



۱- پاسخ: گزینه ۱

سلول حاصل از لقاح، زیگوت و حاصل تکثیر زیگوت، اسپوروفیت است و تنها در خزه گیان است که اسپوروفیت در طول زندگی در رأس گامتوفیت ماده به سر می‌برد و آب و مواد غذایی را مستقیماً از خاک جذب نمی‌کند، و در خزه گیان، میوز درون هاگ‌دان، در رأس اسپوروفیت و لقاح درون آرکگن و در رأس گامتوفیت ماده صورت می‌گیرد. [تأیید گزینه ۱]، گزینه ۲ نادرست است چون درون هر آرکگن، از لقاح یکی از آنتروزوئیدها با تخمزا، یک زیگوت تشکیل می‌شود، گزینه ۳ نادرست است چون رطوبت علاوه بر آن که، امکان شنا کردن آنتروزوئیدها و لقاح آن‌ها را مهیا می‌کند، در پخش هاگ‌ها نیز اثر دارد، در واقع در کتاب درسی به‌طور مشخص ذکر شده است که در خزه گیان، پس از رسیدن هاگ‌ها، هاگ‌دان باز می‌شود و هاگ‌ها در اثر باد یا آب به اطراف پخش می‌شوند و نهایتاً گزینه ۴ به دلیل اشاره به وجود بافت آوندی آبکشی و بارگیری آبکشی که در خزه، به دلیل عدم وجود بافت، رخ نمی‌دهد، نادرست است.

۲- پاسخ: گزینه ۲

شکل مربوط به آبشش ماهی است که با انتشار، اکسیژن را جذب و به همین روش دی‌اکسید کربن را دفع می‌کنند. از سوی دیگر ماهی‌ها می‌توانند آمونیاک را از طریق انتشار از آبشش‌های خود دفع کنند [رد ۱ و ۳] گزینه ۴ به جذب قندهای ساده در روده اشاره دارد که اغلب با انتقال فعال است، به عبارت دیگر بعضی قندهای ساده می‌توانند بدون صرف انرژی و با مکانیسمی مشابه با انتقال دی‌اکسید کربن از طریق آبشش ماهی به محیط جذب شوند [رد ۴] اما از آنجا که جذب همه‌ی آمینواسیدها در روده انسان با انتقال فعال صورت می‌گیرد، نمی‌توان گفت مکانیسم انتقال CO_2 بین سلول‌های آبشش ماهی با محیط که فقط از طریق انتشار است می‌تواند با مکانیسم جذب آمینواسیدها در روده‌ی انسان مشابه باشد. [تأیید ۲]

۳- پاسخ: گزینه ۲

توجه داشته باشید جدایی تولیدمثلی اسب و الاغ که منتهی به ایجاد قاطرها می‌شود از نوع نازایی دورگه است و لی اساساً قاطرها عقیم‌اند و گونه محسوب نمی‌شوند که بخواهند جدایی تولیدمثلی داشته باشند یا خیر! [تأیید ۲] جدایی تولیدمثلی قورباغه‌ها می‌تواند از نوع زمانی یا نازیبستی دورگه باشد [رد ۱] جدایی تولیدمثلی گل‌های مغربی $2n$ و $4n$ از نوع نازایی دو رگه است [رد ۳] و جدایی تولیدمثلی پنبه‌ها که انواعی از نهان‌دانگان‌اند از نوع ناپایداری دودمان دورگه است. [تأیید ۴]

۴- پاسخ: گزینه ۲

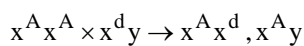
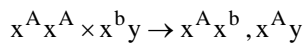
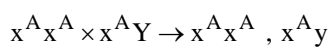
منظور از هورمونی که روی بافت‌های هدفش اثر ناهمزمان داشته باشد، هورمون اکسی توسین است که به‌طور ناهمزمان روی بافت‌های هدف خود یعنی رحم و پستان اثر می‌گذارد و اکسی توسین فاقد گیرنده در استخوان است. گزینه ۱ نادرست است چون اریتروپویتین دارای گیرنده در استخوان است و توسط سلول‌های کبد و کلیه‌ها ترشح می‌شود. گزینه ۳ نادرست است چون هورمون‌های پارائتیروئیدی و همچنین هورمون‌های یددار و بدون ید غده‌ی تیروئید، هورمون رشد و ... دارای گیرنده روی استخوان‌اند یعنی تعداد غددی که هورمون ترشح می‌کنند و روی استخوان گیرنده دارند قطعاً بیش از ۲ غده می‌باشد. و گزینه ۴ نادرست است چون تیروکسین و T_3 دارای گیرنده در استخوان‌اند و چون سبب افزایش متابولیسم بدن می‌شوند، می‌توانند سبب افزایش CO_2 و به دنبال آن افزایش فعالیت انیدراز کربنیک نیز شوند.

۵- پاسخ: گزینه ۱

تصویر مربوط به قارچی از سرده‌ی پنی‌سیلیوم است که جزء دئوترومیست‌ها بوده و توانایی انجام تولیدمثل جنسی و تشکیل زیگوت ندارد بنابراین گزینه ۱ نادرست است گزینه ۲ صحیح است چون امکان حرکت آزادانه‌ی هسته‌ها در نخینه تنها مربوط به زیگومیست‌ها است که دیواره‌ی عرضی ندارند. گزینه ۳ صحیح است چون دئوترومیست‌ها ویژگی‌های مولکولی مشابه با آسکومیست‌ها دارند و قارچی که در ساختار گل‌سنگ به کار می‌رود اغلب آسکومیست است و گزینه ۴ صحیح است چون قارچ تخمیرکننده‌ی سس سویا، اسپرژیلوس است که با پنی‌سیلین در گروه دئوترومیست‌ها قرار می‌گیرد.

۶- پاسخ: گزینه ۱

پروانه‌ی هموزیگوس برای یک صفت وابسته به جنس، لزوماً نر است و اگر آله‌های صفت مورد سؤال را A ، b و d در نظر بگیریم، یکی از انواع ژنوتیپ‌های $x^A x^A$ یا $x^b x^b$ را خواهد داشت که حاصل آمیزش هر یک از آنها با پروانه‌های دیگر، ایجاد ۶ نوع زاده، به صورت مقابل خواهد بود و چون، حاصل آمیزش‌ها، از نظر هموزیگوس یا هتروزیگوس بودن زاده‌ها و انواع آله‌های آن‌ها، یکسان است، کافی است، یکی از آمیزش‌ها را انجام دهیم و به بررسی گزینه‌ها



با توجه به همان آمیزش پردازیم که در این صورت متوجه می‌شویم گزینه ۱ درست است یعنی $\frac{1}{3}$ زاده‌ها، هتروزیگوس خواهند شد.

۷- پاسخ: گزینه ۴

در تمامی گیاهان، هاگ‌ها محصول میوز سلول‌های مادر هاگ‌اند، سلول‌های مادر هاگ سلول‌های دیپلوئیدی خاصی از بخش اسپوروفیتی گیاه‌اند، بنابراین گزینه ۴ درست است اما علت نادرست بودن سایر گزینه‌ها، اولاً منظور از گیاهان هاگ افشان، گیاهان بی‌دانه یعنی خزه گیان و نهان‌زادان آوندی است که در خزه گیان، آنتریدی و آرکگن در رأس گامتوفیت تشکیل می‌شوند، از سوی دیگر، منظور از گیاهان گرده‌افشان، گیاهان دانه‌دار است که در آنها، بازدانگان، آرکگن دارند و همانند خزه گیان، دو نوع گامتوفیت تشکیل می‌دهند نه برخلاف آن‌ها، پس گزینه ۱ غلط است، در گزینه ۲ گیاهان دانه‌دار فاقد گل، همان بازدانگان‌اند که هر چند در آنها اسپوروفیت بزرگ‌تر از گامتوفیت است اما این ویژگی در مورد خزه گیان صادق نیست و نهایتاً گزینه ۳ نادرست است. چون در تمام گیاهان بجز نهان‌دانگان، لقاح درون آرکگن صورت می‌گیرد.

۸- پاسخ: گزینه ۳

اولین سلول‌ها، پروکاریوت‌های هتروتروف بی‌هوازی بوده‌اند که $\frac{3}{5}$ میلیارد سال پیش به وجود آمده‌اند و چون بی‌هوازی بوده‌اند، اکسیژن را مصرف نمی‌کردند و چون هتروتروف بوده‌اند نه فتوسنتزکننده پس اکسیژن را نیز تولید نمی‌کردند.

۹- پاسخ: گزینه ۲

گزینه‌ی ۱ به دلیل آن که قارچ‌ها، میتوز هسته‌ای دارند و در پروفاز پوشش هسته شان از بین نمی‌رود، رد می‌شود و گزینه‌های ۳ و ۴ به دلیل آن که در گیاهان و جانوران، زیگوت میوز نمی‌کند، نادرست است اما شکل می‌تواند مربوط به میتوز گامتوفیت خزه که گیاهی بی‌آوند است باشد، توجه داشته باشید که گامتوفیت خزه هاپلوئید است و خزه گیان، سانتریول دارند.

۱۰- پاسخ: گزینه ۴

گزینه‌ی ۴ نادرست است چون در کاهوی دریایی، نتیجه‌ی رویش سلول‌های حاصل از میوز یعنی هاگ‌ها، تشکیل ۲ نوع گامتوفیت مستقل می‌باشد اما از رویش هاگ‌ها در همه گیاهان بی‌دانه لزوماً ۲ نوع گامتوفیت تشکیل نمی‌شود مثلاً از رویش هاگ‌های سرخس‌ها یک نوع گامتوفیت به نام پروتال تشکیل می‌شود. گزینه‌ی ۱ صحیح است چون در کاهوی دریایی برخلاف همه‌ی گیاهان لقاح در محیط خارج و در آب صورت می‌گیرد. گزینه‌ی ۲ صحیح است چون در کاهوی دریایی همانند کلامیدوموناس سلول‌های حاصل از میوز تاژک دارند و گزینه‌ی ۳ صحیح است چون در کاهوی دریایی گامت‌ها از گامتوفیت به وجود می‌آیند که عدد کروموزومی مشابه با آنها دارد و در گیاهان نیز این شرایط برقرار است.

۱۱- پاسخ: گزینه ۳

در زمان انقباض ماهیچه‌ها، رشته‌های اکتین می‌توانند در امتداد میوزین سر خورده و به یکدیگر نزدیک شوند اما طول رشته‌های اکتین و میوزین لزوماً بدون تغییر باقی می‌ماند [تأیید ۳] توجه داشته باشید که در انقباض ایزومتریک که بدون تغییر طول ماهیچه صورت می‌گیرد، حرکت رشته‌های اکتین در امتداد رشته‌های میوزین، کوتاه‌تر شدن یا حذف صفحه‌ی روشن موجود در مرکز سارکومر و کم شدن فاصله‌ی دو خط Z دیده نمی‌شود. به همین علت گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ نادرست هستند و در واقع این گزینه‌ها در زمان وقوع انقباض ایزومتریک رخ نمی‌دهند و مربوط به انقباض ایزوتونیک‌اند اما گزینه‌ی ۳ به هر حال و در تمامی انقباض‌ها صادق است چون در هر نوع انقباض ماهیچه‌ی مخطط، طول رشته‌های اکتین و میوزین ثابت است.

۱۲- پاسخ: گزینه ۳

در زمان وقوع پتانسیل عمل ابتدا اختلاف پتانسیل دو سوی غشا از ۶۵- به صفر و سپس از صفر به ۴۰+ و پس از آن از ۴۰+ به صفر و نهایتاً از صفر به ۶۵- می‌رسد. یعنی اختلاف پتانسیل دو سوی غشا چهار بار به ۳۰ و سه بار به ۴۰ میلی‌ولت می‌رسد [تأیید ۳] اما در زمان وقوع پتانسیل عمل غلظت یون‌های سدیم درون سلول و غلظت یون‌های پتاسیم در بیرون سلول بیش‌تر از حالت آرامش می‌شود [رد ۴] و در لحظه‌ای کوتاه دریچه‌های کانال‌های سدیمی و پتاسیمی بسته‌اند اما هرگز این دو دریچه با هم باز نمی‌باشند [رد ۲] ضمناً زمان باز بودن دریچه‌های کانال‌های پتاسیمی تقریباً دو برابر زمان باز بودن دریچه‌های کانال‌های سدیمی است [رد ۱]

۱۳- پاسخ: گزینه ۳

کپک‌های مخاطی سلولی و پلاسمودیومی از باکتری‌های موجود در محیط اطرافشان تغذیه می‌کنند و زمانیکه شرایط نامساعد می‌شود مثل بروز خشکی، انواع سلولی با تجمع و تشکیل کلنی سلولی و انواع پلاسمودیومی با قطعه‌قطعه شدن، نهایتاً هاگ تشکیل می‌دهند و از آنجا که این شرایط نامساعد برای باکتری‌ها نیز مفهوم دارد می‌توان گفت زمانیکه کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی و سلولی هاگ تولید می‌کنند شرایط محیطی نامساعد است [مثلاً خشکی محیط زیاد شده است] و در این شرایط باکتری‌هایی که در خاک وجود دارند نیز می‌توانند آندوسپور تشکیل دهند با توجه به این توضیحات گزینه‌ی ۳ صحیح است. گزینه‌ی ۱ نادرست است چون در کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی از نمو هاگ، سلول‌هایی با قابلیت لقاح حاصل می‌آید نه در کپک‌های مخاطی سلولی! گزینه‌ی ۲ نادرست است چون در کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی از نمو هاگ‌ها سلول‌های تاژکدار یا آمیبی شکل ایجاد می‌شود و گزینه‌ی ۴ نادرست است چون وقوع میتوز بدون سیتوکینز مخصوص کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی است و در انواع سلولی رخ نمی‌دهد.

۱۴- پاسخ: گزینه ۴

در کتاب درسی، نوعی نقص ایمنی مادرزادی یعنی نداشتن تیموس مطرح شده است و منظور از نقص ایمنی اکتسابی همان ایدز است که در آن گروه خاصی از لنفوسیت‌های T مورد تهاجم قرار گرفته و از بین می‌روند. بنابراین در هر دو حالت، مشکلات دفاعی در برابر ویروس‌های RNA دار، به دلیل کاهش تعداد انواعی از لنفوسیت‌ها ایجاد می‌شود و احتمالاً ابتلا به بیماری‌های مختلف و سرطان افزایش می‌یابد [تأیید ۱ و ۲ و ۳] اما در افراد مبتلا به ایدز لنفوسیت‌های نابالغ موجود در خون می‌توانند وارد تیموس شده و به لنفوسیت‌های T تبدیل شوند در صورتی که در نقص ایمنی مادرزادی یا همان فقدان تیموس، احتمال بالغ شدن لنفوسیت‌های نابالغ موجود در خون و تبدیل شدن آن‌ها به لنفوسیت T وجود ندارد. [رد ۴]

۱۵- پاسخ: گزینه ۴

رویان کروی، دنباله‌ای که به آن متصل است و سلول بزرگی که در ابتدای آن قرار گرفته است، همگی محصول میتوز زیگوت دیپلوئیداند، بنابراین گزینه‌ی ۴ درست است. اما سایر گزینه‌ها نادرست‌اند چون منظور از گیاهانی که کوچک‌ترین گامتوفیت را تشکیل می‌دهند، نهاندانگان است که در آنها، محصول مستقیم میوز چهار سلول هاپلوئید است که ابتدا به هم چسبیده‌اند [رد گزینه ۱]، از میوز یکی از سلول‌های پارانیشیم خورش، ۴ سلول حاصل می‌آید که فقط سلول دور از سفت با تقسیم و رشد خود، کیسه‌ی رویانی را به وجود می‌آورد [رد گزینه ۲] و طبق شکل ۱۲-۹ از کتاب درسی سال سوم محصول میتوز هاگ نر، تشکیل سلول‌های رویشی و زایشی با اندازه‌های متفاوت است. [رد گزینه ۳]

۱۶- پاسخ: گزینه ۲

در گیاهان دیپلوئید، کیسه‌ی رویانی قبل از لقاح دارای ۸ مجموعه کروموزوم و پس از آن دارای ۱۰ مجموعه کروموزوم است اما در گل مغربی تتراپلوئید کیسه رویانی لقاح یافته دارای ۲۰ مجموعه کروموزوم می‌باشد و چون هر مجموعه کروموزوم در گل مغربی شامل ۷ کروموزوم است می‌توان گفت کیسه رویانی لقاح یافته‌ی گل مغربی دارای ۱۴۰ کروموزوم می‌باشد [تأیید ۲] دانه‌ی گرده‌ی گل مغربی دارای دو سلول رویشی و زایشی ۲n است یعنی دارای ۴ مجموعه کروموزوم است [رد ۱] زیگوت در گیاهان میوز نمی‌کند [رد ۳] و گل مغربی تتراپلوئید دارای سلول‌های تریپلوئید نمی‌باشد. [رد ۴]



۱۷- پاسخ: گزینه ۱

اسپرماتوسیت ثانویه هاپلوئید مضاعف است و دارای ۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی است که ۲۲ تای آنها غیرجنسی و یکی از آنها از نوع جنسی X یا Y است، این سلول ۴۶ مولکول DNA معادل با ۹۲ نوار پلی‌نوکلئوتیدی دارد و دارای ۲۳ سانترومر است و دو جفت یعنی ۴ سانتیریول در مجاورت هسته دارد، بنابراین تنها گزینه‌ی ۱ می‌تواند صحیح باشد.

۱۸- پاسخ: گزینه ۲

مورد «الف» صحیح است چون همه‌ی آغازیان پر سلولی جزء گروه جلبک‌هاند و فتوسنتزکننده‌اند اما همه‌ی آغازیان فتوسنتزکننده پر سلولی نیستند و در بین آنها انواع تک‌سلولی نیز دیده می‌شود. [مثل دیاتوم] مورد «ب» غلط است چون دیاتوم‌ها آغازیان تک‌سلولی فاقد وسیله‌ی حرکتی‌اند اما هتروتروف نیستند. مورد «ج» صحیح است چون همه‌ی آغازیان انگل جزء پروتوزوئرها محسوب می‌شوند اما همه‌ی پروتوزوئرها انگل نیستند مثلاً اغلب آمیب‌ها زندگی آزاد دارند و انگل نیستند و مورد ۴ غلط است چون همه‌ی آغازیان پرسلولی فاقد تحرک نیستند. مثلاً ولوکس نوعی آغازی پرسلولی است که به کمک تاژک‌هایش حرکت می‌کند.

۱۹- پاسخ: گزینه ۱

در بخش مادری جفت هر سرخرگ، خون روشن و هر سیاهرگ، خون تیره دارد اما در بخش جنینی جفت همانند بندناف، خون درون هر سیاهرگ روشن و خون درون هر سرخرگ تیره است.

۲۰- پاسخ: گزینه ۴

مورد «الف» صحیح است چون طبق تفکر لامارک تغییر گونه‌ها در ارتباط با تغییر شرایط فیزیکی محیط است، مورد «ب» صحیح است چون طبق تفکر داروین افرادی که تطابق بیشتری با محیط دارند شانس بقا و زادآوری بیشتری دارند، مورد «ج» صحیح است چون طبق نظریه‌ی مالتوس عوامل وابسته به تراکم مثل بیماری در تنظیم رشد جمعیت انسانی اثر گذارند و مورد «د» نیز صحیح است چون طبق تفکر داروین افراد موجود در مناطق جغرافیایی نزدیک تر نسبت به افراد موجود در مناطق جغرافیایی مشابه اما دورتر شباهت بیشتری به هم دارند.

۲۱- پاسخ: گزینه ۴

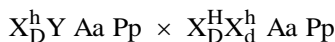
در حد فاصل بین دندان پیشین با اولین دندان آسیای بزرگ، دندان نیش و دو دندان آسیای کوچک در هر نیم فک وجود دارد، با این توضیح که دندان آسیای کوچک مجاور به دندان نیش در فک بالا، دارای ریشه دو شاخه می‌باشد و سایر دندان‌هایی که در این فاصله وجود دارند، دارای ریشه یک شاخه می‌باشند. بنابراین در هر نیم آرواره بالا، در حد فاصل بین دندان پیش با اولین دندان آسیای بزرگ، ۴ ریشه وجود دارد، اما در نیم آرواره پایین در این فاصله ۳ ریشه وجود دارد. بنابراین در فک بالا در دو فاصله‌ی بین دو دندان پیش با اولین دندان آسیای بزرگ ۸ ریشه و در فک پایین در فواصل مشابه ۶ ریشه وجود دارد که روی هم می‌شود ۱۴ ریشه !!

۲۲- پاسخ: گزینه ۴

مورد «الف» صحیح است چون هم در زمان تشکیل استیل کوانتیم A و هم در گام‌های دوم و سوم چرخه کربس CO_2 آزاد می‌شود. مورد «ب»، صحیح است چون در زمان وقوع تخمیر الکلی CO_2 آزاد می‌شود اما در زمان وقوع تخمیر لاکتیکی، CO_2 تولید نمی‌شود. مورد «ج» صحیح است چون درون سلول‌های گیاهان CAM، ابتدا از ترکیب CO_2 با مولکول‌های ۳ کربنه، اسیدهای ۴ کربنه تولید می‌شود، سپس این اسیدها تجزیه شده و CO_2 آزاد می‌کنند اما در گلیکولیز CO_2 تولید نمی‌شود، مورد «د» صحیح است چون CO_2 جزء محصولات تنفس نوری است و در گیاهان C₄ مثل نیشکر نیز ابتدا CO_2 در سلول‌های میانبرگ به ترکیب ۴ کربنی تبدیل می‌شود سپس این ترکیبات ۴ کربنی وارد سلول‌های غلاف آوندی می‌شوند و از تجزیه آنها CO_2 آزاد می‌شود.

۲۳- پاسخ: گزینه ۱

ژنوتیپ والدین به صورت زیر است:



احتمال تولد پسر مبتلا به هموفیلی و دوشن و زالی = $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$

احتمال تولد دختر هموفیل و ناقل دوشن، زالی و فنیل کتونوریا = $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$

۲۴- پاسخ: گزینه ۴

از آنجا که پادتن، مربوط به دفاع اختصاصی و مربوط به مهره‌داران است بنابراین می‌توان گفت منظور از گزینه ۴، ویروس‌های جانوری است و این ویروس‌ها با آندوسیتوز و صرف انرژی توسط سلول میزبان به درون سلول وارد می‌شوند [تایید ۴]. منظور از ویروسی که برای آلوده کردن میزبان به طور کامل وارد آن نمی‌شود، باکتریوفاژ است و باکتریوفاژ بعد از آن که ژنوم خود را وارد باکتری کرد، ممکن است وارد یکی از چرخه‌های لیتیک یا لیزوژنی شود و تنها در چرخه‌ی لیزوژنی ماده‌ی وراثتی‌اش به ژنوم میزبان افزوده می‌شود [رد ۱]. ویروس‌های گیاهی از طریق منافذ وارد سلول‌های میزبان خود می‌شوند و گیاهان پادتن تولید نمی‌کنند [رد ۲] و ویروس‌های جانوری از طریق آندوسیتوز و بدون عبور از لایه‌ی فسفولیپیدهای غشایی، میزبان را آلوده می‌کنند اما همه‌ی آنها لزوماً ماده‌ی ژنتیک دو رشته‌ای ندارند، مثل ویروس HIV که نوعی ویروس RNA دار است. [رد ۳]

۲۵- پاسخ: گزینه ۴

بیماری‌های دوربینی و نزدیک‌بینی به علت کوچک‌تر یا بزرگ‌تر بودن قطر کره‌ی چشم از حد طبیعی و در مواردی به علت اختلال در عملکرد عدسی حاصل می‌آیند. بیماری پیرچشمی به علت کاهش قدرت انعطاف عدسی و بیماری آب مروارید به علت کدر شدن عدسی و بیماری آستیگماتیسم به علت صاف و کروی نبودن قرنیه یا عدسی ایجاد می‌شود بنابراین گزینه ۴ که اعلام می‌دارد بیماری دوربینی همانند نزدیک‌بینی و برخلاف آستیگماتیسم ممکن است بر اثر اندازه نبودن قطر کره‌ی چشم ایجاد شده باشد صحیح است.



۱۲۶- پاسخ: گزینه ۴

هم در خرچنگ دراز و هم در ملخ خون از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب وارد می‌شود و می‌توان گفت در خرچنگ دراز همانند ملخ و برخلاف انسان، خون از طریق منافذ دریچه‌دار وارد قلب می‌شود [تأیید ۴] گزینه ۱ نادرست است چون اشاره می‌کند در خرچنگ دراز همانند ملخ، خون روشن وارد قلب می‌شود در صورتی که در حشرات سیستم تنفس نایی بوده و خون تیره و روشن برایشان تعریف نمی‌شود. گزینه ۲ نادرست است چون بیان می‌کند در خرچنگ دراز همانند انسان خون روشن از طریق چند سرخرگ از قلب خارج می‌شود در صورتی که در انسان خون روشن از طریق یک سرخرگ (سرخرگ آئورت) از قلب خارج می‌شود و گزینه ۳ نیز نادرست است، چون اشاره کرده است در خرچنگ دراز همانند انسان و برخلاف ماهی خون از طریق سیاهرگ یا سیاهرگ‌ها به قلب باز می‌گردد در صورتی که در ماهی نیز خون تیره از طریق سیاهرگ شکمی به قلب باز می‌گردد.

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۴

گزینه ۴ نادرست است چون در کتاب درسی بیان شده است بروز بیماری‌های خودایمنی ممکن است بر اثر تولید نامتناسب و نابه جای پادتن باشد. سایر گزینه‌ها صحیح‌اند، زیرا آلرژی یا حساسیت بر اثر ایمنی هومورال و یا تولید پادتن‌ها شکل می‌گیرد گزینه ۲ صحیح است چون در افراد مبتلا به ویروس نقص ایمنی اکتسابی یا HIV لنفوسیت‌های T مورد تهاجم قرار می‌گیرند و گزینه‌ی ۳ صحیح است چون پس زدن عضو پیوندی نشان دهنده‌ی سلامت بودن و عملکرد طبیعی دستگاه ایمنی است.

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۱

نقش‌پذیری نوع خاصی از بادگیری است که ارتباط تنگاتنگی با غریزه دارد و رفتار ماهی آزاد جوان در برابر بوی رودخانه‌ای که در آن متولد شده است نوعی نقش‌پذیری است. [تأیید ۱] سایر گزینه‌ها نادرست‌اند چون گزینه ۲ به رفتار حل مسئله، گزینه‌ی ۳ به رفتار شرطی شدن فعال و گزینه‌ی ۴ به شرطی شدن کلاسیک اشاره کرده است.

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۳

اولین سلول دست‌ورزی شده نوعی باکتری است [اشریشیا کلای] که یک ژن مربوط به یک سلول یوکاریوت را که طبیعتاً دارای اگزون و اینترون می‌باشد، دریافت کرده است. این سلول می‌تواند RNAهای ریبوزومی مربوط به سلول‌های یوکاریوتی را سنتز کند که طبیعتاً دارای پیوندهای فسفودی‌استراند اما درون ریبوزوم قرار نمی‌گیرند چون پروتئین ریبوزومی مربوط به سلول‌های یوکاریوتی در این باکتری دست‌ورزی شده وجود ندارد که همراه با RNA ریبوزومی یوکاریوتی، تشکیل ریبوزوم دهد [تأیید الف، ج و د] باکتری مورد نظر توانایی سنتز پروتئین‌های یوکاریوتی را ندارد [رد ب]

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۴

هورمون‌های استروژن، تستوسترون و گاسترین می‌توانند روی بافت محل ترشح خود، اثر داشته باشند، البته استروژن به‌طور دقیق روی سلول‌هایی اثر دارد که توسط آنها تولید شده است اما تستوسترون توسط سلول‌های بینابینی تولید شده و روی سلول‌های دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز اثر دارد و گاسترین توسط غدد مجاور پیلور ترشح شده و روی سلول‌های اصلی و حاشیه‌ای اثر دارد به‌علاوه گیرنده‌ی استروژن و تستوسترون که جزء هورمون‌های استروئیدی‌اند، درون سلول هدف و گیرنده‌ی گاسترین که نوعی هورمون پلی‌پپتیدی است، در غشای سلول هدف است. با توجه به توضیحات ارائه شده، فقط گزینه‌ی ۴ می‌تواند صحیح باشد.

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۱

در اپرافترا بروماتا، لاروها در بهار و تابستان و پروانه‌های بالغ فقط در پاییز دیده می‌شوند [تأیید ۱] لاروها انگل درختان محسوب می‌شوند اما پروانه‌های بالغ چون می‌توانند در گرده‌افشانی گیاهان نقش داشته باشند، می‌توانند با آنها رابطه‌ی همیاری داشته باشند و انگل آنها محسوب نمی‌شوند [رد ۲] شفیره‌ها از اواخر تابستان تا فرا رسیدن پاییز درون پیله قرار دارند [رد ۳] و چرخه‌ی زندگی به‌طور دقیق شامل توالی پروانه‌ی بالغ، تخم، لارو و شفیره است. [رد ۴]

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۴

بی‌مهرگان دفاع اختصاصی ندارند و مهره‌داران دارای دفاع اختصاصی‌اند و فراوانی بی‌مهرگان بسیار بیشتر از مهره‌داران است که این امر به دلیل وجود حشرات در بین بی‌مهرگان است که بیش از نیمی از گونه‌های جانوری را به خود اختصاص می‌دهند. [تأیید ۱] مهره‌داران بالغ دارای حفره‌ی گلوبی و مهره‌داران واجد رشته‌های تنفسی نیز ماهی‌اند که تنوعشان از سایر مهره‌داران بیشتر است [تأیید ۲ و ۳] اما جانوران دارای تنفس نایی فقط حشرات‌اند و جانوران فاقد مویرگ شامل همه‌ی جانورانی‌اند که دارای گردش خون باز می‌باشند [مثل حشرات و خرچنگ‌ها] بنابراین فراوانی جانوران فاقد مویرگ بیشتر از فراوانی جانورانی است که تنفس نایی دارند. [رد ۴]

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۱

پس از انقباض ماهیچه‌های شکمی، حداکثر هوای ممکن یعنی هوای جاری و ذخیره‌ی بازدمی از دستگاه تنفس خارج می‌شود و هوایی که درون شش‌ها باقی می‌ماند هوای باقی مانده است که ۱۲۰۰ سی سی بوده و برابر با هوای ذخیره‌ی بازدمی است [تأیید ۱] در تنفس طبیعی هنگام مسطح شدن دیافراگم ۵۰۰ سی سی هوا (هوای جاری) وارد شش‌ها می‌شود و قبل از آن ۲۴۰۰ سی سی هوا درون شش‌ها وجود داشته است [۱۲۰۰ سی سی هوای باقی مانده و ۱۲۰۰ سی سی هوای ذخیره بازدمی] یعنی در این حالت ۲۹۰۰ سی سی هوا در شش‌ها وجود دارد و نه ۱۷۰۰ سی سی [رد ۲] هوایی که بعد از گنبدی شدن دیافراگم در تنفس طبیعی یعنی بعد از بازدم طبیعی می‌توان با اسپرومتر ثبت کرد هوای ذخیره‌ی بازدمی است که با بازدم عمیق خارج می‌شود و میزان آن ۱۲۰۰ سی سی است. [رد ۳] هوایی که بعد از هر نوع دم چه عمیق و چه کم عمق با بازدم معمولی می‌توان خارج کرد در واقع همان هوای جاری است و برابر با ۵۰۰ سی سی می‌باشد. [رد ۴]



۱۳۴ - پاسخ: گزینه ۳

رویان در انتهای هفته‌ی سوم اندازه ۲ میلی‌متری دارد و در همین زمان رگ‌های خونی و روده [که بخشی از آن دوازدهه است] شروع به نمو می‌کنند، [تأیید ۱] رویان ۱ گرمی در انتهای ماه دوم قرار دارد و در طی ماه دوم بازوها و پاها شکل می‌گیرند [تأیید ۲] رویان ۵ میلی‌متری در هفته‌ی چهارم تشکیل می‌شود ولی مشخص شدن اندام‌های اصلی طی ماه دوم روی می‌دهد [رد ۳] و رویان ۲۲ میلی‌متری در انتهای ماه دوم قرار دارد و در طول ماه دوم اندام‌های اصلی مثل کبد [مستول ساختن صفرا] و پانکراس مشخص می‌شوند.

۱۳۵ - پاسخ: گزینه ۴

هر سلول زنده از جمله سلولی که دارای آنزیم روبیسکوی فعال است، گلیکولیز دارد و در گلیکولیز در گام سوم، فسفات مصرف شده، NAD^+ احیا شده و به $NADH$ تبدیل می‌شود بنابراین گزینه‌ی ۴ صحیح است. گزینه‌ی ۱ نادرست است چون آزاد شدن ATP ، $NADH$ و CO_2 مربوط به گام سوم چرخه‌ی کربس است و همه‌ی سلول‌های فتوسنتز کننده، هوازی نبوده و چرخه‌ی کربس ندارند. گزینه‌ی ۲ مربوط به تخمیر یا مرحله‌ی بین گلیکولیز و چرخه‌ی کربس است که این دو فرآیند لزوماً در همه‌ی سلول‌ها صورت نمی‌پذیرند و گزینه‌ی ۳ نادرست است چون همواره احیای NAD^+ همراه با تولید H^+ است و نه مصرف آن!

۱۳۶ - پاسخ: گزینه ۲

در زمان ترجمه ابتدا بخش کوچک ریبوزوم روی mRNA قرار می‌گیرد، سپس tRNA آغازین وارد جایگاه P می‌شود و بعد بخش بزرگ ریبوزوم به این مجموعه اضافه می‌شود و سپس در مرحله‌ی ادامه‌ی ترجمه یک tRNA وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود که در این حالت اولین پیوندهای هیدروژنی در مرحله‌ی ادامه تشکیل می‌شوند [تأیید ۳] سپس آمینواسید متصل به tRNA جایگاه P از آن جدا شده و به کمک rRNA و با تشکیل پیوند پپتیدی به آمینواسید متصل به tRNA جایگاه A وصل می‌شود و پس از آن tRNA موجود در جایگاه P ضمن آغاز حرکت ریبوزوم از این جایگاه خارج می‌شود و ریبوزوم اولین حرکت خود را در امتداد mRNA انجام می‌دهد. [تأیید ۱ و ۴] توجه داشته باشید که tRNA موجود در جایگاه A حرکت نمی‌کند تا وارد جایگاه P شود، در واقع ضمن حرکت ریبوزوم tRNA موجود در جایگاه A به جایگاه P منتقل می‌شود. [رد ۲]

۱۳۷ - پاسخ: گزینه ۳

گزینه‌ی ۳ صحیح است، چون کلستریدیوم بوتولینم همانند باکتری‌های گوگردی قادر به تولید اکسیژن نیست و گزینه‌ی ۱ نادرست است چون کلستریدیوم بوتولینم قابلیت تولید گاز را دارد و به همین علت است که قوطی‌های کنسروی که توسط این باکتری آلوده می‌شوند درب‌های باد کرده پیدا می‌کنند! گزینه‌ی ۲ نادرست است چون تشکیل آندوسپور توسط کلستریدیوم بوتولینم ربطی به کاهش اکسیژن محیط ندارد و در واقع کلستریدیوم بوتولینم به طور طبیعی در محیط فاقد اکسیژن قادر به زندگی است و نمی‌توان گفت وقتی اکسیژن کم می‌شود آندوسپور تشکیل می‌شود! و گزینه‌ی ۴ نادرست است چون بیماری بوتولیسم برخلاف جوش صورت، بیماری شایعی نیست.

۱۳۸ - پاسخ: گزینه ۲

چون بعد از ۶ نسل، خالص‌ها به $99/5$ و ناخالص‌ها به $0/5$ درصد رسیده‌اند، می‌توان نتیجه گرفت، فراوانی ناخالص‌های اولیه، 2^6 برابر، $0/5$ درصد بوده است. [$32\% = 0/5 \times 2^6 =$ فراوانی ناخالص‌های اولیه] و فراوانی سایر افراد، یعنی خالص‌ها 68% بوده است، تغییر فراوانی نخودهای خالص و ناخالص در ۳ نسل اول به صورت زیر است:

ناخالص‌های اولیه: 32% ، ناخالص‌های F_1 : 16% ، ناخالص‌های F_2 : 8% و ناخالص‌های F_3 : 4%
درصد خالص‌های اولیه: 68% ، خالص‌های F_1 : 84% ، خالص‌های F_2 : 92% و خالص‌های F_3 : 96% درصد

$$\Rightarrow \frac{F_3 \text{ خالص‌های}}{F_1 \text{ خالص‌های}} = \frac{4}{84} = \frac{1}{21}$$

۱۳۹ - پاسخ: گزینه ۱

همه‌ی جاندارانی که دستگاه عصبی دارند، لزوماً جانوران پرسلولی‌اند [تأیید ۱] اما همه‌ی جانوران پرسلولی دستگاه عصبی ندارند مثل اسفنج که نوعی جانور پرسلولی اما فاقد دستگاه عصبی است [رد ۲] و همه‌ی هماهنگی‌ها بین اعمال سلول‌ها و اندام‌های مختلف توسط دستگاه عصبی صورت نمی‌گیرد و مثلاً هورمون‌ها نیز در ایجاد این هماهنگی نقش دارند [رد ۳] و همه‌ی جانوران دارای دستگاه عصبی الزاماً مغز ندارند. مثلاً کیسه‌تنانی مثل عروس دریایی و هیدر، دستگاه عصبی از نوع شبکه‌ی عصبی دارند ولی فاقد مغز مشخص می‌باشند. [رد ۴]

۱۴۰ - پاسخ: گزینه ۲

توجه داشته باشید ژیرلین در دانه‌ی در حال نمو تولید می‌شود و دانه‌ی در حال نمو، خفته نیست! گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴ به ترتیب به عللی که ذکر می‌شود صحیح‌اند: اکسین می‌تواند باعث انعطاف‌پذیری دیواره‌ی سلولی شود و دیواره، بخش مرده‌ی سلول محسوب می‌شود، سیتوکینین در دانه و میوه نیز تولید می‌شود که دانه از رشد و نمو تخم و بافت‌های تخمک و میوه از رشد و نمو تخمدان و بخش‌های دیگر گل حاصل می‌آید و ژیرلین توسط دانه‌های در حال نمو نیز تولید می‌شود و می‌تواند سبب تولید میوه‌های بدون دانه شود.



۱۴۱- پاسخ: گزینه ۳

گزینه‌ی ۱ نادرست است چون همه‌ی جانوران دارای شش، ساکن خشکی نیستند مثل وال و دلفین. همه‌ی جانوران دارای پرده سه لایه‌ی مننژ یعنی همه‌ی پستانداران در حد فاصل بین قفسه‌ی سینه و حفره‌ی شکم دارای پرده‌ی عضلانی دیافراگم‌اند که همانند هر ماهیچه‌ی اسکلتی دیگری توانایی ذخیره‌ی گلیکوژن را دارد. [تأیید ۳] گزینه‌ی ۲ نادرست است چون همه‌ی جانوران دارای پرده دیافراگم که تخم‌گذار نیستند، پرده‌ی کوریون ندارند و جفت تشکیل نمی‌دهند به عنوان مثال کانگورو و اپاسوم پستاندارند پس دیافراگم دارند، ضمناً چون رحم ابتدایی دارند و جفت تشکیل نمی‌دهند، در دوران جنینی پرده‌ی کوریون ندارند. گزینه ۴ نادرست است، چون همه‌ی جانورانی که دارای دفاع اختصاصی و گردش خون بسته‌اند یعنی همه‌ی مهره‌داران در زمان بلوغ فاقد حفره‌ی گلوبی نیستند مثل ماهی‌ها که مهره‌دارند و گردش خون بسته و دفاع اختصاصی دارند ولی در زمان بلوغ حفره‌ی گلوبی خود را حفظ می‌کنند.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۴

در آزمایش نیرنبرگ، فرآیند ترجمه از روی یک mRNA مصنوعی که فقط دارای نوکلئوتید یوراسیل بود، صورت گرفت و طی این فرآیند آنزیم موثر tRNA است که پیوندهای پپتیدی را بین مونومرها یعنی آمینواسیدها تشکیل می‌دهد این آنزیم دارای ۴ نوع مونومر و پیوندهای فسفودی‌استر است، پیوندهای پپتیدی ندارد و در پروکاریوت‌ها همانند یوکاریوت‌ها دیده می‌شود، در ساختار خود آمینواسید مثل فنیل‌آلانین ندارد و دارای ژنی است که با RNA پلی‌مراز I رونویسی می‌شود.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۱

ترکیب مورد نیاز برای تداوم تشکیل استیل کوآنزیم A، NAD^+ است که وجود NAD^+ برای انجام گام سوم گلیکولیز و همچنین وقوع گام‌های دوم و سوم و پنجم چرخه‌ی کربس نیاز است. در واقع هم در گام سوم گلیکولیز و هم در گام دوم و سوم و پنجم چرخه‌ی کربس NAD^+ به $NADH$ تبدیل می‌شود.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۴

گزینه ۱ نادرست است چون در گنجشک غذا پس از خروج از اولین محل ذخیره موقت غذا یعنی چینه‌دان وارد معده می‌شود که جایگاه اصلی جذب برای غذا نیست. در واقع جایگاه اصلی جذب غذا در گنجشک روده است. [رد ۱] در ملخ غذا پس از خروج از سنگدان وارد معده می‌شود که محل اصلی گوارش مواد غذایی و جذب است در واقع در ملخ وظیفه‌ی جذب آب به عهده‌ی روده است [رد ۲] در گاو تنها یک محل برای ذخیره‌ی موقت غذا وجود دارد که معده چهار قسمتی است و غذا پس از معده، وارد روده می‌شود که محل تجمع باکتری‌های تجزیه کننده سلولز محسوب نمی‌شود. [رد ۳] اما در کرم خاکی غذا پس از خروج از چینه‌دان وارد سنگدان می‌شود که محل آغاز گوارش مکانیکی غذا محسوب می‌شود. [تأیید ۴]

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۴

آمیزش در هر گزینه بصورت زیر است:

$$۱) Aa \times aa \rightarrow Aa, aa \quad [بیمار = \frac{1}{4}]$$

$$۲) x^h x \times x^h y \rightarrow x^h x^h, x^h x, x^h y, xy \quad [دختر بیمار = \frac{1}{4}]$$

$$۳) tt \times Tt \rightarrow Tt, tt \quad [بیمار = \frac{1}{4}]$$

$$۴) x^h x \times x^h y \rightarrow x^h x^h, x^h x, x^h y, xy \quad [دختر بیمار = \frac{1}{4}]$$

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲

توجه داشته باشید که انقباض بطن‌ها پس از استراحت عمومی قلب رخ می‌دهد و در طول استراحت عمومی قلب که ۴/۰ ثانیه به طول می‌انجامد دریچه‌های سه لختی و دولختی (میترال) بازند و خون از درون دهلیزها به درون بطن‌ها می‌رود و بلافاصله پس از آن انقباض ۱/۰ ثانیه‌ای دهلیزها صورت می‌گیرد تا باقی مانده خون دهلیزی به بطن‌ها وارد شود. بنابراین گزینه ۲ که گفته است انقباض دهلیزها سبب باز شدن دریچه سه لختی می‌شود نادرست است. سایر گزینه‌ها صحیح‌اند، چون با شروع انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی یعنی سه لختی و میترال بسته می‌شوند. [تأیید ۱] وقتی پیام الکتریکی موجود در دهلیزها از بافت عایق بین دهلیزها و بطن‌ها عبور می‌کند سبب انقباض بطن‌ها می‌شود [تأیید ۲] و زمانی که انقباض بطن‌ها خاتمه می‌یابد خون درون سرخرگ‌ها به دلیل نیروی ارتجاعی سرخرگ‌ها، تمایل به بازگشت به بطن‌ها را دارد که دریچه‌های سینی مانع این امر شده و سبب ایجاد صدای دوم قلب می‌شود. [تأیید ۴]

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۳

پیچیده‌ترین آغازبان مژکدارانند و مژکداران معمولاً به طریق غیر جنسی تولیدمثل می‌کنند و توانایی انجام کراسینگ‌اوور و تشکیل تتراد را ندارند بنابراین گزینه‌ی ۳ صحیح است. گزینه‌ی ۱ نادرست است چون همه‌ی تاژکداران چرخان دارای ۲ تاژک نیستند، گزینه‌ی ۲ نادرست است چون هر آغازی غیرمتحرک انگل نیست مثلاً جلبک‌های قرمز متحرک نیستند اما انگل نیز نمی‌باشند و گزینه‌ی ۴ نادرست است چون هر چند زیگوسپورانژ کلامیدوموناس و زیگوسپور کپک سیاه نان، ساختارهای مقاومند اما در کپک‌های مخاطی دیپلوئید یعنی کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی، هاگ‌ها هستند که مقاومند نه زیگوت‌ها!



۴۸- پاسخ: گزینه ۱

آمیزش به صورت زیر است:

$$P: X^b X^b AA \times X^B Yaa$$

منقار کوتاه: A منقار بلند: a سیاه: B سفید: b

$$F_1: X^B X^b Aa \times X^b Y Aa$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{از زاده‌های ماده‌ی سفید، منقار کوتاه: } \frac{3}{4} \\ \text{از زاده‌های منقار کوتاه، دو کروموزوم جنسی مشابه (نر): } \frac{1}{2} \\ \text{از زاده‌ها، منقار کوتاه، سفید و دارای یک نوع کروموزوم جنسی (نر): } \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{16} \\ \text{از زاده‌ها، منقار بلند و سیاه: } \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} \end{array} \right\} \Leftarrow \text{در نسل دوم}$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۳

چکاوک و سسک پرنده‌های آوازخوان‌اند و با آوازخوانی، رفتار جلب جفت را نشان می‌دهند، در صورتی که چلچله و جولا در فصل تولیدمثل با دم بلند خود جنس مخالف را جلب می‌کنند.

۵۰- پاسخ: گزینه ۴

توجه داشته باشید که افراد متعلق به یک جمعیت لزوماً هم گونه‌اند و بین افراد هم گونه روابط هم زیستی مثل روابط انگلی، صیادی، همسفرگی و همیاری تعریف نمی‌شود، بنابراین گزینه‌ی ۴ نادرست است. گزینه‌ی ۱ صحیح است چون در جمعیت‌هایی که به شکل گروهی، در برابر شکارچی از خود دفاع می‌کنند تراکم بالای افراد می‌تواند احتمال بقای آنها را افزایش دهد. گزینه‌ی ۲ صحیح است چون آهنگ رشد مستقل از مهاجرت به بیرون و درون محاسبه می‌شود و گزینه‌ی ۳ صحیح است چون پراکنش انعکاس دهنده‌ی انواع روابط جمعیت با محیط است.