

۱- در یک جاندار بالغ، با فرض غیرفعال شدن سلول پس از انجام یک تقسیم چند هسته‌ای می‌شود.

(۱) اندامک نشانه‌گذاری کننده - پروتال

(۲) کمر بندی از رشته‌های پروتئینی - نورو انسان

(۳) ساختار سازنده‌ی دوک - هاگ در سرو

(۴) پروتئین‌های تنظیم‌کننده‌ی چرخه‌ی سلولی در دومین نقطه‌ی واری - بنیادی مغز استخوان

۲- چند مورد عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

محل تولید ، نمی‌تواند درون باشد.

الف - اسید چهار کربنه - واکوئل کاکتوس ب - بنیان استیل در تنفس سلولی - میتوکندری

ج - اکسیژن در فتوسنتز - تیلاکوئید د - لاکتیک اسید - سارکولم

۴ (۴) ۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳- در مغز انسان، برخلاف مخ،

(۱) مرکز احساس گرسنگی و تشنگی - نقش اصلی را در کنترل فعالیت ترشحی غدد درون‌ریز بر عهده دارد.

(۲) مرکز اصلی تقویت پیام‌های حسی - در پردازش اطلاعات حسی نقشی ندارد.

(۳) بزرگ‌ترین بخش مغز - در ادراک و عملکرد هوشمندانه‌ی فرد نقش دارد.

(۴) بخش مسئول یادگیری اعمال حرکتی - از دو نیمکره تشکیل شده است.

۴- در هر گیاهی که تشکیل اندوخته‌ی غذایی دانه بعد از لقاح می‌باشد،

(۱) بافت غذایی دانه‌ی نابالغ، نتیجه‌ی مستقیم لقاح سلول دوهسته‌ای و گامت نر هست.

(۲) اولین تمایز سلول تخم دیپلوئید منجر به تولید برگ‌های تغییرشکل‌یافته‌ی رویانی می‌شود.

(۳) شکسته شدن پوسته‌ی دانه می‌تواند توسط هورمون ژیرلین تحریک شود.

(۴) محافظت از مریستم رأس ساقه همواره توسط ساختارهای فاقد پروتوپلاسم زنده انجام می‌شود.

۵- در مورد شکل‌های روبرو کدام مورد به درستی بیان شده است؟

(۱) در شکل الف برخلاف ب، سرعت رشد بخشی از ساقه بیشتر از سایر بخش‌ها است.

(۲) در شکل ج همانند شکل الف وجود محرک نقش دارد.

(۳) حرکت القایی در شکل د برخلاف شکل ب دیده می‌شود.

(۴) در گیاه شکل د برخلاف شکل الف نمی‌تواند حرکت گرایشی داشته باشد.



ب



الف



د



ج

۶- کدام عبارت صحیح است؟

(۱) تمام نوکلئوتیدهای آزاد سه‌فسفاته‌ی موجود در سلول، هنگامی که استفاده می‌شوند، دو گروه فسفات خود را از دست می‌دهند.

(۲) پروتئین‌های دفاعی ترشح شده از یک لنفوسیت فقط در برابر میکروب اختصاصی آن لنفوسیت ایمنی ایجاد می‌کنند.

(۳) در تمامی گیاهان ترکیبات شیمیایی دفاعی تولید می‌شود که در برخی آن‌ها در واکوئل مرکزی ذخیره می‌شود.

(۴) در بین جانوران ممکن نیست والد نر و ماده هیچ‌یک در پرورش فرزندان نقشی نداشته باشند.

۷- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

در یک فرد، بعد از بروز علائم بیماری هپاتیت B،

الف - جریان خون در اطراف کبد افزایش پیدا می‌کند.

ب - جذب گلوکز در جدار روده با اختلال شدید مواجه خواهد شد.

ج - تولید رنگ‌های موجود در ماده‌ی مؤثر در تسهیل عمل لیپازهای پانکراس، متوقف می‌شود.

د - ترشح هورمون کاهنده‌ی قند خون از بخش درون‌ریز پانکراس افزایش می‌یابد.

۴ (۴)

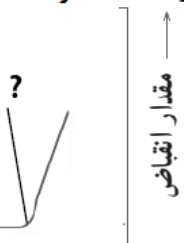
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸- ترشح هورمون در کنترل هیپوتالاموس است.

- (۱) پاراتیروئید برخلاف گلوکاگون
(۲) FSH برخلاف محرک قشر فوق کلیه
(۳) کورتیزول همانند تستوترون
(۴) آلدوسترون همانند اریتروپویتین

۹- شکل روبرو مربوط به قسمتی از منحنی انقباض بطن‌ها در طی دوره‌ی کار طبیعی قلب یک انسان سالم در حالت استراحت می‌باشد. نقطه‌ی مشخص‌شده با علامت سؤال،


- (۱) ۰/۳ ثانیه پس از - حجم خون درون دهلیزها به بیشترین مقدار خود در طول دوره‌ی کار قلب رسیده است.
(۲) ۰/۵ ثانیه قبل از - درون قلب صدایی طولانی و بم تولید شده است.
(۳) بلافاصله پس از - دریچه‌ی دولختی بین دهلیز راست و بطن راست بسته می‌شود.
(۴) بلافاصله قبل از - در بین تمام حفرات و رگ‌های قلب مانعی برای جریان خون وجود دارد.

۱۰- با توجه به اپران لک در اشریشیاکلای، می‌توان گفت زمانی که هیچ‌گاه

- (۱) گلوکز در محیط اطراف باکتری به فراوانی وجود دارد - اتصال RNA پلی‌مراز به راه‌انداز اپران لک وجود ندارد.
(۲) لاکتوز در محیط اطراف باکتری در حال افزایش می‌باشد - امکان ندارد اتصال پروتئین تنظیم‌کننده به اپراتور ادامه پیدا کند.
(۳) آلولاکتوز باعث تغییر شکل پروتئین‌هایی درون باکتری می‌شود - مانعی برای حرکت آنزیم RNA پلی‌مراز بر روی DNA وجود ندارد.
(۴) ژن تنظیم‌کننده درون باکتری بیان می‌شود - آنزیم‌های لازم برای تجزیه‌ی لاکتوز در سیتوپلاسم باکتری وجود ندارد.

۱۱- چکاوکی، یک گاو وحشی، که هر دو در تمامی کروموزوم‌های خود امکان جهش مضاعف شدن ندارند،

- (۱) همانند - راهبرد تولید مثلی تک‌همسری دارد.
(۲) برخلاف - در مراقبت از افراد جوان تر نقشی ندارد.
(۳) همانند - توجه خاصی به خصوصیات فیزیکی برای جفت‌گیری دارد. (۴) برخلاف - در فصل تولید مثلی، جفت خود را انتخاب می‌کند

۱۲- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب می‌باشد؟

هر گیاه

الف - دوساله‌ی علفی، مریستم پسین ندارد. ب - چندساله‌ی علفی، فاقد رشد قطری می‌باشد.

ج - دارای لپه، آوند چوبی دارد. د - دارای کامبیوم آوندساز، عناصر آوندی دارد.

ه - دارای رشد نخستین، در نزدیکی نوک ریشه‌ی خود مریستم دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳- در فردی که به دلیل ورزش شدید، تعداد حرکات تنفسی در دقیقه افزایش می‌یابد، در صورت می‌توان گفت

که

- (۱) افزایش یون‌های هیدروژن اسیدی در خون - قطعاً تنفس هوازی به شدت در میتوکندری در حال انجام است.
(۲) کاهش مقدار بیکربنات درون خون - اکسیژن‌رسانی به بافت ماهیچه‌ی اسکلتی بدن کاهش پیدا کرده است.
(۳) ثابت ماندن حجم هوای جاری در هر تنفس - حجم هوای مرده در هر بار تنفس افزایش پیدا خواهد کرد.
(۴) کم بودن اکسیژن در محیط اطراف - گشاد شدن رگ‌های اطراف کیسه‌هایی هوایی شش‌ها مشاهده خواهد شد.

۱۴- به طور معمول، در چرخه‌ی جنسی یک زن سالم، زمانی که غلظت هورمون در خون در حال افزایش می‌باشد،

امکان دارد و می‌توان کاهش غلظت استروژن در خون را مشاهده کرد.

- (۱) LH - آزاد شدن تخمک رخ دهد (۲) پروژسترون - ضخامت رحم افزایش یابد
(۳) پروژسترون - رشد فولیکول افزایش یابد (۴) LH - فولیکول پاره‌شده به جسم زرد تبدیل شود

۱۵- در تاریخ پیدایش حیات بر روی زمین، نخستین برخلاف

- (۱) جانداران پرسلولی که به خشکی آمدند - نخستین جانوران خشکی‌زی، همگی اتوتروف بودند.
(۲) مهره‌دارانی که به وجود آمدند - نخستین مهره‌داران دارای سطوح تنفسی مرطوب، فاقد اسکلت استخوانی بودند.
(۳) جانور تخم‌گذار در خشکی، قطعاً - تمام مهره‌داران با توانایی ایجاد تخم‌های با دیواره‌ی آهکی ضخیم، اوریک اسید دفع می‌کند.
(۴) جاندار فتوسنتزکننده، قطعاً - نخستین جاندار دارای قلب چهارحفره‌ای، بی‌هوازی بوده است.

- ۱۶- مردی با گروه خونی منفی و مبتلا به کوررنگی (صفت جنسی مغلوب) با زنی سالم و دارای گروه خونی A^+ ازدواج می‌کند و صاحب پسری مبتلا به کوررنگی و هموفیلی و با گروه خونی B^+ و دختری با گروه خونی O^- و سالم می‌شوند. چقدر احتمال دارد دختر بعدی این خانواده تنها ناقل یک بیماری باشد و گروه خونی AB^+ داشته باشد؟

$$(1) \frac{1}{64} \quad (2) \frac{1}{32} \quad (3) \frac{1}{16} \quad (4) \frac{1}{8}$$

- ۱۷- کورینه باکتریوم دیفتریا، مایکوباکتریوم توبرکلوسیز،

- (۱) همانند - در گلو رشد می‌کند. (۲) همانند - با ترشح کردن موادی، می‌تواند باعث آسیب بافتی شود.
(۳) برخلاف - فاقد دیواره سلولی در اطراف خود می‌باشد. (۴) برخلاف - نمی‌تواند در اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها اختلال ایجاد کند.
۱۸- در سلول امکان وجود ندارد.
(۱) آنابنا - تثبیت مولکول‌های معدنی بدون حضور تیلاکوئید (۲) بافت چربی - تشکیل ماده‌ی زمینه‌ای بدون حضور جسم گلژی
(۳) آوند آبکشی - استفاده از انرژی زیستی بدون حضور میتوکندری (۴) یوکاریوتی - داشتن آنزیم‌های گوارشی بدون وجود لیزوزوم
۱۹- چند مورد عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل می‌کند؟
گامتوفیت نر و ماده‌ی نهاندانگان از نظر مشابه می‌باشند.

الف - تعداد سلول‌ها ب - تعداد مجموعه کروموزومی تمام سلول‌ها

$$\begin{array}{ll} \text{ج - نوع تقسیمی که از آن به وجود می‌آیند} & \text{د - توانایی پراکندگی در محیط} \\ (1) 1 & (3) 3 \\ (2) 2 & (4) 4 \end{array}$$

- ۲۰- تمامی جانورانی که

- (۱) گردش خون مضاعف دارند، قلب چهارحفره‌ای دارند. (۲) در قلب خود خون تیره دارند، گردش خون ساده دارند.
(۳) همولنف ندارند، دستگاه گردش خون دارند. (۴) تنفس نایی دارند، گردش خون باز دارند.
۲۱- آهنگ رشد ذاتی جمعیتی متغیر و هر سال $1/5$ برابر می‌شود. اگر در این جمعیت در سال اول ۳۶۰ نفر و در سال دوم ۵۴۰ نفر وجود داشته باشد، اندازه‌ی این جمعیت در سال سوم چند نفر پیش‌بینی می‌شود؟
(۱) ۸۱۰ (۲) ۶۷۵ (۳) ۷۲۰ (۴) ۹۴۵

- ۲۲- دختری با بیماری جنسی قطعاً فرزند مردی می‌باشد که مادرش

- (۱) غالب - بیمار است. (۲) مغلوب - علائم بیماری را بروز می‌دهد
(۳) مغلوب - الزاماً دارای یک الل بیماری‌زا می‌باشد. (۴) غالب - هموزیگوت مغلوب می‌باشد.

- ۲۳- در مراحل مختلف رونویسی از روی ژن کدکننده‌ی پروتئین‌های غشایی، همواره

- (۱) در مرحله ۲، آنزیم RNA پلی‌مراز پیوندهای فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد.
(۲) در مرحله ۱، RNA پلی‌مراز II به جایگاه راه‌انداز متصل می‌شود.
(۳) در مرحله ۲، آنزیم هلیکاز پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته‌ی DNA را می‌شکند.
(۴) در مرحله ۳، رونویسی از توالی نوکلئوتیدی مربوط به کدون آغاز انجام می‌گیرد.

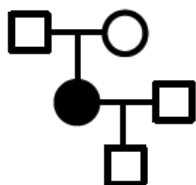
- ۲۴- هاگ و گامت هردو

- (۱) کاهوی دریایی - توانایی تقسیم میتوز را دارند. (۲) کلامیدوموناس - می‌توانند حاصل تقسیم میتوز باشند.
(۳) عامل مالاریا - در بدن یک میزبان تولید نمی‌شوند. (۴) کپک مخاطی پلاسمدیومی - ساختاری مقاوم هستند.

- ۲۵- در صورت فعالیت مولکولی ایجاد می‌شود که در صورت شرکت در واکنش می‌تواند باعث شود.

- (۱) ترشحات سلول‌های حاشیه‌ای معده - سنتز آب‌دهی - ساخته شدن فراوان‌ترین نوع ترکیب آلی بدن
(۲) آنزیم صنعتی مورد استفاده برای نرم کردن مواد جانوری - سنتز آبدهی - تشکیل پلی‌ساکارید ذخیره‌ای جانوران
(۳) آنزیم اصلی در پراکسی‌زوم سلول‌های کبدی - هیدرولیز ساکارز - ساخته شدن دو مونومر لازم برای ساختن نشاسته
(۴) پروتئین کانالی موجود در غشای تیلاکوئید زنبق - هیدرولیز - آزاد شدن انرژی لازم برای انجام شدن سنتز آب‌دهی

- ۲۶- در فرایند تخمیر در تولید وجود ندارد و این تخمیر می‌تواند باعث می‌شود.
- (۱) باکتری‌ها - اسید سه کرینه - تولید ماست
(۲) سلول ماهیچه‌ای خیاطه - NAD^+ - درد شدید عضلانی
(۳) ساکارومیسز سرویزیه - الکل سه کرینه - ورآمدن خمیر نان
(۴) آسپرژیلوس - کرین دی‌اکسید - تولید لاکتیک‌اسید
- ۲۷- زنبور عسل ماده،
(۱) برخلاف خرچنگ‌دراز، چشم مرکب دارد.
(۲) همانند قاصدک، توانایی تولید مثل جنسی بدون لقاح را دارد.
(۳) در هر سلول خود دو نوع کروموزوم جنسی دارد.
(۴) برای دفاع در برابر سلول‌های سرطانی پرفورین تولید می‌کند.
- ۲۸- در یک جمعیت در حال تعادل ۴۵۰ عضوی از مگس سرکه، فراوانی ال بلند بال چهار برابر ال کوتاهی بال است. در صورتی که ۱۴۴ نفر در این جمعیت ناخالص باشند، پس از مهاجرت ۵۰ فرد خالص بال کوتاه به این جمعیت، فراوانی ال مغلوب چند درصد خواهد شد؟ (از اثر سایر عوامل برهم‌زننده‌ی تعادل صرف‌نظر شود)
- (۱) ۲۸ (۲) ۷۲ (۳) ۳۳ (۴) ۲۱
- ۲۹- در ساختار چشم تمام جاندارانی که کم‌ترین وابستگی بین دستگاه تنفس و گردش خون دارند،
(۱) نور پس از عبور از مردمک در عدسی شکسته می‌شود.
(۲) نور پس از همگرایی در عدسی، روی یک سلول گیرنده‌ی نور متمرکز می‌شود.
(۳) تعداد زیادی عدسی و قرینه وجود دارد که وظیفه‌ی همگرایی نور را بر عهده دارند.
(۴) به دلیل ایجاد تصویر موزائیکی، تشخیص جزئی‌ترین حرکات ممکن نیست.
- ۳۰- هر قارچی که به طور معمول تولید مثل جنسی ندارد،
(۱) نمی‌تواند به عنوان یک عامل بیماری‌زا برای گیاهان مطرح شود.
(۲) ساختاری برای نگهداری انواع هاگ‌های تولید شده دارد.
(۳) پیکری ساخته شده از رشته‌های باریک و بلند دارد.
(۴) هتروتروف بوده و فاقد بافت‌های تمایز یافته می‌باشد.
- ۳۱- در گیاهان علفی، هر
(۱) بافتی که خارجی‌ترین سطح گیاه را می‌پوشاند، سلول‌هایی با پروتوپلاسم زنده دارد.
(۲) بافت دارای دیواره‌ی ضخیم و مؤثر در استحکام گیاه، در دیواره‌ی خود لیگنین دارد.
(۳) بافت با توانایی فتوسنتز در طول حیات خود، هیچ‌گاه نمی‌تواند دیواره‌ی دومین داشته باشد.
(۴) بافت دارای توانایی تقسیم، نقشی در استحکام گیاه بر عهده ندارد.
- ۳۲- هر تاژک‌دار جانورمانند، هر تاژک‌دار چرخان،
(۱) برخلاف - بیش از دو تاژک دارد.
(۲) همانند - توانایی تولید مثل جنسی ندارد.
(۳) همانند - ارتباط سیتوپلاسمی مستقیم بین سلول‌ها ندارد.
(۴) برخلاف - می‌تواند بیماری‌زایی کند.
- ۳۳- شجره‌نامه‌ی روبرو مربوط به نوعی بیماری در کروموزوم باشد.
(۱) نمی‌تواند - ۲۳ شمپانزه
(۲) می‌تواند - جنسی ملخ
(۳) نمی‌تواند - ۱ انسان
(۴) می‌تواند - ۳۹ مرغ خانگی
- ۳۴- در محافظت از دستگاه عصبی مرکزی لمور،
(۱) سد خونی-مغزی مانع عبور تمام مواد از مویرگ‌های مغزی به درون مغز می‌شود.
(۲) پرده‌ی سه‌لایه‌ی منژ، وظیفه‌ی حفاظت و تغذیه‌ی بافت عصبی را بر عهده دارد.
(۳) اولین عامل حفاظتی، فقط در اطراف مغز وجود دارد.
(۴) خارجی‌ترین لایه‌ی محافظ، فاقد بافت پیوندی با مجرای هاورس می‌باشد.



۳۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) چینه‌دان مرغ برخلاف معده‌ی انسان محل ذخیره‌ی موقتی غذاست.
- (۲) معده‌ی ملخ همانند روده‌ی اسب نقش آب‌گیری دارد.
- (۳) ماهیچه‌های معده‌ی انسان همانند ماهیچه‌ی سنگ‌دان گنجشک باعث خرد شدن غذا می‌شود.
- (۴) دهان ملخ همانند ماهیچه‌های معده‌ی میمون می‌تواند غذا را خرد کند.

۳۶- در مولکول DNA ی نورون حسی، تعداد از بقیه بیشتر می‌باشد و جنس مونومرها با یکسان می‌باشد.

- (۱) پیوند قند - باز - ویروئید (۲) پیوند فسفودی‌استر - لیگاز (۳) پیوند فسفودی‌استر - پلازمید (۴) پیوند قند-باز - آگزون

۳۷- در آغازیانی که وسیله‌ی حرکتی ممکن نیست

- (۱) تازک است - بدن پرسلولی با سلول‌های تخصص‌یافته مشاهده شود.
- (۲) برآمدگی‌های سیتوپلاسمی است - تولید مثل جنسی وجود داشته باشد.
- (۳) پای کاذب است - تولید مواد آلی از مواد معدنی با استفاده از انرژی خورشید مشاهده شود.
- (۴) تازک است - ساختارهای مقاوم در برابر شرایط نامساعد محیطی ایجاد شوند.

۳۸- چند مورد عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل نمی‌کند؟

در یک آزمایش مهندسی ژنتیک که تمامی مراحل انجام می‌شود و از وکتوری باکتریایی استفاده می‌شود، پس از هیچ‌گاه امکان ندارد

- الف- جذب تمامی پلازمیدهای نوترکیب - باکتری فاقد پلازمید در مرحله‌ی غربال کردن توانایی رشد داشته باشد.
 - ب- استفاده از آنزیم محدودکننده بر روی یک پلازمید - در کروموزوم کمکی چهار پیوند فسفودی‌استر شکسته شود.
 - ج- استفاده از تتراسایکلین در محیط کشت - باکتری‌های دارای پلازمید از بین بروند.
 - د- ساخت DNA نوترکیب - بلافاصله درون باکتری فعالیت آنزیم RNA پلی‌مراز مشاهده شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۹- هر باکتری که

- (۱) رنگیزه‌های ارغوانی برای فتوسنتز خود دارد، قادر به دریافت الکترون از مولکول معدنی نمی‌باشد.
- (۲) از مولکول‌های معدنی، انرژی مورد نیاز خود را تأمین می‌کند، در نبود نور با اختلال در متابولیسم مواجه می‌شود.
- (۳) در تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاه نقش دارد، در خاک زندگی می‌کند.
- (۴) می‌تواند در هم‌یوگی شرکت کند، قطعاً دارای پیلای بر سطح خود می‌باشد.

۴۰- هورمونی گیاهی که بر روی میوه‌های تریپلوئید مؤثر می‌باشد، قطعاً

- (۱) با افزایش انعطاف‌پذیری دیواره‌ی سلول‌ها، طویل شدن ساقه را ممکن می‌سازد.
- (۲) به دلیل افزایش رسیدگی میوه‌ها، باعث کاهش مدت نگهداری آن‌ها می‌شود.
- (۳) می‌تواند باعث کنترل سنتز پروتئین‌ها درون سلول گیاهی شود.
- (۴) در بستن روزنه‌ها و حفظ جذب آب از ریشه نقش دارد.

۴۱- در یوکاریوت‌ها،

- (۱) تنها تغییر در مورد RNA ها کوتاه شدن آن‌ها می‌باشد. (۲) RNA نابالغ فقط درون هسته یافت می‌شود.
- (۳) برخی از RNA ها دچار تغییراتی می‌شوند. (۴) گاهی اوقات mRNA به صورت فرم بالغ رونویسی می‌شود.

۴۲- از آمیزش دو کبوتر مشکی با هم $\frac{1}{4}$ زاده هاکبوتر ماده قهوه‌ای رنگ می‌شوند. چند درصد زاده‌ها دارای آلل رنگ قهوه‌ای هستند؟

- (۱) ۲۵٪ (۲) ۵۰٪ (۳) ۷۵٪ (۴) ۱۰۰٪

- ۴۳- در هنگام تقسیم سلول زایشی دانه‌ی گرد‌هی ذرت،
 (۱) جدا شدن سانتیول‌ها و تشکیل دوک تقسیم در پروفاز رخ می‌دهد.
 (۲) در مرحله‌ی آنافاز، کوتاه شدن رشته‌های ریز پروتئینی باعث جدا شدن کروماتیدهای خواهری می‌شود.
 (۳) تقسیم شدن سیتوپلاسم با تشکیل کمربندی پروتئینی انجام می‌شود.
 (۴) در مرحله‌ی متافاز، ساختارهای چهار کروماتیدی در سطح استوایی سلول ردیف می‌شوند.

۴۴- کدام یک از موارد زیر در ارتباط با گلیکولیز در موجودات زنده صحیح نمی‌باشد؟
 (۱) در گامی که نسبت تعداد اتم‌های کربن به گروه‌های فسفات ثابت می‌ماند، مولکول پراثری ساخته نمی‌شود.
 (۲) در سلولی که زنجیره‌ی انتقال الکترون وجود ندارد، تنها گام چهار می‌تواند باعث تولید ATP شود.
 (۳) NADH تولید شده در این فرایند، الزاماً الکترون‌های خود را به یک پذیرنده‌ی الکترون انتقال می‌دهد.
 (۴) تعداد ترکیب‌های دوفسفاته‌ی تولید شده در این فرایند نصف تعداد ترکیب‌های سه‌کربنه می‌باشد.

۴۵- در نفرون‌های یک انسان سالم، غلظت در بیشتر است که علت آن می‌باشد.
 (۱) یون بیکربنات - لوله‌ی جمع‌کننده‌ی ادرار نسبت به لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور - ترشح یون‌ها در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور
 (۲) یون سدیم - ابتدای هنله‌ی بالارو نسبت به پیچ‌خورده‌ی نزدیک - فرایند بازجذب در لوله‌ی هنله‌ی پایین‌رو
 (۳) یون پتاسیم - پیچ‌خورده‌ی نزدیک نسبت به کپسول بومن - تراوش مواد از گلومرول
 (۴) یون سدیم - بخش انتهایی لوله‌ی هنله بالارو نسبت به بخش ابتدایی لوله‌ی هنله بالارو - انتقال سدیم به مویرگ‌های خونی با صرف ATP

۴۶- به طور معمول، زمانی که غلظت در خون یک فرد بالغ و سالم زیاد می‌شود، انتظار نمی‌رود که
 (۱) هورمون T_r - حجم بافت چربی در بدن کاهش پیدا کند.
 (۲) هورمون‌های بخش مرکزی فوق کلیه - مقدار تراوش در مویرگ‌های بافت قلب افزایش پیدا کند.
 (۳) هورمون ضدادراری - حجم ادرار در لوله‌های جمع‌کننده کاهش پیدا کند.
 (۴) ملاتونین - جریان خون به قلب و شش‌ها، افزایش پیدا کند.

۴۷- در پرنده‌ای ناقل یک صفت جنسی و با گروه خونی AB^+ ، در هر بار میبوز حداکثر نوع گامت تولید می‌شود.
 (بدون کراسینگ‌اور)
 (۱) ۱ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۲

۴۸- در پتانسیل عمل نورون حرکتی ماهیچه‌ی عقب ران،
 (۱) پس از کاهش شدید تراکم پتاسیم درن سلول، فعالیت پمپ غشایی افزایش می‌یابد.
 (۲) پس از تجمع شدید سدیم درون سلول، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند.
 (۳) زمانی که پتانسیل غشا از صفر به -40 می‌رسد، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی و سدیمی باز هستند.
 (۴) ورود سدیم به درون سلول، فقط زمانی مشاهده می‌شود که پتاسیم از سلول خارج نمی‌شود.

۴۹- در مراحل مختلف نمو یک زیگوت، زمانی که، همواره انتظار می‌رود که
 (۱) پرده‌ی تغذیه‌کننده‌ی رویان شکل بگیرد - اولین تعامل مجموعه‌ی سلولی حاصل از تقسیم زیگوت با جدار رحم صورت بگیرد.
 (۲) جایگزینی توده‌ی سلولی درون جدار رحم به طور طبیعی صورت می‌گیرد - حداقل دو لایه‌ی سلولی درون این توده‌ی سلولی وجود داشته باشد.
 (۳) ۲۱ روز از تشکیل زیگوت گذشته باشد - نمو دستگاه گردش خون و گوارش در جنین آغاز شود.
 (۴) ضربان قلب جنین با سونوگرافی تشخیص داده می‌شود - نمو اندام‌های اصلی درون جنین آغاز شود و جنین به سرعت رشد کند.

۵۰- به طور معمول، در مراحل مختلف همانندسازی یک DNA حلقوی،
 (۱) تعداد دوراهی‌های همانندسازی با تعداد جایگاه آغاز همانندسازی برابر می‌باشد.
 (۲) همانندسازی در یک جهت پیش می‌رود تا در نقطه‌ی مقابل جایگاه آغاز همانندسازی تمام شود.
 (۳) همانندسازی از روی چندین جایگاه آغاز رونویسی انجام می‌شود.
 (۴) باز شدن دو رشته و ویرایش توسط یک آنزیم انجام می‌شود.

۱- گزینه‌ی ۱

میتوز فرایندی است که طی آن هسته‌ی سلول بدون کاهش تعداد کروموزوم‌ها به دو هسته تقسیم می‌شود. میوز نوعی تقسیم هسته‌ی سلول است که طی آن تعداد کروموزوم‌ها نصف می‌شود و سلول‌های تخصص‌یافته‌ای که مسئول تولید مثل هستند (گامت یا هاگ) تولید می‌شود.

سیتوکینز فرایندی است که طی آن سیتوپلاسم سلول تقسیم می‌شود. سیتوکنز معمولاً پس از تقسیم هسته به وقوع می‌پیوندد. پس در صورتی که پس از تقسیم هسته، سیتوکینز صورت نگیرد، سلول حاصل تک‌هسته‌ای نخواهد شد. مشابه اتفاقی که در ماهیچه‌های اسکلتی رخ می‌دهد. پس در بین گزینه‌ها باید به دنبال گزینه‌ای باشیم که به معنای اختلال در سیتوکینز باشد که گزینه‌ی ۱ اینگونه می‌باشد. همان‌طور که می‌دانیم در سلول‌های دیواره‌دار یوکاریوتی تقسیم سیتوپلاسم با کمک وزیکول‌های ساخته‌شده در دستگاه گلژی (اندامک نشانه‌گذاری‌کننده) می‌باشد و پروتال نیز گامتوفیت سرخس‌ها می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: این گزینه نیز به اختلال در سیتوکینز اشاره دارد اما باید دقت داشت که نورون‌ها تقسیم نمی‌شوند.
گزینه‌ی ۳: در نبود ساختار سازنده‌ی دوک، تقسیم هسته صورت نمی‌گیرد. توجه داشته باشید که ساختار سازنده‌ی دوک الزاماً به معنای سانتیول نیست.

گزینه‌ی ۴: در صورتی که دومین نقطه‌ی واری با اختلال ایجاد شود، در تقسیم اختلال ایجاد می‌شود و اثری بر سیتوکینز ندارد.

۲- گزینه‌ی ۱

به جز مورد د بقیه‌ی موارد صحیح می‌باشند.

سارکولم غشای پلاسمایی سلول ماهیچه‌ای می‌باشد. این در حالی است که لاکتیک‌اسید که محصول تخمیر لاکتیکی ماهیچه می‌باشد درون سیتوپلاسم (سارکوپلاسم) تولید می‌شود.

الف- در طی شب کربن‌دی‌اکسید به صورت یک اسید چهار کربنه درون واکوئل تثبیت می‌شود.

ب- پیرووات حاصل از گلیکولیز، وارد میتوکندری می‌شود و در آن‌جا به بنیان استیل تبدیل می‌شود.

ج- در فتوسنتز، درون تیلاکوئیدها آب تجزیه می‌شود و اکسیژن، یون هیدروژن و الکترون تولید می‌شود.

۳- گزینه‌ی ۱

مرکز احساس گرسنگی و تشنگی، هیپوتالاموس می‌باشد که به همراه هیپوفیز نقش اصلی را در کنترل فعالیت ترشحی غدد درون‌ریز بر عهده دارد.

گزینه‌ی ۲: تالاموس در تقویت و پردازش اطلاعات حسی نقش دارد. مخ نیز در پردازش اطلاعات حسی نقش اصلی را بر عهده دارد.

گزینه‌ی ۳: مخ، در ادراک و عملکرد هوشمندانه‌ی افراد نقش دارد. اما باید توجه کنید که این گزینه، به دلیل وجود کلمه‌ی برخلاف در صورت سؤال، غلط می‌باشد.

گزینه‌ی ۴: مخچه، همانند مخ، دو نیم‌کره دارد نه برخلاف آن.

۴- گزینه‌ی ۳

در نهان‌دانگان، تشکیل اندوخته‌ی غذایی دانه بعد از لقاح می‌باشد. در این گیاهان، در اثر هورمون ژیببرلین، جوانه‌زنی تحریک می‌شود. برای جوانه‌زنی لازم است ابتدا پوسته‌ی دانه شکافته شود تا ریشه‌ی رویانی ظهور کند.

گزینه‌ی ۱: بافت غذایی دانه‌ی نابالغ آلبومن می‌باشد. توجه داشته باشید که آلبومن نتیجه‌ی مستقیم لقاح نیست. بلکه در کتاب ذکر شده است که پس از تشکیل تخم تریپلوئید، این تخم تقسیماتی انجام می‌دهد که در طی آن‌ها آلبومن ساخته می‌شود.

گزینه‌ی ۲: اولین تمایز سلول تخم دیپلوئید که حاصل لقاح سلول تخم‌زا و گامت نر می‌باشد، منجر به ایجاد بخش ایجادکننده‌ی رویان و بخش اتصال‌دهنده‌ی رویان به گیاه می‌شود.

گزینه‌ی ۴: در گیاه جوان، مریستم رأس ساقه با ایجاد قلاب یا غلاف محافظت می‌شود و در گیاه بالغ نیز این محافظت توسط جوانه‌ها و برگ‌ها انجام می‌شود که همگی زنده و دارای پروتوپلاسم می‌باشند.

۵- گزینه‌ی ۲

شکل الف: حرکت پیچشی

شکل ب: حرکت نورگرایی

شکل ج: پراکنده‌شدن هاگ‌ها (غیرفعال)

شکل د: لرزه‌تنجی

حرکت‌های فعال در اثر تحریک محرک‌های درونی ایجاد می‌شوند مانند حرکت پیچشی. در مورد حرکت غیرفعالی مانند باز شدن هاگ‌دان‌ها و پراکنده‌شدن هاگ‌ها نیز در اثر تغییر میزان رطوبت هوا می‌باشد. پس در این حرکت غیرفعال، تغییر رطوبت به عنوان محرک مطرح می‌باشد.

گزینه‌ی ۱: در شکل الف سرعت رشد در هر زمان در بخشی از ساقه بیشتر از سایر بخش‌ها است. در مورد شکل ب نیز می‌دانیم که در حرکت نورگرایی، سمتی از ساقه که از نور دورتر است رشد بیشتری دارد و در نتیجه ساقه خم می‌شود.

گزینه‌ی ۳: حرکت‌های تنجشی، تاکتیکی و گرایشی همگی جزئی از حرکات القایی می‌باشند.

گزینه‌ی ۴: تمامی گیاهان می‌توانند حرکات گرایشی داشته باشند. برای مثال در فعالیت کتاب اشاره می‌شود که دانه‌ی نورسته حرکت زمین‌گرایی دارد.

۶- گزینه‌ی ۳

تمام گیاهان ترکیبات ثانویه تولید می‌کنند که در اغلب آن‌ها نخستین خط دفاعی می‌باشد. در برخی این گیاهان این ترکیبات دفاعی در واکنش‌ها ذخیره می‌شوند.

گزینه‌ی ۱: نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته‌ای که برای همانندسازی استفاده می‌شوند، در هنگام مصرف شدن دو گروه فسفات خود را از دست می‌دهند. ولی در سلول نوکلئوتیدهای آزاد سه فسفاته‌ی دیگری نیز وجود دارند مانند ATP که در واکنش‌ها می‌تواند تنها یک گروه فسفات از دست بدهد و به ADP تبدیل شود.

گزینه‌ی ۲: لنفوسیت‌ها علاوه بر پادتن و پرفورین می‌توانند اینترفرون نیز ترشح کنند که اینترفرون باعث مقاومت کوتاه‌مدت در برابر بسیاری از ویروس‌ها می‌شود.

گزینه‌ی ۴: در کوکو، جنس نر و ماده هیچ‌کدام در پرورش فرزندان نقشی ندارند.

۷- گزینه‌ی ۲

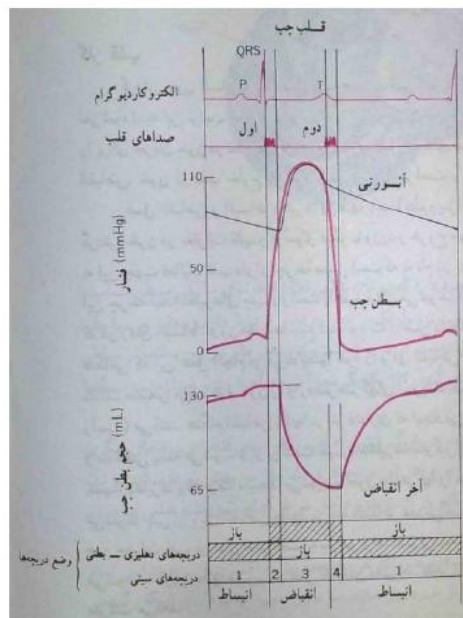
فقط مورد الف و د صحیح می‌باشند.

هیپاتیت ب باعث آسیب بافت کبدی و التهاب کبد می‌شود و می‌دانیم که در التهاب جریان خون در اطراف بافت آسیب‌دیده زیاد می‌شود. همچنین کبد مرکز اصلی جذب و ذخیره‌ی گلوکز خون می‌باشد و در نتیجه‌ی آسیب این بافت اختلال جذب گلوکز پدید می‌آید که باعث افزایش ترشح انسولین می‌شود.

همچنین رنگ‌های صفر، که عمل لیپازهای پانکراس را آسان‌تر می‌کند، توسط ماکروفاژها تولید می‌شود.

۸- گزینه‌ی ۳

۹- گزینه‌ی ۱



با توجه به شکل روبرو مشخص است که گزینه‌ی ۱ صحیح می‌باشد.
دقت داشته باشید که در طول انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی-بطنی بسته هستند و خون درون دهلیزها جمع می‌شود. با پایان انقباض بطن‌ها این دریچه‌ها باز می‌شوند و خون دهلیزها تخلیه می‌شوند. پس بیشترین حجم خون درون دهلیزها در پایان انقباض بطن‌ها می‌باشد.
گزینه‌ی ۲: در مورد گزینه‌ی دوم دقت داشته باشید که صدای اول طولانی‌تر و بم‌تر است نه صدای دوم.

گزینه‌ی ۳: دریچه‌ی دولختی بین دهلیز چپ و بطن چپ است.
گزینه‌ی ۴: قبل از این نقطه دریچه‌های دهلیزی-بطنی باز هستند. همچنین بین سیاهرگ‌ها و دهلیزها مانعی وجود ندارد.

۱۰- گزینه‌ی ۳

زمانی که لاکتوز در غیاب گلوکز در محیط اطراف باکتری زیاد شود، توسط باکتری به آلولاکتوز تبدیل می‌شود. آلولاکتوز با اثر بر پروتئین تنظیم‌کننده، باعث تغییر شکل این پروتئین می‌شود و اتصال پروتئین تنظیم‌کننده با اپراتور قطع می‌شود و در نتیجه دیگر مانعی در مقابل RNA پلی‌مراز وجود ندارد و امکان رونویسی وجود دارد.
گزینه‌ی ۱: زمانی که گلوکز در محیط باشد، پروتئین تنظیم‌کننده به اپراتور متصل است و مانع رونویسی می‌شود ولی همچنان امکان اتصال RNA پلی‌مراز به راه‌انداز وجود دارد.
گزینه‌ی ۲: همانطور که در توضیح گزینه‌ی ۳ گفتیم، زمانی که لاکتوز باشد ولی گلوکز نباشد، اتصال پروتئین تنظیم‌کننده با اپراتور قطع می‌شود.
گزینه‌ی ۴: در حالت عادی هم درون باکتری آنزیم‌های لازم برای تجزیه‌ی لاکتوز وجود دارد.

۱۱- گزینه‌ی ۴

جهش مضاعف‌شدن بین کروموزوم‌های همتا رخ می‌دهد، پس نتیجه می‌گیریم جانداري که در تمامی کروموزوم‌های خود می‌تواند جهش مضاعف‌شدن داشته باشد، تمامی کروموزوم‌های همتا می‌باشند در نتیجه فرد XX می‌باشد. حال که این امکان در تمامی کروموزوم‌ها وجود ندارد، نتیجه می‌گیریم کروموزوم‌های جنسی همتا نیستند. پس در چکاوک به صورت ZW (ماده) و در گاو وحشی به صورت XX (نر) می‌باشد.
می‌دانیم که جنس ماده در فصل تولید مثلی انتخاب جفت دارد. در نتیجه گزینه‌ی ۴ صحیح است.
گزینه‌ی ۱: جنس ماده‌ی پرندگان سیستم تک‌همسری دارند ولی جنس نر پستانداران سیستم چندهمسری دارند.
گزینه‌ی ۲: در پرندگان جنس ماده وظیفه‌ی مراقبت از فرزندان را بر عهده دارد. گاوهای وحشی نر نیز از افراد جوان‌تر گله محافظت می‌کنند.
گزینه‌ی ۳: انتخاب جفت چکاوک بر اساس آوازخوانی می‌باشد نه خصوصیات فیزیکی.

۱۲- گزینه‌ی ۱

فقط مورد ج درست است.

مثال نقض سایر گزینه‌ها:

- الف - هویج ب - رشد قطری در تمام گیاهان وجود دارد ولی در گیاهان علفی با افزایش حجم می‌باشد.
- ج - گیاهان لپه‌دار، دانه‌دار می‌باشند و گیاهان دانه‌دار آوند چوبی دارند.
- د - بازدانگان نیز کامبیوم آوندساز دارند ولی عناصر آوندی مختص نهان‌دانگان است.
- ه - تمام گیاهان مریستم نخستین دارند ولی تمام گیاهان ریشه ندارند.

۱۳- گزینه‌ی ۲

- کاهش بیکربنات خون نشان‌دهنده‌ی کاهش تنفس هوازی می‌باشد که علت آن می‌تواند کاهش اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها باشد.
- گزینه‌ی ۱: در اثر تخمیر (تنفس بی‌هوازی) نیز لاکتیک‌اسید وارد خون می‌شود که یون‌های هیدروژن اسیدی وارد خون می‌کند.
- گزینه‌ی ۳: حجم هوای مرده با حجم مجاری تنفسی در ارتباط می‌باشد.
- گزینه‌ی ۴: در هنگام کاهش اکسیژن محیط اطراف، رگ‌های اطراف شش‌ها برخلاف سایر بافت‌ها تنگ می‌شوند.

۱۴- گزینه‌ی ۲

این سؤال با توجه به نمودار کتاب به آسانی قابل پاسخگویی می‌باشد.

۱۵- گزینه‌ی ۴

- نخستین جاندار فتوسنتزکننده سیانوباکتری‌ها بوده‌اند. می‌دانیم که در زمان پیدایش سیانوباکتری‌های مقدار کافی اکسیژن در جو وجود نداشته است. در نتیجه نخستین سیانوباکتری‌ها بی‌هوازی بوده‌اند. نخستین جاندار دارای قلب چهارحفره‌ای نیز خزندگان می‌باشند که هوازی می‌باشند.
- گزینه‌ی ۱: جلبک‌ها و قارچ‌ها نخستین جانداران پرسلولی بودند که به خشکی آمدند و همه‌ی آن‌ها اتوتروف نبودند (قارچ‌ها)
- گزینه‌ی ۲: هر دو قسمت این گزینه در ارتباط با ماهی‌های غضروفی می‌باشد. توجه داشته باشید که آبشش نیز یک سطح تنفسی مرطوب می‌باشد که در خارج از بدن قرار دارد و دوزیستان نخستین مهره‌دارانی بودند که سطح تنفسی آن‌ها مرطوب بود و درون بدن قرار داشت.
- گزینه‌ی ۳: نخستین جانور تخم‌گذار در خشکی حشره بوده است و مهره‌دار ذکر شده در قسمت دوم سؤال نیز پرندگان می‌باشند که هردو توانایی دفع اوریک‌اسید را دارند.

۱۶- گزینه‌ی ۲

پسر کروموزوم X خود را از مادر می‌گیرد و با توجه به اینکه هر دو بیماری را دارد پس کروموزوم X که از مادر دریافت کرده است دارای هر دو الل بیماری‌زا بوده است و از آنجایی که مادر سالم می‌باشد، پس کروموزوم X دیگر مادر کاملاً سالم می‌باشد. چون دختر خانواده O^- شده است، پس پدر و مادر هر دو الل O و r را دارند. در نتیجه ژنوتیپ مادر به صورت زیر هست:

$X^{hc}X AO Rr$

از آنجایی که پسر خانواده دارای گروه خونی B می‌باشد، در نتیجه گروه خونی پدر BO می‌باشد. چون باید الل B را به پسر و O را به دختر خود بدهد و چون که از نظر هموفیلی سالم می‌باشد فقط الل مغلوب کوررنگی را دارد.

$X^cY BO rr$

دختر بعدی خانواده باید ناقل باشد و این تنها در صورتی میسر است که مادر کروموزوم X سالم خود را به دختر بدهد. حتماً توجه دارید که با توجه به دختر بودن فرزند بعدی، پدر قطعاً کروموزوم X خود را به فرزند خود می‌دهد. در نتیجه احتمال ناقل بودن برابر با $\frac{1}{2}$ می‌شود. احتمال گروه خونی AB+ نیز برابر با $\frac{1}{8}$ می‌باشد و جواب سؤال گزینه‌ی ۳ می‌باشد.

۱۷- گزینه‌ی ۲

کورینه‌باکتریوم دیفتريا با ترشح توکسین‌ها باعث آسیب بافت‌های بدن و ایجاد بیماری دیفتري می‌شود. مایکوباکتریوم توبرکلوسیز نیز با ترشح آنزیم‌های گوارشی و تغذیه از بافت شش باعث آسیب این بافت می‌شود.

گزینه‌ی ۱: مایکوباکتریوم توبرکلوسیز در شش رشد می‌کند.

گزینه‌ی ۳: کورینه‌باکتریوم دیفتريا گرم مثبت می‌باشد و دیواره دارد.

گزینه‌ی ۴: کورینه‌باکتریوم دیفتريا با آسیب رساندن به قلب و گردش خون و مایکوباکتریوم توبرکلوسیز با آسیب به شش، اکسیژن‌رسانی بافتی را مختل می‌کنند.

۱۸- گزینه‌ی ۲

در سلول‌های یوکاریوتی برای ساخت مواد ترشحی نیاز به حضور جسم گلژی می‌باشد.

گزینه‌ی ۱: آتاپنا باکتری می‌باشد و تیلاکوئید ندارد اما تثبیت مواد معدنی و فتوسنتز دارد.

گزینه‌ی ۳: آوند آبکشی به طور معمول اندامک‌های خود را از دست داده یا اندامک‌های تغییرشکل یافته دارد و این سلول همراه است که وظیفه‌ی تأمین انرژی آوند آبکشی را بر عهده دارد.

گزینه‌ی ۴: در سلول‌های گیاهی لیزوزوم وجود ندارد اما آنزیم‌های گوارشی درون واکوئل مرکزی وجود دارند.

۱۹- گزینه‌ی ۱

تنها مورد ج صحیح است.

الف- گامتوفیت نر دوسلولی ولی ماده هفت‌سلولی می‌باشد.

ب- سلول‌های گامتوفیت نر همگی یک مجموعه کروموزومی دارد اما سلول دو هسته‌ای در گامتوفیت ماده دو مجموعه کروموزومی دارد.

ج- گامتوفیت همواره حاصل تقسیم میتوز می‌باشد.

د- فقط گامتوفیت نر توانایی پراکندگی در محیط اطراف را دارد.

۲۰- گزینه‌ی ۴

حشرات تنفس نایی دارند و همگی دارای دستگاه گردش خون باز می‌باشند.

گزینه‌ی ۱: دوزیستان قلب چهارحفره‌ای ندارد ولی گردش خون مضاعف دارند.

گزینه‌ی ۲: تمام جانوران با گردش خون مضاعف درون قلب خود خون تیره دارند. کرم خاکی نیز گردش خون ساده دارد ولی خون تیره در قلب خود دارد.

گزینه‌ی ۳: جانورانی که همولنف ندارند یا دستگاه گردش خون بسته دارند و یا اینکه کلاً دستگاه گردش خون ندارند مانند کیسه‌تنان.

۲۱- گزینه‌ی ۴

جمعیت سال دوم ۱۸۰ نفر بیشتر از جمعیت سال اول است. پس آهنگ ذاتی رشد در سال اول برابر است با:

$$\frac{180}{360} = 0.5$$

در سال دوم، آهنگ رشد ۱/۵ برابر می‌شود، در نتیجه آهنگ رشد سال دوم برابر با ۰/۷۵ می‌باشد. پس افزایش جمعیت در سال دوم برابر با ۰/۷۵ سال دوم می‌باشد:

$$540 \times 0.75 = 405$$

پس جمعیت در سال سوم برابر با ۹۴۵ نفر خواهد شد.

۲۲- گزینه‌ی ۳

دختری که بیماری جنسی مغلوب دارد، در هر دو کروموزوم جنسی خود الل مغلوب را دارد. از آنجایی که یکی از این کروموزوم‌های جنسی از پدر می‌آید، پس پدر نیز دارای الل مغلوب بوده و بیمار بوده است. پدر کروموزوم X خود را از مادر خود دریافت کرده است. پس در مادر حداقل یک الل بیماری‌زا وجود دارد. اما مادر الزاماً بیمار نیست چرا که مادر ناقل نیز می‌تواند پسری با بیماری جنسی مغلوب داشته باشد. (دختر با بیماری جنسی مغلوب الزاماً پدری بیمار دارد.)

گزینه‌ی ۱: دختری که بیماری جنسی غالب دارد یک یا دو کروموزوم با الل بیماری‌زا دارد و حداقل یکی از والدین او بیمار می‌باشند. پدر این دختر می‌تواند سالم باشد و دختر الل بیماری‌زا را از مادر گرفته باشد و اگر پدر سالم باشد مادرش نیز می‌تواند سالم باشد.

گزینه‌ی ۴: با توجه به توضیحات گزینه‌ی ۱، پدر می‌تواند بیمار باشد و در نتیجه مادر قطعاً هموزیگوت مغلوب نباشد. البته اگر پدر سالم هم باشد مادر می‌تواند هتروزیگوت باشد.

۲۳- گزینه‌ی ۴

در مرحله‌ی ۳، از روی کدون آغاز که قسمتی از ژن ساختاری می‌باشد و پس از جایگاه آغاز رونویسی قرار دارد رونویسی انجام می‌شود. گزینه‌ی ۱: مرحله‌ی ۳ در باکتری‌ها، RNA پلی‌مراز باکتریایی به راه‌انداز وصل می‌شود. گزینه‌ی ۲: در باکتری‌ها، RNA پلی‌مراز، پیوند هیدروژنی را می‌شکند. گزینه‌ی ۳: در رونویسی خود آنزیم RNA پلی‌مراز، پیوند هیدروژنی را می‌شکند.

۲۴- گزینه‌ی ۲

هاگ غیرجنسی و گامت کلامیدوموناس هر دو حاصل تقسیم میتوز می‌باشند.

گزینه‌ی ۱: گامت توانایی تقسیم ندارد.

گزینه‌ی ۳: اسپوروزوئیت و گامت هر دو درون بدن پشه تولید می‌شوند.

گزینه‌ی ۴: فقط هاگ ساختار مقاوم هست.

۲۵- گزینه‌ی ۴

در مورد این سؤال باید دقت کنید که فعالیت ماده‌ای که در قسمت اول سؤال ذکر شده باعث ایجاد ماده‌ای می‌شود که ادامه‌ی سؤال با این ماده‌ی تولید شده حل خواهد شد. برای مثال فعالیت ماده‌ی A مولکول B را ایجاد می‌کند و در ادامه‌ی سؤال هدف بررسی واکنشی است که مولکول B در آن شرکت می‌کند.

گزینه‌ی ۱: HCl با اثر بر پپسینوژن، پپسین را ایجاد می‌کند. پپسین در واکنش هیدرولیز شرکت می‌کند و پروتئین‌های کوچک‌تری ایجاد می‌کند که جزء فراوان‌ترین نوع ترکیب آلی بدن می‌باشند.

گزینه‌ی ۲: پروتئازها باعث ایجاد آمینواسیدها و پپتیدها می‌شوند که در صورت شرکت در واکنش سنتز آبدهی، پروتئین ایجاد می‌شود.

گزینه‌ی ۳: کاتالاز باعث تولید آب و اکسیژن می‌شود. آب در واکنش هیدرولیز ساکارز شرکت می‌کند و باعث تولید گلوکز و فروکتوز می‌شود که گلوکز مونومر نشاسته می‌باشد ولی فروکتوز نیست.

گزینه‌ی ۴: پروتئین کانالی تیلاکوئید باعث تولید ATP می‌شود. ATP در صورت هیدرولیز شدن پیوندهای پرانرژی‌اش می‌تواند انرژی لازم برای واکنش‌های سنتزی را تأمین کند.

۲۶- گزینه‌ی ۳

ساکارومیسز سرویزیه که مخمر نان می‌باشد، با تخمیر الکلی باعث ورآمدن خمیر نان می‌شود. در تخمیر الکلی، الکل دو کربنه‌ی اتانول تولید می‌شود و الکل سه کربنه وجود ندارد.

گزینه‌ی ۱: باکتری‌ها در تخمیر لاکتیکی، باعث تولید لاکتیک‌اسید می‌شوند که یک اسید سه کربنه می‌باشد. این نوع تخمیر در تولید ماست کاربرد دارد.

گزینه‌ی ۲: در تخمیر همواره NAD^+ تولید می‌شود.

گزینه‌ی ۴: آسپرژیلوس در تخمیر سس سویا و تولید سیتریک‌اسید نقش دارد.

۲۷- گزینه‌ی ۲

هم زنبور عسل ماده و هم قاصدک توانایی بکرزایی را دارند که نوعی تولید مثل جنسی می‌باشد که در آن لقاح صورت نمی‌گیرد.

گزینه‌ی ۱: هردو دارای چشم مرکب اند.

گزینه‌ی ۳: زنبور عسل ماده دو نوع کروموزوم جنسی ندارد.

گزینه‌ی ۴: تنها مهره داران دارای دفاع ایمنی اختصاصی می‌باشند.

۲۸- گزینه‌ی ۱

الل بلندی بال غالب و الل کوتاهی بال مغلوب می‌باشد. در نتیجه می‌توانیم بگوییم: $p=4q=0.8$

با این حساب فراوانی افراد هموزیگوت غالب برابر با 0.64 و افراد هموزیگوت مغلوب برابر با 0.16 می‌باشد. پس تعداد افراد به شرح زیر است:

$$LL = 288$$

$$Ll = 144$$

$$ll = 18$$

پس از مهاجرت ۵۰ نفر بال کوتاه فراوانی افراد هموزیگوت مغلوب برابر با ۶۸ نفر می‌شود و اندازه‌ی جمعیت نیز ۵۰۰ نفر خواهد شد. پس فراوانی الل مغلوب برابر خواهد بود با:

$$\frac{144 + 68 \times 2}{500 \times 2} = 0.28$$

۲۹- گزینه‌ی ۳

در حشرات به دلیل وجود سیستم تنفس نایی، کم‌ترین وابستگی بین دستگاه تنفس و گردش خون وجود دارد. حشرات دارای چشم مرکب می‌باشند که این چشم مرکب از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی از قرنیه عدسی و تعدادی سلول گیرنده‌ی نور تشکیل شده است و فاقد مردمک می‌باشد. پس چشم مرکب تعداد زیادی عدسی و قرنیه دارد و این چشم امکان تشخیص جزئی‌ترین حرکات را فراهم می‌سازد.

۳۰- گزینه‌ی ۴

زیگومیست‌ها، آسکومیست‌ها و برخی سیاهک‌ها و زنگ‌ها به طور معمول تولید مثل جنسی ندارند و به صورت غیرجنسی تولید مثل می‌کنند. تمامی قارچ‌ها هتروتروف می‌باشند و بافت‌های تمایز یافته ندارند.

مثال نقض سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: سیاهک‌ها و زنگ‌ها

گزینه‌ی ۲: آسکومیست‌ها که در تولید مثل غیرجنسی هاگدان ندارند.

گزینه‌ی ۳: مخمرها که فاقد نخینه می‌باشند و تک‌سلولی می‌باشند.

۳۱- گزینه‌ی ۴

سلول‌های پارانشیمی و مریستمی توانایی تقسیم را دارند که این سلول‌ها در استحکام گیاه نقشی ندارند.

گزینه‌ی ۱: در نوک ریشه، بافتی که سطح گیاه را می‌پوشاند مرده است و پروتوپلاسم ندارد.

گزینه‌ی ۲: کلانشیم دیواره‌ی ضخیم دارد و در استحکام ساقه‌های جوان نقش دارد. اما دیواره‌ی نخستین غیرچوبی دارد.

گزینه‌ی ۳: بافت پارانشیمی و کلانشیمی می‌توانند فتوسنتز کنند که کتاب در مورد بافت پارانشیمی می‌گوید به ندرت دیواره‌ی دومین دارند. پس در بافت پارانشیمی امکان مشاهده‌ی دیواره‌ی دومین وجود دارد.

۳۲- گزینه‌ی ۳

تاژک‌داران جانورمانند و چرخان همگی تک‌سلولی می‌باشند و بین سلول‌های خود ارتباط سیتوپلاسمی مستقیمی ندارند.

گزینه‌ی ۱: تاژک‌داران جانورمانند بین یک تا هزار تاژک دارند و تاژک‌داران چرخان نیز معمولاً دو تاژک دارند.

گزینه‌ی ۲: در تاژک‌داران جانورمانند تولید مثل جنسی نیز وجود دارد.

گزینه‌ی ۴: تاژک‌داران جانورمانند می‌توانند در انسان و جانوران اهلی بیماری‌زایی کنند. تاژک‌داران چرخان نیز با تولید سم‌هایی قوی می‌توانند بیماری‌زایی کنند.

۳۳- گزینه‌ی ۴

در تشخیص اتوزوم و جنسی بودن شجرنامه همواره باید به یاد داشته باشیم که هرگونه صفتی در شجرنامه می‌تواند یک صفت اتوزومی باشد. بنابراین گزینه ۱ و ۳ بدون چک کردن آن در شجرنامه رد می‌شود (شمپانزه ۲۴ جفت کروموزم دارد، پس کروموزم ۲۳ اتوزوم است). از طرفی شجرنامه‌ی روبرو یک صفت مغلوب را نشان می‌دهد و از آنجایی که برای بیماری‌های وابسته به جنس در انسان و ملخ و اکثر جانوران دیگر که سیستم تعیین جنسیتی مشابه انسان و ملخ دارند، اگر دختری بیمار شد باید پدر و پسران وی نیز بیمار شوند. زیرا دختر بیمار دو الل بیماری دارد و حتماً یکی را از پدر خود گرفته است و پدر نیز با داشتن یک کروموزم X بیمار مریض خواهد شد. در جانوران دیگر مانند بید، پروانه و پرنده‌ها برعکس این مسئله صادق است. یعنی در بیماری مغلوب برای جنسی بودن شجرنامه با توجه به وجود پسر بیمار، مادر و دخترهای بیمار باید وجود داشته باشند.

۳۴- گزینه‌ی ۲

لمور یک پستاندار است و در محافظت از دستگاه عصبی مرکزی آن، پرده‌ی منژ وجود دارد که نقش حفاظت و تغذیه‌ی بافت عصبی را بر عهده دارد.

گزینه‌ی ۱: سد خونی-مغزی مانع عبور بسیاری از موادی که در متابولیسم سلول‌های مغزی نقش ندارد می‌شود نه همه‌ی آن‌ها
گزینه‌ی ۳: اولین عامل حفاظتی، استخوان جمجمه و ستون مهره‌ها می‌باشند.
گزینه‌ی ۴: خارجی‌ترین لایه‌ی محافظت‌کننده جمجمه می‌باشد که استخوانی است و مجرای هاورس دارد.

۳۵- گزینه‌ی ۱

گزینه‌ی ۱: چینه‌دان همانند معده می‌تواند محلی برای ذخیره‌ی موقتی غذا باشد.
گزینه‌ی ۲: معده ملخ چون باعث جذب آب و غذا می‌شود می‌تواند نقش آب‌گیری داشته باشد. روده‌ی اسب نیز می‌تواند نقش آب‌گیری داشته باشد.
گزینه‌ی ۳ و ۴: وظیفه‌ی ماهیچه‌ی معده و سنگدان خرد کردن غذاست. همچنین ملخ با کمک آرواره‌های خود برگ‌ها را خرد می‌کند.

۳۶- گزینه‌ی ۴

در یک مولکول DNA با n نوکلئوتید، تعداد پیوندهای قند-باز برابر با n و تعداد پیوندهای فسفودی‌استر $n-۲$ می‌باشد. پس تعداد پیوند قند-باز بیشتر می‌باشد. همچنین جنس مونومر DNA، دئوکسی‌ریبونوکلئوتید می‌باشد که با اگزون (که خود قسمتی از DNA هست) یکسان می‌باشد.

۳۷- گزینه‌ی ۳

آغازیانی که پای کاذب (برآمدگی سیتوپلاسمی) برای حرکت دارند، شامل آمیب‌ها، روزن‌داران و کپک‌های مخاطی می‌باشند که هیچ کدام توانایی فتوسنتز ندارند. همچنین می‌دانیم که کپک‌های مخاطی تولید مثل جنسی دارند، پس گزینه‌ی ۲ غلط می‌باشد.
گزینه‌ی ۱: برای مثال در ولوکس، که پرسلولی می‌باشد، سلول‌های تخصص‌یافته برای تولیدمثل وجود دارند.
گزینه‌ی ۴: برای مثال در کلامیدوموناس، زیگوت یک ساختار مقاوم در برابر شرایط نامساعد محیطی می‌باشد.

۳۸- گزینه‌ی ۳

فقط مورد الف غلط می‌باشد.

الف- باکتری که فاقد پلازمید باشد، ژن مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک را ندارد و در مرحله‌ی غربال کردن در اثر آنتی‌بیوتیک از بین می‌رود.
ب- اگر پلازمید دو جایگاه تشخیص برای آنزیم محدودکننده داشته باشد، چهار پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود. برای مثال در استفاده از پلازمید Ti چون لازم است دو سر ژن تومورزا برش داده شود، چهار پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود.
ج- در صورتی که پلازمید فاقد ژن مقاومت نسبت به تتراسایکلین باشد، باکتری از بین می‌رود. دقت داشته باشید که در تمام آزمایش‌های مهندسی ژنتیک از تتراسایکلین استفاده نمی‌شود.
د- درون یک باکتری همواره می‌توان فعالیت رونویسی را مشاهده کرد ولی رونویسی از روی ژن مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک فقط در مرحله‌ی غربال کردن وجود دارد.

۳۹- گزینه‌ی ۳

باکتری‌های شوره‌گذار مثل نیتروزوموناس و نیتروباکتر و همچنین ریزوبیوم در تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاه نقش دارند که همگی در خاک زندگی می‌کنند.

مثال نقض سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: باکتری‌های غیرگوگردی ارغوانی

گزینه‌ی ۲: باکتری‌های شیمیواتوتروف

گزینه‌ی ۴: در هم‌یوگی، یک باکتری پیلی‌دار است ولی باکتری دیگر فاقد پیلی است.

۴۰- گزینه‌ی ۳

دقت کنید که صورت سؤال نگفته است که هورمون مذکور درشت‌کردن حبه‌های میوه‌های تریپلوئید و یا تیمار این میوه‌ها استفاده می‌شود. پس علاوه بر هورمون ژبیرلین، هورمون سیتوکینین و اتیلن نیز که بر بروی میوه‌ها مؤثر هستند می‌توانند منظور این گزینه باشند. تمام هورمون‌ها در کنترل سنتز پروتئین‌ها نقش دارند. دقت داشته باشید که تمام کارهای سلول توسط پروتئین‌ها انجام می‌شود و هورمون برای تغییر فعالیت سلول لازم است که سنتز پروتئین‌ها را تغییر دهد.

گزینه‌ی ۱: اکسین گزینه‌ی ۲: اتیلن گزینه‌ی ۴: آبسزیک‌اسید

۴۱- گزینه‌ی ۲

RNAهای نابالغ درون هسته بالغ می‌شود و سپس هسته را ترک می‌کنند.

گزینه‌ی ۱: یکی از تغییرات کوتاه شدن RNA می‌باشد.

گزینه‌ی ۳: اغلب RNAها دچار تغییراتی می‌شوند.

گزینه‌ی ۴: ژن‌های یوکاریوتی گسسته می‌باشند و mRNA که ساخته می‌شود نیاز به تغییر دارد.

۴۲- گزینه‌ی ۲

در ابتدا با توجه به به وجود آمدن فرزند قهوه‌ای از دو والد مشکی نتیجه می‌گیریم که رنگ مشکی غالب است.

اگر صفت رنگ را اتوزوم فرض کنیم چون والدین ناقل می‌شوند فراوانی فرزندان ماده قهوه‌ای $\frac{1}{8}$ می‌شد.

بنابراین صفت جنسی است. ژنوتیپ پدر Z^AZ^a و مادر Z^AW می‌باشد. بدلیل اینکه پدر به نیمی از فرزندان ژن قهوه‌ای را می‌دهد پس گزینه‌ی ۲ صحیح می‌باشد.

۴۳- گزینه‌ی ۲

دوک تقسیم از ریزلوله‌ها (میکروتوبول) تشکیل شده است. قرار گرفتن میکروتوبول‌ها در کنار هم باعث تشکیل رشته‌های ریز پروتئینی دوک می‌شود که کوتاه شدن این رشته‌ها در مرحله‌ی آنافاز باعث جدا شدن کروماتیدهای خواهری می‌شود. توجه داشته باشید که سلول زایشی دانه‌ی گردی ذرت تقسیم میتوز انجام می‌دهد.

گزینه‌ی ۱: ذرت یک گیاه نهان‌دانه می‌باشد و سانتیول ندارد.

گزینه‌ی ۳: در سلول‌های یوکاریوتی دارای دیواره، سیتوکینز با کمک وزیکول‌های ساخته شده در جسم گلژی انجام می‌گیرد.

گزینه‌ی ۴: تشکیل ساختارهای چهارکروماتیدی تتراد مربوط به میوز می‌باشد.

۴۴- گزینه‌ی ۴

توجه داشته باشید که ADP نیز یک ترکیب دوفسفاته می‌باشد که در گلیکولیز در گام ۱ تولید می‌شود. پس تعداد کل ترکیب‌های دوفسفاته‌ی تولید شده ۵ عدد می‌باشد و تعداد ترکیبات سه‌کربنه ۶ عدد می‌باشد.

گزینه‌ی ۱: تنها در گام ۱ است که نسبت تعداد کربن به فسفات ثابت می‌ماند که در این گام ترکیب پراثرژی ساخته نمی‌شود.

گزینه‌ی ۲: در گلیکولیز تنها در گام ۴، ATP تولید می‌شود.

گزینه‌ی ۳: NADH نهایتاً یا در تخمیر یا زنجیره‌ی انتقال الکترون، الکترون‌های خود را به یک پذیرنده‌ی الکترون انتقال می‌دهد.

۴۵- گزینه‌ی ۲

در هنله‌ی پایین‌رو بازجذب شدید آب باعث می‌شود که غلظت مواد نسبت به قبل افزایش پیدا کند. در نتیجه غلظت یون سدیم در ابتدای هنله‌ی بالا‌رو بیشتر از لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک می‌باشد. (در این سؤال یون سدیم قسمتی از NaCl حساب شده است و در واقع منظور همان NaCl می‌باشد).

گزینه‌ی ۱: به علت بازجذب بیکرینات در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور، غلظت آن در لوله‌ی جمع‌کننده‌ی ادرار کم‌تر است.

گزینه‌ی ۳: یون پتاسیم در پیچ‌خورده‌ی نزدیک بیشتر می‌باشد که علت آن ترشح مواد در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک می‌باشد.

گزینه‌ی ۴: در بخش انتهایی هنله، غلظت یون سدیم کم‌تر می‌باشد.

۴۶- گزینه‌ی ۴

تمامی گزینه‌های این سؤال با توجه به متن کتاب به آسانی قابل فهم می‌باشند.

۴۷- گزینه‌ی ۴

پرنده‌ی ناقل یک صفت جنسی، نر می‌باشد و جنس نر در هر بار میوز، بدون کراسینگ‌اور، می‌تواند حداقل دو نوع گامت تولید کند.

۴۸- گزینه‌ی ۱

پس از کاهش شدید پتاسیم درون سلولی که به علت باز بودن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی می‌باشد، فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم افزایش می‌یابد.

گزینه‌ی ۲: در این موقع کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند.

گزینه‌ی ۳: هیچ‌گاه ممکن نیست کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی به طور همزمان باز باشند.

گزینه‌ی ۴: سدیم همواره از طریق کانال‌های همیشه‌باز می‌تواند وارد سلول شود.

۴۹- گزینه‌ی ۲

توده‌ی سلولی که به رحم می‌رسد و در آن جایگزینی می‌کند، بلاستوسیست می‌باشد. اگر به شکل کتاب درسی توجه کنید به سختی می‌توان تشخیص داد که بلاستوسیست دو لایه دارد. البته این سؤال از متن کتاب درسی آمده است. در صفحه‌ی ۲۵۳ می‌خوانید که همزمان با تشکیل جفت، سه لایه بافت مقدماتی از سلول‌های داخلی بلاستوسیست تشکیل می‌شوند که از جمله می‌توان برداشت کرد که بلاستوسیست حداقل دو لایه دارد.

گزینه‌ی ۱: اولین تعامل رویان با رحم، هنگام جایگزینی صورت می‌گیرد که بلاستوسیست در جدار رحم قرار می‌گیرد.
گزینه‌ی ۳: ۲۱ روز پس از تشکیل زیگوت، یعنی در آغاز هفته‌ی چهارم بازوها و پاها شروع به تشکیل شدن می‌کنند و سپس سایر اندام‌های اصلی بدن نیز شروع به تشکیل شدن می‌کنند. نمو دستگاه گردش خون و گوارش در هفته‌ی سوم با آغاز تشکیل رگ‌های خونی و روده آغاز می‌شود.
گزینه‌ی ۴: در سونوگرافی تشخیص حرکات قلب در هفته‌ی هفتم انجام می‌شود (در حالی که ضربان قلب از هفته‌ی چهارم شروع می‌شود). نمو اندام‌های اصلی در هفته‌ی چهارم آغاز می‌شود و در ماه دوم مراحل نهایی این نمو انجام می‌شود.

۵۰- گزینه‌ی ۳

هر مولکول DNA از تعداد زیادی ژن تشکیل شده است که هر کدام از این ژن‌ها نیز یک جایگاه آغاز رونویسی دارد. هنگام همانندسازی تمام DNA همانندسازی می‌شود. پس می‌توان گفت که رونویسی از روی چندین جایگاه آغاز رونویسی انجام می‌شود.
گزینه‌ی ۱: به طور معمول دو دوراهی همانندسازی و یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد.
گزینه‌ی ۲: همانندسازی در دو جهت پیش می‌رود.
گزینه‌ی ۴: باز شدن دو رشته توسط هلیکاز و ویرایش توسط آنزیم DNA پلی‌مراز انجام می‌شود.