز از تقسیم سیتوپلاسم سلول قبلی خود حاصل نمی شود؟
- ۱) یاخته هایی که از میتوز اسپرماتوگونی حاصل شده اند.
  - ۲) اسپرمها
  - ۳) یاخته های ها پلوئید با کروموزوم های مضاعف
  - ۴) اسپرماتیدها
- ۱۳۴ - در دستگاه تولید مثلی یک مرد سالم و بالغ، یاخته هایی که در فرآیند زامه زایی ..... قطعاً .....  
  - ۱) یاخته هایی با عدد کروموزومی مشابه خود پدید می آورند - تقسیم خود را با کاهش عدد کروموزومی انجام می دهند.
  - ۲) مستقیماً در تولید زامه نقش دارند - تحت تأثیر هورمون مترشحه از هیپوفیز پیشین قرار دارند.
  - ۳) نقش دارند - یاخته های حاصل از تقسیم خود را به سمت مرکز لوله های زامه ساز می رانند.
  - ۴) کروموزوم های همتا را از یکدیگر جدا می کنند - با یاخته های حاصل از خود، عدد کروموزومی برابری دارند.
- ۱۳۵ - در بدن یک مرد بالغ، به دنبال ورود اسپرمها به ..... به طور حتم .....  
  - ۱) لوله خارج شونده از مثانه - ترشحاتی با  $pH$  بالا توسط غدد پروستات به مجرا اضافه میشود.
  - ۲) غدد وریکول سمینال - موادی که از آن ها  $ATP$  میسازد را از ترشحات این غدد دریافت میکنند.
  - ۳) غده برونریز چسبیده به ابتدای میزراه - مایعی که به حرکت اسپرم کمک میکند، ترشح می شود.
  - ۴) اپی دیدیم - مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست داده و دارای سه بخش سر، تنه و دم میشود.
- ۱۳۶ - کدام عبارت درباره غدد ترشح کننده مواد موجود در مایع منی در دستگاه تولید مثلی مرد درست است؟  
  - ۱) غددی که موادی دارای  $pH$  مشابه درون دوازدهه ترشح میکنند، همگی در پشت مثانه قرار دارند.
  - ۲) تأمین مواد مغذی برای تولید انرژی مورد نیاز اسپرمها تنها توسط غده وریکول سمینال انجام نمی شود.
  - ۳) غددی که نوعی دیساکارید را به مسیر خروج اسپرم وارد می کنند، همانند غده پروستات به میزراه متصل نمی شوند.
  - ۴) غدهای که حالت اسفنجی دارد، برخلاف غده پیازی میزراهی، انرژی لازم برای فعالیت اسپرم را فراهم می کند.





۱۴۳ - کدام یک از گزینه‌های زیر، زودتر از وقایع دیگر روی داده است؟

- ۱) تشکیل لایه‌های زاینده جنینی
- ۲) تشکیل توده یاخته‌های درونی
- ۳) تشکیل توده یاخته‌ای تقریباً به اندازه تخم
- ۴) تشکیل یاخته‌های بنیادی تخصص یافته که توانایی تبدیل شدن به یاخته‌های متفاوت را دارد.

۱۴۴ - با ورود سر اسپرم به اووسیت ثانویه همه وقایع رخ می‌دهد به جز:

- ۱) ناپدید شدن پوشش هسته و رها شدن کروموزوم‌های آن
- ۲) به انجام رسیدن میوز II و تشکیل اولین جسم قطبی
- ۳) ناپدید شدن پوشش هسته تخمک و مخلوط شدن دو مجموعه کروموزوم
- ۴) تشکیل پوشش هسته در اطراف ۲۳ جفت کروموزوم یاخته تخم

۱۴۵ - چند مورد زیر از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) مواد مغذی موردنیاز سلول‌های جنینی در هفته اول بعد از لقاح از مادر تامین می‌شود.
- (ب) در داخل بافت رحم، زواید انگشتی پرده درونی جنین فرورفتگی پیدا می‌کنند.
- (ج) میوز اووسیت اولیه به دنبال ورود سر اسپرم به داخل اووسیت، کامل شده و کروموزوم‌ها تک کروماتیدی می‌شوند.
- (د) تنظیم ترشح هورمون اکسی توسین همانند تنظیم ترشح LH در میانه دوره جنسی می‌باشد.

- ۱) ۴ مورد      ۲) ۳ مورد      ۳) ۲ مورد      ۴) ۱ مورد

۱۴۶ - در انسان، جنین‌هایی که به دنبال ..... به وجود می‌آیند، هر کدام ..... تغذیه می‌شوند.

- ۱) تفکیک یاخته‌های مورولا از هم در هفته اول پس از لقاح - توسط دو سرخرگ مشترک در بندناف
- ۲) تفکیک یاخته‌های لایه درونی تروفوبلاست در هفته اول بارداری - توسط یک سیاهرگ در بندناف
- ۳) لقاح دو زامه و دو مام یاخته ثانویه در لوله فالوپ - توسط دو سرخرگ در دو بندناف مجزا
- ۴) تقسیم توده سازنده لایه‌های زاینده جنینی به چند بخش - توسط سیاهرگی متصل به جفت مشترک

#### گفتار ۴: تولید مثل در جانوران

۱۴۷ - کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ (با تغییر)

«در همه جانورانی که توانایی ..... را دارند، .....»

- ۱) انجام دفاع اختصاصی - با رسیدن اکسیژن به مایع بین سلولی، تنفس واقعی سلول‌های بدن انجام می‌شود.
- ۲) تولید اسکلت بیرونی - گازها تنفسی از طریق پروتئین‌های آهن‌دار خون منتقل می‌شوند.
- ۳) ترشح فرمون - سطوح مبادله اکسیژن و دی‌اکسید کربن به دفعات چین خورده است.
- ۴) انجام لقاح خارجی - اکسیژن جو فقط از طریق مویرگ‌های پوستی وارد خون می‌شود.

۱۴۸ - کدام گزینه جمله روبه‌رو را به‌طور نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در زنبوری که ..... برخلاف زنبوری که .....»

- ۱) حاصل بکرزایی است - بکرزایی می‌کند، هر تبادل قطعه‌ای بین دو کروموزوم قطعاً جهش محسوب می‌شود.
- ۲) از میتوز تخم به وجود می‌آید - از میتوز تخمک به وجود می‌آید، ۱۰۰ درصد ژن‌های یکی از والدین را دریافت می‌کند.
- ۳) توانایی میوز ندارد - بکرزایی می‌کند، نمی‌تواند در تولیدمثل جنسی شرکت کند.
- ۴) حاصل بکرزایی است - بکرزایی می‌کند، نمی‌تواند صفت حد واسط را بروز دهد.

۱۴۹ - جانوری که در طول عمر خود هر سه تنفس آبششی، ششی و پوستی را تجربه می‌کند .....

- ۱) در محیط‌های خشک برخلاف انسان مبتلا به دیابت شیرین، ادرار غلیظ دفع می‌کند. ۲) روشن‌ترین خون را در دهلیز راست و سیاهرگ ورودی به آن دارد.
- ۳) اندوخته غذایی درون سلول تخم آن به علت دوره جنینی طولانی، زیاد است. ۴) اندازه نسبی مغز آن نسبت به وزن بدن از گنجشک بزرگتر است.



۱۵۰ - در نوعی کرم، هیچ‌یک از چهار روش اصلی تنفس مشاهده نمی‌گردد، کدام مورد دربارهٔ این جاندار صادق است؟

- ۱) در شرایطی می‌تواند با نوعی تولیدمثل، موجودی تک‌لاد (هاپلوئید) را به وجود آورد.
- ۲) حفرهٔ عمومی بدن آن، علاوه بر گوارش، وظیفهٔ گردش مواد را برعهده دارد.
- ۳) آب اضافی بدن آن، از طریق شبکه‌ای از کانال‌ها، به خارج دفع می‌شود.
- ۴) همولنف مستقیماً در مجاورت یاخته‌های بدن آن، جریان می‌یابد.

۱۵۱ - به‌طور معمول در مهره‌های نوعی جانور ماده، رسوبی از نمک‌های کلسیم یافت نمی‌شود، کدام ویژگی، دربارهٔ این جانور صحیح است؟

- ۱) با فشار جریان آب به‌سمت بیرون، به‌سمت مخالف حرکت کند.
- ۲) می‌تواند تخمکی با اندوختهٔ زیاد و دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای تولید کند.
- ۳) توسط ساختار ویژه‌ای، محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کند.
- ۴) خون پس از عبور از سینوس سیاهرگی، ابتدا به حفرهٔ بزرگ‌تر قلب وارد می‌شود.

### گفتار ۳: رشد و نمو جنین

۱۵۲ - امواج صوتی برخلاف ..... که در رادیولوژی از آن استفاده می‌شود برای ..... ضرری ندارد.

### گفتار ۲ - دستگاه تولید مثل در زن

۱۵۳ - معمولاً در زنان ..... بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی ..... متوقف می‌شود.

### گفتار ۱: دستگاه تولید مثل در مرد

۱۵۴ - در جدول زیر جاهای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید.

نام یاخته	تعداد کروموزوم	دیپلوئید هاپلوئید	حالت کروموزوم	حاصل تقسیم
اسپرما توگونی	(۱)	دیپلوئید	(۲)	میتوز
اسپرما توسیت ثانویه	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)
اسپرما تید	(۷)	(۸)	تک کروماتیدی	(۹)

### گفتار ۴: تولید مثل در جانوران

۱۵۵ - جانوران نر ماده هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی ..... و ..... را دارند.

### گفتار ۳: رشد و نمو جنین

۱۵۶ - هورمون اکسی‌توسین علاوه بر تاثیر در ..... ، ماهیچهٔ صاف ..... را نیز منقبض می‌کند.

۱۵۷ - به‌طور طبیعی ابتدا ..... و سپس ..... از رحم خارج می‌شود.

۱۵۸ - با ورود سر اسپرم به اووسیت ..... ناپدید می‌شود و ..... آن رها می‌شود.

۱۵۹ - در ..... اسپرم از لایهٔ خارجی، کیسهٔ اکروزوم پاره می‌شود تا آنزیم‌های آن ..... را هضم کند.

### گفتار ۲ - دستگاه تولید مثل در زن

۱۶۰ - هورمون‌های ..... و ..... و ..... زمان وقایع متفاوت در دستگاه تولیدمثل زن را تنظیم می‌کند.

۱۶۱ - هدف تقسیم نامساوی سیتوپلاسم رسیدن مقدار بیشتری از ..... و ..... به تخمک است.

۱۶۲ - اگر در موش‌ها  $2n = 40$  باشد، جملهٔ زیر را با استفاده از کلمات ذکر شده کامل نمایید.

اووسیت اولیه ..... اووسیت ثانویه دارای ..... تتراد است و هر تتراد ..... تشکیل می‌شود.

همانند - برخلاف - ۴۰ تا - ۲۰ تا - یک دورهٔ جنسی - در ۱۵ سالگی - بعد از تولد - بعد از بلوغ - در دورهٔ جنینی





## فصل هشتم : تولید مثل نهاندانگان

### گفتار ۱: تولید مثل غیرجنسی

۱۶۳ - کدام جمله درست است؟

- ۱) در گیاه لاله همانند نرگس، بخشی که برای تولیدمثل غیرجنسی استفاده می‌شود، ساقه‌ای کوتاه و تکمه‌مانند دارد.
- ۲) در گیاه توت‌فرنگی همانند درخت آلبالو، تولیدمثل غیرجنسی با ساقه‌ی رونده صورت می‌گیرد.
- ۳) در پیاز نرگس همانند زنبق از هر پیاز یک گیاه جدید ایجاد می‌شود.
- ۴) در ساقه‌ی تخصصی سیب‌زمینی بر خلاف زنبق بیش از یک جوانه وجود دارد.

۱۶۴ - درباره‌ی تولیدمثل غیرجنسی (رویشی) در گیاهان، کدام یک درست است؟

- ۱) در قلمه زدن برخلاف خوابانیدن، می‌توان بخشی از ساقه را در آب تکثیر کرد.
- ۲) گیاه شلغم همانند سیب‌زمینی، دارای ساقه‌ی زیرزمینی تخصصی برای تولیدمثل غیرجنسی است.
- ۳) از هر سلول موجود در سامانه‌ی بافت زمینه‌ای ساقه‌ی توت‌فرنگی، می‌توان در تهیه‌ی کال استفاده کرد.
- ۴) در ساقه‌ی تخصصی یافته‌ی زنبق برخلاف نرگس، برگ‌های خوراکی در اطراف ساقه کوتاه دیده می‌شوند.

۱۶۵ - کدام یک از عبارات زیر جمله‌ی زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«برای تکثیر غیرجنسی گیاه ..... می‌توان از جوانه‌های موجود بر روی اندامی استفاده کرده که در آن .....»

- ۱) آلبالو برخلاف توت‌فرنگی - دستجات آوندی چوبی و آبکش به صورت یک در میان قرار گرفته‌اند.
- ۲) توت‌فرنگی همانند زنبق - دستجات آوند آبکش پسین در سمت خارج کامبیوم آوندساز تشکیل می‌شود.
- ۳) توت‌فرنگی برخلاف سیب‌زمینی - مواد غذایی ذخیره نمی‌شود و می‌تواند دارای پوستک باشد.
- ۴) زنبق همانند سیب‌زمینی - فاصله پدیدم تا آوند آبکش کمتر از فاصله آن تا آوند چوبی است.

۱۶۶ - در ارتباط با روش‌های تکثیر رویشی در گیاهان، چند گزینه درست است؟

- الف) با رشد جوانه‌ی روی ساقه زیرزمینی در گیاه زنبق همانند آلبالو، پایه‌های جدید ایجاد می‌شوند.
- ب) با ایجاد تعدادی ساقه زیرزمینی کوتاه در نرگس همانند لاله، گیاهان جدید ایجاد می‌شود.
- ج) در روش خوابانیدن همانند ساقه‌ی رونده، از محل گره، پایه‌ی جدید ایجاد می‌شود.
- د) گیاهان حاصل از یک کال در فن کشت‌بافت همانند گیاهان حاصل از یک غده‌ی سیب‌زمینی از نظر ژنی یکسان هستند.

- ۱) یک مورد      ۲) دو مورد      ۳) سه مورد      ۴) چهار مورد

### گفتار ۲: تولید مثل جنسی

۱۶۷ - در گیاه .....، گامت نر ..... بوده و مستقیماً از تقسیم ..... حاصل می‌شوند.

- ۱) نخود - فاقد تاژک - میوز      ۲) لوبیا - تاژک‌دار - میوز      ۳) گندم - فاقد تاژک - میتوز      ۴) هلو - تاژک‌دار - میتوز

۱۶۸ - کدام گزینه در رابطه با تولید مثل جنسی گیاهان، درست است؟

- ۱) گامت نر حاصل از میتوز یاخته‌ی رویشی، توسط لوله‌ی گرده به کیسه‌ی رویانی می‌رسد.
- ۲) ژن‌های موجود بر روی کروموزوم‌های تخم‌زا و یاخته‌ی دو هسته‌ای درون یک کیسه‌ی رویانی شبیه‌اند.
- ۳) آندوسپرم و رویان، حاصل میتوز یاخته‌ی ای هستند که از لقاح اسپرم با تخم‌زا به وجود آمده است.
- ۴) شیر نارگیل، حاصل میتوز بدون تقسیم سیتوپلاسم رویان است.

۱۶۹ - برای تبدیل یک یاخته‌ی بافت خورش به کیسه‌ی رویانی، ..... بار تقسیم هسته انجام و در نهایت تعداد ..... یاخته ایجاد می‌شود.

- ۱) ۸ - ۹      ۲) ۸ - ۴      ۳) ۷ - ۴      ۴) ۷ - ۱۰



۱۷۰ - چند مورد از ویژگی‌های زیر در همه دانه‌های گرده رسیده بیشترین گیاهان دیپلوئید روی زمین وجود دارد؟

- (الف) دیواره خارجی منفذدار  
(ب) دیواره خارجی دارای تزئینات  
(ج) دو سلول هاپلوئید با کروموزوم‌های یکسان  
(د) سلول رویشی بزرگتر از سلول زایشی
- ① چهار مورد      ② سه مورد      ③ دو مورد      ④ یک مورد

۱۷۱ - در ارتباط با ..... یاخته‌های قرار گرفته در داخل دانه گرده‌ای که از بساک به کلاله منتقل می‌شوند، .....

- ① همه - در خارج از محل تولید خود در گیاه، به انجام نوعی تقسیم یاخته‌ای می‌پردازند.  
② نیمی از - دو یاخته می‌سازند که در تولید یاخته‌های پارانشیمی در آینده نقش خواهند داشت.  
③ همه - در اطراف خود دارای دو دیواره منفذدار هستند که ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشند.  
④ نیمی از - به دنبال لقاح با یاخته‌ای با تعداد کروموزوم‌های بیشتر از خود، ذخیره غذایی دانه را تشکیل می‌دهند.

### گفتار ۳: از یاخته تخم تا گیاه

۱۷۲ - کدام عبارت، در مورد همه گیاهان چند ساله دانه‌دار درست است؟

- ① در هر تخمدان، یک تخمک تشکیل می‌شود.  
② دارای کامبیوم آوندساز می‌باشند.  
③ پوسته دانه، ژنوتیپ والد ماده را دارد.  
④ آبکش پسین به سمت بیرون ساقه تشکیل می‌شود.

۱۷۳ - نمی‌توان گفت .....

- ① رنگ درخشان میوه‌های رسیده در پراکنش دانه آن‌ها نقش دارد.  
② پوسته بسیاری از دانه‌ها در برابر شیره گوارشی جانوران مقاوم است.  
③ وقتی دانه رست از دانه خارج می‌شود می‌گویند دانه رویش یافته است.  
④ اگر لقاح صورت نگیرد، برای تشکیل میوه به تنظیم‌کننده‌های رشد نیاز داریم.

۱۷۴ - به‌طور معمول در هر گل ..... به دانه تبدیل می‌شود و در نهان‌دانگان از رشد ..... پدید می‌آید.

- ① دارای بساک، تخمک - تخمدان، میوه حقیقی  
② دو جنسی، تخمدان - نهنج، میوه کاذب  
③ دارای کلاله، تخمدان - نهنج، میوه کاذب  
④ کامل، تخمک - تخمدان، میوه حقیقی

۱۷۵ - چند مورد از عبارات زیر در رابطه با ذخیره دانه ذرت به‌درستی بیان شده است؟

- (الف) در پی تقسیم‌های متوالی تخم حاصل از آمیزش گامت نر با تخم‌زا پدید می‌آید.  
(ب) بخشی از رویان است که در طی دوران رشد به مصرف می‌رسد.  
(ج) بیشترین حجم و فضای دانه رسیده ذرت را در بر گرفته است.  
(د) بدون کمک لپه‌ها دانه ذرت قادر به تغذیه رویان نخواهد بود.
- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

۱۷۶ - کدام گزینه، در خصوص ساختار میوه در گیاهان گل‌دار، صحیح است؟

- ① پراکنش میوه‌های نرسیده می‌تواند همانند دانه‌های گرده رسیده توسط جانوران انجام شود.  
② میوه سیب برعکس میوه گلابی، در پی رشد قسمت‌هایی از گل (به جز تخمدان) تشکیل می‌شود.  
③ در برش عرضی میوه پرتقال برخلاف خیار فضای تخمدان با دیواره برچه‌ها به‌طور کامل تقسیم شده است.  
④ در صورت انجام لقاح، همواره میوه‌ای تشکیل می‌شود که واجد ساختار حاصل از رشدونمو تخمک را دارد.

### گفتار ۲: تولید مثل جنسی

۱۷۷ - جمله زیر را با کلمات ذکر شده کامل نمائید:

کاستمان - رشتمان - مساوی - نامساوی - یکسان

اولین تقسیم سلول تخم گیاهان نهان‌دانه از نوع ..... بوده و ضمن این تقسیم سیتوپلاسم به‌طور ..... و کروموزوم‌ها به‌طور ..... بین سلول‌های حاصل تقسیم می‌شوند.



### گفتار ۱: تولید مثل غیر جنسی

۱۷۸ - جمله زیر را با استفاده از کلمات داده شده کامل کنید.

ریشه، برگ، ساقه، شاخه، گره، خاک، ماسه پر قسمت

در روش خوابانیدن بخشی از ..... یا ..... را که دارای ..... است با ..... می پوشانند و بعد از مدتی از محل ..... ریشه و ساقه برگ دار از ظاهر می شود.

### گفتار ۲: تولید مثل جنسی

۱۷۹ - جمله زیر را درباره گیاه لوبیا با کلمات داده شده کامل کنید.

در گیاه لوبیا برای تولید گامت نر ..... ، ..... میتوز و ..... مرتبه میوز انجام می شود.

قطعا - معمولا - یک بار - چند بار - دو بار

## فصل نهم: پاسخ گیاهان به محرک ها

### گفتار ۱: تنظیم کننده های رشد در گیاهان

۱۸۰ - هورمونی که از نظر تاثیر جوانه زنی مخالف آبسیزیک اسید عمل می کند، همانند هورمونی که باعث ..... می شود، ..... است.

① خم شدن دانه رست به سمت نور - باعث افزایش رشد طولی یاخته ها می شود.

② تحریک ریشه زایی - باعث درشت کردن و رسیدگی میوه ها می شود.

③ ممانعت و تاخیر پیر شدن اندام های هوایی گیاه - فقط توسط یاخته های گیاهان ساخته می شود.

④ چیرگی رأسی - در تبدیل تخمک به میوه و رشد میوه نقش دارد.

۱۸۱ - اکسین همانند جیبرلین می تواند در رشد ..... به منظور درشت کردن میوه نقش داشته باشد.

① تخمدان هلو      ② تخمدان سیب      ③ تخمک موز      ④ تخمک خیار

۱۸۲ - ..... در بافت های آسیب دیده گیاهان تولید می شود و ..... باعث تحریک طویل شدن ساقه می شوند. (باتقییر)

① اتیلن - جیبرلین ها      ② اکسین - جیبرلین ها      ③ اکسین - سیتوکینین ها      ④ اتیلن - سیتوکینین ها

۱۸۳ - هورمونی که محرک ..... است، می تواند سبب ..... شود.

① ساقه زایی - چیرگی رأسی

② درشت کردن میوه ها - رشد جوانه های جانبی

③ رویش بذر - رسیدگی میوه ها

④ کاهش آب یاخته های نگهبان - جلوگیری از رشد جوانه ها

۱۸۴ - چند مورد از موارد زیر در تکمیل جمله زیر به درستی بیان نشده است؟

«هورمونی که در افزایش طول ساقه نقش دارد، می تواند .....»

الف) به هنگام رویش دانه به مقدار اندکی در رویان غلات، ساخته می شود.

ب) منجر به تشکیل ریشه از توده یاخته های تمایز نیافته شود.

ج) پیر شدن اندام های هوایی گیاه را به تأخیر بیاندازد.

د) علاوه بر گیاهان، ترکیبات مشابه آن در قارچ ها نیز تولید می شود.

① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

۱۸۵ - هر هورمون گیاهی که .....

① که در کشت بافت ریشه زایی را تحریک می کند، در شاخ و برگ زایی نقش مثبت دارد.

② در رشد طولی و تقسیم یاخته موثر است، برخلاف اکسین موجب تولید میوه بی دانه می شود.

③ مانع از رشد جوانه ها در محیط نامناسب می شود، در تولید لایه جدا کننده برگ ها نقشی ندارد.

④ در رسیدن میوه موثر است، در حفظ آب در گیاه نقش مستقیم دارد.



**گفتار ۲: پاسخ به محیط**

۱۸۶ - کدام یک از روابط بین موجودات زیر می تواند انگلی باشد؟

- ۱) رابطه بین مورچه با گیاه آکاسیا  
 ۲) رابطه بین سیانوباکتر با گیاه گونرا  
 ۳) رابطه بین لارو حشرات با گیاه توبره‌واش  
 ۴) رابطه بین گل جالیز با گیاه گوجه‌فرنگی

۱۸۷ - چند عبارت جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

هر .....

الف. ترکیب شیمیایی که در لوله گوارش جانور تجزیه شود، به ماده‌ای تبدیل می‌شود که برای جانور مضر نیست.

ب. یاخته گیاهی، با رهاکردن نوعی تنظیم‌کننده رشد، سبب مرگ یاخته‌ای می‌شود.

ج. ماده شیمیایی که توسط گیاه تولید می‌شود، سبب جلب حشرات می‌شود.

د. نوع زنبور وحشی، می‌تواند نوعی ترکیب فرار که توسط گیاه تنباکو تولید می‌شود را ردیابی کند.

- ۱) ۳      ۲) ۲      ۳) ۱      ۴) ۰

۱۸۸ - کدام عبارت، صحیح است؟

۱) گیاه آکاسیا با آزاد کردن نوعی ترکیب شیمیایی، مورچه‌ها را از خود فراری می‌دهد.

۲) گیاه آکاسیا پس از آزاد نمودن نوعی ترکیب شیمیایی، مانع حمله زنبورها به مورچه‌ها می‌شود.

۳) مورچه‌ها پس از آزاد نمودن نوعی ترکیب شیمیایی، شروع به خوردن برگ‌های درخت آکاسیا می‌کنند.

۴) مورچه‌ها با آزاد کردن نوعی ترکیب شیمیایی، توجه زنبورهای گرده‌افشان را به سمت گیاه آکاسیا جلب می‌کنند.

۱۸۹ - کدام گزینه، جمله روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «..... با تأثیر بر ..... باعث ..... می‌شود.»

۱) سیتوکینین - نقاط واریسی یاخته‌های مریستمی - کوتاه‌شدن چرخه یاخته‌ای

۲) جبریلین - خارجی‌ترین لایه آندوسپرم - رها شدن آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌های دانه

۳) سالیسیلیک‌اسید - ماده ژنتیک وپروس‌های گیاهی - جلوگیری از تکثیر آنها در گیاه

۴) آبسبزیک‌اسید - فشار تورژسانسی یاخته‌های نگهبان روزنه هوایی - بسته شدن این نوع روزنه

۱۹۰ - چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول ممکن .....

الف) است ریشه یک گیاه دوساله، حاوی ماده‌ای باشد که در  $pH$ های مختلف تغییر رنگ می‌دهد.

ب) نیست دانه یک گیاه یک‌ساله، حاوی ماده‌ای باشد که قادر به تخریب یاخته‌های روده انسان باشد.

ج) است در برگ یک گیاه یک‌ساله، دیواره پسین یاخته‌های بافت چسب‌آکنه‌ای دارای سیلیس باشد.

د) نیست در ساقه یک گیاه دوساله، یاخته‌های بافت آوندی توانایی تقسیم داشته باشند.

- ۱) ۱      ۲) ۳      ۳) ۴      ۴) ۲

۱۹۱ - چند مورد عبارت مقابل را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ «آلکالوئیدی که در گیاه تنباکو وجود دارد در ..... می‌تواند .....»

الف) انسان - از جفت عبور کند.      ب) گیاهخواران - موجب کاهش تنفس یاخته‌ای شود.

ج) گیاهخواران - موجب مسمومیت شود.      د) انسان - موجب اعتیاد شود.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

**گفتار ۱: تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان**

۱۹۲ - در شرایط خشکی محیط و کم‌آبی، تولید هورمون ..... در گیاه افزایش می‌یابد تا تعادل آب حفظ شود.

**گفتار ۲: پاسخ به محیط**

۱۹۳ - وجود ..... روی برگ بعضی گیاهان، حرکت حشرات روی آنها را مشکل می‌سازد.



### گفتار ۱: تنظیم کننده های رشد در گیاهان

- ۱۹۴ - اولین آزمایشات درباره پدیده ..... توسط داروین و پسرش انجام گرفت.
- ۱۹۵ - نسبت بالای ..... در کشت بافت، سبب تشدید ریشه زایی قلمه ها می شود.

## پاسخنامه تشریحی

- ۱ - گزینه ۱ عبارت ج درست است.  
بررسی همه موارد:
- مورد الف: هدایت پیام عصبی در رشته‌های میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر، سریع‌تر است.  
مورد ب: پایانه آکسونی در انتقال پیام عصبی نقش دارد که فاقد غلاف میلین است بنابراین بوسیلهٔ یاخته پشتیبان عایق نمی‌شود.  
مورد ج: تمام سلول‌ها هومئوستازی دارند.
- ۲ - گزینه ۱ پایانه‌ی آکسون نوروں حرکتی می‌تواند به سلول ماهیچه ارتباط یابد و سیناپس را ایجاد کند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینهٔ ۲ و ۳: نوروں حسی با تار ماهیچه‌ای و غدد برون‌ریز سیناپس از طریق پایانه آکسونی‌اش نمی‌دهد.  
گزینهٔ ۴: آکسون نوروں رابط با نوروں حسی سیناپس نمی‌دهد. برعکس آن درست است.
- ۳ - گزینه ۳ در حین پتانسیل عمل، به صفر رسیدن اختلاف پتانسیل دو سوی غشا می‌تواند در حین ورود ناگهانی یون‌های سدیم در مرحلهٔ بالاروی منحنی تغییر اختلاف پتانسیل و یا در حین خروج ناگهانی و مرحلهٔ پایین‌روی این منحنی اتفاق بیفتد. کاملاً صحیح است. این لحظه را چه در حین باز بودن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و چه در حین باز بودن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در نظر بگیرید پس از آن اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء در مرحله اول به سمت  $+30$  می‌رود و در مرحله دوم به سمت  $-70$  پیش می‌رود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینهٔ ۱: دقت کنید که چه در حین پتانسیل آرامش و چه در پتانسیل عمل، مقدار یون‌های سدیم و پتاسیم در داخل و خارج با هم برابر نخواهد بود و مقدار یون سدیم در خارج و مقدار یون پتاسیم در داخل بیش‌تر است.
- گزینهٔ ۲: اگر مرحلهٔ بالا را در نظر بگیرید کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند و پس از این لحظه بسته خواهند شد و اگر در مرحلهٔ پایین‌رو آن را در نظر بگیرید کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته شده‌اند و تا پتانسیل عمل دیگر باز نخواهند شد.
- گزینهٔ ۴: پمپ سدیم - پتاسیم همواره در حال وارد کردن یون‌های پتاسیم و خارج کردن یون‌های سدیم است.
- ۴ - گزینه ۴ در محل سیناپس، وزیکول‌های حاوی ناقل عصبی به سلول پیش‌سیناپسی متصل شده؛ در نتیجه غشاء سلول پیش‌سیناپسی افزایش می‌یابد و محتویات خود را با آگزوسیتوز به فضای سیناپسی آزاد می‌کنند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینهٔ ۱: وزیکول در سیناپس آزاد نمی‌شوند، بلکه محتویات خود را از طریق آگزوسیتوز به فضای سیناپسی ترشح می‌کند.  
گزینهٔ ۲: ناقلین عصبی، وارد سلول‌های پس‌سیناپس نمی‌شوند.
- گزینهٔ ۳: ناقلین عصبی به گیرنده‌های سلول پس‌سیناپسی متصل می‌شود نه وزیکول‌ها.
- ۵ - گزینه ۴ بعد از پتانسیل عمل و بسته بودن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی، با فعالیت بیش‌تر پمپ سدیم-پتاسیم، غلظت سدیم خارج یاخته و پتاسیم داخل یاخته افزایش می‌یابد. توضیح صورت سؤال برای پتانسیل عمل است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینهٔ ۱) پتاسیم از طریق کانال‌های نشستی و سدیم با فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم وارد مایع بین‌یاخته‌ای می‌شود.
- گزینهٔ ۲) در مرحلهٔ بالا روی نمودار پتانسیل عمل، به دلیل باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی مقدار زیادی یون سدیم وارد یاخته می‌شود؛ بنابراین بلافاصله در پایان پتانسیل عمل، غلظت یون‌های سدیم موجود در یاخته از حالت آرامش قبل از پتانسیل عمل بیشتر است.
- گزینهٔ ۳) پس از پایان پتانسیل عمل دو نوع پروتئین (کانال نشستی و پمپ) در جابه‌جایی یون‌های پتاسیم نقش دارند.
- ۶ - گزینه ۳ در بیماری مالتیپل اسکلروزیس، یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند.
- غلاف میلین در اطراف رشته‌های آکسون و دندریت ایجاد می‌شود، حال آن‌که لایهٔ خارجی مخ از ماده خاکستری تشکیل شده است که بیش‌تر محتوی جسم سلولی نوروں‌ها است. در  $MS$ ، مادهٔ سفید درگیر می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینهٔ ۱: یاخته‌های میلین‌دار موجود در دستگاه عصبی محیطی تحت تأثیر قرار نمی‌گیرند.  
گزینهٔ ۲: یاخته‌های میلین‌ساز، عصبی نیستند.
- گزینهٔ ۴: ارتباط بین دستگاه عصبی مرکزی و اندام‌ها توسط دستگاه عصبی محیطی صورت می‌گیرد که طی مالتیپل اسکلروزیس تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد.
- ۷ - گزینه ۳ در مورد صورت سوال، نکتهٔ جالبی وجود دارد که باید توجه کنیم:  
در سه حالت، ممکن است شرایطی دیده شود که عبور یون‌های سدیم و پتاسیم از هیچ کانال دریچه‌داری رخ ندهد:
- ۱- غشا در پتانسیل آرامش باشد.  
۲- قلهٔ پتانسیل عمل که تمام کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند.  
۳- در بخشی از نوروں که غشای آن توسط غلاف میلین عایق‌بندی شده است و ارتباطی با مایع میان‌یاخته‌ای ندارد.  
دقت داشته باشید که در هیچ شرایطی امکان عبور یون‌های سدیم از غشا در خلاف شیب غلظت به سمت درون یاخته وجود ندارد؛ چراکه همواره غلظت سدیم در بیرون یاخته بیشتر از درون است و ورود این یون‌ها به درون یاخته همواره در جهت شیب غلظت رخ می‌دهد.

در مورد سایر گزینه‌ها نیز دقت داشته باشید که در خصوص بخش عایق‌شده نوروں صادق نیستند.

۸ - گزینه ۴ نخاع در حافظه، یادگیری و کنترل احساسات نقشی ندارد.

۹ - گزینه ۲ نخاع مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱ و ۴): هر عصب (نه هر رشته عصبی)، مجموعه‌ای از رشته‌های بلند سلول‌های عصبی است.

گزینه (۳): رابط پینه‌ای، نیمکره‌های مخ را به یکدیگر متصل می‌کند.

۱۰ - گزینه ۲ موارد ج و د به درستی عبارت سؤال را تکمیل نمی‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) اجسام مخطط درون نیمکره‌های مخ گوسفند دیده می‌شود.

(ب) مغز میانی در بالای پل مغزی دیده می‌شود.

(ج) برجستگی‌های چهارگانه، در زیر (نه درون) بطن‌های ۱ و ۲ قرار دارند.

(د) بطن‌های ۱ و ۲ بالاتر (نه پایین‌تر) از درخت زندگی دیده می‌شوند.

۱۱ - گزینه ۳ راس رابط سه گوش به سمت جلو و قاعده آن به سمت پشتی نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): رابط‌های مغزی سفید رنگ هستند. در ماده سفید مغز، رشته‌های عصبی میلیون‌ها در دیده می‌شود و میلیون‌ها پیچ خوردن سلول پشتیبان ساخته شده است. هسته و بخش عمده سیتوپلاسم در سمت خارجی غلاف میلین قرار دارند. هسته سلول‌های پشتیبان در این قسمت وجود دارد.

گزینه (۲): برش کم عمقی ایجاد می‌کنیم. (نه برش عمیقی)

گزینه (۴): بطن‌های جانبی (۱ و ۲) در دو طرف رابط سه گوش قرار دارند. (نه برعکس)

۱۲ - گزینه ۲ مولکول‌هایی مانند گلوکز و اکسیژن (مورد نیاز برای تنفس یاخته‌ای) می‌توانند از سد خونی - مغزی عبور کنند و به مغز وارد شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پرده‌های مننژ و استخوان که هر دو نوعی بافت پیوندی هستند از مغز و نخاع محافظت می‌کنند. (نه از اعصاب، که بخش محیطی دستگاه عصبی هستند).

(۳) در نخاع پرده‌های مننژ بر روی بخش سفید، که اجتماع رشته‌های میلیون‌ها در است، قرار دارد. بخش خاکستری دارای جسم یاخته‌ای زیاد هستند.

(۴) سیستم عصبی مرکزی (نخاع و مغز) دارای مویرگ‌های پیوسته‌اند.

۱۳ - گزینه ۲ یک طناب عصبی شکمی که در طول بدن جانور کشیده شده است. در هر بند یک گره عصبی دارد. هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): هیدر مغز ندارد و فقط شبکه عصبی دارد.

گزینه (۳): در طناب عصبی حشرات علاوه بر رشته‌ها عصبی، جسم یاخته‌ای نیز در ناحیه گره‌ها دیده می‌شود.

گزینه (۴): در مهره‌داران مغز درون جمجمه‌ای غضروفی یا استخوانی جای گرفته است.

۱۴ - گزینه ۲ حشرات بی‌مهره‌هایی هستند که مغز آن‌ها از چند گره به هم جوش خورده تشکیل می‌شود. در این جانوران فعالیت ماهیچه‌های هر بند از بدن توسط یک گره عصبی تنظیم می‌شود، همچنین دارای تنفس نایبسی هستند و دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی نقشی ندارد.

بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت ج: در حشرات مواد گوارش‌یافته در معده جذب می‌شوند و پس از آن آب در روده جذب می‌شود تا مواد دفعی غلیظ شوند.

عبارت د: در تنفس نایبسی، لوله‌های منشعب با یکدیگر در تماس هستند و در سرتاسر بخش‌های داخلی بدن گسترش پیدا کرده‌اند.

۱۵ - گزینه ۲ موارد ج و د، صحیح است. در یک عصب نخاعی دو نوع رشته عصبی یافت می‌شود. الف) دندریت حسی. ب) آکسون حرکتی که هر دو میلیون‌ها در هستند و هدایت جهشی دارند و میلیون‌ها آن‌ها توسط برخی یاخته‌های بافت عصبی (به نام نوروگلیا) ساخته می‌شود. هر دو رشته پمپ سدیم پتاسیم دارند و به کمک این پمپ غلظت یون‌های خود را به حالت آرامش بازمی‌گرداند.

بررسی سایر موارد:

الف): دندریت‌ها برخلاف آکسون‌ها نمی‌توانند پیام عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود هدایت کنند.

ب): دندریت‌ها برخلاف آکسون‌ها توانایی آزاد کردن ناقل عصبی را ندارند.

۱۶ - گزینه ۲ موارد ب و ج، صحیح است. بررسی موارد:

الف) در هر نیمکره لوب آهیانه با سه لوب دیگر مخ مرز مشترک دارد. ب) در هر نیمکره لوب گیجگاهی همانند آهیانه با سه لوب دیگر مخ دارای مرز مشترک بوده و همانند لوب پس سری با مخچه در تماس می‌باشد. ج) گیجگاهی بر خلاف پیشانی با سه لوب دیگر مخ دارای مرز مشترک بوده و با مخچه بر خلاف آهیانه در تماس می‌باشد. د) در هر نیمکره لوب پس سری همانند پیشانی با دو لوب دیگر مخ مرز مشترک داشته اما همانند لوب گیجگاهی با مخچه در تماس می‌باشد.

۱۷ - گزینه ۱

در دستگاه عصبی کرم پهن پلاناریا، جسم یاخته‌ای تمام نوروں‌های موجود در دستگاه عصبی، در بخش مرکزی دستگاه عصبی یافت می‌شود. اما در ارتباط با انسان می‌دانیم که می‌توان گروهی از اجسام یاخته‌ای (از جمله جسم یاخته‌ای نوروں‌های حسی مربوط به اعصاب نخاعی) را می‌توان در خارج از نخاع (دستگاه عصبی مرکزی) مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): هر طناب عصبی در پلاناریا، تنها به یک گره عصبی اتصال دارد؛ نه گره‌های عصبی!

گزینه (۳): هر پیام حسی تولیدشده توسط گیرنده‌ها، الزاماً از هر دو طناب عبور نخواهد کرد.

گزینه (۴): دو طناب عصبی در طول بدن، دو گره عصبی در سر و همچنین رشته‌های عصبی میان دو طناب عصبی، جزء بخش مرکزی دستگاه عصبی محسوب می‌شوند. تنها رشته‌هایی که به هر دو طناب عصبی اتصال دارند، جزء بخش مرکزی دستگاه عصبی محسوب خواهند شد.

۱۸ - اعتیاد وابستگی همیشگی به مصرف یک ماده، یا انجام یک رفتار است، که ترک آن مشکلات جسمی و روحی برای فرد به وجود می‌آورد.

۱۹ - ۱- دارد. یاخته پشتیبان به دور رشته عصبی می‌پیچد و غلاف میلین را به وجود می‌آورد.

۲- زیاد می‌کند (چون در حضور میلین فقط گره‌های رانویه تحریک می‌شوند و جریان عصبی، طول رشته عصبی را جهش می‌کند).

۳- یاخته پشتیبان

۴- کم می‌کند (چون پمپ سدیم - پتاسیم در همه نقاط رشته عصبی فعال نیست و فقط در محل‌های گره رانویه فعال است).

۵- وجود ندارد (انتقال پیام عصبی در محل پایانه آکسونی رخ می‌دهد و در این محل، میلین نیست).

۶- کم می‌کند (چون در صورت حضور میلین، رشته عصبی فقط در محل گره‌های رانویه با محیط در تماس است).

۲۰ - گزینه ۱ گیرنده‌های حواس پیکری، انتهای دندریت آزاد، مانند گیرنده‌های درد، یا انتهای دندریت‌هایی درون پوششی از بافت پیوندی مانند گیرنده‌های فشار در پوست‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): حواس پیکری شامل گیرنده‌های تماسی، دمایی، حس وضعیت و درد هستند. گیرنده‌های تماسی به ارتعاش حساس‌اند. اما گیرنده دمایی به ارتعاش پاسخ نمی‌دهد.

گزینه (۳): ماده با  $pH$  پایین یعنی اسید. گیرنده‌های درد با اسیدلاکتیک تحریک شده و وجود این ماده را به مغز گزارش می‌دهند؛ اما هر گیرنده حواس پیکری چنین توانایی ندارد.

گزینه (۴): اندام پوشش‌دهنده سطح بدن پوست است. گیرنده‌های حس وضعیت در پوست وجود ندارند.

۲۱ - گزینه ۴ حس‌ها می‌تواند پایانه‌های دندریت آزاد، مانند گیرنده‌های درد داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های درد به‌غیراز پوست و دیواره‌های سرخرگ‌ها در محل‌های دیگر بدن نیز دیده می‌شوند.

کتاب درسی این دو مورد را مثال زده است.

(۲) گیرنده‌های درد می‌توانند در مقابل محرک مکانیکی، شیمیایی، گرما و سرمای شدید پاسخ دهند. اما این گیرنده‌ها در مقابل محرک نور و همه مواد شیمیایی پاسخ نشان نمی‌دهند بلکه در مقابل مواد آسیب‌رسان به بافت پاسخ نشان می‌دهند.

(۳) گیرنده‌های درد، از انواع گیرنده‌های حس پیکری می‌باشند و در سراسر بدن پراکنده هستند.

۲۲ - گزینه ۳ عبارت‌های الف و ب صحیح می‌باشند.

بررسی عبارات:

مورد «الف»: تالاموس در بالای مغز میانی قرار دارد و در انعکاس عقب کشیدن دست که یک انعکاس نخاعی است نقش ندارد.

مورد «ب»: نخاع بخشی از سیستم عصبی مرکزی است که در زیر بصل‌النخاع قرار دارد و در پردازش اغلب اطلاعات حسی از جمله اطلاعات بینایی، شنوایی، چشایی و ... نقش ندارد.

مورد «ج»: مخچه در پشت بطن چهارم قرار دارد که در پردازش اطلاعات حرکتی، تعادل و تصحیح حرکاتی که دستور آن از قشر مخ می‌آید نقش دارد.

مورد «د»: لیمبیک با پیاز بویایی در ارتباط است و با تالاموس، هیپوتالاموس و قشر مخ در ارتباط می‌باشد.

نکات ساقه مغز:

- ساقه مغز بخش پایینی مغز می‌باشد.

- در پشت پل مغزی بطن چهارم مغزی قرار دارد. بطن چهارم بین پل مغزی و مخچه واقع است.

- ساقه مغز بین نقاط مختلفی مانند نخاع، مخچه، مخ و تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط برقرار می‌کند.

- مسیرهای حسی (بالارو) و مسیرهای حرکتی (پایین رو) از ساقه مغز عبور می‌کنند.

- مرکز بسیاری از انعکاس‌ها در ساقه مغز می‌باشد. بصل‌النخاع در اعمالی چون بلع، عطسه، سرفه و استفراغ نقش دارد.

۲۳ - گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیرنده‌های درد با انواع محرک‌های شدید مثل سرما یا گرمای شدید، بریدگی و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک‌اسید که موجب آسیب بافتی می‌شوند تحریک می‌شوند و همواره در اثر محرک پیام عصبی تولید می‌کنند و سازش ناپذیرند.

ویژگی‌های گیرنده‌های درد:

۱- فاقد غلاف پیوندی در اطراف خود هستند.

۲- در پوست و بخش‌های گوناگون مثل دیواره سرخرگ‌ها قرار دارند.

۳- از سطحی‌ترین گیرنده‌های پوست محسوب می‌شوند.

۴- سازش ناپذیرند، در نتیجه این پدیده کمکی می‌کند مادامی که محرک آسیب‌رسان وجود دارد فرد از وجود محرک اطلاع داشته باشد.

۵- نوعی گیرنده محافظتی‌اند، زیرا موجب می‌شود فرد برای برطرف کردن عامل ایجاد درد واکنش مناسب نشان دهد.

۶- بسیاری از پاسخ‌های حفاظتی مثل انعکاس‌ها پس از تحریک گیرنده‌های درد شروع می‌شوند.

گزینه «۲»: در بافت پیوندی متراکم پوست، در اطراف پیاز مو گیرنده‌های حساس در حرکت مو دیده می‌شوند که فاقد پوشش در اطراف خود هستند.

گزینه «۳»: گیرنده حساس به تغییر طول ماهیچه، مربوط به حس وضعیت است که ویژگی زیر را دارد:

۱- این گیرنده‌ها در ماهیچه‌های اسکلتی و نه صاف، در زردپی و کپسول پوشاننده مفصل قرار دارند.

۲- توجه کنید که این گیرنده در ماهیچه اسکلتی در درون آن قرار دارند ولی در زردپی و کپسول مفصلی در سطح آن دیده می‌شوند.

۳- زردپی و کپسول جز بافت پیوندی محسوب می‌شوند.

۴- در سه قسمت ماهیچه اسکلتی می‌توان گیرنده وضعیت را مشاهده کرد، یکی درون ماهیچه و دیگری در دوسر آن که زردپی قرار دارد.

۲۴ - گزینه ۴ در انعکاس عقب کشیدن دست، انواعی از گیرنده‌های حس پیکری تحریک شده و فعالیت الکتریکی آن‌ها دچار تغییر می‌شود. با برخورد دست به جسم بسیار داغ، برخی گیرنده‌های

دمایی (به خاطر داغ بودن جسم)، درد (به خاطر شدید بودن محرک و آسیب بافتی) و گیرنده‌های تماس که در نوک انگشتان نیز به میزان زیادی وجود دارند، به خاطر تماس با جسم تحریک



می‌شوند. همچنین با انقباض ماهیچه‌ی جلو بازو که موجب عقب کشیده شدن دست می‌شود، گیرنده‌های حس وضعیت در این عضله تحریک می‌شوند. همه گیرنده‌های حواس ویژه (بینایی، بویایی، شنوایی و چشایی) تنها در سر انسان قرار گرفته‌اند؛ اما گیرنده‌های پیکری در بخش‌های خارج از سر نیز حضور دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): برای گیرنده‌های حس وضعیت صادق نیست. سایر گیرنده‌های ذکر شده، می‌توانند در ساختار پوست مشاهده شوند.

گزینه (۲): فقط برای گیرنده‌های تماس صادق است.

گزینه (۳): این مورد، فقط در ارتباط با گیرنده‌های درد و حس وضعیت صادق است.

۲۵ - گزینه ۱ گیرنده‌های نوری در شبکه مستقراند، و سلول‌های استوانه‌ای شبکیه، حساسیت زیادی به نور دارند، بنابراین با اندک نوری تحریک می‌شوند و سلول‌های مخروطی حساسیت چندانی به نور ندارند، بنابراین فقط در نور زیاد تحریک می‌شوند.

۲۶ - گزینه ۱ شکل غیرطبیعی قرنیه و عدسی، باعث تغییر انحنای عدسی یا قرنیه می‌شود و در نتیجه در همگرایی پرتوهای نور موثر است و همچنین اندازه کره چشم نیز تعیین کننده این است که تمرکز نور در روی، پشت و جلوی شبکه قرار بگیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): برای اصلاح نزدیک بینی باید از عدسی واگرا استفاده کرد و نمی‌توان اندازه کره چشم را تغییر داد.

گزینه (۳): اگر قرنیه کروی و صاف نباشد، پرتوهای نور نامنظم به هم برسند، آستیگماتیسم ایجاد می‌شود.

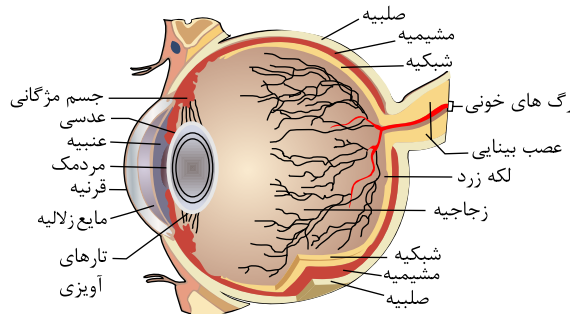
گزینه (۴): در افراد آستیگماتیسم، پرتوهای نوری به‌طور نامنظم متمرکز می‌شوند، بخشی جلو، بخشی رو و بخشی پشت شبکه متمرکز می‌شوند.

۲۷ - گزینه ۴

هر چهار عبارت درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) از روی شکل مشخص است.



(ب): صلبیه در جلو شفاف می‌شود و قرنیه را به وجود می‌آورد.

(ج): این مورد نیز براساس متن کتاب کاملاً صحیح می‌باشد.

(د): ماهیچه‌هایی که کره چشم را حرکت می‌دهند، اسکلتی می‌باشند، در ماهیچه‌های اسکلتی هسته‌های یاخته زیر غشا قرار دارند.

۲۸ - گزینه ۴ نور برای رسیدن به لکه زرد، باید از محیط‌های شفاف قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه عبور کند. بنابراین نور ۴ بار دچار شکست می‌شود.

۲۹ - گزینه ۲ جمله الف: تحریک یاخته‌های مژک‌دار در گوش درونی (نه در مغز) پیام عصبی ایجاد می‌کند.

جمله ب: شیپوراستاش حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند. مجرای شنوایی بخشی از گوش بیرونی است.

جمله ج: بخش تعادلی گوش درونی از سه مجرای نیم‌دایره‌ای تشکیل شده است که در گوش درونی قرار گرفته‌اند.

جمله د: حلزون گوش پیام شنوایی ایجاد می‌کند. برای حفظ تعادل بدن، علاوه بر یاخته‌های مژک‌دار در مجاری نیم‌دایره‌ای، پیام‌هایی از گیرنده‌های وضعیت به مغز ارسال می‌شوند.

۳۰ - گزینه ۴ هیچ کدام از عبارات را نمی‌توان گفت؛ پس همگی عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) ارتعاش پرده صماخ زودتر از ارتعاش استخوان‌ها رخ می‌دهد.

ب) طبق شکل کتاب هر چه به انتهای مجرای حلزون گوش نزدیک شویم قطر مقطع آن بیش‌تر می‌شود. در حقیقت مجرای حلزون از سمت مرکز به خارج پیچ خورده است و به مرور قطورتر می‌شود.

ج) استخوان چکشی بزرگ‌ترین استخوان گوش میانی است.

د) درجه بیضی باعث لرزش مایع درون حلزون می‌شود.

۳۱ - گزینه ۳ گشاد شدن سوراخ مردمک تحت تاثیر انقباض ماهیچه شعاعی توسط اعصاب سمپاتیک در نور کم صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱) و (۴): در پی برخورد نور به شبکه، ماده حساس به نور، درون گیرنده‌های نوری تجزیه می‌شود و واکنش‌هایی را به راه می‌اندازد که به ایجاد پیام عصبی منجر می‌شوند. ویتامین A برای ساخت ماده حساس به نور لازم است.

(۲) برای مشاهده اجسام نزدیک ماهیچه‌های مژگانی منقبض می‌شوند و شل شدن تارهای آویزی را سبب می‌گردند. ماهیچه‌های مژگانی ماهیچه‌های صاف قرمز رنگی هستند که به شکل حلقه در اطراف عدسی قرار دارند.

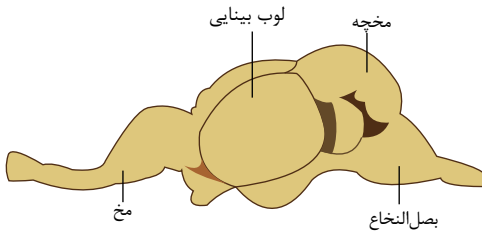
۳۲ - گزینه ۳ شماره ۴، مربوط به بصل‌النخاع است که در تنظیم بسیاری از اعمال حیاتی مربوط به فعالیت‌های بدن، مثل تنفس و ضربان قلب نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

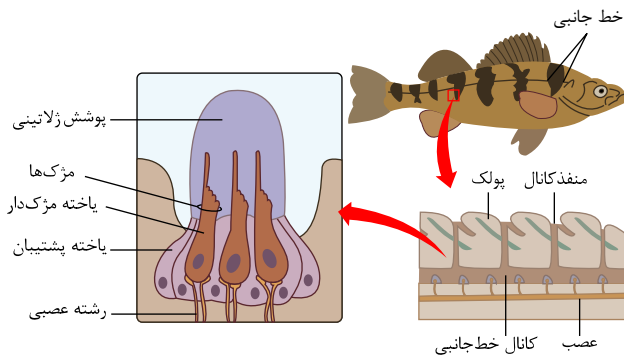
گزینه (۱): شماره ۳ مربوط به مخچه است. نخاع مرکز برخی از انعکاس‌های بدن محسوب می‌شود.

گزینه (۲): لوب بینایی است و آنچه در ادامه گزینه آمده است در مورد تالاموس می‌باشد. تالاموس در پردازش اطلاعات حسی نقش مهمی دارد.

گزینه (۴): شماره ۱، نیمکره مخ است. اطلاعات حسی از اغلب نقاط بدن در تالاموس گرد هم می‌آیند و سپس به قشر مربوط در مخ می‌روند. هم‌چنین اطلاعات گیرنده‌های بویایی ابتدا به لوب



۳۳ - گزینه ۴ موهای حسی روی پاهای مگس، گیرنده‌های شیمیایی دارند ولی گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) گیرنده‌های مکانیکی دارند.  
 ۳۴ - گزینه ۱ این ساختار (خط جانبی)، کانالی در زیر پوست جانور است که از راه سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد. هر خط جانبی شامل یک کانال است (نه کانال‌ها). بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه (۲): طبق شکل روبه‌رو عصب در بیرون کانال خط جانبی قرار دارد.

گزینه (۳): هم گیرنده‌های مژک‌دار در خط جانبی ماهی و هم گیرنده‌های مکانیکی در گوش درونی انسان با ماده ژلاتینی (نه مایع) در تماس‌اند.

گزینه (۴): یاخته‌های درون کانال مژک‌دار هستند نه تازک‌دار.

۳۵ - گزینه ۴ گیرنده‌های حساس به کاهش  $O_2$ ، گیرنده‌های شیمیایی است.

گیرنده پای مگس، سقف حفره بینی و جوانه چشایی گاو (مانند انسان) از نوع شیمیایی هستند ولی گیرنده روی پای جیرجیرک مکانیکی است.

۳۶ - گزینه ۳ در مگس گیرنده‌های شیمیایی که مزه‌ها را تشخیص می‌دهند درون موهای حسی که روی پاهای جانور هستند، قرار دارند (نه روی موها). گیرنده‌های نوری برخی (نه بسیار) از حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را دریافت می‌کنند. برخی مارها مانند مار زنگی (نه برخی از مارهای زنگی) می‌توانند پرتوهای فرورسرخ را تشخیص دهند.

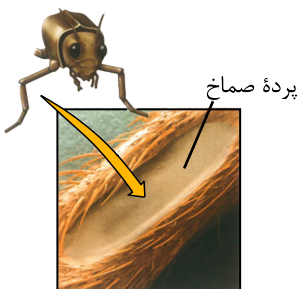
۳۷ - گزینه ۱ - مخچه ۲- بصل النخاع ۳- مخ ۴- لوب بویایی

الف - نیمکره مخ ب - مخچه ج - بصل النخاع د - تالاموس

در شکل، مورد شماره ۴ به لوب‌های بویایی اشاره دارد و بخش متصل‌کننده بخش د (تالاموس) به قسمت‌هایی از قشر مخ، دستگاه لیمبیک است که با هم معادل نیستند.

۳۸ - گزینه ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل مقابل این مورد نادرست است.



(۲) یاخته‌های پشتیبان فاقد مژک‌اند.

(۳) کاملاً درست مطابق شکل کتاب درسی

(۴) در مگس مطابق شکل کتاب جسم یاخته‌ای گیرنده‌های شیمیایی در خارج از موی حسی قرار دارد.

۳۹ - گزینه ۱ پرده صماخ روی محفظه هوای موجود در پاهای جلویی جیرجیرک کشیده شده است؛ اما طبق شکل ۱۷ در صفحه ۳۴ کتاب درسی، این بخش در مجاورت محل اتصال پا به بدن قرار ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): ممکن است تجمع جسم سلولی نوروها در حشرات، مربوط به گیرنده‌های شیمیایی موجود در پاهای آن‌ها باشد که جزئی از دستگاه عصبی مرکزی آن‌ها نمی‌باشد.

گزینه (۳): طبق شکل کتاب، قرنیه در چشم مرکب حشرات ضخامت غیر یکنواخت دارد و بخش ضخیم آن به عدسی متصل است.

گزینه (۴): برخی از حشرات مانند زنبور دارای گیرنده‌های نوری هستند که فرابنفش را دریافت می‌کنند.

۴۳ - رکابی - سندانى / سندانى - چکشی

۴۴ - دور

۴۵ - نفوذپذیری - یون‌ها - پتانسیل

۴۶ - فشار - یکسان

۴۷ - ناصاف، سخت (کم‌انعطاف)

۴۸ - گزینه ۳ بین استخوان ران و درشت‌نی، مفصل زانو تشکیل می‌شود که از نوع لولایی است. ضمناً استخوان نازک‌نی در مفصل زانو شرکت ندارد.

۴۹ - گزینه ۳ هر استخوان دارای هر دو نوع بافت استخوانی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در مادهٔ زمینه‌ای انواعی از پروتئین‌ها وجود دارد از جمله، کلاژن.

گزینه (۲): مفاصل ثابت، کپسول مفصلی ندارند.

گزینه (۴): ممکن است مغز زرد باشد.

۵۰ - گزینه ۱ فقط عبارت «ج» نادرست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف، درون مجاری هاورس رگ‌های خونی مشاهده می‌شود که درون آنها گلبول‌های قرمز بدون هسته وجود دارد.

ب، سلول‌های استخوانی انشعابات سلولی دارند (مشابه سلول‌های عصبی).

ج، اتصال بین ران و نازک‌نی با رباطی برقرار می‌شود و نمی‌توان آن را مفصل لولایی در نظر گرفت. در واقع استخوان‌های درازی که در مفصل لولایی زانو دخالت دارند، عبارتند از: استخوان ران و درشت‌نی.

د، هر استخوان نیم‌لگن از پشت با ستون مهره (بخشی از اسکلت محوری) و از کنار با استخوان ران و با یکدیگر (بخشی از اسکلت جانبی) مفصل تشکیل می‌دهد.

۵۱ - گزینه ۲ موارد «ب و د» نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف، هر دو استخوان ذکر شده بخشی از اسکلت جانبی بوده و به ترتیب با لگن و کتف که مفصل گوی و کاسه‌ای تشکیل می‌دهند.

ب، آرواره‌ها بخشی از جمجمه بوده و تنها استخوانی که در جمجمه می‌تواند مفصل متحرک تشکیل دهد، آروارهٔ پایین است.

ج، زند زبرین و نازک‌نی در سطح خارجی تری نسبت به زند زیرین و درشت‌نی در حالت طبیعی بدن قرار دارند؛ بازو با استخوان زند زبرین و نازک‌نی با استخوان درشت‌نی مفصل دارند که همهٔ آنها جزء استخوان‌های دراز محسوب می‌شوند.

د، ترقوه همانند کتف جز اسکلت جانبی بوده ولی دقت کنید که استخوان ترقوه با بازو مفصل ندارد.

۵۲ - گزینه ۳ الف، ب و ج صحیح می‌باشند.

بررسی همهٔ موارد:

الف، امکان ندارد بافت استخوانی فشرده در یک انسان سالم و بالغ خون‌سازی انجام دهد. پس قطعاً هر بافت دارای مغز قرمز فاقد مجرای هاورس می‌باشد.

ب، اندازهٔ سامانه‌های هاورس طبق شکل کتاب متفاوت بوده و هیچ‌کدام قادر به تولید گلبول قرمز (سلول بدون هسته) نیستند.

ج، در مواقع کم‌خونی شدید ممکن است مغز زرد موجود در مجرای مرکزی که با بافت اسفنجی احاطه شده‌اند با سلول‌های خون‌ساز جایگزین شوند.

د، رگ‌های خونی وارد شده به بافت اسفنجی استخوان یا خارج شده از آن، از بافت فشرده عبور می‌کند.

۵۳ - گزینه ۴

بافت استخوانی فشرده دارای سامانه‌هایی به صورت استوانه‌هایی هم مرکز از تیغه‌های استخوانی است. این بافت برخلاف بافت اسفنجی، در تماس مستقیم با نوعی بافت پیوندی متراکم است که اطراف تنه استخوان را احاطه کرده است. بر اساس ایده کنکور سراسری ۱۴۰۰، این بافت پیوندی دارای فضای بین یاخته‌ای اندک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): بافت استخوانی اسفنجی (نه فشرده) اطراف مغز قرمز استخوان را احاطه کرده است.

گزینه (۲): هر دو بافت استخوانی، در ماده زمینه‌ای خود ذخیرهٔ مواد معدنی (فسفات و کلسیم) را انجام می‌دهند.

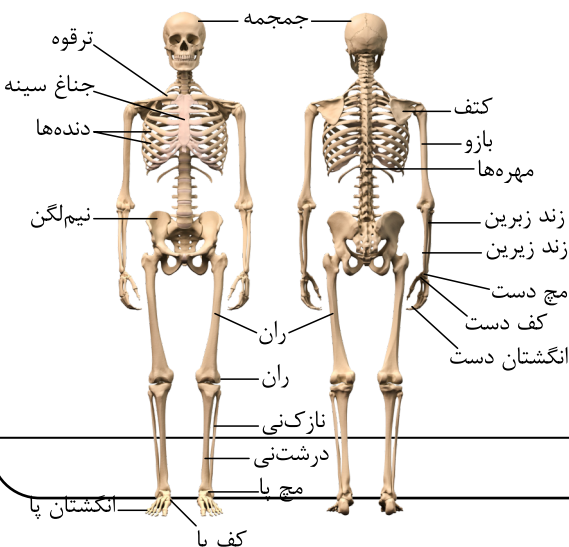
گزینه (۳): در هر دو بافت استخوانی، یاخته‌های آن از طریق زوائد خود با یکدیگر در ارتباط هستند.

۵۴ - گزینه ۴

استخوان‌های ترقوه و نیم‌لگن از اسکلت جانبی به استخوان‌هایی از اسکلت محوری متصل می‌شوند و ارتباط بین این دو

اسکلت را برقرار می‌کنند. هر دوی این استخوان‌ها دارای بافت متراکم و اسفنجی هستند. نیم‌لگن مشخصاً از دندهٔ اول

پایین‌تر است. با توجه به شکل مقابل، بخش پشتی دندهٔ اول از استخوان ترقوه هم بالاتر است.



گزینه ۲) رشته‌های ضخیم درون تارچه‌ها قرار دارند، ولی هسته‌ها در مجاورت غشا پلاسمایی.

گزینه ۳) دلیل ظاهر مخطط، آرایش خاص اکتین و میوزین در کنار یکدیگر است نه تارچه‌ها.

۵۷ - گزینه ۳ بخش‌های روشن یا در دو طرف خط  $\approx$  هستند که فقط از پروتئین‌های اکتین که رشته نازک را ساخته‌اند ایجاد شده است و یا این بخش‌های روشن در وسط سارکومر دیده می‌شود که فقط از پروتئین‌های میوزین که رشته‌های ضخیم را می‌سازند، تشکیل شده است؛ بنابراین در بخش روشن قطعاً نمی‌توانیم بگوییم که فقط از میوزین است و یا فقط از اکتین، اما قطعی می‌توان گفت که در نواحی روشن از هر دو پروتئین هم‌زمان با هم وجود ندارد.

۵۸ - گزینه ۲ ماهیچه‌های توأم، سربینی دوسر ران و دوزنقه‌ای و سه‌سر بازو در سطح پشتی بدن انسان قرار دارند.

۵۹ - گزینه ۳ تنها مورد «ج» برای تکمیل عبارت نامناسب است. هر چه یک شیء را به چشم سالم انسان نزدیک‌تر کنیم، عدسی باید خمیده‌تر شود تا فرایند تطابق به درستی صورت گیرد. به این منظور، ماهیچه‌های مژگانی منقبض شده و طول آنها به همراه کشش تارهای آویزی کاهش می‌یابد (درستی ب).

برای انقباض، پیوند بین دو فسفات در  $ATP$  شکسته می‌شود (درستی الف). در پی افزایش خمیدگی عدسی، اختلاف طول بخش منطبق‌کننده پرتوها با قطر آن، کاهش یافته (درستی د) و فاصله بین عقب عدسی و لایه شبکیه چشم کاهش می‌یابد (نادرستی ج).

۶۰ - گزینه ۱ تنها مورد (ب) به درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

الف) همه ماهیچه‌های اسکلتی با استخوان در اتصال نیستند، نظیر بنداره خارجی انتهای مخرج.

ب) این جمله در مورد همه ماهیچه‌های اسکلتی درست است. هر یاخته ماهیچه اسکلتی از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است.

ج) در شرایط کمبود اکسیژن، تولید لاکتیک‌اسید و در شرایط وجود اکسیژن کافی، افزایش کربن‌دی‌اکسید و تولید کربنیک‌اسید منجر به تولید اسید خواهد شد.

د) در بسیاری (نه همه) از ماهیچه‌های اسکلتی، دو نوع تار ماهیچه‌ای کند و تند مشاهده می‌شود.

۶۱ - گزینه ۲ درون هر یاخته ماهیچه اسکلتی، تعداد زیادی رشته به نام تارچه ماهیچه‌ای وجود دارد که به‌صورت موازی هم در طول یاخته قرار گرفته‌اند. در اطراف تارچه‌ها ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم و اندام‌هایی مانند شبکه آندوپلاسمی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بافت تشکیل‌دهنده زردپی، بافت پیوندی رشته‌ای است که فاقد میوگلوبین می‌باشد. میوگلوبین، پروتئینی است که درون تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی، وظیفه ذخیره اکسیژن را برعهده دارد.

۳) در یک یاخته ماهیچه اسکلتی، چندین هسته وجود دارد که در نزدیکی غشا قرار دارند. دقت داشته باشید که یک دسته تار از چندین تار ساخته شده است. اطراف هر دسته تار، غلافی از جنس بافت پیوندی وجود دارد. فقط هسته‌های تارهای خارجی هر دسته تار، در مجاورت غلاف پیوندی احاطه‌کننده دسته تار قرار دارند.

۴) در اطراف دسته تارها غلافی از جنس بافت پیوندی متراکم وجود دارد. این نوع بافت پیوندی، ماده زمینه‌ای اندکی دارد.

۶۲ - مستقیم

۶۳ - سربینی

۶۴ - مغز قرمز

۶۵ - کمتر

۶۶ - افزایش - کاهش

۶۷ - گزینه ۳ جملات «الف» و «د»، نادرست و جملات «ب» و «ج»، درست هستند.

جمله الف: در معده و دوازدهه، هورمون‌ها توسط «یاخته‌های پراکنده درون ریز»، ترشح می‌شوند و معده و دوازدهه دارای غدد درون‌ریز نیستند.

جمله ب: یاخته‌های غده‌های درون‌ریز به‌صورت مجتمع و فشرده هستند و فضای بین سلولی کمی دارند.

جمله ج: مسیر ترشح هورمون‌ها: غدد یا یاخته‌های درون‌ریز ← مایع بین‌یاخته‌ای ← پلاسمای خون ← ماده بین‌یاخته‌ای ← یاخته هدف.

جمله د: غدد برون‌ریز واقع شده در درون بدن مانند لوزالمعده و غدد برون‌ریز دیواره معده و ... ترشحات خود را به حفرات درون بدن می‌ریزند.

۶۸ - گزینه ۲ منظور سؤال هورمون‌هایی مثل استروژن، پروژسترون و تستوسترون و همچنین ناقلین عصبی هستند.

بررسی موارد:

مورد الف): نادرست، هورمون‌ها وارد فضای سیناپسی نمی‌شوند.

مورد ب): نادرست، همه پیک‌های شیمیایی در جسم یاخته‌ای نوروها تولید نمی‌شوند. عده‌ای از هورمون‌ها در یاخته‌هایی به جز یاخته‌های عصبی تولید می‌شوند.

مورد ج): درست، برخی هورمون‌ها بر روی یاخته‌هایی مانند یاخته‌های استخوانی و یا چربی که جز یاخته‌های پیوندی هستند تأثیر می‌گذارند.

مورد د): درست، در مورد ناقلین عصبی و عده‌ای از هورمون‌ها که در یاخته‌های عصبی تولید می‌شوند، درست است.

۶۹ - گزینه ۲ موارد الف و ب درست است.

بررسی موارد:

مورد الف) ساخته شدن و ترشح هر کدام از این ۲ نوع ماده با صرف  $ATP$  است.

مورد ب) برای ایجاد نظم هر کدام از این مواد فقط بر سلول‌هایی که گیرنده آن‌ها را دارد تأثیر می‌گذارند.

مورد ج) فقط پیک‌های کوتاه‌برد از نوروها ترشح نمی‌شوند، بلکه در بعضی مواد نوروها هورمون را ساخته و به خون می‌ریزند.

مورد د) شکل هر پیک شیمیایی مکمل مولکول گیرنده آن است نه شبیه آن.

مورد ه) سلول‌های ترشح‌کننده پیک‌های کوتاه‌برد که نوروها هستند، می‌توانند پیک‌های دوربرد را نیز ترشح کرده و به خون بریزند.

۷۰ - گزینه ۱ موارد «ب» و «د» به‌درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) استخوان چکشی در سطح بالاتری نسبت به استخوان رکابی قرار گرفته‌اند.

ب) مجاری نیم‌دایره در سطح بالاتری نسبت به پرده صماخ قرار گرفته‌اند.

ج) تالاموس در سطح بالاتری نسبت به مغز میانی قرار گرفته است.

د) غده فوق کلیه در سطح بالاتری نسبت به پانکراس قرار گرفته است.

۷۱ - گزینه ۱ مولکول پیام‌رسان به یاخته عصبی، می‌تواند پیک شیمیایی کوتاه‌برد (ناقل عصبی) و یا دوربرد (هورمون) باشد. با اتصال هر دوی این مولکول‌ها به گیرنده‌شان، شکل گیرنده تغییر می‌کند. شکل یک پروتئین می‌تواند به ماهیت گروه  $R$  آمینواسیدهایش و پیوندها و برهم‌کنش‌های بین این آمینواسیدها بستگی داشته باشد. زمانی که شکل یک پروتئین تغییر می‌کند، گروه‌های  $R$  در وضعیت جدیدی قرار می‌گیرند؛ در نتیجه می‌توان گفت که برهم‌کنش‌های آب‌گریز آنها تغییر می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): با اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود در یاخته عصبی، پتانسیل غشای آن یاخته تغییر می‌کند، ولی اتصال هورمون باعث این اتفاق نمی‌شود!

گزینه (۳): با اتصال مولکول پیام‌رسان به گیرنده، فعالیت پروتئین‌هایی درون یاخته تغییر می‌کند، ولی چون در این سؤال ترتیب اتفاقات مهم است، این گزینه در عین درست بودن، قبل از سایر گزینه‌ها صورت نمی‌گیرد.

گزینه (۴): به دنبال اتصال مولکول پیام‌رسان به گیرنده خود، تنظیم بیان ژن آخرین اتفاقی است که انجام می‌گیرد.

۷۲ - گزینه ۴ این روند طی انتقال فعال و بی‌نیاز از کلسیم است.

رد سایر گزینه‌ها:

رد گزینه (۱): وجود ویتامین  $K$  و یون کلسیم در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است.

رد گزینه (۲): کلسیم باعث شروع انقباض ماهیچه‌ها و کوتاه شدن سارکومرها می‌شود.

رد گزینه (۳): با افزایش یا کاهش کلسیم میزان ترشح کلسی‌تونین از تیروئید دچار تغییر می‌گردد.

۷۳ - گزینه ۱ لیزوزیم از غدد بزاق، اشک و عرق (که برون‌ریز هستند) ترشح می‌شود.

۷۴ - گزینه ۲ هورمون‌های آزادکننده می‌توانند تولید هورمون‌های هیپوفیز پیشین را به‌طور مستقیم تحریک نمایند. هورمون محرک تیروئید، هورمونی است که به واسطه‌ی وجود هورمون‌های آزادکننده هیپوتالاموس از هیپوفیز پیشین تولید می‌شود.

۷۵ - گزینه ۴ هورمون غده‌های پاراتیروئید در جهت افزایش کلسیم و هورمون کلسی‌تونین در جهت کاهش کلسیم خون عمل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): اپی‌نفرین و کورتیزول هر دو مقدار قند خون را افزایش می‌دهند.

گزینه (۲): آلدوسترون و هورمون ضد ادراری هر دو میزان آب موجود در خون را افزایش و در نتیجه رقیق کردن خون، فشار خون را افزایش می‌دهند.

گزینه (۳): از طرفی هورمون نوراپی‌نفرین مقدار فشار خون و ضربان قلب را افزایش می‌دهد.

۷۶ - گزینه ۲ هورمونی که سبب افزایش فشار خون می‌شود، سبب افزایش فشار تراوشی نیز می‌شود، افزایش فشار تراوشی می‌تواند سبب افزایش غیریطبیعی مایع میان‌بافتی و ایجاد وضعیتی به‌نام خیز یا ادم شود (نه اینکه از ایجاد خیز ممانعت کند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱) هورمون‌هایی مثل کورتیزول، اپی‌نفرین نوراپی‌نفرین و ... نیز سبب افزایش قند خون می‌شوند، و بر روی یاخته هدف تأثیر می‌گذارند.

گزینه (۳) هورمون‌هایی که سبب کاهش پروتئین‌های بدن می‌شوند به واسطه کاهش فشار اسمزی خون می‌توانند در تغییر حجم ادرار مؤثر باشند. مثلاً در بیماری دیابت، یاخته‌ها مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا پروتئین به دست آورند. در بیماری دیابت دفع ادرار افزایش می‌یابد.

گزینه (۴) هورمون ملاتونین در پاسخ به تاریکی ترشح می‌شود و احتمالاً در ایجاد ریتم‌های شبانه‌روزی دخالت دارد. یاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای شبکیه چشم در تشخیص روشنایی نقش دارند.

۷۷ - گزینه ۳ در دیابت شیرین چون گلوکز نمی‌تواند وارد یاخته‌ها شود، سلول‌ها مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از تجزیه چربی‌ها و پروتئین‌ها به دست آورند. در نتیجه تجزیه پروتئین‌ها میزان تولید آمونیاک و در نتیجه اوره افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در افراد مبتلا به دیابت شیرین افزایش میزان گلوکز خوناب و افزایش دفع ادرار، فشار اسمزی خون افزایش یافته است.

گزینه (۲): در دیابت نوع ۲ تولید گیرنده‌های انسولین کاهش یافته است نه میزان انسولین.

گزینه (۴): در بیماری دیابت شیرین بیماری زمینه‌ی ژنتیک نیز می‌تواند داشته باشد. رژیم غذایی نیز در ابتلا به دیابت نوع ۲ مؤثر است.

۷۸ - گزینه ۲ همه موارد به‌جز مورد الف، نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف: در اثر افزایش هورمون ضد ادراری، فشارخون افزایش می‌یابد. لذا محتویات بیشتری به بافت‌ها وارد می‌شود و جریان لنف در رگ‌های لنفی افزایش می‌یابد.

ب: در اثر افزایش بازجذب آب، از مقدار ادرار کاسته شده و میزان این حرکات، کاهش می‌یابد.

ج: بازجذب افزایش می‌یابد نه کاهش!

د: هورمون آزادکننده‌ای برای این هورمون وجود ندارد.

۷۹ - گزینه ۲ موارد (الف) و (ب) به درستی بیان شده‌اند.

دومین مرحله تشکیل ادرار در انسان، بازجذب است.

هورمون‌های ضدادراری، آلدوسترون و پاراتیروئیدی، از جمله هورمون‌هایی هستند که بر بازجذب کلیوی مواد نقش دارند.

بررسی همه موارد:

الف) ضدادراری، همانند هورمون‌های بخش مرکزی فوق‌کلیه، توسط یاخته عصبی و در جسم یاخته‌ای آن ساخته می‌شود.

ب) آلدوسترون، بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. به دنبال آن، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه فشار خون بالا می‌رود. فشار خون، نیرویی است که از سوی خون بر دیواره رگ وارد می‌شود. کورتیزول بر افزایش فشار خون نقش ندارد.

ج) تمامی پیک‌های شیمیایی، برای آن‌که پیام را به سلول‌های هدف خود برسانند، باید به گیرنده خود در سلول هدف متصل شوند؛ شکل این پیک‌های شیمیایی باید مکمل گیرنده خود باشد تا بتواند با آن جفت‌وجور شود؛ نه اینکه شبیه آن باشد.

د) با توجه به شکل کتاب درسی دیده می‌شود که غده فوق کلیه نیز همچون غدد پارائتروئید و هیپوفیز پسین در سطحی بالاتر از پانکراس قرار گرفته است. هورمون آلدوسترون از این غده به خون ترشح می‌گردد.

۸۰ - هوا - تشخیص

۸۱ - خودایمنی

۸۲ - طولی - دراز

۸۳ - خیلی کم - مقدار کم

۸۴ - انرژی - چربی - پروتئین

۸۵ -  $T_p$  - نمو - ذهنی و جسمی

۸۶ - محرک

۸۷ - میانی

۸۸ - گزینه ۳ لایه ۳، بافت چربی را نشان می‌دهد. بافت چربی یکی از انواع بافت‌های پیوندی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لایه ۱، نشان‌دهنده لایه بیرونی است. لایه بیرونی شامل چندین لایه یاخته پوششی است که خارجی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند. یاخته‌های مرده توانایی تقسیم شدن ندارند.

گزینه ۲: لایه ۲، نشان‌دهنده لایه درونی است. در لایه درونی بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که رشته‌ها در آن به طرز محکمی به هم تابیده‌اند. این لایه محکم و با دوام است. چرم که از پوست جانوران درست می‌شود، فقط مربوط به همین لایه است و نه لایه ۱.

گزینه ۴: بافت پیوندی از انواع یاخته‌ها و رشته‌های پروتئینی به نام رشته‌های کلاژن و رشته‌های کشسان و ماده زمینه‌ای که یاخته‌های این بافت، آن را می‌سازند، تشکیل شده است. در این گزینه به اشتباه نوشته شده که کلاژن و رشته‌های کشسان رشته‌های سیتوپلاسمی هستند؛ در صورتی که کلاژن و رشته‌های کشسان، از رشته‌های پروتئینی برون‌یاخته‌ای هستند.

۸۹ - گزینه ۴

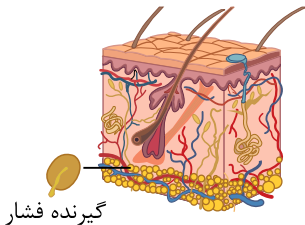
لایه بیرونی بر خلاف لایه درونی، فاقد گیرنده‌های حسی فشار است. مطابق شکل روبه‌رو

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لایه بیرونی بر خلاف لایه درونی، خارجی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند.

گزینه ۲: لایه بیرونی بر خلاف لایه درونی، فاصله بین یاخته‌های کمی دارد. زیرا لایه بیرونی از بافت پوششی است.

گزینه ۳: لایه بیرونی همانند لایه درونی دارای یاخته‌های پوششی و لایه درونی دارای یاخته‌های پیوندی هستند.



۹۰ - گزینه ۴

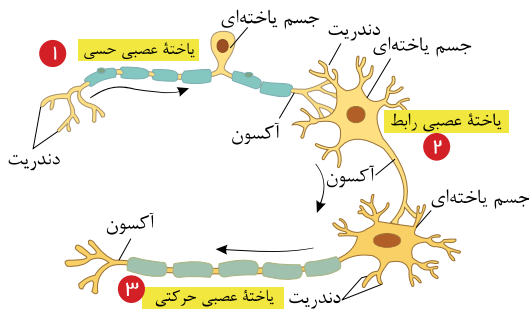
شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی نخاعی را ترشح می‌کنند در درون بطن‌ها قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. در هر سمت نخاع ۳۱ ریشه شکمی وجود دارد که از طریق آن‌ها با اندام‌ها ارتباط دارد.

۲. طبق شکل مقابل نورون رابط با دندریت و جسم یاخته‌ای نورون حرکتی سیناپس می‌دهد.

۳. پل مغزی در تنظیم ترشح بزاق و اشک نقش دارد و این دو در نخستین خط دفاع نقش دارند.



۹۱ - گزینه ۱ چرم از لایه درونی (درم) پوست تهیه می‌شود و این لایه نوعی بافت پیوندی است. کپسول زردپی، از جنس بافت پیوندی رشته‌ای است. سلول‌های بافت پیوندی رشته‌هایی پروتئینی مانند کلاژن را درون ماده زمینه ترشح می‌کنند.

۹۲ - گزینه ۳ به دنبال آسیب بافتی، پاسخ التهابی صورت می‌گیرد. سپس از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده، هیستامین ترشح می‌شود (از طریق برون‌رانی) و نوتروفیل‌ها با تراگذری از دیواره مویرگ عبور می‌کنند، و خناب بیش‌تری نشأت می‌کند. پروتئین‌های مکمل نیز از خون خارج می‌شوند و پس از برخورد با میکروب فعال می‌شوند. (طبق متن کتاب درسی به دنبال آسیب بافتی پاسخ التهابی صورت می‌گیرد در نتیجه تا آسیب بافتی نداشته باشیم پاسخ التهابی نخواهیم داشت و سؤال در مورد مراحل پاسخ التهابی است ولی آسیب بافتی جزو مراحل قبل از پاسخ التهابی است.)

۹۳ - گزینه ۲ پرفورین به‌طور مستقیم به میکروب‌ها حمله نمی‌کند؛ بلکه یاخته‌های آلوده به ویروس و یا پیوند شده را نابود می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اینترفرون نوع I در یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌کنند و عامل مولد کزاز نوعی باکتری است.

گزینه ۳: عامل آنفلوآنزا، ویروس است. پرفورین یاخته‌های آلوده به ویروس را نابود می‌کند.

گزینه ۴: اینترفرون نوع II باعث فعال شدن بیگانه‌خوارها می‌شود.

۹۴ - گزینه ۳ این توصیف شامل مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها می‌شود. مونوسیت‌ها با خارج شدن از خون به بیگانه‌خوارها تبدیل می‌شوند. لنفوسیت‌ها نیز در افزایش بیگانه‌خواری نقش دارند؛ چگونه؟! شما پاسخ دهید!

گزینه ۱: گویچه‌های سفیدی که هسته تکی دارند (مونوسیت و لنفوسیت)، سیتوپلاسمی بدون دانه دارند.

گزینه ۲: گویچه‌های سفیدی که هسته دو قسمتی روی هم افتاده دارند (بازوفیل‌ها) سیتوپلاسمی با دانه‌های تیره دارند.



گزینه ۴: گویچه‌های سفیدی که هسته دو قسمتی دمبلی دارند (نوتروفیل‌ها)، سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن درشت دارند.  
 گزینه ۱ - همه گویچه‌های سفید توانایی تراگذاری دارند، همه یاخته‌های پیکری و هسته‌دار انسان کروموزوم  $X$  دارد.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) لنفوسیت کشنده طبیعی در دفاع غیراختصاصی نقش دارد اما منشأ لنفوئیدی دارد.

۳) نوتروفیل‌ها مواد زیادی حمل نمی‌کنند.

۴) درشت‌خوارها به اینترفرون نوع  $II$  پاسخ می‌دهند.

۹۶ - گزینه ۳ فاگوسیت‌های بدن انسان مطابق کتاب درسی عبارتند از: ماکروفاژها، یاخته‌های دندریتی، ماستوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها. ماستوسیت‌ها با تولید هیستامین رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آنها را زیاد می‌کنند. نفوذپذیری بیشتر رگ‌ها موجب می‌شود تا پلازما (خوناب) که حاوی پروتئین‌های دفاعی است بیش از گذشته به خارج رگ نشت کند.

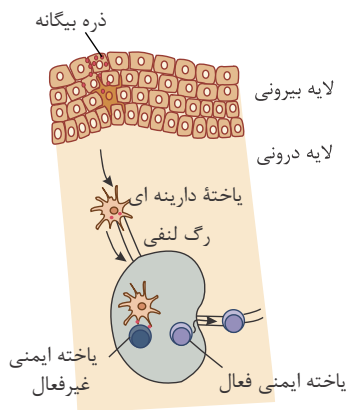
نکته: گروهی از نوروگلیاها در دستگاه عصبی و نیز سلول‌های سرتولی در لوله‌های اسپرم‌ساز خاصیت بیگانه‌خواری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ایلیا مچنیکو با مطالعه لارو ستاره‌دریایی (نه ستاره‌دریایی بالغ) برای اولین بار سلول‌های بیگانه‌خوار (فاگوسیت) را شناسایی کرد.

گزینه ۲: در مجاری تنفسی انسان مخاط مؤک‌دار وجود دارد و این مخاط مؤک‌دار در نایزک‌های مبادله‌ای به پایان می‌رسد به عبارت دیگر نایزک‌های مبادله‌ای مانند بقیه مجاری تنفسی دارای مخاط مؤک‌دار هستند. اما در کیسه‌های حبابکی که بعد از نایزک‌های مبادله‌ای قرار دارند، سازوکار دفاعی استقرار گروهی از سلول‌های دفاعی به نام ماکروفاژها (درشت‌خوارها) است که می‌توانند عوامل بیگانه مانند باکتری‌ها را نابود کنند.

گزینه ۴: سلول‌های دندریتی (دارینه‌ای) علاوه بر فاگوسیتوز (بیگانه‌خواری)، قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند سپس خود را به گره‌های لنفی نزدیک می‌رسانند تا این قسمت‌ها را به یاخته‌های ایمنی ارائه کنند. مطابق شکل زیر یاخته‌های ایمنی که سلول‌های دندریتی بخش‌هایی از میکروب را به آن‌ها ارائه می‌کنند لنفوسیت‌های غیرفعال هستند که بعد از شناسایی قسمت‌های ارائه شده، به لنفوسیت فعال تبدیل می‌شوند.



۹۷ - گزینه ۴ در حساسیت‌ها از ماستوسیت‌ها بازوفیل‌ها، هیستامین ترشح می‌شود، در نتیجه ترشح هیستامین علائم شایع حساسیت مثل قرمزی و آبریزش از بینی ایجاد می‌شود.

۹۸ - گزینه ۴ لنفوسیت‌های  $B$  در دو محل اصلی گیرنده سطحی می‌سازند: یکی هنگام بلوغ در مغز قرمز استخوان و یکی پس از برخورد با آنتی‌ژن، که موجب تولید لنفوسیت  $B$  جدید و خاطره، پادتن‌ساز و پادتن می‌شود. در مورد دوم، تولید پادتن می‌تواند باعث تسهیل فاگوسیتوز شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پادتن‌ها، عوامل بیماری‌زا را به‌طور مستقیم از بین نمی‌برند.

گزینه ۲: در خطوط دفاع غیر اختصاصی (منظور هر دو خط دفاعی است نه یک خط) گلبول‌های قرمز و لنفوسیت‌های  $B$  و  $T$  شرکت ندارند.

گزینه ۳: خروج نوتروفیل‌ها از رگ، تراگذاری است نه آگزوسیتوز.

۹۹ - گزینه ۲ آنتی‌ژن‌ها به گیرنده‌های آنتی‌ژن در سطح لنفوسیت‌های  $B$ ، لنفوسیت‌های  $T$  و یاخته‌های  $T$  کشنده و همین‌طور یاخته‌های  $B$  و  $T$  خاطره متصل می‌شوند.

۱۰۰ - گزینه ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱. لیزوزیم فقط بر روی باکتری‌ها موثر است و هر عامل بیماری‌زا از جمله قارچ‌ها را از بین نمی‌برد.

گزینه ۲. در آزمایش مچنیکو، بیگانه‌خوارها در لارو ستاره دریایی شناسایی شدند و ستاره دریایی بی مهره است.

گزینه ۳. آنتی‌ژن جز ویژگی‌های اختصاصی بیگانه‌هاست.

گزینه ۴. عده‌ای از بیگانه‌خوارها مثل ماستوسیت‌ها، درشت‌خوارها و یاخته‌های دارینه‌ای فقط بیرون از خون وجود دارند.

۱۰۱ - گزینه ۳ اینترفرون نوع  $I$  از جمله پروتئین‌های دومین خط دفاع بدن هستند که از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شوند. نباید در این گزینه به اشتباه نقش لنفوسیت‌های  $T$  و سومین خط دفاعی را مدنظر قرار می‌دادید چون در این مثال این یاخته‌ها خود مورد تهاجم قرار گرفته‌اند و پاسخ دفاعی آنها عمومی و مربوط به دومین خط دفاعی است.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یکی از مکانیسم‌های دفاعی در نخستین خط دفاعی، استفراغ است. در استفراغ حرکات کرمی وارونه می‌شود.

گزینه ۲: پروتئین‌های مکمل مربوط به دومین خط دفاعی بدن هستند.

گزینه ۴: لیزوزیم نه لیزوزوم!

۱۰۲ - گزینه ۳ موارد 'ب'، 'ج' و 'د' در مورد محل بلوغ لنفوسیت‌ها صحیح می‌باشند.

بررسی همه موارد:

الف) در گره لنفاوی فعال شدن صورت می‌گیرد نه بلوغ.

ب) مغز استخوان و تیموس جزء اندام‌های لنفی هستند.

ج) از فعالیت تیموس مغز استخوان در بدن انسان بالغ به مرور کاسته می‌شود.

د) لنفوسیت‌ها در بلوغ خود، توانایی شناسایی عامل بیگانه را پیدا می‌کنند.

۱۰۳ - گزینه ۱ مورد درست است.

بررسی موارد:

مورد الف) لنفوسیت  $B$  و  $T$  همگی در مغز استخوان و از یاخته بنیادی لنفوبیدی منشأ می‌گیرند و هستهٔ تکی گرد یا بیضی با سیتوپلاسم بدون دانه دارند و هر دو در سومین خط دفاعی که اختصاصی است دخالت دارند. هر دو در ابتدا نابالغاند یعنی قدرت تشخیص آنتی‌ژن انواع میکروب‌ها و سلول‌های غیرطبیعی را ندارند و نحوه مبارزه با آنها را آموزش ندیده‌اند، بنابراین لنفوسیت  $B$  در همان محل تولید، فعال می‌شود، در حالی که لنفوسیت  $T$  در حالی که نابالغ است وارد خون می‌شوند و به غدهٔ تیموس می‌روند و فعال می‌شود بعضی از لنفوسیت‌ها  $T$  و  $B$  به اندام‌های لنفی می‌روند و در آنجا مستقر می‌شوند اندام‌های لنفی شامل طحال، تیموس، آپاندیس و لوزه‌ها و مغز استخوان می‌باشند و بعضی بین خون و لنف در حال گردش‌اند و در به در دنبال میکروب می‌گردند!

مورد ب) توجه کنید هر لنفوسیت بالغ شده فعال نیست، همان‌طور که در بخش دومین خط دفاعی دیدید، سلول‌های دارینه‌ای با عرضهٔ آنتی‌ژن میکروب به لنفوسیت  $T$  مستقر در گره‌های لنفی که غیرفعال‌اند ولی بالغ، آنها را فعال می‌کنند، این فعال شدن بدین صورت است که اولین بار که بخشی از آنتی‌ژن به آنها ارائه می‌شود واکنش‌هایی درون آنها روی می‌دهد که از بی‌حالی و تبلی! خارج و فعال می‌شوند.

مورد ج) در خون و لنف لنفوسیت  $B$  پس از برخورد و شناسایی آنتی‌ژن تقسیم می‌شوند و یاخته‌های پادتن‌ساز را می‌سازند که نوعی لنفوسیت‌اند و در سطح خود گیرنده آنتی‌ژنی ندارند. در بدن یاخته‌های لنفوسیت کشنده طبیعی هم دیده می‌شوند که فاقد گیرنده‌های اختصاصی آنتی‌ژنی می‌باشند.

مورد د) منظور لنفوسیت  $B$  است که واجد گیرنده آنتی‌ژن یعنی همان پادتن‌هایی که در سطح خود دارند و به شکل  $y$  می‌باشند و پروتئینی‌اند و دو جایگاه برای اتصال به آنتی‌ژن دارند.

۱۰۴ -

**الف**

پوشش سنگفرشی چندلایه - پیوندی سست - چربی

**ب**

درد - فشار

**پ**

چربی

**ت**

پوششی سنگفرشی و پیوندی سست

**ث**

پوششی سنگفرشی

**ج**

در غشای پایه

**چ**

نیست

**ح**

چربی

۱۰۵ - افزایش

۱۰۶ - آلوده به ویروس

۱۰۷ - بافت پیوندی

۱۰۸ - گزینه ۲ یاخته‌هایی که در خون توانایی بیگانه‌خواری دارند شامل نوتروفیل‌ها (از دانه‌دارها) و مونوسیت‌ها (از بدون دانه‌ها) هستند که هیچ‌کدام (برخلاف لنفوسیت‌ها) ویژهٔ ایمنی اختصاصی نیستند پس توانایی شناسایی یک میکروب خاص از سایر میکروب‌ها را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: مونوسیت‌های خون پس از تراگذری، به‌صورت ماکروفاژ درمی‌آیند پس از نظر ساختار و اندازه تغییر می‌کنند.

گزینهٔ ۳: یاخته‌های لنفوسیت و همچنین لنفوسیت خاطره، می‌توانند پس از برخورد به آنتی‌ژن، تقسیم شوند (که نیاز به عبور از مرحلهٔ وقفهٔ دوم دارد) اما این یاخته‌ها در غشای خودگیرندهٔ آنتی‌ژنی دارند. توجه کنید که پلاسموسیت‌ها فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژنی در سطح خود هستند.

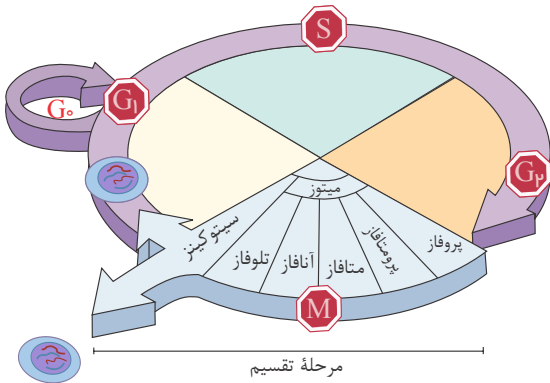
گزینهٔ ۴: بازوفیل‌ها در وزیکول‌های خود دارای هیستامین (مادهٔ گشادکنندهٔ رگ‌ها) هستند که با آگروسیتوز، هیستامین را ترشح می‌کنند.

۱۰۹ - گزینه ۱ گزینهٔ ۱: مراحلی که یک یاخته از "پایان" یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می‌گذراند را چرخهٔ یاخته‌ای می‌گویند.

گزینهٔ ۲: هر چه مدت مرحلهٔ اینترفاز کوتاه‌تر باشد، یاخته زودتر به مرحلهٔ تقسیم یاخته‌ای می‌رسد، و زودتر یاخته‌های جدید تولید می‌شوند.

گزینهٔ ۳: با توجه به شکل روبه‌رو، دو یاختهٔ جدید هریک وارد چرخهٔ یاخته‌ای جدیدی می‌شود.





گزینه ۴: از میان لنفوسیت‌های با گیرندهٔ مختلف، آن لنفوسیتی که توانسته است آنتی‌ژن را شناسایی کند از حالت غیرفعال به حالت فعال وارد شده، و به سرعت تکثیر می‌شود.

۱۱۰ - گزینه ۲ موارد الف و د، صحیح می‌باشد.

مورد ب: این مورد برای پروکاریوت‌هایی مانند باکتری که تک سلولی هستند و تنها یک یاخته دارند صدق نمی‌کند. مورد ج: در هر مجموعهٔ کروموزومی هیچ‌یک از کروموزوم‌ها همتا نیستند.

۱۱۱ - گزینه ۳ کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز،  $G_1$  می‌باشد. در این مرحله سلول‌ها آمادهٔ مرحلهٔ تقسیم می‌شوند و ساخت پروتئین‌ها و عوامل موردنیاز برای تقسیم افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طولانی‌ترین مرحلهٔ چرخهٔ سلولی،  $G_1$  می‌باشد. مادهٔ وراثتی در مرحله  $S$  همانندسازی می‌شود.

گزینه ۲: مادهٔ وراثتی در مرحله  $S$  همانندسازی می‌شود، اما در مرحلهٔ تقسیم (میتوز) است که مادهٔ وراثتی تقسیم می‌شود.

گزینه ۴: طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز  $G_1$  است، در این مرحله ممکن است سلول به‌طور موقت وارد  $G_0$  شود و پس از مدتی تقسیم شود.

۱۱۲ - گزینه ۴

در مرحله  $S$ ، همانندسازی دنا هسته صورت می‌گیرد و کروموزوم‌ها مضاعف می‌شوند. بنابراین در این مرحله و مرحلهٔ بعد از آن که  $G_2$  است، تعداد کروماتیدهای هسته‌ای نسبت به  $G_1$  بیشتر است. توضیحات این گزینه فقط در ارتباط با مرحله  $S$  صادق است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مرحله  $G_1$  مدت زمان طولانی‌تری نسبت به سایر مراحل چرخهٔ یاخته‌ای دارد. نقطهٔ واریسی این مرحله، یاخته را از سلامت دنا مطمئن می‌کند.

گزینه ۲: در مرحله  $S$  همانندسازی دنا انجام می‌شود، بنابراین در این مرحله از اینترفاز و مرحلهٔ بعدی ( $G_2$ )، کروموزوم‌ها مضاعف بوده و در مرحله  $G_1$ ، کمترین میزان مادهٔ وراثتی در هسته وجود دارد. در این مرحله یاخته رشد می‌کند. در همهٔ مراحل، یاختهٔ اکسیژن مصرف و کربن دی‌اکسید تولید می‌کند.

گزینه ۳: مرحله  $G_2$  نسبت به مراحل قبلی کوتاه‌تر است. در این مرحله کروماتین‌ها به‌صورت مضاعف بوده و دو مولکول دنا دارند. در این مرحله، ساخت پروتئین‌ها و بنابراین مصرف آمینواسیدها افزایش پیدا می‌کند و یاخته آمادهٔ تقسیم می‌شود.

۱۱۳ - گزینه ۲ در مرحلهٔ پرومتافاز پوشش هسته ناپدید می‌شود و در تلوفاز، پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود.

۱۱۴ - گزینه ۳ حداکثر فشردگی کروماتیدها در همهٔ متافازها و دور شدن سانتیریول‌ها در پروفاز اتفاق می‌افتد. بقیهٔ موارد، همه با هم در یک مرحلهٔ خاص می‌تواند رخ دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر دو در مرحلهٔ تلوفاز اتفاق می‌افتد.

گزینه ۲: هر دو در مرحلهٔ پرومتافاز اتفاق می‌افتد.

گزینه ۴: هر دو در مرحلهٔ آنافاز اتفاق می‌افتد.

۱۱۵ - گزینه ۴ اگر به یاد داشته باشید دو برابر شدن اطلاعات وراثتی قبل از فرایند تقسیم و در حین اینترفاز رخ می‌دهد.

تأیید سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در باکتری‌ها که هسته وجود ندارد دستورالعمل‌های سلول درون هسته نمی‌باشند.

گزینه ۲: در مورد تک‌سلولی‌ها صادق است، چون تقسیم سلولی همان تولیدمثل است دستورالعمل هدایت‌کننده در حین تقسیم از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود.

گزینه ۳: در سلول‌هایی که تقسیم سیتوپلاسم ندارند در حین تقسیم دو سلول به وجود نمی‌آید.

۱۱۶ - گزینه ۱ مرحله‌ای از تقسیم که فام‌تن‌ها شروع به باز شدن می‌کنند، تلوفاز است. در مرحلهٔ پروفاز همانند تلوفاز پوشش هسته با بخش‌هایی از آن درون یاخته مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در مرحلهٔ آنافاز رشتان (مرحلهٔ قبل از تلوفاز) کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند، نه کروموزوم‌های همتا.

گزینه ۳: در هر دو مرحلهٔ آنافاز و تلوفاز، سانتیریول‌های درون یاخته ثابت‌اند و دو برابر نمی‌شوند.

گزینه ۴: دقت کنید کمر بند پروتئینی در زیر غشا قرار دارد؛ نه درون آن!

۱۱۷ - گزینه ۱ جملهٔ الف: یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز از نظر عدد کروموزومی مشابه یاختهٔ مادر هستند؛ اما دقت کنید که همانندسازی مادهٔ ژنتیک در مرحلهٔ  $S$  اینترفاز اتفاق می‌افتد نه در میتوز!

جملهٔ ب: کارهایی مانند رشد، ساخت مواد موردنیاز و انجام کارهای معمول یاخته در مرحلهٔ اینترفاز انجام می‌شود؛ اما دقت کنید بر طبق کتاب درسی شما رشته‌های دوک موردنیاز تقسیم میتوز در مرحلهٔ پروفاز تقسیم با دور شدن جفت سانتیریول‌ها از هم پدیدار می‌شوند.

جمله ج: در یاخته‌های جانوری یک جفت سانتیریول وجود دارد و این رشته‌های دوک هستند که هنگام تقسیم پدیدار می‌شوند.  
جمله د: جدا شدن کروماتیدهای خواهری در پی کوتاه شدن ریزلوله‌های پروتئینی تنها در یک مرحله (آنافاز) اتفاق می‌افتد.

۱۱۸ - گزینه ۲ برخی از خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

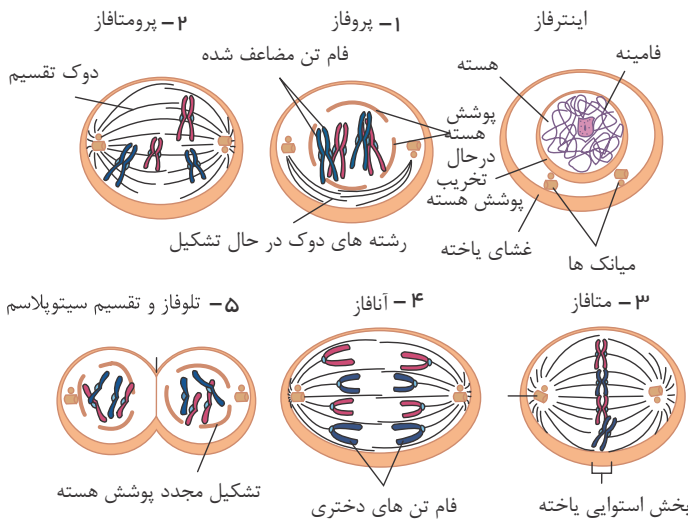
گزینه ۱) در پرندگان و پستانداران اندازه نسبی مغز نسبت به وزن بدن از بقیه مهره‌داران بیشتر است.

گزینه ۳) در برخی از پرندگان در دوران جنینی، پرده بین انگشتان پا در پی مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای از بین می‌رود.

گزینه ۴) آتفلوانزای پرندگان را ویروسی پدید می‌آورد که می‌تواند سایر گونه‌ها، از جمله انسان را نیز آلوده کند.

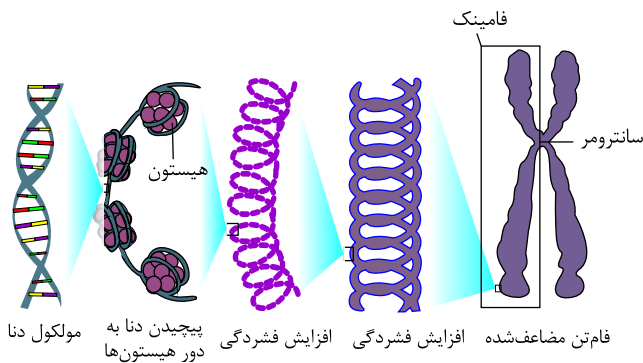
۱۱۹ - گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست: مرحله‌ای که کروموزوم‌ها حداکثر فشردگی را دارند، مرحله متافاز است ولی مطابق شکل، در مرحله متافاز مشاهده می‌کنید در این مرحله تمام رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها وصل نیستند و فقط بعضی از رشته‌های دوک به سانترومرها متصل‌اند.



گزینه ۲: نادرست: در مرحله آنافاز تقسیم میتوز که در پوست رخ می‌دهد تعداد سانترومرها با جدا شدن دوکروماتید از یکدیگر، دو برابر می‌شود. پس در مرحله آنافاز تعداد سانترومرها دو برابر تعداد آنها در مرحله متافاز است.

گزینه ۳: نادرست: مطابق شکل، کروموزوم‌ها نصف تعداد کروماتیدها است چون کروموزوم‌ها مضاعف‌اند و هر کروموزوم دو کروماتید دارد.



گزینه ۴: درست: در هر هسته تلوفازی مطابق شکل گزینه ۱، کروماتیدها را داریم که هر کروماتیدی هم  $1 DNA$  و ۲ رشته دارد. پس تعداد رشته‌ها ۸ عدد با تعداد کروماتیدها در مرحله پروفاز با یکدیگر برابر است.

۱۲۰ - گزینه ۱ دختر مبتلا به نشانگان داون، در یاخته‌های پیکری هسته‌دار خود دارای دو کروموزوم جنسی (دو عدد  $X$ ) و یک مرد سالم هم در یاخته‌های پیکری هسته‌دار خود دو کروموزوم جنسی ( $X$  و  $Y$ ) دارد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲. دختر مبتلا به نشانگان می‌تواند از یک مادر سالم به دنیا بیاید. علت این پدیده، جدا نشدن کروموزوم‌ها به دلیل سن بالا، پرتوهای مضر، مصرف الکل و دخانیات ... است. همچنین پدیده جدا نشدن کروموزوم‌ها می‌تواند در مردان اتفاق بیفتد.

۳. یک مرد سالم، در هر گامت خود در طی یک میوز طبیعی، ۲۳ کروموزوم دارد نه ۲۴ کروموزوم.

۴. دختر مبتلا به نشانگان داون، یک کروموزوم غیرجنسی (شماره ۲۱) بیشتر دارد نه یک مجموعه کروموزومی.

۱۲۱ - گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تقسیم میوز، کروموزوم‌ها در مرحله پروفاز  $I$  و متافاز  $I$  به صورت تتراد هستند. همچنین در سلول‌های لوپا سانت بول وجود ندارد. شکل مرحله متافاز میوز ۱ را در سلول جانوری نشان

می‌دهد. از طرفی در شکل گزینه ۱  $2n = 4$  در نظر گرفته شده.

گزینه ۲: در متافاز میوز  $I$  کروموزوم‌ها باید به حالت تتراد دیده شوند که در شکل این چنین نیست.

گزینه ۳: در این شکل سانتیریول وجود دارد و در سلول‌های لوبیا سانتیریول وجود ندارد. شکل مرحله متافاز میتوز سلول  $4n = 8$  را نشان می‌دهد.

گزینه ۴: در تقسیم میتوز، کروموزوم‌ها به صورت تتراد در نمی‌آیند. شکل متافاز میوز  $I$  سلول  $8n = 8$  را نشان می‌دهد.

۱۲۲ - گزینه ۴

کروموزوم‌هایی که با بیضی مشخص شده است، کروموزوم‌های جنسی هستند. چون این دو کروموزوم به صورت  $X$  و  $Y$  هستند، پس مربوط به یک پسر است.

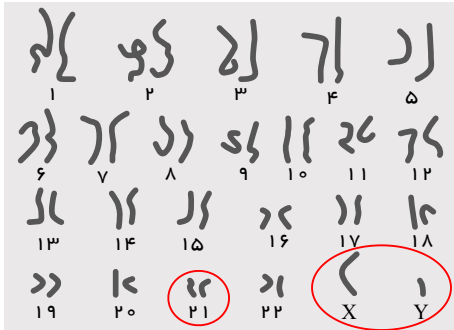
کروموزوم‌هایی که با دایره مشخص شده است، کروموزوم شماره ۲۱ است که فرد از آنها دو عدد دارد. این فرد از نظر نشانگان داون سالم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) هیچ‌یک از شماره کروموزوم‌های فرد، تعداد اضافی و یا کمبود ندارند.

گزینه ۲) به دلیل داشتن کروموزوم‌های  $X$  و  $Y$  فرد موردنظر پسر و در ضمن سالم است.

گزینه ۳) اگر پدیده پلی‌پلوئیدی شدن رخ داده بود، همه شماره کروموزوم‌ها باید بیش از ۲ عدد باشد و چنین نیست.



۱۲۳ - گزینه ۳ بررسی موارد:

جمله (الف): نادرست، در مرحله آنافاز  $I$  فقط کروموزوم‌های هم‌تا از هم جدا می‌شوند و تعداد کروموزوم تغییری نمی‌کند.

جمله (ب): نادرست، چون همانندسازی  $DNA$  در اینترفاز صورت می‌گیرد، نه در آغاز پروفاز  $I$ .

جمله (ج): نادرست، در گیاهان بدین صورت نیست، بنابراین جمله «ج» هم نادرست است.

جمله (د): نادرست، در تلوفاز  $I$  کروموزوم‌ها هنوز دو کروماتیدی هستند.

۱۲۴ - گزینه ۳ تقسیم برگ در گیاهان نوعی تقسیم میتوز است.

اگر به شکل زیر نگاه کنید:

هم‌زمان با مرحله آنافاز، رشته‌هایی حاوی ریزکیسه‌های دارای مواد تشکیل‌دهنده تیغه میانی در میانه یاخته مشاهده می‌شوند. در این مرحله، پس از تجزیه پروتئین اتصالاتی در ناحیه سانترومر، رشته‌های دوک تقسیم، فام‌تن (کروموزوم)‌های تک کروماتیدی را به سمت قطبین یاخته می‌کشند.

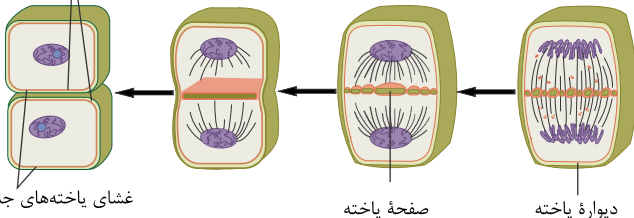
دیواره یاخته جدید (حاصل از

محتوای ریزکیسه‌ای)

در نهایت یک ریزکیسه بزرگ ساخته می‌شود

ریزکیسه‌ها به هم می‌پیوندند و ریزکیسه‌های بزرگتر می‌سازند

ریزکیسه‌ها در بخش میانی یاخته جمع می‌شوند



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در مرحله تلوفاز میوز  $I$  است که پوشش هسته‌ای در اطراف هر مجموعه کروموزومی بازسازی می‌شود.

گزینه ۲) در طی مرحله تلوفاز تقسیم میتوز کروموزوم‌های کوتاه و فشرده شده، شروع به باز شدن می‌کنند.

گزینه ۴) در مرحله متافاز میتوز، کروموزوم‌های غیرهم‌تا در وسط یاخته به صورت ردیف درمی‌آیند. (البته اگر یاخته در حال تقسیم هاپلوئید فرض شود).

۱۲۵ - گزینه ۴ این شکل می‌تواند مربوط به آنافاز میتوز با آنافاز میوز ۲ باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱»: در مرحله آنافاز میوز ۲ یا آنافاز میتوز، تعداد کروموزوم‌ها و سانترومرها دو برابر می‌شود اما تعداد کروماتیدها ثابت است. در مرحله  $S$  چرخه یاخته‌ای، تعداد کروموزوم و سانترومر ثابت است اما تعداد کروماتیدها دو برابر می‌شود.

گزینه ۲: «۲»: کراسینگ‌اور (تبادل قطعات بین کروماتیدهای غیرخواه‌ری دو کروموزوم هم‌تا) در پروفاز میوز ۱ روی می‌دهد.

گزینه ۳: «۳»: در صورتی دگره‌های  $d$  و  $D$  می‌توانند در این مرحله از هم جدا شوند که در پروفاز میوز ۱ کراسینگ‌اور رخ داده باشد، یاخته میلوئیدی میوز ندارد پس کراسینگ‌اور هم ندارد.

گزینه ۴: «۴»: اووسیت ثانویه میوز ۲ را انجام می‌دهد. اگر در پروفاز ۱ اووسیت اولیه کراسینگ‌اور رخ داده باشد، در آنافاز ۲ اووسیت ثانویه دگره‌های  $I_A$  و  $i$  می‌توانند از یکدیگر جدا شوند.

۱۲۶ - گزینه ۳ توجه داشته باشید که صورت سوال هم می‌تواند مربوط به تقسیم میتوز یک یاخته هاپلوئید باشد و هم مربوط به تقسیم میوز ۲ در یک یاخته دیپلوئید!

نکته بسیار مهم این سوال، در این است که تقسیم میوز ۲ اووسیت ثانویه در صورت برخورد با اسپرم و شروع فرایند لقاح، در لوله رحمی کامل می‌شود نه درون تخمدان.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱»: این یاخته در مرحله متافاز است و پس از آن وارد مرحله آنافاز می‌شود.

گزینه (۲): اسپرماتوسیت ثانویه که تقسیم میوز ۲ را انجام می‌دهد، خود حاصل تقسیم اسپرماتوسیت اولیه است.

گزینه (۴): در رابطه با تقسیم میتوز یاخته‌های جانوری هاپلوئید صادق است.

$$127 - \text{ثابت} - \frac{1}{2} - \text{ثابت}$$

۱۲۸ - میتوز فرایندی است پیوسته که طی آن تعداد کروموزوم‌ها زیاد شده غشای هسته ابتدا تجزیه و در انتها تشکیل می‌شود و تقسیم میان یاخته رخ نمی‌دهد. (تقسیم یاخته از وقایع میتوز نیست معمولاً بعد از میتوز رخ می‌دهد).

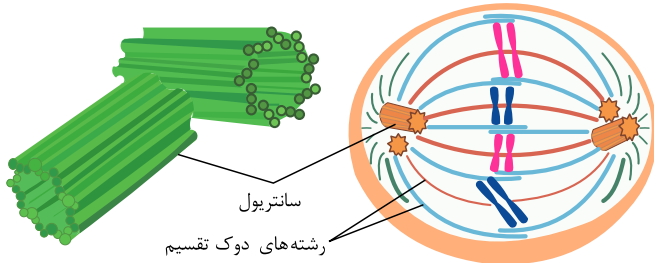
۱۲۹ -

۴ تا ۲۷ - بیش از ۱۰۸

طبق شکل روبرو این سلول ۴ سانتیول دارد. (هر قطب سلول ۲ سانتیول)

طبق شکل روبرو هر سانتیول در ساختار خود ۹ دسته سه‌تایی یعنی ۲۷ ریزلوله دارد.

در این سلول  $108 = 27 \times 4$  ریزلوله فقط در ساختار سانتیول‌ها است و رشته‌های دوک و رشته‌های اسکلت سلولی نیز از ریزلوله تشکیل شده‌اند و لذا تعداد ریزلوله‌ها در کل سلول بیش از ۱۰۸ تا است.



۱۳۰ - در هر نوکلئوزوم قسمتی از یک مولکول دنا وجود دارد که حدود دو دور اطراف ۸ مولکول هیستون پیچیده است.

۱۳۱ -  $DNA$  - پروتئین

۱۳۲ - گزینه ۱ ادرار پس از ساخته شدن در کلیه، از طریق میزنا به مثانه وارد می‌شود. وظیفه "میزراه" انتقال ادرار و مایع منی به بیرون از بدن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): ذخیره درون یاخته‌ای اسپرم‌ها بسیار کم است، زیرا اسپرم مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست داده است. وزیکول سمینال، ترشحات برون‌ریز غنی از فروکتوز خود را به درون مجرای اسپرم‌بر، می‌ریزند.

گزینه (۳): اسپرم‌ها وارد غده وزیکول سمینال نمی‌شوند، بلکه هر کدام از لوله‌های اسپرم‌بر در حین عبور از کنار و پشت مثانه، ترشحات غده وزیکول سمینال را دریافت می‌کنند.

گزینه (۴): لوله‌های اسپرم‌ساز درون بیضه‌ها هستند و وظیفه ساخت اسپرم را به عهده دارد، سپس اسپرم‌ها از لوله‌های اسپرم‌ساز خارج می‌شوند و با ۱۸ ساعت توقف در اپی‌دیریم توانایی حرکت را پیدا می‌کنند.

۱۳۳ - گزینه ۲ اسپرم سلولی هاپلوئید است که از تمایز اسپرماتید حاصل می‌شود نه از تقسیم آن.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور اسپرماتوسیت اولیه است که حاصل تقسیم سیتوپلاسم سلول قبلی خود به نام اسپرماتوگونی است.

گزینه ۳: منظور اسپرماتوسیت‌های ثانویه است که حاصل تقسیم سیتوپلاسم سلول قبلی خود به نام اسپرماتوسیت اولیه است.

گزینه ۴: اسپرماتید حاصل تقسیم سیتوپلاسم سلول قبلی خود به نام اسپرماتوسیت ثانویه است.

۱۳۴ - گزینه ۲ یاخته‌های زام یاختک و سرتولی مستقیماً در تولید زامه نقش دارند.

یاخته‌های زام یاختک به زامه تبدیل می‌شوند و یاخته‌های سرتولی تحت تأثیر هورمون  $FSH$  با ترشحات خود، تمایز زامه از زام یاختک را هدایت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های زام‌زا (با تولید زام یاخته اولیه) و زام یاخته ثانویه (با تولید زام یاختک)، یاخته‌هایی با عدد کروموزومی مشابه خود پدید می‌آورند. تقسیم هیچ کدام از این دو یاخته، با کاهش عدد کروموزومی همراه نیست.

گزینه ۳: یاخته‌های بینابینی هورمون تستوسترون ترشح می‌کنند، تستوسترون سبب تحریک زام‌زایی می‌شود، یاخته‌های بینابینی در لوله‌های زام‌ساز قرار ندارند.

گزینه ۴: زام یاخته اولیه که ضمن انجام میوز ۱، کروموزوم‌های هم‌ترا را از یکدیگر جدا می‌کند، دیپلوئید است، ولی یاخته حاصل از زام یاخته ثانویه، هاپلوئید می‌باشد.

۱۳۵ - گزینه ۳ پروستات به ابتدای میزراه چسبیده است. این غده ترشحات قلیایی و شیری‌رنگی را ترشح می‌کند. این مایع در خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر اسپرم به سمت گامت ماده نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ - دقت کنید در بدن مردان فقط یک غده پروستات وجود دارد.

۲ - اسپرم‌ها از درون غده وزیکول سمینال عبور نمی‌کنند.

۴ - تمایز اسپرماتیدها در لوله اسپرم‌ساز و قبل از ورود آن‌ها به اپی‌دیدیم رخ می‌دهد.

۱۳۶ - گزینه ۲ غده وزیکول سمینال، غده پروستات و غدد پیازی میزراهی، غده‌هایی هستند که ترشحات آنها به همراه اسپرم‌ها به بیرون از بدن منتقل می‌شود. دقت کنید که ترشحات یاخته‌های سرتولی دارای موادی هستند که در تغذیه اسپرم‌های لوله اسپرم‌ساز مؤثر هستند. همچنین ترشحات غده وزیکول سمینال نیز در تغذیه اسپرم‌ها نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ - درون دوازدهه قلیایی است. پروستات و غدد پیازی میزراهی مواد قلیایی ترشح می‌کنند و همگی در زیر مثانه قرار دارند.

۳ - فروکتوز دی‌ساکارید است و از غده وزیکول سمینال ترشح می‌شود. غده پروستات به میزراه متصل می‌شود.

۴ - غده وزیکول سمینال انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها را با ترشح مایعی غنی از فروکتوز فراهم می‌کند. پروستات غده‌ای است که حالت اسفنجی دارد و غدد پیازی میزراهی نیز نقشی در فراهم کردن انرژی مورد نیاز اسپرم ندارد.

۱۳۷ - گزینه ۱ فقط مورد درست است بیک مورد. هر اووسیت را یاخته‌های تغذیه کننده احاطه می‌کنند که به مجموعه آنها فولیکول می‌گویند.

بررسی سایر موارد:

رد مورد اول: هر تخمدان نوزاد دختر در حدود یک میلیون اووسیت اولیه دارد. اما پس از تولد تعداد زیادی از آنها به دلایل نامعلومی از بین می‌روند در صورتی که چرخه جنسی در زمان بلوغ آغاز می‌شود و در هر چرخه جنسی به‌طور معمول یک اووسیت اولیه تقسیم می‌وز یک خود را کامل می‌کند که تقسیم می‌وز  $I$  خود را هنگام جنینی آغاز کرده‌اند. رد مورد سوم و چهارم: پس از تولد تعداد زیادی از اووسیت‌های اولیه (در مرحله پروفاز میوز  $I$ ) از بین می‌روند و تقسیم خود را تکمیل نمی‌کنند.

۱۳۸ - گزینه ۲ موارد (ج) و (د) صحیح‌اند.

بررسی موارد:

مورد الف) افزایش اندک استروژن از آزاد شدن  $FSH$  و  $LH$  ممانعت می‌کند (باز خورد منفی)؛ اما حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یکباره آن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی  $FSH$  و  $LH$  از هیپوفیز پیشین می‌شود که باز خوردی مثبت است. (رد گزینه)  
مورد ب) مراحل تخمک‌زایی (تقسیم کاستمان) زمانی کامل می‌شود که زامه با مام یاخته ثانویه برخورد کند و فرآیند لقاح آغاز شود. (رد گزینه)  
مورد ج) بخش پیشین هیپوفیز (که  $FSH$  و  $LH$  را ترشح می‌کند) تحت تنظیم زیرنهنج، قرار دارد. زیرنهنج با ترشح آنزیم‌های آزادکننده و مهارکننده باعث می‌شود هورمون‌های بخش پیشین ترشح شوند یا اینکه ترشح آن‌ها متوقف شود. (تأیید گزینه)  
مورد د) هر دو این هورمون‌ها، بر چرخه رحمی و ترشح هورمون‌های زنانه (استروژن و پروژسترون) مؤثراند. (تأیید گزینه)

۱۳۹ - گزینه ۲ پروژسترون هورمونی جنسی و مترشح از جسم زرد است که به همراه استروژن در دوران بارداری، موجب پایداری دیواره رحم می‌شود. هورمون‌های جنسی به غیر از غدد جنسی، از بخش قشری غدد فوق کلیه نیز ترشح می‌شوند. پس تنها منبع تولید پروژسترون، جسم زرد موجود در تخمدان نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به‌وجود آمدن لایه‌های محافظ و تغذیه‌کننده جنینی در جدار داخلی رحم (بارداری) رخ می‌دهد. در طول مدت بارداری جسم زرد فعال است و استروژن و پروژسترون ترشح می‌کند.  
(۳) نزدیک به انتهای دوره جنسی زن، جسم زرد به تدریج غیرفعال و به توده غیرفعالی به نام جسم سفید تبدیل می‌شود. میزان هورمون‌های استروژن و پروژسترون در همان زمان کاهش می‌یابند.  
(۴) لقاح پس از تخمک‌گذاری انجام می‌شود. بعد از تخمک‌گذاری، یاخته‌های تشکیل‌دهنده جسم زرد همراه با مام یاخته ثانویه به لوله فالوپ وارد نشده‌اند بلکه در تخمدان باقی مانده‌اند!

۱۴۰ - گزینه ۳ با توجه به چرخه رحمی دیده می‌شود که حداکثر ضخامت دیواره آن در اواخر چرخه قابل مشاهده است؛ اما می‌دانیم که فولیکول تا روز چهاردهم وجود دارد و پس از آن به جسم زرد تبدیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: افزایش ترشح هورمون استروژن باعث ایجاد نوعی خودتنظیمی مثبت شده و باعث افزایش ترشح هورمون آزادکننده و به دنبال آن افزایش هورمون‌های  $FSH$  و  $LH$  می‌شود.  
گزینه ۲: به دنبال افزایش هورمون استروژن در ابتدای چرخه جنسی با اثر خودتنظیمی منفی، میزان هورمون‌های محرک غدد جنسی کاهش می‌یابند.  
گزینه ۴: استروژن و پروژسترون باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم شدن آن می‌شود و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کند. همچنین با تأثیر بر هیپوتالاموس با باز خورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده  $FSH$  و  $LH$  می‌کاهد. این باز خورد از رشد و بالغ شدن انبانک‌های جدید در طول دوره جنسی جلوگیری می‌کند.

۱۴۱ - گزینه ۲ دقت کنید که اولین (نه دومین) جسم قطبی از تخمدان به لوله فالوپ آزاد می‌شود. بنابراین، هیچ هورمونی نمی‌تواند در آزاد شدن دومین گویچه قطبی نقش داشته باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون  $LH$ ، عامل اصلی تخمک‌گذاری است. به‌طور کلی این هورمون در نزدیکی انتهای دوره جنسی کاهش می‌یابد.  
(۳)  $LH$  باعث افزایش فعالیت ترشحاتی یاخته‌های جسم زرد می‌شود و با تنظیم میزان ترشح هورمون‌های جنسی، بر رشد و نمو دیواره داخلی رحم نقش غیرمستقیم ایفا می‌کند.  
(۴) هورمون  $FSH$  در بزرگ شدن و بلوغ فولیکول، نقش اساسی داشته و میزان ترشح آن در بخش‌های مختلف چرخه، تحت بازخوردهای مثبت و منفی قرار می‌گیرد.

۱۴۲ - گزینه ۳ هورمون‌های آزادکننده در هیپوتالاموس تولید می‌شوند و ارتباط هیپوتالاموس با هیپوفیز پیشین از طریق رگ‌های خونی می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱) و (۲): هورمون محرک انقباضات رحم (اکسی‌توسین) و هورمون ضدآدراری توسط نورون‌های هیپوتالاموس تولید شده و توسط آکسون‌های این نورون‌ها به درون هیپوفیز پسین انتقال یافته و در آنجا ذخیره و ترشح می‌شود.  
گزینه (۴): محل ذخیره هورمون محرک خروج شیر یا اکسی‌توسین (هیپوفیز پسین) فاقد سلول‌های برون‌ریز می‌باشد.

۱۴۳ - گزینه ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

ابتدا توده یاخته‌ای که تقریباً به اندازه تخم است تشکیل می‌شود (گزینه ۳)، این توپ توپر در لوله رحم به سمت رحم حرکت می‌کند. پس از رسیدن به رحم به شکل کره توخالی درآمده و درون آن با مایعات پر می‌شود. در این مرحله بلاستوسیست گفته می‌شود. یاخته‌های درونی بلاستوسیست توده یاخته‌ای درونی را تشکیل می‌دهند (گزینه ۲). از توده درونی لایه‌های زاینده جنینی شکل می‌گیرند (گزینه ۱).

گزینه (۴): یاخته‌های بنیادی، یاخته‌های غیر تخصص یافته هستند و نه تخصص یافته.

۱۴۴ - گزینه ۲ با ورود سر اسپرم به اووسیت، پوشش هسته ناپدید و کروموزوم‌های آن رها می‌شوند. در همین حال، اووسیت ثانویه، میوز  $II$  خود را تکمیل می‌کند و به تخمک تبدیل می‌شود (و در این بین گویچه قطبی دوم تشکیل می‌شود نه اول). پوشش هسته تخمک نیز ناپدید می‌شود و دو مجموعه کروموزوم مخلوط می‌شوند. پوشش جدیدی اطراف آن‌ها را فرا می‌گیرد و یاخته تخم با

۲۳ جفت کروموزوم شکل می‌گیرد.

موارد ب و ج نادرست است.

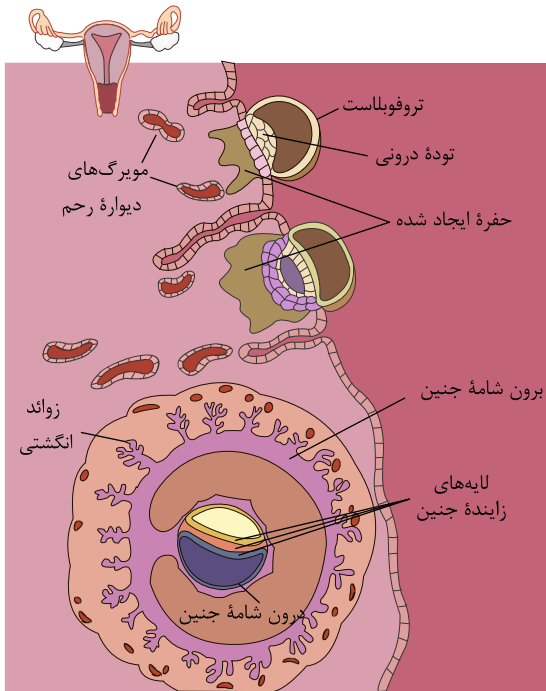
بررسی همه موارد:

مورد «الف» به دلیل تشکیل نشدن جفت در هفته اول بعد از لقاح، سلول‌های جنین مواد غذایی مورد نیاز خود را از بافت‌های هضم شده جدار رحم مادر به دست می‌آورند.

مورد «ب» مطابق شکل، زواید انگشتی مربوط به پرده بیرونی جنین یعنی کوریون (برون شامه جنین) است نه پرده درونی آمینیون (درون شامه آمینیون)

مورد «ج» میوز اووسیت ثانویه به دنبال ورود سر اسپرم به داخل اووسیت کامل می‌شود نه میوز اووسیت اولیه.

مورد «د» با افزایش انقباضات رحم، ترشح اکسی توسین با خودتنظیمی مثبت افزایش می‌یابد و با افزایش استروژن در میانه دوره جنسی ترشح  $LH$  هم با خودتنظیمی مثبت افزایش پیدا می‌کند.



۱۴۶ - گزینه ۴ هنگامی که جهت تشکیل چند قلوهای حقیقی، توده یاخته‌ای درونی بلاستوسیست (سازنده لایه‌های زاینده جنینی) به چند بخش تقسیم شوند، یک جفت مشترک تشکیل می‌شود و هر جنین از طریق سیاهرگی مواد غذایی دریافت می‌کند که از جفت مذکور خارج می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳) سرخرگ‌های بند ناف مواد غذایی به جنین نمی‌رسانند، بلکه این وظیفه برعهده سیاهرگ بند ناف است!

گزینه ۲) یاخته‌های تروفوبلاستی منشاء تشکیل جنین نیستند! اندام‌های جنین از یاخته‌های توده یاخته‌ای درونی بلاستوسیست به وجود می‌آید.

نکات جانبی: در مرحله مورولا (مرحله قبل از تشکیل بلاستوسیست) هنوز تروفوبلاست و توده یاخته‌ای درونی تشکیل نشده است. اگر یاخته‌ها در این مرحله از هم جدا شوند، هر جنین دارای تروفوبلاست و در نتیجه بند ناف ویژه خود است.

۱۴۷ - گزینه ۱ در تمام جانوران، تنفس واقعی سلول‌های بدن با رسیدن اکسیژن به مایع بین سلولی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) در حشرات و حلزون‌ها توانایی تولید اسکلت بیرونی دیده می‌شود ولی انتقال گازهای تنفسی به کمک هموگلوبین (پروتئین انتقالی آهن‌دار) در حشرات صورت نمی‌گیرد.

گزینه ۳) در حشراتی مانند زنبور، ترشح فرومون صورت می‌گیرد ولی سطح تنفسی آن‌ها انشعابات انتهایی نای است، بنابراین به دفعات چپن نخورده بلکه به دفعات انشعاب یافته است.

گزینه ۴) همه جانورانی که توان لقاح خارجی دارند شامل بی‌مهرگان آبرزی، ماهی‌ها و دوزیستان است ولی در ماهی‌ها اکسیژن جو از راه آبشش (نه راه مویرگ پوست) وارد خون می‌شود.

۱۴۸ - گزینه ۳ زنبورعسل نر توانایی میوز ندارد اما با میتوز اسپرم تولید کرده و می‌تواند در تولیدمثل جنسی شرکت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» زنبورعسل نر حاصل بکرزایی بوده و چون برخلاف زنبورعسل ماده (که بکرزایی می‌کند) هاپلوئید است و در آن به دلیل عدم وجود کراسینگ‌اور هر تبادل قطعه‌ای بین دو کروموزوم قطعاً جهش محسوب می‌شود.

گزینه «۲» زنبورعسل ماده از میتوز تخم به وجود می‌آید و زنبورعسل نر از میتوز تخمک به وجود می‌آید. دقت کنید که زنبورعسل ماده ۱۰۰ درصد ژن‌های والد نر و نیمی از ژن‌های ملکه را دریافت می‌کند.

گزینه «۴» زنبورعسل نر حاصل بکرزایی بوده و چون برخلاف زنبورعسل ماده (که بکرزایی می‌کند) هاپلوئید است، پس نمی‌تواند صفت حد واسط را بروز دهد.

۱۴۹ - گزینه ۱ کلیه دوزیستان مانند ماهیان آب شیرین است ولی به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار را کاهش می‌دهند و بازجذب آب از مثانه را افزایش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» روشن‌ترین خون به دهلیز چپ می‌رود.

گزینه «۳» اندوخته غذایی تخم اندک است.

گزینه «۴» پرندگان و پستانداران اندازه نسبی مغز بزرگتری دارند.

۱۵۰ - گزینه ۳ همان‌طور که می‌دانیم چهار روش اصلی تنفس شامل تنفس پوستی، نایدیسی، آبششی و ششی هستند و نوعی کرم که این نوع تنفس‌ها را نداشته باشد، کرم پهن مانند پلاناریا می‌باشد. در پلاناریا آب اضافه بدن از طریق سامانه نفردی که شامل شبکه‌ای از کانال‌ها است از بدن دفع می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» این مورد در ارتباط با بکرزایی در زنبورهای عسل بیان شده است.



گزینه ۲: پلاناریا دارای حفرة گوارشی (نه حفرة عمومي!) است. این جانور لوله گوارش نیز ندارد.

گزینه ۴: پلاناریا فاقد همولنف است.

۱۵۱ - گزینه ۳ منظور از صورت سؤال ماهی‌های غضروفی است که در مهره‌های موجود در بدن این جانوران رسوبی از نمک‌های کلسیم (بافت استخوانی) یافت نمی‌شود. این جانوران دارای غدد راست‌روده‌ای نیز هستند که محلول نمک بسیار غلیظ را به روده وارد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این گزینه مربوط به جانورانی دارای اسکلت آب‌ایستایی است.

گزینه ۲: مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم از اندوخته غذایی تخمک تأمین می‌شود. در جانوران تخم‌گذار اندوخته غذایی تخمک زیاد است، زیرا در دوران جنینی ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد. در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه، میزان این اندوخته کم است.

گزینه ۴: گردش خون ماهی‌ها از نوع بسته ساده است و خون پس از عبور از سینوس سیاهرگی وارد دهلیز می‌شود که حفرة کوچک‌تر قلب است.

۱۵۲ - اشعه X - جنین

۱۵۳ - سالم - عادت ماهانه

۱۵۴ - ۱-۴۶ (۲- مضاعف (دوکروماتیدی) ۳-۲۳ ۴- هاپلوئید ۵- دوکروماتیدی ۶- میوز یک ۷-۲۳ ۸- هاپلوئید ۹- میوز ۲

۱۵۵ - نر و ماده

۱۵۶ - زایمان - غدد شیری

۱۵۷ - سر - بقیه بدن

۱۵۸ - پوشش هسته - کروموزوم‌های

۱۵۹ - حین عبور - لایه داخلی

۱۶۰ - هیپوتالاموس، هیپوفیز، تخمدان

۱۶۱ - سیتوپلاسم - اندامک‌ها

۱۶۲ - در موش‌ها اووسیت اولیه برخلاف اووسیت ثانویه دارای ۲۰ تا تتراد است و هر تتراد در دوره جنینی تشکیل می‌شود.

۱۶۳ - گزینه ۱ در گیاه لاله همانند نرگس، از پیاز برای تولیدمثل غیرجنسی استفاده می‌شود. پیاز، ساقه کوتاه و تکمه‌مانندی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در توت‌فرنگی از ساقه رونده ولی در آلبالو از ریشه‌هایی که دارای جوانه هستند برای تولیدمثل غیرجنسی استفاده می‌شود.

گزینه ۳: زنبق پیاز ندارد.

گزینه ۴: زنبق از گیاهانی است که زمین ساقه دارد. زمین ساقه دارای جوانه انتهایی و جانبی است. روی سطح غده سب‌زمینی نیز جوانه‌های زیادی وجود دارد.

۱۶۴ - گزینه ۱ در روش خواباندن، بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره است با خاک می‌پوشانند. بعد از مدتی از محل گره، ریشه و ساقه برگ‌دار ایجاد می‌شود که با جدا کردن از گیاه مادر، پایه جدیدی ایجاد می‌شود. در روش قلمه‌زدن، قطعه‌هایی از ساقه (دارای بخش مرئیستی) در خاک یا آب گذاشته می‌شوند که از تکثیر آن‌ها گیاه جدید ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: سب‌زمینی دارای ساقه زیرزمینی تخصص یافته از نوع غده است که به علت ذخیره مواد غذایی، متورم شده است. ولی شلغم فاقد ساقه تخصص یافته است و آنچه در شلغم مواد غذایی را اندوخته می‌کند، ریشه ذخیره‌ای می‌باشد نه ساقه.

گزینه ۳: در فن کشت بافت، سلول یا قطعه‌ای از بافت گیاهی در محیط کشت سترن (استریل) که دارای مواد مورد نیاز برای رشد و نمو است گذاشته می‌شود، سلول و بافت، در شرایط مناسب با تقسیم میتوز، توده‌ای از سلول‌های هم‌شکل به نام کال را به وجود می‌آورد. پس سلول یا بافت مورد استفاده باید دارای توانایی میتوز باشد. در سامانه بافت زمینه‌ای، سه نوع بافت پارانشیمی، کلانشیمی و اسکلرانشیمی وجود دارند که سلول‌های اسکلرانشیمی مرده‌اند و توانایی تقسیم ندارند و نمی‌توان از آن‌ها در تهیه کال استفاده کرد.

گزینه ۴: ساقه تخصص یافته زنبق از نوع زمین ساقه (ریزوم) است که به‌طور افقی زیر خاک رشد می‌کند و همانند ساقه هوایی، جوانه انتهایی و جانبی دارد. اما در نرگس، ساقه تخصص یافته از نوع پیاز است که ساقه‌ای زیرزمینی کوتاه و دکمه‌مانند است.

۱۶۵ - گزینه ۲ برای تکثیر غیرجنسی گیاهان از بخش‌های رویشی گیاه استفاده می‌شود. بخش‌های رویشی عبارتند از ریشه، ساقه و برگ‌ها. توجه داشته باشید که برای انجام تولیدمثل غیرجنسی باید بخش‌های مذکور دارای جوانه باشند تا بتوانند رشد و تقسیم یافته و گیاه جدید را ایجاد کنند. (در هر دو گیاه زنبق و توت‌فرنگی برای تکثیرشان به روش غیرجنسی، از ساقه استفاده می‌شود.

برای توت‌فرنگی، ساقه رونده و برای زنبق از زمین ساقه (ریزوم) استفاده می‌شود.

توجه داشته باشید که هر دو گیاه توت‌فرنگی و زنبق جزو گیاهان علفی هستند و بنابراین در آن‌ها مریستم پسین نظیر کامیوم آوندساز وجود ندارد!!)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برای تکثیر رویشی آلبالو از جوانه‌های موجود روی ریشه گیاه استفاد می‌شود که در آن‌ها (ریشه‌ها) دستجات آوندی چوب و آبکش به‌صورت یک در میان قرار می‌گیرند. در حالی که برای تکثیر رویشی توت‌فرنگی، ساقه رونده و جوانه‌های روی ساقه لازم است که در این اندام دستجات چوب و آبکش روی هم قرار گیرند نه به‌صورت یک در میان.

گزینه ۳: برای تکثیر رویشی توت‌فرنگی از ساقه رونده استفاده می‌شود که یک اندام هوایی بوده، بنابراین می‌تواند دارای پوستک باشد و از سوی دیگر، ذخیره‌کننده مواد غذایی نیست.

برای تکثیر سب‌زمینی از غده که نوعی ساقه زیرزمینی است استفاده می‌شود این ساقه زیرزمینی چون در تماس با هوا نیست پس پوستک نداشته و در عین حال، ذخیره‌کننده مواد غذایی است.

گزینه ۴: در هر ۲ گیاه زنبق و سب‌زمینی تکثیر رویشی با استفاده از ساقه انجام می‌شود. در زنبق زمین ساقه و در سب‌زمینی غده کاربرد دارند.

به خاطر بیاورید که نحوه قرارگیری دستجات آوندی در ساقه به این‌صورت است که آوند آبکشی به سمت خارج و روی آوند چوبی (به سمت داخل) قرار دارد.

پس در ساقه فاصله پیریدم از آوند آبکشی کمتر از فاصله آن تا آوند چوبی است.

۱۶۶ - گزینه ۳ در گیاه آلبالو، رشد جوانه‌های روی ریشه گیاه، پایه‌های جدید را ایجاد می‌کند (نادرستی گزینه الف). سه گزینه دیگر به‌درستی بیان شده‌اند.

۱۶۷ - گزینه ۳ نهان‌دانگان و گامت‌های نر تازک ندارند. از طرفی در همه گیاهان، گامت‌ها از تقسیم میتوز حاصل می‌شوند.

۱۶۸ - گزینه ۲ تخم‌زا و یاخته دو هسته‌ای حاصل میتوز یک یاخته هستند. پس ژن‌های مشابهی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گامت نر گیاهان، حاصل میتوز یاخته زایشی است.

گزینه ۳: اندوسپرم، حاصل میتوز تخم‌ضمیمه و رویان حاصل میتوز تخم اصلی است. تخم اصلی از لقاح اسپرم با تخم‌زا به وجود آمده است.

گزینه ۴: شیر نارگیل، حاصل میتوز بدون تقسیم سیتوپلاسم تخم‌ضمیمه است.

۱۶۹ - گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

برای تبدیل یک یاخته دیپلوئید بافت خورش به کیسه رویانی، یک میوز (۳ بار تقسیم هسته) و ۷ میتوز (۷ تقسیم هسته) انجام می‌شود.

دقت کنید که در نهایت ۸ هسته ایجاد می‌شود، اما ۷ یاخته (۶ یاخته تک‌هسته‌ای و ۱ یاخته دو هسته‌ای) وجود خواهند داشت.

$$۷ = ۱ + ۲ + ۴$$

تقسیم میتوز

۱۷۰ - گزینه ۲ موارد الف و ج و د، درست است.

دیواره خارجی منفذدار، سلول رویشی بزرگتر از سلول زایشی، دو سلول هاپلوئید و یکسان از نظر کروموزوم‌ها در همه دانه‌های گرد رسیده گیاهان گلدار وجود دارد، ولی دیواره خارجی ممکن است

دارای تزئینات یا صاف باشد. (بیشترین گیاهان روی زمین، گیاهان گلدار هستند.)

۱۷۱ - گزینه ۲

یاخته زایشی با تقسیم خود دو زامه می‌سازد که با لقاح یافتن، سبب تولید تخم اصلی و ضمیمه می‌شوند. تخم اصلی و ضمیمه با تقسیم خود به ترتیب رویان و آندوسپرم را می‌سازند. در رویان و گیاه

حاصل از آن و بافت پارانشیمی یافت می‌شود و جنس آندوسپرم نیز بافت پارانشیمی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فقط یاخته زایشی تقسیم می‌شود. محل تقسیم این یاخته در مادگی است؛ در حالی که محل تولید آن، کیسه گرد پرچم است.

گزینه ۳: هر دو یاخته رویشی و زایشی با دو دیواره گرد رسیده احاطه شده‌اند. دقت کنید که فقط دیواره خارجی منفذدار بوده و ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشد.

گزینه ۴: هیچ‌یک از این دو یاخته لقاح نمی‌کنند بلکه یاخته زایشی با تقسیم میتوز، گامت‌ها را می‌سازد که در لقاح شرکت می‌کنند.

۱۷۲ - گزینه ۳ پوسته دانه از سخت شدن پوسته تخمک به وجود می‌آید، بنابراین ژنوتیپ والد ماده یا گیاه مادر را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تعداد تخمک در تخمدان یک یا بیش از یک می‌باشد.

گزینه ۲: همه گیاهان چندساله رشد قطری ندارند، بنابراین همه گیاهان چندساله کامبیوم آوندساز ندارند؛ مثل زنبق

گزینه ۴: در همه گیاهان چندساله رشد پسین و کامبیوم آوندساز وجود ندارد بنابراین آبکش پسین نیز در همه گیاهان چندساله تشکیل نمی‌شود.

۱۷۳ - گزینه ۲ پوسته بعضی (نه بسیاری) دانه‌ها چنان سخت و محکم است که حتی در برابر شیرهای گوارشی جانوران سالم می‌مانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رنگ درخشان میوه‌های رسیده، جانوران را به خود جذب می‌کنند. جانوران با خوردن میوه‌های رسیده در پراکنش دانه‌ها نقش دارند.

گزینه ۳: رویان در شرایط مناسب، رشد خود را از سر می‌گیرد و به صورت گیاهی کوچک که به آن دانه رست می‌گویند از دانه خارج می‌شود. در این حالت گفته می‌شود که دانه رویش یافته است.

گزینه ۴: عین متن کتاب درسی!

۱۷۴ - گزینه ۴ تخمک و محتویات آن به دانه تبدیل می‌شوند و میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد می‌شود، میوه حقیقی نامیده می‌شود. می‌دانید که در یک گل کامل حتماً مادگی (تخمدان و تخمک)

وجود دارند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر گل دارای بساک، لزوماً دو جنسی و دارای تخمک نیست.

گزینه‌های ۲ و ۳: دقت کنید در نهان‌دانگان تخمدان به میوه تبدیل می‌شود (نه دانه).

۱۷۵ - گزینه ۱ فقط مورد «ج» به درستی بیان شده است.

در دانه ذرت، آندوسپرم ذخیره دانه است.

بررسی گزینه‌ها:

الف: آندوسپرم حاصل تقسیم شدن‌های تخم‌ضمیمه است که خود از آمیزش گامت نر و یاخته دوهسته‌ای پدید می‌آید.

ب: آندوسپرم برخلاف لپه بخشی از رویان نیست.

ج: آندوسپرم به‌عنوان ذخیره غذایی دانه ذرت، بیشتر فضای دانه را به خود اختصاص می‌دهد.

د: دانه ذرت تک لپه است و جمع بستن لپه برای دانه آن نادرست است!

۱۷۶ - گزینه ۳

با توجه به شکل زیر، در برشی عرضی میوه پرتقال برخلاف خیار فضای تخمدان با دیواره برچه‌ها به‌طور کامل تقسیم شده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: میوه‌های نارس معمولاً مزه ناخوشایندی دارند. در نتیجه دانه‌های نارس تا زمان رسیدگی میوه از خورده شدن به وسیله جانوران حفظ می‌شوند.

گزینه ۲: با توجه به شکل زیر در گلابی همانند سیب، تشکیل میوه در پی رشد قسمت‌هایی به‌جز تخمدان صورت می‌گیرد. (میوه‌های کاذب)

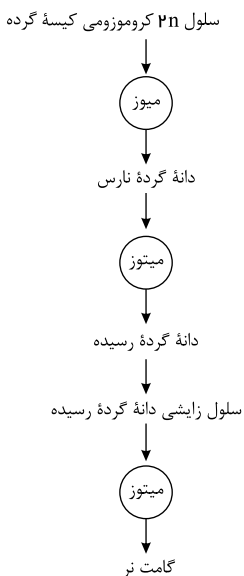


گزینه (۴): در هنگام لقاح نیز ممکن است میوه بدون دانه تشکیل شود. اگر لقاح انجام شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشدونمو از بین برود، دانه‌های نارس تشکیل می‌شوند که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند. به چنین میوه‌هایی نیز، میوه بدون دانه می‌گویند. موزه‌های بدون دانه از این نوع‌اند.

۱۷۷ - اولین تقسیم تخم نهان‌دانه (از نوع رشتمان (میتوز) بوده و ضمن آن سیتوپلاسم به‌طور نامساوی تقسیم می‌شود (سلول بزرگ و کوچک) و کروموزوم‌ها به‌طور مساوی تقسیم می‌شوند.

۱۷۸ - در روش خوابانیدن بخشی از ساقه یا شاخه که دارای گره است با خاک پوشانده می‌شود و بعد از مدتی از محل گره، ریشه و ساقه برگ‌دار ظاهر می‌شود.

۱۷۹ - در گیاه لوبیا برای تولید گامت نر قطعاً یک مرتبه میوز و دو مرتبه میتوز می‌شود. به نمودار زیر دقت کنید:



۱۸۰ - گزینه ۱ جیبرلین‌ها از نظر تاثیر جوانه‌زنی عکس آبسیزیک‌اسید عمل می‌کنند. اکسین باعث خم شدن دانه‌رست به سمت نور می‌شود. اکسین و جیبرلین هر دو باعث افزایش طول یاخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هورمون اکسین باعث ریشه‌زایی می‌شود. اکسین و جیبرلین در درشت کردن میوه‌ها کاربرد دارند، اما در رسیدگی میوه‌ها، بازدارنده‌های رشد نقش دارند. رسیدگی میوه‌ها برعهده اتیلن است.

گزینه ۳: سیتوکینین با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه، ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تاخیر می‌اندازد. هورمون جیبرلین عکس آبسیزیک‌اسید عمل می‌کند، اما این هورمون به غیر از گیاهان برای مثال در قارچ جیبرلا نیز یافت می‌شود.

گزینه ۴: تخمک به «دانه» تبدیل می‌شوند. میوه از رشدونمو بقیه قسمت‌های گل تشکیل می‌شود.

۱۸۱ - گزینه ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: میوه درخت هلو، حاصل رشد تخمدان است. هورمون اکسین و جیبرلین با افزایش رشد تخمدان در درشت کردن میوه نقش دارد.

گزینه ۲: میوه سیب، حاصل رشد نهنج است.

گزینه‌های ۳ و ۴: تخمک‌ها به دانه تبدیل می‌شوند.

۱۸۲ - گزینه ۱ در بافت‌های آسیب‌دیده گیاهان، اتیلن تولید می‌شود. جیبرلین سبب طویل شدن ساقه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۲ و ۳: اکسین در رأس ساقه‌ها تولید می‌شود نه اغلب بافت.

گزینه ۴: سیتوکینین باعث تحریک ساقه‌زایی می‌شود نه تحریک طویل شدن ساقه.

۱۸۳ - گزینه ۴ آبسیزیک‌اسید، سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی در شرایط نامساعد محیط می‌شود. برای بسته شدن روزنه‌های هوایی، یون‌های کلر و پتاسیم با انتقال فعال از یاخته‌های نگهبان روزنه وارد یاخته‌های روپوست اطراف می‌شوند. در نتیجه، آب یاخته‌های نگهبان کم می‌شود و روزنه بسته می‌گردد. هورمون آبسیزیک‌اسید همچنین مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سیتوکینین محرک ساقه‌زایی است، اما اکسین سبب چیرگی رأسی می‌شود.

گزینه ۲: از جیبرلین برای درشت کردن میوه‌ها استفاده می‌شود؛ در حالی که با افزایش هورمون سیتوکینین در جوانه‌های جانبی، رشد این جوانه‌ها افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: جیبرلین‌ها باعث رویش بذر و اتیلن باعث رسیدگی میوه‌ها می‌شود.

۱۸۴ - گزینه ۱ تنها مورد «الف» به‌درستی بیان نشده است. هورمون جیبرلین، اکسین و سیتوکینین در افزایش طول ساقه نقش دارند. هورمون اکسین، منجر به تشکیل ریشه از توده یاخته‌های تمایز یافته می‌شود؛ در رابطه با مورد «الف»، نیز دقت داشته باشید که جیبرلین به‌مقدار فراوانی به‌هنگام رویش دانه در رویان غلات ساخته می‌شود. هورمون جیبرلین در رشد میوه‌ها و جوانه‌زنی دانه‌ها، تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها نیز نقش دارد.

۱۸۵ - گزینه ۳ گزینه ۱: هورمون اکسین ریشه زایی را تحریک می‌کند و بر رشد جوانه‌های جانبی و پرشاخ و برگ شدن گیاه نقش بازدارندگی دارد.

گزینه ۲: تنها هورمونی که هم در رشد طولی و هم در تقسیم یاخته موثر است، جیبرلین می‌باشد که همانند اکسین موجب تولید میوه بدون دانه می‌شود.

گزینه ۳: هورمون آبسیزیک‌اسید در شرایط نامناسب مانع از رشد جوانه‌ها می‌شود، و توجه کنید که بالا بودن نسبت اتیلن به اکسین در ایجاد آنزیم‌های لایه زاینده جداگر برگ موثر است.

گزینه ۴: اتیلن در رسیدن میوه‌ها موثر است و در حفظ آب در گیاه نقشی ندارد.

۱۸۶ - گزینه ۴ انواعی از گیاهان انگل وجود دارند. گل جالیز با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به ریشه گیاهان جالیزی (برای مثال، گوجه‌فرنگی)، مواد مغذی مورد نیاز خود را دریافت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مورچه‌ها روی گیاه آکاسیا زندگی می‌کنند. مورچه‌ها برای حفاظت از محیط زندگی خود، به حشره‌های که قصد خوردن برگ‌های آکاسیا را دارد حمله می‌کنند. با حمله‌های مرگبار این مورچه‌ها، خیلی بعید است که گیاه‌خواری که قصد خوردن برگ آکاسیا را دارد جان سالم به در ببرد و به این صورت گیاه آکاسیا در برابر هجوم گیاه‌خواران حفظ می‌شود. در این رابطه هر دو جاندار از همزیستی هم سود می‌برند.

گزینه ۲: سیانوباکترهای همزیست درون ساقه و دمبرگ گیاه گونرا، تثبیت نیتروژن انجام می‌دهند و نیتروژن مورد نیاز این گیاه را تأمین می‌کنند و در مقابل، باکترهای سیانوباکتر از محصولات فتوسنتزی گیاه گونرا استفاده می‌کنند.

گزینه ۳: گیاه توبره‌واش از گیاهان حشره‌خوار است. در این گیاهان برخی از برگ‌ها برای شکار و گوارش جانوران کوچک تغییر کرده است. رابطه گیاه توبره‌واش با این جانوران، رابطه شکار و شکارچی است.

۱۸۷ - گزینه ۴ همگی موارد نادرست هستند.

بررسی گزینه‌ها:

الف: برخی ترکیبات شیمیایی که توسط گیاهان تولید می‌شوند، پس از تجزیه در لوله گوارش جانوران به ترکیبات سمی تبدیل می‌شوند.

ب: یاخته‌های گیاهی آلوده نه هر یاخته‌ای، با رها کردن سالیسیلیک‌اسید که نوعی تنظیم‌کننده رشد است، سبب مرگ یاخته‌ای می‌شوند.

ج: نوعی ترکیب شیمیایی توسط گیاه آکاسیا تولید و منتشر می‌شود که مورچه‌ها را فراری می‌دهد.

د: نوعی زنبور وحشی نه هر نوع زنبور وحشی می‌تواند ترکیب شیمیایی خاصی که توسط گیاه تنباکو تولید می‌شود را ردیابی کند.

۱۸۸ - گزینه ۱ وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها، مانع از حمله آنها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: مورچه‌های نگهبان آکاسیا به زنبورها حمله می‌کنند.

گزینه ۳: درخت آکاسیا ترکیب شیمیایی برای فراری دادن مورچه‌ها آزاد می‌کند.

گزینه ۴: خود گل آکاسیا عامل جلب زنبورهای گرده‌افشان به سمت گیاه است.

۱۸۹ - گزینه ۳ سالیسیلیک‌اسید با القای مرگ یاخته‌های آلوده و قطع ارتباط آنها با بافت‌های سالم، مانع از تکثیر ویروس در بافت‌های سالم می‌شود. توجه کنید که سالیسیلیک‌اسید بر روی ماده ژنتیکی ویروس‌ها تأثیری ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سیتوکینین‌ها با تحریک تقسیم یاخته‌ای و تأثیر بر نقاط واریسی، باعث کوتاه‌شدن چرخه یاخته‌ای می‌شوند.

گزینه ۲: هورمون جبریلین بر خارجی‌ترین لایه آندوسپرم اثر می‌گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود، این آنزیم‌ها دیواره یاخته‌ها و ذخایر آندوسپرم را تجزیه می‌کنند.

گزینه ۴: آبسیزیک‌اسید با تأثیر بر فشار تورژسانسی یاخته‌های نگهبان روزه هوایی باعث بسته شدن روزه‌های هوایی می‌شود.

۱۹۰ - گزینه ۱ تنها مورد الف، عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

الف: چغندر یک گیاه دو ساله است. آنتوسیانین در ریشه چغندر به مقدار فراوانی وجود دارد. رنگ آنتوسیانین در  $pH$ ‌های متفاوت تغییر می‌کند.

ب: گندم یک گیاه یک‌ساله است. گلوتن یکی از پروتئین‌هایی است که در بذر گندم و جو ذخیره می‌شود. بعضی از افراد به این پروتئین حساسیت دارند. در بیماری سلیاک یا حساسیت به پروتئین گلوتن، در اثر گلوتن، یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ریزپرزه‌ها و حتی پرزه‌ها از بین می‌روند.

ج: یاخته‌های چسب آکنه‌ای (کلانشیم) دیواره پسمین ندارند.

د: اصلی‌ترین یاخته‌های بافت آوندی، یاخته‌هایی‌اند که آوندها را می‌سازند. در این بافت علاوه بر آوندها، یاخته‌های دیگری مانند یاخته‌های نرم آکنه‌ای و فیبر نیز وجود دارد. می‌دانید که یاخته‌های نرم آکنه‌ای می‌توانند تقسیم شوند.

۱۹۱ - گزینه ۳ آلکالوئید موجود در گیاه تنباکو، نیکوتین است. فقط مورد ب، نادرست است زیرا نیکوتین در گیاه‌خواران موجب توقف تنفس یاخته‌ای می‌شود.

۱۹۲ - آبسیزیک‌اسید

۱۹۳ - کرک و ترشحات

۱۹۴ - نورگرایی

۱۹۵ - اکسین به سیتوکینین

## پاسخنامه کلیدی

۱ - ۱	۲۴ - ۴	۵۳ - ۴	۷۹ - ۲	۱۱۲ - ۴	۱۳۸ - ۲	۱۷۰ - ۲
۲ - ۱	۲۵ - ۱	۵۴ - ۴	۸۸ - ۳	۱۱۳ - ۲	۱۳۹ - ۲	۱۷۱ - ۲
۳ - ۳	۲۶ - ۱	۵۵ - ۴	۸۹ - ۴	۱۱۴ - ۳	۱۴۰ - ۳	۱۷۲ - ۳
۴ - ۴	۲۷ - ۴	۵۶ - ۴	۹۰ - ۴	۱۱۵ - ۴	۱۴۱ - ۲	۱۷۳ - ۲
۵ - ۴	۲۸ - ۴	۵۷ - ۳	۹۱ - ۱	۱۱۶ - ۱	۱۴۲ - ۳	۱۷۴ - ۴
۶ - ۳	۲۹ - ۲	۵۸ - ۲	۹۲ - ۳	۱۱۷ - ۱	۱۴۳ - ۳	۱۷۵ - ۱
۷ - ۳	۳۰ - ۴	۵۹ - ۳	۹۳ - ۲	۱۱۸ - ۲	۱۴۴ - ۲	۱۷۶ - ۳
۸ - ۴	۳۱ - ۳	۶۰ - ۱	۹۴ - ۳	۱۱۹ - ۴	۱۴۵ - ۳	۱۸۰ - ۱
۹ - ۲	۳۲ - ۳	۶۱ - ۲	۹۵ - ۱	۱۲۰ - ۱	۱۴۶ - ۴	۱۸۱ - ۱
۱۰ - ۲	۳۳ - ۴	۶۷ - ۳	۹۶ - ۳	۱۲۱ - ۴	۱۴۷ - ۱	۱۸۲ - ۱
۱۱ - ۳	۳۴ - ۱	۶۸ - ۲	۹۷ - ۴	۱۲۲ - ۴	۱۴۸ - ۳	۱۸۳ - ۴
۱۲ - ۲	۳۵ - ۴	۶۹ - ۲	۹۸ - ۴	۱۲۳ - ۳	۱۴۹ - ۱	۱۸۴ - ۱
۱۳ - ۲	۳۶ - ۳	۷۰ - ۱	۹۹ - ۲	۱۲۴ - ۳	۱۵۰ - ۳	۱۸۵ - ۳
۱۴ - ۲	۳۷ - ۴	۷۱ - ۱	۱۰۰ - ۲	۱۲۵ - ۴	۱۵۱ - ۳	۱۸۶ - ۴
۱۵ - ۲	۳۸ - ۳	۷۲ - ۴	۱۰۱ - ۳	۱۲۶ - ۳	۱۶۳ - ۱	۱۸۷ - ۴
۱۶ - ۲	۳۹ - ۱	۷۳ - ۱	۱۰۲ - ۳	۱۳۲ - ۱	۱۶۴ - ۱	۱۸۸ - ۱
۱۷ - ۱	۴۸ - ۳	۷۴ - ۲	۱۰۳ - ۱	۱۳۳ - ۲	۱۶۵ - ۲	۱۸۹ - ۳
۲۰ - ۱	۴۹ - ۳	۷۵ - ۴	۱۰۸ - ۲	۱۳۴ - ۲	۱۶۶ - ۳	۱۹۰ - ۱
۲۱ - ۴	۵۰ - ۱	۷۶ - ۲	۱۰۹ - ۱	۱۳۵ - ۳	۱۶۷ - ۳	۱۹۱ - ۳
۲۲ - ۳	۵۱ - ۲	۷۷ - ۳	۱۱۰ - ۲	۱۳۶ - ۲	۱۶۸ - ۲	
۲۳ - ۴	۵۲ - ۳	۷۸ - ۲	۱۱۱ - ۳	۱۳۷ - ۱	۱۶۹ - ۴	