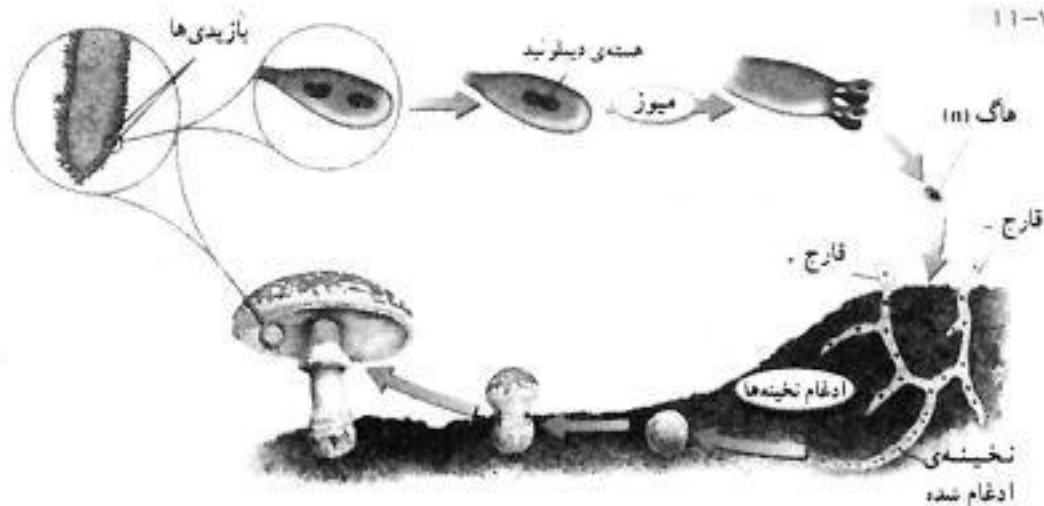


شکل ۷-۱۱



### نکات کلی

چرخه زندگی از نوع هاپلوئیدی است. مانند سایر قارچ‌هایی که تولیدمثل جنسی دارند، نخینه‌هایی + و - تولید می‌کند که باهم ادغام می‌شوند. توجه کنید که نخینه‌های ادغام شده هنوز در هسته‌ی هاپلوئید وجود دارد، به عبارت دیگر هسته‌ها هنوز ادغام نشده‌اند. ادغام هسته‌ها درست در مرحله‌ی قبل از تشکیل زیگوت انجام می‌شود. در ساختار «چتر» در قارچ چتری نخینه‌هایی با دو هسته وجود دارند که هنوز هسته‌هایشان ادغام شده است.

در اثر میوز ۴ هاگ از هر زیگوت تولید می‌شود به عبارت دیگر برخلاف آسکومیست‌ها و زیگومیست‌ها در اینجا هاگ محصول مستقیم میوز است. بازیدی برخلاف آسک پاره نمی‌شود، بلکه شکلی شبیه جوانه زدن دارد. ادغام نخینه‌ها در زیر خاک انجام می‌شود. دیواره عرضی در نخینه‌ها دیده می‌شود.

### بررسی چرخه از لحاظ تعداد کروموزوم...

جنس‌های + و - هاپلوئید هستند. نخینه‌های حاصل از ادغام نخینه‌های + و - در سلول‌های خود ۲ هسته‌ی  $n$  کروموزومی دارند. در ساختار خود «چتر» سلول‌هایی با دو هسته‌ی  $n$  داریم. در ساختار خود بازیدی هم سلول‌هایی با دو هسته‌ی  $n$  داریم. تنها جایی که هسته‌ی  $2n$  کامل تشکیل می‌شود، قبل از میوز است.

### + چند نکته‌ی کلی در مورد چرخه‌ی تولیدمثل جنسی قارچ‌ها

- در زیگواسپورانژ تعداد زیادی هاگ تشکیل می‌شود و در بازیدی ۴ تا هاگ و در آسک ۸ تا هاگ تولید می‌شود.
- آسکومیست‌ها و بازیدومیست‌ها در چرخه‌ی زندگی خود نخینه‌های دو هسته‌ای دارند، در حالی که بازیدومیست‌ها ندارند.
- نوع نخینه در آسکومیست‌ها و بازیدومیست‌ها منشعب پوده و در زیگومیست‌ها بدون انشعاب است.
- تولید هاگ در آسکومیست‌ها و زیگومیست‌ها مستقیماً از میتوز است در حالی که در بازیدومیست‌ها مستقیماً از میوز است.



# قیدها

که بهتر است به هنگام خواندن کتاب خودتان عادت کنید که این قیدها را پیدا و چشمانتان را نسبت به این کلمات حساس کنید.

تراکم قیدها در فصول مختلف کتاب‌های درسی متفاوت است. بر این اساس، درس‌های آخر کتاب پیش‌دانشگاهی اهمیت بیشتری دارند. حتماً در مورد قیدها به فصول آخر کتاب پیش‌دانشگاهی، مخصوصاً بخش آغازیان توجه ویژه‌ای داشته باشید. در پایان این قسمت هم به روال قسمت‌های قبلی تست‌هایی از کنکور سراسری آورده‌ایم؛ در مورد سؤالات کنکور سراسری به دو نکته توجه کنید:

- ۱) اگر قید جمله‌ای از کتاب درسی اغلب یا بسیاری باشد، می‌توان این دو را به جای هم به کار برد. یعنی در جملاتی از کتاب درسی که قیدشان «اغلب» است، می‌توان به جای «اغلب»، «بسیاری» گذاشت. برعکس این کار هم اشکالی ندارد.
- ۲) حتماً به تفاوت بسیاری و برخی (بعضی) توجه کنید. بسیاری یعنی بیشتر و برخی یعنی کم‌تر!



در این بخش، جملاتی از کتاب درسی را که شامل کلماتی مثل بیشتر، اغلب، برخی، همه، معمولاً و همواره هستند، جمع‌آوری کرده‌ایم.

در ادبیات به این قبیل کلمات قید می‌گویند. طراحان سؤالات کنکور سراسری تعصب خاصی به کتاب درسی ندارند. نمونه‌ی بارز این تعصب، استفاده از قیدهای کتاب درسی در طرح سؤالات است که هر ساله شاهد حضور آن‌ها در بین سؤالات کنکور هستیم. سؤالاتی از قیدها که در کنکور می‌آیند، معمولاً جزء تست‌های دشوار کنکور محسوب می‌شوند. بنابراین توصیه‌ی ما به شما این است که حتماً توجه ویژه‌ای به این بخش داشته باشید.

نمونه‌ی کاری را که ما انجام داده‌ایم دوستان دیگری هم انجام داده‌اند اما تفاوت کار ما با نمونه‌های مشابه در این است که ما جای قیدهای اصلی در جملات هر بخش را با دو قید پیشنهادی پر کرده‌ایم. کاری که شما باید انجام دهید، انتخاب یکی از این دو قید برای جمله‌ی مورد نظر است.

پیشنهاد ما این است که ابتدا این کار را بدون ارجاع به کتاب درسی انجام دهید و بعد که جملات هر فصل را کامل کردید، به کتاب درسی یا پاسخ‌نامه‌ی کتاب مراجعه کنید و تطابق قیدها را با جملات کتاب درسی چک کنید. مزیت این کار این است که ذهن شما بیشتر درگیر می‌شود و قیدهای هر فصل را بهتر به خاطر می‌سپارید. هر چند

### فصل اول: مولکول‌های زیستی

۱

۱ تقریباً (همه‌ی / بسیاری) مولکول‌هایی که در سلول‌ها ساخته می‌شوند، کربن دارند.

۲ (همه‌ی / بسیاری از) درشت مولکول‌ها در سلول، به صورت پلی‌مر ساخته می‌شوند.

۳ مولکول‌های کوچک که در (همه‌ی / بسیاری از) جانداران یکسان‌اند، به صورت درشت مولکول‌هایی درمی‌آیند که در جانداران مختلف‌اند.

۴ (بسیاری / بعضی) گروه‌های  $H^-$  و  $OH^-$  که در مونومرها حضور دارند، تمایل دارند با یکدیگر ترکیب و به صورت  $H_2O$  از مونومرها جدا شوند.

۵ فروکتوز و گلوکز در (بسیاری از / بعضی از) میوه‌های خوراکی وجود دارند.

۶ دستگاه گوارش انسان و (همه‌ی / بسیاری از) جانوران آنزیم هیدرولیزکننده‌ی نشاسته را دارد.

۷ ویژگی (همه‌ی / بسیاری از) لیپیدها آب‌گریز بودن آنهاست.

۸ سه اسید چربی که در ساختار مولکول تری‌گلیسیرید حضور دارند، ممکن است با یکدیگر متفاوت باشند. در (همه‌ی / بعضی از / بسیاری از) از چربی‌ها چنین است.

۹ (همه‌ی / بیشتر) چربی‌های جانوری سیرشده و در نتیجه جامد هستند.

۱۰ (بسیاری / بعضی) از جانوران از جمله حشراتی مانند زنبور عسل موم تولید می‌کنند.

۱۱ ساختار (همه‌ی / بسیاری از) استروئیدها یکسان و شبیه مولکول کلسترول است.

۱۲ (همه‌ی / بیشتر) آنزیم‌ها پروتئینی هستند. به‌علاوه (همه‌ی / بسیاری از) آنها عمل اختصاصی دارند.

۱۳ (همه‌ی / بسیاری از) آنزیم‌های بدن ما در دمای بالاتر از  $45^\circ$  غیرفعال می‌شوند.

۱۴ (همه‌ی / بسیاری از) آنزیم‌های درون بدن ما در محیط خنثی فعالیت دارند.

۱۵ (بسیاری / بعضی) ویتامین‌ها و مواد معدنی اتصال آنزیم را به پیش ماده آسان‌تر می‌کنند.

(بسیاری / بعضی) سم‌ها مانند سیانید و آرسنیک و حشره‌کش‌ها محل جایگاه فعال آنزیم‌ها را اشغال و از فعالیت آنها جلوگیری می‌کنند. اثر (بسیاری / بعضی) از سم‌ها دائمی و (بسیاری / بعضی) دیگر موقتی است.

۱۶ (همه‌ی / بیشتر) واکنش‌های متابولیکی با کمک آنزیم‌ها انجام می‌شوند.

۱۷ انتقال (بسیاری / بعضی) مواد در بخش‌های مختلف سلولی یا تبادل آنها بین سلول و محیط پیرامون نیز انرژی‌خواه است.

### فصل دوم: سفری به درون سلول

۲

۱ (همه‌ی / بسیاری از) سلول‌ها از جمله تریکودینا، غشای پلاسمایی دارند.

۲ بدون میکروسکوپ مشاهده‌ی (اغلب / بعضی) سلول‌ها و اندامک‌های آنها ممکن نیست.

۳ در (بسیاری / بعضی) باکتری‌ها اطراف غشای پلاسمایی را دیواره‌ی تقریباً سخت فراگرفته که آن را دیواره‌ی سلولی باکتریایی می‌نامند.

۴ در (بسیاری / بعضی) از باکتری‌ها دیواره‌ی سلولی به وسیله‌ی پوشش چسبناکی به نام کپسول احاطه شده است.



- ۵ کپسول به (بسیاری / بعضی) از باکتری‌ها کمک می‌کند تا به سطوح مختلف بچسبند.
- ۶ (بسیاری / بعضی) از باکتری‌ها برآمدگی‌هایی بر سطح خود دارند.
- ۷ سلول‌های جانوری ممکن است یک یا چند تاژک داشته باشند اما به جز سلول‌های جنسی نر (بسیاری / بعضی) گونه‌های گیاهی، سلول‌های گیاهی تاژک ندارند.
- ۸ سلول گیاهی همانند سلول‌های قارچ‌ها و (بسیاری / بعضی) از آغازیان دیواره‌ی سلولی سخت و ضخیمی دارد.
- ۹ برخلاف (همه‌ی / بیشتر) سلول‌های جانوری، (همه‌ی / بسیاری از) سلول‌های بالغ گیاهی به شکل چندوجهی هستند.
- ۱۰ کلروپلاست در (بسیاری / بعضی) از آغازیان وجود دارد.
- ۱۱ وجود یک واکوئل مرکزی بزرگ، ویژگی (بسیاری / بعضی) از سلول‌های گیاهی بالغ است.
- ۱۲ در (بسیاری / بعضی) از سلول‌ها به ویژه سلول‌های مسن روی دیواره‌ی نخستین دیواره‌ی دومین رسوب می‌کند.
- ۱۳ (همه‌ی / بعضی از) از مولکول‌های پروتئینی به ویژه آن‌هایی که بر سطح خارجی قرار گرفته‌اند، مولکول‌هایی پذیرنده هستند.
- ۱۴ (بسیاری / بعضی) از پروتئین‌های غشا ناقل هستند.
- ۱۵ (بسیاری / بعضی) از کانال‌ها همیشه باز هستند و (بسیاری / بعضی) از آن‌ها فقط در موقع عبور مواد باز می‌شوند.
- ۱۶ (همه‌ی / بیشتر) ماده‌ی ژنتیک سلول‌های یوکاریوتی در ساختار اندامک هسته جا دارد (اغلب / بعضی از) سلول‌های یوکاریوتی یک هسته و (اغلب / بعضی) دو یا چند هسته دارند.
- ۱۷ در (بسیاری / بعضی) از گیاهان واکوئل‌ها حاوی مواد سمی هستند.
- ۱۸ ریشه‌های گیاهان (همه‌ی / بعضی) مواد را به طریق انتقال فعال از خاک جذب می‌کنند.
- ۱۹ در سلول‌های یوکاریوتی (بیشتر / همه‌ی) اندامک‌ها بی‌رنگ هستند.

## سال دوم

## فصل سوم: سازمان‌بندی سلول‌ها

- ۱ در (بسیاری / بعضی) از گونه‌های ولوکس سلول‌های خاصی که برای تولیدمثل اختصاصی شده‌اند، وجود دارد.
- ۲ (بسیاری / بعضی) از سلول‌های پوششی موادی نرم، چسبنده و لزج ترشح می‌کنند.
- ۳ در بافت پیوندی سست سلول‌ها از هم فاصله‌ی زیادی دارند و شبکه‌ای از رشته‌های درهم بافته شده در بین آن‌ها وجود دارد. (بسیاری از / همه‌ی) این رشته‌ها محکم و طناب مانند و از جنس نوعی پروتئین به نام کلاژن است.
- ۴ (همه‌ی / بعضی از) سلول‌های نوروگلیا به تغذیه‌ی نورون‌ها کمک می‌کنند. (بسیاری / بعضی) دیگر در پیرامون آکسون‌ها و دندریت‌ها می‌پیچند و آن‌ها را عایق می‌کنند.
- ۵ (بعضی / بسیاری) از سلول‌های بخش خارجی پوست ساقه‌های جوان دیواره‌ای دارند که (بسیاری / بعضی) بخش‌های آن ضخیم‌تر است.



- ۶ مغز (همه / بسیاری از) ساقه‌های علفی از بافت پارانشیمی ساخته شده است.
- ۷ تراکتید در (همه‌ی / بسیاری از) گیاهان آوندی یافت می‌شود.

سال دوم

### ۴ فصل چهارم: تغذیه و گوارش

- ۱ (همه‌ی / بسیاری از) اسفنج‌ها گوارش درون سلولی دارند.
- ۲ (بسیاری / بعضی) از سلول‌های پوشاننده‌ی کیسه گوارشی هیدر آنزیم‌های هیدرولیزکننده ترشح می‌کنند. تاژک‌هایی که از (همه / بعضی) سلول‌ها بیرون زده‌اند، غذا را با آنزیم‌های گوارشی مخلوط می‌کنند.
- ۳ (همه‌ی / بسیاری از) جانوران لوله‌ی گوارشی دارند.
- ۴ در سطح داخلی لوله‌ی گوارش در (همه‌ی / بیشتر) نواحی چین‌های ریزی وجود دارد که سطح تماس مخاط و مواد غذایی را افزایش می‌دهند.
- ۵ غده‌های ترشح‌کننده‌ی موسین در (سراسر / بیشتر) طول لوله‌ی گوارش وجود دارند.
- ۶ در شیرهای معده‌ی نوزادان آدمی و (همه‌ی / بسیاری از) پستانداران آنزیم دیگری به نام رنین یافت می‌شود.
- ۷ (همه‌ی / بخشی از) مواد رنگی صفرا در روده دوباره جذب خون و از راه ادرار دفع می‌شود و بخش دیگر این مواد رنگی بر اثر آنزیم‌های گوارشی دچار تغییر می‌شود.
- ۸ (برخی / اغلب) مواد دارویی از مخاط دهان و معده جذب می‌شوند.
- ۹ جذب (همه‌ی / اغلب) قندهای ساده با انتقال فعال به وسیله‌ی سلول‌های پوششی مخاط و همراه با جذب سدیم و به کمک آن صورت می‌گیرد.
- ۱۰ جذب آمینواسیدها با انتقال فعال صورت می‌گیرد و وجود سدیم در روده برای انتقال (برخی / بسیاری از) آن‌ها لازم است.
- ۱۱ (همه‌ی / بخشی از) گازهای روده مانند هیدروژن، متان و سولفید هیدروژن مربوط به عمل تجزیه‌ی باکتری‌های روده است.
- ۱۲ (همه‌ی / بسیاری از) مواد غذایی موجود در روده‌ی فیل و اسب به صورت مدفوع دفع می‌شود.
- ۱۳ (همه‌ی / بیشتر) بی‌کربنات ترشح شده به روده‌ی باریک دوباره بازجذب می‌شوند.
- ۱۴ سطح خارجی مویرگ‌های (همه‌ی / بسیاری از) نواحی بدن با لایه‌ای از پلی‌ساکارید پوشیده شده است.

سال دوم

### ۵ فصل پنجم: تبادل گازها

- ۱ (همه‌ی / بیشتر) مهره‌داران ساکن خشکی شش دارند.
- ۲ (همه‌ی / بسیاری از) پستانداران دیافراگم کامل دارند.
- ۳ ماده‌ای به نام سورفاکتانت توسط (بسیاری / برخی) از سلول‌های دیواره‌ی کیسه‌های هوایی ترشح می‌شود.

سال دوم

فصل ششم: گردش مواد

- ۱ (همه‌ی / اغلب) جانوران دستگاه گردش مواد دارند.
- ۲ در کیسه‌تنان (همه‌ی / برخی از) سلول‌ها می‌توانند به‌طور مستقل به تبادل مواد با محیط بپردازند.
- ۳ (همه‌ی / بسیاری از) بی‌مهرگان مانند عنکبوتیان، خرچنگ دراز و ملخ گردش خون باز دارند.
- ۴ (همه‌ی / اغلب) مهره‌داران دستگاه گردش خون بسته دارند.
- ۵ جریان خون در (همه‌ی / اغلب) مهره‌داران مضاعف است.
- ۶ در سطح داخلی بطن برآمدگی‌هایی ماهیچه‌ای دیده می‌شود که به نوک (همه‌ی / برخی از) آن‌ها طناب‌های ارتجاعی دریچه‌ی دولختی و سه‌لختی متصل‌اند.
- ۷ در هر لحظه در (همه‌ی / اغلب) بافت‌ها فقط تعدادی از مویرگ‌ها باز هستند. (همه‌ی / اغلب) مویرگ‌ها در دیواره‌ی خود منافذ زیادی دارند که باعث افزایش نفوذپذیری آن‌ها می‌شود.
- ۸ وجود دریچه‌های سیاهرگی یک طرفه در (همه‌ی / اغلب) سیاهرگ‌ها که به سوی قلب باز می‌شوند، بازگشت خون به قلب را تسهیل می‌کند.
- ۹ گلبول قرمز در انسان و (همه‌ی / بسیاری) دیگر از جانوران بدون هسته است و (تقریباً همه‌ی / بسیاری از) اجزای سلولی خود را از دست داده است.
- ۱۰ (همه‌ی / بیشتر) لنفوسیت‌ها به وسیله‌ی بافت لنفی به وجود می‌آیند.
- ۱۱ علاوه بر آنتی‌ژن A و B، گلبول‌های قرمز (همه‌ی / بیشتر) افراد دارای آنتی‌ژن دیگری به نام Rh نیز هستند.
- ۱۲ در ریشه‌ی (بسیاری / برخی) از گیاهان، چند لایه‌ی سطحی پوست به صورت برون پوست تمایز پیدا می‌کند.
- ۱۳ (همه‌ی / بعضی از) سلول‌های لوله‌های شعاعی و عرضی عروس دریایی دارای مژک هستند.

سال دوم

فصل هفتم: تنظیم محیط داخلی و دفع مواد زاید

- ۱ (همه‌ی / بیشتر) مواد نیتروژن دار محصول سوختن آمینواسیدهاست.
- ۲ بی‌مهرگان کوچک مانند کرم پهن پلاناریا از (همه‌ی / برخی از) سلول‌های سطحی بدن خود آمونیاک دفع می‌کنند.
- ۳ پرندگان، حشرات و (همه‌ی / بسیاری از) از خزندگان و مارهای خشکی‌زی اسید اوریک دفع می‌کنند.
- ۴ پستانداران، دوزیستان، کوسه‌ها و (بسیاری از / بعضی از) از ماهی‌های استخوانی اوره دفع می‌کنند.
- ۵ (همه‌ی / بسیاری از) جانوران آبی از جمله (همه‌ی / بسیاری از) ماهی‌ها آمونیاک دفع می‌کنند.
- ۶ (همه‌ی / بیشتر) مواد دفعی حاصل از متابولیسم گیاهان شامل اکسیژن دی‌اکسیدکربن و آب است.
- ۷ (همه‌ی / برخی از) مواد دفعی گیاهان نقش دفاعی دارند.

فصل هشتم: حرکت



- ۱ (همه‌ی / بسیاری از) جانوران روی پاهای خود راه می‌روند یا می‌دوند.
- ۲ (همه‌ی / بیشتر) دوزیستان، (بسیاری از / بعضی از) از خزندگان و (همه‌ی / بسیاری از) پرندگان و پستانداران چهار اندام حرکتی دارند.
- ۳ (همه‌ی / بیشتر) مهره‌داران اسکلت درونی دارند.
- ۴ (همه‌ی / بسیاری از) ماهی‌ها درون بدن خود بادکنک شنا دارند.
- ۵ (بسیاری / بعضی) جانوران روی زمین سر می‌خورند و با سریدن حرکت می‌کنند.
- ۶ اسکلت داخلی بدن (همه‌ی / بسیاری از) مهره‌داران استخوانی است.
- ۷ (بسیاری / بعضی) از حرکت‌های گیاهی در اثر عوامل درونی گیاه صورت می‌گیرد.
- ۸ نوک برگ (بسیاری / بعضی) از گیاهان پیچش انجام می‌دهد.
- ۹ (همه‌ی / بعضی از) حرکت‌های گیاه در اثر محرک‌های بیرونی انجام می‌شوند.
- ۱۰ (بسیاری / بعضی) از گیاهان مانند گل ابریشم و افاقیا برگ‌های مرکب دارند.
- ۱۱ گل‌های (بسیاری / بعضی) از گیاهان هنگام روز باز و در شب بسته می‌شوند.

فصل اول: دستگاه ایمنی



- ۱ به غیر از هیستامین مواد شیمیایی دیگری نیز در محل التهاب آزاد می‌شوند. (همه‌ی / برخی) این مواد گلبول‌های سفید خون را متوجه خود می‌کنند.
- ۲ در (بسیاری / برخی) از بافت‌های آسیب دیده و عفونت‌ها مایعی به نام چرک به وجود می‌آید.
- ۳ (همه‌ی / بسیاری از) عوامل بیماری‌زا در گرمای حاصل از تب نمی‌توانند به خوبی رشد کنند.
- ۴ اینترفرونی که در پاسخ به یک نوع ویروس تولید می‌شود، سبب بروز مقاومت کوتاه مدت در برابر (همه‌ی / بسیاری از) ویروس‌ها نیز می‌شود.
- ۵ (همه‌ی / اغلب) آنتی‌ژن‌ها مولکول‌های پروتئینی یا پلی‌ساکاریدی هستند که در سطح ویروس‌ها باکتری‌ها یا سایر سلول‌های بیگانه وجود دارند.
- ۶ واکسن میکروب ضعیف یا کشته شده و در (بسیاری / برخی) از موارد سم خنثی شده‌ی میکروب است.
- ۷ ایمنی حاصل از سرم موقتی است اما ایمنی ناشی از واکسن در (همه‌ی / بیشتر) موارد دائمی است.
- ۸ (بسیاری / برخی) از واکسن‌ها مثل واکسن کزاز را باید چندین بار به یک فرد تزریق کرد.
- ۹ در (همه‌ی / برخی) بیماران مبتلا به MS، بعد از یک بار حمله‌ی بیماری پوشش سلول‌های عصبی ترمیم می‌شود و علائم بیماری از بین می‌رود.
- ۱۰ مایع مخاطی روی بدن (همه‌ی / بسیاری از) گرم‌های حلقوی و نرم‌تنان، سلول‌هایی مشابه با فاگوسیت‌ها در اسفنج‌ها و بندپایان و همچنین وجود لیزوزیم و آنزیم‌های لیزوزومی نمونه‌هایی از دفاع غیراختصاصی در بی‌مهرگان است. (بسیاری / برخی) از بی‌مهرگان از قبیل اسفنج‌ها ستاره‌های دریایی حتی قادرند پیوند بافت بیگانه را پس بزنند.



فصل دوم: دستگاه عصبی

سال سوم

- ۱ نوروں‌ها انواع گوناگونی دارند ولی اساس ساختاری (همه‌ی / بیشتر) آن‌ها مثل هم است.
- ۲ (همه‌ی / بسیاری از) نوروں‌ها را لایه‌ای از جنس غشا به نام غلاف میلین پوشانده است.
- ۳ (همه‌ی / بیشتر) مواد روان‌گردان می‌توانند باعث وابستگی روانی شوند و (همه‌ی / بیشتر) آن‌ها موجب وابستگی جسمی می‌شوند.
- ۴ (همه‌ی / بسیاری از) داروهای روان‌گردان از گیاهان تیره‌ی خشخاش به دست می‌آیند.
- ۵ (همه‌ی / بیشتر) پردازش اطلاعات حسی و حرکتی در قشر خاکستری مخ انجام می‌شود.
- ۶ اطلاعات حسی از (همه‌ی / اغلب) نقاط بدن در تالاموس گردهم می‌آیند، تقویت می‌شوند و به بخش‌های مربوط در قشر مخ فرستاده می‌شوند.
- ۷ هیپوتالاموس همراه با بصل‌النخاع (بسیاری / برخی) از اعمال حیاتی مربوط به فعالیت‌های بدن مانند تنفس و ضربان قلب را تنظیم می‌کند.
- ۸ هیپوتالاموس مرکز احساس گرسنگی و تشنگی و تنظیم دمای بدن است و نیز (همه‌ی / بسیاری از) اعمال غدد ترشح‌کننده‌ی هورمون‌ها را تنظیم می‌کند.
- ۹ نخاع علاوه بر انتقال پیام‌های عصبی، مرکز (همه‌ی / برخی از) انعکاس‌های بدن است.
- ۱۰ (همه‌ی / بسیاری از) موادی که در متابولیسم سلول‌های مغزی نقشی ندارند و نیز میکروب‌ها، معمولاً نمی‌توانند وارد مغز شوند.
- ۱۱ (بسیاری / بعضی از) فعالیت‌ها در دستگاه عصبی پیکری نظیر انعکاس‌های نخاعی غیرارادی‌اند.
- ۱۲ (همه‌ی / بیشتر) قشر مخ وال احتمالاً به پردازش اطلاعات در مورد صداها اختصاص یافته است.

فصل سوم: حواس

سال سوم

- ۱ (همه / بیشتر) گیرنده‌های حسی در اندام‌های حسی یعنی پوست، چشم، گوش، بینی و زبان متمرکزند.
- ۲ هریک از گیرنده‌های حسی دندریتهایی از یک یا چند نوروں هستند که اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند. (همه / اغلب) این دندریته‌ها با پوششی از بافت پیوندی احاطه شده‌اند.
- ۳ در دیواره‌ی (بسیاری / برخی) از رگ‌های خونی گیرنده‌هایی مکانیکی وجود دارند که به فشار خون حساس‌اند.
- ۴ (بسیاری / بعضی) از حشرات مانند زنبورعسل با استفاده از چشم مرکب قادر به دیدن رنگ‌ها و حتی پرتوهای فرابنفش هستند.
- ۵ (بسیاری / بعضی) از مارها مثل مار زنگی، در جلوی چشمان خود دو سوراخ دارند که به کمک آن‌ها امواج فرسرخ را حس می‌کنند.
- ۶ (بسیاری / بعضی) از گونه‌های خفاش‌ها امواجی تولید می‌کنند که از محدوده‌ی شنوایی ما خارج است.
- ۷ (بسیاری / بعضی) ماهی‌ها مثل گربه ماهی در خط جانبی خود گیرنده‌های الکتریکی نیز دارند.
- ۸ (اغلب / برخی از) یوکاریوت‌ها به صورت غیرجنسی تولیدمثل می‌کنند.



سال سوم

### فصل چهارم: هورمون‌ها و دستگاه درون‌ریز

۴

- ۱ دستگاه درون‌ریز، با آزاد کردن هورمون‌های مختلف به صورت هماهنگ، تنظیم (همه‌ی / بسیاری از) اعمال بدن را به عهده دارد.
- ۲ گیرنده‌ی (همه‌ی / اکثر) هورمون‌های آمینواسیدی روی غشای سلول قرار دارد.
- ۳ مقدار ترشح (بسیاری / بعضی) هورمون‌ها براساس پیام عصبی تنظیم می‌شود.
- ۴ در (بیشتر / برخی) موارد، مقدار هورمون موجود در خون شخص میزان تولید هورمون را تنظیم می‌کند.
- ۵ (همه‌ی / بیشتر) مکانیسم‌های تنظیمی هورمون‌ها از نوع خودتنظیمی منفی است.
- ۶ مکانیسم‌های خودتنظیمی مقدار هورمون‌های خون را دقیقاً تنظیم می‌کنند اما دو غده‌ی درون‌ریز ترشح اولیه‌ی (همه‌ی / بسیاری از) هورمون‌ها را کنترل می‌کنند.
- ۷ هیپوتالاموس مرکزی در مغز است که فعالیت‌های دستگاه عصبی و درون‌ریز را هماهنگ می‌کند و نیز (برخی / بسیاری) از اعمال بدن، مانند دمای بدن، فشار خون و احساسات را تنظیم می‌کند.
- ۸ غده‌ی هیپوفیز هورمون‌های فراوانی ترشح می‌کند که (بعضی / بسیاری) از آن‌ها فعالیت (بسیاری / برخی) از غده‌های درون‌ریز بدن را تنظیم می‌کنند.
- ۹ یون کلسیم برای انقباض ماهیچه‌ها و نیز برای ترشح (بسیاری / برخی) مواد از سلول‌ها لازم است.
- ۱۰ (اغلب / همه‌ی) هورمون‌ها را می‌توان در یکی از دو گروه آمینواسیدی یا استروئیدی جای داد.
- ۱۱ (بعضی / بسیاری) هورمون‌ها می‌توانند سبب تحریک سلول‌های عصبی یا ماهیچه‌ای شوند.
- ۱۲ (بعضی / بسیاری) از سلول‌های عصبی می‌توانند برخی هورمون‌ها را تولید کنند.
- ۱۳ گیرنده‌ها (معمولاً / همواره) ساختار پروتئینی دارند.
- ۱۴ (درصد اندکی / اکثر) افراد دیابتی مبتلا به دیابت نوع I هستند.
- ۱۵ دیابت نوع I (معمولاً / همواره) قبل از ۲۰ سالگی رخ می‌دهد.

سال سوم

### فصل پنجم: ماده‌ی ژنتیک

۵

- ۱ در ماده‌ی ژنتیک اطلاعات و دستورالعمل‌هایی نهفته است که (همه / بسیاری از) ویژگی‌های جاندار به آن‌ها بستگی دارد.
- ۲ در آزمایش گریفیت، (بسیاری / بعضی) از باکتری‌های بدون کپسول، کپسول‌دار شده‌اند.
- ۳ عصاره‌ی سلولی (همه / بسیاری از) مواد شیمیایی درون سلول را دربردارد.
- ۴ در (همه / اغلب) DNA های مورد بررسی چارگف، نسبت A به T و C به G برابر بود.
- ۵ اشتباهات همانند پاریسی DNA (اغلب / به ندرت) بدون تصحیح در DNAی دختر باقی می‌مانند.
- ۶ باکتری که DNAی حلقوی دارند (معمولاً / همواره) ۲دو راهی همانندسازی ایجاد می‌کنند.

سال سوم

فصل ششم: کروموزوم‌ها و میتوز

- ۱ در انسان و (همه‌ی / بسیاری از) جانداران دیگر، دو کروموزوم جنسی را به نام‌های X و Y می‌نامند.
- ۲ در (بسیاری / بعضی) از حشرات مثل ملخ، کروموزوم Y وجود ندارد.
- ۳ در جهش حذفی، سلول جدید بعد از تقسیم شدن فاقد (همه / بعضی) از ژن‌هاست. در (همه‌ی / بسیاری از) موارد جهش حذفی موجب مرگ سلول تخم می‌شود.
- ۴ سیتوکینز (همواره / معمولاً) پس از تقسیم هسته به وقوع می‌پیوندد.
- ۵ (همه‌ی / بعضی از) تغییرات ناگهانی ژنی که در سلول‌ها به وجود می‌آیند، سبب تولید بیش از حد مولکول‌های محرک رشد و تقسیم سلول‌ها می‌شوند و از این طریق، سرطان ایجاد می‌کنند.
- ۶ در (همه‌ی / بسیاری از) موارد، وقتی میتوز به پایان می‌رسد سیتوکینز آغاز می‌شود.
- ۷ درون هسته‌ی سلول‌های یوکاریوتی (معمولاً / همواره) چندین کروموزوم وجود دارد.
- ۸ اتوزوم‌ها کروموزوم‌هایی هستند که در تعیین جنسیت (اصلاً / مستقیماً) نقش ندارند.
- ۹ در سلول‌های جانوری و گیاهی سلول‌های دختر (همواره / معمولاً) از نظر اندازه یکسان‌اند.
- ۱۰ سلول‌های جانوری (همواره / به طور معمول) یک جفت سانتریول دارند.
- ۱۱ سلول‌های (همه‌ی / بسیاری از) گیاهان اگر چه سانتریول ندارند اما دوک را می‌سازند.

سال سوم

فصل هفتم: میوز و تولیدمثل جنسی

- ۱ (همه‌ی / بسیاری از) جانداران به منظور تولیدمثل، گامت تولید می‌کنند.
- ۲ گامت‌ها (همواره / معمولاً) هاپلوئیدند.
- ۳ (همه‌ی / برخی از) تخمک‌های زن‌ها از هنگام تولد در تخمدان‌ها موجود است.
- ۴ (بسیاری / بعضی) از یوکاریوت‌ها به صورت غیرجنسی تولیدمثل می‌کنند.
- ۵ (بسیاری / بعضی) از جانداران پرسلولی از طریق قطعه قطعه شدن تولیدمثل می‌کنند.
- ۶ (بسیاری / بعضی) از جانداران مثل هیدر، از طریق جوانه‌زدن تولیدمثل می‌کنند.
- ۷ قاصدک‌ها و (همه / بسیاری از / بعضی از) از ماهی‌ها، سوسمارها و قورباغه‌ها بکرزایی دارند. زنبور عسل ماده (ملکه) نیز از طریق بکرزایی زنبور نر تولید می‌کند.
- ۸ زنبور عسل ملکه برای تولید زنبور نر (همواره / گاهی) بکرزایی می‌کند.
- ۹ آمیب (همواره / اغلب) از طریق تقسیم شدن تولیدمثل می‌کند.
- ۱۰ یکی از روش‌های تولیدمثلی در (اغلب / گروهی از) جلبک‌ها مانند اسپیروژیر، قطعه قطعه شدن است.
- ۱۱ اسپیروژیر در شرایط نامساعد (همواره / اغلب) تولیدمثل جنسی انجام می‌دهد.
- ۱۲ هیدر (اغلب / گاهی) از طریق جوانه‌زدن و (اغلب / گاهی) از طریق تولیدمثل جنسی تولیدمثل می‌کند.
- ۱۳ (همه / برخی) جانداران حاصل از تولیدمثل جنسی، قطعاً یوکاریوت می‌باشند.
- ۱۴ (اغلب / همه‌ی) تولیدمثل‌هایی که در آن‌ها تنها یک والد شرکت دارد، غیرجنسی می‌باشد.



- ۱۵ در (همه‌ی /اغلب) متافازها رشته‌های دوک به کروموزوم‌های دو کروماتیدی متصل می‌شوند.
- ۱۶ در (همه /اغلب) تلوفازا کروموزوم‌ها تک کروماتیدی هستند.
- ۱۷ در (همه‌ی /اغلب) آنافازها تقسیم سانترومر انجام می‌شود.
- ۱۸ در (همه‌ی /اغلب) پروفازها پوشش هسته به تدریج ناپدید می‌شوند.
- ۱۹ در (همه‌ی /اغلب) تقسیمات میوز، سلول‌های حاصل از تلوفازا II, n کروموزومی هستند.
- ۲۰ در گامت‌زایی جنس ماده اولین جسم قطبی (به طور حتم / احتمالاً) دوباره تقسیم می‌شود.
- ۲۱ در (همه / بیشتر) جانداران در تلوفازا I سیتوپلاسم تقسیم می‌شود.

### فصل هشتم: ژنتیک و خاستگاه آن



سال سوم

- ۱ (بیشتر / بعضی) صفات تحت اثر محیط قرار دارند.
- ۲ (همه‌ی / بعضی از) گلبول‌های قرمز افرادی که به کم خونی وابسته به گلبول‌های قرمز داسی شکل مبتلا هستند، به علت دارا بودن نوع ناقصی از هموگلوبین داسی شکل می‌شوند.
- ۳ عامل (اغلب / بعضی از) بیماری‌های وراثتی، آلل‌های مغلوب هستند.
- ۴ هر فردی (همه / بسیاری از) صفاتش را از والدینش به ارث می‌برد.
- ۵ (اغلب / بعضی از) صفات، الگوی غالبیت ناقص را نشان می‌دهند.
- ۶ (اغلب / بعضی از) صفات الگوهای پیچیده‌تر از الگوی غالب و مغلوبی مندلی نشان می‌دهند.
- ۷ افرادی که تالاسمی مینور دارند (همواره / معمولاً) سالم هستند.
- ۸ (همه / بعضی از) گلبول‌های قرمز افرادی که به کم‌خونی داسی شکل مبتلا می‌شوند، به علت دارا بودن نوع ناقصی از هموگلوبین، داسی شکل می‌شوند.
- ۹ طبق فرضیه‌ی مندل (همه / برخی از) جانداران برای صفات ژنتیکی خود دو آلل دارند.
- ۱۰ (همه / برخی از) صفات مورد مطالعه‌ی مندل در گیاه نخود فرنگی روی کروموزوم‌های مجزا قرار داشتند.
- ۱۱ صفت زالی در (همه / بعضی از) جانوران یافت می‌شود.

### فصل نهم: تولیدمثل گیاهان



سال سوم

- ۱ (همه‌ی / بسیاری از) گیاهان به هر دو روش جنسی و غیرجنسی تولیدمثل می‌کنند.
- ۲ در (بسیاری / برخی) از بازدانگان مخروط‌های نر و ماده روی یک گیاه ساخته می‌شوند.
- ۳ (بسیاری / بعضی) از بازدانگان مخروط‌های نر و ماده‌ی خود را روی گیاهان مجزایی تشکیل می‌دهند.
- ۳ گرده افشانی (بسیاری / بعضی) از گل‌ها مانند انواع چمن و بلوط را باد انجام می‌دهد.
- ۴ آلبومن (بسیاری / بعضی) از نهان‌دانگان مانند ذرت و گندم در دانه‌های بالغ هم وجود دارد.
- در (بسیاری / بعضی) دیگر از نهان‌دانگان مانند حبوبات، مواد غذایی آلبومن به طور کامل به رویان دانه منتقل می‌شود.



- ۵ رویان (بسیاری / بعضی) از نهان دانگان یک لپه دارد.
- ۶ (همه / بیشتر) گیاهان می‌توانند به روش غیرجنسی تولیدمثل کنند.
- ۷ انسان تکثیر (همه / بسیاری از) گیاهان را با استفاده از بخش‌های رویشی آنها انجام می‌دهد.
- ۸ (همه / بسیاری از) گیاهان زراعی، غلات، حبوبات، سبزی‌ها و پنبه از طریق دانه تکثیر می‌شوند.
- ۹ خزه‌ها و (همه / بسیاری از) گیاهان مانند چمن، به فراوانی تولیدمثل رویشی انجام می‌دهند.
- ۱۰ گل‌هایی که گرده‌افشانی آنها را باد انجام می‌دهد (معمولاً / همواره) کوچک، فاقد گلبرگ و کاسبرگ و رگ‌های درخشان و ... هستند.
- ۱۱ در (بیشتر / برخی) گیاهان، تولیدمثل رویشی سریع‌تر از تولیدمثل جنسی است.
- ۱۲ در گیاهان گلدار (معمولاً / همواره) از تخمدان پایه‌ای به نام خامه رشد می‌کند.
- ۱۳ زنبورها (معمولاً / همیشه) گرده‌افشانی گل‌های آبی یا زرد را انجام می‌دهند.

سال سوم

فصل دهم: رشد و نمو در گیاهان

- ۱ (همه‌ی / بسیاری از) دانه‌ها باید قبل از جوانه‌زنی در معرض سرما یا نور قرار گیرند. شکستن پوسته‌ی دانه‌ی (بعضی / بسیاری) از گیاهان نیز برای جوانه‌زنی الزامی است.
- ۲ ساقه‌ی جوان (بسیاری / بعضی) از گیاهان مانند لوبیا بعد از جوانه‌زنی قلاب تشکیل می‌دهد.
- ۳ در اطراف ساقه‌های جوان (بسیاری / بعضی) گیاهان مانند ذرت یک غلاف محافظت‌کننده به وجود می‌آید. در (بسیاری / برخی) از گیاهان مانند لوبیا، لپه‌ها پس از خروج از خاک باز می‌شوند. لپه‌های (بسیاری / بعضی) دیگر از گیاهان مانند ذرت و نخود در زیر خاک باقی می‌مانند و هنگام جوانه‌زنی از خاک خارج نمی‌شوند.
- ۴ ساقه‌ی جوان حاصل از جوانه‌زنی دانه‌های (بسیاری / بعضی) از گیاهان دولپه‌ای قلاب تشکیل می‌دهد.
- ۵ ساقه‌ی جوان حاصل از جوانه‌زنی دانه‌ی (بسیاری / بعضی) از گیاهان تک لپه‌ای را یک غلاف می‌پوشاند.
- ۶ گیاهان آفتابگردان، لوبیا و (بسیاری / بعضی) از گیاهان خودرو یک ساله هستند.
- ۷ (همه‌ی / بسیاری از) گیاهان یک ساله، علفی هستند. اما (همه‌ی / بسیاری از) گیاهان علفی یکساله نیستند.
- ۸ (بسیاری / بعضی) از گیاهان علفی و (همه‌ی / بسیاری از) گیاهان چوبی چندساله هستند.
- ۹ (همه‌ی / اغلب) گیاهان چندساله در طول عمر خود چندین مرتبه به بار می‌نشینند.
- ۱۰ (بسیاری / برخی) از گیاهان چندساله‌ی علفی قبل از مرگ تنها یک بار گل تولید می‌کنند.
- ۱۱ ساقه‌ی هوایی (همه‌ی / اغلب) گیاهان علفی چندساله پس از هر دوره‌ی رشد از بین می‌رود.
- ۱۲ درختان، درختچه‌ها و (همه‌ی / بسیاری از) موها جزء گیاهان چندساله‌ی چوبی هستند.
- ۱۳ (بسیاری / بعضی) از گیاهان چندساله‌ی چوبی هر سال برگ‌های خود را می‌ریزند. گیاهانی که هر ساله (همه‌ی / برخی از) برگ‌های خود را از دست می‌دهند، به گیاهان برگ‌ریز معروف هستند.
- ۱۴ پدیده‌ی تمایز (همواره / اغلب) همراه با رشد صورت می‌گیرد.



- ۱۵ رشد و نمو (همواره / اغلب) همراه با یکدیگر و هماهنگ با یکدیگر انجام می‌شود.
- ۱۶ مریستم‌های نخستین در (همه‌ی / بسیاری) گیاهان وجود دارند.
- ۱۷ مریستم‌های پسین به صورت استوانه‌هایی در ریشه و ساقه‌ی (بسیاری / بعضی) گیاهان که عمدتاً چوبی چندساله هستند، به وجود می‌آیند.
- ۱۸ رشد پسین در (همه‌ی / بعضی از) بخش‌های گیاهان علفی مانند ریشه‌ی هویج دیده می‌شود.
- ۱۹ لایه‌های ضخیم چوب پسین یا چوب (همواره / اغلب) حلقه‌ای شکل هستند.
- ۲۰ در جانوران همگام با نمو، دسته‌ای از ژن‌ها که کنترل‌کننده‌ی تمایز هستند، غیرفعال می‌شوند و (همه‌ی / بیشتر) آن‌ها مجدداً مورد استفاده قرار نمی‌گیرند. (همه‌ی / بیشتر) تمایز جانوران پس از بلوغ متوقف می‌شود.
- ۲۱ (همه‌ی / بسیاری از) سلول‌های گیاه بالغ می‌توانند (همه‌ی / بیشتر) ژن‌های خود را فعال کنند.
- ۲۲ گیاهان برای تشکیل (همه‌ی / بسیاری از) کربوهیدرات‌های خود فقط به دو ماده‌ی خام یعنی آب و دی‌اکسیدکربن نیاز دارند.
- ۲۳ (همه‌ی / اغلب) بافت‌های گیاهی، اتیلن تولید می‌کنند.
- ۲۴ انگور بدون دانه مانند (همه‌ی / بسیاری از) گیاهان دیگری که میوه‌ی بدون دانه تولید می‌کنند تربلوئید است.
- ۲۵ سیتوکینین‌ها سرعت پیرشدن (همه‌ی / برخی از) اندام‌های گیاهی را کاهش می‌دهند.
- ۲۶ (همه‌ی / بسیاری از) پاسخ‌های یک گیاه را به محرک‌های محیطی، هورمون‌های تنظیم‌کننده‌ی رشد شروع می‌کنند.
- ۲۷ دما رشد و نمو (همه‌ی / بسیاری از) گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در صورتی که دما در طول شب بسیار بالا باشد، (همه / بسیاری از) گیاهان گوجه فرنگی گل نمی‌دهند.
- ۲۸ (همه‌ی / بسیاری از) گیاهان و دانه‌های آن‌ها تا زمانی که به مدت چند هفته در معرض دماهای پایین قرار نگیرند، از خفتگی بیدار نمی‌شوند و رویش خود را آغاز نمی‌کنند.
- ۲۹ دوره‌های خفتگی در (همه‌ی / بسیاری از) گیاهانی که زمستان محل زندگی آن‌ها سرد است مشاهده می‌شود.
- ۳۰ (بسیاری / بعضی) از گیاهان برای شکستن خفتگی دانه به دوره‌هایی از دماهای پایین احتیاج دارند.
- ۳۱ (همه / اغلب) گیاهان در یکی از سه گروه روز بلند، روز کوتاه و بی‌تفاوت جای می‌گیرند.
- ۳۲ پرورش‌دهندگان، گل گیاهان را در فصولی وادار به گلدهی می‌کنند که (معمولاً هرگز) در آن زمان به طور طبیعی گل تولید نمی‌شود.
- ۳۳ (هیچ کدام / بسیاری) از گیاهان در زمستان گل نمی‌دهند.
- ۳۴ (برخی / بسیاری) از گیاهان به محض رسیدن به مرحله‌ی بلوغ به گل می‌نشینند.

- ۱ (همه‌ی / بسیاری از) بی مهرگان آبی، ماهی‌ها و دوزیستان لقاح خارجی دارند.
- ۲ در (همه‌ی / برخی از) گونه‌ها که در دریاچه‌های آب شیرین یا رودخانه‌ها زندگی می‌کنند، عواملی مانند دمای محیط و طول روز موجب می‌شود که نرها و ماده‌ها در یک زمان گامت‌های خود را به درون آب رها کنند تا عمل لقاح صورت گیرد.
- ۳ لقاح داخلی در موجودات خشکی‌زی و نیز (بسیاری / برخی) جانوران آبی مانند سخت‌پوستان دریایی و یک نوع کوسه ماهی انجام می‌شود.
- ۴ (همه‌ی / اغلب) پستانداران جفت دارند.
- ۵ (همه‌ی / بعضی از) سلول‌های دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز میوز انجام می‌دهند.
- ۶ (همه‌ی / برخی) غده‌های برون‌ریز (وزیکول سمینال، غده‌ی پروستات و غده‌های پیازی-میزراهی) سر راه خروجی اسپرم‌ها قرار دارند.
- ۷ در انتهای هفته‌ی چهارم (همه‌ی / برخی) اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود.
- ۸ در زنان در هر ماه (همواره / معمولاً) فقط یک گامت بالغ تولید می‌شود.
- ۹ خون مادر (هیچ‌گاه / معمولاً) با خون رویان مخلوط نمی‌شود.
- ۱۰ (بسیاری / برخی) ناهنجاری‌های جنینی در سونوگرافی قابل تشخیص هستند.

- ۱ در آزمایش بیدل و تیتوم (بسیاری / برخی) از هاگ‌های پرتو دیده نمی‌توانستند در محیط کشت حداقل رشد کنند.
- ۲ (بسیاری / برخی) از پروتئین‌ها از چند رشته‌ی پلی‌پپتیدی تشکیل شده‌اند.
- ۳ (همه / برخی از) RNAهای کوچک به‌وسیله‌ی RNA پلی‌مراز II و (بسیاری / برخی) دیگر بوسیله‌ی RNA پلی‌مراز III ساخته می‌شوند.
- ۴ یکی از تغییرات در (همه‌ی / اغلب) RNAهای یوکاریوتی کوتاه شدن مولکول RNA اولیه است.
- ۵ در پروکاریوت‌ها، تنظیم بیان ژن (همواره / عمدتاً) در هنگام رونویسی انجام می‌شود.
- ۶ در یوکاریوت‌ها، تنظیم بیان ژن (همواره / عمدتاً) در هنگام شروع رونویسی است.
- ۷ (اغلب / برخی از) ژن‌ها پروتئین‌هایی را به رمز درمی‌آورند که آنزیم نیستند.
- ۸ در هر نوع سلول (بسیاری / بعضی از) ژن‌ها بیان می‌شود.
- ۹ ژن‌های ساختاری روی یک اپران (همه / اغلب) تحت کنترل یک بخش تنظیم کننده هستند.
- ۱۰ در یوکاریوت‌ها علاوه بر راه انداز (معمولاً / گاهی) توالی دیگری از DNA در رونویسی دخالت دارند.
- ۱۱ تا زمان بیدل و تیتوم (همه / بیشتر) آزمایش‌ها روی صفات قابل مشاهده مثلاً رنگ چشم مگس سرکه انجام می‌گرفت.
- ۱۲ ماده‌ی ژنتیکی (همه / اغلب) سلول‌های هسته‌دار بدن ما یکسان است.



سال چهارم

فصل دوم: تکنولوژی زیستی

۲

۱ پلازمید در (بسیاری / برخی) از باکتری‌ها وجود دارد.

۲ (بسیاری / برخی) از آنزیم‌های محدودکننده انتهای چسبنده ایجاد می‌کنند.

۳ در مرحله‌ی کلون شدن ژن (همه‌ی / برخی از) باکتری‌ها موفق به جذب DNA نوترکیب نمی‌شوند و فقط تعداد کمی از آن‌ها DNA نوترکیب را جذب می‌کنند.

۴ (همه / بسیاری از) بیماری‌های ویروسی، مانند آبله و فلج اطفال با داروهای موجود درمان نمی‌شوند.

۵ (همه‌ی / بسیاری از) ناهنجاری‌های ژنتیک زمانی ایجاد می‌شوند که فرد نسخه‌ی فعال یک ژن خاص را نداشته باشد.

۶ پلازمید Ti (همه‌ی / بسیاری از) گیاهان زراعی مثل گوجه‌فرنگی، توتون و سویا را آلوده می‌کند

۷ (همه / بسیاری از) بیماری‌های ژنی به علت عدم توانایی بدن در ساخت یک نوع پروتئین خاص است

۸ (هیچ‌یک / بسیاری از) بیماری‌های ویروسی مانند آبله یا فلج اطفال با داروهای موجود درمان نمی‌شود

سال چهارم

فصل سوم: پیدایش و گسترش زندگی

۳

۱ در آزمایش میلر (همه‌ی / برخی از) مولکول‌های زیستی مانند آمینواسیدها، اسیدهای چرب و کربوهیدرات‌ها بوجود آمدند.

۲ (همه‌ی / برخی از) RNAهای امروزی مانند (tRNA) فعالیت آنزیمی دارند.

۳ در بین میکروسفرهای اولیه فقط (بسیاری / بعضی) از آن‌ها دارای RNA شدند.

۴ (همه‌ی / اغلب) سلول‌های یوکاریوتی میتوکندری دارند.

۵ گیاهان و (بسیاری / بعضی) از آغازیان کلروپلاست دارند.

۶ (همه‌ی / اغلب) باکتری‌ها اندازه‌ی مشابه میتوکندری دارند.

۷ در انقراض پنجم (همه‌ی / برخی از) خزندگان کوچک، پرندگان و پستانداران به بقای خود ادامه دادند

۸ در انقراض پنجم (همه‌ی / اغلب) گونه‌های زنده از جمله همه‌ی دایناسورها ناپدید شدند.

۹ پرتوی فرابنفش بدون حضور  $O_3$  می‌توانست (همه‌ی / بیشتر) آمونیاک و متان اتمسفر را از بین ببرد

۱۰ انقراض گروهی یعنی مرگ (همه‌ی / بسیاری از) اعضای متعلق به (همه / بسیاری از) گونه‌های مختلف

سال چهارم

فصل چهارم: تغییر و تحول گونه‌ها

۴

۱ در (همه‌ی / اغلب) موارد تنها تعداد معدودی از زاده‌های یک جاندار قادر به بقا و زادآوری هستند

۲ انتخاب طبیعی سبب می‌شود که فراوانی نسبی (برخی / همه‌ی) آلل‌ها در طول زمان افزایش یا کاهش یابد

۳ رویان (همه‌ی / بسیاری از) مهره‌داران دارای چهار جوانه‌ی رویشی، حفره‌گلوئی و یک دم است.

۴ دم (همه‌ی / بسیاری از) مهره‌داران در بلوغ نیز باقی می‌ماند.



۵ در هر محیط (همه‌ی / برخی از) فنوتیپ‌ها سازگارترند.

۶ داروین طی مطالعات خود نتیجه گرفت اندیشه‌های مالتوس درباره‌ی جمعیت انسانی قابل تعمیم به (همه / برخی از) گونه‌هاست.

سال چهارم

فصل پنجم: ژنتیک جمعیت

- ۱ (همه‌ی / برخی از) پروانه‌ها برای آن که پرندگان آن‌ها را شکار نکنند، طرح و رنگی شبیه به پروانه‌های سمی پیدا کرده‌اند.
- ۲ (همه‌ی / اغلب) گروه‌های گیاهی بالقوه می‌توانند باهم آمیزش کنند اما در طبیعت این کار را انجام نمی‌دهند چون زمان گلدهی متفاوت است.
- ۳ (همواره / معمولاً) شایستگی تکاملی یک برای بهترین و موفق‌ترین گروه در نظر گرفته می‌شود.
- ۴ طی رانش ژن در جمعیت‌های کوچک، ممکن است (بسیاری / بعضی) از آلل حذف شوند.
- ۵ رانش ژن (همواره / معمولاً) به کاهش تنوع درون جمعیت می‌انجامد.
- ۶ پنجمین شرط تعادل جمعیت این است که احتمال بقا و تولیدمثل برای (همه / اغلب) افراد برابر باشد.
- ۷ همانندسازی ماده‌ی ژنتیک (همواره / اغلب) دارای نقص است.
- ۸ جهش (همواره / اغلب) رخ می‌دهد.
- ۹ جهش‌های دائمی (همواره / اغلب) فراوانی آلل‌ها را تغییر می‌دهند.
- ۱۰ (معمولاً / همواره) در یک جمعیت فاصله‌ی بین افراد به اندازه‌ای است که افراد می‌توانند با یکدیگر آمیزش کنند.
- ۱۱ آلل‌های غالب (معمولاً / همیشه) نسبت به آلل‌های مغلوب فراوانی بیشتری دارند.
- ۱۲ افرادی که برای آلل کم‌خونی داسی‌شکل مغلوب خالص هستند (همگی / بسیاری) پیش از رسیدن به سن تولید مثل می‌میرند.
- ۱۳ قورباغه‌ها در زمان‌های مختلفی از سال برای جفت‌گیری آماده می‌شوند. در نتیجه جفت‌گیری (فقط / بیشتر) بین افراد هم‌گونه رخ می‌دهد.
- ۱۴ حشرات گرده‌افشان (معمولاً / هرگز) نمی‌توانند گرده‌ها را بین گونه‌های مختلف انتقال دهند.
- ۱۵ اسپرم‌های یک گونه (معمولاً / هرگز) در دستگاه تناسلی ماده در گونه‌ی دیگر زنده نمی‌مانند.

سال چهارم

فصل ششم: پویایی جمعیت و اجتماعات زیستی

- ۱ اندازه‌ی جمعیت (همه‌ی / اغلب) مهره‌داران در طول زمان کوتاه تغییر چندانی نمی‌کند.
- ۲ کنه‌ها و (همه‌ی / بعضی) پشه‌ها انگل خارجی هستند.
- ۳ (همه‌ی / برخی) گیاهان مواد دفعی که ترکیب‌های ثانوی نام دارند، تولید می‌کنند.
- ۴ ترکیب‌های ثانوی، نخستین راه دفاعی (همه‌ی / اغلب) گیاهان هستند.
- ۵ (بسیاری / برخی) از انواع رقابت منجر به درگیری و ستیز نمی‌شود.

## فصل هفتم: رفتارشناسی

۷

- ۱ در (همه‌ی / بسیاری از) رفتارها، وراثت نقش تعیین‌کننده دارد.
- ۲ محرک نشانه (همواره / اغلب) یک علامت حسی ساده است.
- ۳ یادگیری در (همه‌ی / بسیاری از) جانوران نقش مهمی در شکل‌گیری رفتار غریزی دارد.
- ۴ حل مسأله در انسان و (همه‌ی / برخی از) پریمات‌ها دیده می‌شود.
- ۵ (بعضی از / بسیاری از) جانوران رفتارهای مشارکتی نشان می‌دهند.
- ۶ (همه‌ی / برخی از) رفتارهای جانوران را نمی‌توان براساس فرضیه‌ی انتخاب فرد تفسیر کرد.
- ۷ (همه‌ی / اغلب) حشرات، پرندگان و دوزیستان صداهای ویژه برای جلب جفت دارند.
- ۸ (همه‌ی / اغلب) پرندگان نر سیستم تک همسری دارند.
- ۹ نرها (همواره / اغلب) صفات چشم‌گیر دارند که در رفتار جفت‌گیری بسیار مهم‌اند.
- ۱۰ در (همه‌ی / اغلب) گونه‌های پرندگان، نرها رنگ‌های درخشان‌تر و پره‌های زینتی تری نسبت به ماده‌ها دارند.
- ۱۱ (بسیاری / برخی) از جانوران مواد شیمیایی به نام فرومون ترشح می‌کنند.

## فصل هشتم: شارش انرژی در جانداران

۸

- ۱ (همه‌ی / برخی) پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک و دیگر مولکول‌هایی که در سلول هستند، حاصل تجمع و تغییر بخش‌هایی از قندهای ساخته شده در گیاه هستند.
- ۲ تنفس‌نوری در (همه‌ی / بعضی) از گیاهان همراه با فتوسنتز انجام می‌شود.
- ۳ (همه‌ی / بیشتر) گیاهان برای تثبیت دی‌اکسیدکربن فقط از چرخه‌ی کالوین استفاده می‌کنند.
- ۴ (بسیاری / بعضی) باکتری‌ها و قارچ‌ها تخمیر لاکتیک اسید را انجام می‌دهند.
- ۵ گیاهان CAM (همواره / معمولاً) به‌کندی رشد می‌کنند.
- ۶ سلول‌های بدن ما و (همه / اغلب) موجودات زنده از طریق فرآیند تنفس سلولی، انرژی ترکیبات آلی را به ATP تبدیل می‌کنند.
- ۷ کلروفیل (همواره / اغلب) نور آبی و قرمز را جذب و (همه / بیشتر) نور سبز و زرد را منعکس می‌کند.
- ۸ دماهای خارج از محدوده‌ی خاص ممکن است باعث غیرفعال شدن (بسیاری / بعضی) آنزیم‌های فتوسنتز شود.

## فصل نهم: ویروس‌ها و باکتری‌ها

۹

- ۱ (همه‌ی / بیشتر) ویروس‌ها فقط با میکروسکوپ الکترونی قابل مشاهده‌اند.
- ۲ ویروس‌ها (همه‌ی / بسیاری از) ویژگی‌های حیات را ندارند.
- ۳ (همه‌ی / بسیاری از) ویروس‌ها غشایی دارند که پوشش نامیده می‌شود.

- ۴ (برخی / بسیاری) از ویروس‌ها ممکن است آنزیم‌های مخصوصی نیز داشته باشند.
- ۵ در (همه‌ی / بیشتر) ویروس‌های چند وجهی، کپسید از ۲۰ وجه مثلثی شکل تشکیل شده است.
- ۶ در (بسیاری / بعضی) از ویروس‌های لیزوژنی، بروز تغییر در محیط ممکن است سبب شود تا پرو-ویروس چرخه‌ی لیتیک را آغاز کند.
- ۷ (بسیاری / بعضی) از باکتری‌ها برآمدگی‌های کوتاه‌تر، اما ضخیم‌تری به نام پیلی دارند.
- ۸ یوکاریوت‌ها (همواره / عمدتاً) جاندارانی هوازی‌اند.
- ۹ (بسیاری / بعضی) از سیانوباکتری‌ها، از قبیل آنابنا می‌توانند نیتروژن را تثبیت کنند.
- ۱۰ (بیشتر / برخی) باکتری‌ها هتروتروف‌اند.
- ۱۱ (همه‌ی / بیشتر) بویی که از خاک استشمام می‌شود ناشی از باکتری‌های هتروتروف است.
- ۱۲ (بیشتر / برخی) باکتری‌ها هوازی هستند و در حضور اکسیژن زندگی می‌کنند. (بعضی / بسیاری) دیگر می‌توانند در حضور یا در نبود اکسیژن زندگی کنند.
- ۱۳ (بیشتر / بعضی) آنتی‌بیوتیک‌ها به‌وسیله‌ی گونه‌های متعدد استرپتومایسز ساخته می‌شوند.
- ۱۴ (همه‌ی / بسیاری از) باکتری‌های بیماری‌زا، کشنده نیستند.
- ۱۵ (همه‌ی / بیشتر) باکتری‌ها در آب جوش یا با مواد شیمیایی مخصوص کشته می‌شوند.

## سال چهارم

## فصل دهم: آغازیان

- ۱ (همه‌ی / بسیاری از) آغازیان فقط به روش غیرجنسی تولیدمثل می‌کنند.
- ۲ (همه‌ی / بیشتر) آمیب‌ها زندگی آزاد دارند و انگل نیستند.
- ۳ (بسیاری / بعضی) از روزن‌داران از جلبک‌هایی که به‌صورت همزیست در زیرپوسته‌ی آن‌ها زندگی می‌کنند، موادغذایی به‌دست می‌آورند.
- ۴ دیواره‌ی سلولی دیاتوم‌ها دو قسمتی وسیلیسی است و این لایه (همواره / اغلب) دارای تزئینات خاصی است.
- ۵ دیاتوم‌ها دیپلوئید هستند و (همواره / معمولاً) تولیدمثل غیرجنسی دارند.
- ۶ (بسیاری / بعضی) از جلبک‌ها و پرسلولی هستند.
- ۷ (بسیاری / بعضی) از جلبک‌های سبز، تک سلولی هستند و در آب شیرین زندگی می‌کنند.
- ۸ (بسیاری / بعضی) از پلانکتون‌های میکروسکوپی آب شور از جلبک‌های سبز هستند.
- ۹ (همه‌ی / بیشتر) جلبک‌های سبز هر دو نوع تولیدمثل جنسی و غیرجنسی را دارند.
- ۱۰ در دیواره‌ی سلولی (بعضی، بسیاری) از جلبک‌های قرمز، کربنات کلسیم وجود دارد.
- ۱۱ از (بسیاری / بعضی) جلبک‌های قرمز برای تهیه‌ی آگار استفاده می‌شود.
- ۱۲ چرخه‌ی زندگی جلبک قرمز (همواره / معمولاً) از نوع تناوب نسل است.
- ۱۳ (همه‌ی / بیشتر) تاژکداران چرخان در دریاها زندگی می‌کنند.
- ۱۴ (همه‌ی / بیشتر) تاژکداران چرخان دو تاژک دارند.



- ۱۵ (همه‌ی / بیشتر) تاژکداران چرخان یک پوشش حفاظتی از جنس سلولز دارند که (همواره / اغلب) با لایه‌ای از سیلیس پوشیده شده است.
- ۱۶ تعداد (زیادی / کمی) از تاژکداران چرخان سم‌های قوی تولید می‌کنند.
- ۱۷ (همه‌ی / بسیاری از) تاژکداران چرخان تولیدمثل غیرجنسی دارند.
- ۱۸ (بسیاری / برخی) از تاژکداران جانور مانند هزاران تاژک دارند.
- ۱۹ (بیشتر / بعضی از) تاژکداران جانور مانند تولیدمثل غیرجنسی دارند و (بیشتر / بعضی) از آن‌ها فقط تولیدمثل جنسی.
- ۲۰ (بسیاری / بعضی) از تاژکداران جانور مانند به صورت هم‌زیست درون لوله‌ی گوارش موریانه زندگی می‌کنند.
- ۲۱ (بسیاری / بعضی) از تاژکداران جانور مانند برای انسان و جانوران اهلی بیماری‌زا هستند.
- ۲۲ (همه‌ی / بسیاری از) اوگلناها در آب شیرین زندگی می‌کنند و دو تاژک دارند.
- ۲۳ (بیشتر / بعضی از) اوگلناها کلروپلاست دارند و (بیشتر / بعضی از) آن‌ها هتروتروف‌اند.
- ۲۴ (بسیاری از / همه‌ی) مژکداران دو نوع واکوئل دارند.
- ۲۵ (همه‌ی / بیشتر) مژکداران دو هسته دارند.
- ۲۶ (همه‌ی / بسیاری از) هاگداران انگل هستند.
- ۲۷ (بسیاری / بعضی) از هاگداران در مدفوع جانوران آلوده یافت می‌شوند.
- ۲۸ در چرخه‌ی ورود پلاسما‌مودیوم فالسیپاروم به بدن، (بسیاری / بعضی) از مروزوئیت‌های موجود در خون به گامتوسیت نمو می‌یابند.

- ۱ (بسیاری / بعضی) از قارچ‌ها در خاک اندام‌هایی ریشه مانند می‌دوانند.
- ۲ در (همه‌ی / بیشتر) یوکاریوت‌ها، پوشش هسته‌ای در پروفاز ناپدید و در تلوفاز دوباره ظاهر می‌شود.
- ۳ پیکر (همه‌ی / بیشتر) قارچ‌ها به جز مخمرها از نخینه تشکیل شده است.
- ۴ (همه‌ی / بسیاری از) قارچ‌ها گوارش برون‌سلولی دارند.
- ۵ (بسیاری / بعضی) از قارچ‌ها انگل هستند.
- ۶ قارچ‌ها (همواره / اغلب) در بدست آوردن غذا با انسان رقابت می‌کنند.
- ۷ (بسیاری / بعضی) از قارچ‌ها سبب بروز بیماری می‌شوند مثل قارچ لای انگشتان پا.
- ۸ (همه‌ی / بسیاری از) انواع آنتی‌بیوتیک‌ها مثل پنی‌سیلین، توسط قارچ‌ها ساخته می‌شوند.
- ۹ (همه‌ی / بیشتر) قارچ‌ها توسط میتوز و تولیدمثل غیرجنسی به وجود می‌آیند.
- ۱۰ (بسیاری / بعضی) از گونه‌های پنی‌سیلیوم، آنتی‌بیوتیک پنی‌سیلین تولید می‌کنند.
- ۱۱ نخینه‌ی زیگومیست‌ها (همواره / معمولاً) دیواره‌ی عرضی ندارد.
- ۱۲ آسکومیست‌ها (همواره / معمولاً) به طریقه‌ی غیرجنسی تولیدمثل می‌کنند.



- ۱۳ (بسیاری / بعضی) از مخمرها برای انسان بیماری‌زا هستند.
- ۱۴ (همه‌ی / بیشتر) مخمرها با جوانه‌زدن تولیدمثل می‌کنند.
- ۱۵ بازیدیومیست‌ها (همواره / اغلب) تولیدمثل جنسی دارند و تولیدمثل غیرجنسی فقط در بعضی رخ می‌دهد.
- ۱۶ (بسیاری / بعضی) از قارچ‌ها مثل آمانیتا موسکاریا می‌توانند کشنده باشند.
- ۱۷ قارچ ریشه‌ای پیرامون (بسیاری / برخی) از ریشه‌های گیاهی، به درون آن نفوذ نمی‌کند.
- ۱۸ همزیستی قارچ ریشه‌ای بین نوع خاصی قارچ که (همواره / اغلب) از بازیدیومیست‌هاست با نوع خاصی از گیاهان برقرار می‌شود.
- ۱۹ در (همه‌ی / بیشتر) گل‌سنگ‌ها جزء قارچی یک آسکومیست است.

**پاسخنامه قیده‌ها**



**سال دوم**

**۱ مولکول‌های زیستی**

۱. همه‌ی
۲. بسیاری از
۳. همه‌ی
۴. بعضی
۵. بسیاری
۶. بسیاری از
۷. همه‌ی
۸. بسیاری از
۹. بیشتر
۱۰. بسیاری
۱۱. همه‌ی
۱۲. بیشتر - همه‌ی
۱۳. بسیاری
۱۴. بسیاری
۱۵. بعضی - بعضی - بعضی
۱۶. بیشتر
۱۷. بعضی

۱۵. بعضی - بعضی - بعضی
۱۶. بیشتر
۱۷. بعضی

**۲ سفری به درون سلول**

۱. همه‌ی
۲. اغلب
۳. بسیاری
۴. بعضی
۵. بعضی
۶. بعضی
۷. بعضی
۸. بسیاری
۹. بیشتر - بسیاری از
۱۰. بعضی
۱۱. بسیاری

۱۲. بعضی
۱۳. بعضی
۱۴. بعضی
۱۵. بعضی - بعضی
۱۶. بیشتر - اغلب - بعضی
۱۷. بعضی
۱۸. بعضی
۱۹. بیشتر

**۳ سازمان‌بندی سلول‌ها**

۱. بعضی
۲. بعضی
۳. بسیاری از
۴. بعضی از - بعضی
۵. بعضی - بعضی
۶. بسیاری
۷. همه‌ی

**۴ تغذیه و گوارش**

۱. بسیاری از
۲. بعضی - بعضی
۳. بسیاری از
۴. بیشتر
۵. سراسر
۶. بسیاری از
۷. بخشی از
۸. برخی
۹. اغلب
۱۰. برخی از
۱۱. بخشی از
۱۲. بسیاری از
۱۳. بیشتر
۱۴. همه‌ی

**۵ تبادل گازها**

۱. بیشتر
۲. همه‌ی
۳. برخی

**۶ گردش مواد**

۱. اغلب
۲. همه‌ی
۳. بسیاری از
۴. همه‌ی
۵. اغلب
۶. برخی از
۷. اغلب - اغلب
۸. اغلب
۹. بسیاری - تقریباً همه‌ی
۱۰. بیشتر
۱۱. بیشتر
۱۲. برخی از
۱۳. همه‌ی

**۷ تنظیم محیط داخلی و ...**

۱. بیشتر
۲. همه‌ی
۳. بسیاری از
۴. بعضی از
۵. بسیاری از - بسیاری از
۶. بیشتر
۷. برخی از

**۸ حرکت**

۱. بسیاری از
۲. بیشتر - بعضی از - همه‌ی

- همه ی
- بسیاری از
- بعضی
- بسیاری از
- بعضی
- بعضی از
- بعضی از
- بعضی
- بعضی

سال سوم

۱ دستگاه ایمنی

- برخی
- برخی
- بسیاری از
- بسیاری از
- اغلب
- برخی
- بیشتر
- برخی
- برخی
- بسیاری از - برخی

۲ دستگاه عصبی

- همه ی
- بسیاری از
- همه ی - بیشتر
- بسیاری از
- بیشتر
- اغلب
- بسیاری
- بسیاری
- برخی از
- بسیاری از

۱۱. بعضی از

۱۲. بیشتر

۳ حواس

- ۱. بیشتر
- ۲. اغلب
- ۳. برخی
- ۴. بعضی
- ۵. بعضی
- ۶. بعضی
- ۷. بعضی
- ۸. اغلب

۴ هورمون‌ها و دستگاه درون‌ریز

- ۱. بسیاری از
- ۲. اکثر
- ۳. بعضی
- ۴. بیشتر
- ۵. بیشتر
- ۶. بسیاری از
- ۷. بسیاری از
- ۸. بسیاری - برخی
- ۹. برخی
- ۱۰. اغلب
- ۱۱. بعضی
- ۱۲. بعضی
- ۱۳. معمولاً
- ۱۴. درصد اندکی
- ۱۵. معمولاً

۵ ماده‌ی ژنتیک

- ۱. بسیاری از
- ۲. بعضی
- ۳. همه ی

۴. همه

۵. به‌ندرت

۶. معمولاً

۶ کروموزوم‌ها و میتوز

- ۱. بسیاری از
- ۲. بعضی
- ۳. بعضی - بسیاری از
- ۴. معمولاً
- ۵. بعضی از
- ۶. بسیاری از
- ۷. معمولاً
- ۸. مستقیماً
- ۹. معمولاً
- ۱۰. به‌طور معمول
- ۱۱. بسیاری از

۷ میوز و تولیدمثل جنسی

- ۱. بسیاری از
- ۲. معمولاً
- ۳. همه ی
- ۴. بسیاری
- ۵. بعضی
- ۶. بعضی
- ۷. بعضی
- ۸. گاهی
- ۹. همواره
- ۱۰. گروهی از
- ۱۱. همواره
- ۱۲. اغلب - گاهی
- ۱۳. همه
- ۱۴. اغلب
- ۱۵. همه
- ۱۶. اغلب



۳۳. هیچ کدام  
۳۴. برخی

### ۱۰ رشد و نمو در گیاهان

۱. بسیاری از - بعضی
۲. بعضی
۳. بعضی - برخی - بعضی
۴. بسیاری
۵. بسیاری
۶. بسیاری
۷. همه‌ی - همه‌ی
۸. بسیاری - همه‌ی
۹. اغلب
۱۰. برخی
۱۱. اغلب
۱۲. بسیاری از
۱۳. بعضی - همه‌ی

۱۷. اغلب
۱۸. همه‌ی
۱۹. اغلب
۲۰. احتمالاً
۲۱. بیشتر

### ۱۱ تولیدمثل و... در جانوران

۱. بسیاری از
۲. برخی از
۳. برخی
۴. اغلب
۵. بعضی از
۶. همه‌ی
۷. همه‌ی
۸. معمولاً
۹. معمولاً
۱۰. بسیاری

### ۸ ژنتیک و خاستگاه آن

۱. بعضی
۲. بعضی از
۳. اغلب
۴. بسیاری از
۵. بعضی از
۶. بعضی از
۷. معمولاً
۸. بعضی از
۹. همه
۱۰. همه
۱۱. بعضی از

### سال چهارم

#### ۱ پروتئین‌سازی

۱. برخی
۲. بسیاری
۳. برخی از - برخی
۴. اغلب
۵. عمدتاً
۶. عمدتاً
۷. اغلب
۸. بعضی از
۹. همه
۱۰. معمولاً
۱۱. بیشتر
۱۲. همه

۱۴. اغلب
۱۵. اغلب
۱۶. همه‌ی
۱۷. بعضی
۱۸. بعضی از
۱۹. اغلب
۲۰. بیشتر - بیشتر
۲۱. بسیاری از - همه‌ی
۲۲. همه‌ی
۲۳. اغلب
۲۴. بسیاری از
۲۵. برخی از
۲۶. بسیاری از
۲۷. بسیاری از - بسیاری از
۲۸. بسیاری از
۲۹. بسیاری از
۳۰. بسیاری
۳۱. اغلب
۳۲. معمولاً

#### ۹ تولیدمثل گیاهان

۱. بسیاری از
۲. بسیاری - بعضی
۳. بسیاری
۴. بعضی - بعضی
۵. بعضی
۶. بیشتر
۷. بسیاری از
۸. بسیاری از
۹. بسیاری از
۱۰. معمولاً
۱۱. بیشتر
۱۲. معمولاً
۱۳. معمولاً

#### ۲ تکنولوژی زیستی

۱. برخی
۲. بسیاری
۳. همه

بسیاری از  
بسیاری از  
بسیاری از  
بسیاری از  
بسیاری از

۸. همواره  
۹. همواره  
۱۰. معمولاً  
۱۱. معمولاً  
۱۲. بسیاری  
۱۳. بیشتر  
۱۴. معمولاً  
۱۵. معمولاً

**۲ پیدایش و گسترش زندگی**

برخی  
برخی از  
بعضی  
اغلب  
بعضی  
اغلب  
برخی از  
اغلب  
همه‌ی

۱. همه‌ی - بسیاری از

**۴ تغییر و تحول گونه‌ها**

اغلب  
برخی  
همه‌ی  
بسیاری از  
برخی از  
همه

**۵ ژنتیک جمعیت**

برخی از  
اغلب  
معمولاً  
بعضی  
معمولاً  
همه  
همواره

۵. معمولاً  
۶. اغلب  
۷. بیشتر - همه  
۸. بعضی

**۹ ویروس‌ها و باکتری‌ها**

۱. بیشتر  
۲. همه‌ی  
۳. بسیاری از  
۴. برخی  
۵. بیشتر  
۶. بعضی  
۷. بعضی  
۸. عمدتاً  
۹. بسیاری  
۱۰. بیشتر  
۱۱. بیشتر  
۱۲. بیشتر - بعضی  
۱۳. بیشتر  
۱۴. همه‌ی  
۱۵. بیشتر

**۶ پویایی جمعیت زیستی**

۱. اغلب  
۲. بعضی  
۳. همه‌ی  
۴. اغلب  
۵. بسیاری

**۷ رفتارشناسی**

۱. بسیاری از  
۲. اغلب  
۳. بسیاری از  
۴. برخی از  
۵. بسیاری از  
۶. همه‌ی  
۷. اغلب  
۸. اغلب  
۹. اغلب  
۱۰. اغلب  
۱۱. برخی

**۸ شارش انرژی در جانداران**

۱. همه‌ی  
۲. بعضی  
۳. بیشتر  
۴. بعضی

**۱۰ آغازیان**

۱. بسیاری از  
۲. بیشتر  
۳. بعضی  
۴. اغلب  
۵. معمولاً  
۶. بعضی  
۷. بسیاری  
۸. بعضی  
۹. بیشتر  
۱۰. بعضی  
۱۱. بعضی



۸. بسیاری از	۲۵. بیشتر	۱۲. معمولاً
۹. بیشتر	۲۶. همه‌ی	۱۳. بیشتر
۱۰. بعضی	۲۷. بعضی	۱۴. بیشتر
۱۱. معمولاً	۲۸. بعضی	۱۵. بیشتر - اغلب
۱۲. معمولاً		۱۶. کمی
۱۳. بعضی	<b>۱۱ قارچ‌ها</b>	۱۷. همه‌ی
۱۴. بیشتر	۱. بعضی	۱۸. برخی
۱۵. اغلب	۲. بیشتر	۱۹. بیشتر - بعضی
۱۶. بعضی	۳. همه‌ی	۲۰. بعضی
۱۷. بسیاری	۴. همه‌ی	۲۱. بعضی
۱۸. اغلب	۵. بعضی	۲۲. همه‌ی
۱۹. بیشتر	۶. اغلب	۲۳. بعضی از - بیشتر
	۷. بعضی	۲۴. همه‌ی

یادداشت

سوالات آزمون قیدها



۱. بیش تر تاژکداران جانور مانند، .....
  - (۱) فقط به روش غیرجنسی تولیدمثل می کنند.
  - (۲) تک سلولی هستند و یک جفت تاژک دارند.
  - (۳) برای انسان و جانوران اهلی، بیماری زا هستند.
  - (۴) در درون لوله‌ی گوارشی موریانه‌ها زندگی می کنند.
۲. در همه‌ی یوکاریوت‌ها که به روش جنسی تولیدمثل می کنند، .....
  - (۱) افراد پر سلول هاپلوئید و دیپلوئید، به تناوب دیده می شوند.
  - (۲) از تکثیر سلول تخم، فرد پر سلولی دیپلوئید به وجود می آید.
  - (۳) بین دو مرحله‌ی دیپلوئیدی و هاپلوئیدی، تناوب وجود دارد.
  - (۴) با تقسیم سلول هاپلوئید، فرد پرسلولی هاپلوئید ایجاد می شود.
۳. همه‌ی نوروگلیاها، ..... هستند.
  - (۱) انتقال دهنده‌ی پیام عصبی
  - (۲) سلول‌های غیرعصبی هسته‌دار
  - (۳) سلول‌های مؤثر در تغذیه‌ی نورون‌ها
  - (۴) عایق کننده‌ی دندریت‌ها و آکسون‌ها
۴. کدام عبارت به درستی بیان شده است؟
  - (۱) بیش تر انواع بی مهرگان، می توانند پیوند بافت بیگانه را پس بزنند.
  - (۲) طول عمر برخی گلبول‌های سفید انسان، در حدود چند ساعت تا چند هفته می باشد.
  - (۳) در دیواره‌ی برخی رگ‌های خونی انسان، گیرنده‌های مکانیکی حساس به فشار خون وجود دارد.
  - (۴) هیپوتالاموس به همراه بصل النخاع، برخی از اعمال حیاتی مربوط به فعالیت‌های بدن را تنظیم می کند.
۵. کدام عبارت نادرست است؟
  - (۱) همه‌ی آغازیان انگل در گروه هاگ‌داران قرار دارند.
  - (۲) همه‌ی اعضای گروه هاگ‌داران از آغازیان انگل می باشند.
  - (۳) برخی جانوران، میزبان اعضای گروه هاگ‌داران می باشند.
  - (۴) هاگ‌داران می توانند تولیدمثل جنسی یا غیرجنسی داشته باشند.
۶. در روده‌ی باریک انسان، .....
  - (۱) وجود سدیم برای جذب اغلب آمینواسیدها ضروری است.
  - (۲) ترکیبات معدنی از راه انتشار یا انتقال فعال جذب می شوند.
  - (۳) جذب اکثر ویتامین‌ها به کمک پروتئین‌های حامل صورت می گیرد.
  - (۴) جذب اغلب قندهای ساده از طریق انتشار تسهیل شده می باشد.
۷. همه‌ی آغازیان کپک مانند، .....
  - (۱) گامت تاژک‌دار می سازند.
  - (۲) دیواره‌ی کیتینی دارند.
  - (۳) هاگ تولید می کنند.
  - (۴) توده‌ی سیتوپلاسمی با هسته‌های متعدد دارند.
۸. کدام عبارت درباره‌ی تاژک‌داران چرخان نادرست است؟
  - (۱) اغلب، دو تاژک دارند.
  - (۲) همه، پوشش سلولزی دارند.
  - (۳) اغلب، در دریاها زندگی می کنند.
  - (۴) همه، از طریق میتوز تولیدمثل می کنند.

۹. کدام عبارت، نادرست است؟

- ۱) همه‌ی جانداران حاصل از تولیدمثل جنسی، قطعاً یوکاریوت می‌باشند.
- ۲) موجودات حاصل از بکرزایی، می‌توانند تنها یک دست کروموزوم داشته باشند.
- ۳) تمام تولیدمثل‌هایی که در آن‌ها تنها یک فرد دخالت دارد، غیرجنسی نامیده می‌شوند.
- ۴) در تمام چرخه‌های زندگی به روش جنسی، تناوب بین مراحل هاپلوپیدی و دیپلوپیدی وجود دارد.

۱۰. در هیدر ..... .

- ۱) جهت حرکت مواد در کیسه‌ی گوارشی، یک طرفه می‌باشد.
- ۲) همه‌ی سلول‌ها می‌توانند به‌طور مستقل به تبادل مواد با محیط بپردازند.
- ۳) تولیدمثل به روش‌های جنسی، جوانه زدن و قطعه‌قطعه شدن دیده می‌شود.
- ۴) برخی سلول‌های کیسه‌ی گوارشی مژک دارند و بعضی، آنزیم‌های هیدرولیزکننده ترشح می‌کنند.

۱۱. همه‌ی ..... .

- ۱) جانوران دارای چشم مرکب، حشره‌اند. ۲) بی‌مهرگان، قلب منفذدار دارند.
- ۳) ماهیان استخوانی، اوره دفع می‌کنند. ۴) حشرات، چشم مرکب دارند.

۱۲. در همه‌ی گیاهان ..... . بخش گامتوفیتی مستقل نبوده و به بخش اسپوروفیتی وابسته است

- |              |              |
|--------------|--------------|
| ۱) دانه‌دار  | ۲) آونددار   |
| ۳) بدون دانه | ۴) بدون آوند |

۱۳. کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) همه‌ی گرانولوسیت‌ها در مغز استخوان ساخته می‌شوند.
- ۲) نوتروفیل‌ها از آنوزینوفیل‌ها، قدرت آندوسیتوزی کم‌تری دارند.
- ۳) آگرانولوسیت‌ها در عمل فاگوسیتوز و ترشح هپارین نقش دارند.
- ۴) برخی گرانولوسیت‌های تغییر یافته می‌توانند تا بیش از یک سال زنده بمانند.

۱۴. کدام، از ویژگی‌های بیش‌تر مژک‌داران محسوب نمی‌شود؟

- |                            |                                       |
|----------------------------|---------------------------------------|
| ۱) هتروتروف بودن           | ۲) وجود دو هسته‌ی کوچک و بزرگ         |
| ۳) دارا بودن دو نوع واکوئل | ۴) داشتن دیواره‌ی سخت و انعطاف‌ناپذیر |

۱۵. همه‌ی باکتری‌های هتروتروف ..... .

- ۱) در خاک زندگی می‌کنند.
- ۲) از ترکیبات آلی انرژی می‌گیرند.
- ۳) تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن هستند.
- ۴) آنزیم‌هایی برای تنفس بی‌هوازی دارند.

۱۶. همه‌ی کپک‌های مخاطی، ..... .

- ۱) آغازیانی هستند که تا حدی قابلیت تحرک دارند.
- ۲) پلاسمودیوم ایجاد می‌کنند.
- ۳) از تقسیم میتوز، هاگ حاصل می‌شوند.
- ۴) از تقسیم میتوز زیگوت، پدید می‌آیند.

۱۷. در مورد مویرگ‌های انسان، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) در همه‌ی بافت‌ها نفوذپذیری یکسانی ندارند.
- ۲) در دیواره‌ی اغلب آن‌ها، منافذ کمی وجود دارد.
- ۳) سطح خارجی آن‌ها توسط پلی‌ساکارید پوشیده شده است.
- ۴) از بافت سنگفرشی یک لایه‌ای ساخته شده‌اند.

**! پاسخنامه آزمون قیدها**

- |                 |                 |             |
|-----------------|-----------------|-------------|
| ۱۳. گزینه‌ی «۱» | ۷. گزینه‌ی «۲»  | گزینه‌ی «۱» |
| ۱۴. گزینه‌ی «۴» | ۸. گزینه‌ی «۲»  | گزینه‌ی «۳» |
| ۱۵. گزینه‌ی «۲» | ۹. گزینه‌ی «۳»  | گزینه‌ی «۲» |
| ۱۶. گزینه‌ی «۱» | ۱۰. گزینه‌ی «۴» | گزینه‌ی «۳» |
| ۱۷. گزینه‌ی «۲» | ۱۱. گزینه‌ی «۴» | گزینه‌ی «۱» |
|                 | ۱۲. گزینه‌ی «۱» | گزینه‌ی «۲» |

یادداشت

Handwriting practice area with horizontal lines.





# اولین‌ها و ترین‌ها

در طرح سئوالات کنکور سراسری، همواره به این نکته توجه می‌شود که نکات حفظی کتاب درسی، به شکل مفهومی و کاربردی مورد سنجش قرار گیرند.

به کارگیری نکات حفظی کتاب درسی در بطن سئوالات مفهومی از ویژگی‌های معمول و شایع تست‌های چند سال اخیر کنکور سراسری بوده است. به عنوان مثال در کنکور سراسری ۸۹ تست زیر مطرح شد که نمونه‌ای از کاربرد حفظیات به شکل مفهومی‌تر و امروزی‌تر (۱) در تست‌های کنکور سراسری می‌باشد:

• در پیکر پیچیده‌ترین و غیر معمول‌ترین آغازیان، ..... وجود دارد.

(۱) تازک

(۲) تنوع سلولی

(۳) کلروپلاست

(۴) واکوئل غذایی

«اولین‌ها و ترین‌ها»ی کتاب درسی را هم با نگرش کاربردی و مفهومی جمع‌بندی کرده‌ایم. سعی بر این بوده است که از ذکر عبارات‌های غیر ضروری و غیر مهم کتاب درسی خودداری شود.

در پایان این قسمت توجه شما را جلب می‌کنیم به تست‌های تألیفی.



## اولین‌ها

۱

اولین قانون مندل، قانون تفکیک ژن‌ها بود.

اولین حلقه‌ی گل در گل کامل، کاسبرگ است.

اولین علامت جوانه‌زنی، ظهور ریشه‌چه (ریشه رویانی) است.

اولین نوکلئوتید رونویسی شده، جایگاه آغاز رونویسی نام دارد.

اولین جاندار دست‌ورزی شده به روش مهندسی ژنتیک، باکتری *E.Coli* بود.

اولین آنزیم محدودکننده که شناسایی شد، ECoRI بود.

اولین ژن درمانی بر روی دختر بچه‌ی مبتلا به نوعی ناهنجاری دستگاه ایمنی انجام شد.

اولین قدم به سمت سازماندهی سلول‌ها تشکیل میکروسفرها بود.

اولین مولکول خود همانندساز در طی تکامل RNA بود.

اولین جانداران ساکن خشکی گل‌سنگ‌ها بود.

اولین جانوران ساکن خشکی حشرات بودند.

اولین مهره‌داران در طی تکامل، ماهی‌های کوچک فاقد آرواره بودند.

اولین مهره‌داران ساکن خشکی دوزیستان بودند.

اولین مهره‌داران که در خشکی تخم‌گذاری کردند، خزندگان بودند.

اولین جانداران اکوسیستم‌های جدید گل‌سنگ‌ها هستند.

اولین تک سلولی‌ها، هتروتروف و بی‌هوازی بودند.

اولین سلول‌های هوازی، هتروتروف بودند.

اولین راه دفاعی اغلب گیاهان، ترکیبات ثانویه است.

اولین رنگیزه‌ی مؤثر در فتوسنتز کلروفیل است.

اولین مولکول پایداری که در طی تثبیت کربن در گیاهان  $C_3$  تولید می‌شود، اسیدی سه کربنه است.

اولین سیستم برای تثبیت در گیاهان  $C_4$  در سلول‌های میانبرگ صورت می‌گیرد.

اولین ویروسی که کشف شد TMV بود.

اولین قارچ‌ها احتمالاً تک سلولی بودند.

- بیش‌ترین ترکیب آلی طبیعت سلولز است.
- بیش‌ترین ترکیب موجود در بدن آب می‌باشد.
- بیش‌ترین ترکیب آلی بدن را پروتئین‌ها تشکیل می‌دهند.
- کوچک‌ترین سلول‌های یوکاریوت اریتروسیت‌ها هستند.
- درازترین سلول‌ها، سلول‌های عصبی و ماهیچه‌ای هستند.
- بزرگ‌ترین سلول‌های یوکاریوتی، تخم‌پرندگان است.
- ساده‌ترین جانداران پرسلولی، کلنی‌ها هستند.
- ساده‌ترین نوع تولیدمثل تقسیم دوتایی باکتری‌هاست.
- ساده‌ترین نوع زایش در ولوکس دیده می‌شود.
- بیش‌ترین فضای بین سلولی در گیاهان مربوط به سلول‌های پارانشیمی است.
- کم‌ترین فضای بین سلولی در گیاهان مربوط به سلول‌های مریستمی است.
- بزرگ‌ترین جانور روی زمین وال است.
- قوی‌ترین آنزیم‌های لوله‌ی گوارش آنزیم‌های بخش برون‌ریز پانکراس است.
- مهم‌ترین عامل مؤثر بر تخلیه‌ی معده ترکیب شیمیایی و حجم کیموس موجود در دوازدهه است.
- کاراترین دستگاه گوارش بین گیاه‌خواران به نشخوارکنندگان تعلق دارد.
- کاراترین دستگاه تنفس در بین مهره‌داران، مربوط به پرنده‌هایی است که در ارتفاعات پرواز می‌کنند.
- شدیدترین میل ترکیبی هموگلوبین با مونواکسیدکربن است.
- ساده‌ترین دستگاه گردش مواد به عروس‌دریایی تعلق دارد.
- بیش‌ترین حجم خون بدن در سیاهرگ‌هاست.
- بیش‌ترین سرعت خون بدن در سرخرگ‌ها در مرکز آنورت است.
- کم‌ترین نفوذپذیری مویرگ‌ها مربوط به مویرگ‌های مغزی است.
- بیش‌ترین طول عمر بین سلول‌های خونی مربوط به ماکروفاژهاست.

مهم‌ترین عامل ایجاد فشار ریشه‌ای دایره محیطیه (پرسیکل) است.  
سمی‌ترین ماده‌ی دفعی نیتروژن‌دار آمونیاک است.

بیش‌ترین نیاز به آب برای دفع مواد زاید نیتروژن‌دار مربوط به آمونیاک است.

بیش‌ترین نیاز به انرژی برای دفع مواد زاید نیتروژن‌دار مربوط به اوریک‌اسید است.

پیچیده‌ترین فرمول شیمیایی بین مواد دفعی نیتروژن‌دار مربوط به اوریک‌اسید است.

ساده‌ترین روش مبارزه پادتن، چسبیدن به آنتی‌ژن‌های سطح میکروب است.

بزرگ‌ترین بخش مغز مخ است.

مهم‌ترین مرکزی هماهنگی و یادگیری حرکات لازم برای حفظ تعادل بدن منچه است.

بیش‌ترین اندازه‌ی نسبی مغز در بین مهره‌داران مربوط به پرندگان و پستانداران است.

ساده‌ترین دستگاه عصبی مربوط به کیسه‌تنان (هیدر) است.

پیچیده‌ترین رفتار در بین مهره‌داران، در پرندگان و پستانداران دیده می‌شود.

خارجی‌ترین لایه‌ی چشم صلبیه است.

نازک‌ترین لایه‌ی چشم شبکیه است.

بیش‌ترین حساسیت به شیرینی در نوک زبان است.

بیش‌ترین حساسیت به شوری در کناره‌های رو به جلوی زبان است.

بیش‌ترین حساسیت به ترشی در کناره‌های رو به عقب زبان است.

بیش‌ترین حساسیت به تلخی در عقب زبان است.

حساس‌ترین گیرنده‌های شیمیایی در شاخک نوعی پروانه ابریشم نر دیده می‌شود.

شایع‌ترین نوع دیابت شیرین دیابت نوع II (غیر وابسته به انسولین) است.

بیش‌ترین فشردگی کروموزوم‌ها در طی تقسیم سلولی در متافاز دیده می‌شود.

کم‌ترین فشردگی کروموزوم‌ها در طی تقسیم سلولی در تلوفاز دیده می‌شود.

خارجی‌ترین حلقه‌ی گل کامل کاسبرگ است.

داخلی‌ترین حلقه‌ی گل کامل مادگی است.

مسن‌ترین درخت روی زمین نوعی کاج ۵۰۰۰ ساله است.

مهم‌ترین وقایع نمو در دوران جنینی در ۳ ماهه اول رخ می‌دهد. قدیمی‌ترین سنگواره کشف شده، سنگواره میکروسکوپی پروکاریوت‌های ۳/۵ میلیارد ساله است. مخرب‌ترین انقراض گروهی انقراض سوم بود (۲۴۵ میلیون سال پیش). فراوان‌ترین و متنوع‌ترین جانوران خشکی، حشرات بودند. موفق‌ترین مهره‌داران، ماهی‌های آرواره‌دار بودند. شدیدترین حالت درون‌آمیزی خودلقاحی است. ساده‌ترین نوع یادگیری عادی شدن است. پیچیده‌ترین نوع یادگیری حل مسئله است. ابتدایی‌ترین راه ارتباطی بین جانوران مواد شیمیایی است. پیچیده‌ترین راه ارتباطی بین جانوران علائم صوتی است. رایج‌ترین روش تثبیت  $CO_2$  در جانداران کلروفیل‌دار، چرخه کالوین است. محسوس‌ترین عامل مؤثر بر فتوسنتز شدت نور محیط است. کاراترین گیاهان در دمای بالا و نور زیاد گیاهان  $C_4$  هستند. کارآمدترین شکل کپسید ویروس‌ها شکل ۲۰ وجهی آن است. اصلی‌ترین تجزیه‌کنندگان اکوسیستم‌ها قارچ‌ها و باکتری‌های هتروتروف هستند. مهم‌ترین تثبیت‌کننده‌های نیتروژن ریزوبیوم‌ها هستند. عامل ایجاد شایع‌ترین نوع مسموسیت غذایی استافیلوکوکوس اورئوس است. بزرگ‌ترین آغازیان کلپ‌ها هستند. مهم‌ترین تولیدکننده‌های زنجیره‌ی غذایی دیاتوم‌ها هستند. پیچیده‌ترین و غیرمعمول‌ترین آغازیان مژکداران هستند. کهن‌ترین جانداران روی زمین گل‌سنگ‌ها هستند.





**سوالات تالیفی اولین‌ها**



۱. جانور دارای ساده‌ترین گیرنده‌ی نوری ..... دارد.

- (۱) طناب عصبی فاقد اکسون  
(۲) تنفس پوستی  
(۳) توانایی دفع اوریک‌اسید  
(۴) دفاع اختصاصی

۲. نخستین جاندار تک سلولی ..... نبوده است.

- (۱) فتوسنتزکننده (۲) پروکاریوت (۳) هتروتروف (۴) بی‌هوازی

۳. کدام عبارت در مورد فراوان‌ترین و متنوع‌ترین گروه جانور در تاریخ زمین نادرست است؟

- (۱) گوارش برون سلولی دارند.  
(۲) خون آن‌ها گازهای تنفسی را حل نمی‌کند.  
(۳) دارای سلول‌های مشابه فاگوسیت‌ها هستند. (۴) ماده‌ی دفعی نیتروژن‌دار آن‌ها، آمونیاک است.

۴. کدام عبارت در مورد جاندار دارای ساده‌ترین نوع زایش نادرست است؟

- (۱) ساکن آب شیرین است.  
(۲) سلول‌های زایشی آن بزرگ‌تر از سلول‌های پیکری هستند.  
(۳) بوسیله‌ی هزاران مزک درون آب جابجا می‌شود.  
(۴) پیکری به شکل کره‌ی تو خالی و یک لایه دارد.

۵. در مسن‌ترین گیاه شناخته شده، ..... .

- (۱) عناصر آوندی در انتقال شیرهی خام نقش دارند.  
(۲) گامتوفیت نر از تعداد زیادی سلول تشکیل شده است.  
(۳) اندوخته‌ی غذایی دانه قبل از لقاح گامت‌ها تشکیل می‌شود.  
(۴) با رویش لوله‌ی گرده به درون خامه آنتروژوئیدها تشکیل می‌شوند.

۶. اولین مهره‌داران واجد کیسه‌های هوایی مرطوب، ..... .

- (۱) نخستین مهره‌داران خشکی‌زی بودند.  
(۲) فراوان‌ترین و متنوع‌ترین گروه‌های جانوری بودند.  
(۳) نخستین جانوران تخم‌گذار در خاک هستند.  
(۴) موفق‌ترین مهره‌داران زنده‌ی کنونی هستند.

۷. کدام جاندار را می‌توان متعلق به متنوع‌ترین گروه جانوری تاریخ زمین دانست؟

- (۱) لامپری (۲) پنگوئن (۳) برگ متحرک (۴) لاک‌پشت

۸. جانور دارای ساده‌ترین دستگاه گردش مواد، ..... ندارد.

- (۱) دستگاه عصبی شبکه مانند  
(۲) سلول‌های پوششی مزکدار  
(۳) در غشای سلول‌های خود کلسترول  
(۴) سلول‌های مشابه فاگوسیت





# دانشمندان

مشکل خیلی‌ها این است که نمی‌دانند زیست را چه طوری بخوانند. در کلاس‌هایی که داشته‌ام، همیشه سعی کرده‌ام به دانش‌آموزانم بفهمانم که زیست‌شناسی یک درس صرفاً خواندنی و حفظی نیست. در تمام علوم مرتبط با زیست‌شناسی مثل ژنتیک، فیزیولوژی، پزشکی و ... فرد موفق کسی است که بتواند مطالب را در ارتباط باهم مطالعه کند. اینکه ما بتوانیم هنگام مطالعه مطالب را در ارتباط باهم مطالعه کنیم، به خودی خود یکی از روش‌های مؤثر در یادگیری هم هست. دانش‌آموز حرفه‌ای کنکور کسی است که وقتی مثلاً آزمایش‌های گریفیت را می‌خواند، علاوه بر اینکه خود آزمایش و مراحل آن را خوب فهمیده است، بداند که طراح کنکور مثلاً می‌تواند بپرسد گونه‌ی مورد مطالعه‌ی گریفیت یوکاریوت است یا پروکاریوت؟ چند نوع RNA پلی‌مرز دارد؟ اینترون و اگزون دارد؟ ایران دارد؟ و ...

خوب بخوانید، یک‌جا نمانید و مطالب را به هم ربط دهید. سعی کنید دید سؤال‌گونه به مطالب کتاب درسی داشته باشید. خودتان را جای طراح قرار دهید، خیلی به نفعتان می‌شود!

در این بخش، دانشمندان کتاب درسی و شغل آن‌ها (۱) و کاری که انجام داده‌اند را نوشته‌ایم. در آخر هم چند نمونه‌ی تستی آمده است.



اسامی دانشمندان

موریس ویلکینز و روزالین فرانکلین: دانشمندانی که تحقیقات آن‌ها روی تصاویر DNA



معلوم کرد که DNA مولکولی مارپیچ است که از دو یا سه رشته تشکیل شده است.

ارنست مونش: گیاه‌شناس آلمانی که مدلی را برای تفسیر نحوه حرکت مواد آلی (شیره‌ی پرورده) در گیاهان ارائه نمود که امروزه از آن با عنوان جریان فشاری یا جریان توده‌ای یاد می‌شود.



کامیلو گلژی: با میکروسکوپ نوری و با روش رنگ‌آمیزی موفق به کشف دستگاه گلژی شد.



فردریک گریفیت: باکتری‌شناسی که طی آزمایش برای یافتن واکنشی علیه باکتری مولد ذات‌الریه، ترانسفورماسیون را کشف کرد. (دقت کنید که گریفیت نتوانست عامل ترانسفورماسیون را



کشف کند.)

اسوالد ایوری: دانشمندی که تحقیقاتش نشان داد ماده‌ی ژنتیک DNA است. ایوری فهمید که DNA عامل ترانسفورماسیون است.



اروین چارگف: دانشمندی که روی نسبت بازهای آلی A، G، C و T تحقیق کرد و فهمید تعداد بازهای A با T و C با G برابر است.



رجینالد پانت: دانشمندی که در رابطه با نتایج حاصل از آمیزش‌های دلخواه (با در نظر گرفتن تمام حالات ممکن) روشی را به نام مربع پانت ابداع نمود که امروزه در ژنتیک کاربرد فراوانی دارد. در این روش گامتهای هموالد در یک ضلع یک مربع نوشته شده و نتایج حاصل از این آمیزشها نیز درون مربع نوشته می‌شود.



فردریک میشر: دانشمندی که توانست اسید نوکلئیک را از هسته‌ی سلول خارج کند.



نایت: کشاورز انگلیسی که آزمایش‌هایی مشابه با آزمایش‌های مندل را انجام داده بود، اما تفاوت آن‌ها در این بود که مندل نتایج آزمایش‌ها را از نظر آماری تجزیه تحلیل می‌کرد.



واتسون و کریک: مدلی که امروزه برای DNA ارائه می‌شود برای اولین بار توسط این دانشمندان ارائه شد.



فرانسیس داروین: به همراه پدرش اولین آزمایش‌های مربوط به نورگرایی را انجام داد. (گیاهچه‌های مربوط به گیاهان گندمی)



آرچیبلد گرو: پزشکی که توانست در سال ۱۹۰۹ بین یک نقص ژنی (بیماری آلکاپتونوریا) و یک نقص آنزیمی (آنزیم تجزیه کننده هموجنتیسیک اسید) رابطه برقرار کند.



ارنست مایر: زیست‌شناسی که در سال ۱۹۴۲ مفهوم تازه‌ای برای گونه‌زنده پیشنهاد کرد.



استانلی پروزینر: وی در سال ۱۹۸۲ ذرات عفونی جدیدی را کشف کرد که پرویون نام دارند. پرویون‌ها از پروتئین تشکیل شده‌اند.



استانلی کوهن و هربرت بایر: پژوهشگرانی که در سال ۱۹۷۳ اولین جاننداری





چارلز لیل: نویسنده کتاب مبانی زمین شناسی. وی از این فرضیه حمایت کرده بود که سطح زمین در گذر زمان متحمل تغییرات تدریجی شده است.



دیوید تیلمن: پژوهشگری که در سال‌های دهه ۱۹۹۰ پژوهشی درباره رابطه بین تنوع زیستی و تولیدکنندگی انجام داد.



رابرت پاین: پژوهشگری که پژوهش‌هایی را در مورد تأثیر ستاره دریایی روی تعداد و نوع گونه‌هایی که در مناطق جزر و مدی دریا زندگی می‌کنند، انجام داد. وی به این نتیجه رسید که صیادی رقابت را کاهش می‌دهد.



رابرت مک آرتور: بوم‌شناسی که در اواخر دهه ۱۹۵۰ درباره کنام و رفتارهای تغذیه‌ای پنج گونه سسک که رقیب یکدیگر بودند، تحقیق کرد و به این نتیجه رسید که رقابت دسترسی گونه‌ها را به منابع محدود می‌کند.



ژاکوب و مونو: دو دانشمند فرانسوی که در سال ۱۹۶۱ برای توضیح نحوه بیان هماهنگ ژن‌ها در باکتری، مدل اپران را پیشنهاد کردند.



ژوزف کانل: پژوهشگری که در دهه ۱۹۶۰ پژوهشی درباره رقابت انجام داد و به این نتیجه رسید که رقابت دسترسی گونه‌ها را به منابع محدود می‌کند.



سیچ و آلمن: محققانی که فرضیه‌ای ساده مبنی بر اینکه شاید RNA، اولین مولکول خودهمانند ساز بوده است را بیان داشتند.



که از طریق مهندس ژنتیک تغییر یافته بود باکتری اشیریشیا کلای که ژن رمز کننده RNA بیوزومی (rRNA) نوعی قورباغه آفریقایی به DNA آن وارد شده بود) را تولید کردند.

استانلی میلر: وی در نیمه قرن بیستم، الگوی سوپ بنیادین را آزمایش کرد.



اسکینر: وی برای بررسی نقش آزمون و خطا (شرطی شدن فعال) در یادگیری آزمایش‌هایی را طراحی و اجرا کرد.



الکساندر فلمینگ: باکتری‌شناسی که در سال ۱۹۲۸ با استفاده از قارچی از سرده پنی‌سیلیوم توانست آنتی بیوتیک پنی‌سیلین را کشف کند.



ایوان پاولوف: فیزیولوژیست روسی که یکی از معروف‌ترین پژوهش‌ها را در زمینه یادگیری یعنی آزمایش درباره ترشح بزاق سگ را انجام داد.



توماس مالتوس: اقتصاددان انگلیسی که بر طبق نظریه وی در صورت عدم کنترل رشد جمعیت انسان، افراد بشر در مدت کوتاهی سراسر پهنه زمین را اشغال خواهند کرد.



جورج بیدل و ادوارد تیتوم: دو محققانی که در سال ۱۹۴۰ آزمایش‌هایی را انجام دادند که منجر به ارائه نظریه یک ژن-یک آنزیم شد.



چارلز داروین: طبیعی‌دان انگلیسی که با انتشار کتاب خاستگاه گونه‌ها از طریق انتخاب طبیعی، شواهد متقاعد کننده‌ای مبنی بر تغییر گونه‌ها را ارائه داد. وی همچنین به همراه پسرش فرانسیس داروین آزمایش‌های مربوط به نورگرایی را در سال‌های میانی دهه ۱۸۰۰ انجام دادند.







هاردی و واینبرگ: ریاضی‌دان انگلیسی و پزشک آلمانی که مستقل از یکدیگر ضمن کاربرد قوانین جبر



و احتمال برای محاسبه فروتنی ژنوتیپ‌ها به اصل هاردی-واینبرگ پی بردند.

هانس کربس: تحقیقات این دانشمند بر روی تنفس سلولی منجر به کشف چرخه کربس گردید.



هوگو دوووری: وی اولین کسی بود که در اوایل دهه ۱۹ زمانی که با گیاهان گل مغربی کار می‌کرد، پدیده پلی‌پلویدی را کشف کرد.



یان ویلموت: محققى که در سال ۱۹۹۶ موفق به کلون کردن یک گوسفند (دالی)، با استفاده از سلول‌های تمایز یافته شد.



فریتز زونت: یک زیست‌شناس هلندی که آزمایش‌هایش موجب کشف هورمون گیاهی اکسین شد. (گیاه جو دو سر (یولاف))



کارل لینه: زیست‌شناسی که گونه را به عنوان گروهی از جانداران که شباهت‌های زیادی به هم دارند و از جانداران دیگر متمایزند، تعریف کرد.



کریستین گرم: وی ابداع کننده روش رنگ آمیزی گرم بود.



کنراد لورنز: وی درباره رفتار نقش پذیری در غازها تحقیق کرد.



گریگور مندل: کشیش اتریشی که یک قرن پیش پژوهش‌های علمی خود را درباره وراثت آغاز کرد.



گوس: پژوهشگری روسی که در دهه ۱۹۳۰ آزمایش‌هایی در مورد حذف رقابتی انجام داد و به این نتیجه رسید که نتیجه رقابت به تشابه و هم پوشانی گنم‌های بنیادی گونه‌های رقیب بستگی دارد.



لامارک: دانشمند فرانسوی که در سال ۱۸۰۹ سازوکارهای جدیدی مبنی بر موروثی شدن صفات اکتسابی برای تفسیر چگونگی رخداد تغییر گونه‌ها



ارائه کرد.

مارشال نیرنبرگ: او و همکارانش اولین گروهی بودند که موفق به کشف رمز DNA شدند.



ویلیام دیلگر: رفتارشناسی که رفتار آسیانه‌سازی پرندگان را در دو گونه مرغ عشق افریقایی و مرغ عشق فیشر بررسی کرد.



**سوالات تالیفی دانشمندان**

۱. توالی افزایشده در گونه‌ی مورد مطالعه‌ی ..... وجود دارد که رونویسی .....  
 (۱) بیدل و تیتوم - می‌شود. (۲) ژاکوب و مونو - نمی‌شود.  
 (۳) بیدل و تیتوم - نمی‌شود. (۴) ژاکوب و مونو - می‌شود.
۲. گونه‌ی مورد مطالعه‌ی گوس با ..... در یک فرمانروی مشترک قرار می‌گیرد.  
 (۱) کلسترییدیوم بوتولینوم (۲) پلاسمودیوم فالسیپاروم  
 (۳) کاندیدای آلبیکنز (۴) استافیلوکوکوس اورئوس
۳. کدام عبارت در مورد مولکول مورد مطالعه‌ی سچ و آلمن، نادرست است؟  
 (۱) می‌تواند خاصیت آنزیمی داشته باشد.  
 (۲) می‌تواند در ساختار ریبوزوم وجود داشته باشد.  
 (۳) به عنوان ماده‌ی وراثتی در ویروس زگیل وجود دارد.  
 (۴) احتمالاً اولین مولکول خود همانندساز در طبیعت بوده است.
۴. به‌طور معمول «گونه‌ی مورد مطالعه‌ی بیدل و تیتوم»، قادر به ساختن ..... نمی‌باشد.  
 (۱) آرژنین (۲) بیوتین (۳) فعال‌کننده (۴) ارنیتین
۵. در گونه‌ی بیماری‌زای مورد مطالعه‌ی «گریفیت» .....  
 (۱) سه نوع RNA پلی‌مراز در رونویسی دخالت دارند.  
 (۲) کدون و آنتی‌کدون توسط یک نوع RNA پلی‌مراز ساخته می‌شود.  
 (۳) رونوشت اینترون در سیتوپلاسم از رونوشت آگزون جدا می‌شود.  
 (۴) RNA پلی‌مراز برای اتصال به راه‌انداز به عوامل رونویسی نیاز دارد.
۶. ماده‌ی کشف شده توسط فریتز ونت در ..... نقش دارد.  
 (۱) تحریک تقسیم سلول‌های ساقه (۲) ایجاد ریشه از کالوس  
 (۳) خفتگی دانه‌ها و جوانه‌ها (۴) درشت کردن میوه‌های بدون دانه
۷. در گونه‌ی مورد مطالعه‌ی ژاکوب و مونو، قند موجود در ساختار ..... و ..... مشابه است.  
 (۱) توالی افزایشده - اپراتور (۲) راه‌انداز - جایگاه پایان رونویسی  
 (۳) کدون - جایگاه آغاز رونویسی (۴) آنتی‌کدون آغاز - ژن تنظیم‌کننده



پاسخنامه دانشمندان



۷. گزینه «۲»

۴. گزینه «۲»

۱. گزینه «۳»

۵. گزینه «۲»

۲. گزینه «۲»

۶. گزینه «۲»

۳. گزینه «۳»

یادداشت

# جاندار نامه

یادم هست وقتی که برای کنکور درس می‌خواندم، یاد گرفته بودم که هر وقت در کتاب زیست به اسم هر جاندار می‌رسیدم، جلوی آن چند فلش می‌کشیدم و نکات ترکیبی آن را که در فصول مختلف سه کتاب درسی آمده بود، می‌نوشتیم. مثلاً وقتی به ملخ می‌رسیدم می‌گفتم، خُب ملخ حشره است، پس تنفس نایی دارد، پس مویرگ ندارد، گردش خون باز دارد، همولنف دارد، اسیداوریک دفع می‌کند، اسکلت خارجی کیتینی دارد، دفاع اختصاصی ندارد (ایمنی هومورال / ایمنی سلولی / پادتن / پرفورین / لنفوسیت B و لنفوسیت T ندارد)، طناب عصبی شکمی دارد، چشم مرکب دارد و ... همچنین ملخ قلب لوله‌ای دارد و محل گوارش شیمیایی و جذب مواد غذایی در آن معده است. این کار دو مزیت داشت؛ اول اینکه دیگر جواب دادن به سؤال‌های ترکیبی سخت نبود و دوم این بود که این طوری موقع خواندن یک فصل، چند فصل دیگر هم به‌طور ناخود آگاه مرور می‌شد. آن موقع‌ها همیشه با خودم فکر می‌کردم که چقدر خوب می‌شد یک کتاب بود که نکات ترکیبی همه‌ی جانداران کتاب درسی در آن می‌آمد. این شد که ما تصمیم گرفتیم وقتی کنکور دادیم خودمان این کتاب را بنویسیم! در این بخش نکات ترکیبی همه‌ی جانداران کتاب‌های درسی را به‌طور کامل نوشته‌ایم. به این نکته توجه کنید که در مورد هر جاندار باید ویژگی‌های اختصاصی و ویژگی‌های عمومی مربوط به همه‌ی زیر گروه‌ها و گروه‌هایی که آن جاندار به آن‌ها تعلق دارد را بلد باشید. مثلاً در مورد اسفنج باید بدانید که ویژگی اختصاصی آن گوارش درون سلولی، توانایی پس زدن پیوند بافت بیگانه و ... است و در مورد ویژگی‌های عمومی آن بلد باشید که به عنوان یوکاریوت مثلاً سه نوع RNA پلی‌مراز دارد، اگزوز و اینترون دارد، اپران ندارد و ... در پایان این قسمت هم حتماً تست‌های تألیفی را بزنید.



## جانداران

حشرات:

- برگ متحرک □ پروانه‌ی ابریشم □ پروانه‌ی شب پرواز □
- پروانه‌ی کلم □ پروانه‌ی مقلد □ پروانه‌ی موناک □ پشه‌ی مالاریا □
- حشره‌ی شب تاب □ زنبور عسل □ سنجاقک □ شپش □ شته □
- کنه □ مگس □ مگس سرکه □ ملخ □ مورچه □ موربانه □

بی‌مهرگان

کیسه‌تنان:

- شقایق دریایی □ عروس دریایی □ هیدر □

سایر بی‌مهرگان:

- اسفنج‌ها □ پلاناریا □ توتیا □ خرچنگ‌دراز □ خرچنگ نعل
- اسبی □ دافنی □ ستاره‌ی دریایی □ سینورابدیتیس الگانس □
- عنکبوت بیوه‌ی سیاه □ کرم خاکی □ کرم شب تاب □ کرم کدو □

جانوران

پستانداران:

- پاسوم □ آرمادیلو □ اسب □ آهو □ ببر □ بز □ پلانی بوس □
- پلنگ جاگوار □ چیتاهای آفریقای جنوبی □ خرس قطبی □ خفاش ا
- دلفین □ راسو □ راکون □ روباه قطبی □ سگ □ سنجاب ا
- شامپانزه □ شیر □ فیل □ قاطر □ قوچ □ کانگورو □ گاو ا
- گاو وحشی □ گربه □ گرگ □ گوزن □ گوسفند □ گوسفند
- تاسمانی □ گوریل □ موش □ میمون □ وال □

پرنندگان:

- اردک □ جغد □ چرخ‌ریسک □ چکاوک □ چلچله □
- سسک □ سهره □ سهره‌های کامرونی □ سینه‌سرخ □
- مرغ شه‌خوار □ عقاب □ غاز □ غاز وحشی □ قرقاول □
- کوکو □ گنجشک □ مرغ خانگی □ مرغ عشق صورت هلویی ا
- مرغ عشق فیشر □

مهره‌داران

ماهی‌ها:

- دلک ماهی □ کوسه ماهی □ گربه ماهی □ لامپری □
- مار ماهی □ ماهی آزاد □ ماهی خاردار □

دوزیستان:

- قورباغه □ وزغ □

خزندگان:

- سوسمار □ لاک‌پشت □ مار □ مارزنگی □ مارمولک شاخ‌دار □



### گیاهان:

ابریشم □ - ادیسی □ - آراییدوپسیس □ - ارکیده □ - اطلسی □ - آفتابگردان □ -  
 افرا □ - اقایا □ - آگاو □ - آلو □ - انگور □ - بادامزمینی □ - براسیکا اولراسه □ -  
 برگ بیدی □ - برنج □ - بنت قنسول □ - بنفشه‌ی آفریقایی □ - بلوط □ - بید □ -  
 پنبه □ - پیاز □ - تربچه □ - تنباکو □ - توتون □ - تیره‌ی گل‌ناز □ - جعفری □ -  
 جو دو سر (یولاف) □ - چمن □ - خزه □ - خیار □ - داودی □ - دیونه □ - ذرت □ - زنبق □ - سرخس □ -  
 سرو □ - سکویا □ - سویا □ - سیب □ - سیبزمینی □ - شبدر □ - عشقه □ - قاصدک □ - کاج □ -  
 کاکتوس □ - گل‌ابی □ - گل ستاره □ - گل مغربی □ - گندم □ - گوجه‌فرنگی □ - گیاه حساس □ - گیلاس □ -  
 لادن □ - لوبیا □ - میمونی □ - نارنگی □ - نخود □ - نارون □ - نخودفرنگی □ - نرگس زرد □ - نیشکر □ -  
 هویج □ - یونجه □

### آغازیان:

آمیب‌ها □ - روزن‌داران □ - دیاتوم‌ها □ - جلبک‌های سبز □ - جلبک‌های قرمز □ - جلبک‌های قهوه‌ای □ -  
 تازکناران چرخان □ - تازکناران جانور مانند □ - لوگلنا □ - کپک‌های مخاطی سلولی □ - کپک‌های مخاطی  
 پلاسمودیومی □ - کپک‌های آبزی □ - هاگ‌داران □ - مژک‌داران □

### باکتری‌ها:

استافیلوکوکوس اورئوس □ - استرپتوکوکوس پیوجنز □ - استرپتوکوکوس نومونیا □ - استرپتومایسز □ -  
 اش‌ریشیاکلای □ - آنابنا □ - پروبیونی باکتریوم آکنس □ - ریزوبیوم □ - سالمونلا اینترتیدیس □ -  
 کلبسیلانومونیا □ - کلستریدیوم □ - کورینه باکتریوم دیفتریا □ - مایکوباکتریوم توبرکلوسیز □ - نیتروباکتر □ -  
 نیتروزوموناس □ - هموفیلوس آنفوانزا □

### قارچ‌ها:

اسپرژیلوس □ - آمانیتاموسکاریا □ - پنی‌سیلیوم □ - ریزوبیوس استولونیفر □ -  
 زنگ‌ها □ - ساکارومیسز سرویزیه □ - سیاهک □ - قارچ پفکی □ - قارچ چتری □ -  
 قارچ زله‌ای □ - قارچ صدفی □ - قارچ فنجانی □ - قارچ لای انگشتان پا □ -  
 کاندیدا آلبیکنز □ - گل‌سنگ □ - نوروپورا کراسا □

### ویروس‌ها:

آبله‌ی گاوی □ - آبله □ - آدنو ویروس □ - آبله‌مرغان □ - آنفوانزا □ - اریون □ - HIV □ -  
 باکتریوفاژ □ - تیخال □ - زگیل □ - فلج‌اطفال □ - موزاییک تنباکو □ - هاری □ - هپاتیت B □ -  
 هرپس تناسلی □



## جانوران

**پرسلولی، یوکاریوت و هتروتروف** هستند. تغذیه‌ی آن‌ها، عمدتاً به وسیله‌ی **بلعیدن** است. بیش‌تر آن‌ها بافت‌های تخصص یافته دارند و بسیاری نیز اندام‌ها و دستگاه‌های پیچیده‌ای دارند. **دیواره‌ی سلولی** یا **کلروپلاست** ندارند. تولیدمثل جنسی آن‌ها نسبت به تولید غیرجنسی برتری دارد. در میان این فرمانرو، اشکال آبزی و خاکزی - هر دو - دیده می‌شود. جانوران به دو گروه **بی‌مهرگان** و **مهره‌داران** طبقه‌بندی می‌شوند. رفتار انتخاب جفت در بسیاری از بی‌مهرگان و مهره‌داران مشاهده شده است.

**الف) بی‌مهرگان:** فاقد دفاع اختصاصی هستند؛ بنابراین فاقد لنفوسیت **B** و **T** هستند و نمی‌توانند پرفورین تولید کنند. مایع مخاطی، سلول‌هایی مشابه فاگوسیت‌ها، آنزیم لیزوزیم و لیزوزومی نمونه‌هایی از دفاع غیراختصاصی در بی‌مهرگان است. در بسیاری از آن‌ها هنگام جفت‌گیری، ماده‌ها ابتدا نرها را ارزیابی می‌کنند. بی‌مهرگان آبزی لقاح خارجی دارند.

### حشرات:

\* تنفس نایی دارند. اسکلت خارجی آن‌ها از جنس کیتین است. ماده‌ی دفعی نیتروژن در آن‌ها، **اوریک اسید** است. دارای شش پا هستند و درون هر پای آن‌ها دو ماهیچه وجود دارد که کار این دو ماهیچه عکس یکدیگر است و با هماهنگی هم، پا را حرکت می‌دهند. بعضی از آن‌ها می‌توانند پرواز کنند. چشم مرکب دارند. بسیاری از حشرات می‌توانند با چشم مرکب پرتوهای فرابنفش را ببینند. یکی از اولین ساکنان خشکی بوده‌اند. این گروه از بندپایان فراوان‌ترین و متنوع‌ترین گروه جانوران، در تاریخ زمین بوده‌اند. حشرات اولین جانورانی بودند که بال داشتند. حشرات اولیه مانند سنجاقک‌ها دارای دو جفت بال بوده‌اند. توانایی پرواز برای حشرات، این امکان را فراهم آورد که به نحو مؤثرتری به جستجوی غذا، جفت و آشیانه بپردازند؛ این امر منجر به همیاری بین حشرات و گیاهان گلدار شد. مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده، تشکیل شده است. طناب عصبی شکمی این جانوران در هر قطعه از بدن، دارای یک گره عصبی است و هر یک از این گره‌ها، فعالیت ماهیچه‌های آن قطعه را کنترل می‌کنند. مویرگ ندارند و تبادل گازها، بدون نیا، به همکاری سیستم گردش مواد، انجام می‌گیرد. دارای لوله‌ی گوارشی هستند و فقط گوارش برون‌سلولی دارند. حشرات یکی از راه‌های انتقال میکرووب‌های بیماری‌زا هستند. ویروس ایدز از راه نیش حشرات از فرد آلوده به فرد سالم منتقل نمی‌شود. بدن آن‌ها سه قسمتی و دارای سر، سینه و شکم است. برخی از حشرات برگ گیاهان را می‌خورند. بسیاری از حشرات، صداها و آوازهای ویژه‌ای برای جلب جفت تولید می‌کنند. حشراتی مثل پشه‌ها که از خون تغذیه می‌کنند، ناقل **هاگداران** از میزبانی به میزبان دیگر هستند. حشرات گرده‌افشان معمولاً نمی‌توانند گرده‌ها را بین گونه‌های مختلف انتقال دهند زیرا ساختار بدن آن‌ها برای ورود به گل‌های گونه‌ای خاص متناسب است و یا اینکه رنگ و مواد شیمیایی ترشح شده از گل‌های دیگر برای آن‌ها جذاب نیست.

برخی از حشرات که در کتاب درسی نام پرده شده‌اند عبارتند از:

۱. **برگ متحرک:** نوعی حشره که با استتار خود، شانس بقا و تولیدمثل خود را افزایش می‌دهد.
۲. **پروانه‌ی ابریشم:** یکی از حساس‌ترین انواع گیرنده‌های شیمیایی، روی شاخک جنس نر نوعی پروانه‌ی ابریشم، قرار دارد.

۳. **پروانه‌ی شب پرواز (بیدها):** نوعی از این پروانه‌ها، پروانه‌های شب پرواز فلفلی (بیستون بتولاریا) هستند که به یکی از دو رنگ تیره و روشن دیده می‌شوند. پروانه‌های تیره، دارای آللهایی برای تولید ملانین هستند. این پروانه‌ها برای در امان ماندن از دست شکارچیان، در محیط استار می‌کنند. در این جانوران، ماده‌ها تعیین‌کننده‌ی جنسیت فرزندان هستند، ماده‌ها، به صورت XY و نرها به صورت XX هستند. فرومون‌های جنسی، سبب جلب جنس مخالف از فاصله‌های بسیار دور می‌شوند.

۴. **پروانه‌ی کلم:** نوزاد پروانه‌ی کلم، روی گیاهان تیره‌ی شب‌بو زندگی و از آن‌ها تغذیه می‌کند. این جانور، روغن خردل موجود در این گیاهان را تجزیه و از اثرات سمی آن، در امان می‌ماند.

۵. **پروانه‌ی مقلد:** این حشره برای دفاع از خود شکل و رنگ بال گونه‌ای سمی را تقلید می‌کند. شایستگی پروانه‌های مقلد زمانی که فراوانی آن‌ها در جمعیت کم است، بالاست ولی با افزایش تعداد پروانه‌های مقلد، شایستگی کاهش می‌یابد.

۶. **پروانه‌ی موناک:** این پروانه‌ها، هزاران کیلومتر را از یک نقطه به نقطه‌ای دیگر مهاجرت می‌کنند.

۷. **پشه‌ی مالاریا:** پشه‌ها انگل خارجی محسوب می‌شوند. پشه‌ی مالاریا در آب‌های راکد تخم‌گذاری می‌کند. بیماری مالاریا به وسیله‌ی چندین گونه جاندار آغازی به نام پلاسمودیوم، تولید می‌شود و با نیش این پشه انتشار می‌یابد.

۸. **حشره‌ی شب‌تاب:** حشره‌های شب‌تاب نر متعلق به هر گونه، الگوی ویژه‌ای برای تاباندن نور و جلب توجه ماده‌های همان گونه دارند. هر ماده فقط به رفتار تقاضای جفت‌گیری نر هم‌گونه‌ی خود پاسخ می‌دهد.

۹. **زنبور عسل:** موم تولید می‌کند. با چشم مرکب خود قادر به دیدن رنگ‌ها و حتی پرتوهای فرابنفش است؛ این مسأله به جانور امکان می‌دهد که گل‌های تولیدکننده‌ی شهد را بهتر ردیابی کند. زنبور عسل ماده از طریق بکرزایی، زنبور نر را تولید می‌کند. زنبورها ابتدا گل‌ها را با استفاده از بوی آن‌ها و سپس از طریق رنگ و شکل، شناسایی می‌کنند. معمولاً گرده‌افشانی گل‌های آبی یا زرد را انجام می‌دهند. زنبورها، شیرهی گل را می‌خورند و از گرده‌ها برای تغذیه‌ی نوزادان خود استفاده می‌کنند؛ با این عمل، زنبورها دانه‌های گرده را از یک گل به گل دیگر منتقل می‌کنند. زنبورهای کارگر برای دفاع از کندو، مهاجمان را نیش می‌زنند؛ با این کار نیش در بدن مهاجم باقی می‌ماند و همراه با آن محتویات شکم زنبور نیز بیرون می‌آید و می‌میرد. زنبورهای عسل ماده به جای این که خود تولیدمثل کنند، انرژی خود را صرف نگهداری و تغذیه‌ی زاده‌های ملکه (که مادر خود آن‌ها هم هست) می‌کنند (رفتار فداکارانه).

۱۰. **سنجاقک:** از حشرات اولیه هستند که دارای دو جفت بال می‌باشند. طول بال سنجاقک‌های اولیه بیش از یک متر بوده است.

۱۱. **شپش:** بر سطح بدن میزبان زندگی می‌کند و جزء انگل‌های خارجی محسوب می‌شود.

۱۲. **شته:** به صورت کلنی روی ساقه‌ی گیاهان زندگی می‌کنند و از شیرهی پرورده تغذیه می‌کنند. بین مورچه و شته نوعی رابطه‌ی همیاری وجود دارد. خرطوم دهانی خود را تا محل آوندهای آبکشی در پوست فرو می‌کنند. مواد قندی موجود در شیرهی پرورده از مخرج آن‌ها به بیرون تراوش می‌کند.

بعضی از انواع مورچه‌ها از این قطرات تغذیه می‌کنند و در مقابل از شسته‌ها در برابر حشرات شکارچی محافظت می‌کنند. یکی از راه‌های استخراج شیرهای پرورده، استفاده از برخی حشرات مانند شته است؛ برای این کار نخست آن‌ها را بی‌حس و سپس خرطوم آن‌ها را قطع می‌کنند.

۱۳. **کنه:** جزء انگل‌های خارجی محسوب می‌شود.

۱۴. **کشتی چسب:** گونه‌ی مورد مطالعه‌ی ژوزف کانل بود. لقاح داخلی دارد.

۱۵. **مگس:** انواع مگس‌ها، گرده‌های گل‌هایی را که بویی شبیه بوی گوشت گندیده دارند، می‌افشانند.

۱۶. **مگس سرکه:** این حشره از موجودات مهم آزمایشگاهی است. در هر سلول بدن خود هشت کروموزوم دارد. ژنوم آن توالی‌یابی شده است. تا زمان بیدل، تیتوم بیش‌تر آزمایش‌ها روی صفات قابل مشاهده مانند ژن‌های رنگ چشم در مگس سرکه انجام می‌گرفت.

۱۷. **ملخ:** جانوری گیاه‌خوار است. صفحه‌های آرواره مانند‌ی که در اطراف دهان ملخ قرار دارد برای خرد کردن غذا که عمدتاً برگ‌ها و بخش‌های تازه و نرم گیاهی است به کار می‌رود. **معده** جایگاه گوارش شیمیایی و جذب مواد غذایی است. در اطراف معده تعدادی کیسه وجود دارد که به درون معده راه دارند. نقش **روده‌ی** این جانور، جذب آب و فشرده کردن مواد غذایی است. **سنگدان** بین معده و چینه‌دان قرار گرفته است. دستگاه گردش خون ملخ از نوع باز است. قلب این جانور، **لوله‌ای** شکل است و خون را به سوی سر و سایر بخش‌های بدن می‌راند. حرکت ماهیچه‌های بدن این جانور، خون را به بخش‌های عقبی بدن می‌راند. هنگام استراحت قلب، خون بار دیگر از طریق چند منفذ به قلب باز می‌گردد. هر یک از این منافذ دریچه‌ای دارد که هنگام انقباض قلب بسته می‌شود. ملخ‌های ماده XX و ملخ‌های نر XO هستند و ۲۲ کروموزوم اتوزوم دارند.

۱۸. **مورچه:** در سراسر خشکی‌های کره‌ی زمین به جز مناطق پوشیده از برف و یخ زندگی می‌کنند. هر یک از شش پای مورچه از چند بند ساخته شده است. بندهای پاهای مورچه، تو خالی و لوله مانند هستند. بندها در محل مفصل‌ها به هم متصل می‌شوند. مفصل‌های این جانور از نوع **گویی و کاسه‌ای** است. چون وزن بدن مورچه روی هر شش پا وارد می‌شود، نیرویی که به هر پا وارد می‌شود، چندان زیاد نیست. مورچه‌های **کارگر**، بهار و تابستان را صرف جمع‌آوری غذا و حمل آن‌ها به لانه می‌کنند. بعضی از گونه‌های مورچه فقط تخم عنکبوت می‌خورند. بعضی از مورچه‌ها با شته‌ها رابطه‌ی **همیاری** دارند.

۱۹. **موریانه:** غذای اصلی این جانور، سلولز است. این جانور نمی‌تواند آنزیم سلولولاز بسازد. بعضی از تاژکداران جانور مانند به صورت هم‌زیست، درون لوله‌ی گوارش موریانه‌ها زندگی و آنزیم‌های مورد نیاز برای هضم چوب را فراهم می‌کنند.

### کیسه‌تنان:

• دستگاه گردش خون ندارند؛ بنابراین سلول‌های خونی مانند نوتروفیل، مونوسیت، گلبول قرمز، لنفوسیت، پلاکت و ... ندارند. بدن این جانوران از دو یا سه لایه‌ی سلولی ساخته شده است؛ بنابراین همه‌ی سلول‌ها می‌توانند به طور مستقل به تبادل مواد با محیط بپردازند. **کیسه‌ی گوارشی** دارند. خون ندارند. آب از دهان وارد کیسه‌ی گوارشی می‌شود و سپس باردیگر از همان طریق از آن خارج می‌شود. در کتاب‌های درسی نام سه کیسه‌تن برده شده است: شقایق دریایی، عروس دریایی و هیدر.



۱. **شقایق دریایی:** از جانوران ثابت است. با دلقک ماهی رابطه‌ی هم‌سفرگی دارد. شقایق دریایی خارهای گزنده‌ای دارد که برای سایر جانوران سمی است. با کوچک‌ترین تحریک مکانیکی، شاخک‌های حسی خود را منقبض می‌کند، در حالی که نسبت به حرکت مداوم آب واکنشی از خود بروز نمی‌دهد (رفتار عادی شدن).

۲. **عروس دریایی:** کیسه‌ی گوارشی این جانور، دارای لوله‌هایی است که به صورت شعاعی به یک لوله‌ی دایره‌ای دیگر متصل‌اند. سلول‌های پوشاننده‌ی درون این لوله‌ها مژک دارند و با زنش این مژک‌ها آب را در این لوله‌ها به حرکت در می‌آورد. دستگاه گردش مواد در عروس دریایی، ساده‌ترین دستگاه گردش مواد در جانوران است. عروس دریایی با کوچک‌ترین تحریک، شاخک‌های حسی خود را منقبض می‌کند، در حالی که نسبت به حرکت مداوم آب واکنشی از خود بروز نمی‌دهد (رفتار عادی شدن).

۳. **هیدر:** جاننداری صیاد است و صید خود را با نیش‌های زهری خود می‌کشد و با کمک بازوهای خود شکار را وارد دهان خود می‌کند. سلول‌های بدون تاژک کیسه‌ی گوارشی، آنزیم‌های هیدرولیزکننده ترشح می‌کنند. تاژک سلول‌های تاژکدار غذا را با آنزیم‌های گوارشی مخلوط می‌کند. باقیمانده‌ی بدن صید که گوارش نیافته از راه دهان خارج می‌شود. در هیدر دهان و مخرج یکی است. گوارش در هیدر ابتدا به صورت برون‌سلولی و سپس به صورت درون‌سلولی است. یکی از ساده‌ترین دستگاه‌های عصبی را دارد که به صورت شبکه‌ی عصبی است و شامل شبکه‌ای از رشته‌هاست که در تمام بدن جاندار پخش شده‌اند. سر و مغز ندارد و تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی در دستگاه عصبی آن وجود ندارد. در آب زندگی می‌کند و می‌تواند به آهستگی در زیستگاه خود جابه‌جا شود؛ اما بیش‌تر اوقات به حالت ساکن و چسبیده به یک تکه سنگ قرار گرفته است. هیدر از طریق جوانه‌زدن که نوعی تولیدمثل غیرجنسی است، تولیدمثل می‌کند. جوانه ممکن است از والد جدا و به جاننداری مستقل تبدیل شود یا این که همچنان متصل به والد بماند. هیدر علاوه بر جوانه‌زدن، تولیدمثل جنسی نیز دارد.

### سایر پی‌مهرگان ذکر شده در کتاب عبارتند از:

۱. **اسفنج‌ها:** فقط گوارش درون‌سلولی دارند. جانورانی ثابت و آبرزی هستند. دارای سلول‌هایی مشابه فاگوسیت، آنزیم لیزوزیم و آنزیم‌های لیزوزومی هستند، قادرند که بافت پیوند بیگانه را پس بزنند؛ البته نحوه‌ی عمل آن‌ها نسبت به مهره‌داران متفاوت است.

۲. **پلاناریا:** تنفس پوستی دارد. این جانور می‌تواند از همه‌ی سلول‌های بدن خود آمونیاک دفع کند و از همه‌ی سلول‌های سطحی بدن خود، به تبادل گازهای تنفسی بپردازد. در سر پلاناریا مغز کوچکی وجود دارد که از گره‌های عصبی (توده‌هایی متشکل از جسم سلولی نوروها) تشکیل شده است. این جانور دو طناب عصبی موازی (دسته‌هایی از آکسون‌ها و دندریت‌ها) دارد که همراه با مغز دستگاه عصبی مرکزی آن را تشکیل می‌دهند و از این دو رشته، اعصاب کوچک‌تری منشعب می‌شوند که دستگاه عصبی محیطی آن را تشکیل می‌دهند. ساده‌ترین گیرنده‌ی نوری، در پلاناریا وجود دارد که چشم جامی شکل نامیده می‌شود. این جانور جزء کرم‌های پهن است.

۳. **توتیا:** جانوری آبرزی و علف‌خوار است که غذای خود را از جلبک‌ها تأمین می‌کند.

۴. **خرچنگ دراز:** چشم مرکب دارد. گردش خون باز و قلب دریچه‌دار دارد. از قلب آن خون روشن خارج می‌شود. مویرگ ندارد. دارای اسکلت بیرونی است.





۵. **خرچنگ نعل اسبی:** این جانوران در مدت ۲۲۵ میلیون سال بدون تغییر مانده‌اند. در ساحل دریاها زندگی می‌کنند. به آن‌ها فسیل زنده می‌گویند. دستگاه گردش خون باز دارند. از قلب آن‌ها خون روشن خارج می‌شود. مویرگ ندارند. این جانوران دچار انتخاب طبیعی پایدار کننده شده‌اند.

۶. **دافنی:** سخت پوست است و لقاح داخلی دارد.

۷. **ستاره دریایی:** این جانور قادر است بافت پیوند بیگانه را پس بزند؛ البته نحوه‌ی عمل آن نسبت به مهره‌داران متفاوت است. شکارچی جانوران دریازی مانند صدف باریک و صدف پهن است (رابطه‌ی صیادی).

۸. **عنکبوت بیوه سیاه:** گردش خون باز دارد. شکارچی و گوشت‌خوار است. غده‌های مربوط به تنیدن تار در زیر سطح شکمی این جانوران قرار گرفته‌اند. این غده‌ها پروتئین ویژه‌ای را با مواد دیگر مخلوط می‌کنند و تار را می‌سازند. در این جانوران، عنکبوت نر پس از جفت‌گیری وارد دهان عنکبوت ماده می‌شود و عنکبوت ماده آن را می‌خورد (رفتار فداکارانه).

۹. **کرم خاکی:** جانوری همه‌چیزخوار است. تنفس پوستی دارد. و از همه‌ی سلول‌های سطحی بدن خود آمونیاک دفع می‌کند. لوله‌ی گوارشی دارد. معده ندارد. در روده‌ی آن مواد آلی غذایی گوارش می‌یابند و مواد قابل جذب آن، جذب می‌شوند. پا ندارد و با حرکت دادن ماهیچه‌های طولی و حلقوی زیرپوست خود جابه‌جا می‌شود که کار این دو ماهیچه عکس یکدیگر است. در دیواره‌ی روده‌ی آن برجستگی وجود دارد و این برجستگی سطح تماس روده را با غذا افزایش می‌دهد. دستگاه گردش خون بسته دارد. دارای قلب‌های لوله‌ای شکل است و از قلب آن خون تیره عبور می‌کند. مایع مخاطی روی بدن آن جزء دفاع غیراختصاصی است. در مایع مخاطی آنزیم لیزوزیم وجود دارد. بنابراین در سلول‌هایش، ژن آنزیم لیزوزیم را دارد. جزء کرم‌های حلقوی است.

۱۰. **کرم شب‌تاب:** هر یک از گونه‌های کرم شب‌تاب، الگوی تابشی خاص خود را دارند و کرم شب‌تاب ماده، نرهای گونه‌ی خود را براساس تعداد تابش‌های آن‌ها شناسایی می‌کند و به نری که الگوی تابشی متفاوتی دارد، توجهی نمی‌کند.

۱۱. **کرم کدو:** نواری شکل است و به صورت انگل در روده‌ی انسان زندگی می‌کند. دهان و لوله‌ی گوارشی ندارد. از پوست بدن خود، مواد غذایی گوارش یافته را که درون روده وجود دارد، جذب می‌کند. کرم کدو انگل داخلی است و از انگل‌های خارجی، تخصصی‌تر عمل می‌کند.

**(ب) مهره‌داران:** دفاع اختصاصی اساساً در مهره‌داران وجود دارد. در بیش‌تر آن‌ها ستون فقرات متشکل از مهره‌ها، از طناب عصبی پشتی محافظت می‌کند. سر مشخصی دارند که در آن مغز قرار گرفته است. مغز آن‌ها در دوران جنینی شامل سه بخش مغز جلویی، مغز میانی و مغز عقبی است. رویان‌های مهره‌داران در مراحل اولیه‌ی نمو دارای صفت‌های مشترکی هستند. همه‌ی مهره‌داران، اسکلت درونی دارند. مهره‌داران به ۵ رده تقسیم می‌شوند.

قلب پستانداران از چهار حفره، تشکیل شده است. ماده‌ی زاید نیتروژن دار آن‌ها، **اوره** است. قفسه‌ی سینه به وسیله‌ی پرده‌ی **دیافراگم** از حفره‌ی شکم جدا می‌شود. لقاح **داخلی** دارند. اندازه‌ی نسبی مغز آن‌ها نسبت به سایر مهره‌داران (نسبت به وزن بدن) بیش‌تر است. نیمکره‌های **مخ** در پستانداران رشد بیش‌تری داشته و به همین دلیل امکان انجام رفتارهای پیچیده‌تر در آن‌ها بیش‌تر است. از تکامل **خزندگان** به وجود آمده‌اند. در پستانداران بیش‌تر هزینه‌های لازم برای پرورش نوزادان برعهده‌ی والد **ماده** است. پرورش جنین و تغذیه‌ی او پس از تولد را والد ماده انجام می‌دهد و والد نر نقش کمتری دارد؛ به همین دلیل در پستانداران نرها، سیستم **چند همسری** دارند. به دلیل وجود لوله‌ی گوارشی، فقط گوارش **برون سلولی** دارند. به سه روش از جنین نگهداری می‌کنند: **تخم‌گذاری**، **زنده‌زایی** و **بچه‌زایی**. پستانداران خون گرم‌اند. به وسیله‌ی شش تنفس می‌کنند. بچه‌های آن‌ها با شیر ترشح شده از غدد شیری تغذیه می‌شوند. همه‌ی پستانداران **چهار اندام حرکتی** دارند.

### پستانداران ذکر شده در کتاب‌های درسی عبارتند از:

۱. **اپاسوم**: این پستانداران کیسه‌دار، جنین خود را ابتدا درون رحم رشد می‌دهند و چون وسیله‌ی تغذیه‌ی جنین را به طور کامل در اختیار ندارند، آن را به طور نارس به دنیا می‌آورند. سپس نوزاد، درون کیسه‌ی روی شکم مادر قرار می‌گیرد تا از شیرمادر تغذیه کند و بزرگ شود.
۲. **آرمادیلو**: نوعی پستاندار خشکی‌زی است.
۳. **اسب**: پستانداری گیاه‌خوار است که باکتری‌های تجزیه‌کننده‌ی سلولز در روده‌ی **کور** و روده‌ی **بزرگ** آن زندگی می‌کنند که این باکتری‌ها سلولز موجود در مواد گیاهی را به مواد ساده و قابل جذب تبدیل می‌کنند. دستگاه گوارش این جانور کارایی کمتری نسبت به نشخوارکنندگان دارد. ال‌های قرمز و سفید رنگ موی اسب رابطه‌ی **هم‌توانی** دارند. اسب‌های اولیه در جنگل زندگی می‌کرده‌اند و با گذشت زمان و تغییر محیط زندگی از جنگل به علفزار اندازه‌ی بدن آن‌ها بزرگ‌تر شده است. ترتیب تکامل اسب‌ها به صورت زیر است:  
هیراکوتریوم ← مریکیپوس ← اکوتوس
۴. **آهو**: نوعی پستاندار **علف‌خوار** است.
۵. **ببر**: نوعی پستاندار **گوشت‌خوار** است.
۶. **بز**: از جانوران **نشخوارکننده** و دارای معده‌ی **چهار قسمتی** است. از آمیزش گوسفند و بز سلول تخم تشکیل می‌شود ولی هرگز به تولد جاندار زنده نمی‌انجامد (نازیستی دورگه). این جانور **نمی‌تواند** آنزیم سلولاز بسازد.
۷. **پلاتی‌پوس**: پستانداری است که شباهت زیادی به خزندگان دارد و مانند آن‌ها **تخم** می‌گذارد، ولی برعکس خزندگان تخم‌هایش را برای مدتی در بدن خود نگه می‌دارد و کمی قبل از خروج نوزادان از تخم، تخم‌گذاری می‌کند. روی تخم‌ها می‌نشینند تا مراحل آخر نمو جنینی طی شود و جنین‌ها سر از تخم بیرون آورند. سپس مادر از غده‌های شیری ابتدایی ای که در سینه دارد به آن‌ها شیر می‌دهد.
۸. **پلنگ جاگوار**: غذایش پستانداران کوچک‌تر، ماهی و لاک‌پشت است. هم در روز و هم در شب شکار می‌کند و زمان تولیدمثل آن **تابستان** است.



۹. **چیتاهای آفریقای جنوبی:** به علت کوچکی جمعیت باقی مانده‌ی این جانوران و از بین رفتن قسمت عمده‌ای از ایل‌های موجود در خزانه‌ی ژنی جمعیت بزرگ اولیه، چیتاهای امروزی بسیار شبیه هم هستند. این شباهت تا حدی است که پیوند پوست بین هر دو عضوی از جمعیت چیتاها امکان‌پذیر است. چیتاهای جوان با چنگ انداختن روی تنه‌ی درختان و بر جای گذاشتن بوی خود، مرزهای قلمروی خود را تعیین می‌کنند.
۱۰. **خرس قطبی:** پوشش سفید رنگ این جانور به او این امکان را می‌دهد که در محیط پوشیده از برف، با موفقیت شکار کند و به بقای خود ادامه دهد. موهای سبیل خرس در قاعده‌ی خود دارای گیرنده‌های لمس هستند که بسیار حساس‌اند و به این جانوران امکان می‌دهد که در تاریکی نیز اشیای نزدیک را تشخیص دهند.
۱۱. **خفاش:** جزء جانورانی هستند که پرواز می‌کنند و به وسیله‌ی **پژواک‌سازی** تصویری از محیط ایجاد می‌کنند. بعضی از گونه‌های خفاش، امواجی تولید می‌کنند که از محدوده‌ی شنوایی ما خارج است. این امواج صوتی در مقایسه با پژواک حاصل از آن، صدایی بسیار بلند است. خفاش‌ها برای آن که گر نشوند، در گوش میانی خود ماهیچه‌هایی دارند که حساسیت گوش را نسبت به شنیدن اصوات بلندی که تولید می‌کنند، کاهش می‌دهد. خفاش‌ها برای شنیدن پژواک‌ها، این ماهیچه‌ها را به سرعت به حال استراحت در می‌آورند. خفاش‌ها در درک محیط پیرامون خود به کمک پژواک‌سازی، توانایی بسیار زیادی دارند. جزء جانوران **گرده‌افشان** هستند. خفاش‌ها گل‌های سفیدی را که در شب باز می‌شوند، گرده‌افشانی می‌کنند.
۱۲. **دلفین:** به وسیله‌ی **پژواک‌سازی** و تجزیه و تحلیل آن، تصویری از محیط ایجاد می‌کنند.
۱۳. **راسو:** مثالی از جدایی زمانی در دو گونه راسو از یک سرده است که در زیستگاه مشترکی زندگی می‌کنند، ولی باهم آمیزش نمی‌کنند؛ زیرا یکی از آن‌ها در پایان تابستان جفت‌گیری می‌کند اما فصل تولیدمثل دیگری اواخر زمستان است.
۱۴. **راکون:** در رودخانه‌ها و آبگیرها به جست‌وجوی ماهی، قورباغه و خرچنگ‌دراز می‌پردازد.
۱۵. **روباہ قطبی:** رنگ موهای این جانور تحت تأثیر دمای محیط قرار دارد. گرمای تابستان سبب ساخته شدن آنزیم‌های تولیدکننده‌ی رنگیزه در بدن این جاندار می‌شود. این رنگیزه‌ها، رنگ موها را از سفید (رنگ زمستانی) به قرمز مایل به قهوه‌ای (رنگ تابستانی) تغییر می‌دهند. این تغییر رنگ سبب افزایش سازگاری این جانور با محیط اطرافش می‌شود.
۱۶. **سگ:** ایوان پاولوف درباره‌ی ترشح بزاق سگ، پژوهشی انجام داد، که نوعی شرطی شدن **کلاسیک** است. سگ رفتار حل مسئله ندارد.
۱۷. **سنجاب:** نمونه‌ای از گونه‌زایی **دگرمیهنی** در دو گونه سنجاب دیده می‌شود که در دو سوی یک دره زندگی می‌کنند. سنجاب وقتی فندقی را پیدا می‌کند، برای زیرخاک کردن آن زمین را می‌کند اما وقتی یک مار را می‌بیند رفتار متفاوتی از خود بروز می‌دهد.
۱۸. **شامپانزه:** در هر سلول پیکری خود ۴۸ کروموزوم دارد. جزء **پریمات‌ها** است. شامپانزه‌ها می‌توانند تعدادی نماد صوتی را برای تبادل مفاهیم ساده و کوتاه یاد بگیرند و از آن‌ها استفاده کنند؛ اما نمی‌توانند این نمادها را در ایجاد یک جمله‌ی جدید و با معنای متفاوت به کار برند. شامپانزه‌ها رفتار حل مسئله را که نوع پیچیده‌تری

از یادگیری است، دارند؛ در این رفتار، جانور بین تجارب گذشته ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله‌ی جدید، استدلال می‌کند.

۱۹. **شیر:** از جانوران **گوشت‌خوار** است. **یال** در شیرها جزء صفات فیزیکی برتری، در بین نرها مطرح است. انتخاب **طبیعی** در مثال شیرهای شرق آفریقا صفاتی را بر می‌گزیند که در بقا و تولیدمثل افراد و نه گونه دخالت دارند. رقابت شیر و کفتار در آفریقا، بر سر شکار منجر به ستیز بین این دو می‌شود.

۲۰. **فیل:** از جانوران **علف‌خوار** که باکتری‌های تجزیه‌کننده‌ی سلولز در روده‌ی **کور** یا روده‌ی **بزرگ** آن‌ها، سلولز را به مواد ساده‌تری تبدیل می‌کنند. این جانوران مانند سایر جانوران دیگر **نمی‌توانند** آنزیم سلولاز را بسازند. محل جذب مواد غذایی در روده‌ی **کور** یا روده‌ی **بزرگ** است. دستگاه گوارش آن‌ها **کارایی کمتری** نسبت به نشخوارکنندگان دارد.

۲۱. **قاطر:** حاصل آمیزش اسب و الاغ است. زود نمی‌میرد ولی نازاست (نازایی دورگه).

۲۲. **قوچ:** شاخ در قوچ‌های نر جزء صفات چشمگیر محسوب می‌شود. نرها برای اثبات برتری خود باهم می‌جنگند.

۲۳. **کانگورو:** از پستانداران **کیسه‌دار** است. رجوع کنید به اپاسوم.

۲۴. **گاو:** جانوری **گیاه‌خوار** و **نشخوارکننده** و دارای معده‌ی **چهار قسمتی** است. غذای اصلی آن **سلولز** است. در روده‌ی آن میکروپ‌های مفیدی زندگی می‌کنند که می‌توانند سلولز را هیدرولیز کنند و مورد استفاده‌ی خود و جانور میزبان قرار دهند. کلون کردن در مورد آن انجام شده است. در گذشته هورمون‌های رشد از مغز گاوهای کشته شده استخراج می‌شد.

۲۵. **گاو وحشی:** نوعی از آن‌ها در قطب زندگی کرده و رفتار دفاعی خاصی از خود نشان می‌دهند (تشکیل حلقه‌ی دفاعی).

۲۶. **گربه:** موهای سیل گربه در قاعده‌ی خود، دارای گیرنده‌ی لمس هستند که بسیار حساس‌اند و به این جانور امکان می‌دهد که در تاریکی نیز اشیای نزدیک را تشخیص بدهد.

۲۷. **گرگ:** معمولاً شکارچی (صیاد) گاوهای وحشی است.

۲۸. **گوزن:** از جانوران **گیاه‌خوار** و **نشخوارکننده** و دارای معده‌ی **چهار قسمتی** است. **انشعابات شاخ** در گوزن جزء صفات چشمگیر است.

۲۹. **گوسفند:** جانوری **گیاه‌خوار** و **نشخوارکننده** که دارای معده‌ی **چهار قسمتی** است. براساس شکل‌های موجود در فصل دوم کتاب درسی سوم، این جانور **مغز میانی** ندارد. ویلموت با استفاده از سلول‌های تمایز یافته یک گوسفند کلون کرد.

۳۰. **گوسفند تاسمانی:** دارای الگوی رشد **لجستیک** است.

۳۱. **گوریل:** **گیاه‌خوار** است. گوریل‌ها می‌توانند تعدادی نماد صوتی را برای تبادل مفاهیم ساده و کوتاه یاد بگیرند و از آن‌ها استفاده کنند، اما **نمی‌توانند** این نمادها را در ایجاد یک جمله‌ی جدید و با معنای متفاوت به کار ببرند.





**۳۲. موش:** از موجودات مهم آزمایشگاهی و از جانورانی هستند که ژنوم آن‌ها توالی‌یابی شده است. اسکینر برای بررسی نقش آزمون و خطا در یادگیری، آزمایش‌هایی را طراحی و بر روی موش‌ها اجرا کرد. آزمایشات گریفیت بر روی آن انجام شد. کلون کردن در مورد آن انجام شده است.

**۳۳. میمون:** از جمله نخستین‌هاست که با جیغ کشیدن علائمی را به دیگر میمون‌ها می‌فرستد.

**۳۴. وال:** بزرگ‌ترین جانور کره‌ی زمین است. به جای دندان چند ردیف اندام شانه مانند در دو طرف آرواره‌ی بالایی خود دارد. به تعداد کمتری از خفاش‌ها و دلفین‌ها پژواک‌سازی می‌کنند. وال‌ها در زندگی اجتماعی خود دارای ارتباط‌های پیچیده‌ای از طریق ایجاد صدا هستند و بیش‌تر قشر مخ آن‌ها، احتمالاً به پردازش اطلاعات در مورد صداها اختصاص یافته است. پس از انسان، وال‌ها و سایر پرمات‌ها بیش‌ترین چین‌خوردگی قشر مخ را دارند.

### پرنندگان:

\* فقط گوارش برون‌سلولی دارند. در لوله‌ی گوارش آن‌ها معده، مابین چینته‌دان و سنگدان قرار گرفته است. چینته‌دان پرنندگان، آن‌ها را قادر می‌سازد تا غذایی را که با سرعت بلعیده‌اند، درون آن ذخیره کنند. گوارش شیمیایی و مکانیکی غذاها درون معده آغاز می‌شود. دندان ندارند و به جای آن سنگدان، آسیاب کردن غذاها را عهده‌دار است. گوارش شیمیایی غذا، درون رودی پرنده ادامه می‌یابد. مواد غذایی و آب از روده جذب می‌شوند و مواد گوارش نیافته از مخرج خارج می‌شوند. دستگاه تنفسی آن‌ها در اساس با سایر مهره‌داران متفاوت است. جریان هوا درون شش‌های پرنندگان یک طرفه و از عقب به سوی جلو است. قلب پرنندگان چهار حفره‌ای است. ماده‌ی دفعی نیترژن دار آن‌ها، اوریک‌اسید است. در بال پرنده، بالک وجود دارد که به استخوان پنجه متصل است. بدور بالک جریان آشفته‌ای در زیر و روی بال‌ها به وجود می‌آید که مانع ادامه‌ی پرواز می‌شود. پرنندگان ماده به صورت ZW و پرنندگان نر به صورت ZZ هستند، بنابراین پرنندگان ماده جنسیت فرزند را تعیین می‌کنند. لقاح داخلی دارند. در پرنندگان میزان اندوخته‌ی تخمک بسیار زیاد است، زیرا جنین در دوران رشد هیچ رابطه‌ی تغذیه‌ای با مادر ندارد و در تمام طول رشد باید از این اندوخته استفاده کند. پرنندگان، چهار اندام حرکتی دارند. تخم آن‌ها دارای پوسته‌ی سخت است. بسیاری از پرنندگان صداها یا آوازهای ویژه‌ای برای جلب جفت تولید می‌کنند.

### پرنندگان ذکر شده در کتاب درسی عبارتند از:

۱. اردک: جوجه اردک‌ها بعد از بیرون آمدن از تخم به دنبال اولین شیء متحرکی که ببینند، راه می‌افتند. دارای نقش‌پذیری هستند.

۲. جغد: گوشتخوار است. از راه شکار موش، پرنندگان، حشرات و مار تغذیه می‌کنند.

۳. چرخ‌ریسک

۴. چکاوک: فصل ۵ پیش‌دانشگاهی

۵. چلچله: نوع ماده هنگام جفت‌گیری، نرهای دم بلند را ترجیح می‌دهد.

۶. سسک: نوعی پرنده‌ی آوازخوان است که در جستجوی غذای خود که حشرات کوچک هستند، درختان سرو به سر می‌برد. کنام بنیادی پنج نوع سسک که روی یک درخت زندگی می‌کنند، یکسا است اما کنام واقعی آن‌ها متفاوت است. انتخاب طبیعی بین پنج گونه‌ی سسک رفتارهای متفاوتی به وجود آورده است.



۷. **سهره:** در میان سهره‌های دانه‌خوار، آن‌هایی که منقار بزرگ‌تری دارند، می‌توانند از دانه‌های سفت‌تر و بزرگ‌تر استفاده می‌کنند. داروین روی سهره‌های جزایر گالاپاگوس تحقیق کرد که نه گونه‌ی شبیه به هم بودند و تنها تفاوتشان در طول منقارشان بود.
۸. **سهره‌های کامرونی:** در جمعیت سهره‌های کامرون دو نوع منقار یافت می‌شود. به دلیل انتخاب گسلنده، اعضای این دو گروه، در تعادل و توازن قرار دارند.
۹. **سینه سرخ:** به جوجه‌های خود خشره می‌خوراند.
۱۰. **شهدخوار:** بین یک گیاه و این پرنده نوعی تکامل همراه یافت می‌شود. این پرنده با نوک بلند خود شهد را از اعماق این گل می‌مکد و در مقابل برای آن گرده‌افشانی انجام می‌دهد.
۱۱. **عقاب:** گوشت‌خوار است و از راه شکار موش، پرندگان، حشرات و مار تغذیه می‌کند.
۱۲. **غاز:** غازهای ماده دارای رفتار الگوی عمل ثابت به هنگام برگرداندن تخم به لانه هستند. جوجه‌ها بعد از بیرون آمدن از تخم، نقش‌پذیری دارند و به دنبال اولین شیء متحرکی که می‌بینند، راه می‌افتند.
۱۳. **غاز وحشی:** به دلیل کارایی بالای شش‌هایشان، قدرت پیوستگی زیاد هموگلوبینشان با اکسیژن، مویرگ‌های خونی فراوان و وجود میوگلوبین در ماهیچه‌های پروازی‌شان، می‌توانند در ارتفاع نه کیلومتری بالای سطح زمین پرواز کنند.
۱۴. **قرقاول**
۱۵. **کوکو:** پرنده‌ای است که در لانه‌ی سایر پرندگان تخم می‌گذارد. جوجه‌ی کوکو به طور نارس و زودتر از جوجه‌های پرنده‌ی میزبان از تخم خارج می‌شود و بلافاصله پس از خروج از تخم، تخم‌های میزبان را از لانه بیرون می‌اندازد (مثالی از رفتار غریزی).
۱۶. **گنجشک:** همه‌چیزخوار است و از حشرات، دانه‌ها و میوه‌ها تغذیه می‌کند. در این پرنده، هر گونه، آواز خاص خود را دارد و گنجشک‌های نر یک گونه در محل‌های مختلف لهجه‌های محلی متفاوتی دارند.
۱۷. **مرغ‌خانگی:** همه‌چیزخوار است و از حشرات، دانه‌ها و میوه‌ها تغذیه می‌کند و دارای ۷۸ کروموزوم است.
۱۸. **مرغ‌عشق صورت‌هلویی:** یک گونه مرغ‌عشق آفریقایی است. با نوک قوی خود، باریکه‌های منظم و دراز از مواد مورد استفاده برای آشیانه‌سازی را می‌برد. سپس این باریکه‌ها را در لابه‌لای پرهای نزدیک به دمش جا می‌دهد و آن‌ها را به سمت آشیانه می‌برد (مثالی از رفتار غریزی).
۱۹. **مرغ‌عشق فیشر:** یک گونه مرغ‌عشق آفریقایی است. مواد سخت، مانند چوب را بدون استفاده از پرهای نزدیک دم، با نوک خود به محل آشیانه می‌برد (مثالی از رفتار غریزی).



### ماهی‌ها:

آبشش دارند. اسکلت برخی از آن‌ها از جنس غضروف و بقیه از جنس استخوان است. ماهی‌های استخوانی معمولاً چهار کمان آبششی دارند. دستگاه گردش خون بسته دارند. قلب این جانوران دو حفره‌ای است. خون تیره از قلبشان عبور می‌کند. جریان خون ساده دارند. از طریق آبشش‌های خود ماده‌ی دفعی نیتروژن دار خود را به صورت آمونیاک از طریق انتشار دفع می‌کنند. بعضی از ماهی‌های استخوانی و کوسه‌ها، ماده‌ی دفعی نیتروژن دار خود را به صورت اوره دفع می‌کنند. کار ماهیچه‌های دو طرف ستون مهره‌های آن‌ها عکس یکدیگر است. بسیاری از آن‌ها بادکنک شنا دارند. لب‌های بویایی ماهی در مقایسه با انسان بزرگ‌تر است. ماهی‌ها دارای خط جانبی هستند. بعضی از ماهی‌ها قادرند از طریق بکرزایی تولیدمثل کنند. لقاح خارجی دارند. اولین مهره‌داران، ماهی‌های کوچک و فاقد آرواره بودند که در اقیانوس‌ها به وجود آمدند. ماهی‌های آرواره‌دار بعدها پیدا شدند که به شکارچینی توانمند تبدیل گشتند. موفق‌ترین مهره‌داران زنده هستند و تعداد زیادی از گونه‌های مهره‌داران را به خود اختصاص داده‌اند. حفره‌ی گلویی در ماهی‌ها به آبشش تبدیل می‌شود. از باله‌ی دمی ماهی برای مشاهده‌ی جریان خون در رگ‌ها استفاده می‌شود.

### ماهی‌های ذکر شده در کتاب‌های درسی عبارتند از:

۱. **دلک ماهی:** با شقایق دریایی رابطه‌ی همسفرگی دارد.
۲. **کوسه ماهی:** یک نوع از کوسه‌ماهی‌ها لقاح داخلی دارند. ماده‌ی زاید نیتروژن دار خود را به صورت اوره دفع می‌کنند.
۳. **گره ماهی:** در خط جانبی خود گیرنده‌های الکتریکی دارد.
۴. **لامپری:** نوعی ماهی بدون آرواره است.
۵. **مارماهی:** در دم خود، اندامی حساس به الکتریسیته دارد که به طور پیوسته تکانه‌های الکتریکی ایجاد می‌کند. در خط جانبی خود گیرنده‌های الکتریکی و مکانیکی دارد.
۶. **ماهی آزاد:** ماهی آزاد جوان از بوی رودخانه‌ای که در آن از تخم بیرون آمده است، نقش می‌پذیرد.
۷. **ماهی خاردار:** در فصل جفت‌گیری در پشت ماهی خاردار، رنگ درخشانی ظاهر می‌شود. این ماهی برای جلب توجه جفت لانه‌ی بزرگی می‌سازد.

### دوزیستان:

اولین مهره‌داران ساکن خشکی بودند. دوزیستان اولیه دارای کیسه‌های هوایی مرطوب، یعنی شش بودند که به منظور جذب اکسیژن هوا مورد استفاده قرار می‌گرفت. لقاح خارجی دارند. برای تخم‌گذاری نیازمند آب هستند. ماده‌ی دفعی نیتروژن دارشان، اوره است. بیش‌تر دوزیستان چهار اندام حرکتی دارند. حفره‌ی گلویی که تبدیل به آبشش می‌شود در دوزیستان نابالغ مورد استفاده قرار می‌گیرد. بسیاری از آن‌ها صداها و یا آوازهای ویژه‌ای برای جلب جفت تولید می‌کنند.

### دوزیستان ذکر شده در کتاب‌های درسی عبارتند از:

۱. **قورباغه:** نوزاد قورباغه آب‌زی و گیاه‌خوار و قورباغه‌ی بالغ حشره‌خوار است. نسبت طول روده‌ی نوزاد قورباغه به طول بدن بسیار بیش‌تر از این نسبت در قورباغه‌ی بالغ است. هنگام دگردیسی و تبدیل

نوزاد قورباغه به قورباغهی بالغ، رشد روده نسبت به سایر اندامها اندک است. قورباغهها می‌توانند از طریق بکرزایی تولیدمثل کنند. برای قورباغهی نر، صدای بلند در فصل تولیدمثلی بهترین راه برقراری ارتباط است. قورباغهی ماده در کنار یک نر می‌نشیند و چند دقیقه‌ای به صدایش گوش می‌دهد، سپس به سمت قورباغهی دیگر می‌رود و به صدای آن نیز گوش می‌دهد و در نهایت جفت خود را انتخاب می‌کند. برای اولین بار DNA نوعی قورباغهی آفریقایی را استخراج و به DNA اشربشیاکلای وارد کردند. نمونه‌ای از جدایی زمانی در چند گونه قورباغه از یک سرده اتفاق می‌افتد که علت آن آماده شدن در زمان‌های مختلف سال برای آمیزش است.

۲. وزغ: بعضی وزغها هنگامی که در آب هستند، آمونیاک و وقتی در خشکی به سر می‌برند، اوره دفع می‌کنند. نمونه‌ای از جدایی مکانیکی، جدایی گونه‌ی وزغ بزرگ با وزغ کوچک درخت بلوط است.

### خزندگان:

از تحول دوزیستان ایجاد شدند. چون تخم‌های آنها را پوسته‌ای محافظ می‌پوشاند، می‌توانند در خشکی تخم‌گذاری کنند. قلب این جانوران چهار حفره‌ای است. بیش‌تر آنها چهار اندام حرکتی دارند. بسیاری از خزندگان و مارهای خشکی‌زی ماده‌ی دفعی نیتروژن دار خود را به صورت اوریک‌اسید دفع می‌کنند. مهره‌داران، خشکی‌زی یا نیمه آب‌زی هستند. در همه‌ی مراحل زندگی با شش تنفس می‌کنند. بدن آنها با فلس پوشیده شده است. لقاح داخلی دارند.

### زندگان ذکر شده در کتاب درسی عبارتند از:

۱. سوسمار: قادرند از طریق بکرزایی تولیدمثل کنند.
۲. لاک‌پشت: با احساس خطر به درون لاک خود می‌رود.
۳. مار: گوشت‌خوار است. در ماده‌های مسن که سال‌ها دور از نر زندگی کرده‌اند، بکرزایی رخ می‌دهد نوعی مار، هنگام خطر به پشت می‌افتد و حالت یک مار مرده را به خود می‌گیرد. استخوان‌های لگن و ران مار که بازمانده‌ی استخوان‌های لگن و ران سایر خزندگان هستند، اندامی وستیجیال را به وجود می‌آورند.
۴. مار زنگی: در جلوی چشمان خود دو سوراخ دارد که به کمک آنها، امواج فرسرخ را حس می‌کند و موقعیت شکار را تشخیص می‌دهد. به همین سبب این مارها می‌توانند در تاریکی مطلق با نهایت دقت طعمه را شکار کنند.
۵. مارمولک شاخ‌دار: نمونه‌ای از گونه‌زایی دگرمیهنی در این جانور دیده می‌شود.

## گیاهان

یاهان در کتاب درسی دو نوع گروه‌بندی می‌شوند که عبارتند از:

۱. براساس داشتن آوند:

الف) گیاهان آوندی: نهان‌دانگان، بازدانگان و سرخس‌ها

**ب) گیاهان بدون آوند: خزها**

- \* در کتاب‌های درسی دبیرستان، به جز خز، سرخس، و کاج بقیه‌ی گیاهان نهاندانه هستند. تولیدمثل جنسی در خز و سرخس به آب سطحی وابسته می‌باشد. عامل پراکنش خز و سرخس هاگ است. در گامتوفیت خز و سرخس آنتریدی و آرکگن بوجود می‌آید. خز و سرخس در سلول‌هایشان ساتتریول دارند و سلول‌های جنسی‌شان تازکدار است.
- \* نهاندانگان و بازدانگان، گامتوفیتشان کوچک‌تر از اسپوروفیت است و عامل پراکنش آن‌ها دانه است کاج آرکگن دارد ولی آنتریدی ندارد. نهاندانگان آرکگن و آنتریدی ندارند.
- \* خز هیچ‌گونه بافت و اندامی ندارد (مثل پارانشیم، تراکئید، آوند آبکش). سرخس، کاج و نهاندانگان تراکئید دارند. نهاندانگان عناصر آوندی هم دارند.

**۲. براساس داشتن دانه:**

الف) گیاهان دانه‌دار: نهان‌دانگان و بازدانگان

ب) گیاهان بدون دانه: خزها و سرخس‌ها

**گیاهان ذکر شده در کتاب درسی عبارتند از:**

۱. **ابریشم:** دارای برگ‌های مرکب و حرکت شب تنجی است.
۲. **ادریسی:** این گیاه در خاک‌های اسیدی، گل‌های آبی دارد؛ در حالی‌که در خاک‌های خنثی از نژاد اسیدیته، گل‌های صورتی رنگ تولید می‌کند.
۳. **ارکیده:** برای تکثیر آن از روش کشت بافت استفاده می‌شود.
۴. **اطلسی:** از هم‌جوشی پروتوپلاست‌ها برای ایجاد گیاهان دورگ (هیبرید) اطلسی استفاده می‌شود.
۵. **آفتابگردان:** گیاهی یکساله و علفی است. روغن آفتابگردان جزء روغن‌های گیاهی و سیر نشد است.
۶. **افرا:** جزء گیاهان چندساله‌ی چوبی و برگ ریز است.
۷. **اقاقیا:** دارای برگ‌های مرکب و حرکت شب تنجی است.
۸. **آگاو (خنجری):** گیاه علفی چندساله است که در طول عمر خود فقط یک بار گل می‌دهد. زندگی آن با رسیدن دانه‌ها به پایان می‌رسد.
۹. **آلو:** هر سلول پیکری آن، ۴۸ کروموزوم دارد.
۱۰. **انگور:** جزء گیاهان چندساله‌ی چوبی و برگ ریز است. از اتیلن برای تسریع و افزایش رسیدگی دانه‌های آن استفاده می‌شود. از ژیرلین برای درشت کردن دانه‌های انگور بدون دانه استفاده می‌شود.
۱۱. **بادام زمینی:** معمولاً در روی غده‌های روی ریشه‌ی این گیاهان، ریزوبیوم‌ها زندگی می‌کنند پیچش در نوک برگ‌های آن دیده می‌شود.

۱۲. **براسیکا اولراسه:** کلم گل، کلم بروکلی، کلم برگ و کلم بروکسل از طریق زادگیری انتخابی (انتخاب مصنوعی) ایجاد شده‌اند. این گیاهان روغن خردل تولید می‌کنند.
۱۳. **برگ بیدی:** تکثیر رویشی آن از طریق **قطع ساقه** صورت می‌گیرد.
۱۴. **برنج:** از طریق تکثیر دانه تولید می‌شود. با انجام روش‌های مهندسی ژنتیک روی گیاه برنج، سویه‌های دارای میزان بالای بتاکاروتن (که در بدن به ویتامین A تبدیل می‌شود) و آهن تولید شده‌اند.
۱۵. **بنت فنسول:** از گیاهان **روز کوتاه** (شب بلند) است. در شرایط کارخانه‌ای هم پرورش داده می‌شود و به این ترتیب در دی ماه هم در دسترس است.
۱۶. **بنفشه‌ی آفریقایی:** تکثیر رویشی آن، از طریق **برگ** انجام می‌شود.
۱۷. **بلوط:** می‌تواند با نوع خاصی از قارچ‌ها که بیش‌تر از **بازیدیومیست‌ها** هستند، رابطه‌ی همزیستی قارچ-ریشه‌ای برقرار کند. **گرده‌افشانی** آن توسط **باد** صورت می‌گیرد. فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره هستند و مقادیر فراوانی **گرده** تولید می‌کند.
۱۸. **بید:** می‌تواند با نوع خاصی از قارچ‌ها که بیش‌تر از **بازیدیومیست‌ها** هستند، رابطه‌ی همزیستی قارچ-ریشه‌ای برقرار کند. **گرده‌افشانی** آن توسط **باد** صورت می‌گیرد و مقادیر فراوانی **گرده** تولید می‌کند.
۱۹. **پنبه:** به وسیله‌ی **دانه** تکثیر می‌شود. گونه‌های مختلفی از پنبه می‌توانند باهم آمیزش کنند. اگر چه زاده‌های نسل اول آن‌ها عادی هستند اما در نسل دوم مشکل بروز می‌کند و دانه‌ها پیش از جوانه‌زدن می‌میرند و یا گیاهانی ضعیف و ناقص به وجود می‌آورند (ناپایداری دودمان دورگه).
۲۰. **پیاز:** جزء گیاهان **دوساله** است. تولیدمثل رویشی آن از طریق **پیاز** (ساقه‌ای بسیار کوتاه با برگ ضخیم و گوشتی، مخصوص تک‌لپه‌ای‌ها) صورت می‌گیرد. **فلس‌های** آن نوعی برگ هستند، ولی در سلول‌های آن هیچ کلروپلاستی پیدا نمی‌شود.
۲۱. **تربچه:** از گیاهان **تیره‌ی شب بو** است. روغن خردل تولید می‌کند.
۲۲. **تنباکو:** از برگ‌های آن برای ساخت سیگار استفاده می‌شود. ویروس **TMV** آن را آلوده می‌کند. تنباکو سبب ایجاد سرطان‌های مختلف می‌شود.
۲۳. **توتون:** **پلازمید Ti** آن را آلوده می‌کند. دود توتون باعث تحریک مخاط دهان، بینی و گلو می‌شود. این دود در شش‌ها تجمع پیدا می‌کند و مزه‌های سطح دستگاه تنفسی را از کار می‌اندازد. بافت ریه‌ها را سیاه می‌کند و سبب کاهش ظرفیت تنفسی می‌شود.
۲۴. **تیره‌ی گل‌ناز:** **روزنه‌های** آن‌ها در روز، بسته و در شب، باز می‌شوند. جزء گیاهان **CAM** هستند.
۲۵. **جعفری:** جزء گیاهان **دوساله** است.
۲۶. **جو دوسر (یولاف):** گیاه مورد استفاده‌ی فرتیز و نت بود. به دلیل انباشته شدن اکسین در سمت نور ندیده‌ی ساقه، دارای **نورگرایی** می‌باشد.



۲۷. **چمن:** گرده‌افشانی آن توسط باد صورت می‌گیرد. معمولاً کوچک و فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره هستند. تعداد فراوانی گرده تولید می‌کنند. در یک زیستگاه مناسب از طریق تولیدمثل رویشی به سرعت پراکنده می‌شوند و تعداد فراوانی از افراد جدید را به وجود می‌آورند.
۲۸. **حسن یوسف:** رأس ساقه‌ی این گیاه مریستم‌های رأسی دارد.
۲۹. **خزه:** دارای سانتیریول است. در یک زیستگاه مناسب از طریق تولیدمثل رویشی به سرعت پراکنده می‌شود و تعداد فراوانی از افراد جدید را به وجود می‌آورد. آنتروزیوئیدهای آن، دارای حرکت تاکتیکی هستند. مواد غذایی و آب را از طریق انتشار و اسمز از سلولی به سلول دیگر منتقل می‌کنند. برای تولیدمثل به آب سطحی نیاز دارند.
۳۰. **خیار:** از **ژیبرلین** برای تیمار گیاهان تریپلوئید آن استفاده می‌شود.
۳۱. **داودی:** روز کوتاه است. به دلیل پرورش در گلخانه‌ها در تمام طول سال در دسترس است.
۳۲. **دیونه:** جزء گیاهان گوشتخوار است. برگ‌های آن دارای حرکت بساوش تنجی هستند.
۳۳. **ذرت:** روغن ذرت جزء روغن‌های گیاهی و سیر نشده است. ذرت جزء گیاهان یک ساله، C<sub>۴</sub>، تک‌لپه دارای آلومین است. تکثیر آن از طریق دانه صورت می‌گیرد. به هنگام خارج شدن از خاک غلاف ایچ می‌کند. انسان از انتخاب جهت‌دار برای افزایش روغن جمعیت ذرت‌ها استفاده کرده است.
۳۴. **زنبق:** جزء گیاهان روز بلند و چند ساله‌ی علفی است. در نوعی زنبق در شب بلند با شکستن شب بلند به وسیله‌ی فلاش نوری گل تولید می‌شود.
۳۵. **سرخس:** دارای سانتیریول است. آنتروزیوئیدهای آن دارای حرکت تاکتیکی هستند. به گامتوفیت آپروتال می‌گویند. برای تولیدمثل جنسی به آب نیاز دارند. بعضی سرخس‌ها بیش از ۵۰۰ کروموزوم دارند.
۳۶. **سرو:** جزء گیاهان بازدانه و همیشه سبز است. کتاف بنیادی سسک‌ها است.
۳۷. **سکویا:** بزرگ‌ترین جاندار روی کره‌ی زمین است.
۳۸. **سویا:** نوک برگ‌ها، دارای حرکت پیچش است. روی غده‌های ریشه‌ی آن ریزوبیوم‌ها زندگی می‌کنند. پلازمید Ti آن را آلوده می‌کند.
۳۹. **سیب:** جزء گیاهان برگ‌ریز و چند ساله‌ی چوبی است. از **ژیبرلین** برای تیمار گیاهان تریپلوئید آن استفاده می‌شود. پولک‌های ضخیم جوانه‌های خفته‌ی موجود روی شاخه‌ی نورسته‌ی درخت سیب می‌پوشانند. دانه‌های سیب در اثر قرار گرفتن در معرض سرما به مدت طولانی‌تر بهتر جوانه‌زنی می‌کنند.
۴۰. **سیب‌زمینی:** از هم‌جوشی پروتوپلاست‌ها برای ایجاد گیاه دورگ سیب‌زمینی استفاده می‌شود. سلول آن ۴۸ کروموزوم دارد. بخش خوراکی آن ساقه‌ی زیرزمینی است.
۴۱. **شبدرد:** جزء گیاهان تیره پروانه‌واران است. نوک برگ‌های آن دارای حرکت پیچش است. روی غده‌های ریشه‌ی آن ریزوبیوم‌ها زندگی می‌کنند. نمونه‌ای از آمیزش ناهمسان پسندانه در این گیاه یافت می‌شود.

۴۲. **عشقه:** روزنه‌های آبی آن در اطراف برگ قرار دارد.
۴۳. **قاصدک:** می‌تواند از طریق بکرزایی تولیدمثل کند.
۴۴. **کاج:** جزء گیاهان همیشه سبز و بازدانه است. دارای سازش تعداد روزنه‌های کم و فرو رفته برای کاهش تعرق است. رویان آن هشت‌لپه‌ای است. مسن‌ترین درخت شناخته شده نوعی کاج است که ۵۰۰۰ سال سن دارد. ریشه‌ی آن با نوعی از قارچ‌ها که بیش‌تر از بازیدیومیست‌ها هستند، رابطه‌ی همزیستی قارچ-ریشه‌ای دارد. رویان موجود در دانه‌ی کاج فاقد برگ‌های رویانی است که دارای بخش تخصص یافته‌ای برای نمو دانه، به نام مخروط است.
۴۵. **کاکتوس:** داشتن روزنه‌های فرو رفته و کاهش تعداد روزنه‌ها از جمله سازش‌های آن‌هاست و جزء گیاهان CAM هستند.
۴۶. **کدو:** برخلاف نخودفرنگی معمولاً خودلقاح نیست.
۴۷. **گلابی:** از ژیرلین برای تیمار گیاهان تریپلوئید آن استفاده می‌شود.
۴۸. **گل ستاره:** رنگ درخشان این گل، حشرات را به سمت خود جذب می‌کند. گرده‌افشانی آن توسط حشرات صورت می‌گیرد.
۴۹. **گل مغربی:** برای اولین بار پدیده‌ی گونه‌زایی هم‌میهنی در آن دیده شد. گل مغربی  $2n = 14$  است که به خاطر اشتباه میوزی و جدا نشدن کروموزوم‌ها، نوع تغییر یافته‌ی آن یعنی  $4n = 28$  به وجود آمد.
۵۰. **گندم:** روزنه‌های آبی آن در انتهای برگ قرار دارد. از طریق دانه تکثیر می‌شود. جزء گیاهان تک‌لپه و دارای آلومون است. دانه‌ی نوعی گندم پس از گذشت هزار، سال قدرت جوانه‌زنی خود را حفظ کرده است. قارچ زنگ‌گندم به آن حمله می‌کند. می‌توان با «تفنگ زنی» به سلول‌های گیاه گندم شلیک کرد.
۵۱. **گوجه‌فرنگی:** روزنه‌ی آبی آن در اطراف برگ‌هایش قرار دارد. از اتیلن برای تسریع و افزایش رسیدگی آن استفاده می‌شود. توسط پلازمید  $Ti$  آلوده می‌شود. در صورتی‌که دما در طول شب بالا باشد، بسیاری از گیاهان گوجه‌فرنگی گل نمی‌دهند.
۵۲. **گیاه حساس:** برگ‌های مرکب و حرکت لرزه‌تنجی دارد.
۵۳. **گیلاس:** اتیلن باعث سست شدن میوه‌های آن می‌شود.
۵۴. **لادن:** روزنه‌ی آبی آن در حاشیه‌ی برگ‌ها وجود دارد.
۵۵. **لاله عباسی:** به دلیل جهش در آن‌ها گوناگونی در جمعیت آن‌ها دیده می‌شود. غالبیت ناقص دارد.
۵۶. **لوبیا:** نوک برگ آن دارای حرکت پیچش است. در روی غده‌های روی ریشه‌ی این گیاه، ریزوبیوم زندگی می‌کند. از طریق دانه تکثیر می‌شود. دو لپه دارد. جزء گیاهان یکساله است. بعد از جوانه‌زنی قلاب تشکیل می‌دهد.

۵۷. **میمونی:** رنگ گل این گیاه رابطه‌ی غالب ناقص دارد.

۵۸. **نارنگی:** از ژبرلین برای تیمار گیاهان تریپلوئید آن استفاده می‌شود.

۵۹. **نخود:** جزء گیاهان یکساله است. دو لپه دارد و فاقد آلومین است. لپه‌های آن بعد از جوانه‌زنی از خاک خارج نمی‌شوند.

۶۰. **نارون:** جزء گیاهان چند ساله‌ی چوبی و برگ‌ریز است.

۶۱. **نخودفرنگی:** مندل در آزمایشات خود از آن استفاده کرد.

۶۲. **نرگس زرد:** جزء گیاهان چند ساله‌ی علفی است.

۶۳. **نیشکر:** جزء گیاهان  $C_4$  است.

۶۴. **هویج:** جزء گیاهان دو ساله است. در ریشه‌ی آن رشد پسین صورت می‌گیرد. از هم‌جوشی پروتوپلاست‌ها برای ایجاد گیاه دورگ آن استفاده می‌شود.

۶۵. **یونجه:** نوک برگ آن دارای حرکت پیچشی است. در روی غده‌های روی ریشه‌ی این گیاه ریزوبیوم زندگی می‌کند. در این گیاه انواعی از پیتیدهای غنی از گوگرد فعالیت ضد قارچی دارند.

## آغازیان

دو ویژگی اصلی یوکاریوت‌ها که اولین بار در آغازیان ظاهر شدند، تولیدمثل جنسی و پرسلولی بودن است. در گذشته، آن‌ها را به دو گروه **هتروتروف** (پروتوزوئتر) و **فتوسنتزکننده** (جلبک) تقسیم می‌کردند، اما امروزه آن‌ها را به ۱۴ شاخه تقسیم کرده‌اند که عبارتند از:

۱. **آمیپ‌ها:** هتروتروف، تک‌سلولی و  $2n$  هستند. فاقد دیواره سلولی می‌باشند و در آب‌های شور

و شیرین و خاک‌های مرطوب زندگی می‌کنند. بیش‌تر آن‌ها زندگی آزاد دارند و انگل نیستند. فقط گوارش درون‌سلولی دارند. با ایجاد پاهای کاذب حرکت می‌کنند. تولیدمثل غیرجنسی آن‌ها از طریق تقسیم شدن است. بین آمیپ‌های موجود در یک محیط، صرف‌نظر از موادی که از محیط می‌گیرند و از این نظر باهم رقابت می‌کنند و موادی که از خود ترشح می‌کنند، هیچ اتصال زیستی مثلاً ارتباط سیتوپلاسمی وجود ندارد.

۲. **روزن‌داران:** هتروتروف هستند. پوسته‌ی آهکی سفت و سوراخ‌دار دارند. بعضی از روزن‌داران از

جلبک‌هایی که به صورت هم‌زیست در زیرپوسته‌ی آن‌ها زندگی می‌کنند، مواد غذایی به دست می‌آورند. تک‌سلولی و  $2n$  هستند و تولیدمثل غیرجنسی دارند.

۳. **دیاتوم‌ها:** تک‌سلولی، فتوسنتزکننده و  $2n$  هستند. کلروپلاست دارند. مهم‌ترین تولیدکننده‌ی

زنجیره‌ی غذایی محسوب می‌شوند. از طریق سریدن جابه‌جا می‌شوند.

۴. **جلبک سبز:** فتواتوتروف هستند. بسیاری از آن‌ها تک‌سلولی و بعضی دیگر پرسلولی هستند.

ال‌های ذکر شده از چلبک‌های سپر در کتاب‌های درسی:

- **ولوکس:** پیکر آن به صورت کلنی است. سلول‌های آن **کلروفیل** دارند و هر یک دارای دو تاژک هستند. ساده‌ترین نوع زایش در این جاندار وجود دارد.
- **کلامیدوموناس:** نوعی چلبک **تک‌سلولی** و **هاپلوئید** است که می‌تواند کلنی‌هایی از انواع مختلفی سلول تولید کند.
- **اسپیروژیتر:** پیکر آن به صورت کلنی است. کلروپلاست آن **نواری** شکل است. تولیدمثل غیرجنسی آن به وسیله‌ی **قطعه‌قطعه** شدن است و برای تولیدمثل جنسی از روش **هم‌جوشی** استفاده می‌کند.
- **کاهوی دریایی:** تولیدمثل جنسی آن به روش **تناوب نسل** است.
- ۵. **چلبک قرمز:** پرسلولی و اتوتروف هستند.
- ۶. **چلبک قهوه‌ای:** پرسلولی و اتوتروف هستند.
- مثال ذکر شده در کتاب درسی عبارت است از:
  - **کلپ:** از طویل‌ترین موجودات هستند.
- ۷. **تاژک‌داران چرخان:** تکثیر تاژک‌دار چرخان، غیرجنسی و از طریق فرآیند میتوز است. فتوسنتز کننده و هاپلوئید هستند.
- ۸. **تاژک‌داران جانور مانند:** هتروتروف و تک‌سلولی هستند.
- ۹. **اوگلنا**
- ۱۰. **کپک‌های مخاطی سلولی**
- ۱۱. **کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی**
- ۱۲. **کپک‌های آبی**
- ۱۳. **هاگ‌داران**
- ۱۴. **مژک‌داران:** تک‌سلولی و هتروتروف هستند.
- مثال‌های ذکر شده در کتاب درسی:
  - **تریکودینا:** جاندارانی تک سلولی و آبی با قطری ۵۰um است. توسط میکروسکوپ نوری کشف شد.
  - **پارامسی:** گوس روی دو گونه‌ی پارامسی که از یک نوع باکتری تغذیه می‌کردند، تحقیق کرد. تک سلولی آب شیرین و دارای دو واکوئل ضریان دار است.

## باکتری‌ها

ساختار آن‌ها ساده‌تر از یوکاریوت‌ها است و حداقل در هفت مورد با آن‌ها تفاوت دارند. باکتری‌ها به سه شکل اصلی دیده می‌شوند که عبارتند از: باسیلوس، کوکوس و اسپیریلیوم. در کتاب درسی باکتری‌ها به روش‌های زیر تقسیم‌بندی شده‌اند:

### ۱. براساس شیوهی کسب انرژی:

الف) فتواتوتروف‌ها (که به ۴ گروه تقسیم می‌شوند)

ب) شیمیواتوتروف‌ها

ج) هتروتروف‌ها

### ۲. براساس نوع دیواره‌ی سلولی:

الف) باکتری‌های گرم مثبت

ب) باکتری‌های گرم منفی

### ۳. برحسب روابط تبارزایی

\* همه‌ی باکتری‌ها ژنوم حلقوی متصل به غشا دارند / یک نوع RNA پلی‌مراز دارند / اپران دارد ریبوزوم‌های ساده و کوچکی دارند.

باکتری‌های کتاب‌های درسی به شرح ذیل است:

۱. استافیلوکوکوس اورئوس

۲. استرپتوکوکوس نومونیا

۳. استرپتومایسز

۴. اش‌ریشیاکلای

۵. آنابنا

۶. پروپیونی باکتریوم آکنس

۷. ریزوبیوم

۸. سیانوباکتری‌ها

۹. کلستریدیوم

۱۰. کورینه باکتریوم دیفتریا

۱۱. مایکوباکتریوم توبرکلوسیز

۱۲. نیتروباکتر

۱۳. نیتروزوموناس

۱۴. هموفیلوس آنفلوانزا



## قارچ‌ها

بسیار گوناگون‌اند. بعضی تک‌سلولی و بعضی پرسلولی هستند. هتروتروف بوده، میتوز هسته‌ای و بدن رشته‌ای دارند. دیواره‌ی سلولی آن‌ها از جنس کیتین است. شامل چهار شاخه هستند: زیگومیست‌ها، آسکومیست‌ها، بازیدیومیست‌ها و دثوترومیست‌ها. در سه شاخه‌ی اول تولیدمثل جنسی دیده شده در حالی که شاخه‌ی چهارم تولیدمثل جنسی ندارند. زیست‌شناسان شاخه‌ی دثوترومیست‌ها را بیش‌تر در شاخه‌ی آسکومیست‌ها قرار می‌دهند.

قارچ‌های ذکر شده در کتاب‌های درسی عبارت‌اند از:

۱. آسپرژیلوس

۲. آمانیتاموسکاریا

۳. پنی‌سیلیوم: الکساندر فلمینگ متوجه شد، قارچی از سرده‌ی پنی‌سیلیوم روی محیط کشتی از استافیلوکوکوس اورئوس رشد کرده است. همچنین فهمید که قارچ ماده‌ای ترشح کرده است که باکتری‌ها را می‌کشد.

۴. ریزوپوس استولونیفر

۵. زنگ‌ها

۶. ساکارومیسز سرویزیه: از طریق جوانه زدن تولیدمثل می‌کند.

۷. سیاهک

۸. قارچ پفکی

۹. قارچ چتری

۱۰. قارچ ژله‌ای

۱۱. قارچ صدفی

۱۲. قارچ فنجانی

۱۳. قارچ لای پای انگشتان

۱۴. کاندیدا آلیکنز

۱۵. نوروسپورا کراسا: هاگ‌های این قارچ برای بررسی عمل ژن توسط بیدل و تیتوم بررسی شد. این کپک‌ها هاپلوئید بوده و تعداد فراوانی هاگ تولید می‌کنند.

۱۶. گل‌سنگ: قارچ نیست (!) ولی از همیاری یک فتوسنتز کننده (جلیک سبز، سیانو باکتری یا هردو) و یک قارچ (اکثراً آسکومیست) به وجود می‌آید. در ملانینی شدن صنعتی مؤثر است. در شرایط سخت (سنگ‌های برهنه، روی تنه‌ی درختان و روی خاک بدون گیاه و ...) توانایی زیست دارند. اولین جاندارانی هستند که در اکوسیستم جایگزین شده و آن را بنیان می‌نهند. به تغییرات شیمیایی محیط حساس بوده و ابزار زنده‌ای برای سنجش کیفیت هوا هستند.

## ویروس‌ها

ویروس قطعه‌ای از نوکلئیک‌اسید است که درون پوششی از پروتئین قرار دارد. ویروس‌ها زنده نیستند. در اثر تحقیقات روی عامل بیماری موزاییک تنباکو کشف شده‌اند.

در کتاب درسی ویروس‌ها به روش‌های زیر تقسیم‌بندی شده‌اند:

### ۱- از نظر ماده‌ی ژنتیک:

الف) DNA دار: آبله‌مرغان، زگیل، باکتریوفاز، هرپس تناسلی و آبله‌ی گاوی

ب) RNA دار: HIV، آنفلوآنزا، هاری و TMV

### ۲- از نظر شکل:

الف) ماریچی: (ظاهری میله مانند دارند): TMV

ب) چند وجهی: (ظاهری کروی دارند): آدنو ویروس، باکتریوفاز، آنفلوآنزا

### ۳- داشتن پوشش:

بسیاری از ویروس‌ها دارای پوشش هستند: آنفلوآنزا و HIV

ویروس‌های کتاب درسی به شرح ذیل است:

۱. **ویروس آبله‌گاوی:** از آن برای ساخت واکسن با روش‌های مهندسی ژنتیک استفاده شده است. این ویروس برای انسان غیربیماری‌زا است.

۲. **ویروس آبله:** با داروهای موجود درمان نمی‌شود. اما می‌توان با پیشگیری از طریق واکسن با آن مبارزه کرد.

۳. **آدنو ویروس**

۴. **ویروس آبله‌مرغان**

۵. **ویروس آنفلوآنزا**

۶. **ویروس اریون**

۷. **ویروس HIV** که سبب ایجاد بیماری ایدز در انسان می‌شود.

۸. **باکتریوفاز:** از جمله وکتورهایی است که در مهندسی ژنتیک استفاده می‌شود و میزبان آن باکتری است.

۹. **ویروس تبخال**

۱۰. **ویروس زگیل**

۱۱. **ویروس فلج‌اطفال:** با داروهای موجود درمان نمی‌شود. اما می‌توان با پیشگیری از طریق واکسن با آن مبارزه کرد.





**سوالات تالیفی جاندارنامه**



۱. ستاره‌ی دریایی ..... ندارد.
  - (۱) رابطه‌ی صیادی با صدف پهن
  - (۲) توانایی پس زدن بافت بیگانه
۲. از راه‌های دفاعی گیاهان ..... نیست.
  - (۱) ساخت کوتیکول روی برگ‌های لوبیا
  - (۲) تولید ترکیب‌های ثانویه در کلم
۳. ملخ ..... ندارد.
  - (۱) همولنف
  - (۲) تنفس‌نایی
  - (۳) دستگاه عصبی محیطی
  - (۴) طناب‌های عصبی موازی
۴. دوک تقسیم کدام‌یک درون هسته تشکیل می‌شود؟
  - (۱) آمیب
  - (۲) تریکودینا
  - (۳) پنی‌سیلیوم
  - (۴) پارامسی
۵. در ..... وجود دارد.
  - (۱) هیدر، تولیدمثل جنسی
  - (۲) ملخ، دفاع اختصاصی
  - (۳) ماهی، گردش خون مضاعف
  - (۴) گنجشک، چشم مرکب
۶. کدام‌یک از ویژگی‌های حشرات محسوب می‌شود؟
  - (۱) جمعیت این جانوران جزء جمعیت‌های تعادلی است.
  - (۲) طناب عصبی پشتی متشکل از چند گره دارند.
  - (۳) در چشم‌های خود تعداد زیادی عدسی و قرنیه دارند.
  - (۴) اسکلت خارجی از جنس پروتئین در ماده‌ی زمینه‌ای از پلی‌ساکارید دارند.
۷. پلاناریا:
  - (۱) سلول‌های گیرنده‌ی نور همراه با عدسی و قرنیه دارد.
  - (۲) از همه‌ی سلول‌های سطح بدن خود آمونیاک دفع می‌کند.
  - (۳) می‌تواند با دفاع اختصاصی پیوند را پس بزند.
  - (۴) یک گره‌ی عصبی مغزی و دو طناب عصبی موازی دارد.
۸. هیدر ..... ندارد.
  - (۱) تولیدمثل جنسی
  - (۲) گوارش برون‌سلولی
  - (۳) دستگاه عصبی مرکزی
  - (۴) دستگاه گردش مواد
۹. خون کدام جانور فقط با سلول‌های دیواره‌ی قلب و رگ‌ها در تماس مستقیم است؟
  - (۱) خرچنگ‌دراز
  - (۲) ماهی حوض
  - (۳) عروس دریایی
  - (۴) ملخ
۱۰. سپیا نمورالیس .....
  - (۱) فسیل زنده است.
  - (۲) فاقد ژن‌های گسسته است.
  - (۳) دارای مراحل چرخه‌ی سلولی است.
  - (۴) در ژنوم خود اپران دارد.

۱. در جانوری با یک طناب عصبی شکمی و گره دار ..... وجود دارد.  
 ( توانایی دفع آمونیاک (۲ چشم جامی شکل  
 ( نای های متعدد (۴ اسکلت درونی واجد کیتین
۱. کم ترین دو راهی همانندسازی در ژنوم ..... وجود دارد.  
 ( آنابنا (۲ پلاسمودیوم فالسیپاروم  
 ( ریزوپوس استولونیفر (۴ براسیکا اولراسه
۱. کدام عبارت نادرست است؟ اسفنج .....  
 ( تنها گوارش درون سلولی دارد. (۲ قدرت پس زدن بافت بیگانه را دارد.  
 ( دارای سلول های مشابه فاگوسیت هاست. (۴ برای کسب غذا درون آب جابجا می شود.
۱. کدام عبارت در مورد شامپانزه ها نادرست است؟  
 ( قشر مخ در آن ها برخلاف قشر مخ خفاش بسیار چین خورده است.  
 ( توانایی یادگیری نمادهای صوتی کوتاه با مفاهیم ساده را دارند.  
 ( در موقعیت جدید می توانند بدون آزمون و خطا، رفتار مناسبی داشته باشند.  
 ( تعداد کروموزوم های گامت آن ها با تعداد کروموزوم های سلول تخمزای آلو برابر است.
۱. کدام عبارت در ارتباط با ملخ نادرست است؟  
 ( دارای مایع همولنف بین سلول هاست.  
 ( طناب عصبی پشتی مربوط به دستگاه عصبی مرکزی دارد.  
 ( مادهی دفعی آن اوریک اسید است.  
 ( تبادل گازها با سلول های بدن به طور مستقیم انجام می گیرد.  
 ( کرم خاکی و گنجشک ..... دارند.
- ( دفاع اختصاصی (۲ گردش خون بسته (۳ چینه دان و معده (۴ قلب لوله ای
۱. پوست کرم کدو در ..... نقش ندارد.  
 ( جذب مواد غذایی (۲ ایجاد ایمنی با ترشح مایع مخاطی  
 ( تبادل گازهای تنفسی با محیط (۴ دفع مادهی زاید نیترژن دار
۱. دستگاه عصبی کدام به بیستون بتولاریا شباهت دارد؟  
 ( اسفنج (۲ پلاناریا (۳ عروس دریایی (۴ کرم خاکی
۱. ایاسوم برخلاف پلاتی پوس ..... و برخلاف و سوسمار، ..... دیافراگم است.  
 ( تخمگذار - فاقد (۲ تخمگذار - دارای (۳ زندهزا - فاقد (۴ زندهزا - دارای
۱. در ..... برای دفع مقدار معینی از مادهی زاید نیترژن دار، انرژی بیشتری مصرف می شود.  
 ( ماهی حوض (۲ پلاتی پوس (۳ چرخ ریسک (۴ وزغ
۱. جانداري که تنفس ..... دارد، به طور حتم .....  
 ( ششی - دیافراگم کامل دارد (۲ نایی - گلیبول قرمز ندارد  
 ( پوستی - گردش خون باز (۴ آبشش - بادکنک شنا دارد



۲۲. جاننداری که تنفس نایی دارد، ..... ندارد.

- (۱) چشم مرکب (۲) همولنف (۳) گردش خون باز (۴) مویرگ

۲۳. در همه‌ی جانورانی که ..... دارند نقل و انتقال گازهای تنفسی توسط دستگاه گردش مواد انجام نمی‌گیرد.

- (۱) چشم مرکب (۲) کیسه‌ی گوارشی (۳) تنفس نایی (۴) همولنف

۲۴. جانورانی که به‌وسیله‌ی ماده‌ی شیمیایی فرومون با هم ارتباط برقرار می‌کنند، .....

(۱) دیواره‌ی سلولی از جنس کیتین دارند.

(۲) یک جفت طناب عصبی شکمی دارند.

(۳) فاقد لنفوسیت هستند.

(۴) اکسیژن بدون وجود مویرگ از خون وارد سلول‌ها می‌شود.

۲۵. در کدام‌یک، سیاهرگ ششی وجود ندارد؟

- (۱) ماهی (۲) کانگورو (۳) چکاوک (۴) کروکودیل

۲۶. کدام توانایی تولید پادتن را دارد؟

- (۱) هیدر (۲) کرم خاکی (۳) لامپری (۴) بیستون تبولاریا

### پاسخنامه جاندارنامه

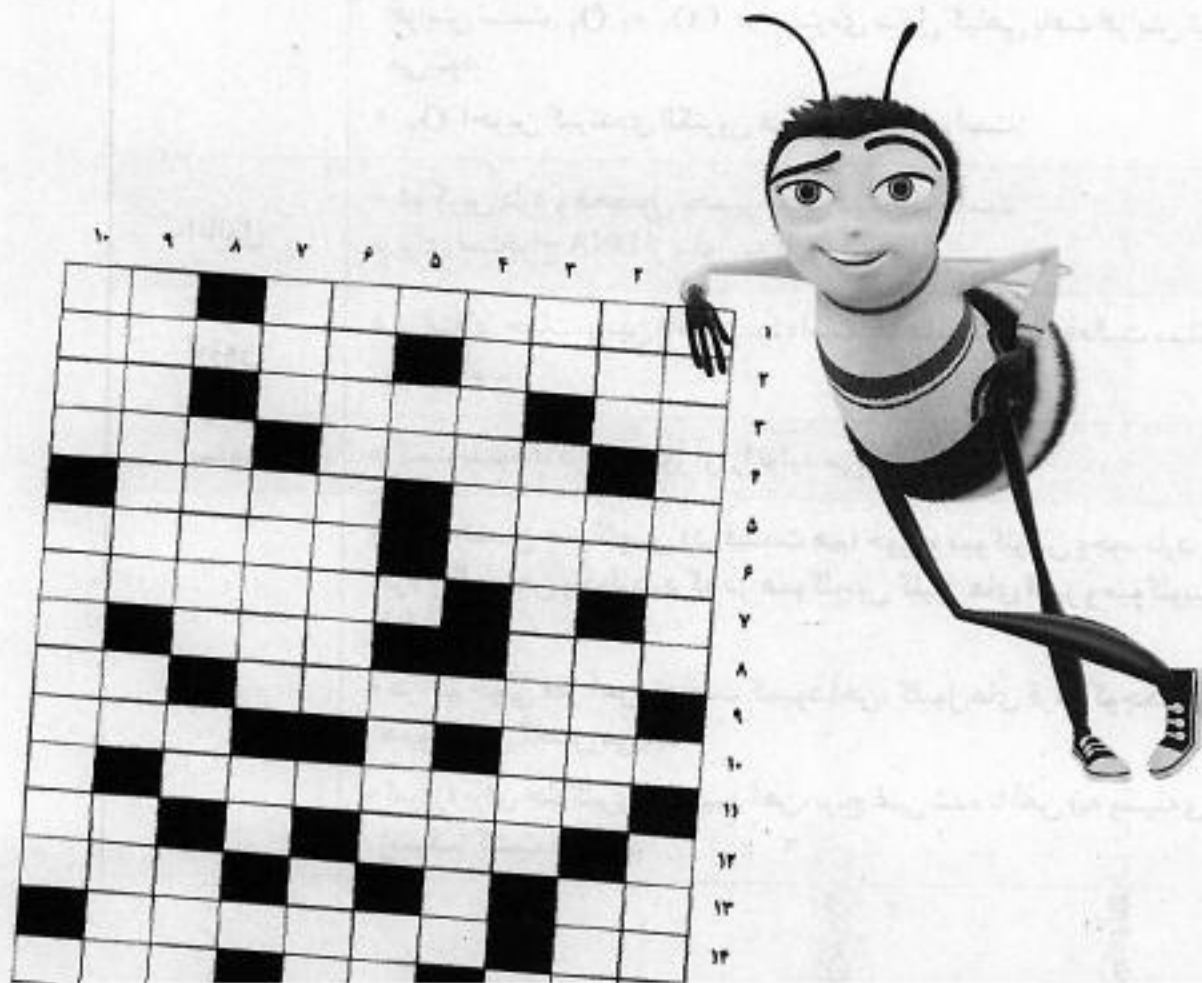
- |                |                 |                 |
|----------------|-----------------|-----------------|
| ۱. گزینه‌ی «۴» | ۱۰. گزینه‌ی «۳» | ۱۹. گزینه‌ی «۴» |
| ۲. گزینه‌ی «۴» | ۱۱. گزینه‌ی «۳» | ۲۰. گزینه‌ی «۳» |
| ۳. گزینه‌ی «۴» | ۱۲. گزینه‌ی «۱» | ۲۱. گزینه‌ی «۲» |
| ۴. گزینه‌ی «۳» | ۱۳. گزینه‌ی «۴» | ۲۲. گزینه‌ی «۴» |
| ۵. گزینه‌ی «۱» | ۱۴. گزینه‌ی «۱» | ۲۳. گزینه‌ی «۳» |
| ۶. گزینه‌ی «۳» | ۱۵. گزینه‌ی «۲» | ۲۴. گزینه‌ی «۲» |
| ۷. گزینه‌ی «۲» | ۱۶. گزینه‌ی «۲» | ۲۵. گزینه‌ی «۱» |
| ۸. گزینه‌ی «۳» | ۱۷. گزینه‌ی «۲» | ۲۶. گزینه‌ی «۳» |
| ۹. گزینه‌ی «۲» | ۱۸. گزینه‌ی «۴» |                 |

یادداشت

# جداول

یکی از روش‌های مطالعه‌ی بهینه و مفید، جدولی کردن مطالب مهم متون است. شاید مهم‌ترین دلیل درست کردن جدول این است که در زمان خیلی کم، چیزهای زیادی را یادآوری می‌کند، مثل جدول مندلیف در شیمی! برخی از مطالب زیست‌شناسی دبیرستان هم، ارزش جدول شدن دارند. مثلاً در فصل ۹ زیست سوم (گیاهی)، اینکه چه قسمت‌هایی از گامتوفیت و اسپوروفیت چهار گیاه خزه، سرخس، کاج و نهاده‌ها معادل یک دیگر هستند، مهم است و می‌توان برای آن جدول درست کرد.

در این بخش جدول انواع مولکول‌های زیستی، انواع مولکول‌های غیرآلی، جانداران دارای تاژک و مژک و جدول هم‌ارزی گیاهی و ... را برایتان آورده‌ایم.





**ترکیبات معدنی:**  
ترکیباتی را که کربن ندارند و یا اینکه کربن دارند و در خارج بدن موجودات ساخته می‌شوند، ترکیبات معدنی می‌گوییم.

نام ترکیب	توضیحات
آب	<ul style="list-style-type: none"> <li>• بیش‌ترین ترکیب غیرآلی (معدنی) بدن جانداران است.</li> <li>• در واکنش سنتز آبدهی ایجاد و در واکنش هیدرولیز مصرف می‌شود.</li> <li>• جذب آن در همه سلول‌ها، همیشه به روش اسمز است.</li> <li>• در نفرون‌های انسان، از همه‌ی نقاط به جز لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور باز جذب می‌شود.</li> <li>• هورمون ضد ادراری باعث افزایش باز جذب آب می‌شود. همچنین هورمون آلدوسترون هم باعث افزایش باز جذب آب به دنبال باز جذب سدیم می‌شود.</li> </ul>
آب آهک	<ul style="list-style-type: none"> <li>• معرف <math>CO_2</math> است و در حضور آن شیری رنگ می‌شود.</li> </ul>
اکسیژن	<ul style="list-style-type: none"> <li>• عامل اکسایش مولکول‌ها.</li> <li>• کاهش آن باعث گشاد شدن رگ‌ها می‌شود (البته به جز رگ‌های کیسه‌های هوایی).</li> <li>• در واکنش‌هایی روشنایی فتوسنتز، در داخل تیلاکوئید ایجاد می‌شود (به وسیله‌ی آنزیم تجزیه‌کننده‌ی آب).</li> <li>• آنزیم روبیسکو می‌تواند <math>O_2</math> را با ترکیب ۵ کربنی پیوند دهد (در تنفس نوری).</li> <li>• افزایش نسبت <math>O_2</math> به <math>CO_2</math> در بستره‌ی سلول گیاهی باعث افزایش تنفس نوری می‌شود.</li> <li>• <math>O_2</math> آخرین گیرنده‌ی الکترون در تنفس هوازی است.</li> </ul>
اتانول	<ul style="list-style-type: none"> <li>• دو کربن دارد و محصول تخمیر الکلی در مخمرهاست.</li> <li>• برای استخراج DNA از سلول به کار می‌رود.</li> </ul>
اوزون	<ul style="list-style-type: none"> <li>• در ابتدای حیات، زمین فاقد آن بوده است. بعدها به‌وسیله‌ی فعالیت سیانوباکتری‌ها بوجود آمد.</li> </ul>
استون	<ul style="list-style-type: none"> <li>• کستریدیوم‌ها در فرمانتور آن را تولید می‌کنند.</li> </ul>
آهن	<ul style="list-style-type: none"> <li>• در ساختمان هموگلوبین (در قسمت هم) خون و میوگلوبین وجود دارد. در بدن هر فرد ۴ گرم آهن وجود دارد که در هموگلوبین گلبول‌های قرمز و میوگلوبین ماهیچه قرار دارد.</li> <li>• در کم‌خونی فقر آهن، به علت کمبود آهن، گلبول‌های قرمز کوچک می‌شوند و هموگلوبین کاهش می‌یابد.</li> <li>• امروزه برای جلوگیری از کمبود آهن، برنج غنی شده با آهن (به وسیله‌ی مهندسی ژنتیک) کشت می‌شود.</li> </ul>

نام ترکیب	توضیحات
بی کربنات سدیم	<ul style="list-style-type: none"> <li>از بین بردن اثر اسیدی کیموس معده و قلیایی کردن محیط روده.</li> </ul>
یون پتاسیم	<ul style="list-style-type: none"> <li>در بافت عصبی انسان، غلظت یون پتاسیم در داخل نورون بیشتر از غلظت آن در مایع میان بافتی است (البته در سایر بافت‌ها هم همین طور است).</li> <li>از دیواره‌ی روده‌ی بزرگ دفع می‌شود.</li> <li>هورمون آلدوسترون باعث افزایش ترشح آن از نفرون‌های کلیه می‌شود. غلظت بالای پتاسیم در خون کشنده است.</li> </ul>
یون سدیم	<ul style="list-style-type: none"> <li>غلظت آن در خارج نورون‌ها بیشتر از داخل آن‌هاست.</li> <li>نفوذپذیری غشای نورون به یون سدیم تقریباً صفر است.</li> <li>جذب اغلب قندهای ساده به کمک یون سدیم صورت می‌گیرد و همین طور جذب برخی آمینواسیدها.</li> <li>افزایش سدیم در خون از علل ادم (خیز) است.</li> <li>آلدوسترون باعث افزایش بازجذب آن می‌شود و در نهایت با افزایش غلظت سدیم فشار خون بالا می‌رود.</li> <li>به همراه کلر در کلیه بازجذب می‌شود.</li> </ul>
یون کلسیم	<ul style="list-style-type: none"> <li>در ماده‌ی بین سلولی بافت پیوندی استخوانی شرکت دارد.</li> <li>در انعقاد خون شرکت می‌کند و در تبدیل پروترومبین به ترومبین نقش دارد.</li> <li>تنظیم غلظت یون کلسیم در خون بوسیله‌ی دو هورمون کلسی‌تونین (کاهش کلسیم خون) و هورمون پاراتیروئیدی (افزایش کلسیم خون) صورت می‌گیرد.</li> <li><math>Ca^{2+}</math> در شبکه‌ی سارکوپلاسمی میون‌ها ذخیره می‌شود و نشت آن به درون سیتوپلاسم میون باعث انقباض می‌شود.</li> <li>در ترشح برخی مواد از سلول‌ها نقش دارد.</li> <li>برای جذب کلسیم از روده حضور ویتامین D ضروری است.</li> </ul>
کربن	<ul style="list-style-type: none"> <li>تقریباً همه‌ی ترکیبات درون سلول دارای کربن هستند.</li> <li>ماده‌ی خام در غذاسازی است. همه‌ی اتوتروف‌ها کربن <math>CO_2</math> را به مواد آلی تبدیل می‌کنند.</li> </ul>
هیدروژن ( $H_2$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>در روده‌ی بزرگ انسان، در نتیجه‌ی عمل تجزیه‌ای باکتری‌ها بوجود می‌آید.</li> <li>در آزمایش میلر وارد دستگاه می‌شد و در جو اولیه‌ی زمین وجود داشت.</li> </ul>



نام ترکیب	توضیحات
نیتروژن (N <sub>۲</sub> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>جزء گازهای تشکیل دهنده‌ی جو اولیه‌ی زمین بوده است. در جو امروزی بیشترین گاز موجود است.</li> </ul>
ید	<ul style="list-style-type: none"> <li>عنصر لازم برای تولید هورمون غده‌ی تیروئید در بدن است. کمبود ید باعث ایجاد بیماری گواتر می‌شود. از افزوده شدن ید به آمینواسید تیروزین، هورمون‌های تیروئیدی ساخته می‌شوند.</li> </ul>
یون هیدروژن (H <sup>+</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>در خون انسان از تجزیه‌ی اسید کربنیک به وجود می‌آید. همچنین طی واکنش تجزیه‌ی آب در مرحله‌ی روشنایی فتوسنتز به وجود می‌آید.</li> <li>با فعالیت پمپ غشایی در غشای تیلاکوئید غلظت H<sup>+</sup> درون تیلاکوئید افزایش می‌یابد.</li> <li>خروج H<sup>+</sup> از غشای تیلاکوئید کلروپلاست و کریستای میتوکندری به سمت استروما و ماتریکس با ایجاد ATP (انرژی) همراه است.</li> </ul>
آرسنیک	<ul style="list-style-type: none"> <li>نوعی سم است که جایگاه فعال بعضی از آنزیم‌ها را اشغال می‌کند و مانع از فعالیت آن‌ها می‌شود.</li> </ul>
آمونیاک	<ul style="list-style-type: none"> <li>ماده‌ی دفعی بی‌مهرگان کوچک، کرم‌های پهن (پلاناریا و کرم کدو) و اغلب موجودات آبی مثل بسیاری از ماهی‌ها.</li> <li>از آن به عنوان کود شیمیایی استفاده می‌شود.</li> <li>یکی از پیش‌ماده‌های سازنده‌ی مولکول‌های اولیه‌ی حیات است.</li> <li>منبع تأمین انرژی و الکترون برای نیتروزوموناس و نیتروباکتر.</li> </ul>
اسید کربنیک	<ul style="list-style-type: none"> <li>انیدراز کربنیک (در غشای اریتروسیت‌ها) آن را از ترکیب CO<sub>۲</sub> و H<sub>۲</sub>O ایجاد می‌کند. اسید کربنیک از اسیدهای ناپایدار بدن محسوب می‌شود و طی واکنش برگشت‌پذیر <math>H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-</math> به یون بی‌کربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود.</li> </ul>
اسید کلریدریک	<ul style="list-style-type: none"> <li>بوسیله‌ی دیواره‌ی معده ترشح می‌شود و باعث تبدیل پپسینوژن به پپسین می‌شود. هورمون گاسترین محرک ترشح آن است.</li> </ul>
فسفر (P)	<ul style="list-style-type: none"> <li>در ساختار اسیدهای نوکلئیک و فسفولیپیدها به صورت، یون فسفات (PO<sub>۴</sub><sup>-</sup>) وجود دارد.</li> <li>برخی باکتری‌ها فسفر آلی را به یون فسفات تبدیل می‌کنند و در اختیار باکتری‌ها قرار می‌دهند.</li> <li>در همزیستی قارچ ریشه‌ای، نخینه‌های قارچ، باعث انتقال فسفر به گیاه می‌شوند.</li> </ul>



نام ترکیب	توضیحات
فرمالدهید	• تثبیت و سفت شدن بافت (مغز).
سیانید	• نوعی سم است که باعث اشغال جایگاه فعال بعضی از آنزیم‌ها می‌شود و آن‌ها را از کار می‌اندازد.
کربنات کلسیم	• در دیواره‌ی برخی جلبک‌های قرمز وجود دارد.
پراکسید هیدروژن	• در برخی از فرایندهای متابولیسمی به عنوان محصول فرعی تولید می‌شود. پراکسید هیدروژن ( $H_2O_2$ ) یک ماده‌ی سمی برای سلول‌هاست که در پراکسی‌زوم بوسیله‌ی کاتالاز به آب و $O_2$ تبدیل می‌شود.
$H_2S$	• گازهای تجزیه‌ای توسط باکتری‌های روده. • منبع انرژی و منبع الکترون شیمیواتوتروف‌ها، منبع الکترون گوگردی ارغوانی و گوگردی سبز.
بی‌کربنات	• حدود ۷۰ درصد $CO_2$ در خون به‌صورت بی‌کربنات به شش‌ها می‌رود.
نیتрат	• به محض ورود به سلول به آمونیاک تبدیل می‌شود. • بیشترین مقدار جذبی نیتروژن در گیاهان، نیترات است. • نیتروزوموناس و نیتروباکتر آن را می‌سازند.
متان	• شکل مولکول آن به‌صورت چهار وجهی است. • در روده‌ی بزرگ انسان بوسیله‌ی باکتری‌ها ساخته می‌شود. • در ابتدای حیات، در ساخت ترکیبات اولیه‌ی حیات نقش داشت.
بنیان آمینی	• منشاء ماده‌ی دفعی جانداران (آمونیاک / اوره / اسیداوریک) است.
مونواکسید کربن ( $CO$ )	• میل ترکیبی آن با هموگلوبین بیشتر از میل ترکیبی اکسیژن با هموگلوبین است.
دی‌اکسیدکربن $CO_2$	• در واکنش‌های تاریکی فتوسنتز مصرف می‌شود. در واقع $CO_2$ ورودی چرخه‌ی کالوین است. • در بدن انسان سریع‌تر از اکسیژن منتشر می‌شود. • پیش‌ماده‌ی آنزیم‌های انیدراز کربنیک و روبیسکو است.

## ترکیبات آلی:

ترکیبات آلی کتاب درسی را در ۶ دسته‌ی کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک، گلیکوپروتئین‌ها و نوکلئوپروتئین‌ها دسته‌بندی کرده‌ایم:

ترکیبات آلی	مواردی که در کتاب درسی آمده‌اند
کربوهیدرات‌ها	ریبوز / دئوکسی‌ریبوز / گلوکز / فروکتوز / گالاکتوز / مالتوز (قند جوانه‌ی جو) / ساکارز (شکر) / لاکتوز (قند شیر) / گلیکوژن / نشاسته / کیتین (ماده‌ی اصلی اسکلت خارجی حشرات و دیواره‌ی سلولی قارچ‌ها) / آلوکتوز (عامل تنظیم‌کننده‌ی اپران‌لک) / کپسول باکتری‌ها.
لیپیدها	تری‌گلیسیرید / فسفولیپید / موم‌ها / هورمون‌های استروئیدی (استروژن / تستوسترون و پروژسترون) / کلسترول / السیتین / پوستک یا کوتیکول گیاهان / کواسرات / نوار کاسپاری (سوبرین) / روغن خردل.
پروتئین‌ها	آلبومین / کاتالاز / پادتن‌ها / اینترفرون‌ها / پروتئین مکمل / پرفورین / اسکلت سلولی / میکروتوبول‌ها / ریزرشته‌ها / مزک / تازک / ابریشم / تار عنکبوت / پبلی‌ارنین / کازئین / میوگلوبین / هموگلوبین / کپسید / گاماگلوبولین / پروترومبین / ترومبین / فیبرین / فیبرینوژن / استیل‌کولین / انیدراز کربنیک / موکوز / اربیسکو / ECoRI / برخی از گیرنده‌های آنتی‌ژنی / کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی / پپتیدهای غنی از گوگرد گیاهی / پمپ سدیم - پتاسیم / لیزوزیم / موسین / میکروسفر / سانتریول / دوک تقسیم / کلژن / کراتین / پتیالین / الیاز / آمیلاز / پروتئاز / سلولاز / DNA / پلی‌مرز / RNA / پلی‌مرز / هلیکاز / همه‌ی هورمون‌ها به جز استروژن، تستوسترون و پروژسترون / پریون‌ها / فاکتورهای انعقادی / آنزیم‌های محدودکننده / لیگاز / عامل پایان ترجمه / عوامل رونویسی / فعال‌کننده / مهارکننده.
اسیدهای نوکلئیک	DNA / اگزون و اینترون / جایگاه آغاز رونویسی / جایگاه پایان رونویسی / توالی افزاینده / راه‌انداز / اپراتور / اپران / پلازمیدها / انتهای چسبنده / ژنوم عامل آبله‌مرغان / زگیل / باکتریوفاژ / هرپس / تناسلی و آبله‌ی گاوی
ریبونوکلئوتیدها	کدون / آنتی‌کدون / رونوشت اگزون / رونوشت اینترون / rRNA / ویروئید / ژنوم HIV / TMV / هاری / آنفلونزا و ایدز، Amp حلقوی
گلیکوپروتئین‌ها	فاکتور داخلی معده / غشای پایه
نوکلئوپروتئین‌ها	کروموزوم‌ها / کروماتین / سانترومر / کروماتید / نوکلئوزوم / ریبوزوم / هستک

\* مونومر پروتئین‌ها، آمینواسید و پیوند موجود در همه‌ی آن‌ها پپتیدی است. پیوند پپتیدی بوسیله‌ی rRNA در جایگاه A ریبوزوم تشکیل می‌شود.

\* مونومر اسیدهای نوکلئیک، نوکلئوتیدهاست و پیوند موجود در همه‌ی آن‌ها فسفودی‌استر است. پیوند فسفودی‌استر توسط DNA پلی‌مرز و RNA پلی‌مرز ایجاد می‌شود و توسط آنزیم‌های محدودکننده تخریب می‌شود.



جدول هم‌ارزی گیاهی:

بهبانندگان		بازدانگان		سرخس	خزه	بخش گیاه
گیاه اصلی		گیاه اصلی		گیاه اصلی	پایه، تار و کپسول	اسپوروفیت
تخمندان	پرچم	پولک مخروط ماده	پولک مخروط نر	برگ شاخه	روی تار	اندام تولیدکننده هاگدان
تخمک	بساک	تخمک	کیسه گرده	هاگدان	کپسول	هاگدان
یک سلول بافت خورش	سلول‌های کیسه گرده	یک سلول بافت خورش	سلول‌های کیسه گرده	مادرهای هاگ	مادرهای هاگ	مادر هاگ
هاگ ماده	گرده نارس	هاگ ماده	گرده نارس	هاگ آزاد	هاگ آزاد	هاگ
درون تخمک	داخل کیسه گرده	درون تخمک	داخل کیسه گرده	روی زمین مرطوب	روی زمین مرطوب	محل رشد هاگ
کیسه رویانی	گرده‌ی رسیده	آندوسپرم	گرده رسیده	پروتال	گیاه اصلی	گامتوفیت
---	لوله گرده	---	لوله گرده	انتریدی	انتریدی	اندام گامتزای نر
داخل کیسه رویانی (فاقد اندام خاص)	---	ارگن	---	ارگن	ارگن	اندام گامتزای ماده

گامت نر	انتروزوئید		انتروزوئید		انتروزوئید	انتروزوئید	گامت نر
	تخمزا	---	تخمزا	---			
گامت ماده	تخمزا	---	تخمزا	---	تخمزا	تخمزا	گامت ماده
اندوخته دانه	تک لیمای: $2n$ دو لیمای: لیمه $2n$	(اندوسپرم)	گامتوفیت ماده‌ی هاپلوئید	ندارد	ندارد	ندارد	اجزای اسپوروفیت بالغ
سنتزیول	ندارد	ندارد	ریشه + ساقه + برگ + مخروط‌ها	ریشه + برگ + ساقه + شاخه + ریزوم + هاگدان	ندارد	ندارد	سنتزیول
گامت نر تازه‌کنار	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	گامت نر تازه‌کنار
اسپوروفیت بالغ	مستقل	مستقل	مستقل	مستقل	مستقل	مستقل	اسپوروفیت بالغ
اسپوروفیت جوان	مستقل	وابسته به اندوسپرم	وابسته به اسپوروفیت	وابسته	وابسته	وابسته	اسپوروفیت جوان
گامتوفیت	وابسته به اسپوروفیت	وابسته به اسپوروفیت	وابسته به اسپوروفیت	سبز و مستقل	سبز و مستقل	سبز و مستقل	گامتوفیت



## رویدادهای زیست‌شناسی

رویداد	سال
پیدایش کره‌ی زمین.	۴/۵ میلیارد سال پیش
کره‌زمین پوشیده از مواد مذاب بود.	۴ میلیارد سال پیش
وجود حیات پروکاریوتی روی زمین	۳/۵ میلیارد سال پیش
سیانوباکتری‌ها ایجاد شدند و شروع به انجام فتوسنتز کردند. با این عمل $O_2$ وارد جو زمین شد و به تدریج لایه محافظتی اوزون شکل گرفت.	۲/۵ میلیارد سال پیش
اولین یوکاریوت‌ها پا به عرصه‌ی وجود گذاشتند.	۱/۵ میلیارد سال پیش
تکامل نخستین جانداران پرسلولی.	۶۰۰ میلیون تا ۱ میلیارد سال پیش
پیدایش نیا‌های بیش‌تر جانداران امروزی پیدایش بسیاری از جانداران دریایی غیرمعمول که امروزه از آن‌ها هیچ خویشاوند نزدیک زنده‌ای وجود ندارد.	۵۷۰ تا ۵۰۵ میلیون سال پیش
فراوان شدن جانداران دریازی مانند تریلوبیت‌ها. (حد بند پایان امروزی)	۵۰۵ تا ۴۳۸ میلیون سال پیش
اولین مهره‌داران که ماهیان کوچک و فاقد آرواره بودند پدیدار شدند.	۵۰۰ میلیون سال پیش
وقوع اولین انقراض گروهی و انقراض ۸۵٪ جانداران روی زمین (در آن زمان جاندار خشکی‌زی وجود نداشته است).	۴۴۰ میلیون سال پیش
پیدایش نخستین ماهی‌های آرواره‌دار و شروع زندگی مشترک قارچ و جلبک روی زمین.	۴۳۰ میلیون سال پیش
پیدایش اولین مهره‌داران خشکی‌زی (دوزیستان).	۳۷۰ میلیون سال پیش
وقوع دومین انقراض گروهی و نابودی ۸۳٪ گونه‌ها.	۳۶۰ میلیون سال پیش
خزندگان از تحول دوزیستان ایجاد شدند.	۳۵۰ میلیون سال پیش
گیاهان سطح زمین را پوشانده و جنگل‌های بزرگی تشکیل داده بودند.	۳۳۰ میلیون سال پیش
وجود جنگل‌های با تلاقی، درختان بلند بدون دانه و سرخس‌های درختی کوتاه و سنجاقک‌هایی با طول بال ۱ متر.	۳۲۰ میلیون سال پیش
حاکم شدن دوره‌ی خشکی وسیع و برتری خزندگان نسبت به دوزیستان.	۳۰۰ میلیون سال پیش
وقوع سومین و مخرب‌ترین انقراض گروهی و نابودی ۹۶٪ گونه‌های جانوری موجود در آن زمان	۲۴۵ میلیون سال پیش
وجود اجداد خرچنگ‌های نعل‌اسبی.	۲۲۵ میلیون سال پیش

رویداد	سال
وقوع چهارمین انقراض گروهی و از بین رفتن ۸۰٪ گونه‌های موجود.	۲۱۰ میلیون سال پیش
وجود گیاهان گلدار.	۱۲۷ میلیون سال پیش
وقوع پنجمین انقراض گروهی و نابودی ۷۶٪ گونه‌های ساکن خشکی از جمله دایناسورها.	۶۵ میلیون سال پیش
پایان عصر یخبندان انسان‌ها شروع به اهلی کردن و پرورش دادن گیاهان و جانوران کردند و انقلاب بزرگی در تاریخ زندگی پدید آمد.	۱۰ هزار سال پیش
میکروسکوپ برای اولین بار مورد استفاده قرار گرفت.	۳۳۰ سال پیش
کشف اثر کینین روی درمان بیماری مالاریا.	اواسط قرن هفدهم
انجام اولین آزمایش مربوط به نورگرایی توسط چارلز داروین و پسرش	سال ۱۸۰۵
لامارک نظریه خود را ارائه داد / تولد داروین.	سال ۱۸۰۹
انتشار نظریه چارلز داروین درباره‌ی تکامل و تغییر گونه‌ها	۱۸۵۹
انتشار نتایج کارهای مندل.	۱۸۶۶
فردریک میشر از هسته‌ی سلول مواد اسیدی را استخراج کرد و نام آن‌ها را نوکلئیک اسید گذاشت.	۱۸۷۰
مرگ داروین.	۱۸۸۲
مرگ مندل پدر علم ژنتیک.	۱۸۸۴
شروع تحقیق جدی روی نتایج مندل و بررسی چگونگی تغییر فراوانی ال‌ها در جمعیت و هم‌چنین کشف گونه‌زایی هم‌میهنی با مشاهده پیدایش گیاهان پلی‌پلوئید توسط هوگو دووری.	۱۹۰۰
پرورش دهندگان مرکبات پی بردند که اگر میوه‌های مرکبات را در یک اتاق که با بخاری نفتی گرم می‌شوند، نگه دارند، میوه‌ها زودتر می‌رسند.	بیش از یک قرن پیش
ارائه نظریه مشهور هاردی - واینبرگ.	۱۹۰۸
آرچیبلدگرو توانست بین یک نقص ژنی و نقص آنزیمی رابطه برقرار کند.	۱۹۰۹
کشف اکسین توسط فریتز ونت / ارائه نظریه سوپ بنیادین.	۱۹۲۰
ارائه مدل ارنست مونش معروف به مدل «جریان توده‌ای یا جریان فشاری» در مورد حرکت شیره‌ی پرورده در گیاهان.	۱۹۲۴
کشف پنی‌سیلین توسط فلمینگ / گریفیت برای اولین بار پدیده‌ی ترانسفورماسیون را مشاهده کرد.	۱۹۲۸



رویداد	سال
پژوهش گوس روی رقابت پارامسی‌ها	۱۹۳۰
آزمایش بیدل و تیتوم و ارائه نظریه «یک ژن - یک آنزیم» / دانشمندان دریافتند پنی‌سیلین در درمان بیماری‌های باکتریایی مؤثر است.	۱۹۴۰
ارائه تعریف گونه توسط ارنست مایر.	۱۹۴۲
انتشار گزارش ایوری که در نتیجه آن DNA عامل ترانسفورمسیون شناخته شد.	۱۹۴۴
مک‌آرتور متوجه شد که کنام واقعی سسک‌ها متفاوت است. / اختراع میکروسکوپ الکترونی / مشاهده‌ی چارگف مبنی بر این که در DNA تعداد بازهای A با T و C با G برابر است. و بررسی ساختار DNA به‌وسیله‌ی پرتو X توسط فرانکلین و ویلکینز.	۱۹۵۰
ارائه مدل واتسون و کریک برای ساختار DNA.	۱۹۵۳
پرتو X تنها راه بررسی داخل بدن بود. / پژوهش ژوزف کانال درباره‌ی کشتی چسب‌ها.	۱۹۶۰
دریافت جایزه نوبل توسط واتسون و کریک.	۱۹۶۲
ایجاد DNA نوترکیب در E.Coli	۱۹۷۳
شروع استفاده‌ی وسیع از سونوگرافی	۳۵ سال پیش
کشف فعالیت آنزیمی RNA	۱۹۸۰
پژوهش تیلمن درباره‌ی رابطه‌ی تنوع زیستی و تولیدکنندگی	دهه‌ی ۱۹۹۰
ارائه اخباری مبنی بر کلون موفقیت‌آمیز گوسفند.	۱۹۹۷
وقوع جدیدترین انقراض گروهی (انقراض گروهی ششم).	امروز

یادداشت

## ابزارها، وسایل و کاربرد آن‌ها

وسیله	کاربرد
۱ آشام‌سنج	وسیله‌ای که برای اندازه‌گیری سرعت صعود آب از ساقه‌ی گیاه استفاده می‌شود.
۲ الکتروکاردیوگراف	دستگاهی که به وسیله‌ی آن منحنی الکتروکاردیوگرام برای بررسی فعالیت قلب رسم می‌شود. برای این کار الکترودهای دستگاه را بر روی پوست قرار می‌دهند و جریان الکتریکی قلب که به وسیله‌ی دستگاه تقویت می‌شود، به صورت یک منحنی روی کاغذ رسم یا روی یک صفحه‌ی حساس نمایان می‌شود. این منحنی را می‌توان از جلو قفسه‌ی سینه و یا از اندام‌ها (دست‌ها و پای چپ) رسم کرد.
۳ دستگاه الکتروفورز	دستگاهی که برای جداسازی مولکول‌های DNA با مولکول‌های پروتئین استفاده می‌شود. در روی دستگاه الکتروفورز ژل قرار دارد که به صورت ورقه‌ی مستطیل شکل ژلاتینی است در ژل، منافذ ریز بسیاری وجود دارد. در یک سمت ژل چاهک‌هایی وجود دارد که مخلوط مولکول‌های DNA با مخلوط مولکول‌های پروتئین در آن قرار می‌گیرند. یک میدان الکتریکی از درون ژل می‌گذرد. در مورد مولکول‌های DNA، از آن جایی که این مولکول‌ها بار منفی دارند، پس از برقرار شدن میدان به سمت قطب مثبت میدان حرکت می‌کنند. این مولکول‌ها در حین حرکت، از منافذ موجود در ژل عبور می‌کنند. مولکول‌های کوچک‌تر، سریع‌تر از منافذ عبور و جلوتر از بقیه حرکت می‌کنند. به این ترتیب، مولکول‌های DNA از هم جدا می‌شوند و DNAهایی که به یک اندازه هستند در یک ردیف قرار می‌گیرند. به این ترتیب موقعیت آن‌ها در ژل به صورت نوارهایی مشاهده می‌شود. در جدا کردن پروتئین‌ها به وسیله‌ی الکتروفورز، پروتئین‌ها بر اساس بار الکتریکی و اندازه، از یک‌دیگر جدا می‌شوند.
۴ پراش پرتو ایکس	در این روش پرتو ایکس مستقیماً به بلور جسمی که می‌خواهند به ساختار آن پی ببرند، تابانده می‌شود. این پرتوها پس از برخورد به جسم پراکنده می‌شوند و پرتوهای پراکنده شده روی صفحه‌ی حساس که در پشت بلور قرار دارد، ثبت می‌شوند. پژوهشگران با تجزیه و تحلیل الگوهای پیچیده‌ای که روی صفحه‌ی حساس ثبت می‌شود، می‌توانند ساختار مولکول را تعیین کنند، این کار مثل آن است که بخواهیم با تجزیه و تحلیل سایه‌ی یک جسم به شکل و ساختار آن پی ببریم پرتو ایکس در قدیم، تنها راه مطالعه‌ی درون بدن، بدون دخالت جراحی بود.
۵ تفنگ ژنی	وسیله‌ای که از آن برای وارد کردن وکتورهایی مثل پلازمید و یا قطعه‌ی DNA به داخل سلول استفاده می‌شود.





**کاربرد**

**وسیله**

۶	ذره‌بین	وسیله‌ای برای مشاهده‌ی اجسام ریز ذره‌بین‌های معمولی تصویر اشیاء را تا حدود ۱۰ برابر بزرگ می‌کنند.
۷	سواب	وسیله‌ای که برای پخش کردن نمونه‌ی باکتری، روی محیط کشت استفاده می‌شود.
۸	سونوگرافی	روش‌ی برای مشاهده‌ی درون بدن برای ایجاد تصویر سونوگرافی، متخصص یک میله‌ی مخصوص را در برابر پوست بیمار می‌گیرد. این میله امواج صوتی که فرکانس بالا دارند، صادر می‌کند. این امواج پس از برخورد به ساختارهای درونی بدن (از جمله جنین در شکم زن باردار) بازتاب پیدا می‌کند. این میله‌ی مخصوص، پژواک‌ها را جدا می‌کند و آن‌ها را به یک تصویر ویدئویی تبدیل می‌کند. بهترین فایده‌ی سونوگرافی، بی‌ضرر بودن آن است. امواج صوتی با فرکانس بالا (اولتراسونی) برخلاف پرتو ایکس، دارای اشعه‌ی یونیزه‌کننده نیست. بنابراین جهش ایجاد نمی‌کند.
۹	ظرف پتری	ظرف گرد و دردار که در داخل آن محیط کشت استریل ریخته و از آن برای محل کشت باکتری استفاده می‌شود.
۱۰	فرمانتور	دستگاه تخمیرکننده، در این دستگاه، مواد غذایی در اختیار باکتری با قارچ مورد نظر برای تخمیر، گذاشته می‌شود و سپس محصولات تخمیر برای مصارف گوناگون استخراج می‌شوند.
۱۱	کلیه‌ی مصنوعی	در بیمارانی که کلیه‌های آن‌ها از کار افتاده، استفاده می‌شود. برای استفاده از کلیه‌ی مصنوعی (انجام دیالیز) نخست با جراحی کوچکی یکی از سرخرگ‌های دست را به یکی از سیاهرگ‌های آن متصل می‌کنند (زیرا فشارخون سیاهرگی برای راندن خون به درون کلیه‌ی مصنوعی کافی نیست) خون در درون دستگاه در تماس غشای ویژه‌ی شبه سلوفان قرار می‌گیرد. این غشاء که غشای دیالیز‌کننده نام دارد، خاصیت نفوذپذیری انتخابی دارد. محلول آبی از مواد مختلفی که بدن به آن‌ها نیاز دارد، با همان غلظت‌های مورد نیاز بدن در آن سوی دیگر این غشاء قرار دارد، که محلول دیالیز نامیده می‌شود. مواد زائد از خون به محلول دیالیز رانده می‌شود، در حالی که پروتئین‌های درشت و گلبول‌ها در خون باقی می‌مانند. محلول دیالیز دائماً جریان دارد و مواد زائد از محل دور می‌شوند. در آخر غلظت مواد خون با غلظت مواد محلول دیالیز برابر می‌شود.
۱۲	گوشی طبی	وسیله‌ای برای بهتر شنیدن ضربان قلب و رگ







# آزمون‌ها

آزمون‌ها بخش آخر کتاب ما هستند. راستش را بخواهید این قسمت را بیشتر از بقیه‌ی بخش‌ها دوست دارم. شاید به خاطر این است که آن را یک جور ویژه‌ای نوشته‌ایم. سعی کرده‌ایم، تمام استانداردهایی که در تست‌های کنکور سراسری (به خصوص کنکورهای ۸۹، ۹۰، ۹۱) وجود دارند را رعایت کنیم. انتقادی که به بسیاری از کتاب‌های تست بازار وارد هست، این است که بدون توجه به استانداردهای کنکور سراسری نوشته می‌شوند. برخی کتاب‌ها آنقدر سطحی با مفاهیم کتاب‌های درسی برخورد کرده‌اند که نمی‌توانند اطلاعات دانش‌آموزان را به کنکور سراسری نزدیک کنند. برخی کتاب‌ها هم آنقدر در مفاهیم و جزئیات کتاب درسی غرق شده‌اند که دانش‌آموزان را به حاشیه می‌کشانند و انرژی مضاعفی از آن‌ها می‌گیرند. با مطالعه‌ای که روی تست‌های کنکور سراسری انجام دادیم، به این نتیجه رسیدیم که تست‌های کنکور از یک فیلتر مخصوص عبور می‌کنند و از قواعد خاصی پیروی می‌کنند.

استفاده از عبارتهای بلند، سؤالات ترکیبی معقول، طرح سؤالات با وزن و ریتم معین، استفاده از جا خالی‌های متناسب با گزینه‌ها و دشواری استاندارد سؤالات از ویژگی‌های سؤالات زیست کنکورهای سراسری چند سال اخیر هستند. اگر زیستتان خیلی خوب است و به خودتان خیلی امیدوارید این آزمون‌ها می‌توانند معیار خوبی برای سنجش وضعیت شما باشند و اگر درصد خوبی کسب نکردید، نگران باشید (!) و بدانید که با آزمون‌های این شکلی طرفید، خودتان را برای چنین آزمون‌هایی آماده کنید (منظورم این است که خیلی خیلی بیشتر درس بخوانید!).



آزمون اول

۱. کدام عبارت نادرست است؟

- در انسان، هورمون مترشحه از ..... بر ترشح ..... اثر دارد.
- (۱) هیپوتالاموس - هورمون محرک فولیکولی (۲) هیپوفیز پیشین - تستوسترون  
(۳) هیپوتالاموس - آکسی‌توسین (۴) هیپوفیز پیشین - هورمون تخمدان

۲. اگر سلولی فاقد میتوکندری باشد، به‌طور حتم، ..... نخواهد داشت.

- (۱) تازک (۲) تنفس هوازی (۳) قطعات اینترون (۴) دوک تقسیم

۳. از آمیزش شبدر ماده‌ای با ژنوتیپ ..... و شبدر نری با ژنوتیپ ..... ممکن نیست شبدری با

ژنوتیپ  $xz$  تشکیل شود. ( $x, y, z, w$  آلل‌های ژن خود ناسازگاری هستند).

- (۱)  $xz - yz$  (۲)  $yz - xy$  (۳)  $yz - xw$  (۴)  $xy - xz$

۴. در انسان، پروتئین‌هایی دفاعی که از سلول آلوده به ویروس ترشح می‌شوند، .....

- (۱) دفاع اختصاصی فعال و طولانی‌مدت ایجاد می‌کنند.  
(۲) سبب مقاومت سلول‌های سالم در برابر همه‌ی ویروس‌ها می‌شوند.  
(۳) از تکثیر بسیاری ویروس‌ها در سایر سلول‌ها جلوگیری می‌کنند.  
(۴) با ایجاد ساختارهای حلقه‌مانند، در غشای میکروپ منفذ ایجاد می‌کنند.

۵. بافتی که تنه‌ی استخوان بازو در انسان را می‌پوشاند، .....

- (۱) از رشته‌های به‌هم فشرده و کشسان ساخته شده است.  
(۲) سخت‌ترین نوع بافت پیوندی بوده و در ماده‌ی زمینه‌ای آن کلاژن وجود دارد.  
(۳) ماده‌ی بین سلولی انعطاف‌پذیر دارد.  
(۴) سلول‌هایی داشته که از هم فاصله دارند و بین آن‌ها ماده‌ی زمینه‌ای جریان دارد.

۶. همه‌ی جاندارانی که ..... را تثبیت می‌کنند، ..... هستند.

- (۱) نیتروژن - اتوتروف (۲) دی‌اکسیدکربن - اتوتروف  
(۳) نیتروژن - فتوسنتزکننده (۴) دی‌اکسیدکربن - فتوسنتزکننده

۷. در انسان، یونی که در ابتدای پتانسیل عمل باعث مثبت شدن پتانسیل سلول عصبی می‌شود، .....

- (۱) به‌وسیله‌ی روده‌ی بزرگ ترشح می‌شود.  
(۲) افزایش آن در بدن از عوامل خیز است.  
(۳) به جذب همه‌ی قندهای ساده در پرزهای روده کمک می‌کند.  
(۴) در نفرون‌های کلیه به وسیله‌ی هورمون آلدوسترون ترشح می‌شود.

۸. در مراحل مختلف تنفس سلولی، محصولات حاصل از واکنش ..... نمی‌تواند در بستری

کلروپلاست مورد استفاده قرار گیرد.

- (۱) تشکیل اتانول از پیروویک‌اسید (۲) تشکیل اگزالواستات از ترکیب چهار کربنی  
(۳) تبدیل پیروویک‌اسید به استیل کوآنزیم A (۴) تبدیل سیتریک‌اسید به ترکیب پنج کربنی

۹. آغازیانی که پوسته‌ی آن‌ها در ساخت نوعی سنگ آهکی شرکت می‌کنند، .....

- (۱) دیواره‌ی محکم و بدون منفذ دارند.  
(۲) می‌توانند  $CO_2$  را تثبیت و آزاد کنند.  
(۳) به کمک بر آمدگی‌های سیتوپلاسمی حرکت می‌کنند.  
(۴) از جلبک‌های همزیست مواد معدنی دریافت می‌کنند.

۱. پس از مضاعف شدن سانتیریول ها در سلول های ..... کروموزوم های همتا به هم متصل می شوند.
- (۱) بینابینی بیضه انسان  
(۲) زئوسپور کاهوی دریایی  
(۳) پارانشیم خورش کاج  
(۴) ایجادکننده های هاگ در کپسول خزه

در روده ی باریک انسان، جذب ..... صورت می گیرد.

- (۱) همه ی ترکیبات معدنی از دو لایه ی فسفولیپیدی غشا  
(۲) همه ی ویتامین ها به داخل مویرگ پرز  
(۳) اغلب آمینواسیدها به کمک سدیم  
(۴) اغلب قندهای ساده با مصرف انرژی

۱. با فرض این که بخش مشخص شده در شکل از معده ی انسان، آسیب ببیند، ..... کاهش نمی یابد.

- (۱) ترشح آنزیم  
(۲) ترشح اسید  
(۳) تعداد سلول های حاشیه ای  
(۴) تعداد سلول های پتیک

۱. کدام عبارت با مراحل کلون کردن گوسفند دالی مغایرت دارد؟

- (۱) استفاده از محیط کشت آزمایشگاهی برای رشد اولیه ی جنین  
(۲) توقف چرخه ی سلولی سلول غده ی پستانی در محیط کشت ویژه  
(۳) استفاده از شوک الکتریکی برای ادغام هسته های سلول غده ی پستانی و تخمک  
(۴) استفاده از یک مادر جانشینی برای نگهداری جنین به مدت پنج ماه در رحم خود

۱. کلامیدوموناس، ..... .

- (۱) همانند کاهوی دریایی، پرسلولی است.  
(۲) برخلاف اسپیروژیر، اتوتروف است.  
(۳) همانند اسپیروژیر، دیواره ی سلولی دارد.  
(۴) برخلاف کاهوی دریایی، تولیدمثل جنسی دارد.

۱۰. هنگامی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون به  $40+$  برسد، ..... .

- (۱) دریچه ی کانالی سدیم باز خواهد شد.  
(۲) پتانسیل آب درون نورون به بیشترین مقدار خود می رسد.  
(۳) خروج پتاسیم از نورون آغاز می شود.  
(۴) فعالیت پمپ سدیم پتاسیم افزایش می یابد.

۱۱. کدام عبارت نادرست است؟

نورمون گیاهی که ..... در ..... نقش دارد.

- (۱) باعث افزایش انعطاف پذیری دیواره ی سلولی می شود - فتوتروپسم ساقه  
(۲) باعث تسهیل برداشت مکانیکی میوه ها می شود - پژمردگی گل ها  
(۳) در دانه های در حال نمو تولید می شود - طویل شدن ساقه  
(۴) در رئوس ریشه تولید می شود - تشکیل ریشه از کالوس

۱۲. در گیاهان، تأمین پروتئین های لازم برای سلول هایی که در ..... نقش دارند، برعهده ی سلول های مجاور آن هاست.

- (۱) انتقال آب و مواد معدنی  
(۲) استحکام بافت های زنده  
(۳) انتقال قند و مواد آلی  
(۴) ایجاد فشار ریشه ای

۱۳. در بیماری تب یونجه، گروهی از سلول های خونی که ..... افزایش می یابند.

- (۱) در ایمنی هومورال نقش دارند.  
(۲) هپارین ترشح می کنند.  
(۳) پس از دیپنزد ماکروفاژها را می سازند.  
(۴) تعدادشان در بیماری های انگلی زیاد می شود.





۱۹. با فرض اینکه آنزیم‌های هیدرولیزکننده‌ی ATP در گیاه عشقه از بین بروند، ..... به‌طور مستقیم متوقف نمی‌شود.

- (۱) بارگیری آبکشی  
(۲) باربرداری آبکشی  
(۳) ورود آب به تارکشنده  
(۴) ورود یون‌های از پریسیکل به آوند چوبی

۲۰. در مرحله‌ی ..... ثانیه‌ای از دوره‌ی کار قلب انسان، ..... .

- (۱) ۰/۱ - با افزایش فشار درون دهلیزها، دریچه‌های سینی باز می‌شود.  
(۲) ۰/۳ - با افزایش فشار درون بطن‌ها، دریچه‌های سینی بسته می‌شوند.  
(۳) ۰/۴ - دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز و دریچه‌های سینی بسته هستند.  
(۴) ۰/۱ - مقداری خون درون دهلیزها جمع می‌شود.

۲۱. سلول‌های پوشاننده‌ی لوله‌های شعاعی در عروس دریایی ..... سلول‌های پوشاننده‌ی کیسه‌ی گوارشی هیدر ..... دارند.

- (۱) همانند - تاژک (۲) همانند - مژک (۳) برخلاف - تاژک (۴) برخلاف - مژک

۲۲. کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) همه‌ی بی‌مهرگان، مانند عنکبوتیان، خرچنگ‌دراز و ملخ گردش خون باز دارند.  
(۲) همه‌ی موادی که به درون نفرون‌های انسان تراوش می‌شوند، بازجذب می‌شوند.  
(۳) در ابتدای همه‌ی مویرگ‌های انسان ماهیچه‌ی صاف حلقوی وجود دارد.  
(۴) تالاموس اطلاعات حسی را از همه‌ی نقاط بدن انسان دریافت و تقویت می‌کند.

۲۳. در ارتباط با جانوری که تعداد کروموزوم‌های غیرهمتا با عدد هاپلوئید آن برابر نیست، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) در تعیین جنسیت فرزندان نقش دارد.  
(۲) همواره پس از میوز سلول جنسی نر ایجاد می‌کند.  
(۳) گامت‌هایی با تعداد کروموزوم‌های متفاوت ایجاد می‌کند.  
(۴) جهش مضاعف شدن در همه‌ی کروموزوم‌هایش امکان‌پذیر است.

۲۴. کدام عبارت نادرست است؟ «در گونه‌ی مورد مطالعه‌ی ژاکوب و مونو»، .....

- (۱) یک نوع آنزیم برای رونویسی فعالیت می‌کند.  
(۲) رونوشت اینترون در سیتوپلاسم از رونوشت اگزون جدا می‌شود.  
(۳) با اتصال عامل تنظیمی به مهارکننده رونویسی از روی ژن ادامه می‌یابد.  
(۴) به‌هنگام همانندسازی از ژنوم، یک نقطه‌ی آغاز ایجاد می‌شود.

۲۵. در انسان، خونی که چشم‌ها را ترک می‌کند، به همراه خون خارج شده از کبد، در نهایت، ..... می‌شوند.

- (۱) از طریق یک سرخرگ از بطن راست خارج (۲) از طریق یک سیاهرگ به قلب وارد  
(۳) با عبور از دریچه‌ی میترال وارد بطن راست (۴) در اثر دیاستول بطن‌ها از قلب خارج

۲۶. همه‌ی مویرگ‌های خونی انسان .....

- (۱) در دیواره‌ی خود منافذ زیادی دارند.  
(۲) نفوذپذیری یکسانی دارند.  
(۳) در هنگام کمبود اکسیژن بافتی گشاد می‌شوند.  
(۴) در دیواره‌ی خارجی خود، یک لایه‌ی پلی‌ساکاریدی دارند.

۲. کدام، تعریف درستی از مراحل چرخه سلولی خزه ندارد؟

- (۱) در مرحله پروفاز، دوک تقسیم تشکیل می‌شود.
- (۲) طی دومین مرحله رشد سانتیریولها مضاعف می‌شوند.
- (۳) طی متافاز، کروموزومهای مضاعف شده در وسط هسته ردیف می‌شوند.
- (۴) طی سیتوکینز، صفحه‌ی تشکیل شده توسط غشای سلولی احاطه می‌شود.

۲. کدام پروتئین به‌طور طبیعی در پلاسمای خون مرد سالم یافت می‌شود؟

- (۱) تستوسترون
- (۲) فیبرین
- (۳) هورمون محرک فولیکولی
- (۴) انیدراز کربنیک

۲. عبور مولکولی ..... غشاء به‌طور حتم ..... صورت می‌گیرد.

- (۱) در خلاف جهت شیب غلظت از - از طریق کانالها
- (۲) از بخش فسفولیپیدی - در جهت شیب غلظت
- (۳) به‌وسیله‌ی پروتئین‌های - با صرف انرژی
- (۴) در جهت شیب غلظت از - از بخش فسفولیپیدی

۱. کدام عبارت نادرست است؟

طور معمول، در انتهای هفته‌ی اول مرحله‌ی فولیکولی انسان، .....

- (۱) فرآیند ضخیم شدن دیواره‌ی رحم آغاز می‌شود.
- (۲) مقدار هورمون استروژن در خون افزایش می‌یابد.
- (۳) فولیکول‌های تخمدان به بلوغ نزدیک‌تر می‌شوند.
- (۴) هورمون LH به مقدار بیشتری از هیپوفیز آزاد می‌شود.

۱. در آزمایش طراحی شده توسط اسکینر، رفتار جانور، .....

- (۱) از نوع یادگیری و بدون استفاده از آزمون و خطاست.
- (۲) نشان می‌دهد که محرک شرطی بعد از مدتی جایگزین محرک طبیعی می‌شود.
- (۳) از نوع شرطی شدن فعال بوده و از تکرار آن صرف‌نظر می‌کند.
- (۴) نشان می‌دهد که با دادن پاداش می‌توان یک رفتار تصادفی را به یادگیری تبدیل کرد.

۲. سرخرگ پشتی خرچنگ‌دراز، ..... سیاهرگ ششی انسان، ..... می‌شود.

- (۱) مانند - از قلب خارج
- (۲) مانند - به قلب وارد
- (۳) برخلاف - از قلب خارج
- (۴) برخلاف - به قلب وارد

۳. کدام عبارت مربوط به پژوهش‌ها و فرضیات داروین است؟

- (۱) تغییر گونه‌ها بر اثر تغییرات ژن‌های تعیین‌کننده‌ی صفات آن‌هاست.
- (۲) علت تغییر گونه‌ها در ارتباط با موروثی شدن صفات اکتسابی است.
- (۳) طی تغییر گونه‌ها، خصوصیات چشم‌گیر در افراد نر انتخاب شده است.
- (۴) افزایش تنوع گیاهان، موجب افزایش پایداری زیستگاه‌ها و اجتماعات زیستی می‌شود.

۴. در یک جمعیت، صفتی توسط ۴ آلل با فراوانی یکسان که نسبت به هم رابطه‌ی هم توانی دارند،

ترتیب می‌شود. چه نسبتی از افراد جمعیت ژنوتیپ هتروزیگوس دارند؟

- |                   |                    |                     |                   |
|-------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| (۱) $\frac{1}{4}$ | (۲) $\frac{1}{16}$ | (۳) $\frac{15}{16}$ | (۴) $\frac{3}{4}$ |
|-------------------|--------------------|---------------------|-------------------|

۳۵. کدام عبارت در مورد ماهیچه‌ی «جناغی - ترقوی - پستانی» انسان صحیح است؟

- (۱) سارکولم اطراف هر تارچه را در بر می‌گیرد.
- (۲) در هر سارکومر خط M در وسط نوار تیره وجود دارد.
- (۳) شبکه‌ی سارکوپلاسمی لوله‌ی عرضی به درون تار می‌فرستد.
- (۴) در هر سارکومر رشته‌های ضخیم به خط Z اتصال دارند.

۳۶. استخوان لگن مار، ..... است.

- (۱) نقشی مشابه لگن سوسمار دارد.
- (۲) همولوگ لگن سایر خزندگان است.
- (۳) به ستون مهره‌ها چسبیده است.
- (۴) به اندام حرکتی عقبی متصل نیست.

۳۷. در دانه‌ی گیاهی که ..... اسپوروفیت از گامتوفیت تغذیه می‌کند.

- (۱) در ساختار تخمک آن یک پوسته وجود دارد
- (۲) ذخیره غذایی دانه‌ی آن پس از لقاح تشکیل می‌شود
- (۳) شیرهی خام در آن به وسیله‌ی عناصر آوندی انتقال می‌یابد
- (۴) در ساختارهای هاپلوئید و دیپلوئید آن کلروپلاست وجود دارد

۳۸. در نوعی بیماری اتوزومی مغلوب که در اثر تجمع فنیل آلانین در مغز عقب‌ماندگی ذهنی حاصل می‌شود. احتمال ایجاد علائم مربوط به ..... نیز وجود دارد.

- (۱) کمبود انسولین
- (۲) هیپرتیروئیدیسم
- (۳) کم کاری تیروئید در کودکی
- (۴) کاهش ترشح هورمون پاراتیروئیدی

۳۹. کدام عبارت نادرست است؟ در مجموعه‌ی آغازیان، بیشتر ..... دارند.

- (۱) تاژکداران جانور مانند، تولیدمثل غیرجنسی
- (۲) مژکداران، دو هسته
- (۳) اوگلناها، کلروپلاست
- (۴) تاژکداران چرخان، دو تاژک

۴۰. اگر مردی مبتلا به بیماری‌های هموفیلی و کام شکاف‌دار (مغلوب) با زنی سالم ازدواج کند، دختر مبتلا به بیماری‌های هموفیلی و کام شکاف‌دار و زالی متولد می‌شود، چه نسبتی از فرزندان این زو فقط به یک بیماری مبتلا می‌شوند؟ (طبق قوانین احتمالات).

- (۱)  $\frac{1}{8}$       (۲)  $\frac{1}{16}$       (۳)  $\frac{1}{4}$       (۴)  $\frac{3}{16}$

۴۱. کدام عبارت در مورد تخمک‌سازی مرغ صحیح است؟

- (۱) در هسته‌ی اولین گویچه‌ی قطبی ۹۳ مولکول DNA وجود دارد.
- (۲) سه نوع گویچه‌ی قطبی متفاوت از نظر ماده‌ی وراثتی ایجاد می‌شود.
- (۳) گویچه‌ی قطبی اول آن یک مجموعه کروموزوم دارد.
- (۴) تعداد کروموزوم‌های گویچه‌ی قطبی اول، دو برابر گویچه‌های قطبی دوم است.

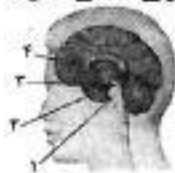
۴۲. از درون آمیزی گیاهانی با ترکیب جمعیتی  $(\%۶۴BB + \%۳۲Bb + \%۴bb)$  پس از سه نسب خودلقاحی، چند درصد به فنوتیپ مغلوب افزوده خواهد شد؟

- (۱) ۷      (۲) ۱۴      (۳) ۱۸      (۴) ۲۸

۴۳. در کلیه‌های انسان سالم، دفع ..... می‌تواند بیشتر از تراوش آن و دفع ..... کم‌تر از تراوش آن باشد

- (۱) آب و نمک طعام - گلوکز
- (۲) اوره - آمینواسید
- (۳) آمینواسید - اوره
- (۴) یون هیدروژن - آب و نمک طعام

۴. بخش مشخص شده در شکل با شماره‌ی ..... در تنظیم فشار اسمزی پلاسمای خون نقش دارد.



۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۴. همه‌ی جانورانی که ..... دفاع اختصاصی دارند.

- ۱) گردش خون بسته دارند. (۲) آمونیاک دفع می‌کنند.  
 ۳) گوارش برون سلولی دارند. (۴) با شش تنفس می‌کنند.

۴. کدام عبارت در مورد انسان صحیح است؟

- ۱) در بیماری آسم نایژه‌ها تنگ می‌شوند و تنفس با مشکل مواجه می‌شود.  
 ۲) ایجاد شکاف در قفسه‌ی سینه باعث خروج هوا از ریه‌ها می‌شود.  
 ۳) برای خروج ذخیره‌ی بازدمی دنده‌ها به پایین و داخل حرکت می‌کنند.  
 ۴) به مجموع هوای مکمل، هوای ذخیره‌ی بازدمی و هوای باقی‌مانده ظرفیت حیاتی می‌گویند.  
 ۴'. در سلولی که پروتئین‌های مربوط به تنفس سلولی در غشا یافت می‌شود، کدام، قطعاً وجود دارد؟

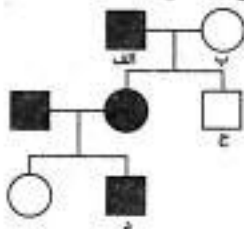
ف) سه نوع RNA پلی‌مراز (ب) کروموزوم حلقوی

ی) سه نوع RNA (د) زوائد حرکتی

–) دیواره‌ی سلولی (و) ریبوزوم متشکل از دو بخش غیرمساوی

۱) ب - ج - و (۲) الف - ب - ج (۳) ب - ه - و (۴) الف - د - ه

۴. دودمانه‌ی مقابل، مربوط به یک بیماری تحت تأثیر جنس می‌باشد که در افراد مذکر، غالب اتوزومی در افراد مؤنث، مغلوب اتوزومی است. با توجه به این اطلاعات، در دودمانه ژنوتیپ کدام فرد را به طور قطع نمی‌توان مشخص کرد؟ (□ و ○ به ترتیب مرد و زن سالم و ● و ●● مرد و زن بیمار است)



۱) الف

۲) ب

۳) ج

۴) د

۴'. در چرخه‌ی زندگی آسکومیست‌ها، .....

- ۱) آسکوکارپ از تقسیم میتوز زیگوت بوجود می‌آید.  
 ۲) تولیدمثل جنسی همواره با تشکیل آسکوکارپ همراه است.  
 ۳) سلول انتهایی نخینه‌های دو هسته‌ای تبدیل به آسک می‌شود.  
 ۴) هاگ‌های غیرجنسی، درون کیسه‌های نوک نخینه‌ها ایجاد می‌شوند.

۵. یک سلول می‌تواند به تنهایی سازنده‌ی یک ..... باشد.

- ۱) واحد بینایی خرچنگ  
 ۲) فولیکول‌های تخمدان انسان  
 ۳) غده‌ی برون‌ریزه‌ی معده‌ی انسان  
 ۴) تارکشنده در گیاه لوبیا

## ۱ پاسخ‌نامه‌ی تشریحی آزمون اول

۱. گزینه‌ی «۳» هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده‌ی هیپوتالاموس از طریق یک سرخرگ خونی به هیپوفیزپیشین ریخته می‌شوند و ترشح هورمون‌های ساخته شده در هیپوفیزپیشین را کنترل می‌کنند. نکته‌ی خیلی مهم این است که هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده‌ی هیپوتالاموس بر ترشح هورمون‌های ذخیره شده در هیپوفیزپسین (اکسی‌توسین و ضد ادراری) که توسط خود هیپوتالاموس ساخته شده‌اند اثر ندارند. به عبارت دیگر اکسی‌توسین و هورمون ضد ادراری بوسیله‌ی هیپوتالاموس ساخته می‌شوند ولی در ترشح آن‌ها هورمون‌های هیپوتالاموس نقش ندارند. هیپوفیزپیشین با ترشح FSH بر ترشح تستوسترون تأثیر دارد. همچنین با ترشح FSH باعث تولید استروژن (هورمون تخمدان) از فولیکول‌ها می‌شود. هیپوتالاموس با تولید هورمون آزادکننده بر ترشح هورمون محرک فولیکولی اثر دارد.
۲. گزینه‌ی «۴» سلولی که میتوکندری ندارد، می‌تواند سلول پروکاریوتی یا برخی از سلول‌های یوکاریوتی مثل اریتروسیت‌های بالغ یا سلول‌های آوند چوبی در گیاهان باشد. هیچ کدام از این سلول‌ها دوک تقسیم تشکیل نمی‌دهند (چون هسته ندارند و میتوز نمی‌کنند). تاژک در برخی باکتری‌ها وجود دارد. تنفس هوازی می‌تواند بدون حضور میتوکندری و در غشای سلول باکتری‌های هوازی رخ دهد. قطعات اینترور در ژنوم بعضی وجود دارد.
۳. گزینه‌ی «۴» برای حل این سؤال تک‌تک گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:  
گزینه‌ی «۱»: در صورتی که شبدر ماده گامت Z و شبدر نر گامت X را به اشتراک بگذارند، ژنوتیپ شبدر جدید XZ خواهد شد.  
گزینه‌ی «۲» و «۳»: اگر شبدر ماده گامت X و شبدر نر گامت Z را به اشتراک بگذارند، ژنوتیپ شبدر جدید XZ می‌شود.  
گزینه‌ی «۴»: با قرار گرفتن دانه‌ی گرده با ژنوتیپ X بر روی کللاه‌ای با ژنوتیپ XZ لوله‌ی گرده تشکیل نمی‌شود و شبدری با ژنوتیپ XZ به‌وجود نمی‌آید.
۴. گزینه‌ی «۳» اینترفرون از سلول آلوده به ویروس ترشح می‌شود و سبب ایجاد مقاومت کوتاه‌مدت در سلول‌های سالم علیه بسیاری ویروس‌های دیگر می‌شود.
۵. گزینه‌ی «۱» بافت پوشاننده‌ی تنه‌ی استخوان‌های دراز از نوع پیوندی رشته‌ای بوده که از رشته‌های بهم فشرده و کشسان تشکیل شده است.
۶. گزینه‌ی «۲» همه‌ی جانداران تثبیت‌کننده‌ی دی‌اکسیدکربن، از کربن معدنی (کربن موجود در ساختار دی‌اکسیدکربن) برای ساخت مواد آلی استفاده می‌کنند و اتوتروف هستند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه‌ی «۱»: همه‌ی جانداران تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن، اتوتروف نیستند. مثلاً ریزوبیوم‌ها (مهم‌ترین جانداران تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن) هتروتروف‌اند.  
گزینه‌ی «۳»: جانداران تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن می‌توانند هتروتروف (مثل ریزوبیوم) و یا شیمیواتوتروف (مثل نیتروزوموناس و نیتروباکتر) باشند.  
گزینه‌ی «۴»: همه‌ی جانداران تثبیت‌کننده‌ی دی‌اکسیدکربن فتوسنتزکننده نیستند. مثلاً نیتروزوموناس و نیتروباکتر که شیمیواتوتروف هستند و از انرژی مواد غیر آلی مانند آمونیاک ( $\text{NH}_3$ ) و هیدروژن سولفید ( $\text{H}_2\text{S}$ ) برای غذاسازی استفاده می‌کنند.
۷. گزینه‌ی «۲» ورود یک باره‌ی یون‌های سدیم از مایع میان بافتی به درون سلول‌های عصبی باعث



شیت شدن پتانسیل سلول‌های عصبی می‌شود. از طرف دیگر می‌دانیم که افزایش غلظت سدیم در بدن از مهم‌ترین عوامل ایجاد خیز است. کمبود پروتئین‌ها در خون، افزایش فشار درون سیاهرگ‌ها، بسته شدن گ‌های لنفی، آسیب دیواره‌ی مویرگ‌ها از عوامل دیگر خیز هستند.

ررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: یون سدیم (املاح) در روده‌ی بزرگ جذب می‌شود نه ترشح.

گزینه‌ی «۳»: در روده‌ی باریک جذب برخی از قندهای ساده به کمک سدیم است نه همه‌ی آن‌ها.

گزینه‌ی «۴»: سدیم در نفرون‌های کلیه توسط آلدوسترون بازجذب می‌شود.

۸. گزینه‌ی «۲»: در بستری کلروپلاست چرخه‌ی کالوین در حال انجام است. محصولاتی از تنفس سلولی که می‌توانند در چرخه‌ی کالوین مورد استفاده قرار گیرند،  $CO_2$  و ATP هستند. به هنگام تشکیل گزوالوستات از ترکیب چهار کربنی NADH ایجاد می‌شود.

NADH مولکول حامل الکترون است و در واکنش‌های خود تنفس سلولی مصرف می‌شود (مولکول‌های حامل انرژی در بستری کلروپلاست NADPH و ATP هستند). تشکیل اتانول از پیروویک‌اسید در تخمیر لکلی صورت می‌گیرد. در تخمیر الکلی  $CO_2$  ایجاد می‌شود که می‌تواند در گام ۱ چرخه‌ی کالوین مورد استفاده قرار گیرد. در تبدیل پیروویک‌اسید به استیل کوآنزیم A هم  $CO_2$  تولید می‌شود. در گام ۲ چرخه‌ی کربس سیتریک‌اسید تبدیل به ترکیب ۵ کربنی می‌شود که محصول نهایی این واکنش تشکیل  $CO_2$  و NADH است.

۹. گزینه‌ی «۳»: روزن‌داران شاخه‌ای از آغازیان هستند که پوسته‌ی آن‌ها در تهیه‌ی سنگ‌های آهکی کاربرد دارد.

در رابطه با ویژگی‌های روزن‌داران به نکات زیر توجه کنید:

(۱) در دریاها (نه آب شیرین) زندگی می‌کنند.

(۲) پوسته‌ی محکم و سوراخ‌دار از جنس آهک دارند. (پس پوسته‌ی آن‌ها بدون منفذ نیست)

(۳) شبیه حلزون‌های ریز هستند.

(۴) بوسیله‌ی برآمدگی‌های سیتوپلاسمی (پای کاذب) حرکت می‌کنند. (مثل آمیب).

(۵) بعضی از روزن‌داران از جلبک‌هایی که به‌صورت هم‌زیست در زیرپوسته‌ی آن‌ها زندگی می‌کنند، مواد غذایی (مواد آلی) بدست می‌آورند.

۱۰. گزینه‌ی «۴»: اتصال کروموزوم‌های هم‌تا و تشکیل تتراد در شروع پروفاز I میوز انجام می‌شود. تنها سلول‌های میوزکننده در جانوران سلول زاینده‌ی گامت، در گیاهان و کاهوی دریایی سلول ایجادکننده‌ی هاگ و در قارچ‌ها، اسپروزیتر و کلامیدوموناس سلول زیگوت می‌باشد. سانتیول‌ها در گیاهان عالی (بازدانه و نهاندانه) وجود ندارد. ولی در گیاهان پست (خزه و سرخس) و جانوران وجود دارد که در پایان  $G_2$  (قبل از میتوز یا قبل از میوز I) مضاعف می‌شوند. سلول‌های بینابینی بیضه‌ی انسان مسئول ترشح تستوسترون هستند و گامت تولید نمی‌کنند. تولید اسپرم در لوله‌های اسپرم‌ساز صورت می‌گیرد.

۱۱. گزینه‌ی «۴»: جذب اغلب قندهای ساده به روش انتقال فعال است (یعنی با مصرف ATP) و به کمک سدیم. بعضی از ترکیبات معدنی از طریق انتشار (یعنی از طریق دو لایه‌ی فسفولیپیدی غشا) و برخی دیگر از طریق انتقال فعال جذب می‌شوند. جذب برخی آمینواسیدها به کمک سدیم است. جذب ویتامین‌های محلول در آب از طریق انتشار ساده و به درون مویرگ‌های پرز صورت می‌گیرد. ویتامین‌های محلول در چربی (A, E, D, K) به روش انتشار ساده و همراه با ذرات چربی وارد رگ‌های لنفی می‌شوند.

۱۲. گزینه‌ی «۳»: بخش موردنظر نواحی مجاور پیلور در انسان را نشان می‌دهد. نواحی مجاور پیلور در ترشح



آنزیم و گاسترین نقش دارند. آسیب به بخش موردنظر می‌تواند باعث کاهش تعداد سلول‌های پپتیک، کاهش ترشح آنزیم و کاهش ترشح گاسترین شود. کاهش ترشح گاسترین هم باعث کاهش ترشح اسید می‌شود.

**۱۳. گزینه‌ی «۳»** در آزمایش یان ویلموت سلول‌های غده‌ی پستانی در محیط کشت ویژه‌ای که چرخه‌ی سلولی را متوقف کند، قرار داده شدند. ویلموت سلول پستان گوسفند را در اثر تحریک الکتریکی با سلول تخمک فاقد هسته‌ی یک گوسفند دیگر ادغام کرد. جنین در آزمایشگاه رشد و نمو پیدا کرد و سپس به درون رحم مادر جانشینی (به مدت ۵ ماه) وارد شد.

**۱۴. گزینه‌ی «۳»** کلامیدوموناس و اسپیروژیر هر دو دیواره‌ی سلولی دارند. کلامیدوموناس برخلاف کاهوی دریایی و اسپیروژیر تک‌سلولی است و همانند کاهوی دریایی و اسپیروژیر تولیدمثل جنسی دارد و اتوتروف است.

در رابطه با ویژگی‌های کلامیدوموناس به نکات زیر توجه کنید:

۱) کلامیدوموناس آغازی تک‌سلولی است. هر چند که می‌تواند کلنی ایجاد کند ولی بر سلولی محسوب نمی‌شود.

۲) اتوتروف است و کلروپلاست، چرخه‌ی کالوین، روبیسکو و کلروفیل دارد.

۳) هاپلوئید است و تولیدمثل غیرجنسی آن با میتوز صورت می‌گیرد.

۴) هر یک از سلول‌های کلامیدوموناس را زئوسپور می‌گویند.

۵) در محیط‌های نامساعد، کلامیدوموناس تولیدمثل جنسی انجام می‌دهد.

۶) برای تولیدمثل جنسی زئوسپورها میتوز می‌کنند و سلول‌های گامت را می‌سازند. گامت‌ها لقاح می‌کنند و زیگوسپور را می‌سازند.

۷) زیگوسپور (۲n) است و در شرایط مساعد میوز می‌کند و مجدداً زئوسپورها بوجود می‌آیند.

**۱۵. گزینه‌ی «۳»** زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون به  $+40$  میلی ولت برسد، ماکزیمم انباشته شدن سلول از سدیم و ماکزیمم فشار اسمزی است. زمانی که فشار اسمزی ماکزیمم است پتانسیل آب درون سلول در کم‌ترین مقدار خود قرار دارد. (فشار اسمزی سلول با پتانسیل آب آن نسبت عکس دارد) وقتی پتانسیل سلول  $+40$  برسد، خروج پتاسیم (به‌وسیله‌ی انتشار تسهیل شده و باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی) از نورون آغاز می‌شود.

**۱۶. گزینه‌ی «۴»** سیتوکینین در رئوس ریشه تولید می‌شود و در کشت‌جافت برای تشکیل ساقه از کالوس توده‌ای از (سلول‌های تمایز نیافته) کاربرد دارد. اکسین باعث افزایش **انعطاف‌پذیری** دیواره‌ی سلول گیاهی می‌شود و در فتوتروپیسم ساقه نقش دارد. اتیلن در تسهیل برداشت مکانیکی میوه‌ها نقش دارد و در فرایندهای مراحل انتهایی نمو گیاه، مانند پیری، ریزش برگ، پژمردگی گل‌ها و رسیدگی میوه‌ها نقش دارد. **ژیبرلین در دانه‌ها و ساقه‌های در حال نمو تولید می‌شود و باعث تحریک طویل شدن ساقه‌ها می‌شود.**

**۱۷. گزینه‌ی «۳»** لوله‌های غربالی وظیفه‌ی انتقال شیره‌ی پرورده در گیاه را برعهده دارند. پروتئین‌ها و دیگر مواد مورد نیاز سلول‌های لوله‌ی غربالی در سلول‌های همراه که در مجاورت آن‌ها قرار دارند، ساخته می‌شوند. سلول‌هایی که آب و مواد معدنی را انتقال می‌دهند، سلول‌های آوند چوب (تراکئیدها و عناصر آوندی) هستند. سلول‌های آوند چوب مرده‌اند و نیاز به پروتئین ندارند.

سلول‌هایی که موجب استحکام بافت‌های زنده می‌شوند، سلول‌های کلانشیمی هستند که زنده‌اند و انرژی و پروتئین مورد نیازشان را خودشان تأمین می‌کنند.

سلول‌های دایره‌ی محیطیه در ایجاد فشار ریشه‌ای بیشترین نقش را دارند که خود سلول‌هایی زنده و فعال محسوب می‌شوند و با تولید ATP و پروتئین به فعالیت‌های خود ادامه می‌دهند.

۱۸. گزینه‌ی «۴» در واکنش‌های آلرژی تعداد انوزینوفیل‌ها در بدن زیاد می‌شود. انوزینوفیل‌ها در عفونت‌های انگلی هم افزایش می‌یابند. در ایمنی هومورال لنفوسیت‌های B نقش دارند. بازوفیل‌ها هیستامین، هپارین (ماده‌ی ضد انعقاد خون) ترشح می‌کنند. سلول سازنده‌ی ماکروفاژ مونوسیت است.
۱۹. گزینه‌ی «۳» اگر آنزیم‌های هیدرولیزکننده‌ی ATP از بین بروند، تمام انتقال‌های وابسته به مصرف ATP متوقف می‌شود. ورود آب به تارکشنده به روش اسمز است و مستقیماً تحت تأثیر عدم هیدرولیز ATP فرار نمی‌گیرد. بارگیری و باربرداری آبکشی و ورود یون‌های محلول در آب از پریسیکل به آوند چوبی به روش انتقال فعال صورت می‌گیرد و در صورت عدم هیدرولیز ATP هر سه متوقف می‌شوند.
۲۰. گزینه‌ی «۳» در مرحله‌ی ۱/۴ ثانیه‌ای یعنی استراحت عمومی درچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند (به عنوان یک نکته به خاطر بسپارید که درچه‌های دهلیزی بطنی همواره بازند، جز به هنگام انقباض بطن‌ها). در مرحله‌ی ۱/۱ ثانیه‌ای (انقباض دهلیزها) درچه‌های سینی بسته‌اند. در مرحله‌ی ۱/۳ ثانیه‌ای (انقباض بطن‌ها) درچه‌های سینی باز می‌شوند. به هنگام استراحت عمومی (مرحله‌ی ۱/۴ ثانیه‌ای) خون درون دهلیزها جمع می‌شود.
۲۱. گزینه‌ی «۴» لوله‌های شعاعی عروس دریایی از سلول‌های مژک‌دار پوشیده شده است که زنش این مژک‌ها باعث به جریان افتادن آب درون لوله‌ها می‌شود. بعضی سلول‌های پوشاننده‌ی کیسه‌ی گوارش هیدر تازک دارند و به کمک این تازک‌ها غذا را با آنزیم‌های گوارشی مخلوط می‌کنند.
۲۲. گزینه‌ی «۳» این تست را از قیده‌های کتاب درسی طرح کرده‌ایم. حواستان باشد که تست کنکور سراسری می‌تواند به گونه‌ای باشد که فقط از قیده‌ها باشد و مطلب دیگری را مطرح نکند. در ابتدای هر مویرگ انسان یک ماهیچه‌ی صاف حلقوی وجود دارد که به صورت یک درچه عمل می‌کند و با انقباض و انقباض خود، دهانه‌ی مویرگ را باز و یا بسته می‌کند. (فصل ۶ سال دوم)
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه‌ی «۱»: بسیاری از بی‌مهرگان مانند عنکبوتیان، خرچنگ‌دراز و ملخ گردش خون باز دارند.
- گزینه‌ی «۲»: در حدود ۹۹ درصد موادی که در گلوومرول‌ها تراوش شده‌اند، دوباره در مویرگ‌های اطراف لوله‌ی ادراری جذب خون می‌شوند.
- گزینه‌ی «۴»: تالاموس، اطلاعات حسی را از اغلب نقاط بدن دریافت و پس از تقویت به بخش‌های مربوطه در قشر مخ می‌فرستد.
۲۳. گزینه‌ی «۱» در جانورانی که ژنوتیپ کروموزوم‌های جنسی‌شان XY یا ZW است تعداد کروموزوم‌های ناهمتا با عدد هاپلوئید (n) برابر نیست. مثلاً در مردان عدد هاپلوئید برابر با ۲۳ است ولی ۲۴ کروموزوم غیرهمتا داریم (چون X هم با Y هم ناهمتاست). جانوری که ژنوتیپ کروموزوم‌های جنسی آن XY یا ZW است، در تعیین جنسیت فرزندان نقش دارد.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه‌ی «۲»: جانورانی که ژنوتیپ کروموزوم‌های جنسی‌شان xy است می‌توانند نر (انسان) و یا ماده باشند. (مثلاً در بیدها، پروانه‌های شب پرواز و پرندگان). پس جانوری که ژنوتیپ کروموزوم‌های جنسی‌اش xy یا zw است می‌تواند گامت نر و یا گامت ماده تولید کند.
- گزینه‌ی «۳»: مثلاً در مرغ (۲n = ۷۸) گامت‌هایی با عدد کروموزومی مساوی ایجاد می‌شود (n = ۳۹).
- گزینه‌ی «۴»: جهش مضاعف شدن در همه‌ی کروموزوم‌های جانوران یا کروموزوم‌های جنسی غیرهمتا (xy یا zw) امکان‌پذیر نیست. همواره به یاد داشته باشید که جهش مضاعف شدن بین کروموزوم‌های همولوگ امکان‌پذیر است.

۲۴. گزینه‌ی «۲» گونه‌ی مورد مطالعه‌ی ژاکوب و مونو E.coli بود. E.coli یوباکتری است و ژنوم آن فاقد قطعات اینترون است. در همه‌ی پروکاریوت‌ها فقط یک نوع آنزیم رونویسی‌کننده (RNA پلی‌مراز پروکاریوتی) وجود دارد. عامل تنظیمی در مدل اپران لک آلولاکتوز بود که با اتصال به مهارکننده باعث جدا شدن آن از اپراتور و ادامه یافتن رونویسی می‌شد. در همانندسازی DNA پروکاریوت‌ها اغلب یک نقطه‌ی آغاز و دو دوراهی همانندسازی بوجود می‌آید.

۲۵. گزینه‌ی «۱» خون خارج شده از کبد از طریق بزرگ سیاهرگ زیرین و خون خارج شده از چشم‌ها از طریق بزرگ سیاهرگ زیرین به دهلیز راست می‌ریزند. هر دوی این خون‌ها وارد بطن راست می‌شوند و با سیستول بطن‌ها از قلب خارج می‌شوند.

❖ چشم ❖ سیاهرگ با خون تیره ❖ بزرگ سیاهرگ زیرین ❖ دهلیز راست ❖ دریچه‌ی سه لختی ❖ بطن راست ❖ سیستول بطن‌ها ❖ سرخرگ ششی ❖ شش‌ها ❖ سیاهرگ ششی ❖ دهلیز چپ ❖ دریچه‌ی میترال ❖ بطن چپ ❖ آنورت ❖ همه‌ی اندام‌های بدن (مثل چشم).

❖ کبد ❖ سیاهرگ با خون تیره ❖ بزرگ سیاهرگ زیرین ❖ دهلیز راست ❖ بقیه‌اش عین مسیر بالا! ۲۶. گزینه‌ی «۴» همه‌ی مویرگ‌های خونی در دیواره‌ی خارجی خود یک لایه‌ی پلی‌ساکاریدی دارند. مویرگ‌های کیسه‌های هوایی در هنگام کمبود اکسیژن، گشاد نمی‌شوند. مویرگ‌های مغز در دیواره‌ی خود، منفذ ندارند.

۲۷. گزینه‌ی «۳» در متافاز تقسیم سلولی خزه هسته وجود ندارد و کروموزوم‌ها در وسط سیتوپلاسم ردیف می‌شوند. دوک تقسیم در همه‌ی سلول‌ها در مرحله‌ی پروفاز تشکیل می‌شود. خزه (و سرخس) جزء گیاهان پست هستند و سلول‌هایشان سانتیول دارند. طی سیتوکینز سلول‌های دارای دیواره (مثل سلول گیاهی)، ابتدا صفحه‌ی سلولی تشکیل می‌شود پس از تشکیل دیواره‌ها، غشای سلولی ایجاد می‌شود.

۲۸. گزینه‌ی «۳» هورمون محرک فولیکولی (FSH) در پلاسمای خون مردان وجود دارد (از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود) و همراه با تستوسترون تولید اسپرم را در لوله‌های اسپرم‌ساز تحریک می‌کند. تستوسترون جزء هورمون‌های استروئیدی است و پروتئینی نیست. (هورمون‌های استروئیدی شامل تستوسترون، استروژن و پروژسترون هستند). انیدراز کربنیک در غشای سلول اریتروسیت‌ها وجود دارد نه در پلاسما. فیبرین موقع انعقاد خون در پلاسما بوجود می‌آید و به‌طور طبیعی در پلاسما وجود ندارد.

۲۹. گزینه‌ی «۲» وقتی مولکولی از طریق دو لایه‌ی فسفولیپیدی غشا رد می‌شود انتقال آن به روش انتشار ساده است. انتشار ساده همواره در جهت شیب غلظت رخ می‌دهد. عبور مولکول در جهت شیب غلظت از غشا می‌تواند از طریق کانال‌ها و یا دو لایه‌ی فسفولیپیدی غشا باشد.

عبور از غشا به کمک پروتئین می‌تواند از طریق پروتئین‌های ناقل و یا کانال‌های پروتئینی باشد. عبور به کمک پروتئین‌های ناقل همواره با صرف انرژی و به کمک پروتئین‌های کانالی بدون صرف انرژی است. عبور در جهت شیب غلظت غشا می‌تواند از طریق کانال‌ها (انتشار تسهیل شده) و یا از طریق دو لایه‌ی فسفولیپیدی باشد.

۳۰. گزینه‌ی «۴» در انتهای هفته‌ی اول مرحله‌ی فولیکولی انسان با ترشح FSH از هیپوفیز پیشین فولیکول‌های تخمدان شروع به رشد می‌کنند و ترشح استروژن باعث شروع ضخیم شدن دیواره‌ی رحم می‌شود. استروژن خود با اثر بر فولیکول‌ها باعث رشد بیشتر آن‌ها می‌شود و فولیکول‌ها را به بلوغ نزدیک‌تر می‌کند. با افزایش شدید استروژن در حدود روز ۱۴ چرخه‌ی جنسی میزان LH آزاد شده از هیپوفیز پیشین افزایش یافته و باعث پاره شدن فولیکول و تخمک‌گذاری می‌شود.

۳۱. گزینه‌ی «۴» پژوهش اسکینر در رابطه با نوعی از یادگیری به نام آزمون و خطا یا شرطی شدن فعال



ود. در این نوع یادگیری جانور یاد می‌گیرد که انجام یک عمل یا رفتار خاص، منجر به پاداش یا تنبیه خواهد شد. اگر انجام آن رفتار به دریافت پاداش منتهی شود، احتمال تکرار آن افزایش می‌یابد؛ ولی اگر با جام آن، جانور با تنبیه روبرو شود، احتمال بروز دوباره‌ی آن رفتار کاهش می‌یابد. در جعبه‌ی اسکینر موش یاد گرفت که با فشار دادن اهرم می‌تواند غذا بدست آورد (دریافت پاداش منجر به تکرار آن رفتار شد).

۳۱. گزینه‌ی «۳» در خرچنگ‌دراز خون روشن توسط سرخرگ‌های پشتی از قلب خارج می‌شود. سیاهرگ نشی انسان خون روشن را وارد قلب می‌کند.

۳۱. گزینه‌ی «۳» داروین متوجه شد که نرها اغلب خصوصیات چشم‌گیری دارند که نقش مهمی در رفتار بخت‌گیری ایفا می‌کنند.

زرسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: داروین از زن و جهش هیچ اطلاعی نداشت.

گزینه‌ی «۲»: موروثی شدن صفات اکتسابی مربوط به نظریه‌ی لامارک است نه داروین.

گزینه‌ی «۴»: تیلمن و همکاران او دریافتند افزایش تنوع گیاهان موجب افزایش پایداری زیستگاه‌ها و جوامعات زیستی می‌شود.

۳۱. گزینه‌ی «۴» آلل‌های دارای رابطه‌ی هم‌توانی را به‌صورت A, B, C و D نشان می‌دهیم. فراوانی هر

لل  $\frac{1}{4}$  است، می‌توانیم ابتدا ژنوتیپ‌های هموزیگوس را بدست آوریم و سپس با روش متمم ژنوتیپ‌های

هتروزیگوس را بدست آوریم.

$$\left. \begin{aligned} AA &= \frac{1}{16} \\ BB &= \frac{1}{16} \\ CC &= \frac{1}{16} \\ DD &= \frac{1}{16} \end{aligned} \right\} \text{فراوانی ژنوتیپ‌های هموزیگوس: } \frac{4}{16} = \frac{1}{4} \rightarrow 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

۳۱. گزینه‌ی «۲» در هر سارکومر خط M در وسط نوار تیره قرار دارد. دقت کنید که خط M در وسط سفح‌هی هسن که روشن است قرار دارد اما به‌طور کلی می‌توان گفت وسط نوار تیره است.

زرسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: سارکولم در واقع غشای سلول ماهیچه‌ی مخطط است و هر تار را در برمی‌گیرد.

گزینه‌ی «۳»: در اطراف هر تارچه شبکه‌ی سارکوپلاسمی وجود دارد که لوله‌های عرضی به درون سارکومر می‌فرستد.

گزینه‌ی «۴»: خط Z فقط به رشته‌های نازک اتصال دارد.

۳۱. گزینه‌ی «۲» استخوان لگن مار، همولوگ استخوان لگن سایر خزندگان (و سایر مهره‌داران) است.

با اندامی وستیجیال است و نقش خود را از دست داده است. پس نمی‌تواند همانند لگن سوسمار، دارای قش خاصی باشد. لگن مار از ستون مهره‌ها فاصله دارد و به آن نجسبیده است. استخوان‌های لگن مار به استخوان‌های اندام حرکتی عقبی اتصال دارند.

۳۱. گزینه‌ی «۱» در دانه‌ی کاج، اسپوروفیت در حال رشد (رویان) از گامتوفیت (آندوسپرم) تغذیه می‌کند.



در ساختار تخمک کاج یک پوسته وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: در کاج، ذخیره‌ی غذایی دانه (اندوسپرم) قبل از لقاح تشکیل می‌شود نه بعد از آن.  
گزینه‌ی «۳»: عناصر آوندی در نهاندانگان دیده می‌شود. کاج جزء بازدانگان است و فاقد عناصر آوندی است.  
گزینه‌ی «۴»: ساختارهای هاپلوئید (گامتوفیت) کاج فتوسنتز نمی‌کنند و سلول‌هایشان کلروپلاست ندارد.  
فتوسنتز در نهاندانگان و بازدانگان در بخش‌های اسپوروفیتی (دیپلوئید) دیده می‌شود.

۳۸. گزینه‌ی «۳» در فنیل کتونوریا (بیماری اتوزومی مغلوب)، آنزیم تجزیه‌کننده‌ی فنیل‌آلانین به تیروزین غیرفعال می‌شود و در اثر تجمع فنیل‌آلانین در مغز عقب‌ماندگی ذهنی ایجاد می‌شود. از طرف دیگر در این افراد تیروزین (آمینواسید اصلی هورمون تیروئیدی) هم به وجود نمی‌آید که باعث عدم تشکیل هورمون‌های تیروئیدی و ایجاد علائم مربوط به هیپوتیروئیدیسم می‌شود.

۳۹. گزینه‌ی «۳» حدود  $\frac{1}{3}$  اوگلناها کلروپلاست دارند و بیشترشان (حدود  $\frac{2}{3}$ ) کلروپلاست ندارند و هتروتروف هستند. بیشتر تاژکداران جانور مانند فقط تولیدمثل غیرجنسی دارند. بیشتر مژکداران دو هسته دارند: هسته‌ی کوچک و هسته‌ی بزرگ. بیشتر تاژکداران چرخان دو تاژک دارند.

۴۰. گزینه‌ی «۱» بیماری هموفیلی و کام شکافدار وابسته به X مغلوب و زالی اتوزومی مغلوب است. چون دختر زال متولد شده است، پس زن و مرد ناقل این بیماری هستند و چون از زن سالم، دختر مبتلا به هموفیلی و کام شکافدار متولد شده پس این زن، ناقل هر دو بیماری است و آل‌های این دو بیماری روی یک کروموزوم X زن قرار دارند.

$$\left. \begin{array}{l} \frac{1}{4}aa \times \frac{1}{4}X^H X^h = \frac{1}{16}aa X^H X^h \\ \text{فرزند زال} \quad \text{دختران سالم از نظر} \\ \quad \quad \quad \text{هموفیلی و کورنگی} \end{array} \right\} \frac{1}{16} + \frac{1}{16} = \frac{1}{8}$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{1}{4}aa \times \frac{1}{4}X^H Y = \frac{1}{16}aa X^H Y \\ \text{زال} \quad \quad \quad \text{پسران سالم} \end{array} \right\}$$

۴۱. گزینه‌ی «۳» سلول زاینده‌ی تخمک مرغ ( $2n = 78$ ) است. در پایان میوز I نخستین گویچه‌ی قطبی و تخمک نابالغ هاپلوئید هستند (هر کدام یک مجموعه کروموزوم دارند) و حاوی ۳۹ کروموزوم دو کروماتیدی (۷۸ مولکول DNA) می‌باشند. ژنوتیپ گویچه‌های قطبی اول با تخمک یکسان است و ژنوتیپ گویچه‌های قطبی دوم هم شبیه یکدیگر است، پس در نهایت ۲ نوع گویچه‌ی قطبی از لحاظ ماده‌ی وراثتی ایجاد خواهد شد.

۴۲. گزینه‌ی «۲»

$$\frac{\text{فراوانی افراد ناخالص اول}}{\text{فراوانی افراد ناخالص}} = \frac{3n}{4n}$$

$$\frac{\text{فراوانی افراد ناخالص}}{\text{در نسل سوم}} = \frac{0.32}{3} = 0.106$$

اگر فراوانی افراد هتروزیگوس نسل سوم را از نسل اول کم کرده و حاصل را نصف کنیم، نسبت فراوانی افزوده شده به فنوتیپ مغلوب به دست می‌آید. بنابراین داریم:

$$\text{نسبت فراوانی افزوده شده به فنوتیپ مغلوب در نسل سوم} : \frac{0.32 - 0.04}{2} = 0.14 \rightarrow 14\%$$

۴۱. گزینه‌ی «۴» در کلیه‌های انسان، یون هیدروژن و داروها در کپسول بومن به درون نفرون‌ها تراوش می‌شوند. در طول نفرون نه تنها یون هیدروژن و داروها به خون شبکه‌ی دوم مویرگی بازجذب نمی‌شوند بلکه مقداری هم به درون نفرون ترشح می‌شود و سبب می‌شوند به غلظت  $H^+$  و داروها در ترکیب نهایی رار افزوده شود. آب و نمک طعام (NaCl) در طول نفرون بارها بازجذب می‌شوند و این عمل باعث می‌شود ملظت آن‌ها در ادرار نهایی به کم‌ترین میزان برسد.

۴۱. گزینه‌ی «۳» بخش مورد سؤال هیپوتالاموس است. هیپوتالاموس در تنظیم فشار اسمزی پلاسمای تون (تنظیم فشارخون) نقش دارد.

۴۱. گزینه‌ی «۴» همه‌ی جانورانی که با شش نفس می‌کشند، مهره‌دار بوده و دفاع اختصاصی دارند. ررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: بی‌مهرگان هم می‌توانند گردش خون بسته داشته باشند، مثل کرم‌خاکی.

گزینه‌ی «۲»: بی‌مهرگان هم می‌توانند آمونیاک دفع کنند، مثل پلاناریا.

گزینه‌ی «۳»: بی‌مهرگان هم می‌توانند گوارش برون سلولی داشته باشند، مثل کرم‌خاکی.

۴۱. گزینه‌ی «۳» به هنگام دم دنده‌ها به سمت بالا و بیرون حرکت می‌کنند و جناغ به طرف جلو حرکت می‌کند. به هنگام بازدم برعکس دم اتفاق می‌افتد.

رسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در آسم نایزک‌ها تنگ می‌شوند.

(۲) با ایجاد شکاف در قفسه‌ی سینه هوا به درون حفره‌ی سینه مکیده می‌شود.

(۳) هوای باقی‌مانده را در محاسبه‌ی ظرفیت حیاتی شش‌ها وارد نمی‌کنند.

۴۱. گزینه‌ی «۱» در سلول پروکاریوتی، پروتئین‌های مربوط به تنفس هوازی و فتوسنتز در غشا یافت می‌شود. در همه‌ی پروکاریوت‌ها و همه‌ی سلول‌های زنده‌ی هسته‌دار سه نوع RNA، کروموزوم حلقوی متصل به غشا، و ریبوزوم (که از دو بخش بزرگ و کوچک ساخته شده است) وجود دارند.

در هیچ سلول پروکاریوتی سه نوع RNA پلی‌مراز نداریم. RNA پلی‌مراز موجود در سلول باکتری فقط یک نوع است که RNA پلی‌مراز پروکاریوتی نام دارد. زوائد حرکتی شامل پیلی و تاژک هستند که در برخی اکتیری‌ها دیده می‌شوند. دیواره‌ی سلول در بسیاری از باکتری‌های (نه همه‌ی آن‌ها) دیده می‌شود.

۴۱. گزینه‌ی «۴» وقتی یک صفت (بیماری) تحت تأثیر جنس است یعنی ژنوتیپ‌های یکسان در جنس ر و ماده فنوتیپ‌های متفاوتی می‌دهد. وضعیت فنوتیپی در مردان و زنان به این شکل است که اگر آلل مربوط به بیماری را با  $B_1$  نشان بدهیم، در این صورت افراد  $B_1B_1$  (هموزیگوس) چه زن و چه مرد، هر دو بیمار می‌شوند. آلل  $B_2$  معرف حالت سلامتی است. پس افراد هموزیگوس  $B_2B_2$  نیز چه زن و چه مرد سالم خواهند بود. اما ژنوتیپ  $B_1B_2$ : در زنان آلل  $B_2$  به  $B_1$  غالب است و به همین دلیل زنان  $B_1B_2$  سالم هستند ولی در مردان آلل  $B_1$  بر  $B_2$  غالب است و به همین علت مردان  $B_1B_2$  بیمار هستند پس زنان بیمار فقط ژنوتیپ  $B_1B_1$  و در مردان بیمار ژنوتیپ‌های  $B_1B_1$  و  $B_1B_2$  دارند. حال برویم سراغ شجره‌نامه: مرد (الف) بیمار است یعنی ژنوتیپ  $B_1$  دارد و فرد (ب) نیز یک زن سالم است یعنی ژنوتیپ  $B_2$ ؟ فرزند این زوج دختر بیمار است ( $B_1B_1$ ) پس به این ترتیب مادر وی  $B_2B_1$  بوده است، چون دختر یک ل  $B_1$  را از پدر و آلل  $B_1$  دیگر را از مادر گرفته است.

فرزند دیگر این زوج پسر سالم ( $B_2B_2$ ) است. پس پدر وی  $B_1B_2$  بوده است. به این ترتیب ژنوتیپ دو مرد (الف) و (ب) مشخص شده فرد (ج) هم که پسر سالم است، ژنوتیپ  $B_2B_2$  دارد. ژنوتیپ فرد (د) را می‌توانیم به صورت قطع تعیین کنیم، چون نمی‌توان  $B_1B_1$  است یا  $B_1B_2$ .



۴۹. گزینه‌ی «۳» در آسکومیست‌ها، زیگوت درون سلول انتهایی نخینه است و همزمان با میوز آن، سلول تبدیل به آسک می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: همواره دقت داشته باشید که آسکوکارپ از رویش نخینه‌های هاپلوئید ایجاد می‌شود و خود نیز هاپلوئید است. پس از تشکیل آسکوکارپ بعضی از هسته‌های جفت شده‌ی نخینه‌ها، ادغام می‌شوند و زیگوت دیپلوئید را می‌سازند. زیگوت، با انجام میوز، چهار هسته‌ی هاپلوئید را پدید می‌آورد.

گزینه‌ی «۲»: تولیدمثل جنسی در آسکومیست‌های تک‌سلولی (مثل مخمران و کاندیدا آلبیکتز) با تولید آسکوکارپ همراه نیست.

گزینه‌ی «۴»: هاگ‌های غیرجنسی آسکومیست‌ها درون کیسه یا ساختار ویژه‌ای ایجاد نمی‌شود و در نوک نخینه‌های تخصصی حاصل می‌شود.

۵۰. گزینه‌ی «۴» منشاء تارکشنده از سلول روپوست گیاه است. در واقع یک سلول روپوست ریشه دراز و طویل گشته و تارکشنده را به وجود آورده است. هر واحد بینایی خرچنگ شامل سلول گیرنده و یک عدسی و یک قرنیه است. فولیکول‌های تخمدان مجموعه‌ای از سلول‌ها هستند که کنار هم گرد آمده‌اند. غده‌ی برون‌ریز معده‌ی انسان از مجموعه‌ای از سلول‌های ترشحی تشکیل شده است.

یادداشت

آزمون دوم

۱. در مورد ژن‌های خود ناسازگار در آمیزش ناهمسان پسندانه، امکان ..... وجود دارد.

- (۱) خالص بودن ژنوتیپ رویان دانه‌ها
- (۲) یکسان بودن ژنوتیپ لپه‌ها و پوسته‌ی دانه‌ها
- (۳) تشکیل تخم با ژنوتیپ شبیه سلول‌های لایه‌ی مغزی بساک
- (۴) تشکیل لوله‌ی گرده پس از قرار گرفتن پرچم یک گل به روی کلاله‌ی همان گل

۲. در کرم خاکی، .....

- (۱) خون، توسط رگ‌های پشتی از قلب خارج می‌شود.
- (۲) قلب، خون کم اکسیژن را دریافت و به دستگاه تنفس می‌فرستد.
- (۳) خون، هنگام استراحت قلب از طریق چند منفذ به قلب باز می‌گردد.
- (۴) قلب، خون پر اکسیژن را دریافت و به سلول‌های بدن می‌رساند.

۳. با فرض اینکه آنزیم‌های هیدرولیزکننده‌ی ATP در روده‌ی باریک انسان، غیرفعال شوند، جذب .....

- (۱) قندهای ساده (۲) آمینواسیدها (۳) مواد معدنی (۴) ویتامین‌ها

۴. همه‌ی .....

- (۱) مژکداران، دو نوع واکوئل دارند.
- (۲) دیاتوم‌ها، هتروتروف و تک‌سلولی هستند.
- (۳) جلبک‌های قهوه‌ای، چرخه‌ی تناوب نسل دارند.
- (۴) روزن‌داران، از جلبک‌های همزیست با خود، مواد غذایی می‌گیرند.

۵. شکل مقابل قسمتی از دستگاه گوارش را در جانوری نشان می‌دهد. در این جاندار:



- (۱) حرکت ماهیچه‌های بدن خون را به بخش‌های جلویی بدن می‌رانند.
- (۲) طناب عصبی شکمی در هر قطعه از بدن دارای یک جفت گره‌ی عصبی است.
- (۳) عبور نور از تعداد زیادی عدسی و قرنیه تصویر موزاییکی شکل ایجاد می‌کند.
- (۴) تبادل گازهای تنفسی با سلول‌های سوماتیک با واسطه‌ی دستگاه گردش مواد صورت می‌گیرد.

۶. در اندام حرکت جلویی پنگوئن، .....

- (۱) همه‌ی انگشتان حفظ گردیده و انگشت شست دارای نقش خاص است.
  - (۲) استخوان‌های زند زبرین و زند زبرین مستقیماً با انگشتان دست مفصل می‌شوند.
  - (۳) پرده‌ی اتصالی بین انگشتان باقی‌مانده و استخوان‌های کف دست کوتاه شده‌اند.
  - (۴) انگشتان تحلیل رفته به همراه استخوان‌های کف دست و ساعد در تشکیل باله شرکت می‌کنند.
۷. سلول‌های لوله‌ی اسپرم‌ساز انسان برای هورمون‌های محرک خود گیرنده‌هایی در ..... دارند.

- (۱) روی غشا (۲) داخل سیتوپلاسم  
(۳) داخل هسته (۴) روی غشا و داخل سیتوپلاسم

۸. در کاهوی دریایی ..... اسپوروفیت جوان فاقد وابستگی به گامتوفیت است.

- (۱) همانند کاج (۲) همانند خزه  
(۳) برخلاف سرخس (۴) برخلاف گندم



۹. همه‌ی انواع گیاهان .....

- (۱) علفی، چندین فصل رویشی را پشت سر می‌گذارند.
- (۲) چوبی، عمر چندین ساله دارند.
- (۳) دارای چندین فصل رویشی، علفی هستند.
- (۴) دارای رشد پسین، چوبی و چند ساله‌اند.

۱۰. کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) در یک سیناپس عصبی، سلول پس‌سیناپسی همواره دندریت دارد.
- (۲) بیشتر پردازش اطلاعات حسی بدن انسان در تالاموس انجام می‌شود.
- (۳) مهم‌ترین مرکز تنظیم دمای بدن انسان در ساقه‌ی مغز، هیپوتالاموس است.
- (۴) در برخی از اعمال دستگاه عصبی پیکری انسان، مغز نقشی ندارد.

۱۱. در انسان، سلول‌های تشکیل‌دهنده‌ی ..... و ..... به یک نوع بافت اصلی تعلق ندارند.

- (۱) صفاق - سخت‌شامه
- (۲) پیلور - آبشامه
- (۳) صلبیه - پوشش اطراف گیرنده‌های حس
- (۴) گلو مروزل - سدخونی مغزی

۱۲. کدام عبارت نادرست است؟

- در کلیه‌ی انسان سالم، غلظت ..... کم‌تر از غلظت آن در خون شبکه‌ی دوم مویرگی است.
- (۱) NaCl در بخش قطور هنتله
  - (۲)  $\text{HCO}_3^-$  در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور
  - (۳) اوره در لوله‌ی جمع‌کننده‌ی ادرار
  - (۴) آمینواسید در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک

۱۳. کدام رفتار، تنها براساس اطلاعات ژنتیکی بنا گردیده است؟

- (۱) عدم واکنش شقایق دریایی به حرکت مداوم آب
- (۲) برگرداندن تخم خارج شده از لانه توسط غاز ماده
- (۳) ترشح بزاق سگ در اثر شنیدن صدای زنگ
- (۴) شناسایی بوی رودخانه محل تولد توسط ماهی آزاد

۱۴. کدام عبارت نادرست است؟ «در یک فرد سالم، پس از شنیدن صدای دوم قلب، .....»

- (۱) دریچه‌ی میترال و سه‌لختی باز می‌شوند.
- (۲) خون روشن سیاهرگ ششی وارد دهلیز چپ می‌شود.
- (۳) خون بطن چپ وارد آئورت می‌شود.
- (۴) سینی ششی مانع برگشت خون به بند راست می‌شوند.

۱۵. کدام یک هتروتروف است و دیواره‌ی سلولی بدون منفذ دارد؟

- (۱) نیتروزوموناس
- (۲) سپیا نورالیس
- (۳) اسپریلوس
- (۴) آنابنا

۱۶. اگر بین سه آلل یک صفت وابسته به جنس رابطه‌ی هم‌توانی وجود داشته باشد، آنگاه در ..... قابل انتظار است.

- (۱) پروانه‌های نر سه نوع ژنوتیپ
- (۲) ملخ‌های ماده سه نوع فنوتیپ
- (۳) مرغ‌ها شش نوع ژنوتیپ
- (۴) بیدهای نر شش نوع فنوتیپ

۱۷. در طول تاریخ تکامل حیات، همزیستی بین دو جاندار که ..... زودتر از سایرین شکل گرفت.

- (۱) یکی حشره و دیگری گیاه گلدار بود.
- (۲) یکی یوکاریوت و دیگری پروکاریوت بود.
- (۳) هر دو فاقد اندامک سلولی بودند.
- (۴) هر دو پرسلولی بودند.



۱. همه‌ی سلول‌های کلاشیمی، .....
  - (۱) دیواره‌ی دومین غیر یکنواخت دارند.
  - (۲) فاقد پروتوپلاست هستند.
  - (۳) فاقد کلروپلاست هستند.
  - (۴) دیواره‌ی نخستین ضخیم دارند.
۲. به‌طور معمول در ..... انسان، ..... وجود ندارد.
  - (۱) ترکیب صفراوی - لیپاز
  - (۲) دستگاه تولیدمثلی - سلول مزک‌دار
  - (۳) پلاسمای خون - پروتئین مکمل
  - (۴) بافت پیوندی رشته‌ای - رشته‌های کشسان
۱. کدام عبارت نا درست است؟ بیشتر تاژک‌داران چرخان .....
  - (۱) یک پوشش حفاظتی از جنس سلولز دارند. (۲) دو تاژک دارند.
  - (۳) در دریاها زندگی می‌کنند.
  - (۴) سم‌های قوی تولید می‌کنند.
۱. در همه‌ی جاندارانی که تولیدمثل جنسی آن‌ها به روش تناوب نسل انجام می‌شود، .....
  - (۱) ساختار تولیدمثلی پرسلولی دیده می‌شود.
  - (۲) بخش‌های گامتوفیتی وابسته به بخش‌های اسپوروفیتی است.
  - (۳) سلول حاصل از لقاح گامت‌ها به روش میتوز تقسیم می‌شود.
  - (۴) انتقال مواد در بدن جاندار بوسیله‌ی آوندها صورت می‌گیرد.
۲. شکل هسته‌ی ..... متمایز از سایرین است.
  - (۱) اوگلنا
  - (۲) نگهبان روزنه
  - (۳) اسپروزیبر
  - (۴) تریکودینا
۲. وقتی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی غشای نورون بسته‌اند .....
  - (۱) سدیم نمی‌توان وارد سلول شود.
  - (۲) سدیم به خارج از سلول فرستاده نمی‌شود.
  - (۳) کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی می‌توانند باز باشند.
  - (۴) قطعاً پتانسیل داخل سلول نسبت به خارج منفی‌تر است.
۲. کدام عبارت نا درست است؟ در انسان، ..... باعث ایجاد ایمنی ..... می‌شود.
  - (۱) تزریق سرم - مصنوعی غیرفعال
  - (۲) تزریق واکسن - مصنوعی فعال
  - (۳) انتقال پادتن از مادر به جنین - طبیعی غیرفعال
  - (۴) ابتلا به بیماری واگیر - مصنوعی فعال
۲. در گندم، ژنوم هسته‌ای در سلول‌هایی که ..... یافت می‌شود.
  - (۱) در انتقال شیرهای خام نقش دارند
  - (۲) از مریستم‌های راسی ریشه محافظت می‌کنند
  - (۳) باعث استحکام بخش‌های جوان گیاه می‌شوند
  - (۴) دیواره‌ی دومین چوبی و ضخیم دارند
۲. در غشای تیلاکوئید .....
  - (۱) حرکت الکترون‌های برانگیخته شده از فتوسیستم I به فتوسیستم II می‌باشد.
  - (۲) با فعال شدن پمپ غشایی، بر تراکم  $H^+$  تیلاکوئید افزوده می‌شود.
  - (۳) با فعال شدن پروتئین کانالی، از تراکم  $H^+$  در بستره کاسته می‌شود.
  - (۴) یون‌های هیدروژن با اتصال به  $NAD^+$  سبب تشکیل NADH می‌شود.

۲۷. همواره .....

- (۱) کاهش تراکم به نفع افراد نیست.
- (۲) رابطه‌ی همزیستی به نفع هر دو طرف می‌باشد.
- (۳) افزایش تعداد افراد بلافاصله موجب کاهش آهنگ رشد می‌شود.
- (۴) اصلی‌ترین عامل محدودکننده‌ی جمعیت شکار شدن توسط گونه‌های دیگر است.

۲۸. آغازی که به وسیله‌ی ..... حرکت می‌کند، به‌طور حتم فاقد ..... است.

- (۱) مزک - کلروپلاست
- (۲) برآمدگی‌های سیتوپلاسمی - دیواره‌ی سلولی
- (۳) تازک - تولیدمثل جنسی
- (۴) سرخوردن - میتوکندری

۲۹. در انسان، پروتئین‌هایی که آنتی‌ژن‌ها را شناسایی و خنثی می‌کنند .....

- (۱) سبب بروز علائم آلرژی و حساسیت می‌شوند.
- (۲) گردش ماکروفاژها را در خون و لنف تسریع می‌کنند.
- (۳) در غشای سلول آلوده به ویروس منفذ ایجاد می‌کنند.
- (۴) فقط به همان آنتی‌ژن متصل می‌شوند که علیه آن ترشح شده‌اند.

۳۰. در جمعیتی از مارمولک‌ها که تعادل هاردی - واینبرگ برقرار می‌باشد، فراوانی افراد دارای پرده‌ی شن در پاها ۳۶٪ است. نسبت فراوانی مارمولک‌های ماده‌ی فاقد پرده‌ی شنا به افراد هتروزیگوس کدام است (با فرض اینکه آلل مربوط به پاهای فاقد پرده‌ی شنا صفتی اتوزومی و به آلل مربوط وجود پرده‌ی شنا در پاها غالب است).

- (۱)  $\frac{1}{3}$
- (۲)  $\frac{2}{3}$
- (۳)  $\frac{1}{6}$
- (۴)  $\frac{3}{8}$

۳۱. در گیاهان هورمونی که ..... می‌تواند سبب کاهش تعرق شود.

- (۱) از اغلب بافت‌های گیاهی ترشح می‌شود
- (۲) نقشی مخالف جوانه‌زنی ایفا می‌کند
- (۳) در دانه‌های در حال نمو تولید می‌شود
- (۴) سرعت پیر شدن اندام‌های گیاهی را کاهش می‌دهد

۳۲. نیتروزوموناس و آنابنا در ..... و ..... شباهت دارند.

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| (الف) نقش در چرخه‌ی نیتروژن | (ب) کسب انرژی از نور خورشید |
| (ج) توانایی آزادسازی اکسیژن | (د) ساخت مواد آلی مورد نیاز |
| (۱) الف - ج                 | (۲) الف - د                 |
| (۳) ب - ج                   | (۴) ب - د                   |

۳۳. در بخش‌هایی از سلول لوبیا که DNA پلی‌مراز فعالیت همانندسازی دارد، کدام واکنش مشاهده نمی‌شود؟

- (۱) فعالیت اکسیژنازی روبیسکو
- (۲) تبدیل mRNAی اولیه به بالغ
- (۳) اتصال استیل با کوآنزیم A
- (۴) تشکیل شدن پیرووات

۳۴. کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در مرحله‌ی لوتئال، محرک ترشح استروژن و پروژسترون از جسم زرد LH است.
- (۲) استروژن و پروژسترون در دوره‌ی لوتئال ترشح LH و FSH تخمدان را مهار می‌کنند.
- (۳) در انتهای مرحله‌ی فولیکولی، دیواره‌ی رحم تحت تأثیر استروژن ضخیم و پر خون می‌شود.
- (۴) در انتهای چرخه‌های جنسی و قاعدگی، تولید پروژسترون متوقف می‌شود.

۳. پروتئین سازی از ژن های ..... توسط ریبوزوم های ساده تر و کوچک تری انجام می شود.  
 (۱) TMV (۲) HIV (۳) مولد زگیل (۴) باکتریوفاز

۳. طی تنفس سلولی، در ..... و ..... هم  $CO_2$  و هم NADH تولید می شود.  
 (۱) گلیکولیز - تخمیر لاکتیکی (۲) چرخه ی کربس - تخمیر الکلی

(۳) چرخه ی کربس - تشکیل استیل کو آنزیم A (۴) تخمیر الکلی - تشکیل استیل کو آنزیم A

۳. اگر یک سلول در پروفاز میوز I، ۹۲ رشته ی پلی نوکلئوتیدی داشته باشد، می توان گفت .....  
 (۱) این سلول زایشی، مولد تخمک انسان است.  
 (۲) این سلول زایشی، مولد اسپرم ملخ نر است.

(۳) هر سلول حاصل از تلوفاز میوز I آن، ۲۳ کروموزوم دارد.

(۴) هر سلول حاصل از تلوفاز میوز II آن، ۲۳ مولکول DNA دارد.

۳. در چرخه ی زندگی کاج همانند زنبق .....

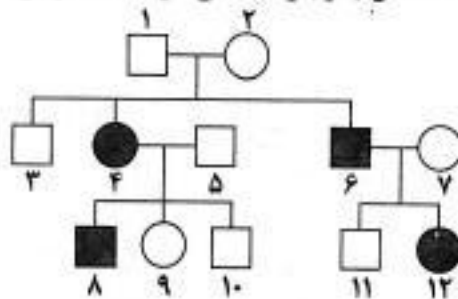
(۱) گامتوفیت کوچکتر و مستقل از اسپوروفیت است.

(۲) اندوخته ی غذایی دانه قبل از لقاح گامت ها تشکیل می شود.

(۳) گامت نر خارج از کیسه ی گرده تشکیل می شود.

(۴) گامت ماده با تقسیم میتوز در آرگن بوجود می آید.

۳. اگر در دودمانه ی زیر، بیماری، صفتی ..... فرض شود احتمال به وجود آمدن فرد شماره ی ..... در این خانواده وجود ندارد.



□ و ○ مرد و زن سالم و ● و ■ مرد و زن بیمار

(۱) اتوزوم غالب - ۴

(۲) اتوزوم مغلوب - ۱۲

(۳) وابسته به جنس غالب - ۶

(۴) وابسته به جنس مغلوب - ۱۰

۴. با فرض اینکه در هر هسته ی آسکوکارپ قارچ فنجانی، ۴ کروموزوم وجود داشته باشد، می توان گفت n .....  
 (۱) دو - همتا (۲) دو - غیر همتا  
 (۳) چهار - غیر همتا (۴) چهار - دو به دو همتا

۴. ماهی ها، آمونیاک دفع می کنند.

(۱) خزندگان، لقاح داخلی دارند.

(۲) بی مهرگان، گردش خون باز دارند.

۴۱. کدام عبارت صحیح است؟

(۱) براساس مدل جریان فشاری، حرکت شیرهای پرورده در گیاه به روش انتقال فعال است.

(۲) در باربرداری آبکشی، قندها به روش فعال و با مصرف ATP وارد آوند آبکشی می شوند.

(۳) افزایش فشار ریشه ای باعث افزایش تعریق از روزه های آبی حاشیه ی برگ های گندم می شود.

(۴) یونها در خلاف جهت شیب غلظت به آوند چوبی باعث ایجاد فشار ریشه ای می شود.

۴۲. وقتی قسمت اعظم هوای درون شش های سسک در حال خالی شدن هستند، جانور در حال .....  
 (۱) دم - پر (۲) دم - خالی (۳) بازدم - خالی (۴) بازدم - پر



۴۴. دو ترکیبی که در یک مرحله از مراحل کربس تولید نمی‌شوند، ..... است.

- (۱) NADH و ترکیب پنج کربنی  
 (۲) ATP و CO<sub>2</sub>  
 (۳) اگزوالواستات و NADH  
 (۴) NADH و FADH<sub>2</sub>

۴۵. شاخه‌ای از آغازیان که ناقض طبقه‌بندی این فرمانرو به جانوری و گیاهی هستند، ..... دارند.

- (۱) ساختار پرسلولی و رشته‌ای  
 (۲) تولیدمثل جنسی و غیرجنسی  
 (۳) واکوئل‌هایی برای حفظ تعادل آب  
 (۴) هسته‌های سلولی متعدد

۴۶. از ازدواج مردی مبتلا به زالی و رنگدانه‌ای شدن شبکیه (مغلوب) و تالاسمی مینور با زنی که از نظر هر سه بیماری هتروزیگوس است، چه نسبتی از فرزندان آن‌ها دخترانی فقط مبتلا به یک بیماری خواهند شد؟

- (۱)  $\frac{1}{16}$  (۲)  $\frac{7}{32}$  (۳)  $\frac{3}{16}$  (۴)  $\frac{5}{32}$

۴۷. کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) در خط جانبی گربه‌ماهی گیرنده‌ی الکتریکی و گیرنده‌ی مکانیکی وجود دارد.  
 (۲) مارزنگی پرتوهای فرابنفش بازتابش شده از طعمه را تشخیص می‌دهد.  
 (۳) در پلاناریا رنگیزه‌های بینایی درون سلول‌های جام قدرت تشخیص شدت نور را دارند.  
 (۴) خفاش برای تحمل امواج صوتی، ماهیچه‌های گوش میانی خود را به استراحت در می‌آورند.

۴۸. TMV برخلاف عامل مولد ..... دارای RNA و همانند ..... فاقد پوشش است.

- (۱) هاری - باکتریوفاز  
 (۲) زگیل - ویروس هرپس تناسلی  
 (۳) آبله‌مرغان - آدنو ویروس  
 (۴) ایدز - ویروس آبله‌ی گاوی

۴۹. کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) سارکولم اطراف هر تارچه را احاطه می‌کند.  
 (۲) غلاف پیوندی در اطراف مجموع میون‌ها وجود دارد.  
 (۳) در ساختمان سارکولم، فسفات و ناقل پروتئینی وجود دارد.  
 (۴) فاصله‌ی دو منفذ متوالی روی سارکولم، معادل فاصله‌ی دو خط Z بر روی سارکومر است.

۵۰. در انسان، در ساختار ..... هسته وجود دارد.

- (۱) عامل تغذیه‌کننده‌ی قرنیه‌ی چشم  
 (۲) عامل اتصال‌دهنده‌ی بافت پوششی به بافت‌های زیرین  
 (۳) غلاف پوشاننده‌ی گیرنده‌های حسی  
 (۴) غلاف پوشاننده‌ی سلول‌های عصبی

یادداشت

## پاسخنامه‌ی تشریحی آزمون دوم

۲

۱. گزینه‌ی «۳» در آمیزش ناهمسان پسندانه در رابطه با ژن خود ناسازگار سه پیشامد زیر غیرممکن است:
    - (۱) ژنوتیپ گیاه هموزیگوس (خالص) باشد.
    - (۲) ژنوتیپ گیاه حاصل از آمیزش والدین مشابه گیاه مادر باشد.
    - (۳) گیاه بتواند خودلقاحی کند.
 لایه‌ی مغذی بساک از بخش‌های اسپوروفیتی (۲n) والد نر است و ژنوتیپ تخم می‌تواند مشابه آن باشد. در واقع آن چه در آمیزش ناهمسان پسندانه غیرممکن است شبیه بودن ژنوتیپ سلول تخم و والد ماده است و گرنه ژنوتیپ والد نر می‌تواند با ژنوتیپ سلول تخم یکسان باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:
  - گزینه‌ی «۱»: گفتیم که ژنوتیپ گیاه برای ژن خود ناسازگار نمی‌تواند هموزیگوس باشد، پس رویان هم نمی‌تواند هموزیگوس باشد.
  - گزینه‌ی «۲»: در گیاهان دانه‌دار (بازدانگان و نهاندانگان) ژنوتیپ پوسته تخمک که از بخش‌های اسپوروفیتی والد ماده است با ژنوتیپ پوسته‌ی دانه یکسان است. از طرفی گفتیم در شبدر ژنوتیپ رویان و گیاه مادر نمی‌تواند یکسان باشد. ژنوتیپ رویان هم با ژنوتیپ لپه‌ها (برگ‌های تغییر شکل یافته‌ی رویانی) یکسان است.
  - گزینه‌ی «۴»: قرار گرفتن گرده پرچم یک گل بر روی کلاله‌ی همان گل یعنی خودلقاحی، در آمیزش ناهمسان پسندانه خودلقاحی نداریم.
۲. گزینه‌ی «۲» در مورد دستگاه گردش خون کرم‌خاکی به نکات زیر توجه کنید:
    - (۱) خون تیره (کم اکسیژن) توسط رگ‌های پشتی وارد قلب می‌شود. قلب مجدداً همان خون تیره را برای تصفیه به دستگاه تنفس (پوست) می‌فرستد. در واقع خون ورودی به قلب کرم‌خاکی و خون خروجی از آن تیره هستند.
    - (۲) خون تیره پس از تصفیه در دستگاه تنفس تبدیل به خون روشن می‌شود و توسط رگ‌های شکمی به بافت‌های بدن می‌رود.
  ۳. گزینه‌ی «۲» وقتی آنزیم‌های هیدرولیزکننده‌ی ATP غیرفعال شوند، تمام موادی که انتقالشان وابسته به انرژی است (انتقال فعال) جذبشان متوقف می‌شود. جذب همه‌ی آمینواسیدها از طریق انتقال فعال و وابسته به ATP است. قندها اغلبشان (نه همه‌ی آن‌ها) به روش انتقال فعال جذب می‌شوند. جذب برخی از مواد معدنی به روش انتقال فعال و جذب برخی دیگر از آن‌ها به روش انتشار است. همه‌ی ویتامین‌ها به جز ویتامین B<sub>۱۲</sub> (که جذب آن به کمک فاکتور داخلی معده صورت می‌گیرد) از طریق انتشار ساده جذب می‌شوند. در رابطه با جذب مواد به روش انتقال فعال دقت کنید که جذب این مواد همواره با مصرف ATP، به کمک پروتئین‌های ناقل غشایی و در خلاف جهت شیب غلظت است.
  ۴. گزینه‌ی «۱» همه‌ی مژکداران دو نوع واکوئل دارند. یکی برای گوارش موادغذایی (واکوئل غذایی) و دیگری برای تنظیم آب (واکوئل ضرباندار). بررسی سایر گزینه‌ها:
    - گزینه‌ی «۲»: دیاتوم‌ها جزء آغازیان فتوسنتزکننده و تک سلولی هستند.
    - گزینه‌ی «۳»: بسیاری (نه همه) از جلبک‌های قهوه‌ای، چرخه‌ی تناوب نسل دارند.
    - گزینه‌ی «۴»: بعضی از روزن‌داران، از جلبک‌های همزیست خود موادغذایی می‌گیرند.
  ۵. گزینه‌ی «۳» شکل لوله‌ی گوارشی ملخ را نشان می‌دهد. در ملخ چشم مرکب وجود دارد و نور پس از عبور از عدسی‌ها و قرنیه‌های متعدد، تصویر موزاییکی به وجود می‌آورد. در هر چشم مرکب تعداد زیادی واحد





مستقل بینایی وجود دارد. در هر واحد بینایی یک قرنیه، یک عدسی و دو سلول گیرنده نور وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در ملخ حرکت ماهیچه‌های بدن خون را به بخش‌های عقبی می‌رانند.  
گزینه‌ی «۲»: در ملخ و سایر حشرات طناب عصبی شکمی وجود دارد که در هر قطعه از بدن (به جز سر)

دارای یک (نه یک جفت) گره‌ی عصبی است.  
گزینه‌ی «۴»: حشرات مویرگ ندارند و تبادل گازهای تنفسی به‌طور مستقیم با غشای سلول‌های پیکری صورت می‌گیرد. نکته‌ی مهم در دستگاه گردش حشرات این است که اکسیژن برای رسیدن به سلول‌ها با هموگلوبین ترکیب نمی‌شود.

۶. گزینه‌ی «۴» در اندام حرکت جلویی پنگوئن بیشتر انگشت‌ها تحلیل رفته‌اند و فاقد نقش هستند. در واقع

طی تکامل انگشت‌های دست پنگوئن کوتاه شده و طی تغییرات تدریجی تبدیل به باله شده‌اند. در باله‌ی پنگوئن استخوان‌های کف دست، انگشتان، زند زیرین و ساعد شرکت دارند. استخوان‌های کف دست در امتداد انگشتان دست قرار دارند و با استخوان زند زیرین و زند زیرین مفصل می‌شوند. طی تکامل پرده‌ی اتصالی بین انگشتان پنگوئن از بین رفته است. در واقع بین انگشتان پنگوئن پرده‌ای وجود ندارد.

۷. گزینه‌ی «۴» گیرنده‌ی هورمون‌های پروتئینی (مثل گلوکاگون، انسولین، پاراتیروئیدی، اکسی‌توسین، ضد ادراری، اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و ملاتونین) روی غشا قرار دارد و گیرنده‌ی هورمون‌های آمینواسیدی (مثل هورمون تیروئیدی و کلسی‌تونین) درون سلول قرار دارد. گیرنده‌ی هورمون‌های جنسی (استروژن، تستوسترون و پروژسترون) داخل سیتوپلاسم است. تستوسترون و FSH بر لوله‌های اسپرم‌ساز اثر می‌کنند و باعث تحریک تولید اسپرم می‌شوند. تستوسترون هورمون استروئیدی است و گیرنده‌ی آن در داخل سیتوپلاسم سلول قرار دارد. FSH هورمون پروتئینی است و گیرنده‌ی آن در سطح غشای سلول قرار دارد.

۸. گزینه‌ی «۳» در کاهوی دریایی اسپوروفیت و گامتوفیت در تمام دوران زندگی مستقل از یکدیگرند و هم وابستگی ندارند. در کاج اسپوروفیت در مراحل اولیه‌ی تشکیل به گامتوفیت (آندوسپرم) وابسته است و از آن تغذیه می‌کند. در خزه اسپوروفیت در تمام مراحل زندگی به گامتوفیت وابسته است. اسپوروفیت سرخس در مراحل اولیه رشد به گامتوفیت (پروتال) وابسته است. در گندم (نهان‌دانه) هم اسپوروفیت همواره مستقل از گامتوفیت است.

ارتباط گامتوفیت و اسپوروفیت از نظر تغذیه

گیاه	اسپوروفیت	گامتوفیت
خزه‌گیان	کاملاً وابسته به گامتوفیت	کاملاً مستقل
نهانزادان آوندی	در مراحل ابتدایی رویش وابسته به گامتوفیت	کاملاً مستقل
بازدانگان	در مراحل رویانی وابسته به گامتوفیت	کاملاً وابسته به اسپوروفیت
نهانندانگان	کاملاً مستقل	کاملاً وابسته به اسپوروفیت

۹. گزینه‌ی «۲» بسیاری از گیاهان علفی و همه‌ی گیاهان چوبی چند ساله‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: بسیاری از گیاهان علفی، چند سال عمر می‌کنند.

گزینه‌ی «۳»: گیاهان چند ساله می‌توانند چوبی یا علفی باشند.

گزینه‌ی «۴»: رشد پسین در گیاهان چوبی و برخی گیاهان علفی (مثل ریشه‌ی هویج) دیده می‌شود.

۱۰. گزینه‌ی «۴» برخی از فعالیت‌های دستگاه عصبی پیکری مثل انعکاس‌ها غیرارادی است و به‌طور

آگاهانه انجام می‌شود. در انعکاس‌ها بیشتر نخاع درگیر است و اغلب مغز نقشی ندارد. رسی سایر گزینه‌ها:

زینه‌ی «۱»: سلول پس‌سیناپسی می‌تواند یک سلول غیرعصبی مثل سلول ماهیچه‌ای یا یک سلول شحی باشد که در این صورت دندریت نخواهد داشت.

زینه‌ی «۲»: بیشتر پردازش اطلاعات حسی و حرکتی بدن در قشر خاکستری مخ انجام می‌شود. تالاموس مراکز مهم پردازش اطلاعات حسی است. اطلاعات حسی از اغلب نقاط بدن در تالاموس جمع می‌شوند پس از تقویت به مراکز مربوط در قشر مخ فرستاده می‌شوند.

زینه‌ی «۳»: هیپوتالاموس در بالای ساقه‌ی مغز قرار دارد و جزء آن محسوب نمی‌شود.

۱. **گزینه‌ی «۲»** درجه‌ی پیلور از نوع ماهیچه‌ی صاف حلقوی است اما آبشامه از جنس بافت پیوندی می‌باشد. رسی سایر گزینه‌ها:

زینه‌ی «۱»: صفاق و سخت‌شامه هر دو از جنس بافت پیوندی هستند.

زینه‌ی «۳»: صلبیه از جنس بافت پیوندی است. پوششی که اطراف گیرنده‌های حسی را می‌پوشاند هم نوع پیوندی است.

زینه‌ی «۴»: گلوامرول و سدخونی مغزی هر دو از جنس بافت سنگفرشی یک لایه‌ای هستند.

۱۱. **گزینه‌ی «۳»** وقتی غلظت ماده‌ای در بخش‌های مختلف نفرون و لوله‌ی جمع‌کننده‌ی ادرار بیشتر از تون شبکه‌ی دوم مویرگی باشد، بازجذب آن ماده به صورت غیرفعال خواهد بود. بازجذب اوره در لوله‌ی جمع‌کننده‌ی ادرار به صورت غیرفعال است.

رسی سایر گزینه‌ها:

زینه‌ی «۱»: بازجذب  $\text{NaCl}$  در بخش قطور هنله به صورت فعال و با مصرف ATP همراه است. پس غلظت  $\text{NaCl}$  در بخش قطور هنله کم‌تر از غلظت آن در خون شبکه‌ی دوم مویرگی است.

زینه‌ی «۲»:  $\text{HCO}_3^-$  در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور به صورت فعال جذب می‌شود. پس غلظت آن در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور کم‌تر از خون شبکه‌ی دوم مویرگی است.

زینه‌ی «۴»: آمینواسید و گلوکز در انسان بازجذب فعال دارند بنابراین غلظتشان در خون شبکه‌ی دوم مویرگی بیشتر است.

۱۲. **گزینه‌ی «۲»** برگرداندن تخم خارج شده از لانه توسط غاز نوعی رفتار کاملاً ژنتیکی است و نیازی به یادگیری ندارد.

رسی سایر گزینه‌ها:

زینه‌ی «۱»: عدم واکنش شقایق دریایی به حرکت دائمی آب نتیجه‌ی یادگیری (از نوع عادی شدن) است.

زینه‌ی «۳»: ترشح بزاق سگ به هنگام شنیدن صدای زنگ نوعی یادگیری از نوع شرطی شدن کلاسیک است.

زینه‌ی «۴»: شناسایی بوی رودخانه‌ی محل تولد توسط ماهی آزاد نوعی نقش‌پذیری است. نقش‌پذیری نوعی رفتار است که در نتیجه‌ی برهم کنش ژنتیک و یادگیری بوجود می‌آید.

۱۴. **گزینه‌ی «۳»** پس از شنیدن صدای دوم قلب استراحت عمومی آغاز می‌شود. در این زمان درجه‌های سینی بسته هستند و بطن در حال استراحت؛ پس خون از بطن چپ نمی‌تواند وارد آنورت شود.

۱۵. **گزینه‌ی «۳»** اسپرژیلوس نوعی قارچ دئوترومیست است. همه‌ی قارچ‌ها هتروتروف هستند. دیواره‌ی سلول باکتری‌ها و قارچ‌ها بدون منفذ است. نیتروزوموناس باکتری اتوتروف (شیمیواتوتروف) است. سپیا نمورالیس حلزون است و مثل همه‌ی جانوران هتروتروف است. سلول‌های جانوری دیواره‌ی سلولی ندارند.

آنانبا سیانوباکتر است و اتوتروف.



۱۶. گزینه‌ی «۴» اگر هر کدام از آلل‌ها را با  $X^{a_1}$ ،  $X^{a_2}$ ،  $X^{a_3}$  نشان دهیم برای XYها سه نوع ژنوتیپ  $X^{a_1}X^{a_1}$ ،  $X^{a_2}X^{a_2}$ ،  $X^{a_3}X^{a_3}$ ،  $X^{a_1}X^{a_2}$ ،  $X^{a_2}X^{a_1}$ ،  $X^{a_1}X^{a_3}$ ،  $X^{a_3}X^{a_1}$ ،  $X^{a_2}X^{a_3}$ ،  $X^{a_3}X^{a_2}$  داریم و برای XXها ۶ نوع ژنوتیپ  $X^{a_1}X^{a_1}$ ،  $X^{a_2}X^{a_2}$ ،  $X^{a_3}X^{a_3}$ ،  $X^{a_1}X^{a_2}$ ،  $X^{a_2}X^{a_1}$ ،  $X^{a_1}X^{a_3}$ ،  $X^{a_3}X^{a_1}$ ،  $X^{a_2}X^{a_3}$ ،  $X^{a_3}X^{a_2}$  خواهیم داشت. بیدهای نر XX هستند و شش نوع ژنوتیپ برای کروموزوم‌های جنسی آنها انتظار می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه‌ی «۱»: پروانه‌های نر XX هستند و شش نوع ژنوتیپ برای کروموزوم‌های جنسی آنها قابل محاسبه است.

گزینه‌ی «۲»: ملخ‌های ماده XX هستند و آنها هم شش نوع ژنوتیپ برای کروموزوم‌های جنسی دارند.

گزینه‌ی «۳»: مرغ‌ها XY هستند و برای آنها در رابطه با این صفت ۳ نوع ژنوتیپ در جمعیت وجود دارد.

۱۷. گزینه‌ی «۳» اولین همزیستی بین پروکاریوت بزرگ بی‌هوازی و پروکاریوت کوچک هوازی صورت گرفت. پروکاریوت‌ها فاقد اندامک سلولی هستند.

۱۸. گزینه‌ی «۴» سلول‌های کلاتشیمی دیواره‌ی نخستین سلولزی و ضخیم دارند. این سلول‌ها گاهی کلروپلاست دارند.

۱۹. گزینه‌ی «۱» صفرا مثل صابون است و باعث حل شدن غذای چرب در آب می‌شود. دقت کنید که صفر لیپاز ندارد و باعث هیدرولیز چربی‌ها نمی‌شود بلکه فقط به عمل لیپاز پانکراس کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه‌ی «۲»: در زنان در ابتدا و طول لوله‌ی فالوپ مژک وجود دارد که همراه با عضلات صاف دیواره‌ی لوله به حرکت تخمک به سمت رحم کمک می‌کنند.

گزینه‌ی «۳»: در پلاسمای خون انسان همیشه پروتئین‌های مکمل به صورت غیرفعال وجود دارند که در برخورد با میکروب‌ها فعال می‌شوند.

گزینه‌ی «۴»: بافت پیوندی رشته‌ای حاوی رشته‌های بهم فشرده و کشسان فراوان است. بافت پیوندی رشته‌ای در زردپی‌ها (مثل زردپی زیرزانو و زردپی آشیل) یافت می‌شود.

۲۰. گزینه‌ی «۴» در مورد تاژکداران چرخان خوانده‌ایم که:  
(۱) جاندارانی تک‌سلولی و فتواتوتروف هستند.  
(۲) یک پوشش حفاظتی از جنس سلولز دارند که البته با یک لایه‌ی سیلیس پوشانده می‌شود اغلب!  
(۳) دارای دو تاژک هستند.  
(۴) تعداد کمی از آنها سم‌های قوی تولید می‌کنند.  
(۵) تکثیر آنها غیرجنسی و میتوز است.  
(۶) و همچنین در مورد محل زندگی آنها، انواع کمی: ساکن آب شیرین و بیشتر گونه‌ها: ساکن دریا ← پلانکتون‌ها

۲۱. گزینه‌ی «۳» تولیدمثل جنسی در همه‌ی گیاهان و برخی آغازیان (مثل کاهوی دریایی، جلبک‌های قرمز و قهوه‌ای) به روش تناوب نسل است. در چرخه‌ی تناوب نسل سلول حاصل از لقاح گامت‌ها (زیگوت) میتوز می‌کند و بخش‌های پرسلولی اسپوروفیتی را می‌سازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه‌ی «۱»: در آغازیان ساختار تولیدمثلی پرسلولی دیده نمی‌شود. ساختارهای تولیدمثلی پرسلولی در قارچ‌ها، گیاهان و جانوران وجود دارد.

گزینه‌ی «۲»: در خزه و کاهوی دریایی بخش‌های گامتوفیتی کاملاً مستقل از بخش‌های اسپوروفیتی هستند.

- گزینه‌ی «۴»: در کاهوی دریایی، جلبک‌های سبز و قرمز و خزّه بافت هادی (و سایر بافت‌ها) وجود ندارد.
۲۲. گزینه‌ی «۴» تریکودینا یک آغازی تک سلولی از شاخه‌ی مژکداران است. هسته‌ی اصلی تریکودینا (هسته‌ی بزرگ) **نعلی** شکل است. اوگلناها شاخه‌ای از آغازیان هستند که ناقص رده‌بندی این فرمانرو به دو گروه جانوری و گیاهی می‌باشند. هسته‌ی سلولی اوگلنا کاملاً گرد است. سلول‌های نگهبان روزنه در اطراف روزنه‌های گیاه قرار دارند و مسئول باز و بسته کردن روزنه‌ها هستند. هسته‌ی سلول‌های نگهبان روزنه هم گرد است. اسپروژیر نوعی جلبک سبز است و چرخه‌ی زندگی آن از نوع هاپلویدی است. هسته‌ی سلولی اسپروژیر هم مثل اوگلنا و نگهبان روزنه گرد است.
۲۳. گزینه‌ی «۳» در پتانسیل عمل به هنگام بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، کانال‌های پتاسیمی باز می‌شوند و باعث خروج پتاسیم از سلول می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه‌ی «۱»: ورود سدیم به درون سلول، از طریق فعالیت پمپ سدیم پتاسیم هم امکان‌پذیر است (دو مرحله‌ی آرامش).
- گزینه‌ی «۲»: خروج سدیم هم با فعالیت پمپ سدیم پتاسیم امکان‌پذیر است.
- گزینه‌ی «۴»: وقتی کانال‌های سدیمی بسته‌اند، می‌تواند مرحله‌ی از خروج پتاسیم از سلول باشد که پتانسیل سلول هنوز مثبت است و منفی نشده است (نواحی مثبت محور پتانسیل عمل).
۲۴. گزینه‌ی «۴» در ایجاد ایمنی فعال خود بدن نقش ایفا می‌کند. در ایمنی غیرفعال بدن نقشی ندارد. ابتلا به بیماری واگیر باعث تحریک لنفوسیت‌ها به تقسیم و تولید سلول‌های خاطره می‌شود. سلول‌های خاطر سبب مقاومت بدن در برابر ابتلای مجدد به بیماری واگیر می‌شوند. پس ابتلای به بیماری واگیر ایمنی فعال ایجاد می‌کند. ابتلا به بیماری در اثر برخورد انسان با عوامل طبیعی بیماری‌زا رخ می‌دهد، پس ایمنی طبیعی است. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه‌ی «۱»: تزریق سرم باعث تحریک سیستم ایمنی نمی‌شود و ایمنی فعال ایجاد نمی‌کند پس گزینه‌ی «۲»: تزریق واکسن باعث فعال شدن لنفوسیت‌های B و تولید سلول‌های B خاطره می‌شود. سلول‌های B خاطره، خاطره‌ی ورود اولین بار عامل بیماری‌زا را حفظ می‌کنند و از ابتلای مجدد انسان به بیماری جلوگیری می‌کنند. به همین دلیل واکسن ایمنی فعال ایجاد می‌کند و چون بوسیله‌ی انسان ساخته می‌شود مصنوعی هم هست.
- گزینه‌ی «۳»: انتقال پادتن از مادر به جنین هم (مثل تزریق سرم) باعث تحریک سیستم ایمنی جنین نمی‌شود و ایمنی غیرفعال ایجاد می‌کند. چون پادتن‌ها در بدن مادر ساخته شده‌اند پس ایمنی از نوع طبیعی است.
۲۵. گزینه‌ی «۳» ژنوم هسته‌ای در سلول‌های زنده و هسته‌دار وجود دارد. سلول‌هایی که باعث استحکام بخش‌های جوان گیاه می‌شوند، همان سلول‌های **کلانشیمی** هستند. سلول‌های کلانشیمی زنده و هسته‌دار هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه‌ی «۱»: سلول‌هایی که باعث انتقال شیریه‌ی خام می‌شوند سلول‌های آوند چوبی هستند که مرده‌اند و هسته ندارند.
- گزینه‌ی «۲»: سلول‌های کلاهدک که از مرستم‌های راسی ریشه محافظت می‌کنند، سلول‌های مرده هستند و هسته و ژنوم هسته‌ای ندارند.
- گزینه‌ی «۴»: سلول‌های دارای دیواره‌ی دومین چوبی ضخیم (مانند سلول‌های اسکلرانشیمی) سلول‌های مرده‌اند و هسته ندارند.



۲۶. گزینه‌ی «۲»: پمپ غشایی از انرژی الکترون‌های برانگیخته شده برای تلمبه کردن یون‌های هیدروژن از استروما به داخل تیلاکوئید استفاده می‌کند و باعث افزایش تراکم  $H^+$  در تیلاکوئید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: الکترون‌های برانگیخته از فتوسینتیم II به I حرکت می‌کنند.

گزینه‌ی «۳»: پروتئین کانالی با خارج کردن  $H^+$  از تیلاکوئید ATP می‌سازد.

گزینه‌ی «۴»: در انتهای زنجیره‌ی انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید با انتقال یون هیدروژن به  $NADP^+$ ، NADPH ایجاد می‌شود.

۲۷. گزینه‌ی «۱»: همیشه کاهش تراکم به نفع افراد نیست؛ مثلاً بعضی از جانوران به صورت گروهی شکار یا از فرزندان خود مراقبت می‌کنند. در این گونه‌ها، اگر اندازه‌ی جمعیت از حد خاصی کوچک‌تر شود، شانس بقا کاهش می‌یابد. به علاوه، پایین بودن تراکم جمعیت در جاندارانی که تولیدمثل جنسی (به جز خودلقاحی) دارند، سبب کم شدن احتمال جفت‌یابی و در نتیجه کاهش آهنگ تولیدمثل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: رابطه‌ی هم‌زیستی می‌تواند از نوع همیاری (سود دو طرفه) و یا از نوع همسفرگی (سود یک طرفه) باشد.

گزینه‌ی «۳»: در الگوی لجیستیک، فرض می‌شود که رشد جمعیت پیوسته است و افزایش تعداد افراد بلافاصله موجب کاهش آهنگ رشد می‌شود. در بسیاری از جانداران، این فرض به واقعیت شبیه نیست. بسیاری از جانوران و گیاهان فقط در فصل خاصی تولیدمثل می‌کنند؛ لذا، ممکن است جمعیت آن‌ها گاهی اوقات از گنجایش محیط فراتر رود. معمولاً در این موارد به علت افزایش مرگ و میر، اندازه‌ی جمعیت پس از مدتی به حد طبیعی بازمی‌گردد.

گزینه‌ی «۴»: در الگوی لجیستیک، برهم کنش گونه‌های مختلف در نظر گرفته شده است. اصلی‌ترین عامل محدودکننده‌ی جمعیت در بسیاری از گونه‌ها، شکار شدن توسط گونه‌های دیگر است.

۲۸. گزینه‌ی «۱»: آغازی که به‌وسیله‌ی مزک حرکت می‌کند، متعلق به شاخه‌ی مزکداران است. همه‌ی مزکداران هتروتروف هستند و فاقد کلروپلاست می‌باشند. روزنداران و آمیب‌ها به‌وسیله‌ی برآمدگی‌های سیتوپلاسمی حرکت می‌کنند. روزنداران دیواره‌ی سلولی دارند ولی آمیب‌ها نه. آغازیانی که به‌وسیله‌ی تاژک حرکت می‌کنند شامل تاژکداران جانور مانند، تاژکداران چرخان، و لوکس. فقط تاژکداران چرخان هستند که تولیدمثل جنسی ندارند. آغازیانی که به‌وسیله‌ی سرخوردن حرکت می‌کنند دیاتوم‌ها هستند. اغلب یوکاریوت‌ها میتوکندری دارند.

۲۹. گزینه‌ی «۴»: پادتن‌ها با اتصال به آنتی‌ژن‌ها و خنثی نمودن آن‌ها، باعث تسهیل فاگوسیتوز به‌وسیله‌ی ماکروفاژها و نوتروفیل‌ها می‌شوند. هر پادتن به همان آنتی‌ژنی متصل می‌شود که توسط لنفوسیت‌های B تولید کننده‌اش شناسایی شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: پادتن‌ها باعث بروز علائم آلرژی نمی‌شوند. آلرژی و علائم آن در اثر تولید هیستامین ایجاد می‌شود. گزینه‌ی «۲»: ماکروفاژها در خون وجود ندارند.

گزینه‌ی «۳»: ایجاد منفذ در غشای سلول آلوده به ویروس و سلول سرطانی به‌وسیله‌ی پرفورین‌ها صورت می‌گیرد نه پادتن.

۳۰. گزینه‌ی «۳»: a را آلل مربوط به وجود پرده‌ی A بزرگ را آلل مربوط به فقدان پرده‌ی شنا در پاها در نظر می‌گیریم.



$$f(aa) : \%۲۶ \rightarrow f(a) : \sqrt{\%۲۶} = ۰/۶$$

$$f(A) : ۰/۴$$

$$\text{مارمولک ماده‌ی فاقد پرده‌ی شنا} : \frac{1}{2} \times \frac{4}{10} \times \frac{4}{10} = \frac{2}{25}$$

$$\text{افراد هتروزیگوس} : ۲pq = ۲ \times \frac{6}{10} \times \frac{4}{10} = \frac{48}{100} = \frac{۱۲}{۲۵}$$

$$\rightarrow \frac{\text{مارمولک ماده‌ی فاقد پرده‌ی شنا}}{\text{افراد هتروزیگوس}} : \frac{1}{6}$$

۳۱. گزینه‌ی «۲» آبسیزیک اسید می‌تواند با بستن روزنه‌ها تعرق را کاهش دهد. آبسیزیک اسید در جلوگیری از جوانه‌زنی هم نقش دارد. ررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: هورمون ترشح شده از اغلب بافت‌های گیاهی اتیلن است.

گزینه‌ی «۳»: ژیریلین در دانه‌های در حال نمو تولید می‌شود.

گزینه‌ی «۴»: هورمونی که سرعت پیر شدن اندام‌های گیاهی را کاهش می‌دهد، سیتوکینین است.

۳۲. گزینه‌ی «۲» نیتروزوموناس باکتری شیمیواتوتروف است که در چرخه‌ی نیتروژن نقش دارد (تبدیل مونیاک به نیترات). آنابنا هم می‌تواند نیتروژن را تثبیت کند. آنابنا برای کسب انرژی از نور خورشید استفاده می‌کند ولی نیتروزوموناس انرژی خود را از مولکول‌های غیرآلی مثل آمونیاک و هیدروژن سولفید به دست می‌آورد. اکسیژن طی واکنش‌های فتوسنتزی تولید می‌شود. نیتروزوموناس قادر به تولید اکسیژن نیست.

۳۳. گزینه‌ی «۴» DNA پلی‌مرز جایی فعالیت می‌کند که DNA باشد. در سلول کلانشیم درون هسته، سیتوکندری و کلروپلاست DNA وجود دارد. پیرووات در گلیکولیز و در سیتوسل سلول کلانشیم تولید می‌شود. فعالیت اکسیژنازی روبیسکو درون کلروپلاست، تبدیل mRNA اولیه به بالغ درون هسته و اتصال سیتیل به کوآنزیم A درون میتوکندری صورت می‌گیرد.

۳۴. گزینه‌ی «۲» در اواخر مرحله‌ی لوتئال ترشح استروژن و پروژسترون از جسم زرد سبب مهار هورمون‌های LH و FSH می‌شود. LH و FSH از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند و مهار آن‌ها سبب عدم تشکیل فولیکول‌های جدید در تخمدان می‌شود.

۳۵. گزینه‌ی «۴» ویروس‌ها آنزیم ندارند و برای بیان ژن‌های خود به سلول‌های زنده وابسته‌اند. میزبان اکتیویفاژ باکتری است. باکتری ریبوزوم‌های به نسبت ساده‌تر و کوچک‌تری دارد. میزبان ویروس TMV سلول‌های زنده‌ی گیاهی است. HIV به سلول‌های لنفوسیت T انسان حمله می‌کند. میزبان مولد زگیل هم سلول‌های جانوری است. سلول‌های یوکاریوتی ریبوزوم‌های بزرگ‌تر و پیچیده‌تری دارد.

۳۶. گزینه‌ی «۳» در گام دو و سه چرخه‌ی کربس  $CO_2$  و NADH تولید می‌شود. هم چنین در تولید یک پیرووات به استیل کو آنزیم A، یک  $CO_2$  و یک NADH ایجاد می‌شود. ررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در گلیکولیز، NADH تولید می‌شود ولی تولید  $CO_2$  نداریم. در تخمیر لاکتیکی نه  $CO_2$  تولید می‌شود و نه NADH. محصول تخمیر لاکتیکی تولید  $NAD^+$  به روش بی‌هوازی است.

گزینه‌ی «۲»: در تخمیر الکلی پیرووات تبدیل به اتانول می‌شود. طی این واکنش  $CO_2$  تولید می‌شود ولی NADH نداریم. در این واکنش هم مثل تخمیر لاکتیکی  $NAD^+$  تولید می‌شود.

گزینه‌ی «۴»: رجوع کنید به توضیحات گزینه‌های «۱» و «۲».



**۳۷. گزینه‌ی «۲»** ملخ نر ( $2n = 23$ ) است که در پروفاز I، ۴۶ مولکول DNA (۲۳ کروموزوم مضاعف) دارد. سلول زاینده‌ی تخمک انسان در پروفاز I، ۹۲ مولکول DNA دارد (۴۶ کروموزوم مضاعف) هر سلول حاصل از میوز سلول زاینده‌ی اسپرم ملخ نر در تلوفاز I، ۱۲ و یا ۱۱ کروموزوم مضاعف دارد و در تلوفاز میوز II ۱۲ و یا ۱۱ کروموزوم تک کروماتیدی (۱۲ و یا ۱۱ مولکول DNA).

**۳۸. گزینه‌ی «۳»** در نهاندانگان و بازدانگان آنتروژوئیدها پس از گرده‌افشانی و از تقسیم میتوز سلول رویشی دانه‌ی گرده درون لوله‌ی رویشی بوجود می‌آیند. دقت کنید که تشکیل دانه‌ی گرده، (گامتوفیت نر) درون کیسه‌ی گرده است ولی گامت‌های نر خارج از کیسه‌ی گرده و به هنگام لقاح ایجاد می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: گامتوفیت نهاندانگان کوچک و کاملاً وابسته به اسپوروفیت است.

گزینه‌ی «۲»: اندوخته‌ی غذایی دانه در بازدانگان آندوسپرم است که از میتوز هاگ‌ها و قبل از لقاح ایجاد می‌شود. اندوخته‌ی غذایی دانه در نهاندانگان آلبومن است و پس از لقاح تشکیل می‌شود.

گزینه‌ی «۴»: در نهاندانگان آرگن (و آنتریدی) وجود ندارد.

**۳۹. گزینه‌ی «۴»** اول باید ببینیم دودمانه چه الگو یا الگوهای می‌تواند داشته باشد. از ازدواج فرد ۱ و ۲ که هر دو سالم هستند فرد بیمار (۴) بوجود آمده است پس بیماری اتوزوم غالب نمی‌تواند باشد. از طرفی بیماری وابسته به X غالب هم نمی‌تواند باشد. چون در صورتی که بیماری وابسته به X غالب بود باید فرد شماره ۴ که آلل بیماری را دارد حداقل یک والد بیمار داشت. می‌ماند دو الگوی وابسته به X و اتوزومی مغلوب در صورتی که بیماری اتوزومی مغلوب فرض شود احتمال ایجاد فرد شماره‌ی ۱۲ وجود دارد. اما در صورتی که بیماری وابسته به X مغلوب فرض شود احتمال اینکه فرد شماره‌ی ۴ (که دو آلل مغلوب را دارد) پسر سالم (۱۰) داشته باشد وجود ندارد.

**۴۰. گزینه‌ی «۳»** در آسکومیست‌ها از رویش نخینه‌ها آسکوکارپ تشکیل می‌شود و از ادغام شدن هسته‌های برخی از نخینه‌ها زیگوت ایجاد می‌شود. زیگوت حاصل میوز کرده و از میتوز هسته‌های حاصل هاگ‌ها به‌وجود می‌آیند. هاگ‌ها رویش کرده و نخینه‌ها را می‌سازند. دقت کنید که هسته‌های نخینه‌ها مثل هسته‌ی آسکوکارپ‌ها هاپلوئید و تعداد کروموزوم‌هایشان یکسان است. پس در هر هسته‌ی نخینه‌های این قارچ  $n$  معادل چهار کروموزوم غیرهمتااست.

**۴۱. گزینه‌ی «۲»** لقاح داخلی در موجودات خشکی‌زی و نیز برخی از جانوران آبی مانند سخت پوستان دریایی و یک نوع کوسه ماهی انجام می‌شود. خزندگان، پرندگان و پستانداران هم دارای این نوع لقاح هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: کوسه‌ها و ماهی‌های استخوانی اوره دفع می‌کنند اما سایر انواع ماهی‌ها از طریق آبشش خود آمونیاک دفع می‌کنند.

گزینه‌ی «۳»: پلاتی‌پوس پستانداری است که تخم‌گذاری می‌کند و از این نظر شباهت زیادی به خزندگان دارد. مرحله‌ی کامل‌تر تولیدمثل جنسی در پستانداران کیسه‌دار مثل کانگورو و آپاسوم دیده می‌شود که زنده‌زا هستند و کامل‌ترین نوع تولیدمثل جنسی پستانداران در انسان و اغلب پستانداران وجود دارد که بچه‌زایی است.

گزینه‌ی «۴»: انواعی از بی‌مهرگان مثل خرچنگ‌ها گردش خون باز دارند و انواعی از آن‌ها به‌اضافه تمام مهره‌داران گردش خون بسته هستند.

**۴۲. گزینه‌ی «۴»** یون‌های محلول در آب به‌صورت فعال و با مصرف ATP (در خلاف جهت شیب غلظت) از سلول‌های دایره‌ی محیطیه (پریسیکل) به درون آوند چوبی انتقال می‌یابند. ورود فعال یون‌ها به داخل

ند چوبی باعث کاهش پتانسیل آب آوند چوبی و ورود آب به درون آوند چوبی می‌شود. حرکت یون‌های بدنی به درون آوند چوبی باعث ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شود.

رسی سایر گزینه‌ها:

پینه‌ی «۱»: در مدل جریان فشاری حرکت شیره‌ی پرورده درون گیاه به‌صورت غیرفعال و به روش انتشار نظر گرفته شده است.

پینه‌ی «۲»: در بارگیری آبکشی قند از منبع (مثل برگ) وارد آوند آبکش می‌شود و در باربرداری آبکشی از آوند آبکشی وارد محل مصرف می‌شود.

پینه‌ی «۳»: روزنه‌های آبی در **حاشیه‌ی برگ‌های لادن، عشقه، گوجه‌فرنگی و در انتهای برگ‌های تیره‌ی دم وجود دارد.**

۴. **گزینه‌ی «۱»** در پرندگان موقع دم شش‌ها از هوا خالی می‌شوند و هوای آن‌ها وارد کیسه‌های هوادار شین می‌شود. در این هنگام هوای خارجی از نای وارد کیسه‌های هوادار عقبی می‌شود.

۱. **گزینه‌ی «۴»** در گام ۴ چرخه‌ی کربس  $FADH_2$  و ترکیب چهار کربنی ایجاد می‌شود. در این گام  $CO_2$  تولید می‌شود و نه  $NADH$ .

رسی سایر گزینه‌ها:

پینه‌ی «۱»:  $NADH$  و ترکیب ۵ کربنی در گام دوم کربس ایجاد می‌شوند.

پینه‌ی «۲»:  $ATP$  و  $CO_2$  در گام ۳ کربس آزاد می‌شوند.

پینه‌ی «۳»: اگزوالوستات و  $NADH$  در گام ۵ تولید می‌شوند.

۱. **گزینه‌ی «۳»** اوگلناها شاخه‌ای هستند که بعضی کلروپلاست‌دار و بعضی بدون کلروپلاست‌اند و از جهت مانع طبقه‌بندی آغازی‌ها به دو گروه‌ی جانوری و گیاهی هستند. از ویژگی‌های اوگلنا می‌توان موارد زیر اشاره کرد:

تک سلولی هستند و پیکر رشته‌ای ندارند.

بیشتر اوگلناها ( $\frac{2}{3}$ ) هتروتروف‌اند و کلروپلاست ندارند. کمترشان ( $\frac{1}{3}$ ) اتوتروف‌اند.

شبهات زیادی به تاژکداران جانور مانند دارند.

دو تاژک دارند که یکی بلند است و دیگری کوتاه، کنار تاژک بلند اندامک حساس به نور (لکه‌ی چشمی) دارد.

تولیدمثل جنسی ندارند و تولیدمثل غیرجنسی آن‌ها با میتوز است.

اوگلناها واکوتل ضربان‌دار دارند و تک هسته‌ای هستند.

۲. **گزینه‌ی «۲»** تالاسمی و زالی بیماری‌های اتوزومی، ولی رنگدانه‌ای شدن شبکیه، صفتی وابسته به

س است:  $P: X^h YaaTt \times X^h X^H AaTt$

$$F_1: \left(\frac{1}{4}X^hX^h + \frac{1}{4}X^hX^H + \frac{1}{4}X^hY + \frac{1}{4}X^HY\right) + \left(\frac{1}{4}Aa + \frac{1}{4}aa\right) + \left(\frac{1}{4}TT + \frac{1}{4}Tt + \frac{1}{4}tt\right)$$

ی محاسبه‌ی احتمال به دنیا آمدن دختری فقط مبتلا به یک بیماری سه حالت وجود دارد:

$$\left. \begin{aligned} \text{حالت ۱: } X^H X^h, T, a &= \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{32} \\ \text{حالت ۲: } X^H X^h, t, A &= \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{32} \\ \text{حالت ۳: } X^h X^h, T, A &= \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{32} \end{aligned} \right\} \frac{3}{32} + \frac{1}{32} + \frac{3}{32} = \frac{7}{32}$$

۴۷. گزینه‌ی «۱» در خط جانبی همه‌ی ماهی‌ها گیرنده‌ی مکانیکی وجود دارد. علاوه بر این در خط جانبی گربه‌ماهی گیرنده‌ی الکتریکی هم وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: در جلوی چشمان مارزنگی دو سوراخ وجود دارد. که با تشخیص امواج فرسورخ به شک طعمه در تاریکی کمک می‌کنند.

گزینه‌ی «۳»: رنگیزه‌های بینایی درون سلول‌های گیرنده‌ی نور قرار دارند نه درون سلول‌های جام. گزینه‌ی «۴»: خفاش موقع فرستادن صوت (برای ایجاد پژواک) برای اینکه گر نشود ماهیچه‌های گوش میانی را به حالت انقباض در می‌آورد (نه استراحت). موقع بازتاب صوت ماهیچه‌های گوش میانی را استراحت در می‌آورد.

۴۸. گزینه‌ی «۳» آبله‌مرغان و زگیل جزء ویروس‌های DNA دار هستند. TMV (ویروس موزاییک تنباک جزء ویروس‌های RNA دار است و پوشش ندارد. آدنو ویروس هم پوشش ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

زگیل DNA دار است (برخلاف TMV) ولی ویروسی هرپس تناسلی پوشش دارد. هاری همانند MV RNA دار است باکتریوفاژ مثل TMV فاقد پوشش است. عامل ایدز مثل TMV دارای RNA است. آبله گاوی برخلاف TMV پوشش دارد. آدنو ویروس مثل TMV پوشش ندارد.

۴۹. گزینه‌ی «۱» سارکولم غشای سلول ماهیچه‌ای (میون = تار) است و آن را در بر می‌گیرد. درون سلول ماهیچه‌ای چندین تارچه وجود دارد. میون‌ها، در ماهیچه بوسیله‌ی سیمانی از جنس بافت پیوند در کنار یکدیگر قرار دارند و غلاف پیوندی مجموعه آن‌ها را می‌پوشاند. سارکولم همان غشا است و از لایه‌ی فسفولیپیدی، پروتئین‌های سراسری و سطحی تشکیل شده است.

۵۰. گزینه‌ی «۳» منظور سؤال این است که کدام ساختار سلولی دارد، غلاف پوشاننده‌ی گیرنده‌ها حسی از جنس بافت پیوندی است که از سلول‌های هسته‌دار تشکیل شده است. عامل تغذیه‌کننده قرنیه‌ی چشم زلالیه است که در واقع مایع خارج شده از مویرگ‌های چشم است و ساختار سلولی ندارد. عامل اتصال‌دهنده‌ی بافت پوششی به بافت‌های زیرین غشای پایه است که شبکه‌ای از پلی‌ساکاریدها پروتئین‌های رشته‌ای است و ساختار سلولی ندارد. غلاف پوشاننده‌ی سلول‌های عصبی غلاف میلین است که از فسفولیپید + پروتئین تشکیل شده است و سلول ندارد.

یادداشت.....

---



---



---



---

در انسان، ژنوم هسته‌ای در سلول‌های مختلف کدام اندام یکسان نیست؟  
 (۱) کوربیون (۲) جفت (۳) سرخرگ رحم (۴) سیاهرگ بندناف

۱. کدام عبارت نادرست است؟ در انسان، ..... می‌تواند سبب ..... شود.  
 (۱) فقدان تیموس - ابتلا به سرطان (۲) آسیب به لیمبیک - اختلال در بویایی  
 (۳) انسداد عروق لنفی - خیز (۴) بزرگ شدن کره‌ی چشم - دوربینی

۲. کدام عبارت نادرست است؟ محل ..... درون ..... است.

- (۱) مصرف NADPH در فتوسنتز - استروما
- (۲) تولید استیل‌کوآنزیم A در تنفس هوازی - میتوکندری
- (۳) تولید مولکول ۲ کربنه در تنفس نوری - میتوکندری
- (۴) تثبیت اولیه  $CO_2$  در گل‌ناز - واکوئل

۳. جانوری با گیرنده‌ی نوری مقابل، فاقد ..... است.

- (۱) طناب‌های عصبی موازی
- (۲) اسکلت خارجی کیتینی
- (۳) توانایی دفع آمونیاک از سلول‌های سوماتیک
- (۴) آنزیم‌های لیزوزیم و آنزیم‌های لیزوزومی



۴. در انسان، ویتامین ساخته شده به وسیله‌ی باکتری‌ها که در انعقاد خون مؤثر است، .....  
 (۱) در تبدیل پیرووات به استیل‌کوآنزیم A در میتوکندری میون نقش دارد.  
 (۲) در روده‌ی بزرگ پس از جذب وارد رگ‌های لنفی می‌شود.  
 (۳) برای ساخت گلبول‌های قرمز در مغز استخوان لازم است.  
 (۴) ترشحات کیسه‌ی صفرا در جذب آن نقش دارد.

۵. کدام جاندار، دی‌اکسیدکربن را تثبیت می‌کند و توانایی تولید گامت را ندارد؟

- (۱) کلامیدوموناس (۲) اسپروژیر (۳) اسپریلوس (۴) کپک مخاطی سلولی

۶. در انسان، یونی که با فعالیت ویتامین D در روده جذب می‌شود، بر فرایند ..... بی‌تأثیر است.

- (۱) انعقاد خون (۲) ترشح مواد از سلول
- (۳) تونوس ماهیچه‌های گردن (۴) هدایت پیام عصبی در نورون

۷. در مخمر نان، محل ..... هم سیتوزول و هم میتوکندری است.

- (۱) تخمیر (۲) تشکیل  $FADH_2$  (۳) گلیکولیز (۴) تولید ATP

۸. همه‌ی .....  
 (۱) تاژکداران چرخان، پوشش سلولزی دارند.  
 (۲) کپک‌های مخاطی، پلاسمودیوم ایجاد می‌کنند.  
 (۳) تاژکداران جانور مانند، تولیدمثل جنسی دارند.  
 (۴) هاگداران، غیرمتحرک و تک‌سلولی هستند.

۹. در تارچه‌های ماهیچه‌ی سرینی انسان، ..... تنها از رشته‌های نازک تشکیل یافته است.

- (۱) نوار تیره (۲) صفحه‌ی هنس
- (۳) نوار روشن دو طرف خط Z (۴) بخش روش دو طرف خط M





۱۱. در بخشی از لوله‌ی گوارش انسان که محل تجمع باکتریهای تجزیه‌کننده‌ی سلولز است، کدام جذب نمی‌شود؟

- (۱) آب  
(۲) موکوز  
(۳) ویتامین محلول در چربی  
(۴) املاح

۱۲. در ..... انسان، سلول‌ها به هم نزدیک‌تر هستند.

- (۱) رباط‌های  
(۲) صفحه‌ی بین مهره‌ای  
(۳) کتف  
(۴) کاردیای

۱۳. تعداد مجموعه‌ی کروموزومی هر هسته‌ی نخینه‌ی کپک سیاه‌نان، با تعداد مجموعه‌ی کروموزومی هسته‌ی ..... برابر نیست.

- (۱) محور ساقه مانند خزه  
(۲) مروزوئیت پلاسمودیوم مالاریا  
(۳) رشته‌ی اسپروژیر  
(۴) دیاتوم

۱۴. در ترشح ..... بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی نقش ندارد.

- (۱) پتیلین  
(۲) استیل کولین  
(۳) اپی‌نفرین  
(۴) اکسی‌توسین

۱۵. هورمون گیاهی که از کالوس، ریشه ایجاد می‌کند در ..... نقش دارد.

- (۱) شادابی شاخه‌های گل  
(۲) تسهیل برداشت مکانیکی میوه‌ها  
(۳) خم‌شدگی گیاه به سمت نور  
(۴) خفتگی دانه‌ها در زمستان

۱۶. کدام عبارت نادرست است؟ قند به کار رفته در ساختمان DNA ..... .

- (۱) نوعی پنتوز است.  
(۲) دارای چهار عامل OH است.  
(۳) یک اکسیژن کم‌تر از ریبوز دارد.  
(۴) ساختار حلقوی دارد.

۱۷. در انسان، گلبول‌های سفیدی که .....، ماده‌ی ضد انعقاد خون ترشح می‌کنند.

- (۱) از نظر ظاهری به نوتروفیل‌ها شبیه هستند.  
(۲) تعداد آن‌ها در مبتلایان به آسم افزایش می‌یابد.  
(۳) عملکردی مشابه ماستوسیت‌ها در بافت دارند.  
(۴) دارای خاصیت تاکتیک شیمیایی و فاگوسیتوز هستند.

۱۸. کدام یک دیواره‌ی ضخیم سلولزی دارد؟

- (۱) پارانشیم  
(۲) کلانشیم  
(۳) اسکله‌ی اسکلرئید  
(۴) آوند چوب

۱۹. کدام عبارت نادرست است؟ ..... هیچ‌گاه نمی‌تواند ..... داشته باشد.

- (۱) یک گیاه شبر - ژنوتیپ هموزیگوس  
(۲) یک مادر هموفیل - پسر سالم  
(۳) زاده‌ی حاصل از آمیزش اسب و الاغ - توانایی تولیدمثل  
(۴) زاده‌ی حاصل از خودلقاحی - با والد خود اختلاف ژنوتیپی

۲۰. در شروع پتانسیل عمل، برخلاف حالت آرامش، در یک نورون .....

- (۱) سدیم وارد سلول می‌شود.  
(۲) کانال دریچه‌دار سدیمی باز است.  
(۳) کانال دریچه‌دار پتاسیمی بسته است.  
(۴) پمپ سدیم پتاسیم فعال است.

۲. کدام عبارت در مورد دستگاه تنفس چکاوک نادرست است؟ هنگام .....

- (۱) دم، هوای تهویه نشده به کیسه‌های هوادار عقبی می‌رود.
- (۲) بازدم، هوای تهویه شده وارد کیسه‌های هوادار پیشین می‌شود.
- (۳) دم، هوای تهویه شده از شش‌ها وارد کیسه‌های هوادار پیشین می‌شود.
- (۴) بازدم، هوای تهویه نشده‌ی کیسه‌های هوادار عقبی وارد شش‌ها می‌شود.

۳. در بخشی از کلیه‌ی انسان که منظره‌ی مخطط دارد، ..... در جهت ..... وارد خون می‌شود.

- (۱) NaCl - شیب غلظت
- (۲) بی‌کربنات - شیب غلظت
- (۳) اوره - خلاف شیب غلظت
- (۴) آمینواسید - خلاف شیب غلظت

۴. در انسان، فرایند ..... اساساً به هیپوتالاموس وابسته نیست.

- (۱) تنظیم سوخت و ساز بدن
- (۲) جذب کلسیم در روده‌ی باریک
- (۳) ترشح تستوسترون و اسپرم‌سازی
- (۴) بازجذب سدیم و ترشح پتاسیم در نفرون‌ها

۵. در آمیزش همسان پسندانه ..... درون آمیزی، فراوانی ..... می‌یابد.

- (۱) مانند - هموزیگوس‌ها افزایش
- (۲) مانند - هتروزیگوس‌ها افزایش
- (۳) برخلاف - هموزیگوس‌ها کاهش
- (۴) برخلاف - هتروزیگوس‌ها کاهش

۶. پژوهشگران معتقدند، همه‌ی میکروسفرها، ..... .

- (۱) توانایی انتقال صفات به نسل آینده را دارند.
- (۲) می‌توانند با جذب مولکول‌های لیپیدی بزرگ شده و جوانه بزنند.
- (۳) زنده‌اند و تشکیل آن‌ها نخستین قدم به سمت سازماندهی سلول بوده است.
- (۴) منحصر از زنجیره‌های کوچک آمینواسیدی تشکیل شده و دو لایه‌ای هستند.

۷. در خرچنگ‌دراز، ..... .

- (۱) دستگاه تنفس، خون کم اکسیژن را به وسیله‌ی سرخرگ از قلب دریافت می‌کند.
- (۲) دستگاه تنفس، خون پراکسیژن را به وسیله‌ی سرخرگ‌ها به قلب ارسال می‌کند.
- (۳) قلب، خون کم اکسیژن را دریافت و پس از تصفیه به بافت‌ها می‌فرستد.
- (۴) قلب، خون پر اکسیژن را از سیاهرگ دریافت و به سلول‌های بدن می‌رساند.

۸. گل بید همانند ..... .

- (۱) گل ستاره دارای شهد فراوان است.
- (۲) گل چمن ناکامل است.
- (۳) بلوط دارای گلبرگ درخشان است.
- (۴) گل کاج توسط باد گرده‌افشانی می‌کند.

۹. کدام عبارت صحیح بیان شده است؟

- (۱) انقباض ماهیچه‌ی دو سرران، ساق پا را در امتداد ران قرار می‌دهد.
- (۲) انقباض ماهیچه‌ی دو سر بازو، ناحیه‌ی مچ دست را به بازو نزدیک می‌کند.
- (۳) غلاف پیوندی تارهای ماهیچه‌ای سرنی بزرگ به زردپی آشیل ختم می‌شود.
- (۴) با ضربه زدن به زردپی زیرزانو، ماهیچه‌ی چهار سرران دچار انقباض ایزومتریک می‌شود.

۱۰. به‌طور معمول در انسان بالغ و سالم، چند درصد از حجم بافت موجود در فضای رگ‌ها را مایع

بین سلولی تشکیل می‌دهد؟

- (۱) ۴۵
- (۲) ۵۵
- (۳) ۶۰
- (۴) ۷۵

۱۱. اگر سلول‌های یک گیاه فاقد سانتریول باشد، این گیاه به‌طور حتم ..... ندارد.

- (۱) آرکگن
- (۲) آنتریدی
- (۳) آندوسپرم
- (۴) لقاح مضاعف



۳۱. با فرض اینکه در آنافاز تقسیم یک سلول در هر قطب چهار کروموزوم وجود داشته باشد و کروموزوم‌ها دوه‌دو مشابه باشند، این سلول نمی‌تواند در شروع تقسیم ..... کروموزوم داشته باشد.

- (۱) میتوز -  $2n = 4$  (۲) میوز I -  $4n = 8$  (۳) میوز II -  $2n = 4$  (۴) میتوز -  $2n = 8$

۳۲. در انسان، ..... در ساخت پروتئین مکمل نقش ندارد.  
 (۱) اندام سازنده‌ی صفرا  
 (۲) مونوسیت خارج شده از خون  
 (۳) سلول ترشح‌کننده‌ی پرفورین  
 (۴) بافت پوششی استوانه‌ای

۳۳. آنزیمی که باعث ایجاد پیوند بین مونومرهای انسولین می‌شود، .....  
 (۱) در هستک سنتز می‌شود.  
 (۲) راه‌اندازش توسط RNA پلی‌مراز II شناسایی می‌شود.  
 (۳) ساختار پلی‌پپتیدی دارد.  
 (۴) فاقد پیوند فسفودی‌استر است.

۳۴. همهی جانورانی که .....  
 (۱) دیافراگم کامل دارند، بچه‌زا هستند.  
 (۲) اسیداوریک دفع می‌کنند، چشم مرکب دارند.  
 (۳) تنفس نایی دارند، گردش خون باز دارند.  
 (۴) طناب عصبی شکمی دارند، دارای اسکلت خارجی کیتینی هستند.

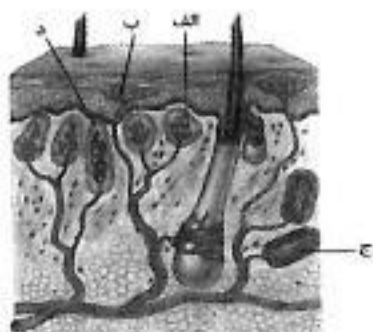
۳۵. در انسان، عمل جایگزینی بلاستوسیسست تقریباً همزمان با ..... چرخه‌ی تخمدان صورت می‌گیرد.

- (۱) اوایل مرحله‌ی فولیکولی  
 (۲) اواخر مرحله‌ی فولیکولی  
 (۳) اواسط مرحله‌ی لوتئال  
 (۴) اواخر مرحله‌ی لوتئال

۳۶. با فرض اینکه یک ژن انسانی در دو طرف خارجی خود دارای جایگاه تشخیص برای آنزیم EcoRI باشد، پس از اثر EcoRI، چه تعداد از نوکلئوتیدهای دو جایگاه تشخیص همراه با ژن خارجی از DNA انسان جدا می‌شوند؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۶ (۳) ۱۲ (۴) ۲۸

۳۷. با توجه به شکل مقابل، پیام عصبی ایجاد شده در کدام گیرنده به هیپوتالاموس ارسال می‌شود؟

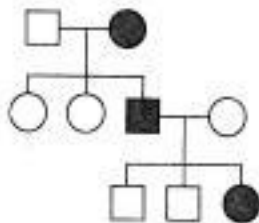


- (۱) الف  
 (۲) ب  
 (۳) ج  
 (۴) د

۳۸. کدام جانور توانایی حرکت ندارد و جابجایی آن، مشروط به عوامل خارجی است؟

- (۱) تریکودینا  
 (۲) کپک مخاطی سلولی  
 (۳) پلاسمودیوم بیماری‌زا  
 (۴) ولوکس

۳. نحوه‌ی توارث کدام الگو در دودمانه‌ی مقابل صدق نمی‌کند؟ (□ و ○ مرد و زن سالم و ■ و ● مرد و زن بیمار).



- (۱) اتوزومی غالب
- (۲) اتوزومی مغلوب
- (۳) وابسته به جنس غالب
- (۴) وابسته به جنس مغلوب

۴. کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) رفتار شرطی شدن فعال، نوعی یادگیری است که برای بروز آن زمان لازم است.
- (۲) شقایق دریایی، شاخک‌های خود را در برابر هر نوع تحریک مکانیکی، منقبض نمی‌کند.
- (۳) در حل مسئله، جانور از تجربه‌ی قبلی همین مسئله‌ای که با آن روبه‌رو است، استفاده می‌کند.
- (۴) ترشح بزاق سگ، پس از ورود غذا به دهان، غریزی است و یادگیری در بروز آن دخالتی ندارد.

با توجه به مسئله‌ی زیر به دو سؤال ۴۱ و ۴۲ پاسخ دهید:

گر مردی ناقل زالی، دارای انعقاد خون طبیعی و مبتلا به تالاسمی مینور با زنی مبتلا به هموفیلی و الاسمی مینور و ناقل زالی ازدواج کند: (طبق قوانین احتمالات)

۴. چه نسبتی از فرزندانشان، پسران مبتلا به هموفیلی و تالاسمی ماژور خواهند شد؟

- (۱)  $\frac{1}{8}$
- (۲)  $\frac{1}{16}$
- (۳)  $\frac{1}{32}$
- (۴)  $\frac{3}{16}$

۴۱. چه نسبتی از فرزندانشان، دختران مبتلا به زالی و تالاسمی مینور و ناقل هموفیلی خواهند بود؟

- (۱)  $\frac{1}{16}$
- (۲)  $\frac{1}{32}$
- (۳)  $\frac{3}{16}$
- (۴)  $\frac{3}{32}$

۴۲. کدام عبارت نادرست است؟

در اشیریشیا کولی، ..... را داشته باشد.

- (۱) یک mRNA می‌تواند رمز ساخته شدن بیش از یک آنزیم
- (۲) بخش تنظیم‌کننده‌ی یک اپران لازم است، توالی راه‌انداز و اپراتور
- (۳) DNA حلقه‌ی کوچکی وجود دارد که می‌تواند ژن‌های کروموزوم اصلی
- (۴) یک اپران ممکن است، بیش از یک ژن

۴۴. در نهاندانگان، سلول‌های ..... همواره دارای کلروپلاست هستند:

- (الف) نگهبان روزنه‌ی هوایی
- (ب) کلانشیم
- (ج) سلول‌های مجاور سلول‌های
- (د) کلرانسیم
- (۱) الف و د
- (۲) ب و ج
- (۳) ب و ج و د
- (۴) الف و ب و د

۴۵. شیوه‌ی کسب انرژی باکتری‌هایی که در پاکسازی آلودگی‌های نفتی کاربرد دارند، مشابه باکتری‌هایی است که ..... .

- (۱) نقش شوره‌گذاری را در چرخه‌ی نیتروژن را برعهده دارند.
- (۲) در ساختار گلستگ موجب تثبیت  $CO_2$  می‌شوند.
- (۳) در خاک زندگی کرده و در تهیه‌ی آنتی‌بیوتیک نقش دارند.
- (۴) اتوتروف بوده و انرژی خود را از طریق برداشتن الکترون از مولکول‌های آلی بدست می‌آورند.

۴۶. احتمال بروز ..... نسبت به جنس مخالف بیش تر است.

- (۱) تالاسمی در مردان  
 (۲) داسی شدن گلبول قرمز در زنان  
 (۳) هموفیلی در مردان  
 (۴) هانتینگتون در زنان

۴۷. در یک جمعیت متعادل (از نظر هاردی واینبرگ) هرگاه فراوانی آلل غالب، برابر ۴/۰ باشد، انتظار

- داریم فراوانی افراد مغلوب در دو نسل بعد، چند درصد باشد؟  
 (۱) ۱۶ (۲) ۳۶ (۳) ۳۸ (۴) ۴۸

۴۸. در ساختار مولکولی ..... قند ریبوز وجود ندارد.

- (۱) ویروئید عامل ایجاد بیماری در گیاهان  
 (۲) عامل ایجاد هرپس تناسلی انسان  
 (۳) عامل ایجاد موزاییک تنباکو  
 (۴) عامل ایجاد نقص ایمنی اکتسابی انسان

۴۹. در سلول ..... همانند ..... سیتوکینز با تشکیل کمر بندی از رشته‌های پروتئینی در میانه‌ی سلول رخ می‌دهد.

- (۱) آنابنا - نیتروباکتر  
 (۲) آمیب - سنگ‌فرشی  
 (۳) ریزوبیوم - لنفوسیت T  
 (۴) پارانشیمی - اسپرزیلوس

۵۰. آغازی ..... دارای پیکر پرسلولی و رشته‌ای است.

- (۱) همزیست لوله‌ی گوارش موربانه  
 (۲) دارای دیواره‌ای در جنس سلولز و سیلیس  
 (۳) مورد استفاده در تهیه‌ی آگار  
 (۴) مولد بیماری مالاریا

یادداشت



## پاسخنامه‌ی تشریحی آزمون سوم

۲. گزینه‌ی «۲» جفت ساختاری است که از تعامل رحم مادر و غشای کوریون رویان در هفته‌ی دوم پس از نازح به وجود می‌آید و شامل دو بخش مادری و جنینی است. هر سلول جنینی شامل دو دست کروموزوم است که یک دست را از پدر و دست دیگر را از مادر به ارث برده است. به همین دلیل، محتوای ژنومی سته‌های سلول مادر با سلول‌های جنینی متفاوت است و یکسان نیست. کوریون و بندناف بخش جنینی، سرخرگ رحم بخش مادری است. جفت یک بخش مختلط است و ژنوم سلول‌هایش باهم متفاوت است.

۱. گزینه‌ی «۴» وقتی کروی چشم بزرگ می‌شود، تصویر اشیای دور در جلوی شبکیه چشم تشکیل می‌شود و فرد نمی‌تواند اشیای دور را خوب ببیند، در حالیکه تصویر اشیای نزدیک روی شبکیه تشکیل می‌شود و فرد در دیدن اشیای نزدیک مشکلی ندارد. به همین دلیل می‌گوییم فرد نزدیک بین است. درمان نزدیک بینی عدسی واگرا است. فقدان تیموس می‌تواند باعث عدم تشکیل لنفوسیت‌های T شود، لنفوسیت‌های T در ایمنی سلولی نقش دارند و وظیفه‌ی اصلی آن‌ها مبارزه با سلول‌های آلوده به ویروس و سرطانی است. لوب‌های بویایی جزء دستگاه لیمبیک‌اند، پس اختلال در لیمبیک سبب اختلال در بویایی می‌شود. انسداد لنف یکی از عوامل خیز است.

۲. گزینه‌ی «۳» در تنفس نوری، مولکول ۵ کربنی با اکسیژن ترکیب می‌شود و پس از تجزیه از آن یک مولکول ۳ کربنی و یک مولکول ۲ کربنی ایجاد می‌شود. مولکول ۲ کربنی از کلروپلاست خارج (محل تولید مولکول ۲ کربن در کلروپلاست) و با واکنش‌هایی که بخشی از آن‌ها در میتوکندری انجام می‌شود، ر آن یک مولکول  $CO_2$  آزاد می‌شود. NADPH یک مولکول حامل الکترون است و در مرحله‌ی تاریکی نتوستنتر انرژی لازم برای تشکیل پیوندهای کربن - هیدروژن را در استروما فراهم می‌کند. استیل کو آنزیم A در مرحله‌ی هوازی تنفس و درون میتوکندری از پیرووات بوجود می‌آید. در گیاهان CAM (کاکتوس و گل ناز) تثبیت اولیه‌ی  $CO_2$  در شب و درون واکوئل‌ها صورت می‌گیرد.

۴. گزینه‌ی «۲» اسکلت خارجی کیتینی از ویژگی‌های حشرات است. پلاناریا کرم پهن است. پلاناریا تنفس پوستی دارد و می‌تواند از همه‌ی سلول‌های بدن خود آمونیاک دفع کند و از همه‌ی سلول‌های سطحی بدن خود، به تبادل گازهای تنفسی بپردازد. در سر پلاناریا مغز کوچکی وجود دارد که از گره‌های عصبی (توده‌هایی متشکل از جسم سلولی نورون‌ها) تشکیل شده است. این جانور دو طناب عصبی موازی (دسته‌هایی از آکسون‌ها و دندریت‌ها) دارد که همراه با مغز دستگاه عصبی مرکزی آن را تشکیل می‌دهند و از این دو رشته، اعصاب کوچکتری منشعب می‌شوند که دستگاه عصبی محیطی آن را تشکیل می‌دهند. ساده‌ترین گیرنده‌ی نوری، در پلاناریا وجود دارد که چشم جامی شکل نامیده می‌شود. وجود سلول‌هایی مشابه فاگوسیت‌ها در اسفنج‌ها و بندپایان و هم جنین وجود آنزیم لیزوزیم و آنزیم‌های لیزوزومی، نمونه‌هایی از دفاع غیراختصاصی در بی‌مهرگان است.

۵. گزینه‌ی «۴» در انسان ویتامین K در انعقاد خون نقش دارد (در تشکیل پروترومبین) و باکتری‌های همزیست روده‌ی بزرگ در ساخت آن (همچنین ساخت ویتامین B) نقش دارند. ویتامین K جز ویتامین‌های محلول در چربی است و همراه با ذرات چربی جذب می‌شود. صفرا با تکه‌تکه کردن چربی و ایجاد ذرات محلول در چربی (ایجاد امولسیون پایدار) در آب به جذب بهتر آن‌ها کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: ویتامین تیامین (نوعی از ویتامین‌های گروه B) در تبدیل پیرووات به استیل‌کوآنزیم A در میتوکندری نقش دارد.

گزینه‌ی «۲»: ویتامین‌های B و K پس از جذب در روده‌ی بزرگ وارد خون (نه رگ‌های لنفی) می‌شوند.

ویتامین K در روده‌ی باریک از طریق لنف جذب می‌شود.  
گزینه‌ی «۳»: ویتامین مؤثر در خون‌سازی  $B_{12}$  است که فاکتور داخلی معده در حفاظت و کمک به جذب آن نقش کمکی دارد.

۶. گزینه‌ی «۲»: اسپروژیر جلبک سبز رشته‌ای است و فتوسنتز می‌کند. در فتوسنتز کربن موجود در  $CO_2$  با استفاده از انرژی نور خورشید در ساختار مواد آلی جاندار تثبیت می‌شود. اسپروژیر توانایی تولید گامت را ندارد، چون اصلاً لقاح ندارد. بلکه طی فرایند هم‌جوشی دو رشته‌ی اسپروژیر در مجاورت هم قرار می‌گیرند و هسته‌ی هاپلوئید یکی وارد دیگری می‌شود و سپس ادغام می‌گردند. از زیگوت تشکیل شده رشته‌های جدید می‌رویند (با میوز) و تبدیل به اسپروژیر بالغ می‌شوند. همچنین توجه داشته باشید که اسپروژیر توانایی تولید هاگ را هم ندارد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: کلامیدوموناس جلبک سبز تک سلولی فتوسنتزکننده است و توانایی تولید گامت را دارد کلامیدوموناس هاپلوئید است.

گزینه‌ی «۳»: اسپریلوس نوعی قارچ دثوترومیست است که در تخمیر سس سویا و تولید سیتریک اسید به کار می‌رود. دثوترومیست‌ها تولیدمثل جنسی و میوز ندارند و تولیدمثل آن‌ها از طریق میتوز و غیرجنسی است.  
گزینه‌ی «۴»: کپک مخاطی سلولی هتروتروف است و باکتری‌ها را می‌خورد.

۷. گزینه‌ی «۴»: یونی که با فعالیت ویتامین D در روده‌ی باریک جذب می‌شود یون کلسیم ( $Ca^{2+}$ ) است. در فعال شدن ویتامین D در روده‌ی باریک هورمون‌های پاراتیروئیدی نقش دارند. کلسیم در تشکیل ترومبین از پروترومبین در انعقاد خون، ترشح برخی مواد از سلول، انقباض ماهیچه‌های مخطط (تونوس عضلات گردن در نتیجه‌ی انقباض عضلات گردن که مخطط هستند رخ می‌دهد) نقش دارد. در هدایت پیام عصبی در طول نورون یون‌های سدیم و پتاسیم نقش دارند.

۸. گزینه‌ی «۳»: در مخمر نان (ساکارومایسز سرویزیه) ATP می‌تواند در گلیکولیز و زنجیره‌ی انتقال الکترون تولید شود. گلیکولیز در سیتوزول مخمر صورت می‌گیرد و زنجیره‌ی انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری قرار دارد. تخمیر فقط در سیتوزول صورت می‌گیرد (تخمیر در مخمر نان از نوع الکلی است).  $FADH_2$  درون میتوکندری و در گام ۴ چرخه‌ی کربس ایجاد می‌شود.

۹. گزینه‌ی «۴»: آغازیان انگل مانند که در چرخه‌ی زندگی خود هاگ تولید می‌کنند، هاگ‌داران هستند. هاگ‌داران همگی انگل هستند و تک سلولی و غیر متحرک می‌باشند. همه‌ی هاگ‌داران باعث ایجاد بیماری می‌شوند. هاگ‌داران چرخه‌ی زندگی پیچیده‌ای دارند که طی آن هر دو نوع تولیدمثل جنسی و غیر جنسی را ایجاد می‌دهند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: همه‌ی تازکداران چرخان پوشش سلولزی ندارند، اغلب آن‌ها دارند.  
گزینه‌ی «۲»: همه‌ی کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی نیستند. مثلاً کپک مخاطی سلولی، پلاسمودیوم ایجاد نمی‌کند.

گزینه‌ی «۳»: بیشتر تازکداران جانور مانند فقط تولیدمثل غیر جنسی دارند، بعضی دیگر گامت تولید می‌کنند و تولیدمثل جنسی دارند.

۱۰. گزینه‌ی «۳»: در شکل ۷-۸ کتاب درسی سال دوم، رشته‌های سبز رنگ، رشته‌های نازک و رشته‌های قرمز رنگ رشته‌های پروتئینی ضخیم هستند. نوار روشن دو طرف خط Z فقط از رشته‌های نازک ساخته شده است. صفحه‌ی هنسن و خط M از رشته‌های ضخیم تشکیل شده‌اند.

۱۱. گزینه‌ی «۲» مقدار کمی پتاسیم و موکوز از غده‌های دیواره‌ی روده‌ی بزرگ ترشح و دفع می‌شود. دیواره‌ی روده‌ی بزرگ آب و املاح را جذب می‌کند و بدین طریق باعث غلیظ‌تر شدن مدفوع می‌شود. اکثری‌هایی که در روده‌ی بزرگ زندگی می‌کنند، برخی مواد مانند سلولز را تجزیه و از گلوکز ایجاد شده رای تغذیه‌ی خود استفاده می‌کنند. مقدار کمی ویتامین‌های K و B نیز بوسیله‌ی این باکتری‌ها ساخته می‌شود و جذب خون می‌شود.

۱۲. گزینه‌ی «۴» فاصله‌ی بین سلولی در بافت پیوندی انسان از فاصله‌ی بین سلولی در انواع بافت‌های دیگر بیشتر است. رباط نوعی بافت پیوندی رشته‌ای (حاوی رشته‌های به هم فشرده و کشسان)، صفحه‌ی بین مهره‌ای بافت پیوندی غضروفی (شامل رشته‌های کشسان) و کتف بافت پیوندی استخوانی شامل کلاژن و مواد کلسیم‌دار است. کاردیا از جنس بافت ماهیچه‌ای صاف حلقوی است.

۱۳. گزینه‌ی «۴» نخینه‌ها در کپک سیاه نان (همه‌ی قارچ‌ها) هاپلوئید هستند و یک مجموعه کروموزوم دارند. دیاتوم‌ها ۲n هستند و در هسته‌ی خود دو مجموعه کروموزومی دارند. پس تعداد مجموعه‌های کروموزومی هسته‌ی نخینه‌ی کپک سیاه نان با هسته‌ی دیاتوم برابر نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: محور ساقه مانند خزه بخشی از گامتوفیت خزه است. گامتوفیت خزه گیاه اصلی آن است و هاپلوئید می‌باشد.

گزینه‌ی «۲»: مروزوئیت پلاسمودیوم فالسیپاروم (عامل مالاریا) هاپلوئید است و یک مجموعه کروموزوم دارد. گزینه‌ی «۳»: رشته‌های تشکیل دهنده‌ی اسپروژیر هاپلوئید هستند و یک مجموعه کروموزوم دارند.

۱۴. گزینه‌ی «۴» اکسی‌توسین هورمون است و به‌وسیله‌ی هیپوتالاموس ترشح می‌شود (دستگاه عصبی مرکزی). پتیلین توسط غدد بناگوشی ترشح می‌شود که در تنظیم ترشح آن دستگاه عصبی خود مختار سمپاتیک و پاراسمپاتیک نقش دارد. اعصاب خود مختار جزء بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی هستند. استیل‌کولین از انتهای اعصاب دستگاه عصبی پیکری ترشح می‌شود. اپی‌نفرین هم به عنوان منتقال دهنده‌ی عصبی از انتهای اعصاب محیطی آزاد می‌شود.

۱۵. گزینه‌ی «۳» در تکثیر رویشی گیاه به روش کشت بافت، بالا بودن نسبت اکسین به سیتوکینین باعث ایجاد ریشه از کالوس (سلول‌های تمایز نیافته) می‌شود. اکسین در سمت تاریک ساقه انباشته می‌شود و در خم شدن گیاه به سمت نور (فتوتروپیسم) نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: سیتوکینین در شادابی شاخه‌های گل نقش دارد و از رئوس ریشه تولید می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: اتیلن از اغلب بافت‌های گیاهی تولید می‌شود و در تسهیل برداشت مکانیکی میوه‌ها نقش دارد. گزینه‌ی «۴»: آبسزیک‌اسید در جلوگیری از جوانه‌زنی دانه‌ها (عمل مخالف ژبرلین) نقش دارد.

۱۶. گزینه‌ی «۲» قند به‌کار رفته در ساختار DNA دئوکسی‌ریبوز است. دئوکسی‌ریبوز نوعی قند پنتوز است و ۳ عامل OH دارد. ریبوز قند RNA است و یک اکسیژن بیشتر از دئوکسی‌ریبوز دارد. همه‌ی پنتوزها ساختار حلقوی دارند.

۱۷. گزینه‌ی «۳» بازوفیل‌ها گلبول‌های سفیدی هستند که هپارین (ماده‌ی ضد انعقاد خون) ترشح می‌کنند. همچنین بازوفیل‌ها در ترشح هیستامین (گشادکننده‌ی رگ‌ها) نقش دارند. بازوفیل‌ها جزء گرانولوسیت‌ها هستند و پس از خارج شدن از خون (بوسیله‌ی دیپدز) تبدیل به ماستوسیت‌ها تبدیل می‌شوند. ماستوسیت‌ها شبیه بازوفیل‌ها هستند و در ایجاد علائم آلرژی (بوسیله‌ی ترشح هیستامین) نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: آنوزینوفیل‌ها گلبول‌های سفیدی هستند که از نظر ظاهری شبیه نوتروفیل‌ها هستند ولی قدرت آندوسیتوزی آن‌ها کم‌تر از نوتروفیل‌هاست. آنوزینوفیل‌ها در عفونت‌های انگلی (مثل مالاریا و آمیب اسهال خونی) و آلرژی‌ها (آسم، کهیر، تب یونجه و حساسیت به سم گزنه) افزایش می‌یابند.

گزینه‌ی «۲»: تعداد آنوزینوفیل‌ها (نه بازوفیل‌ها) در آسم (سایر آلرژی‌ها) افزایش می‌یابد.

گزینه‌ی «۴»: بازوفیل‌ها خاصیت تاکتیک شیمیایی (کشش به سوی ذرات خارجی) و قدرت فاگوسیتوز ندارند.

۱۸. گزینه‌ی «۲»: سلول‌های بافت کلانشیم دیواره‌ی نخستین ضخیمی دارند که ضخامت آن در همه‌ی

بخش‌ها یکسان نیست. سلول‌های کلانشیمی پروتوپلاسم زنده دارند. در سلول‌های بافت کلانشیمی رشد با افزایش حجم دیده می‌شود و گاهی سلول، کلروپلاست دارند. دیواره‌ی سلول‌های پارانشیمی بسیار نازک

است. سلول‌های پارانشیمی به ندرت دارای دیواره‌ی دومین می‌شوند. اسکلتی و آوند چوب دارای دیواره‌ی دومین چوبی و ضخیم هستند. این سلول‌ها مرده‌اند و هیچ گونه اندامک ندارند.

۱۹. گزینه‌ی «۴»: زاده‌ی حاصل از خودلقاحی می‌تواند با والد خود مشابه نباشد و با آن‌ها اختلاف ژنوتیپی

داشته باشد. مثلاً در خودلقاحی فردی با ژنوتیپ  $(Aa \times Aa)Aa$ ،  $\frac{1}{4}$  فرزندان ژنوتیپ  $aa$  و  $\frac{1}{4}$  آن‌ها ژنوتیپ  $AA$  خواهند داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: شبدر سه چیز نمی‌تواند داشته باشد: (۱) ژنوتیپ هموزیگوس (۲) خودلقاحی (۳) ژنوتیپ مشابه با مادر خود.

گزینه‌ی «۲»: یک مادر هموفیل ژنوتیپ  $X^hX^h$  را دارد. در واقع در یک زن هموفیل هر دو کروموزوم  $X$  آل مغلوب را دارند. هر پسر یک کروموزوم  $X$  مادر خود را به ارث می‌برد.

وقتی که مادر در روی هر دو  $X$  خود آل مغلوب دارد پسر با گرفتن هر کدام از  $X$ ‌ها بیمار خواهد شد. چرا که وجود حتی یک آل مغلوب در مردان باعث ایجاد بیماری وابسته به  $X$  مغلوب می‌شود.

گزینه‌ی «۳»: جدایی دو گونه‌ی اسب و الاغ از نوع نازایی دو رگه است. دو رگه‌ی حاصل از آمیزش اسب و الاغ (قاطر) زیستا است. این موضوع باعث به خطر افتادن جدایی گونه‌های اسب و الاغ نمی‌شود چرا که قاطر نازا است.

۲۰. گزینه‌ی «۲»: در شروع پتانسیل عمل، کانال دریچه‌دار سدیمی باز است. در پتانسیل آرامش کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته‌اند.

۲۱. گزینه‌ی «۲»: در دستگاه تنفسی پرندگان، هنگام دم هوا عمدتاً (حدود ۷۰ درصد) به کیسه‌های هوایی عقبی می‌رود. در این حال هوای عقویه شده حاصل از دم قبلی به کیسه‌های هوایی پیشین منتقل می‌شود. هنگام بازدم هوای تهویه نشده‌ی حاصل از دم به درون شش‌ها وارد می‌شود. در این حال هوای تهویه شده‌ی حاصل از دم قبلی از کیسه‌های هوایی پیشین خارج می‌شود.

۲۲. گزینه‌ی «۱»: بخش مرکزی کلیه از هرم‌هایی ساخته شده است که به علت وجود لوله‌های ادراری، مخطط به نظر می‌رسند. در بخش مرکزی کلیه، لوله‌ی جمع‌کننده‌ی ادرار و بخش بالا رو و پایین روی هنله قرار دارند. بازجذب  $NaCl$  در بخش بالا رو می‌تواند در جهت شیب غلظت (انتشار) و یا در خلاف جهت شیب غلظت (انتقال فعال) باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: بازجذب بی‌کربنات فقط در بخش قشری کلیه صورت می‌گیرد. بی‌کربنات در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک به روش غیرفعال (در جهت شیب غلظت) و در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور به روش فعال



در خلاف جهت شیب غلظت) باز جذب می‌شود.

گزینه‌ی «۳»: اوره در **لوله‌ی جمع‌کننده‌ی ادرار** و تنها در جهت شیب غلظت (انتشار) باز جذب می‌شود.  
گزینه‌ی «۴»: آمینوآسید در بخش **قشری کلیه** که در زیر میکروسکوپ نمای دانه‌دار دارد، باز جذب می‌شود؛ باز جذب آن فقط به صورت **فعال** (در خلاف شیب غلظت) است.

۲۲. گزینه‌ی «۲»: هورمون پاراتیروئیدی جذب کلسیم در روده را افزایش می‌دهد. ترشح هورمون پاراتیروئید به هیپوتالاموس وابسته نیست. به عبارت دیگر، هیپوتالاموس، هیچ تأثیر مستقیم یا غیرمستقیم بر ترشح این هورمون ندارد. ترشح تستوسترون و اسپرم‌سازی در بیضه‌ها توسط هورمون LH و FSH، باز جذب سدیم و ترشح پتاسیم در نفرون‌ها توسط آلدوسترون و تنظیم میزان سوخت و ساز بدن توسط تیروکسین (هورمون تیروئیدی) صورت می‌گیرد و هیپوتالاموس به‌طور غیرمستقیم (از طریق تأثیر بر هیپوفیز پیشین) این اعمال را تنظیم می‌کند.

۲۴. گزینه‌ی «۱»: در آمیزش همسان پسندانه، آمیزش بین افرادی که فنوتیپ یکسان دارند، صورت می‌گیرد، مثلاً از دواج انسان‌های قد بلند باهم. آمیزش همسان پسندانه جمعیت را به زیر گروه‌های فنوتیپی تقسیم می‌کند که تبادل ژن بین آن‌ها کم‌تر صورت می‌گیرد. در این حالت ژن‌هایی که صفت مورد نظر را کنترل می‌کنند، عموماً در هر گروه به‌صورت خالص در می‌آیند و فراوانی افراد که برای این ژن‌ها ناخالص هستند، کاهش می‌یابد. درون‌آمیزی فراوانی افراد خالص را افزایش و فراوانی افراد ناخالص را کاهش می‌دهد.

۲۵. گزینه‌ی «۴»: زنجیره‌های کوچک آمینوآسیدها تمایل به تشکیل ریز کیسه‌هایی به نام **میکروسفر** دارند. همه‌ی میکروسفرها از آمینوآسید تشکیل شده‌اند و غشای **دو لایه** دارند. میکروسفرها با جوانه زدن تقسیم می‌شوند. پژوهشگران عقیده دارند که تشکیل میکروسفرها احتمالاً اولین قدم به سمت سازماندهی سلول بوده است. طبق این فرضیه، میکروسفرها پس از تشکیل مدتی دوام داشته‌اند، اما پس از مدتی آپدید می‌شدند. در طی میلیون‌ها سال، انواعی از میکروسفرها که با استفاده از مولکول‌های دیگر و کسب انرژی، به مدت بیش‌تری به بقای خود ادامه دادند، از فراوانی بیش‌تری برخوردار شدند. دانشمندان تصور می‌کنند که **بعضی** از میکروسفرها دارای RNA شدند. کواسروات‌ها انواع دیگری از ریز کیسه‌ها هستند که لیپیدی هستند و می‌توانند با جذب مولکول‌های لیپیدی دیگر بزرگ شده و جوانه بزنند. کواسروات‌ها ممکن است آمینوآسید نیز در خود داشته باشند. اگر چه کواسروات‌ها زنده نیستند اما شباهت زیادی به غشای سلول دارند.

۲۶. گزینه‌ی «۴»: در رابطه با دستگاه گردش خون خرچنگ‌دراز به نکات زیر توجه کنید:

(۱) قلب خرچنگ دارای سه دریچه است.

(۲) در زمان استراحت قلب خون پر اکسیژن (روشن) توسط سیاهرگ‌ها از طریق منافذ به قلب وارد می‌شود.

(۳) قلب خون پر اکسیژن را دریافت و از طریق چند سرخرگ به بافت‌های مختلف بدن پمپ می‌کند. دقت کنید که خون ورودی به قلب و خون خروجی از آن روشن هستند.

(۴) خون پس از رسیدن به بافت‌ها و از دست دادن اکسیژن، تیره می‌شود و توسط سیاهرگ‌های (شکمی) به دستگاه تنفس می‌رود.

(۵) دستگاه تنفس خون را تصفیه می‌کند و خون پر اکسیژن را مجدداً از طریق سیاهرگ به قلب می‌فرستد.

۲۷. گزینه‌ی «۲»: گل چمن همانند گل بید، ناکامل است و گرده‌افشانی آن به کمک باد صورت می‌گیرد.

۲۸. گزینه‌ی «۲»: ماهیچه‌ی دو سر بازو در جلوی بازو قرار دارد و با انقباض آن (از نوع ایزوتونیک) طول آن کاهش پیدا می‌کند و سبب نزدیک شدن مچ دست به بازو می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه‌ی «۱»: ماهیچه‌ی دو سرران در پشت ران قرار دارد و با انقباض آن ساق پا به ران نزدیک می‌شود.  
گزینه‌ی «۳»: غلاف پیوند سرنی بزرگ به ماهیچه‌ی توام نمی‌رسد (رجوع کنید به شکل ۸-۹ کتاب درسی سال دوم).

گزینه‌ی «۴»: در انعکاسی زردپی زیرزانو، تحریک زردپی زیرزانو در نهایت سبب انقباض ایزوتونیک عضله‌ی چهار سرران و بالا آمدن پا می‌شود. دقت کنید که تمام حرکت‌های بدن مربوط به انقباض ایزوتونیک است.  
۲۹. گزینه‌ی «۲»: در انسان بالغ و سالم ۵۵ درصد حجم خون را پلاسما (همان مایع بین سلولی خون) و ۴۵ درصد آن را سلول‌های خونی تشکیل می‌دهند. نسبت درصد حجم سلول‌ها به حجم خون هماتوکریت نام دارد.

۳۰. گزینه‌ی «۲»: در نهاندانگان و بازندانگان سلول‌ها فاقد سانتیریول هستند و دوک تقسیم آن‌ها بدون حضور سانتیریول‌ها صورت می‌گیرد. هیچ کدام از نهاندانگان و بازندانگان آنتریدی ندارند. آرگن در گامتوفیت ماده‌ی خز (اندوسپرم) تشکیل می‌شود ولی در نهاندانگان وجود ندارد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: آندوسپرم در بازندانگان وجود دارد و محل تشکیل آرگن است. تخم‌زادرون آرگن ایجاد می‌شود.  
گزینه‌ی «۴»: لقاح مضاعف (لقاح دوتایی) در نهاندانگان دیده می‌شود. در لقاح مضاعف دو آنترزوئید به‌طور هم‌زمان با سلول تخم‌زا و سلول دو هسته‌ای لقاح می‌یابند. نتیجه‌ی لقاح آنترزوئید با تخم‌زا تشکیل سلول تخم است و نتیجه‌ی لقاح آنترزوئید با سلول دو هسته‌ای تشکیل تخم تریپلوئید (۳n) یا همان آلبومن است. آلبومن اندوخته‌ی غذایی رویان در حال رشد در نهاندانگان است.

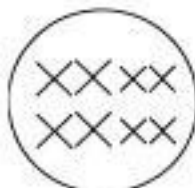
۳۱. گزینه‌ی «۴»: اگر در آنافاز تقسیم یک سلول در هر قطب ۴ کروموزوم داشته باشیم که دوه‌دو هم‌تابند، وضعیت کروموزومی سلول طبق شکل مقابل خواهد بود:



حال اگر بخواهیم سلول را در ابتدای آنافاز نشان می‌دهیم وضعیت کروموزومی سلول این طوری خواهد بود:



عدد کروموزومی این سلول  $2n = 4$  است. در واقع این سلول می‌تواند مربوط به آنافاز میتوز سلول اولیه‌ای با  $2n = 4$  کروموزوم باشد. اگر سلول را در مرحله‌ای از میوز در نظر بگیریم، این سلول می‌تواند مربوط به آنافاز II میوز زاینده‌ای با  $4n = 8$  باشد یعنی این شکلی:



سلولی با  $4n = 8$  کروموزوم در ابتدای میوز I، در ابتدای میوز II  $2n = 4$  خواهد بود. این سلول هیچ‌گاه نمی‌تواند مربوط به میتوز سلول اولیه‌ای سلول زاینده با  $2n = 8$  کروموزوم باشد.

ممکن است بگویید که وضعیت کروموزوم‌ها (اینکه تک کروماتیدی یا دو کروماتیدی هستند) در سلول مورد نظر سؤال معلوم نیست و سؤال اشکال دارد. در هر دو حالت (چه کروموزوم‌ها تک کروماتیدی باشند و چه دو کروماتیدی) گزینه‌ی «۴» بدست نمی‌آید. گزینه‌ی «۱» فقط در حالتی

وجود می‌آید که در فرض سؤال کروموزوم‌ها تک کروماتیدی باشند و چون در صورت سؤال از تک کروماتیدی با دو کروماتیدی بودن حرفی زده نشده است ما مجبوریم هر دو حالت را در نظر بگیریم.

**۳۱. گزینه‌ی «۳»** پروتئین‌های مکمل از اجزاء دفاع غیراختصاصی انسان هستند و در کبد، سلول پوششی وده و ماکروفاژها ساخته می‌شوند. کبد اندام سازنده‌ی صفرا است، مونوسیت‌های خارج شده از خون نمان ماکروفاژها هستند و بافت پوششی روده هم از نوع استوانه‌ای است. سلول ترشح‌کننده‌ی پرفورین نفوسیت T است. لنفوسیت‌های T پرفورین ترشح می‌کنند و در تولید پروتئین مکمل نقش ندارند. پروتئین‌های مکمل همیشه در خون به‌صورت غیرفعال حضور دارند و در برخورد با میکروب فعال می‌شوند با تشکیل حلقه‌هایی باعث سوراخ شدن غشای میکروب و نشت سیتوپلاسم آن می‌شوند.

**۳۲. گزینه‌ی «۱»** rRNA آنزیمی غیر پروتئینی است که در ساختار ریبوزوم شرکت دارد و به هنگام رجمه، وظیفه‌ی تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A ریبوزوم را به عهده دارد. rRNA در یوکاریوت‌ها در سستک ساخته می‌شود (انسولین یک ژن یوکاریوتی است چون در انسان وجود دارد). ژن مولد rRNA وسیله‌ی RNA پلی‌مراز I رونویسی می‌شود. rRNA غیر پروتئینی است و مونومرهای آن ریبونوکلوئیدها هستند. بین ریبونوکلوئیدها پیوند فسفودی‌استر وجود دارد.

**۳۱. گزینه‌ی «۳»** همه‌ی جانورانی که تنفس‌نایی دارند، مویرگ ندارند و گردش خون باز دارند. مثل نشرات که تنفس‌نایی دارند و گردش خون باز دارند. دقت کنید که در تنفس‌نایی گازهای تنفسی به‌طور مستقیم با غشای سلول مبادله می‌شوند. پس نیازی به مویرگ نیست. وقتی هم که مویرگ نباشد گردش خون حتماً از نوع باز است.  
رسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: همه‌ی جانورانی که دیافراگم کامل دارند (پستانداران) بچه‌زا نیستند، مثل کانگورو و اپاسوم ه زنده‌زا هستند.

گزینه‌ی «۲»: همه‌ی جانورانی که اسیداوریک دفع می‌کنند چشم مرکب ندارند، مثل خزندگان و پرندگان.  
گزینه‌ی «۴»: همه‌ی جانورانی که طناب عصبی شکمی دارند، اسکلت خارجی کیتینی ندارند، مثل کرم‌خاکی.

**۳۱. گزینه‌ی «۳»** جایگزینی بلاستوسیسست حدود روز ششم بعد از لقاح صورت می‌گیرد. لقاح در انسان بن روزهای ۱۴ تا ۱۶ چرخه‌ی جنسی زن صورت می‌گیرد. ۶ روز بعد ۱۴ تا ۱۶ می‌شود ۲۰ تا ۲۲ چرخه‌ی نسی یعنی اواسط مرحله‌ی لوتئال.

**۳. گزینه‌ی «۳»** هر جایگاه تشخیص آنزیم EcoRI (آنزیم محدودکننده‌ی باکتریایی) دوازده نوکلئوتید

رد  $\left( \begin{array}{c} \text{GAATTC} \\ ||| ||| ||| \\ \text{CTTAAG} \end{array} \right)$  پس از عملکرد آنزیم EcoRI، ۶ نوکلئوتید آن، از DNA خارج و همراه ژن جدا می‌شود و در مجموع در دو جایگاه ۱۲ نوکلئوتید از DNA جدا می‌شود.

**۳. گزینه‌ی «۱»** مورد الف گیرنده‌های سرما را نشان می‌دهد. تحریک گیرنده‌های سرما و گرما (در تغییرهای محیط) باعث ایجاد پیام عصبی در آنها می‌شود. پیام عصبی ایجاد شده در نهایت به **هیپوتالاموس** که مرکز تنظیم دمای بدن است ارسال می‌شود. هیپوتالاموس همچنین در تنظیم فشار خون، نساس گرسنگی و تشنگی، ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده و کنترل اعمال حیاتی بدن مانند بران قلب و تنفس نقش دارد. در شکل مورد نظر سؤال، مورد ب) گیرنده‌ی درد (فاقد پوشش پیوندی و طحی‌ترین گیرند)، مورد ج) گیرنده‌ی فشار (عمقی‌ترین گیرنده و دارای پوشش پیوندی ضخیم) و مورد ا) گیرنده‌ی لمس می‌باشد.

۳۸. گزینه‌ی «۳» پلاسمودیوم‌ها فاقد زوائد حرکتی هستند، به همین دلیل توانایی حرکت ندارند. تریکودینا مزکدار است و ولوکس به وسیله‌ی تازک در آب حرکت می‌کنند. کپک مخاطی سلولی به تنهایی رفتاری شبیه آمیب‌ها دارد و در خاک حرکت می‌کند.

۳۹. گزینه‌ی «۳» دختر در نسل سوم سالم است و پدر بیمار دارد در نتیجه شجره‌نامه وابسته به جنس غالب نیست. مادر نسل اول بیمار است و دختری سالم دارد، در نتیجه، وابسته به جنس مغلوب ممکن است. اتوزومی مغلوب و غالب هم که محتمل هستند.

۴۰. گزینه‌ی «۳» نوع پیچیده‌تری از یادگیری، رفتار حل مسئله است. این رفتار معمولاً در نخستین‌ها دیده می‌شود. در رفتار حل مسئله، جانور در موقعیتی جدید - که قبلاً با آن روبرو نشده است - بدون استفاده از آزمون و خطا، رفتار مناسبی از خود بروز می‌دهد. جانور در رفتار حل مسئله، بین تجارب گذشته ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله‌ی جدید، استدلال می‌کند.

۴۱. گزینه‌ی «۱» وقتی مرد دارای انعقاد خون طبیعی است یعنی روی کروموزوم X اش آل هموفیلی را ندارد

$$AaXYCc \times AaX^hX^hCc$$

$$\frac{1}{4}AA, \frac{2}{4}Aa, \frac{1}{4}aa$$

$$\frac{1}{2}X^hX, \frac{1}{2}X^hY$$

$$\frac{1}{4}CC, \frac{1}{2}Cc, \frac{1}{4}cc$$

احتمال پسر هموفیل و مبتلا به تالاسمی ماژو:  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$

۴۲. گزینه‌ی «۱» احتمال دختر زال و تالاسمی مینور و ناقل هموفیلی:

احتمال زال بودن  $\times$  احتمال تالاسمی مینور  $\times$  احتمال دختر ناقل هموفیلی بودن  $= \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$

۴۳. گزینه‌ی «۳» در برخی پروکاریوت‌ها پلازمیدها وجود دارند. پلازمیدها را کروموزوم‌های کمکی می‌نامند، چون حاوی ژن‌هایی هستند که در کروموزوم اصلی باکتری وجود ندارد. مثلاً ژن مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک در پلازمیدها قرار دارد. پلازمیدها می‌توانند مستقل از کروموزوم اصلی باکتری همانندسازی کنند.

۴۴. گزینه‌ی «۱» سلول‌های نگهبان روزنه‌های هوایی سلول‌های دارای کلروپلاست هستند و فتوسنتز می‌کنند (یعنی در آن‌ها، چرخه‌ی کالوین و آنزیم روبیسکو فعال است و NADPH بوجود می‌آید). کلرانثی پارانثیم فتوسنتزکننده است. سلول‌های مجاور سلول‌های نگهبان، همان سلول‌های اپی‌درمی هستند که کلروپلاست ندارند و فتوسنتز نمی‌کنند. سلول‌های کلاتشیمی بعضی مواقع و نه همیشه کلروپلاست دارند

۴۵. گزینه‌ی «۳» باکتری‌هایی که در پاکسازی آلودگی‌های نفتی و شیمیایی کاربرد دارند، هتروتروف بود و می‌توانند مواد آلی مختلف را متابولیزه کنند. استرپتومایسزها باکتری‌های رشته‌ای هتروتروف هستند که در خاک زندگی می‌کنند و بیش از نیمی از آنتی‌بیوتیک‌های در اختیار ما بوسیله‌ی باکتری‌های این گونه ساخته می‌شود.





۴ آزمون چهارم

۱. محل فعالیت ..... ، «محیط داخلی بدن» انسان محسوب نمی‌شود.

- (۱) پادتن (۲) ترومبین (۳) هیپارین (۴) سورفاکتانت

۲. در انسان، مصرف طولانی مدت ماده‌ی مهارکننده‌ی هورمون ..... سبب ..... می‌شود.

- (۱) کلسی‌تونین - کاهش مقدار کلسیم خون (۲) ضد ادراری - افزایش بازجذب آب  
(۳) انسولین - کاهش PH خون (۴) آلدوسترون - افزایش فشار خون

۳. در مدل ارائه شده توسط ژاکوب و مونو برای تنظیم بیان ژن در اکلای، .....

(۱) کنترل رونویسی همزمان چند ژن، با یک بخش تنظیم‌کننده انجام می‌شود.

(۲) افزایشنده به کمک عوامل رونویسی متصل به آن، موجب تقویت رونویسی می‌شود.

(۳) بیان هماهنگ چند ژن در یک اپران، با اتصال یا جدا شدن مهارکننده از راه‌انداز کنترل می‌شود.

(۴) خاموش شدن ژن‌های یک اپران با ورود عامل تنظیم‌کننده و اتصال آن به اپراتور صورت می‌گیرد.

۴. کدام عبارت در مورد ساختارهای همولوگ نادرست است؟

(۱) در نیای مشترک وجود داشته‌اند.

(۲) همانند اندام‌های وستیجیال نشان‌دهنده‌ی تغییرات جاندار هستند.

(۳) می‌توانند در گروه‌های جانوری مختلف با سرعت‌های متفاوتی نمو یابند.

(۴) هنگام تکوین جانور همه‌ی این ساختارها حفظ شده و در جانور بالغ باقی می‌مانند.

۵. با فرض اینکه ژنوتیپ رویان در دانه‌ی کاج AaRRDd و اندوخته‌ی دانه ARD باشد، کدام ژنوتیپ

برای لپه‌های دانه امکان‌پذیر نیست؟

- (۱) AARRDD (۲) AaRRdd (۳) AaRrDd (۴) AARrDD

۶. در انسان، ..... فاقد هسته‌ی سلولی است.

(۱) سخت شامه (۲) دستگاه لیمبیک

(۳) جسم پینه‌ای (۴) ریشه‌ی پشتی نخاع

۷. کدام‌یک از ویژگی‌های عمومی جلبک‌ها نمی‌باشد؟

(۱) توتیا با آن‌ها رابطه‌ی صیادی ایجاد می‌کند.

(۲) در رابطه‌ی همزیستی از قدرت جذب قارچ‌ها بهره می‌برند.

(۳) با رابطه‌ی همیاری غذای برخی روزن‌داران را تأمین می‌کنند.

(۴) در چرخه‌ی تولیدمثل جنسی همه‌ی آن‌ها، زیگوت از لقاح گامت‌ها بوجود می‌آید.

۸. زنبور عسل ..... ندارد.

(۱) طناب عصبی شکمی متشکل از چند گره (۲) در هر چشم، تعداد زیادی سلول گیرنده‌ی نور

(۳) تولیدمثل جنسی از طریق بکرزایی (۴) توانایی تولید پادتن در برابر بیماری را

۹. در چرخه‌ی کربس ..... و ..... در یک گام تولید نمی‌شوند.

(۱)  $FADH_2$  و  $CO_2$  (۲)  $ATP$  و  $CO_2$

(۳)  $ATP$  و  $NADH$  (۴)  $FADH_2$  و ترکیب ۴ کربنی

۱۰. در کلیه‌ی یک انسان سالم، در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور بر خلاف لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک تبادل

..... صورت نمی‌گیرد.

- (۱)  $NaCl$  (۲) بی‌کربنات (۳) یون هیدروژن (۴) آب



۱. کدام عبارت در مورد انسان صحیح است؟

- (۱) بیلی روبین از تجزیه‌ی هموگلوبین در کیسه‌ی صفرا حاصل می‌شود.
- (۲) مونومرهای حاصل از تجزیه‌ی لیپاز وارد رگ‌های لنفی روده‌ی باریک می‌شوند.
- (۳) پروتئازهای پانکراس، پس از ورود به روده به شکل فعال در می‌آیند.
- (۴) با ترشح ماده‌ای به نام گاسترین به داخل معده، ترشح اسید کلریدریک افزایش می‌یابد.

۱'. کدام عبارت در رابطه با سیتوکینز میوز نادرست است؟

- (۱) در پروانه‌ی ZW نابرابر انجام می‌شود.
- (۲) در پارانشیم خورش کاج در نهایت، یک سلول فعال ایجاد می‌کند.
- (۳) به سلول‌های حاصل از تقسیم دومین گویچه‌ی قطبی انسان، سیتوپلاسم نامساوی وارد می‌کند.
- (۴) در سلول‌هایی که ژنوم هسته نابرابر تقسیم می‌شود، می‌تواند سیتوپلاسم را به طور مساوی تقسیم کند.

۱۱. به‌طور طبیعی، کدام یک در خون فرد سالم یافت می‌شود؟

- (۱) لنفوسیت T نابالغ
- (۲) ترومبین
- (۳) لنفوسیت B نابالغ
- (۴) اینترفرون

۱۱. ماده‌ای که از سوختن ناقص نفت ایجاد می‌شود، کدام نقش را به عنوان هورمون در گیاه برعهده ندارد؟

- (۱) زودرس کردن میوه‌های نارس
- (۲) کاهش سرعت پیری اندام‌ها
- (۳) تسهیل برداشت مکانیکی گیلاس
- (۴) کنترل سنتز پروتئین در شرایط نامساعد

۱۵. در اسکلت انسان، ..... .

- (۱) کشکک، زائده‌ی سر استخوان ران می‌باشد.
- (۲) هر دست با یک قطعه استخوان به تنه وصل می‌شود.
- (۳) دو استخوان لگن در قسمت عقب به یکدیگر متصل می‌شوند.
- (۴) استخوان زند زبرین در امتداد انگشت شست دست می‌باشد.

۱۶. کدام نوع رفتار به تجربه‌ی قبلی کاملاً مشابه وابستگی ندارد؟

- (۱) ترشح بزاق سگ در اثر شنیدن صدای زنگ
- (۲) دستیابی شامپانزه به موزهای آویخته از سقف
- (۳) دور زدن سگ برای رها کردن طناب از دور درخت
- (۴) فشار دادن اهرم توسط موش در جعبه‌ی اسکینر

۱۷. با توجه به آمیزش زیر، کدام یک در مورد صفت اندازه‌ی منقار در سهره نادرست است؟

سهره‌ی نر منقار بلند  $\times$  سهره‌ی ماده‌ی منقار کوتاه : P

$$\frac{1}{4} \text{ ماده‌ی منقار کوتاه} + \frac{1}{4} \text{ ماده‌ی منقار بلند} + \frac{1}{4} \text{ نر منقار کوتاه} + \frac{1}{4} \text{ نر منقار بلند} : F_1$$

صفت اندازه‌ی منقار در سهره ..... بوده و آلل ..... غالب است.

- (۱) اتوزومی - بلندی
- (۲) اتوزومی - کوتاهی
- (۳) وابسته به جنس - بلندی
- (۴) وابسته به جنس - کوتاهی

۱۸. کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) در انسان سالم، کیسه‌ی بیضه به هنگام تولد از بدن خارج می‌شود.
- (۲) ترشحات وزیکول سمینال، بلوغ و تحرک اسپرم‌ها را سبب می‌شود.
- (۳) تعداد کروماتیدها در اسپرم نابالغ دو برابر کروماتیدهای اسپرم تمایز نیافته است.
- (۴) عضلاتی که به خروج اسپرم در مرد کمک می‌کنند، توالی به نام سارکومر دارند.

۱۹. در جمعیت گیاهانی با آمیزش ناهمسان پسندانه، ژن خود ناسازگاری توسط سه آلل A و B و E کنترل می‌شود. ژنوتیپ تخم حاصل از آمیزش دو گیاه AB شده است. ژنوتیپ آلومن و پوسته‌ی همان دانه کدام است؟

- (۱) AB - ABB (۲) AE - AEE (۳) AE - BEE (۴) AE - AAB

۲۰. سلول‌های نفرون انسان، فاقد گیرنده‌ی ویژه‌ی برای هورمون ساخته شده یا ترشح شده از ..... هستند.  
 (۱) غده‌ی پاراتیروئید  
 (۲) بخش قشری فوق کلیه  
 (۳) هسته‌های خاکستری مغز  
 (۴) هیپوفیز پیشین

۲۱. در یک بانوی سی ساله، تجویز دارویی با مقادیر نسبتاً بالا از استروژن و پروژسترون در روز پنجم چرخه‌ی جنسی، سبب می‌شود تا .....  
 (۱) میزان FSH و LH خون افزایش یابد.  
 (۲) از رشد فولیکول‌های جدید جلوگیری شود.  
 (۳) اولین تقسیم میوزی سلول زاینده‌ی گامت، تکمیل شود.  
 (۴) جسم زرد توسعه یابد و دیواره‌ی رحم ضخیم و پر خون گردد.

۲۲. کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) هر دوک تقسیم از یک میکروتوبول تشکیل شده است.  
 (۲) با جدا شدن دو سانتیویول از هم، دوک تقسیم تشکیل می‌شود.  
 (۳) همزمان با تشکیل دوک تقسیم کروموزوم‌ها فشرده و مضاعف می‌شوند.  
 (۴) دوک تقسیم می‌تواند به کروموزوم دو کروماتیدی و یا کروموزوم تک کروماتیدی متصل باشد.

۲۳. اگر مغز گوسفند را از سطح پشتی بررسی کنیم، ..... دیده نمی‌شود.

- (۱) لب بویایی (۲) کرמینه (۳) بصل النخاع (۴) پل مغزی

۲۴. کدام عبارت نادرست است؟ ..... معادل (همتای) ..... می‌باشد.

- (۱) هاگدان خزه - پارانسیم خورش کاج  
 (۲) کیسه‌ی رویانی لوبیا - پروتال سرخس  
 (۳) پولک مخروط نر کاج - بساک لوبیا  
 (۴) برگ شاخه‌ی سرخس - آندوسپرم کاج

۲۵. در ریشه‌ی یک گیاه سه ساله، کدام یک به دایره‌ی محیطیه نزدیک‌تر است؟

- (۱) چوب سال اول (۲) آبکش سال اول  
 (۳) چوب سال سوم (۴) آبکش سال سوم

۲۶. در یک منطقه‌ی مالاریا خیز، ۱۶ درصد افراد جمعیت به کم‌خونی شدید گلوبول‌های داسی شکل مبتلا هستند. فراوانی احتمالی مردانی که به هیچ یک از دو بیماری (کم‌خونی شدید داسی شکل و مالاریا) مبتلا نمی‌شوند، چند درصد است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۶ (۳) ۴۲ (۴) ۴۸

۲۷. در مخمر نان .....  
 (۱) طی تولیدمثل جنسی، آسک‌ها درون آسکوکارپ تشکیل می‌شوند.  
 (۲) هاگ‌های جنسی به‌طور مستقیم از تقسیم میتوز حاصل می‌شوند.  
 (۳) هاگ‌های غیرجنسی در نوک نخینه‌های تخصص یافته ایجاد می‌شوند.  
 (۴) در پروفاز میتوز، با ناپدید شدن غشای هسته، کروموزوم‌ها قابل رؤیت می‌شوند.

۲۲. کدام عبارت نادرست است؟ در دستگاه گوارش بز، باکتری‌ها .....

- (۱) در سیرابی و نگاری فعالیت گوارشی دارند. (۲) در شیردان مورد گوارش قرار می‌گیرند.  
(۳) در هزارلا دیده نمی‌شوند. (۴) توانایی تولیدمثل بسیار سریع دارند.

۲۳. کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) همه‌ی سلول‌های روده‌ی باریک و روده‌ی بزرگ انسان ریزپرز دارند.  
(۲) همه‌ی سلول‌های سوماتیک ملخ مستقیماً با خون تماس دارند.  
(۳) با یک بازدم عمیق، همه‌ی هوای موجود در ریه‌های انسان تخلیه می‌شود.  
(۴) همه‌ی مواد رنگی صفرا، پس از ورود به روده‌ی انسان، دوباره جذب می‌شوند.

۳. با فرض اینکه صفت طول بال در پرندگان صفتی دو آلی باشد، وجود ..... تأییدی بر اتوزومی و دن این صفت می‌باشد.

- (۱) سهره‌ی نر بال بلند (۲) سهره‌ی ماده‌ی بال متوسط  
(۳) چلچله‌ی نر بال کوتاه (۴) چلچله‌ی نر بال متوسط

۳۱. کدام عبارت نادرست است؟

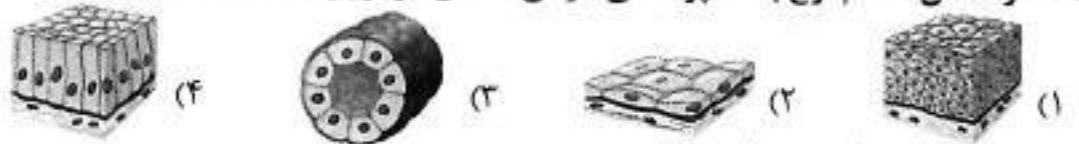
- (۱) بیشتر گیاهان تثبیت  $CO_2$  را فقط در چرخه‌ی کالوین انجام می‌دهند.  
(۲) بیشتر گیاهان سازگاری‌های ویژه‌ای جهت کاهش تنفس نوری ندارند.  
(۳) بعضی گیاهان سبز قادر به تثبیت  $CO_2$  در چرخه‌ی کالوین نمی‌باشند.  
(۴) بعضی گیاهان از کربن  $CO_2$  برای ایجاد ترکیب ۴ کربنه استفاده می‌کنند.

۳۲. اگر مردی با گروه خونی  $B^+$  و مبتلا به نشانگان زالی - ناشنوایی (صفت مغلوب) و زنی با گروه خونی  $A^+$  ازدواج کند و دارای دختری مبتلا به نشانگان زالی - ناشنوایی با گروه خونی  $O^-$  شوند، چه نسبتی از پسران آن‌ها، فنوتیپی شبیه پدرشان خواهند داشت؟ (طبق قوانین احتمالات)

- (۱)  $\frac{3}{32}$  (۲)  $\frac{9}{32}$  (۳)  $\frac{1}{16}$  (۴)  $\frac{9}{16}$

۳۳. اکسیژن برای رسیدن به سلول‌های بدن .....، با هموگلوبین ترکیب نمی‌شود.  
(۱) دافنی (۲) اکونوس (۳) کرم شب‌تاب (۴) قزل‌آلا

۳۴. در انسان، کدام نوع بافت پوششی، نوعی غشای موکوزی محسوب نمی‌شود؟



۳۵. کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در برخی از سلول‌های پارانشیمی مسن، دیواره‌ی دومین تشکیل می‌شود.  
(۲) سلول‌های دراز و کشیده‌ای که در میان سایر بافت‌ها نقش استحکامی دارند، پروتوپلاسم ندارند.  
(۳) در برخی از سلول‌های استحکامی ساقه‌ی گیاهان علفی چرخه‌ی کالوین رخ می‌دهد.  
(۴) پوستک گیاهان علفی دارای دو نوع سلول تمایز یافته‌ی کرک و نگهبان روزنه است.

۳۶. سلول‌های فاقد کروموزوم‌های همتا، در چرخه‌ی زندگی کدام جاندار، میتوز ندارند؟

- (۱) براسیکا اولراسه (۲) دیاتوم (۳) اسپریلوس (۴) کلامیدوموناس

۳۷. هرگاه در جمعیت پروانه‌ها، یک صفت وابسته به جنس، دارای ۳ آلل هم‌توان باشد، حداکثر چند

- نوع ژنوتیپ و چند نوع فنوتیپ در جمعیت این پروانه‌ها قابل ذکر است؟  
(۱) ۶ و ۶ (۲) ۶ و ۳ (۳) ۹ و ۶ (۴) ۹ و ۹



۳۸. در کرم خاکی .....

- (۱) برخلاف ملخ، قلب لوله‌ای است.
- (۲) برخلاف پروانه، مویرگ در تنفس نقشی ندارد.
- (۳) همانند ماهی، خون خروجی از قلب تیره است.
- (۴) همانند خرچنگ‌دراز، خون روشن وارد قلب می‌شود.

۳۹. ویژگی آغازیانی که رسوبات ضخیم پوسته‌های آن‌ها برای ساخت سنگ سمباده به کار می‌رود، ..... است.

- (۱) داشتن تازک (۲) اتوتروف بودن (۳) بدن پرسلولی (۴) هاپلوئید بودن

۴۰. در انسان، گیرنده‌ی مزه‌ی ..... در کنار زبان و در مقایسه با سایرین به اپی‌گلوت نزدیک‌تر است.

- (۱) ترشی (۲) تلخی (۳) شوری (۴) شیرینی

۴۱. در تخمیر الکلی همانند تخمیر لاکتیکی، ..... ساخته می‌شود.

- (۱) پیرووات (۲)  $NADH + H^+$  (۳) دی‌اکسیدکربن (۴)  $NAD^+$

۴۲. درون سرخرگ ششی مادر، ..... سرخرگ بندناف جنین درون رحمش، خون ..... جریان دارد.

- (۱) برخلاف - تیره (۲) همانند - تیره (۳) همانند - روشن (۴) برخلاف روشن

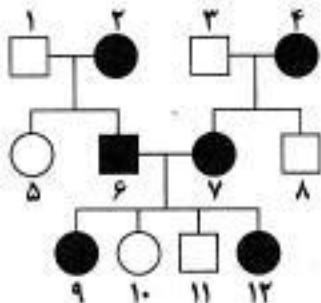
۴۳. باکتری‌های گوگردی ارغوانی و غیرگوگردی ارغوانی در ..... باهم مشترک‌اند.

- (۱) توانایی استفاده از کربن معدنی (۲) استفاده از مواد آلی به عنوان منبع انرژی  
(۳) توانایی تجزیه‌ی سولفید هیدروژن (۴) استفاده از اسیدهای آلی به عنوان منبع الکترون

۴۴. در چلچله کیسه‌های هوادار عقبی در مرحله‌ی .....

- (۱) دم از شش‌ها هوای تهویه شده دریافت می‌کنند.
- (۲) بازدم به شش‌ها هوای تهویه نشده وارد می‌کنند.
- (۳) دم به شش‌ها هوای تهویه شده وارد می‌کنند.
- (۴) بازدم از شش‌ها هوای تهویه نشده دریافت می‌کنند.

۴۵. با فرض اینکه شجره‌نامه‌ی مقابل مربوط به یک بیماری وابسته به جنس غالب باشد احتمال تولد فرد شماره‌ی ..... وجود ندارد.



- (۱) ۵  
(۲) ۸  
(۳) ۱۰  
(۴) ۱۱

۴۶. در ارتباط با تازکداران جانور مانند کدام عبارت صحیح نیست؟

- (۱) بعضی از آن‌ها برای انسان بیماری‌زا هستند.
- (۲) بعضی از آن‌ها با موربانه‌ها همزیستی دارند.
- (۳) بیش‌تر آن‌ها فقط تولیدمثل غیرجنسی دارند.
- (۴) همگی هتروتروف و دارای دو تازک هستند.

۴۷. یک ..... هیچگاه نمی‌تواند ..... داشته باشد.

- (۱) مهره‌دار - گردش خون ساده (۲) بی‌مهره - قدرت پس زدن پیوند  
(۳) آبزی - لقاح داخلی (۴) تخم‌گذار - رحم







## ۴ پاسخنامه‌ی تشریحی آزمون چهارم

۱. گزینه‌ی «۴» به مجموعه‌ی پلاسمای خون و مایع میان بافتی (مایع بین سلولی) محیط داخلی می‌گویند. پادتن در ایمنی هورمورال نقش دارد و در خون و مایع بین سلولی (لنف) فعالیت می‌کند. ترومبین به هنگام انعقاد خون به وجود می‌آید (از پروترومبین) و در خون فعال است. هیپارین ماده‌ی ضد انعقاد خون است و از بازوفیل‌ها ترشح می‌شود. سورفاکتانت از برخی سلول‌های کیسه‌ی هوایی ترشح می‌شود و در فضای داخلی کیسه‌های هوایی فعالیت می‌کند. سورفاکتانت، باعث کاهش کشش سطحی مایع کیسه‌هایی هوایی می‌شود و باعث آسان‌تر باز شدن آن‌ها می‌شود. سورفاکتانت در اواخر دوره‌ی جنینی (سه ماهه‌ی آخر بارداری) ترشح می‌شود، به همین دلیل کودکانی که زود به دنیا می‌آیند به دلیل عدم ترشح سورفاکتانت از سلول‌های کیسه‌ی هوایی به زحمت تنفس می‌کنند.
۲. گزینه‌ی «۳» اگر ترشح انسولین سرکوب شود، گلوکز نمی‌تواند به راحتی وارد سلول‌ها شود، بنابراین قند خون بالا می‌رود (مثل دیابت نوع یک). در نتیجه‌ی نرسیدن گلوکز به سلول‌ها، سوخت سلول از قند به چربی تغییر می‌یابد که نتیجه‌ی آن تولید محصولات اسیدی و کاهش PH خون است. بررسی سایر گزینه‌ها:
  - گزینه‌ی «۲»: هورمون ضدادراری از هیپوتالاموس آزاد می‌شود و در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شود. هورمون ضدادراری بازجذب آب را از نفرون‌های کلیه افزایش می‌دهد. حالا اگر سرکوب شود بازجذب کلیوی آب کم می‌شود.
  - گزینه‌ی «۳»: هورمون کلسی‌تونین هورمون تیروئیدی است که کلسیم خون را کاهش می‌دهد، سرکوب کلسی‌تونین می‌تواند باعث افزایش کلسیم در خون شود.
  - گزینه‌ی «۴»: آلدوسترون (مثل کورتیزول) از بخش قشری فوق کلیه ترشح می‌شود و باعث افزایش بازجذب سدیم و افزایش ترشح پتاسیم به نفرون می‌شود. افزایش سدیم خون باعث افزایش فشار خون می‌شود. پس سرکوب آلدوسترون می‌تواند باعث کاهش فشار خون شود.
۳. گزینه‌ی «۱» در اکلاهی DNA از واحدهای مشخصی به نام اپران تشکیل شده است. اپران از یک بخش تنظیمی شامل راه‌انداز + اپراتور و از یک بخش ساختاری که شامل یک یا چند ژن است، تشکیل شده. در اکلاهی بخش ساختاری اپران لک سه ژنی است. وجود یک بخش تنظیمی برای اپران بدلیل رونویسی همزمان از روی ژن‌های آن است. بررسی سایر گزینه‌ها:
  - گزینه‌ی «۲»: در پروکاریوت‌ها افزاینده و عوامل رونویسی وجود ندارد. افزاینده از بخش‌های تنظیمی در یوکاریوت‌هاست.
  - گزینه‌ی «۳»: مهارکننده به اپراتور وصل می‌شود نه راه‌انداز.
  - گزینه‌ی «۴»: عامل تنظیم‌کننده به مهارکننده متصل می‌شود و با تغییر شکل آن باعث جدا شدن آن از اپراتور می‌شود.
۴. گزینه‌ی «۴» ساختارهای همولوگ همیشه حفظ نمی‌شوند. به عنوان مثال حفره‌های گلوبی و دم، اندام‌های همولوگ در جنین مهره‌داران هستند که در خزندگان، پرنده‌گان و پستانداران دچار تغییر و حتی در بعضی موارد حذف می‌شوند. ساختارهای همولوگ در نیای مشترک وجود داشته‌اند. این ساختارها همولوگ در گروه‌های مختلف جانوری با سرعت‌های متفاوت نمو پیدا می‌کنند و می‌توانند نشان‌دهنده‌ی تغییرات جاندار باشند.
۵. گزینه‌ی «۲» آندوخته‌ی غذایی دانه‌ی کاج همان آندوسپرم است. آندوسپرم هاپلوئید است و یک

جموعه کروموزوم دارد. تخمک کاج در دومین سال تشکیل، با میوز خود ۴ سلول به وجود می‌آورد که یکی از این ۴ سلول باقی می‌ماند و با میتوزهای متوالی، آندوسپرم را می‌سازد. آندوسپرم گامتوفیت ماده‌ی اج است و درون آن چند آرکگن (۲ آرکگن) تشکیل می‌شود. هر آرکگن یک تخمزا (در کل می‌شود ۲ تخمزا) ایجاد می‌کند. ژنوتیپ تخمزا با ژنوتیپ آندوسپرم مشابه است. یعنی در این سؤال ژنوتیپ تخمزا ARI است. باید به دنبال گزینه‌های بگردیم که تمام آلل‌های تخمزا در آن باشد چرا که رویان از میتوز یگوت بوجود می‌آید و زیگوت هم حاصل لقاح آنتروزوئید با تخمزا است. در گزینه‌ی «۲» دو آلل d وجود دارد که یکی از آن‌ها مربوط به تخمزا و دیگری مربوط به آنتروزوئید است. همانطور که در بالا گفتیم، تیپ تخمزا ARD است و آلل d ندارد.

گزینه‌ی «۳» جسم پینه‌ای رابط بین دو نیمکره‌ی مخ است و از دسته‌ای از تارهای عصبی تشکیل شده است. تارهای عصبی همان اکسون و یا دندریت بلند هستند و فاقد جسم سلولی هستند، یعنی هسته ندارند. رسی سایر گزینه‌ها:

زینه‌ی «۱»: سخت شامه لایه‌ی خارجی مننژ است و از جنس بافت پیوندی می‌باشد. بافت پیوندی مثل ماهی بافت‌های بدن از سلول‌های هسته‌دار تشکیل شده است.

زینه‌ی «۲»: دستگاه لیمبیک ارتباط‌دهنده‌ی تالاموس و هیپوتالاموس به قشر مخ است و لوب‌های بویایی نزه آن هستند. مسلماً دستگاه لیمبیک از سلول‌های هسته‌دار تشکیل شده است.

زینه‌ی «۴»: در ریشه‌ی پشتی نخاع جسم سلولی نورون حسی قرار دارد. جسم سلولی نورون حرکتی ریشه‌ی شکمی نخاع در بخش خاکستری نخاع قرار دارد.

گزینه‌ی «۴» در تولیدمثل جنسی، زیگوت می‌تواند بدون حضور گامت‌ها تشکیل شود. مثلاً سپیروژیرگامت ندارد و زیگوت آن حاصل هم‌جوشی دو هسته‌ی هاپلوئید است. در تولیدمثل جنسی سپیروژیر دو رشته‌ی هاپلوئید در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند، هسته‌ی هاپلوئید یک رشته وارد رشته‌ی یگر می‌شود و از هم‌جوشی دو هسته‌ی هاپلوئید زیگوت ایجاد می‌شود. زیگوت با تقسیم میوز خود جاندار هاپلوئید را می‌سازد. اسپیروژیر هم چنین فاقد هاگ است.

رسی سایر گزینه‌ها:

زینه‌ی «۱»: توتیا جانوری آبی و گیاه‌خوار است که غذای خود را از جلبک‌های سبز دریا به دست می‌آورد. زینه‌ی «۲»: جلبک‌ها در همزیستی با قارچ‌های آسکومیست، گل‌سنگ‌ها را به وجود می‌آورند. در گل‌سنگ، جلبک‌ها مواد معدنی خود را بوسیله‌ی قارچ از محیط می‌گیرند و در عوض فتوسنتز می‌کنند و برای آن‌ها واد آلی می‌سازند.

زینه‌ی «۳»: برخی روزن‌داران با جلبک‌های سبز رابطه‌ی همزیستی برقرار می‌کنند. روزن‌داران هتروتروف هستند و برخی از آن‌ها مواد آلی مورد نیاز خود را از جلبک‌های سبز بدست می‌آورند.

گزینه‌ی «۴» زنبور عسل حشره است. حشرات جزء بی‌مهرگان هستند و دفاع اختصاصی ندارند، بنابراین می‌توان فهمید که همه‌ی بی‌مهرگان فاقد اجزای دفاع اختصاصی از جمله پادتن، ایمنی هومورال، ایمنی سلولی، لنفوسیت‌ها و ... هستند.

همه‌ی حشرات و خرچنگ‌ها چشم مرکب دارند. چشم مرکب از واحدهای مستقل بینایی متعدد تشکیل شده است. هر واحد مستقل بینایی از دو سلول گیرنده، یک عدسی و یک قرنیه تشکیل شده است. حشرات همچنین طناب عصبی شکمی دارند. طناب عصبی حشرات در هر قطعه از بدن یک گره عصبی دارد که حرکات ماهیچه‌های آن بخش را کنترل می‌کند. زنبور عسل دارای بکرزایی نیز هست. در بکرزایی زنبور عسل، زنبور کارگر هاپلوئید، از زنبور ملکه‌ی دیپلوئید به وجود می‌آید.

گزینه‌ی «۱» در چرخه‌ی کربس  $FADH_2$  در گام چهار تولید می‌شود. در گام چهار به جز  $FADH_2$

هیچ محصول دیگری تولید نمی‌شود.

۱۰. **گزینه‌ی «۴»** در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور برخلاف لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک، بازجذب آب صورت نمی‌گیرد. در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک، بازجذب گلوکز و آمینواسید و NaCl به‌صورت انتقال فعال (در خلاف جهت شیب غلظت و با مصرف ATP صورت می‌گیرد. همچنین بازجذب آب و بی‌کربنات به‌صورت غیرفعال و از طریق انتشار (بدون مصرف ATP و در جهت شیب غلظت) صورت می‌گیرد. یون هیدروژن و برخی سم‌ها نیز از این قسمت به روش انتقال فعال وارد نفرون می‌شود (ترشح می‌شوند). در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور NaCl و بی‌کربنات به‌صورت فعال بازجذب می‌شوند. بعضی سم‌ها و داروها هم به‌صورت فعال به درون نفرون وارد می‌شوند (ترشح).

۱۱. **گزینه‌ی «۳»** پانکراس یک غده‌ی مختلط است. بخش برون‌ریز پانکراس قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی و بی‌کربنات را به ابتدای دوازدهه می‌ریزد. بخش درون‌ریز، انسولین و گلوکاگون را ترشح می‌کند (هورمون‌های تنظیم‌کننده‌ی قند خون). پروتئازهای شیره‌ی پانکراس غیرفعال هستند و وقتی وارد روده و باریک می‌شوند در برخورد با غذا فعال می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: بیلی‌روبین از رنگ‌های صفرا است و بوسیله‌ی ماکروفاژها در کبد و طحال بوجود می‌آید. (ا تجزیه‌ی هموگلوبین گلبول‌های قرمز) هموگلوبین توسط ماکروفاژها تجزیه و تبدیل به بیلی‌روبین می‌شود بیلی‌روبین پس از ورود به روده‌ی باریک، بازجذب می‌شود و پس از تغییراتی در کلیه‌ها به ادرار تراوش می‌شود و رنگ زرد ادرار را ایجاد می‌کند.

گزینه‌ی «۲»: لیپاز آنزیم است و مونومرهای تشکیل‌دهنده‌ی آن آمینواسیدها هستند. چربی‌ه (تری‌گلیسیریدها) پس از گوارش در روده‌ی باریک به‌صورت مونوگلیسیرید، دی‌گلیسیرید و اسید چرب د می‌آیند. چربی‌ها پس از جذب (از طریق انتشار ساده) وارد رگ‌های لنفی می‌شوند.

گزینه‌ی «۴»: گاسترین هورمون است و از غدد مجاور پیلور به خون لوله‌ی گوارش می‌ریزد. گاسترین باعث تحریک ترشح اسید کلریدریک و کمی هم آنزیم‌های معده می‌شود.

۱۲. **گزینه‌ی «۳»** سیتوکینز میوز یک سلول زاینده‌ی تخمک انسان به طور نامساوی انجام می‌شود و حاصل آن تشکیل تخمک نابالغ و نخستین گویچه‌ی قطبی است. سلول‌های حاصل از تقسیم نخستین گویچه‌ی قطبی، دومین گویچه‌های قطبی هستند که هر دو مقدار مساوی از سیتوپلاسم را دریافت می‌کنند و چور این مقدار بسیار ناچیز است دومین گویچه‌های قطبی، نازیستا هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در پروانه‌ها، بیدها و پرندگان کروموزوم‌های جنسی جانور نر ZZ و ژنوتیپ کروموزوم‌های جنسی ماده ZW است. در همه‌ی جانوران ماده (چه آن‌هایی که کروموزوم‌های جنسی‌شان XX است و چه آن‌هایی که ZW است) سیتوکینز به‌صورت نابرابر انجام می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: پارانشیم خورش بخشی از تخمک نهاندانگان و بازدانگان است. با میوز یکی از سلول‌های پارانشیم خورش، ۴ سلول بوجود می‌آید که یکی از این ۴ سلول باقی مانده و بقیه از بین می‌روند. (به دلیل سیتوکینز نامساوی) از میتوزهای متوالی سلول باقی‌مانده آندوسپرم (گامتوفیت ماده‌ی بازدانگان) بوجو می‌آید. درون آندوسپرم آرگن‌ها بوجود می‌آیند. درون آرگن‌ها تخمزا بوجود می‌آید.

گزینه‌ی «۴»: در سلول‌هایی مثل سلول زاینده‌ی اسپرم در ملخ نر، ژنوم هسته نابرابر تقسیم می‌شود (یعنی یکی از هسته‌ها ۱۲ کروموزوم و دیگری ۱۱ کروموزوم دریافت می‌کند). در این سلول‌ها سیتوکینز به‌طو مساوی انجام می‌شود.

۱۳. گزینه‌ی «۱» محل ساخت لنفوسیت‌ها در بدن مغز استخوان است. لنفوسیت‌هایی نابالغی که در مغز استخوان باقی می‌مانند تبدیل به لنفوسیت B بالغ می‌شوند. لنفوسیت‌های نابالغ T وارد خون می‌شوند و سپس به تیموس می‌روند.

لنفوسیت‌های T نابالغ در تیموس بلوغ پیدا می‌کنند و تبدیل به لنفوسیت T بالغ می‌شوند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که لنفوسیت‌های T نابالغ در خون یافت می‌شوند. ترومبین به هنگام انعقاد خون بوجود می‌آید و در تبدیل فیبرینوزن به فیبرین نقش دارد. پس در حالت طبیعی نباید در خون انسان ترومبین داشته باشیم. اینترفرون از سلول‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود و به‌طور طبیعی در خون فرد سالم وجود ندارد.

۱۴. گزینه‌ی «۲» اتیلن هورمون گیاهی است که از اغلب بافت‌های گیاهی ترشح می‌شود. اتیلن همچنین از سوختن ناقص نفت به وجود می‌آید. اتیلن هورمون بازدارنده‌ی رشد است و در کنترل فرایندهای مربوط به انتهای نمو گیاه نقش دارد. کنترل سنتز پروتئین‌های گیاهی در شرایط نامساعد از وظایف دیگر اتیلن است. در کشاورزی از اتیلن برای زودرس کردن میوه‌های نارس و تسهیل برداشت مکانیکی میوه‌ها استفاده می‌شود. کاهش سرعت پیر شدن اندام‌ها از وظایف سیتوکینین است. سیتوکینین در رئوس ریشه تولید می‌شود.

۱۵. گزینه‌ی «۴» استخوان زند زبرین در امتداد انگشت شست دست است و استخوان زند زیرین در امتداد انگشت کوچک قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: کشکک خود یک استخوان جداست و زائده نمی‌باشد.

گزینه‌ی «۲»: دست‌ها با دو قطعه استخوان به تنه متصل می‌شوند، (ترقوه و کتف). به مجموعه‌ی ترقوه و کتف، شانه می‌گویند.

گزینه‌ی «۳»: انتهای عقبی استخوان‌های لگن به طرفین بخش انتهایی ستون مهره‌ها متصل می‌شوند.

۱۶. گزینه‌ی «۲» در رفتار حل مسئله، جانور در موقعیت جدیدی که قبلاً با آن روبرو نشده است، بدون استفاده از آزمون و خطا، رفتار مناسبی را از خود بروز می‌دهد. در رفتار حل مسئله‌ی شامپانزه، شامپانزه در اتاقی که تعدادی موز از سقف آن آویزان بود، قرار داده شد. شامپانزه با وجود آنکه قبلاً جنین موقعیتی را تجربه نکرده بود، جعبه‌ها را روی هم قرار داد تا با استفاده از آن‌ها به موزها دست یابد. جانور در رفتار حل مسئله، بین تجارب گذشته ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله جدید، استدلال می‌نماید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در شرطی شدن کلاسیک هرگاه، یک محرک بی‌اثر (مثلاً صدای زنگ) به همراه یک محرک طبیعی (مثلاً غذا) به جانور عرضه شود، پس از مدتی محرک بی‌اثر، به تنهایی سبب بروز پاسخ (مثلاً ترشح بزاق) در جانور می‌شود.

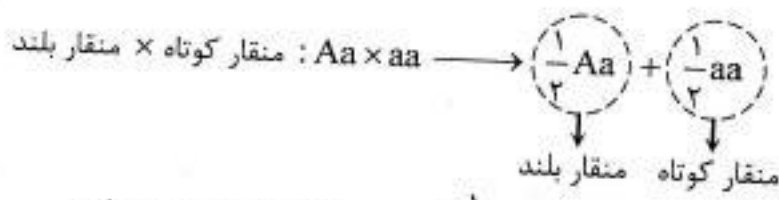
گزینه‌ی «۳»: رفتار حل مسئله در انسان و برخی نخستی‌ها دیده می‌شود. سگ نمی‌تواند طناب پیچیده به دور درخت را باز کند.

گزینه‌ی «۴»: با آزمون و خطا می‌توان به جانور یاد داد که در موقعیتی خاص، رفتار مشخصی انجام دهد و یا این‌که این کار را انجام ندهد. فشار دادن اهرم توسط موش در جعبه‌ی اسکینر نوعی پاسخ بود که در برابر دستیابی به پاداش (یعنی همان تجربه) رخ می‌داد.

۱۷. گزینه‌ی «۴» برای حل این سؤال گزینه‌ها را یکی‌یکی بررسی می‌کنیم.

گزینه‌ی «۱»: فرض کنید A آل بلندی و a آل کوتاهی باشد:





از  $\frac{1}{4}$  منقار بلندها، نصفشان نر هستند ( $\frac{1}{4}$ ) و نصفشان ماده ( $\frac{1}{4}$ ). در مورد کوتاه‌ها هم همینطور.

گزینه‌ی «۲»: مثل حالت قبل است فقط A می‌شود کوتاهی و a می‌شود بلندی منقار.

$aa \times Aa$  → مثل گزینه‌ی «۱»

گزینه‌ی «۳»:  $X^A$  را آلل بلندی و  $X^a$  را آلل کوتاهی در نظر می‌گیریم.

$X^A X^A \times X^a Y$  : نر منقار بلند  $\times$  ماده منقار کوتاه

$$\rightarrow \frac{1}{4} X^A X^a + \frac{1}{4} X^A Y + \frac{1}{4} X^a X^a + \frac{1}{4} X^a Y$$

پس گزینه‌ی ۳ هم درست بود.

گزینه‌ی «۴»:  $X^A$  را آلل کوتاهی و  $X^a$  را آلل بلندی در نظر می‌گیریم:

$X^a X^a \times X^A Y$  : نر بال بلند  $\times$  ماده‌ی بال کوتاه

$$\rightarrow \frac{1}{2} X^A X^a + \frac{1}{2} X^A Y$$

گزینه‌ی «۴» درست در نیامد و جواب سؤال است.

۱۸. گزینه‌ی «۳» اسپرم نابالغ انسان دارای ۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی است و اسپرم تمایز نیافته ۲۳ کروموزوم تک کروماتیدی دارد. پس می‌توان گفت اسپرم نابالغ ۴۶ کروماتید دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: کیسه‌ی بیضه به‌طور طبیعی قبل از تولد از بدن خارج می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: بلوغ اسپرم در اپی‌دیدیم صورت می‌گیرد و ربطی به ترشحات وزیکول سمینال ندارد. وزیکول‌های سمینال یک جفت غده هستند که در پشت مثانه و جلوی راست روده قرار دارند.

گزینه‌ی «۴»: عضلات صاف میزراه به اسپرم برای خروج از بدن کمک می‌کنند. سلول‌های عضلات صاف دوکی شکل هستند و انقباض طولانی مدت دارند. سارکومر بخش از تار است و تار واحد ساختاری عضلات مخطط است و ربطی به عضلات صاف ندارد.

۱۹. گزینه‌ی «۴» سلول تخم از لقاح گامت نر و ماده حاصل می‌شود. اگر گامت ماده B باشد، آلبومن دانه ABB و پوسته‌ی دانه BE است. اگر گامت ماده، A باشد، آلبومن دانه AAB است و پوسته‌ی دانه AE است.

۲۰. گزینه‌ی «۴» هیچ‌کدام از هورمون‌های مترشحه از هیپوفیزپیشین در نفرون‌های کلیه گیرنده ندارد. هورمون غده‌ی پاراتیروئید در نفرون‌های کلیه گیرنده دارد و باعث افزایش بازجذب کلسیم از ادرار می‌شود. آلدوسترون هورمونی است که بخش قشری فوق کلیه آن را ترشح می‌کند و باعث بازجذب سدیم از ادرار می‌شود. هورمون ضد ادراری هورمونی است که از هسته‌های هیپوتالاموس، آزاد می‌شود و باعث افزایش بازجذب آب از نفرون‌ها می‌شود.

۲۱. گزینه‌ی «۲» به‌طور معمول در چرخه‌ی جنسی زنان، در اوایل مرحله‌ی فولیکولی با ترشح FSH از هیپوفیزپیشین فولیکول‌ها برای رشد تحریک می‌شوند. مصرف مقادیر بالای استروژن و پروژسترون با ایجاد یک رابطه‌ی خود تنظیمی مانع از ترشح FSH و LH شده و از تشکیل فولیکول‌های جدید جلوگیری می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: مقادیر بالای استروژن و پروژسترون با تحریک هیپوتالاموس به ترشح هورمون مهارکننده باعث مهار ترشح FSH و LH از هیپوفیزپیشین می‌شود (رابطه‌ی خود تنظیمی منفی).



گزینهی «۳»: وقتی فولیکول رشد نکند، تخمک‌های نابالغ زن بالغ نمی‌شوند و در نتیجه تخمک‌گذاری رخ نمی‌دهد.

گزینهی «۴»: جسم زرد در مرحله‌ی لوتئال چرخه‌ی تخمدان تشکیل می‌شود، پس این گزینه هم غلط است.

۲۱. گزینهی «۴» در متافاز و اوایل آنافاز میتوز و میوز I و II، دوک تقسیم به کروموزوم دو کروماتیدی وصل است. در اواخر آنافاز میتوز و میوز II دوک تقسیم به کروموزوم تک کروماتیدی وصل است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهی «۱»: دوک تقسیم در سلول‌های جانوری از تعدادی میکروتوبول و سانتیریول تشکیل شده است.

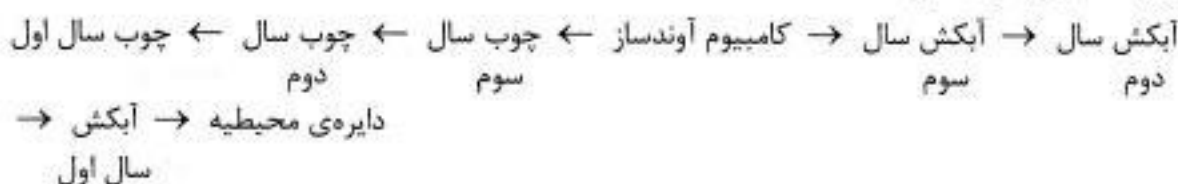
گزینهی «۲»: در پروفاز با جدا شدن دو جفت سانتیریول و رفتن آن‌ها به قطبین سلول، دوک تقسیم ایجاد می‌شود.

گزینهی «۳»: در پروفاز دوک تقسیم ایجاد می‌شود و کروموزوم‌ها شروع به فشرده شدن می‌کنند. مضاعف شدن کروموزوم‌ها قبل از تقسیم و در مرحله‌ی S رخ می‌دهد.

۲۲. گزینهی «۴» پل مغزی گوسفند در سطح شکمی دیده می‌شود و از نمای پشتی قابل مشاهده نیست. در سطح پشتی مغز گوسفند لب‌های بویایی و نیمکره‌ی مخ، شیار بین دو نیمکره، نیمکره‌های مخچه، کرینه و صل‌النخاع دیده می‌شود. لب‌های بویایی هم از سطح پشتی و هم از سطح شکمی دیده می‌شوند. در سطح شکمی می‌توان کیاسمای بینایی، هیپوفیز، پایک مغزی، پل مغزی، بصل‌النخاع و مخچه را مشاهده کرد.

۲۳. گزینهی «۴» برگ شاخه‌ی سرخس بخشی از اسپوروفیت (2n) آن است. اما آندوسپرم کاج، گامتوفیت (n) است. هاگدان خزه و پارانثیم خورش هر دو 2n هستند و بخش‌هایی از اسپوروفیت محسوب می‌شوند که در آن‌ها میوز رخ می‌دهد. کیسه‌ی رویانی لوبیا و پروتال سرخس هر دو گامتوفیت (n) هستند. پولک مخروط نر کاج و بساک لوبیا بخش‌های اسپوروفیتی هستند که حاوی کیسه‌های گرده هستند. درون کیسه‌های گرده با میوز گرده‌ی نارس ایجاد می‌شود.

۲۴. گزینهی «۲» کامبیوم آوندساز به سمت داخل، چوب و به سمت خارج، آبکش می‌سازد. چوب و آبکش جوان‌تر، به کامبیوم نزدیک‌تر هستند.



۲۶. گزینهی «۱» افراد مبتلا به کم خونی داسی شکل  $Hb^S Hb^S$  هستند. این افراد در اثر ابتلا به کم خونی شدید داسی شکل می‌میرند. افراد دارای ژنوتیپ  $Hb^A Hb^A$  به کم خونی شدید داسی شکل مبتلا نمی‌شوند اما در اثر ابتلای به مالاریا می‌میرند، در حالی که افراد  $Hb^A Hb^S$  به کم خونی شدید داسی شکل مبتلا نمی‌شوند و از طرف دیگر، نسبت به مالاریا نیز مقاوم‌اند. پس می‌توان گفت که افراد  $Hb^A Hb^S$  به هیچ‌یک از دو بیماری فوق مبتلا نمی‌شوند. با داشتن فراوانی افراد  $Hb^S Hb^S$  می‌توان نوشت:

$$F(Hb^S Hb^S) : 0/16 \rightarrow F(Hb^S) = \sqrt{0/16} = F(Hb^S) = 0/4$$

$$F(Hb^A) : 1 - F(Hb^S) \rightarrow F(Hb^A) = 1 - (0/4) = 0/6$$

$$F(Hb^A Hb^S) : 2pq = 2 \times (0/6) \times (0/4) \rightarrow F(Hb^A Hb^S) = 0/48$$

معمولاً در جمعیت‌های انسانی، فراوانی زنان و مردان را برابر در نظر می‌گیرند. پس نیمی از افراد  $Hb^A Hb^S$  را مردان  $Hb^A Hb^S$  تشکیل می‌دهند. یعنی فراوانی احتمالی مردانی که به هیچ‌یک از دو بیماری مبتلا

نمی‌شوند، ۲۴ درصد است.

**۲۷. گزینه‌ی «۲»** مخمران (ساکارومایسز سرویزیه) نوعی آسکومیست تک سلولی است. ساکارومایسز سرویزیه برای تولید نان به کار می‌رود. در همه‌ی آسکومیست‌ها هاگ‌های جنسی (بوجود آمده در تولیدمثل جنسی) در نتیجه‌ی میوز زیگوت و سپس میتوز سلول‌های حاصل از میوز بوجود می‌آیند. در واقع هاگ‌های جنسی نتیجه‌ی مستقیم میتوز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: آسکوکارپ از رویش نخینه‌های + و - آسکومیست‌های پرسلولی بوجود می‌آید. قارچ‌های تک سلولی فاقد نخینه هستند.

گزینه‌ی «۳»: هاگ‌های غیرجنسی آسکومیست‌ها در نوک نخینه‌های تخصص یافته ایجاد می‌شوند. مخمر نان و کاندیدا آلیکنز تک سلولی هستند و نخینه ندارند.

گزینه‌ی «۴»: میتوز قارچ‌ها هسته‌ای است. در میتوز قارچ‌ها پوشش هسته در پروفاز از بین نمی‌رود و در تلوفاژ مجدداً تشکیل نمی‌شود.

**۲۸. گزینه‌ی «۳»** معده‌ی نشخوارکنندگان، مثل گاو، گوسفند، گوزن و بز، چهار قسمتی است. این جانوران ابتدا مواد گیاهی را نیمه جویده می‌بلعند و وارد سیرابی و نگاری خود می‌کنند. باکتری‌های تجزیه‌کننده‌ی سلولز در سیرابی و نگاری جانور زندگی می‌کنند (مقدار قابل توجهی از سلولز موجود در مواد گیاهی ر تجزیه می‌کنند). جانور هنگام استراحت غذای موجود در سیرابی و نگاری را بار دیگر وارد دهان خود می‌کند و آن را دوباره می‌جوید. غذا (به همراه باکتری‌ها) این بار وارد هزارلا می‌شود و آب آن، جذب می‌شود. پس از آن غذا به شیردان می‌رود. در شیردان آنزیم‌های گوارشی جانور، موجب گوارش شیمیایی غذا می‌شوند. در این جا غذا همراه با باکتری‌هایی که به آن وارد شده‌اند، گوارش می‌یابد و مقدار زیادی از مواد غذایی آماده‌ی جذب می‌شوند.

**۲۹. گزینه‌ی «۲»** ملخ گردش خون باز دارد و فاقد موریگ است. در ملخ، خون پس از خارج شدن از انتهای باز بعضی رگ‌ها در بین سلول‌های بدن گردش می‌کند و در تماس مستقیم با آن‌هاست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: سلول‌های روده‌ی بزرگ انسان فاقد ریزپرز (چین خوردگی‌های غشای سلول) هستند.

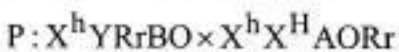
گزینه‌ی «۳»: در ریه‌ی انسان مقداری هوا وجود دارد که حتی با حداکثر بازدم (بازدم عمیق) خارج نمی‌شود که به آن هوای باقی‌مانده می‌گویند.

گزینه‌ی «۴»: بخشی از مواد رنگی صفرا پس از ورود به روده‌ی باریک جذب خون می‌شوند.

**۳۰. گزینه‌ی «۲»** ژنوتیپ کروموزوم‌های جنسی در سهره‌ی ماده xy است و در رابطه با صفات هم‌توان وابسته به جنس، نمی‌تواند فنوتیپ حد واسط را داشته باشد چون یک x بیشتر ندارد.

**۳۱. گزینه‌ی «۳»** همه‌ی جانداران کلروفیل دار (از جمله همه‌ی گیاهان سبز) از چرخه‌ی کالوین برای تثبیت CO<sub>2</sub> استفاده می‌کنند. البته در بعضی گیاهان، مانند نیلشکر، ذرت و بعضی دیگر از گیاهان که نسبت به گرما مقاوم‌اند، قبل از چرخه‌ی کالوین واکنش‌های دیگری انجام می‌گیرد. در گیاهان C<sub>4</sub> و CAM دی‌اکسیدکربن ابتدا به صورت اسید C<sub>4</sub> کربنی تثبیت می‌شود.

**۳۲. گزینه‌ی «۱»** زالی - ناشنوایی یک بیماری وابسته به جنس و مغلوب است و با توجه به تولد دختر بیمار، در این خانواده، مشخص می‌شود که مادر ناقل می‌باشد.



$$F_1 : (AB + AO + \boxed{BO} + OO) (\boxed{RR + Rr} + rr) (X_h X_h + X_h X_H + \boxed{X_h Y} + X_H Y)$$

$\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   
 گروه خونی B  $\frac{1}{4}$  Rh مثبت  $\frac{3}{4}$  از پسران  $\frac{1}{2}$

بر نتیجه مشخص می‌شود که  $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{32}$  از پسران این خانواده، فنوتیپ مشابه پدرشان خواهند داشت.

**۳۲. گزینه‌ی «۳»** در فصل ۵ پیش‌دانشگاهی می‌خوانید که کرم شب‌تاب نوعی حشره است. الگوی تابش نور در کرم شب‌تاب‌های نر متعلق به یک گونه با الگوی تابش نور در کرم شب‌تاب‌های گونه‌های دیگر تفاوت است. حشرات گردش خون ندارند و تبادل گازهای تنفسی در آن‌ها به طور مستقیم با غشای سلول‌ها صورت می‌گیرد. در واقع در حشرات برای انتقال گازهای تنفسی نیازی به دستگاه گردش خون نیست و اکسیژن بدون ترکیب شدن با هموگلوبین به سلول‌های بدن می‌رسد. دافنی یک سخت پوست فصل ۶ پیش‌دانشگاهی) است. اکونوس نام علمی اسب امروزی است (فصل ۵ پیش‌دانشگاهی). قزل‌آلا نم ماهی است!

**۳۱. گزینه‌ی «۳»** این گزینه بافت مکعبی را نشان می‌دهد. در انسان بافت پوششی **لوله‌ی گوارشی، مجاری تنفسی و مجاری ادراری**، غشای موکوزی محسوب می‌شوند و موکوز ترشح می‌کنند. بافت پوششی لوله‌ی نوارشی در دهان و ابتدای حلق از نوع سنگ‌فرشی چند لایه است و در بقیه‌ی نواحی استوانه‌ای است. دقت کنید که مجاری ادراری شامل میزراه در زنان و مردان می‌باشد. بافت پوششی میزراه از نوع مکعبی نیست.

**۳۵. گزینه‌ی «۴»** پوستک (کوتیکول) گیاهان از ماده‌ای به نام کوتین تشکیل شده است. پوستک نوعی لمی‌مر از جنس لیپید (کوتین) است و ساختار سلولی ندارد. از تمایز اپی‌درم (روپوست) گیاهان علفی در احمیه‌ی ساقه و برگ‌ها، سلول‌های نگهبان روزنه و کرک‌ها ایجاد می‌شوند. سلول تارکشنده نوعی سلول مایز یافته‌ی روپوستی در ناحیه‌ی ریشه است.

ررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: سلول‌های پاراننشیمی به ندرت دیواره تشکیل می‌دهند.

گزینه‌ی «۲»: فیبرها سلول‌های دراز و کشیده‌ای هستند که در میان سایر بافت‌ها قرار دارند. دیواره‌ی دومین بن سلول‌ها چوبی (لیگنینی) شده است. فیبرها فاقد اندامک‌های سلولی، هسته، سیتوپلاسم و غشا هستند.

گزینه‌ی «۳»: کلانشیم‌ها سلول‌هایی هستند که در استحکام بخش‌های جوان گیاه نقش دارند. کلانشیم‌ها ناهم‌کروپلاست دارند و فتوسنتز انجام می‌دهند.

**۳۶. گزینه‌ی «۲»** در همه‌ی جاندارانی که میوز دارند، سلول‌های فاقد کروموزوم‌های هم‌تا (که همان گامت‌ها هستند) تقسیم نمی‌شوند و میوز ندارند. دیاتوم نوعی آغازی است و میوز دارد.

ررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: براسیکا اولراسه یک گیاه است و تولیدمثل جنسی آن از نوع **تناوب نسل** است. در چرخه‌ی زندگی تناوب نسل، هاگ‌ها هاپلوئید هستند و با میوز خود گامتوفیت‌ها را به وجود می‌آورند.

گزینه‌ی «۳»: اسپرژیلوس قارچ است. همه‌ی قارچ‌ها **هاپلوئید** هستند. در چرخه‌ی زندگی هاپلوئیدی با میوز زیگوت هاگ‌ها بوجود می‌آیند که با تقسیم هاگ بخش‌های پرسلولی قارچ به وجود می‌آید.

گزینه‌ی «۴»: کلامیدوموناس هاپلوئید است و از میوز زئوسپورهای آن (که هاپلوئید هستند) جاندار اصلی وجود می‌آید.

**۳۷. گزینه‌ی «۳»** فرض کنیم آلل‌ها دارای رابطه‌ی هم‌توانی شامل A، B و D هستند.

ژنوتیپ ماده‌ها:  $Z_A W, Z_B W, Z_D W \rightarrow ZW$  پروانه‌ی ماده



ZZ → پروانه‌ی نر

نرها

ژنوتیپ

$ZAZA, ZBZB, ZDZD, ZAZB, ZAZD, ZBZD$

ژنوتیپ‌ها شامل ۹ نوع → ۳ نوع ژنوتیپ ماده‌ها و ۶ نوع ژنوتیپ نرها

ژنوتیپ‌ها شامل ۶ نوع → فنوتیپ‌های  $AD, AB, D, B, A$  و  $BD$

۳۸. گزینه‌ی «۳» در کرم‌خاکی و ماهی خون‌وارد شده به قلب و خون خارج شده از آن تیره هستند. خون ورودی به قلب خرچنگ‌دراز و خون خروجی از آن هر دو تیره هستند. کرم‌خاکی قلب‌های لوله‌ای دارد و ملخ قلب لوله‌ای.

۳۹. گزینه‌ی «۲» دیاتوم‌ها آغازیانی هستند که رسوبات ضخیم آن‌ها برای ساخت سنگ‌های سمباده به کار می‌رود. در مورد ویژگی دیاتوم‌ها به نکات زیر دقت کنید:

(۱) دیاتوم‌ها تک سلولی هستند و چرخه‌ی زندگی دیپلوئیدی دارند.

(۲) تولیدمثل دیاتوم‌ها معمولاً به روش غیرجنسی است.

(۳) طی تولیدمثل غیرجنسی دیاتوم اندازه‌ی بدن آن‌ها کوچکتر می‌شود.

(۴) دیاتوم‌ها اتوتروف هستند و فتوسنتز می‌کنند.

(۵) دیواره‌ی سلولی دیاتوم‌ها دو قسمتی و سیلیسی است.

(۶) دیاتوم‌ها روی مواد شیمیایی که از منافذ پوست آن‌ها ترشح می‌شود، سر می‌خورند و درون آب حرکت می‌کنند

۴۰. گزینه‌ی «۱» گیرنده‌های ترشی و شوری در انسان، در کنار زبان قرار دارند که گیرنده‌ی مزه‌ی ترشی خلفی‌تر از گیرنده‌ی شوری است و به حلق و اپی‌گلوت نزدیک‌تر می‌باشد. گیرنده‌ی شیرینی در نوک زبان است و گیرنده‌ی تلخی در عقب زبان. وسط زبان سلول چشایی زیادی ندارد.

۴۱. گزینه‌ی «۴» هدف اصلی تخمیر (الکلی و لاکتیکی) همان بازسازی  $NAD^+$  در شرایط بی‌هوازی است. نبود اکسیژن است تا جلوی توقف گلیکولیز را در سلول بگیرد، اما پیرووات و  $NADH$  در تخمیر مصرف می‌شوند و  $CO_2$  هم فقط در تخمیر الکلی تولید می‌شود.

۴۲. گزینه‌ی «۲» سیاهرگ‌های ششی مادر مثل سیاهرگ بندناف خون روشن دارند و غنی از اکسیژن هستند. اما سرخرگ‌های ششی مادر مثل سرخرگ‌های بندناف، خون تیره دارد و غنی از دی‌اکسیدکربن هستند

۴۳. گزینه‌ی «۱» باکتری‌های گوگردی ارغوانی و غیرگوگردی ارغوانی هر دو فتوسنتزکننده (فتواتوتروف) هستند، بنابراین می‌توانند از کربن معدنی یعنی  $CO_2$  برای ساخت مواد آلی بهره ببرند، اما موارد دیگر بین آن‌ها مشترک نیست، مثلاً:

گزینه‌ی «۲» که مربوط به باکتری‌های هتروتروف است.

گزینه‌ی «۳» فقط باکتری‌های گوگردی ارغوانی و گوگردی سبز می‌توانند  $H_2S$  را تجزیه کنند.

گزینه‌ی «۴» مربوط به باکتری‌های غیرگوگردی ارغوانی است.

۴۴. گزینه‌ی «۲» در پرندگان هنگام دم هوا عمدتاً (حدود ۷۰ درصد) به کیسه‌های هوایی عقبی می‌رود در این حال هوای تهویه شده‌ی حاصل از دم قبلی به کیسه‌های هوایی پیشین منتقل می‌شود. هنگام بازدم هوای تهویه نشده‌ی حاصل از دم به درون شش‌ها وارد می‌شود. در این حال هوای تهویه شده‌ی حاصل از دم قبلی از کیسه‌های هوایی پیشین خارج می‌شود.

۴۵. گزینه‌ی «۳» از آن جایی که فرد شماره‌ی ۵ که قطعاً ژنوتیپ  $XX$  دارد و سالم است از مادر بیمار، به دنیا آمده است می‌توان نتیجه گرفت که فرد شماره‌ی ۲ هتروزیگوس ( $X^H X$ ) است. از طرفی چون از ازدواج ۳ (سالم) و ۴ (بیمار) پسر سالم به دنیا آمده است باز هم می‌توان نتیجه گرفت که  $X^H X$







۴ آزمون پنجم

۱. در انسان، روز کم‌ترین ضخامت دیواره‌ی رحم همزمان با ..... نمی‌باشد.

- (۱) رشد فولیکولی  
(۲) پایان قاعدگی  
(۳) بیش‌ترین مقدار FSH  
(۴) شروع افزایش استروژن

۲. شته‌ها .....

- (۱) تنفس پوستی دارند که از راه پوست نازک و مرطوب آن‌ها صورت می‌گیرد.  
(۲) اسکلت بیرونی دارند که منحصرآ از رشته‌های کیتینی ساخته شده است.  
(۳) گردش خون باز دارند که مایع همولنف در مجاورت سلول‌های آن‌ها جریان می‌یابد.  
(۴) مواد زائد نیترोजن‌دار خود را عمدتاً به صورت اوره و بدون نیاز به آب دفع می‌کنند.

۳. همه‌ی حرکت‌های ..... انجام می‌شوند.

- (۱) پیچش گیاهی، تنها در نوک برخی ساقه‌ها  
(۲) شب‌تنجی، تنها در گل برخی گیاهان  
(۳) گرایش گیاهان، فقط در جهت محرک‌ها  
(۴) فعال گیاهی، فقط در بخش‌های زنده‌ی گیاهان

۴. از درون قلب‌های لوله‌ای کرم‌خاکی ..... ماهی‌ها، خون ..... عبور می‌کند.

- (۱) برخلاف - غنی از اکسیژن  
(۲) همانند - غنی از اکسیژن  
(۳) برخلاف - غنی از دی‌اکسید کربن  
(۴) همانند - غنی از دی‌اکسید کربن

۵. کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) همه‌ی باکتری‌ها قادر به جذب DNAی نو ترکیب هستند.  
(۲) تمام انواع باکتری‌ها، کروموزوم کمکی در خارج از کروموزوم اصلی دارند.  
(۳) همه‌ی آنزیم‌های محدودکننده قادر به تولید دو انتهای چسبنده هستند.  
(۴) تمام جایگاه‌های تشخیص آنزیم‌های محدودکننده دارای دو رشته با توالی برعکس یکدیگرند.

۶. در گیاه ذرت، تعداد مجموعه‌های کروموزومی در ..... کمتر از سایرین است.

- (۱) اندوخته‌ی دانه‌ی بالغ  
(۲) پوسته‌ی تخمک  
(۳) کیسه‌ی رویانی  
(۴) کیسه‌ی گرده

۷. در آمیزش ملخ نر بال بلند و شاخک کوتاه با ملخ ماده‌ی بال کوتاه و شاخک بلند، در  $F_1$ ، همه ملخ‌ها بال بلند و شاخک بلند شدند و در بین افراد  $F_2$  فقط نرها شاخک کوتاه دارند. طبق قوانین احتمالات ممکن نیست که ..... افراد نسل دوم، ..... باشند.

- (۱)  $37/5\%$  - ماده‌ی شاخک بلند و بال بلند  
(۲)  $12/5\%$  - نرهای بال کوتاه و شاخک کوتاه  
(۳)  $25\%$  - دارای بال کوتاه  
(۴)  $6/25\%$  - نرهای شاخک بلند و بال کوتاه

۸. «دیوید تیلمن» طی پژوهش‌های خود نشان داد که .....

- (۱) رقابت بدون تقسیم منابع، موجب انقراض می‌شود.  
(۲) رابطه‌ی صیادی ممکن است میزان رقابت را کاهش دهد.  
(۳) رقابت دسترسی گونه‌ها را به منابع زیستی محدود می‌سازد.  
(۴) افزایش تنوع گیاهان باعث افزایش تولیدکنندگی می‌شود.

۹. در انسان، ترشح هورمون محرک ..... به آزادکننده‌های مغزی وابسته نمی‌باشد.

- (۱) رشد جسم زرد  
(۲) اسپرم‌زایی  
(۳) سرکوب سیستم ایمنی  
(۴) تولید گلیکوژن کبدی

۱. در اولین جاننداری که ژنوم آن تحت دست‌ورزی قرار گرفت، .....  
 (۱) رونویسی توسط سه نوع RNA پلی‌مراز صورت می‌گیرد.  
 (۲) محل پدیده‌ی رونویسی از پدیده‌ی پروتئین‌سازی در سلول، جداست.  
 (۳) شناسایی راه‌انداز به کمک عوامل رونویسی انجام می‌شود.  
 (۴) تنظیم بیان ژن، عمدتاً در هنگام رونویسی انجام می‌شود.

۱. اسپورانژیوم‌های ریزوپوس استولونیفر، همانند ..... تولید می‌کنند.  
 (۱) آسکوکارپ قارچ فنجانی، هاگ‌های غیرجنسی  
 (۲) بازییدیوم قارچ پفکی، هاگ‌های جنسی  
 (۳) کپسول خزه، سلول‌های هاپلوئید  
 (۴) آنتریدی سرخس، سلول‌های متحرک

۱. کدام عبارت نادرست است؟ گامتوفیت .....  
 (۱) نر گیاهان دانه‌دار آنتریدی ایجاد می‌کنند.  
 (۲) نر و ماده‌ی نهاندانگان درون گل‌ها ایجاد می‌شود.  
 (۳) گیاهان دانه‌دار، کوچکتر از اسپوروفیت آن‌هاست.  
 (۴) بازدانگان بر روی اسپوروفیت تشکیل می‌شود.

۱. کدام عبارت نادرست است؟ در گام .....  
 (۱) دوم چرخه‌ی کالوین برخلاف گام سوم چرخه‌ی کربس، ATP هیدرولیز می‌شود.  
 (۲) سوم چرخه‌ی کربس برخلاف گام چهارم چرخه‌ی کالوین، ترکیب سه کربنی تولید می‌شود.  
 (۳) دوم چرخه‌ی کربس همانند گام چهارم چرخه‌ی کالوین، ترکیب پنج کربنی تولید می‌شود.  
 (۴) اول چرخه‌ی کالوین همانند گام اول چرخه‌ی کربس ترکیب شش کربنی تولید می‌شود.

۱. اگر  $\frac{1}{4}$  تقسیمات میوز در سلول زاینده‌ی جاننداری با ژنوتیپ AaBb، همراه رویداد کراسینگ‌اُور شد، فراوانی گامت AB در این جاندار چند درصد است؟ (آلل‌های a و b از قانون دوم مندل پیروی می‌کنند)

- |           |          |
|-----------|----------|
| ۳۷/۵ (۲)  | ۷۵ (۱)   |
| ۴۳/۷۵ (۴) | ۶/۲۵ (۳) |

۱. سلول‌های بافت کلانشیم ..... دارند.

- |                                       |                              |
|---------------------------------------|------------------------------|
| (۱) توانایی ترشح و ذخیره‌ی مواد غذایی | (۲) دیواره‌ی نخستین ضخیم شده |
| (۳) دومین دیواره‌ی ضخیم و چوبی شده    | (۴) همگی کلروپلاست           |

۱. برای مشاهده‌ی گلیکوپروتئین‌های غشاء و حرکت تاژک اسپرم به ترتیب از میکروسکوپ ..... می‌توان استفاده کرد.

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| (۱) الکترونی نگاره - الکترونی گذاره | (۲) الکترونی گذاره - الکترونی نگاره |
| (۳) الکترونی - نوری                 | (۴) نوری - الکترونی                 |

۱۱. در یک فرد سالم با عملکرد طبیعی قلب .....  
 (۱) در طول دیاستول بطنی، دریچه‌های سینی باز هستند.  
 (۲) در طول سیستول بطنی، مقداری خون در دهلیزها جمع می‌شود.  
 (۳) در ابتدای دیاستول بطنی، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند.  
 (۴) در ابتدای سیستول بطنی، فشارخون دهلیزها و بطن‌ها به‌طور ناگهانی افزایش می‌یابد.

۱۸. در تریکودینا، محل فعالیت RNA پلی‌مراز II، نمی‌تواند محل ..... باشد.

- (۱) ساخت ریبوزوم  
(۲) ساخت هیستون  
(۳) تولید آنتی‌کدون  
(۴) بلوغ mRNA

۱۹. کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) شایع‌ترین محل لقاح در انسان، رحم است.  
(۲) بلاستوسیست در روز ششم دوره‌ی جنسی زن در دیواره‌ی رحم جایگزین می‌شود.  
(۳) رویان سه هفته‌ای انسان، حدود یک گرم وزن دارد.  
(۴) در انتهای سه ماهه‌ی اول، جنسیت جنین انسان تعیین شده است.

۲۰. با فرض اینکه آنزیم هیدرولیزکننده‌ی ATP در کلیه‌ی انسان غیرفعال شود، تبادل مواد در لوله‌ی

..... به‌طور کامل متوقف می‌شود.

- (۱) پیچ‌خورده‌ی نزدیک  
(۲) پیچ‌خورده‌ی دور  
(۳) هنله  
(۴) جمع‌کننده‌ی ادرار

۲۱. در انسان، آسیب به ..... سبب اختلال در ..... نمی‌شود.

- (۱) هیپوتالاموس - تنظیم فشار خون  
(۲) دستگاه لیمبیک - حافظه  
(۳) مخچه - هماهنگی حرکات  
(۴) تالاموس - تقویت پیام‌های حرکتی

۲۲. کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) بسیاری از آغازیان کلروپلاست دارند.  
(۲) همه‌ی سلول‌های یوکاریوتی، میتوکندری دارند.  
(۳) بسیاری از باکتری‌ها، هم اندازه‌ی میتوکندری‌ها هستند.  
(۴) همه‌ی سلول‌های فتوسنتزکننده، دارای کلروپلاست هستند.

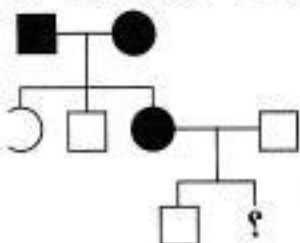
۲۳. انگل‌ها همواره .....

- (۱) مانع از کشته شدن میزبان خود می‌شوند.  
(۲) نوع ویژه‌ای از صیاد محسوب می‌شوند.  
(۳) بر سطح بدن میزبان خود زندگی می‌کنند.  
(۴) روی میزبانی که بزرگ‌تر از آنهاست زندگی می‌کنند.

۲۴. کدام عبارت در مورد ترکیب هموگلوبین با گازهای تنفسی نادرست است؟

- (۱) افزایش مونواکسیدکربن در هوای دم، مانع ترکیب اکسیژن با هموگلوبین می‌شود.  
(۲) حدود ۲۳ درصد دی‌اکسیدکربن بافت‌ها به‌طور مستقیم با هموگلوبین ترکیب می‌شود.  
(۳) بیش‌ترین دی‌اکسیدکربنی که به شش‌ها منتقل می‌شود، در ترکیب با هموگلوبین می‌باشد.  
(۴) در سیاهرگ‌هایی که از بافت‌ها باز می‌گردند، هموگلوبین حدود ۷۸ درصد اکسیژن دارد.

۲۵. با توجه به دودمانه‌ی مقابل، احتمال این‌که به جای علامت سؤال، دختری بیمار قرار گیرد چقدر است؟ (براساس قوانین احتمالات □ و ○ مرد و زن سالم و ■ و ● مرد و زن بیمار)



$\frac{1}{4}$  (۲)

$\frac{1}{2}$  (۱)

$\frac{1}{16}$  (۴)

$\frac{1}{8}$  (۳)

۲۶. لنفوسیت‌هایی که در غده‌ی جلوی نای انسان بالغ می‌شوند، .....  
 (۱) در مبارزه با سلول‌های سرطانی بدن، نقش کمتری دارند.  
 (۲) در هنگام بروز حساسیت، وظیفه‌ی ترشح پادتن را برعهده دارند.  
 (۳) با داشتن گیرنده‌های آنتی‌ژنی در دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کنند.  
 (۴) با ترشح پرفورین، منافذی در سلول‌های آلوده به ویروس ایجاد می‌کنند.

۲۷. کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) تمایز در گیاهان همزمان با رشد متوقف نمی‌شود.  
 (۲) بسیاری از گیاهان علفی و همه‌ی گیاهان چوبی چند ساله هستند.  
 (۳) هنگام جوانه زنی دانه‌ی ذرت، لپه‌ها از خاک خارج نمی‌شوند.  
 (۴) اگر یک شب پاییزی بوسیله‌ی فلاش نوری شکسته شود، بنت‌فنسول گل می‌دهد.  
 ۲۸. در انسان، مصرف طولانی مدت ماده‌ی مهارکننده‌ی انسولین باعث افزایش ..... می‌شود.

- (۱) حجم ادرار  
 (۲) PH خون  
 (۳) ذخیره‌ی گلیکوژن کبدی  
 (۴) ترشح گلوکاگون

۲۹. همه‌ی جانداران ..... هستند.

- (۱) هتروتروف، هوازی  
 (۲) بی‌هوازی، مصرف‌کننده‌ی گلوکز  
 (۳) مصرف‌کننده‌ی اکسیژن، هتروتروف  
 (۴) اتوتروف، تولیدکننده‌ی اکسیژن  
 ۳۰. با فرض غیرفعال شدن ..... سلول سنگ‌فرش در حال تقسیم انسان، چند هسته‌ای می‌شود.  
 (۱) کمربند انقباضی از جنس پروتئین  
 (۲) اندامک مسئول نشانه‌گذاری مواد  
 (۳) پروتئین‌های واریسی ابتدای میتوز  
 (۴) ساختارهای تشکیل‌دهنده‌ی دوک تقسیم

۳۱. خارجی‌ترین حلقه‌ی گل گیاه بید، ..... می‌کند.

- (۱) شهد تولید  
 (۲) از غنچه حفاظت  
 (۳) دانه‌ی گرده آزاد  
 (۴) کیسه رویانی ایجاد

۳۲. در ساختار دیواره‌ی سلولی ریزوبیوم ..... دیواره‌ی سلولی براسیکا اولراسه، پروتئین وجود .....  
 (۱) همانند - دارد (۲) همانند - ندارد (۳) برخلاف - دارد (۴) برخلاف - ندارد

۳۳. از آمیزش کاج ماده‌ای با ژنوتیپ  $aaBb$  و کاج نری با ژنوتیپ  $AaBB$  ممکن نیست رویانی با ژنوتیپ .....  
 (۱)  $aB - AaBB$  (۲)  $ab - AaBb$  (۳)  $Ab - Aabb$  (۴)  $ab - aaBb$

۳۴. هرگاه هنگام تقسیم هسته‌ی یک سلول، ساختارهای چهار کروماتیدی در استوای سلول مرتب شوند، به‌طور قطع می‌توان گفت که .....  
 (۱) از این تقسیم، چهار گامت ایجاد خواهد شد.  
 (۲) همه‌ی کروموزوم‌های این سلول دوبه‌دو هم‌تا هستند.  
 (۳) تعداد کروموزوم‌های این سلول زوج می‌باشد.  
 (۴) این هسته دو تقسیم متوالی انجام خواهد داد.

۳۵. کدام عبارت درست بیان شده است؟

- (۱) یک جوانه‌ی چشایی، نسبت به یکی از مزه حساس است.  
 (۲) گیرنده‌های شیمیایی کنار زبان، مزه شیرینی را تشخیص می‌دهند.  
 (۳) سلول‌های چشایی در جوانه‌های مستقر در بخش مرکزی زبان حساس‌ترند.  
 (۴) مزه شوری در جوانه‌های چشایی واقع در نوک زبان تشخیص داده می‌شوند.



۳۶. در رابطه با جانوری که جریان هوا درون شش‌های آن از عقب به جلوست، کدام قضاوت ناصحیح است؟

- (۱) در لوله‌ی گوارش آن، معده قبل از سنگدان قرار دارد.
- (۲) ماده‌ی دفعی نیتروژن‌دار آن، ساختار دو حلقه‌ای دارد.
- (۳) در اغلب نرهای جمعیت، سیستم تک همسری وجود دارد.
- (۴) والد مسئول تعیین جنسیت فرزندان، اسپرم تولید می‌کند.

۳۷. در انعکاس زردپی زیر زانو با انقباض ..... طول ماهیچه‌ی چهار سرران، ساق را به سمت جلو حرکت می‌دهد.

- (۱) ایزوتونیک با کاهش دادن
- (۲) ایزوتونیک با افزایش دادن
- (۳) ایزومتریک با ثابت نگه داشتن
- (۴) ایزومتریک با تغییر اندازه

۳۸. کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) خروج آب از روزنه‌های هوایی، سبب کشش تعرقی در آوندهای آبکشی می‌شود.
- (۲) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب، سبب حرکت آب در مسیر غیر پروتوپلاستی می‌گردد.
- (۳) خروج فعال یون‌ها از لایه‌ی پرسیکل به آوند چوبی، باعث ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شود.
- (۴) اختلاف فشار اسمزی سلول‌های عرضی ریشه، سبب حرکت آب در مسیر پروتوپلاستی می‌گردد.

۳۹. به‌طور معمول، در بدن یک مرد سالم تعداد میزنای با تعداد ..... برابر نیست.

- (۱) مجرای اسپرم‌بر (۲) پروستات (۳) وزیکول سمینال (۴) اپیدیدیم

۴۰. کدام عبارت نادرست است؟

بر اثر انتخاب طبیعی ممکن است .....

- (۱) برخی نیروهای پدیدآورنده‌ی تنوع در جمعیت غیرفعال گردند.
- (۲) تعدادی از آلل‌های نامطلوب آهسته‌تر از سایرین از جمعیت حذف شوند.
- (۳) فراوانی نسبی صفات در جمعیت تغییر یابد و گونه‌های جدید پدیدار شوند.
- (۴) نمودار توزیع یک فنوتیپ آستانه‌ای در جمعیت در جهت کاهش صفت مورد نظر جابه‌جا شود.

۴۱. هرگاه در جمعیت پروانه‌های درخت سپیدار، یک صفت وابسته به جنس دارای ۴ آلل باشد، انواع ژنوتیپ‌های ممکن در افراد و انواع آمیزش‌های ممکن بین افراد، به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

- (۱) ۲۰ - ۱۰ (۲) ۱۰ - ۲۴ (۳) ۱۲ - ۳۲ (۴) ۱۴ - ۴۰

۴۲. هورمونی که پاشیدن آن روی برگ‌های گیاه موجب القای تنفس نوری می‌شود .....

- (۱) سبب تحریک تقسیم سلولی در اندام‌ها می‌شود.
- (۲) می‌تواند بر روی رویش دانه‌ها و جوانه‌ها اثر بازدارنده داشته باشد.
- (۳) سبب درشت‌تر شدن میوه‌های بدون دانه می‌شود.
- (۴) سنتز پروتئین در شرایط محیطی مساعد را کنترل می‌کند.

۴۳. پروتئین فعال‌کننده .....

- (۱) با اتصال به توالی افزاینده در استریتومایسز، سبب تشدید رونویسی می‌شود.
- (۲) یکی از عوامل متعدد پایان ترجمه در یوکاریوت‌ها محسوب می‌شود.
- (۳) در بیان ژن بیماری‌زای کاندیدا آلبیکنز نقش دارد.
- (۴) در ابتدا به آنزیم RNA پلی‌مراز در یوکاریوت‌ها وصل می‌شود.

۴۴. در چرخه‌ی زندگی ..... هیچ‌گاه نخینه‌های دو قارچ برای تولیدمثل جنسی باهم ادغام نمی‌شوند.

- (۱) اسپرزیلوس (۲) قارچ صدفی (۳) قارچ فنجانی (۴) کپک سیاه نان



۴۵. کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) در گیاهان CAM اسید چهار کربنی در طی شب در واکنشها تشکیل می‌شود.
- (۲) در تنفس نوری، روبیسکو باعث شکسته شدن ترکیب ناپایدار می‌شود.
- (۳) هنگام عبور  $H^+$  از استروما به درون تیلاکوئید، پروتئین کانالی ATP می‌سازد.
- (۴) در گیاهان  $C_4$  دی‌اکسیدکربن تنها از طریق چرخه‌ی کالوین تثبیت می‌شود.

۴۶. کدام عبارت نتیجه‌ی آمیزش گیاه گل مغربی تتراپلوئید با انواع دیپلوئید است؟

- (۱) زاده‌ها در نسل اول زیستا و زایا هستند.
- (۲) گیاه حاصل به هنگام میوز ۲۱ تتراد تشکیل می‌دهد.
- (۳) گیاه حاصل در گامت‌های خود سه مجموعه کروموزومی دارد.
- (۴) دورگه‌ی حاصل نازاست و جدایی خزانه‌ی ژنی دو گونه حفظ می‌شود.

۴۷. در چرخه‌ی زندگی ..... سلول تاژکدار مشاهده نمی‌شود.

- (۱) کلامیدوموناس
- (۲) اسپیروژیر
- (۳) کاهوی دریایی
- (۴) کپک مخاطی پلاسمودیومی

۴۸. افزایش ..... مانع بروز خیز در انسان می‌شود.

- (۱) ترشح آلدوسترون
- (۲) جریان لنف
- (۳) پروتئین در ادرار
- (۴) نفوذپذیری مویرگ‌ها

۴۹. امکان ورود ..... به درون سلول میزبان وجود ندارد.

- (۱) TMV با ایجاد شکاف
- (۲) پلازمید Ti با تفنگ ژنی
- (۳) HIV به روش آندوسیتوز
- (۴) باکتریوفاز با تزریق ژنوم

۵۰. بسیاری از گیاهان خودرو، ..... .

- (۱) در طول عمر چند ساله‌ی خود، یک بار گل می‌دهند.
- (۲) پس از تکمیل یک دوره‌ی رویشی از بین می‌روند.
- (۳) مواد غذایی مورد نیاز را در ریشه‌های گوشتی ذخیره می‌کنند.
- (۴) برای تکمیل چرخه‌ی زندگی خود دو دوره‌ی رویشی را پشت سر می‌گذارند.

## ۵ پاسخ‌نامه‌ی تشریحی آزمون پنجم

۱. گزینه‌ی «۳» کم‌ترین ضخامت دیواره رحم در اواخر خون‌ریزی ماهیانه (قاعدگی) دیده می‌شود. خون‌ریزی ماهیانه حدود اوایل چرخه‌ی فولیکولی (یا اواخر لوتئال) تمام می‌شود. در اوایل چرخه‌ی فولیکولی (حدود روز ششم) با ترشح FSH از هیپوفیز پیشین فولیکول‌های تخمدان به رشد تحریک می‌شوند و استروژن ترشح می‌کنند. بیشینه‌ی مقدار ترشح FSH در اواخر مرحله‌ی فولیکولی تخمدان (در اواسط چرخه‌ی تخمدان) دیده می‌شود.

۲. گزینه‌ی «۳» گردش خون باز در حشرات وجود دارد. همه‌ی جانورانی که گردش خون باز دارند، مویرگ ندارند و خون و مایع بین سلولی‌شان یکی است که به آن همولنف می‌گویند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: تنفس پوستی در کرم‌خاکی و در کرم‌های پهن (پلاتاریا و کرم‌کدو) دیده می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: اسکلت خارجی حشرات (کوتیکول) از پلی‌ساکاریدی به نام کیتین در خمیری از جنس



پروتئین تشکیل شده است.

گزینه‌ی «۴»: همه‌ی حشرات اسیداوریک را به‌صورت بلورهای جامد دفع می‌کنند.

۳. گزینه‌ی «۴»: حرکات فعال گیاهی در اثر فعالیت‌های سلول‌های زنده‌ی گیاهی انجام می‌گیرند و می‌توانند تحت تأثیر محرک‌های بیرونی و درونی اتفاق بیافتند. این حرکات به دو دسته‌ی خودبخودی و القایی تقسیم می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: پیچش مثالی از حرکات خودبخودی است که در گیاهان تیره‌ی پروانه‌واران دیده می‌شود. به علت اختلاف رشد قسمت‌های مختلف ساقه در هر زمان، رشد گیاه به‌صورت پیچشی اتفاق می‌افتد. حرکات پیچش گاهی در برگ گیاهان نیز دیده می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: شب تنجی؛ برگچه‌های گیاهانی چون گل ابریشم و افاقیا هنگام شب روی هم تا می‌خورند و هر یک از دو برگچه‌هایی که روبروی هم قرار دارند در کنار هم قرار می‌گیرند. این گیاهان برگ مرکب دارند. گل‌های برخی گیاهان نیز روزها بازند و شب‌ها بسته.

گزینه‌ی «۳»: حرکات گرایی پاسخ اندام‌های در حال رشد گیاه به محرک‌های خارجی مثل نور (نورگرایی)، گرما (گرماگرایی)، آب (آب‌گرایی)، جاذبه‌ی زمین (زمین‌گرایی)، مواد شیمیایی (شیمی‌گرایی) و ... می‌باشد و گیاه به سوی این عوامل و یا به سمت مخالف آن‌ها خم می‌شود.

۴. گزینه‌ی «۴»: خون ورودی به قلب کرم‌خاکی همانند خون خروجی از آن تیره است. خون قلب ماهی هم تیره است.

در مورد سیستم گردش خون ماهی به نکات زیر توجه کنید:

(۱) در ماهی خون تیره توسط سیاهرگ شکمی وارد قلب می‌شود.

(۲) قلب ماهی دو حفره‌ای است و دارای یک دهلیز و یک بطن می‌باشد.

(۳) بطن ماهی خون تیره را توسط سرخرگ شکمی به آبشش‌ها می‌فرستد. خون سرخرگ شکمی تیره است.

(۴) در آبشش‌ها تبادل گازهای تنفسی صورت می‌گیرد و خون روشن از طریق سرخرگ پشتی به همه‌ی نقاط بدن می‌رود.

(۵) در همه‌ی جانوران سیستم گردش خون از قاعده‌ی سرخرگ ← مویرگ ← سیاهرگ پیروی می‌کند ولی در ماهی خون از طریق سرخرگ شکمی وارد مویرگ‌های آبشش می‌شود و دوباره وارد سرخرگ‌های پشتی می‌شود.

۵. گزینه‌ی «۴»: در جایگاه تشخیص همه‌ی آنزیم‌های محدودکننده دو رشته‌ی مکمل وجود دارد که برعکس یکدیگرند. یعنی وقتی آن‌ها را از دو سوی متفاوت می‌خوانیم، یکسان خوانده می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در مرحله‌ی ورود DNAی نوترکیب به باکتری فقط برخی از باکتری‌ها موفق به جذب DNAی نوترکیب می‌شوند.

گزینه‌ی «۲»: پلازمید یا کروموزوم کمکی فقط در برخی باکتری‌ها دیده می‌شود.

گزینه‌ی «۳»: بیشتر (نه همه‌ی) آنزیم‌های محدودکننده انتهای چسبنده ایجاد می‌کنند.

۶. گزینه‌ی «۳»: کیسه‌ی رویانی نهاندانگان در نتیجه‌ی ۳ بار میتوز هاگ‌های حاصل از میوز پارانیشیم خورش تخمک است پس کیسه‌ی رویانی n است و تعداد مجموعه‌ی کروموزومی آن یک می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: اندوخته‌ی دانه‌ی بالغ ذرت، آلبومن (تخم تریپلوئید) است. آلبومن سه مجموعه کروموزوم دارد.

زینه‌ی «۲»: پوسته‌ی تخمک بخشی از اسپوروفیت  $2n$  است و دو مجموعه کروموزوم دارد.  
 زینه‌ی «۴»: کیسه‌ی گرده‌ی ذرت بخشی از بساک است. بساک از بخش‌های اسپوروفیتی است و دارای مجموعه‌ی کروموزومی می‌باشد.

گزینه‌ی «۲» چون در بین افراد  $F_1$  نحوه‌ی بروز صفت بلندی و کوتاهی شاخک در دو جنس فرق دارد پس می‌توانیم بفهمیم که این صفت وابسته به جنس است ولی برای صفت کوتاهی یا بلندی بال اینگونه است. در نتیجه می‌توان گفت که این صفت اتوزومی است. از طرفی چون همه‌ی افراد نسل اول بال بلند ده‌اند، و می‌توان گفت که آلل بلندی بال بر کوتاهی غالب است و ملخ نر برای این صفت هتروزیگوس می‌باشد. همه‌ی افراد  $F_1$  شاخک بلند شده‌اند، پس بلندی شاخک بر کوتاهی آن غالب بود و والدین ماده نسل اول (B / آلل بلندی بال و b / آلل کوتاهی در نظر می‌گیریم.  $X^L$  آلل بلندی شاخک است و X آلل کوتاهی آن).

$$P: X^L X^l Bb \times X^L O Bb$$

$$F_1: X^L X^l Bb \times X^L O Bb$$

$$X^L X^l Bb \times X^L O Bb$$

ای تشکیل  $F_1$  باید  $F_1$  لقاح داشته باشند که داریم:

گامت‌های ماده	$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{4} \rightarrow X^L B \\ \frac{1}{4} \rightarrow X^l B \\ \frac{1}{4} \rightarrow X^L b \\ \frac{1}{4} \rightarrow X^l b \end{array} \right.$	گامت‌های نر	$\left\{ \begin{array}{l} X^L B \rightarrow \frac{1}{4} \\ O B \rightarrow \frac{1}{4} \\ X^L b \rightarrow \frac{1}{4} \\ O b \rightarrow \frac{1}{4} \end{array} \right.$
---------------	---	-------------	---

رای بوجود آمدن نرهای بال کوتاه و شاخک کوتاه باید دو گامت  $ob$  و  $X^l b$  لقاح کنند که احتمال بوجود آمدن آن می‌شود:  $6/25$  درصد.

$$ob \times X^l b = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16} = 6/25\%$$

۱. گزینه‌ی «۴» دیوید تیلمن و همکاران او در مجموع ۱۴۷ منطقه‌ی آزمایشی را در علفزارهای مینه‌سوتا، در آمریکا انتخاب کردند. هر منطقه‌ی آزمایشی آن‌ها شامل ۱ تا ۲۴ گونه‌ی خاص و بومی بود. آن‌ها مقدار ماده‌ی زنده‌ی تولید شده در این مناطق را اندازه‌گیری کردند و به این نتیجه رسیدند که هر قدر تنوع گونه‌های گیاهی در منطقه بیشتر باشد، به همان نسبت نیتروژن جذب شده از زمین در هر قطعه بیشتر است. آزمایشی‌های تیلمن و همکاران او به روشنی نشان می‌دهد که افزایش تنوع گیاهان باعث افزایش تولیدکنندگی می‌شود.

۹. گزینه‌ی «۴» همه‌ی هورمون‌هایی که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند (مثل FSH و LH) و همه‌ی هورمون‌هایی که محرکشان از هیپوفیز ترشح می‌شود (مثل کورتیزول و تستوسترون)، ترشحشان به هورمون‌های آزادکننده‌ی مغزی که از هیپوتالاموس ترشح می‌شوند وابسته است. بقیه‌ی هورمون‌ها ترشحشان به هیپوتالاموس وابسته نیست، مثل هورمون‌های بخش پسین هیپوفیز (اکسی‌توسین و ضدادراری) و هورمون‌های گلوکاگون و انسولین.

۱۰. گزینه‌ی «۴» اولین جاننداری که ژنوم آن تحت دست‌ورزی قرار گرفت، Ecoli بود. Ecoli پروکاریوتی است و همه‌ی ویژگی‌ها عمومی پروکاریوت‌ها را دارد. در پروکاریوت‌ها تنظیم بیان ژن عمدتاً در هنگام رونویسی است.

۱۱. گزینه‌ی «۳» طی تولیدمثل غیرجنسی در زیگومیست‌ها (ریزوپوس استولونیفر)، هاگ‌های هاپلوئید در اسپورانژیوم تولید می‌شوند. در کپسول خزه هم پس از میوز سلول‌های دیواره‌ی کپسول هاگ‌های هاپلوئید ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: آسکوکارپ ساختار تولیدمثلی آسکومیست‌های پرسلولی است که در آن هاگ‌های جنسی ایجاد می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: اسپورانژیوم هاگدان غیرجنسی ریزوپوس استولونیفر است. در حالیکه بازیدیوم هاگدان جنسی بازیدیومیست‌هاست و درون آن هاگ‌های جنسی ایجاد می‌شوند.

گزینه‌ی «۴»: در قارچ‌ها سلول جنسی متحرک دیده نمی‌شود. آنتروزوئیدهای خزه و سرخس تازه‌کداریان.

۱۲. گزینه‌ی «۱» نهاندانگان و بازدانگان درون گامتوفیت‌هایشان آنتریدی ایجاد نمی‌کنند. گامتوفیت نر (دانه‌ی گرده) نهاندانگان درون بساک گل و گامتوفیت ماده (کیسه‌ی رویانی) درون تخمدان گل تشکیل می‌شود. گامتوفیت گیاهان دانه‌دار بسیار کوچکتر از اسپوروفیت آن‌هاست. در بازدانگان و نهاندانگان گامتوفیت بر روی اسپوروفیت تشکیل می‌شود.

۱۳. گزینه‌ی «۲» در گام سوم چرخه‌ی کربس با خروج  $CO_2$  از مولکول پنج کربنی، مولکول چهار کربنی ساخته می‌شود؛ هم‌چنین یک مولکول ATP و یک مولکول NADH تولید می‌شود. در گام چهارم چرخه‌ی کالوین ۵ قند سه کربنی برای تشکیل ترکیب ۵ کربنی آغازگر چرخه مورد استفاده قرار می‌گیرند. در گام سوم چرخه‌ی کربس ATP هیدرولیز نمی‌شود ولی در گام دوم چرخه‌ی کالوین هیدرولیز ATP داریم. در گام دوم چرخه‌ی کربس و در گام چهارم چرخه‌ی کالوین مولکول پنج کربنی ایجاد می‌شود. در گام اول چرخه‌ی کالوین با فعالیت روبیسکو  $CO_2$  با ترکیب شش کربنی ترکیب می‌شود در گام اول کربس سه سیتریک‌اسید تولید می‌شود.

۱۴. گزینه‌ی «۴» با توجه به شرط سؤال ژنوتیپ سلول زاینده به صورت  $\frac{AB}{ab}$  است. در صورت سؤال ذکر شده که در  $\frac{1}{4}$  تقسیم‌ها کراسینگ‌اور انجام می‌شود، پس در ۲۵ درصد تقسیم‌ها باید شرط پیوستگی

الهای a و b را در نظر بگیریم. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} \text{(احتمال تولید گامت AB در این حالت)} &= \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{16} \\ \text{(احتمال تولید گامت AB در این حالت)} &= \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\frac{3}{16} + \frac{1}{16} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4} = 25\%$$

۱۵. گزینه‌ی «۲» سلول‌های بافت کلانشیم در بخش خارجی پوست قرار دارند و در استحکام بخش‌های جوان گیاه نقش دارند سلول‌های کلانشیمی زنده هستند و دارای دیواره‌ی نخستین ضخیم هستند که ضخامت آن در نواحی مختلف یکسان نیست. سلول‌های کلانشیمی در برخی موارد کلروپلاست دارند و فتوسنتز می‌کنند. سلول‌های کلانشیمی میتوز ندارند ولی قابلیت رشد خود را حفظ کرده‌اند.



۱۶. گزینه‌ی «۳» برای مشاهده‌ی گلیکوپروتئین‌های غشاء از میکروسکوپ الکترونی نگاره و برای مشاهده‌ی حرکت تازک (سلول زنده) از میکروسکوپ نوری می‌توان استفاده کرد.
۱۷. گزینه‌ی «۲» در بازه‌ی زمانی ۱/۳ ثانیه از کار قلب (سیستول بطنی)، دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته می‌شوند و مقداری خون درون دهلیز راست و چپ جمع می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه‌ی «۱»: دریچه‌های سینی که در ابتدای سرخرگ‌های ششی و آئورت قرار دارند، همیشه بسته‌اند، به جز در طول سیستول بطنی
- گزینه‌ی «۳»: با شروع دیاستول بطنی دریچه‌های دهلیزی بطنی باز می‌شوند.
- گزینه‌ی «۴»: در ابتدای سیستول بطنی فشار بطن‌ها (نه دهلیزها) به صورت ناگهانی افزایش می‌یابد.
۱۸. گزینه‌ی «۲» RNA پلی‌مراز II از روی ژن‌های مولد mRNA رونویسی می‌کند و محل فعالیت آن هسته است. هیستون یک پروتئین است و طی فرایند ترجمه ساخته می‌شود. ترجمه در یوکاریوت‌ها و در پروکاریوت‌ها در سیتوپلاسم صورت می‌گیرد. تریکودینا یک سلول یوکاریوتی است. ساخت ریبوزوم در هستک یوکاریوت‌ها صورت می‌گیرد. آنتی‌کدون‌ها بخشی از tRNA هستند که طی فرایند رونویسی در هسته‌ی یوکاریوت‌ها بوجود می‌آیند. بلوغ mRNA در یوکاریوت‌ها درون هسته صورت می‌گیرد و شامل حذف رونوشت اینترون‌ها از mRNA می‌اولیه است.
۱۹. گزینه‌ی «۴» در انتهای سه ماهه‌ی اول، جنسیت جنین تعیین شده است و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه‌ی «۱»: شایع‌ترین محل لقاح در انسان لوله‌ی فالوپ است نه رحم. برای لقاح یک تخمک، سلول اسپرم باید به سمت یکی از لوله‌های فالوپ حرکت کند. اسپرم نخست با آزاد کردن آنزیم‌هایی که در نوک خود دارد به درون تخمک نفوذ می‌کند. این آنزیم‌ها لایه‌های خارجی ژل مانند دور تخمک را تخریب می‌کنند و باعث می‌شوند سر اسپرم وارد تخمک شود و هسته‌های اووم و اسپرم باهم ترکیب شوند.
- گزینه «۲»: حدود شش روز بعد از لقاح، بلاستوسیست به جداره‌ی رحم متصل می‌شود. به این عمل جایگزینی می‌گویند. شش روز بعد از لقاح می‌شود حدود روز ۲۰ الی ۲۲ چرخه‌ی جنسی زن.
- گزینه‌ی «۳»: در انتهای ماه دوم (یعنی هفته هشتم)، رویان حدود ۲۲ میلی‌متر طول و حدود ۱ گرم وزن دارد.
۲۰. گزینه‌ی «۲» تبادل همه‌ی مواد در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور به‌صورت فعال و با مصرف ATP صورت می‌گیرد، بنابراین اگر آنزیم‌های هیدرولیزکننده‌ی ATP غیرفعال شوند، تبادل همه‌ی مواد در این قسمت متوقف می‌شود.
۲۱. گزینه‌ی «۴» تالاموس در پردازش اطلاعات حسی نقش مهمی دارد. اطلاعات حسی از اغلب نقاط بدن در تالاموس گرد هم می‌آیند، تقویت می‌شوند و به بخش‌های مربوط در قشر مخ فرستاده می‌شوند. پس اختلال در تالاموس موجب اختلال در تقویت پیام‌های حسی می‌شود نه حرکتی.
- هیپوتالاموس در زیر تالاموس قرار دارد و همراه با بصل‌النخاع بسیاری از اعمال حیاتی مربوط به فعالیت‌های بدن، مثل تنفس و ضربان قلب را تنظیم می‌کند. هیپوتالاموس مرکز احساس تشنگی و گرسنگی و تنظیم دمای بدن و فشار خون است و نیز بسیاری از اعمال غده‌های ترشح‌کننده‌ی هورمون‌ها را تنظیم می‌کند. دستگاه لیمبیک در حافظه، یادگیری و احساسات مختلف نقش دارد. مخچه مرکز تعادل بدن است و اختلال در آن باعث عدم هماهنگی حرکات بدن می‌شود.
۲۲. گزینه‌ی «۳» اندازه‌ی میتوکندری‌ها مشابه اندازه اغلب باکتری‌هاست. میتوکندری دو غشا دارد. غشای





درونی میتوکندری‌ها تا خوردگی‌های بسیاری دارد و به نظر می‌رسد که شبیه غشاهای سلولی باکتری‌های هوازی باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: کلروپلاست که در فتوسنتز دخالت دارد، تنها در بعضی آغازیان دیده می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: همه‌ی سلول‌های یوکاریوتی میتوکندری ندارند. مثلاً گلبول‌های قرمز بالغ (اریتروسیت‌ها) میتوکندری ندارند.

گزینه‌ی «۴»: باکتری‌های فتواتوتروف دارای کلروپلاست نیستند. پروتئین‌های مسئول فتوسنتز در غشای باکتری قرار دارند.

**۲۳. گزینه‌ی «۲»** رابطه‌ی انگلی نوع ویژه‌ای از رابطه‌ی صیادی است. انگل معمولاً روی میزبان که بزرگتر است، زندگی و از بدن آن تغذیه می‌کند. معمولاً انگل باعث کشته شدن میزبان نمی‌شود، چون زندگی انگل به زندگی میزبان بستگی زیادی دارد. میزبان باعث انتقال زاده‌های انگل به میزبانان جدید نیز می‌شود. بسیاری از جانوران انگل، مانند شپش روی سطح میزبان زندگی می‌کنند و بعضی دیگر درون میزبان.

**۲۴. گزینه‌ی «۳»** تقریباً ۷۰ درصد دی‌اکسیدکربن در خون به‌صورت بی‌کربنات در می‌آید و به شش‌ها منتقل می‌شود. وجود مونواکسیدکربن که میل شدیدی برای ترکیب با هموگلوبین دارد، مانع از اتصال اکسیژن به هموگلوبین می‌شود. تقریباً ۲۳ درصد دی‌اکسیدکربنی که در بافت‌ها تولید می‌شود به‌صورت مستقیم با هموگلوبین ترکیب می‌شود. ۷۰ درصد باقی‌مانده نیز به‌صورت محلول در پلاسما انتقال می‌یابد. در خون سیاهرگ‌هایی که از بافت‌ها باز می‌گردند، هموگلوبین بین هنوز در حدود ۷۸ درصد توسط اکسیژن اشباع شده است.

**۲۵. گزینه‌ی «۲»** والدین بیمار، فرزند سالم (۳ و ۴) دارند، پس بیماری غالب است. از طرفی چون پدر بیمار (۱)، دختر سالم دارد پس شجرنامه اتوزومی است.

$$Aa \times aa : \frac{1}{2}Aa + \frac{1}{2}aa \rightarrow \text{دختر بیمار} : \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$10 \times \frac{1}{4} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{6}$$

احتمال ناقل شدن فرد شماره‌ی ۵ را در جواب احتمال تأثیر ندادیم، چون می‌دانیم که احتمال وقوع آن صد درصد است.

**۲۶. گزینه‌ی «۴»** تیموس غده‌ای است که در جلوی نای و پشت جناغ قرار دارد. لنفوسیت‌های نابالغ پس از ساخته شدن در مغز استخوان به تیموس رفته و در آن جا به لنفوسیت T تبدیل می‌شوند (لنفوسیت‌هایی که در مغز استخوان می‌مانند، لنفوسیت‌های B را می‌سازند). لنفوسیت‌های T در ایمنی سلولی نقش دارند. در ایمنی سلولی با سلول‌های سرطانی و سلول‌های آلوده به ویروس مبارزه می‌شود. پرفورین ترشح شده از لنفوسیت‌های T باعث سوراخ شدن غشای سلول سرطانی یا سلول آلوده به ویروس می‌شود. به هنگام بروز حساسیت ایمنی هومورال فعال است و لنفوسیت‌های B پادتن ترشح می‌کنند.

**۲۷. گزینه‌ی «۴»** بنت‌قنسول یک گیاه روز کوتاه (شب بلند) است و هنگامی که شب طولانی باشد (شب‌های پاییزی) گل می‌دهد. حال اگر شب پاییزی را بوسیله‌ی فلاش نوری بشکنیم بنت‌قنسول دیگر گل نخواهد داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: تمایز در جانوران پس از بلوغ متوقف می‌شود اما در گیاهان در همه‌ی دوران‌های زندگی صورت می‌گیرد.

زینہی «۲»: بسیاری از گیاهان علفی و ہمہی گیاهان چوبی چند سالہاند! زینہی «۳»: در ذرت و بسیاری از گیاهان تک لپہای، ساقہی جوان حاصل از جوانہزنی را یک غلاف می‌پوشاند. ساقہی جوان این گیاهان بہ صورت مستقیم رشد می‌کند، با این حال لپہ زیرزمین باقی می‌ماند. بسیاری از گیاهان دو لپہای مثل لوبیا ساقہی حاصل از جوانہ زنی قلاب تشکیل می‌دهد. ساقہی جوان بی از خروج لپہ‌ها از خاک، قامت راست پیدا می‌کند.

۲. **گزینہی «۱»** مہار انسولین علامتی مشابہ دیابت نوع I دارد. در دیابت شیرین بہ علت افزایش قند خون لوکز و بہ دنبال آن آب از کلیہ‌های دفع می‌شود. در نتیجہ فرد دچار پر ادراری می‌شود کہ پرنوشی را بہ جال دارد. از طرفی فرد بہ علت تجزیہی چربی، خونشی اسیدی می‌شود و در موارد شدید دچار اغما می‌شود. بابت نوع I نوعی بیماری خودایمنی است کہ معمولاً در سنین کودکی و زیر ۲۰ سال رخ می‌دهد. درمان بابت نوع یک تزریق روزانہی انسولین است. در دیابت نوع دو، نہ تنها فرد انسولین بدنش کم نیست بلکہ اد ہم هست. دیابت نوع II بیشتر در افراد چاق دیده می‌شود و درمان آن بہ انسولین ربطی ندارد. بہ مین دلیل بہ آن دیابت غیروابستہ بہ انسولین می‌گویند. رژیم غذایی مناسب، ورزش و استفادہ از برخی روہای خوراکی از راہ‌های کنترل دیابت نوع دو است.

۲. **گزینہی «۲»** ہمہی سلول‌های زندہ، چہ ہوازی و چہ بی‌ہوازی، چہ اتوتروف و چہ ہتروتروف صرف‌کنندہی گلوکز هستند. در واقع گلوکز سوخت اصلی ہمہی سلول‌های زندہ است. رسی سایر گزینہ‌ها:

زینہی «۱»: ہمہی جانداران ہتروتروف، ہوازی نیستند. مثلاً باکتری کلستریدیوم بوتولینوم (عامل ماری بوتولیسم) یک باکتری ہتروتروف بی‌ہوازی است.

زینہی «۳»: ہمہی جانداران مصرف‌کنندہی اکسیژن، ہتروتروف نیستند. خود اتوتروف‌ها ہم می‌توانند  $O_2$  در تنفس سلولی‌شان استفادہ کنند.

زینہی «۴»: ہمہی جانداران اتوتروف تولیدکنندہی اکسیژن نیستند. مثلاً شیمیواتوتروف‌ها انرژی‌شان از طریق برداشتن الکترون از مولکول‌های غیرآلی، مثل آمونیاک و  $H_2S$  بدست می‌آورند و اکسیژن لید نمی‌کنند.

۲. **گزینہی «۱»** در تقسیم سیتوپلاسم (سیتوکینز) سلول‌های جانوری کمر بند انقباضی از جنس پروتئین ش دارد. غیرفعال شدن این کمر بند می‌تواند باعث عدم رخ داد سیتوکینز و چند ہستہ‌ای شدن سلول ود. اندامک مسئول نشانہ گذاری مواد همان گلژی است. گلژی در سیتوکینز سلول‌های دارای دیوارہ (مثل لول‌های گیاهی و آغازیان) نقش دارد (ایجاد صفحہی تقسیم). با غیرفعال شدن پروتئین‌های نقطہی رسی ابتدای میتوز اجازہی ورود سلول بہ میتوز دادہ نمی‌شود. ساختارهای تشکیل‌دهندہی دوک تقسیم مان سانتریول‌ها هستند.

۳. **گزینہی «۳»** گل بید ناکامل است و کاسبرگ و گلبرگ ندارد. بنابراین خارجی‌ترین حلقہی گل آن چم‌ها هستند. در بساک پرچم‌ها با میوز و میتوز دانہی گردہ (گامتوفیت نر) ایجاد می‌شود. بید دانہ‌های ردہی فراوانی تولید می‌کند و گردہ‌افشانی آن بوسیلہی باد صورت می‌گیرد (مثل بلوط و چمن). حلقہی اخلی گل بید مادگی است. ہر مادگی شامل چند بر چہ است. ہر بر چہ شامل کلالہ، خامہ و تخمدان ست. درون تخمدان تخمک‌ها قرار دارند. تخمک نہاندانگان شامل دو پوستہ، پارانیشیم‌خورش و سفت است. رون تخمک با میوز و میتوز پارانیشیم‌خورش کیسہی رویانی ایجاد می‌شود.

۳. **گزینہی «۱»** ریزوبیوم یک یوباکتری و براسیکا اولراسہ یک گیاه است. در دیوارہی سلولی باکتری‌ها گیاهان پروتئین وجود دارد.

۳۳. گزینه‌ی «۳» آندوسپرم ( $n$ ) اندوخته‌ی غذایی کاج است. تخمک کاج در اولین سال تشکیل دارای یک پوسته، سفت و پارانشیم‌خوردنی است. در دومین سال تشکیل یکی از سلول‌های پارانشیم‌خوردنی می‌کند و ۴ سلول را بوجود می‌آورد. از تقسیم یکی از این سلول‌ها آندوسپرم ایجاد می‌شود. درون آندوسپرم آرکگن وجود دارد. که در آن تخمزا بوجود می‌آید. زئوتیپ آندوسپرم مشابه زئوتیپ سلول‌های حاصل از میوز پارانشیم‌خوردنی است. از میوز پارانشیم‌خوردنی با زئوتیپ  $aaBb$  هیچگاه آندوسپرم  $Ab$  حاصل نمی‌شود.
۳۴. گزینه‌ی «۴» قرار گرفتن ساختارهای چهار کروماتیدی در ابتدای سلول از ویژگی‌های متافاز I میوز است. سلولی که وارد متافاز I میوز شود، به‌طور حتم دو تقسیم متوالی (میوز I و II) انجام خواهد داد. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه‌ی «۱»: حاصل تقسیم میوز می‌تواند یک یا چهار گامت باشد. مثل در جانوران نر و کیسه‌ی گرده‌ی نهاندانگان و بازدانگان معمولاً چهار گامت ایجاد می‌شود. در جانوران ماده و تخمک بازدانگان و نهاندانگان محصول میوز یک گامت فعال است.
- گزینه‌ی «۲»: کروموزوم‌های جنسی در پرند‌های ماده، بید‌های ماده، پروانه‌های شب پرواز ماده و بیش‌تر جانوران نر دیگر هم‌تا نیستند.
- گزینه‌ی «۳»: تعداد کروموزوم‌های سلول پیکری برخی جانوران، مانند ملخ نر فرد است.
۳۵. گزینه‌ی «۱» جوانه‌های چشایی انسان به‌صورت اختصاصی عمل می‌کنند و هر کدام مزه‌ی خاصی را تشخیص می‌دهند. نوک زبان به مزه‌ی شیرین، کناره‌های آن به شوری و ترشی و عقب آن نسبت به تلخی بیشترین حساسیت را نشان می‌دهد. با حل شدن مولکول‌های غذا در بزاق، این مولکول‌ها به پروتئین‌های غشای سلول گیرنده متصل می‌شوند، در نتیجه در این سلول‌ها پیام عصبی تولید و به مغز فرستاده می‌شود.
۳۶. گزینه‌ی «۴» در پرندگان جریان هوا درون شش‌ها یک طرفه و از عقب به سوی جلوست. در پرندگان بیدها و پروانه‌های شب پرواز نرها دو کروموزوم جنسی  $ZZ$  و ماده‌ها دو کروموزوم جنسی  $ZW$  دارند. تعیین جنسیت در این جانوران برعهده‌ی والد تولیدکننده‌ی تخمک (والد ماده) است. در لوله‌ی گوارشی پرندگان معده قبل از سنگدان قرار دارد. ماده‌ی دفعی پرندگان، حشرات و خزندگان اسیداوریک است. اسیداوریک ساختار دو حلقه‌ای دارد. در جمعیت پرندگان اغلب نرها سیستم تک همسری دارند.
۳۷. گزینه‌ی «۱» در حرکات بدن، عضلات انقباض ایزوتونیک انجام می‌دهند. در انقباض ایزوتونیک عضله کاهش طول پیدا می‌کند. برای بالا بردن ساق پا در انعکاس زردپی زیر زانو، عضله‌ی چهار سرران (جلوی ران) انقباض ایزوتونیک همراه با کاهش طول دارد.
۳۸. گزینه‌ی «۳» خروج آب از روزنه‌های هوایی سبب کشش ترقی در آوندهای چوبی می‌شود.
۳۹. گزینه‌ی «۲» به‌طور معمول در مردان دو میزنای، دو مجرای اسپرم‌بر، دو وزیکول سمینال و دو اپیدیدیم و یک پروستات وجود دارد. بنابراین تعداد میزنای با تعداد پروستات برابر نیست.
۴۰. گزینه‌ی «۱» نیروهای پدیدآورنده‌ی تنوع در طبیعت (جهش و نوترکیبی) همواره فعال هستند.
۴۱. گزینه‌ی «۴» برای افراد  $ZW$  در رابطه با این آلل، ۴ نوع زئوتیپ (به تعداد آلل‌ها:  $Z^A W$  و  $Z^B W$  و  $Z^C W$  و  $Z^D W$ ) تصور کرد و برای افراد  $ZZ$  می‌توان از رابطه‌ی  $\frac{n(n+1)}{2}$  استفاده کرد که انواع زئوتیپ‌ها می‌شود: ۱۴ نوع آمیزش را هم می‌توان از ضرب انواع زئوتیپ‌ها بدست آورد:  $4 \times 10 = 40$ .
۴۲. گزینه‌ی «۲» آبسزیک‌اسید هورمونی است که با بستن روزنه‌های یک گیاه و در نتیجه کاهش نسبت  $\frac{CO_2}{O_2}$  در گیاه، می‌تواند تنفس نوری را القا کند. نقش اصلی آبسزیک‌اسید در خفتگی دانه‌ها و جوانه‌هاست

رسی سایر گزینه‌ها:

زینه‌ی «۱»: سیتوکینین‌ها باعث تحریک تقسیم سلولی می‌شوند.

زینه‌ی «۳»: ژبیرلین‌ها در درشت کردن میوه‌های بدون دانه نقش دارد.

زینه‌ی «۴»: هورمون‌های بازدارنده‌ی رشد (اتیلن و آبسیزیک‌اسید) سنتز پروتئین در شرایط نامساعد حیاطی را کنترل می‌کنند.

۴. گزینه‌ی «۳» فعال‌کننده‌ها از عوامل رونویسی در یوکاریوت‌ها هستند و به توالی افزایش‌دهنده اتصال می‌یابند. رسی سایر گزینه‌ها:

زینه‌ی «۱»: استرپتومایسز یک پروکاریوت است و عوامل رونویسی را ندارد.

زینه‌ی «۲»: پروتئین‌های فعال‌کننده در تنظیم بیان ژن نقش دارند و جزء عوامل پایان ترجمه نیستند.

زینه‌ی «۴»: پروتئین فعال‌کننده در ابتدا به توالی افزایش‌دهنده متصل می‌شود.

۴. گزینه‌ی «۱» اسپرژیلوس تولیدمثل جنسی ندارد و نخینه‌های آن باهم ادغام نمی‌شوند. کپک سیاه نان یزوپوس استولونیفر، قارچ صدفی و قارچ فنجانی هر سه تولیدمثل جنسی دارند.

۴. گزینه‌ی «۱» در گیاهان CAM (گل‌ناز و کاکتوس) دی‌اکسیدکربن توسط روزنه‌های گیاه وارد آن می‌شود و در واکنش‌ها اسید چهار کربنه ساخته می‌شود. در روز این اسید تجزیه شده و  $CO_2$  آزاد می‌کند، در چرخه‌ی کالوین فتوسنتز استفاده می‌شود.

۴. گزینه‌ی «۴» گیاه گل مغربی تتراپلوئید در آمیزش با انواع دیپلوئید، گیاه تریپلوئید ایجاد می‌کند که بار جدایی پس زیگوتی است و دورگه‌ی نازا است. گیاه تریپلوئید زیستا ولی نازا است.

۴. گزینه‌ی «۲» در اسپیروژیر سلول تاژکدار نداریم و سلول‌های جنسی فاقد تاژک هستند. اسپیروژیر همچنین گامت و هاگ ندارد.

۴. گزینه‌ی «۲» انسداد لنف از عوامل ایجاد خیز یا ادم در انسان است. پس افزایش جریان لنف می‌تواند ادم جلوگیری کند. افزایش ترشح آلدوسترون باعث افزایش سدیم بدن می‌شود. افزایش سدیم یکی از امل خیز است. افزایش پروتئین در ادرار و افزایش نفوذپذیری مویرگ‌ها نیز می‌تواند باعث ادم شود.

۱. گزینه‌ی «۲» پلازمید Ti توانایی ورود به سلول گیاهی را دارد و برای وارد کردن آن به یک سلول باهی به تفنگ ژنی احتیاجی نیست. ویروس‌هایی که میزبان آن‌ها سلول گیاهی است، با ایجاد شکاف دیواره‌ی سلول وارد آن می‌شوند. ویروس‌هایی که میزبان جانوری دارند با روش آندوسیتوز به آن حمله می‌کنند. باکتریوفازها با تزریق ژنوم وارد باکتری‌ها می‌شوند.

۱. گزینه‌ی «۲» آفتابگردان، لوبیا و بسیاری از گیاهان خودرو یک‌ساله هستند. گیاه یک‌ساله، گیاهی است که در یک فصل رشد، چرخه‌ی زندگی خود را تکمیل می‌کند و سپس از بین می‌رود. در واقع همه‌ی گیاهان یک‌ساله علفی هستند. این گیاهان در صورتی که شرایط محیطی مناسب باشد، با سرعت رشد می‌کنند و در صورت کافی بودن آب و مواد غذایی رشد خود را کامل می‌کنند.

پادداشت



# عربی جامع کنکور



- ◀ خودآموز جامع عربی کنکور به صورت موضوعی
- ◀ نمودارهای مرور و جمع‌بندی برای تمام مباحث کتاب
- ◀ تفکیک درس، نکات کتاب درسی و نکات تکمیلی
- ◀ ۱۵۰۰ پرسش چهارگزینه‌ای با پاسخ کاملا تشریحی و ترجمه همه گزینه‌ها
- ◀ فصل ویژه ترجمه و درک مطلب

## جامع کنکور

# زبان انگلیسی

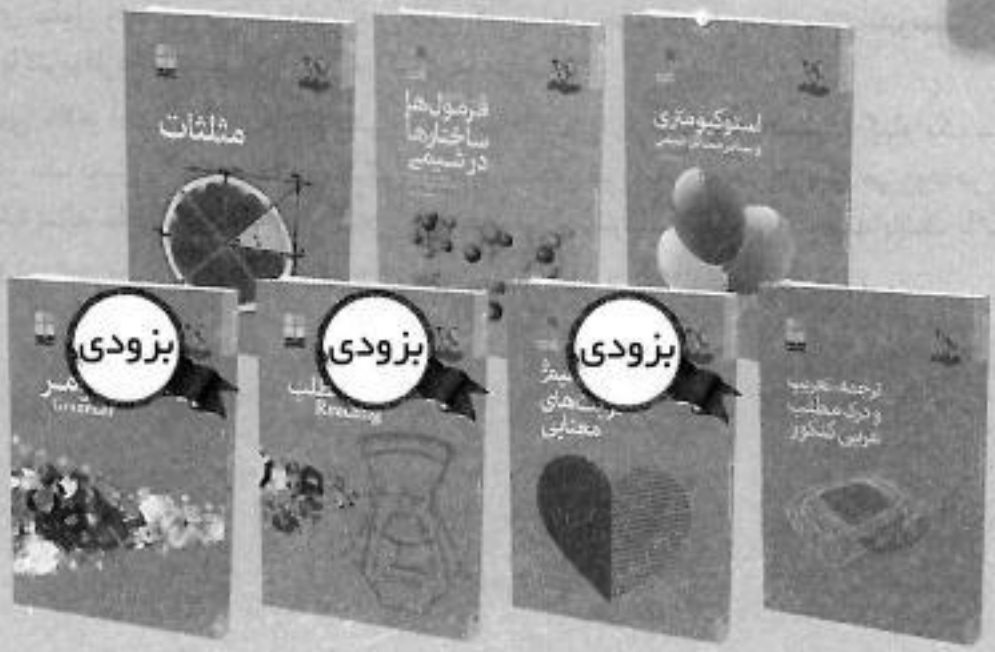
- ◀ زبان انگلیسی جامع کنکور شامل کلیه دروس زبان سال سوم و چهارم (پیش‌دانشگاهی)
- ◀ آموزش واژگان درس به درس در چهار مرحله به همراه تعریف، تلفظ و چک لیست مرور
- ◀ آموزش کامل گرامر درس به درس به همراه کلیه نکات و مثال‌های متنوع
- ◀ مجموعه مفیدی از تست‌های تالیفی واژگان، گرامر، cloze و reading
- ◀ آرشيو جامع تست‌های کنکور سراسری، آزاد و آزمایشی سنجش به همراه پاسخ‌نامه تشریحی
- ◀ ضمیمه ۱: شامل آموزش مهارت‌های پاسخ به reading همراه با ۲۴ متن کنکور
- ◀ ضمیمه ۲: واژه‌نامه جامع دبیرستان شامل کلیه واژه‌های سال اول تا چهارم و لغات جدید کنکور

بزودی منتشر می‌شود



## مجموعه کتاب‌های موضوعی

روی یک موضوع متمرکز شو





# دین و زندگی

- ◀ خلاصه نموداری درس‌های سال دوم، سوم و پیش‌دانشگاهی
- ◀ آیات و روایات با ترجمه، پیام‌ها و مفاهیم
- ◀ کامل‌ترین مجموعه سوالات دین و زندگی شامل ۳۲۰۰ تست
- ◀ آزمون‌های چهار درس، کل سال و جامع
- ◀ به همراه CD آموزشی شامل تدریس درس‌ها، قرانت آیات، نمونه سوالات امتحانی



## پنج‌گنج ادبیات جامع

جامع‌ترین مرجع زبان و ادبیات فارسی کنکور

همه‌ی کتاب‌های ادبیات و زبان فارسی در یک جلد:  
ادبیات فارسی ۲ - ادبیات فارسی ۳  
ادبیات پیش‌دانشگاهی ۱ و ۲ - زبان فارسی

فصل‌بندی موضوعی شامل:

- گنج ۱: واژگان، املا و ترکیب‌های کتابی
- گنج ۲: مفاهیم و قرابت‌های معنایی
- گنج ۳: آرایه‌های ادبی و قالب‌های شعری
- گنج ۴: تاریخ ادبیات و درآمدها
- گنج ۵: زبان فارسی، نگارش و ویرایش

- ◀ آموزش کامل به همراه مثال‌ها و تست‌های نمونه
- ◀ بانک تست طبقه‌بندی شده حاوی بیش از ۳۰۰۰ تست برگزیده
- ◀ پاسخنامه تشریحی
- ◀ نمودارهای مروری و جمع‌بندی



از کتاب‌های پراکنده بی‌نیاز شوید!



همیشه و در همه جا درس بخوانید!

کتابای جمع و جور یا کتابای فسقلی که ما اسمشو گذاشتیم لقمه، چون مثل یه لقمه میشه قورتش داد! مخصوص به یاد سپردن مطالب حفظی... کتابایی که میشه همه جا همراhton باشه... در مسیر راه، تاکسی، اتوبوس و هر جایی که ممکن است وقتتون تلف شه...



## مجموعه کتابهای لقمه

کتابهای جیبی همراه

