

سفری به درون سلول

تریكودینا: مژكدارى بسیار تخصص یافته از سلسله (فرمانرو) آغازیان
مشخصات تریكودینا:

- ۱- تك سلولى آبرى كه حرکت فرفره مانند دارد.
- ۲- دارای دهان سلولى، جهت گرفتن غذا
- ۳- دارای مژك، جهت حرکت و هدایت غذا (باكتري) به سمت دهان سلولى
- ۴- خارهای اتصالی جهت چسبیدن به سطح بدن ماهی ها (تكیه گاه)
- ۵- هسته C شكل
- ۶- دیواره پیکر آن سخت، اما انعطاف پذیر است.

نکته ۱: سلول های پوششی لوله های تنفسی و سلول های پوششی موجود در ابتدا و طول لوله فالوپ (تخمک بر) و سلول تریكودینا هر سه یوکاریوت مژك دارند.

نکته ۲: سلول های پوششی لوله های تنفسی و سلول های پوششی موجود در ابتدا و طول لوله فالوپ برخلاف سلول تریكودینا، دهان سلولى و خار اتصال دهنده ندارند.

- مشاهده و مطالعه سلول ها با استفاده از میکروسكوپ عملی می باشد.

انواع میکروسكوپ عبارتند از: میکروسكوپ نوری و الكترونی (گذاره و نگاره)
اساس كار میکروسكوپ: دسته پرتو نور (معمولی یا فرابنفش) یا امواج الكترونی از یک نمونه مانند برش نازك بافت عبور می کنند و به كمك عدسی ها تصویری بزرگ از نمونه تشكيل می دهند.
میکروسكوپی: كار و مطالعه نمونه ها با میکروسكوپ را میکروسكوپی می گویند.
نمونه: هر نوع سلول یا بافتی كه با میکروسكوپ مطالعه می شود.
بزرگ نمایی (درشت نمایی): توانایی بزرگ نمودن تصویر یک نمونه توسط میکروسكوپ را درشت نمایی می گویند.

نکته کاربردی: توان تفكیک و قدرت درشت نمایی دو ویژگی مهم هر میکروسكوپ یا وسیله نوری می باشد.

توان یا قدرت تفكیک (توان تمییز یا تجزی): توانایی یک ابزار نوری در تشخیص دو نقطه کنار یکدیگر بر روی یک صفحه، به صورت مجزا از هم. (نزدیک ترین فاصله بین دو جسم، به طوری كه هر یک هنوز به صورت مجزا قابل مشاهده باشد).

نکته مهم: قدرت تفكیک در عمل، نمایانگر طول كوچك ترین جسم قابل مشاهده با میکروسكوپ است.
ریزنگار (میکروگراف): عكسی كه توسط میکروسكوپ از نمونه تهیه می شود.

عوامل مؤثر بر میزان توان تفكیک یک میکروسكوپ:

- ۱- طول موج نور بكار رفته در میکروسكوپ
- ۲- نوع عدسی های میکروسكوپ
- ۳- ضریب شكست محیط كاری (فاصله جبهه ای)

نکته مهم: هرچه توان تفکیک میکروسکوپ عدد کوچک تری باشد، می‌توان اشیاء کوچک تری را با آن مشاهده کرد. به عبارت دیگر قدرت بزرگ‌نمایی آن بیش‌تر است (در واقع توانایی هر ابزار نوری به قدرت تفکیک آن بستگی دارد).

نکته ۱: حداکثر قدرت تفکیک میکروسکوپ نوری 0.2 میکرومتر و بزرگ‌نمایی میکروسکوپ‌های نوری بیش‌از 1000 برابر است. قدرت تفکیک میکروسکوپ الکترونی 0.2 نانومتر است.

نکته ۲: با میکروسکوپ نوری نمی‌توان ساختار درونی باکتری‌ها را به وضوح بررسی کرد.

نکته ۳: واحد اندازه‌گیری سلول و اجزای آن، میکرومتر (μm) است (هر میلی‌متر، هزار میکرومتر است). هر میلی‌متر 10^3 میکرومتر و 10^6 نانومتر است.

انواع میکروسکوپ‌های الکترونی:

- ۱- گذاره (*TEM*): تصویر دو بعدی در نتیجه عبور الکترون‌ها از ساختار درونی نمونه تشکیل می‌دهند.
- ۲- نگاره (*SEM*): تصویر سه بعدی از سطح نمونه تشکیل می‌دهند.

مقایسه میکروسکوپ الکترونی نگاره و گذاره:

مورد	نگاره	گذاره
تشکیل تصویر	انعکاس الکترونی از سطح نمونه	عبور الکترون‌ها از درون نمونه
نوع تصویر	سه بعدی از سطح نمونه	دو بعدی و از ساختار درونی نمونه

مقایسه اندازه توان تفکیک: با میکروسکوپ الکترونی می‌توان اشیاء کوچک‌تر را بررسی کرد. میکروسکوپ الکترونی > میکروسکوپ نوری > چشم انسان

مقایسه میکروسکوپ نوری و الکترونی:

مورد	میکروسکوپ نوری	میکروسکوپ الکترونی
پرتو به کار رفته	نور معمولی	امواج الکترونی
توان تفکیک	بزرگ‌تر	کوچک‌تر
درشت‌نمایی	کوچک‌تر	بزرگ‌تر
کاربرد	مشاهده سلول‌ها و اندامک‌های درشت تا میتوکندری	مشاهده سلول‌ها، مولکول‌ها و اندامک‌های کوچک تا سطح مشاهده اتم
ساختار	ساده و کار با آن آسان	پیچیده و کار با آن مشکل
-----	مشاهده نمونه به صورت زنده	عدم مشاهده سلول به صورت زنده

مقایسه اندازه سلول‌ها: در اکثر موارد رابطه زیر برقرار است:

باکتری‌ها > سلول‌های جانوری > سلول‌های گیاهی

استثنا: برخی از سلول های جانوری مانند تخم پرندگان، سلول های عصبی و عضلانی اندازه یا طول بیش تری نسبت به سلول های گیاهی دارند. اندازه کوچک ترین سلول های گیاهی و جانوری حدود ۱۰ میکرومتر و بزرگ ترین آن ها (صرف نظر از سلول های ماهیچه ای، عصبی و تخم بعضی جانوران) حدود ۱۰۰ میکرومتر است.

نکته: اندازه و شکل هر سلول، متناسب با کار آن می باشد. مثلا:

۱- سلول تخم (مانند تخم پرندگان و خزندگان و بعضی پستانداران): دارای اندوخته غذایی فراوان برای رشد جنین است.

۲- سلول های عصبی که وظیفه انتقال پیام عصبی را به عهده دارند، بلند و کشیده می باشند.

۳- گلبول قرمز برای عبور از تمام مویرگ های بدن، بسیار کوچک، کروی و مقعرالطرفین است.

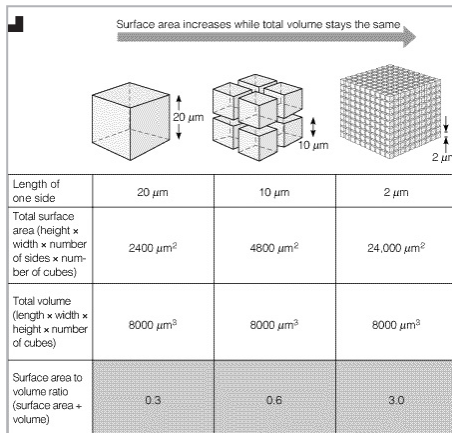
۴- سلول های ماهیچه ای درازند تا بخش های مختلف بدن را به هم نزدیک کنند.

نکته: کوچک ترین اندازه سلول ها باید به اندازه ای باشد که DNA، آنزیم ها و اجزای مورد نیاز برای بقا و تولیدمثل سلول را داشته باشد.

عوامل تعیین کننده حداکثر اندازه سلول ها عبارتند از:

۱- نسبت سطح (S) به حجم (V): یعنی سطح یک سلول باید به اندازه ای باشد که نیازهای حجم سلول را از نظر دریافت مواد غذایی و دفع مواد زاید فراهم کند.

۲- نقش تنظیمی هسته: یعنی نسبت اندازه هسته به سیتوپلاسم باید به گونه ای باشد که، پیام های کنترلی هسته به راحتی به تمام بخش های سیتوپلاسم برسند.



نکته: وقتی ابعاد سلول افزایش می یابد، افزایش حجم بیش تر از افزایش سطح می باشد. چرا؟

نکته کاربردی: در طول تاریخ تکامل جانداران، سلول های که توانسته اند اندازه و شکل خود را به گونه ای تغییر دهند که نسبت $(\frac{S}{V})$ در آن ها در حد معقولی باشد، قادر به ادامه حیات بوده اند. به طور مثال سلول های ماهیچه ای و عصبی بر محدودیت اندازه چیره شده اند. زیرا بسیار درازند و به ازای هر واحد حجم، سطح بیش تری نسبت به سلول کروی شکل دارند.

نکته مهم: نسبت سطح به حجم $(\frac{S}{V})$ در سلول های کوچک تر، بیش تر از نسبت سطح به حجم در سلول بزرگ تر هم شکل آن است.

نکته: در اثر تقسیم سلولی، سطح مجموع سلول ها، نسبت $(\frac{S}{V})$ در هر یک از سلول های حاصل از تقسیم و نسبت $(\frac{S}{V})$ مجموع سلول های حاصل از تقسیم افزایش می یابد، ولی حجم مجموع سلول ها تغییر نمی کند.

موجودات زنده به دو قلمرو (domain) تقسیم می شوند:

۱- پروکاریوت: هسته واقعی ندارند و شامل باکتری ها، سیانوباکتری ها (جلبک های سبز- آبی) و اکتینومیست ها هستند.

۲- یوکاریوت: هسته واقعی دارند و شامل آغازیان، قارچ ها، گیاهان و جانوران هستند.

ساختار باکتری‌ها: باکتری‌ها به اشکال کروی (کوکوس)، میله‌ای (باسیلوس) و مارپیچی (اسپریلیوم) مشاهده می‌شوند.

فرمانروی پروکاریوت‌ها:

۱- باکتری‌ها به دو گروه اصلی یوباکتری‌ها و آرکی‌باکتری‌ها تقسیم می‌شوند. یوباکتری‌ها براساس شیوه کسب انرژی به دو گروه اتوتروف و هتروتروف تقسیم می‌شوند.

I اتوتروف (تولیدکننده): باکتری (جاندار) که می‌تواند از ترکیبات معدنی، ترکیبات آلی بسازد. مانند سیانوباکتری‌ها

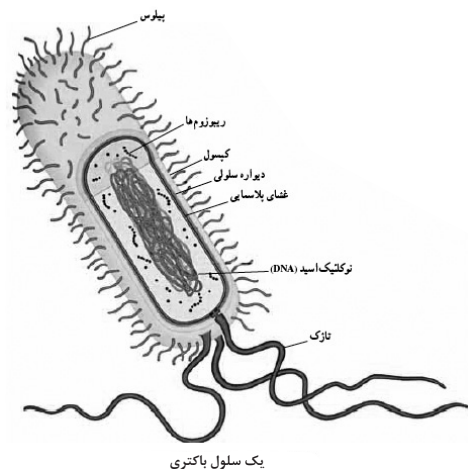
II هتروتروف: باکتری (جاندار) که نمی‌تواند از ترکیبات معدنی، ترکیبات آلی بسازد. مانند استرپتوکوکوس نومونیا (باکتری مولد ذات‌الریه)

۲- سیانوباکتری‌ها، گروهی از پروکاریوت‌ها هستند که با انجام فتوسنتز، گاز O_2 تولید می‌کنند. اکسیژن موجود در جو زمین توسط سیانوباکتری‌های اولیه ساخته شده است.

اجزای تشکیل‌دهنده ساختمان باکتری‌ها عبارتند از:

۱- شبه‌هسته (نوکلئوئید): باکتری‌ها هسته واقعی ندارند، یعنی ماده وراثتی آن‌ها توسط پوشش هسته احاطه نشده است. بنابراین در همه باکتری‌ها، DNA و پروتئین‌های همراه آن درون ناحیه هسته ماندی به نام ناحیه نوکلئوئیدی (شبه‌هسته) قرار دارند. این فضا در تماس مستقیم با سیتوپلاسم سلول است.

۲- دیواره سلولی (دیواره اسکلتی): از جنس مواد قندی (هیدرات کربن) و پروتئین است. دیواره، به باکتری‌ها شکل می‌دهد و باعث محافظت فیزیکی آن‌ها می‌شود.



نکته ۱: دیواره سلولی در بیشتر باکتری‌ها وجود دارد (نه در همه).

نکته ۲: ترکیب شیمیایی دیواره سلولی فقط در یوباکتری‌ها پپتیدوگلیکان است.

۳- اندامک‌های سلولی: در سیتوپلاسم باکتری‌ها، هیچ اندامک غشای داری وجود ندارد. ریبوزوم‌ها تنها اندامک‌های درون سلولی در همه آن‌ها می‌باشد.

۴- غشای سلولی: منشأ مژک‌ها و پیلی می‌باشد. همچنین بخشی از آن به نام مزوزوم محل انجام تنفس سلولی است.

۵- کپسول (پوشینه): در بخش خارجی دیواره سلولی قرار دارد و از جنس مواد قندی (پلی ساکارید) است. وظیفه آن شکل دادن، محافظت و چسباندن باکتری‌ها به محیط اطراف است.

۶- تاژک: زائده‌های بلند و شلاق‌مانند پروتئینی که عامل حرکت باکتری‌ها می‌باشد.

۷- پیلوس (جمع آن پیلی است): زوائد کوتاه توخالی و فراوان که باعث چسبیدن باکتری‌ها به سطوح مختلف و به یکدیگر (برای تبادل ماده وراثتی - هم‌یوگی) می‌شود.

نکته: کپسول، تاژک و پیلی در بعضی باکتری‌ها وجود دارد.

مقایسه پروکاریوت ها با سلول های یوکاریوتی:

موارد	سلول های پروکاریوت	سلول های یوکاریوت
غشای هسته DNA	ندارند	دارند
کروموزوم	منفرد	بیش از یک کروموزوم
تقسیم سلولی	دوتایی (ساده)	میتوز و میوز (البته میتوکندری و کلروپلاست تقسیم دوتایی دارند.)
سیستم غشایی درونی میتوکندری	ندارند	دارند
کلروپلاست	ندارند (آنزیم های تنفسی در غشای سلولی هستند.)	دارند (آنزیم های تنفسی در میتوکندری هستند.)
ریبوزوم	کوچک و ساده	بزرگ و پیچیده (البته ریبوزوم درون میتوکندری و کلروپلاست، کوچک و ساده است.)
سانتریول	ندارند	دارند (به جز در سلول های گیاهان عالی و بعضی آغازیان)
دیواره اسکلتی	بیش تر آن ها دارای دیواره اسکلتی سخت و محکم اند.	به جز در اکثر سلول های گیاهی و بسیاری از آغازیان و بسیاری از قارچ ها، در بقیه یوکاریوت ها وجود دارد.
تاژک	دارند. از چند رشته پروتئینی به هم پیچیده ساخته شده است.	دارند. غشادار با الگوی ساختمانی شبیه سانتریول.

نتیجه گیری: ساختار باکتری ها نسبت به یوکاریوت ها، بسیار ساده تر است و هیچ نوع اندامک غشاءدار تاکنون در سیتوپلاسم باکتری ها مشاهده نشده است.

اندامک (ارگانل): هر یک از اجزای غشاءدار یا بدون غشای سیتوپلاسمی که فعالیت خاصی را به انجام می رساند.

تقسیم بندی اندامک ها:

۱- بدون غشا: ریبوزوم، سانتریول، اسکلت سلولی

۲- غشادار: به دو گروه تقسیم می شوند:

الف) تک غشایی: شبکه آندوپلاسمی، دستگاه گلژی، لیزوزوم، پراکسی زوم و واکوئل.

ب) دو غشایی: هسته، کلروپلاست و میتوکندری

مقایسه سلول های گیاهی و جانوری:

- ۱- در سلول های جانوری برخلاف سلول های گیاهی، دیواره سلولی، واکوئل بزرگ مرکزی و کلروپلاست وجود ندارد.
- ۲- تاژک، سانتیریول و لیزوزوم در سلول های بسیاری از گیاهان وجود ندارد.
- ۳- واکوئل بزرگ مرکزی در سلول های گیاهی از نظر کار، هم ارز با لیزوزوم در سلول های جانوری است.

نکته مهم: لیزوزوم در سلول های گیاه ذرت وجود دارد.

نکته: مژک در بعضی سلول های جانوری (مانند سلول های لوله های تنفسی) و برخی آغازیان (مانند پارامسی) وجود دارد.

مقایسه تاژک و مژک:

مژک	تاژک	موارد
بلند	کوتاه	اندازه
زیاد	غالباً کم	تعداد
اسیدآمینه	اسیدآمینه	منومر سازنده آن

مزیت اندامک های غشادار:

۱- **افزایش سطح فعالیت سلول:** بسیاری از واکنش های شیمیایی سلول ها توسط آنزیم های موجود در غشاءهای سلولی یا درون فضای اندامک ها انجام می شود. بنابراین با وجود اندامک های غشادار سطح زیادی برای انجام واکنش ها ایجاد می شود.

۲- **جلوگیری از تداخل فعالیت ها و واکنش های درون سلول:** فعالیت برخی از اندامک ها ممکن است باعث اختلال در فعالیت اندامک های دیگر شود. ولی با وجود غشای اطراف آن ها این تداخل عمل صورت نمی گیرد. مثلاً در شبکه آندوپلاسمی صاف مواد استروئیدی تولید می شود. از طرفی در پراکسی زوم، پراکسید هیدروژن (H_2O_2) تولید می شود که ماده سمی است. ولی بلافاصله توسط آنزیم کاتالاز به آب و اکسیژن تجزیه می شود. در صورت نبود غشا، کاتالاز فعالیت شبکه آندوپلاسمی صاف را مختل می کند.

◀ پراکسیزوم، اندامکی شبیه لیزوزوم است، که وظیفه سم زدایی (تجزیه آب اکسیژنه) را در کبد و کلیه برعهده دارد.

نکته کلیدی: در سلول های یوکاریوت به دلیل وجود اندامک های غشادار، پیچیدگی ساختار بیش تر و مسیرهای متابولیسمی پیچیده تر از سلول های پروکاریوت می باشد.

سانتریول: در سلول های جانوران، گیاهان ابتدایی (مثل سرخس ها و خزه ها) و بعضی آغازیان ۲ عدد سانتیریول به صورت عمود بر هم، مجاور هسته مشاهده می شود.

ساختار: از ۹ دسته ریزلوله (میکروتوبول) سه تایی پروتئینی (توبولین) تشکیل شده است.

وظایف سانتریول:

- ۱- سازماندهی مژک ها، تاژک ها و سانتریول های جدید
- ۲- سازماندهی اسکلت سلولی
- ۳- سازماندهی دوک تقسیم جهت انتقال کروموزوم ها به طرفین سلول در هنگام تقسیم سلولی.

نکته ۱: در سلول های گیاهان ابتدائی (خزه ها و نهانزادان آوندی) که سلول جنسی نر تاژک دار ایجاد می کنند، سانتریول وجود دارد.

نکته ۲: بایستی در نظر داشت، تمام سلول هایی که دوک میتوزی تشکیل می دهند، الزاما سانتریول ندارند (مانند سلول های گیاهان پیشرفته).

تاژک:

- ۱- در برخی سلول های جانوری (مثل اسپرم)، در سلول های جنسی نر گیاهان ابتدایی، برخی باکتری ها و برخی آغازیان وجود دارد.
- ۲- تاژک یوکاریوت ها از نظر ساختار شیمیایی و عمل با تاژک باکتری ها متفاوت است. به گونه ای که تاژک در باکتری ها حرکت چرخشی دارد ولی در یوکاریوت ها حرکت تازیانه ای (موجی) دارد.

نکته: از آغازیانی که تاژک دارند، می توان به اوگلناها، تاژکداران چرخان، تاژکداران جانورمانند، برخی جلبک های سبز (مثل کلامیدوموناس، ولوکس) و سلول های هاپلوئید حاصل از هاگ کپک های مخاطی پلاسمودیومی اشاره کرد.
توجه: اطراف بخشی از تاژک اسپرم انسان را غشای سلولی احاطه نمی کند.

اسکلت سلولی:

شبکه ای از ریزلوله ها (میکروتوبول) و ریزرشته های (میکروفیلان) پروتئینی متصل به هم که در سرتاسر سیتوپلاسم سلول مشاهده می شود. اجزای اسکلت سلولی عبارتند از:
۱- ریزلوله ها (میکروتوبول)؛
۲- ریزرشته ها (میکروفیلان)

وظایف اسکلت سلولی:

- ۱- شکل دادن و استحکام سلول
- ۲- حرکت اندامک ها درون سیتوپلاسم

نکته: میکروتوبول ها در ساختار مژک ها، تاژک ها، سانتریول و دوک تقسیم نیز مشاهده می شوند و همگی پروتئینی اند.

پلاست: اندامکی از جنس غشاء، ویژه گیاهان و آغازیان فتوسنتزکننده (دیاتومه ها، اوگلناها، جلبک ها و تاژکداران چرخان)

انواع پلاست و وظیفه آن ها:

- ۱- کلروپلاست: محتوی کلروفیل، فتوسنتزکننده
- ۲- آمیلوپلاست: ذخیره نشاسته
- ۳- لیپوپلاست: ذخیره چربی
- ۴- پروتئوپلاست: ذخیره پروتئین

دیواره سلولی (دیواره اسکلتی): در اطراف بسیاری از سلول های گیاهان، بیش تر باکتری ها و قارچ ها مشاهده می شود.

نکته مهم: در گیاهان، آنترزوئیدها (گامت های نر) و سلول های کیسه رویانی دیواره سلولی ندارند.

مقایسه دیواره سلولی در سلول های گیاهان، باکتری ها و قارچ ها:

موارد	گیاه	باکتری	قارچ
ساختار شیمیایی	عمدتا سلولزی (سلولز که در	عمدتا پروتئینی	کیتین (نوعی
(جنس)	سیمانی از جنس پلی ساکاریدها و مواد پروتئینی قرار دارد.)	(مواد پروتئینی و قندی)	پلی ساکارید)
منفذ	دارد	ندارد	ندارد

سؤال: دیواره سلولی باکتری ها و قارچ های تک سلولی یکپارچه و بدون منفذ است، ولی در گیاهان منفذدار است. چرا؟

پاسخ: برای این که سلول های بافت های گیاهی برای حفظ یکپارچگی و ادامه حیات موادی را با یکدیگر مبادله می کنند.

سلول گیاهی:

اکثر سلول های گیاهی زنده دارای دو بخش اصلی به نام دیواره سلولی و پروتوپلاسم (شامل هسته، غشای سلولی و سیتوپلاسم) می باشند.

دیواره سلولی در گیاهان:

۱- دیواره ای سخت و غیرقابل انعطاف که حدود ۱۰ تا ۱۰۰ برابر غشای سلولی ضخامت دارد. جنس اصلی آن سلولز بوده که در ماده زمینه ای از جنس سایر پلی ساکاریدها و پروتئین قرار دارد. دیواره سلولی خاصیت نفوذپذیری انتخابی ندارد و مواد آزادانه از آن عبور می کنند.

۲- لایه های مختلف دیواره سلولی عبارتند از:

الف) تیغه میانی: لایه غیرسلولزی، چسبنده و مشترک بین دو سلول مجاور است که سلول های مجاور را به هم می چسباند. این لایه، خارجی ترین و مسن ترین لایه دیواره سلولی بوده و دورترین لایه از غشای سلولی است. تیغه میانی توسط وزیکول های دستگاه گلژی ساخته می شود.

ب) دیواره نخستین: در طرفین تیغه میانی برای هر سلول، یک دیواره نخستین وجود دارد که بعد از تیغه میانی ساخته می شود. در این دیواره، سلولز نیز وجود دارد.

ج) دیواره ثانویه: داخلی ترین و جوان ترین لایه دیواره سلولی بوده و نزدیک ترین لایه به غشای سلولی است. این لایه منحصرا سلولزی، غالبا در سلول های مسن گیاهی وجود دارد و انعطاف ناپذیر است.

نکته ۱: تیغه میانی و دیواره نخستین در بسیاری از سلول های گیاهی وجود دارد.

نکته ۲: تیغه میانی با جذب آب، خاصیت چسبندگی خود را از دست می دهد.

نکته کاربردی: بسیاری از سلول های گیاهی، به خاطر داشتن دیواره سخت، چند وجهی می باشند.

وظایف دیواره سلولی در گیاهان:

۱- محافظت از سلول در برابر میکروب ها و فشار اسمزی

۲- شکل دادن و استحکام بخشیدن به سلول

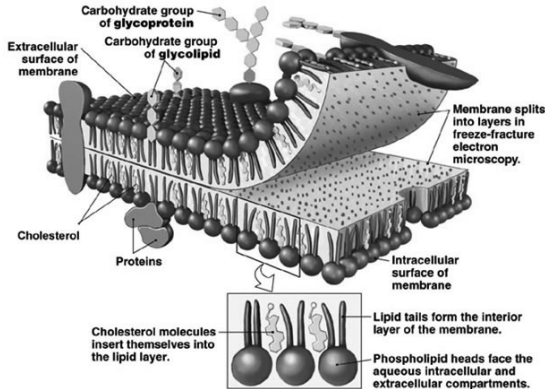
◀ رشته های سلولزی در دیواره سلولی با دو آرایش قرار می گیرند: روی هم قرار گرفتن و تداخل رشته ها

لان (گودی یا فرورفتگی): بخش های نازک و فرورفته دیواره ثانویه گیاهان را گویند. لان های سلول های مجاور معمولاً در مجاورت هم قرار دارند. در محل لان ها معمولاً تعدادی پلاسمودسم وجود دارد که از راه آن ها ارتباط و تبادل مواد امکان پذیر است.

پلاسمودسم (جمع آن پلاسمودسماتا): رشته های سیتوپلاسمی که در محل لان، دو سلول گیاهی را به هم ارتباط می دهد. (یا منفذهای دیواره سلولی اند که مواد از طریق آن ها بین سلول ها مبادله می شود).

غشای سلولی (غشای سیتوپلاسمی یا غشای پلاسمایی): پرده ای نازک با نفوذپذیری انتخابی

(تراوایی نسبی) که در اطراف تمام سلول های زنده مشاهده می شود. غشای سلولی در تنظیم وضعیت درون سلولی اهمیت زیادی دارد.



Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Fig. 3-4

- مواد سازنده غشاء ها
- ۱- فسفولیپیدها
 - ۲- کلسترول
 - ۳- پروتئین ها
 - ۴- کربوهیدرات ها

ساختار غشاء: براساس مدل موزائیک سیال،

غشای سلولی از دو لایه فسفولیپیدی تشکیل شده است که مولکول های پروتئینی در بین آن ها قرار دارند. نحوه قرار گرفتن فسفولیپیدهای غشاء به گونه ای است که سرهای قطبی و آبدوست آن ها به سمت خارج و داخل سلول و دم های آب گریز آن ها به سمت یکدیگر قرار می گیرد. این مولکول ها سدی در برابر ورود آب و مواد محلول در آب می باشند. ولی الکل، گازهای O_2 ، CO_2 ، N_2 و مواد محلول در چربی (مانند هورمون های استروئیدی، ویتامین های A، D، E، K) به راحتی از آن عبور می کنند. البته مولکول های آب به دلیل کوچکی، به مقدار کم از آن عبور می کنند.

نکته: بیش ترین مولکول های سازنده غشای سلولی، فسفولیپیدها می باشند.

- مولکول کلسترول تنها استروئید به کار رفته در غشای سلول های جانوری است که به مقدار کم در بین فسفولیپیدها وجود دارند. ولی در سلول های گیاهی علاوه بر کلسترول، استروئیدهای دیگری نیز وجود دارد.

- مولکول های کربوهیدرات نیز متصل به پروتئین ها و لیپیدها در سطح خارج سلول مشاهده می شود. این مولکول ها در ترکیب با پروتئین ها در شناسایی محیط اطراف سلول نقش دارند.

- کربوهیدرات ها در ترکیب با لیپیدها، گلیکولیپید و در ترکیب با پروتئین ها، گلیکوپروتئین می سازند.

پروتئین ها که بزرگ ترین مولکول های سازنده غشای سلولی هستند، براساس اندازه و نحوه قرارگیری در غشاء به دو گروه تقسیم می شوند:

۱- **سراسری:** بزرگ بوده و در تمام عرض (ضخامت) غشاء مشاهده می شوند.

◀ عداد زیادی از پروتئین های سراسری نقش کانالی دارند. از طریق آن ها مولکول های آب و مواد محلول در آب به ویژه یون ها می توانند بین دو سوی غشاء انتشار یابند. این کانال های پروتئینی دارای خواص انتخابی (اختصاصی) نیز هستند و انتشار برخی مواد را به میزان بیش تری از مواد دیگر امکان پذیر می سازند.

- ◀ بعضی پروتئین‌های کانالی مانند کانال‌های نشتی سدیم و پتاسیم همیشه بازند و برخی مانند کانال‌های دریچه دار سدیمی و پتاسیمی در موقع عبور مواد بازند (گاهی باز - گاهی بسته).
- ◀ تعدادی دیگر از پروتئین‌های سراسری به عنوان پروتئین‌های حامل، با تغییر شکل خود، مواد ویژه‌ای مانند گلوکز، برخی یون‌ها و ... را عبور می‌دهند. این پروتئین‌ها در انتشار تسهیل شده و انتقال فعال نقش دارند.
- ۲- **محیطی:** کوچک بوده و به طور عمده در سطح داخلی غشاء و برخی در سطح خارجی غشاء مشاهده می‌شوند و در آن نفوذ نمی‌کنند. این پروتئین‌ها باعث اتصال فیزیکی سلول به سایر سلول‌ها و مولکول‌ها می‌شوند.

اقسام پروتئین‌های غشاء (براساس کار):

۱- **کانالی:** مجرای عبور مواد هستند. مثل کانال‌های سدیم یا پتاسیم

نکته: همه کانال‌های پروتئینی که در غشای سلولی قرار دارند، به مولکول‌های آب اجازه عبور می‌دهند.

- ۲- **حامل (ناقل):** انتقال دهنده مولکول‌ها به صورت اختصاصی از عرض غشاء هستند. مثل حامل گلوکز و پمپ سدیم و پتاسیم
- ۳- **پذیرنده (گیرنده غشایی):** جزو پروتئین‌های محیطی به ویژه پروتئین‌های واقع بر سطح خارجی غشاء هستند که محل اتصال سلول‌ها و مولکول‌های دیگر به غشاء می‌باشند.
- ۴- **آنزیم‌ها:** شامل پروتئین‌های سراسری و محیطی می‌باشند. مثل آدنیلات سیکلاز

وظایف غشای سلولی:

- ۱- جدا کردن محتویات درون سلول از محیط بیرون آن
- ۲- کنترل ورود و خروج مواد: به همین دلیل می‌گویند دارای خاصیت نفوذپذیری انتخابی است.
- ۳- شناسایی محیط اطراف سلول
- ۴- اتصال فیزیکی سلول، به سلول‌ها یا مولکول‌های اطراف
- ۵- فعالیت آنزیمی

تفاوت سیتوپلاسم و سیتوسل:

سیتوپلاسم: به آنچه که بین غشای سلولی و پوشش هسته وجود دارد، سیتوپلاسم می‌گویند.
 سیتوسل (سیتوزول): به سیتوپلاسم سلول منهای اندامک‌های سلولی، سیتوزول یا ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌گویند.

اندامک‌های درون سلولی:

- ۱ - ریبوزوم‌ها و هسته
- ۲ - دستگاه غشایی درونی: شبکه آندوپلاسمی، دستگاه گلژی، لیزوزوم، واکوئل
- ۳ - اندامک‌های مبدل انرژی: کلروپلاست و میتوکندری

ریبوزوم (دانه‌های پالاد): اندامک‌های بسیار کوچک و بدون غشاء که از دو بخش بزرگ و کوچک تشکیل شده‌اند و در بسیاری از سلول‌های زنده وجود دارد.

نکته: اریتروسیت (گلبول قرمز بالغ) ریبوزوم‌های خود را از دست داده است.

مواد سازنده ریبوزوم ها عبارتند از: ۱- RNA و پروتئین ها (ریبونوکلئوپروتئینی)
 - وظیفه ریبوزوم ساختن رشته پلی پپتیدی می باشد.
 - ریبوزوم ها توسط هستک سلول های یوکاریوتی (درون هسته) ساخته می شوند.

محل های قرارگیری ریبوزوم ها در سلول:

۱- چسبیده به سطح خارجی شبکه آندوپلاسمی؛ ۲- چسبیده به سطح خارجی پوشش هسته؛ ۳- درون هسته؛
 ۴- درون ماتریکس میتوکندری؛ ۵- درون استرومای کلروپلاست و ۶- به صورت آزاد در سیتوسل سلول های پروکاریوتی و یوکاریوتی

نکته ۱: ریبوزوم های درون هسته فعال نبوده و نمی توانند رشته پلی پپتیدی بسازند.

نکته ۲: ریبوزوم پروکاریوتی، میتوکندری و کلروپلاست، کوچک تر و ساده تر از سایر ریبوزوم های یوکاریوتی است.

نکته ۳: ریبوزوم ها نسبت به سایر اندامک ها، عمومی ترند؛ زیرا در سلول های یوکاریوتی و پروکاریوتی وجود دارد.

ریبوزوم ها از نظر اندازه به دو گروه تقسیم می شوند:

۱- ریبوزوم های سبک (کوچک): که در سلول های پروکاریوتی، میتوکندری و کلروپلاست یافت می شود.
 ۲- ریبوزوم های سنگین (بزرگ): در سلول های یوکاریوتی (به غیر از میتوکندری و کلروپلاست آن ها) وجود دارند.
 سؤال: شباهت ریبوزوم های باکتری ها با ریبوزوم های میتوکندری و کلروپلاست نشانه چیست؟
 پاسخ: نشانه منشأ مشترک آن ها با باکتری ها می باشد (نظریه درون همزیستی).

هسته (مرکز فرماندهی سلول):

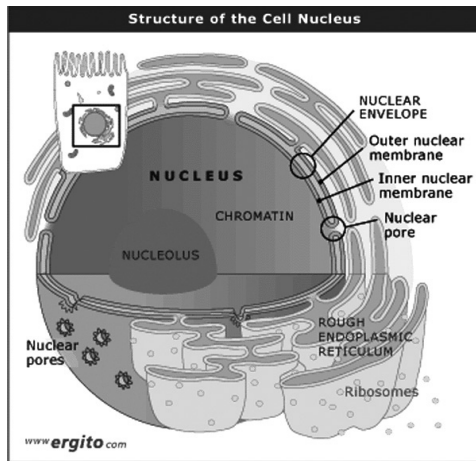
بزرگ ترین اندامک سلولی در اغلب سلول ها است.
 بخش اعظم ماده ژنتیک سلول های یوکاریوتی درون هسته قرار دارد. به همین دلیل مرکز اصلی رهبری سلول است.

نکته ۱: بخشی از ماده وراثتی سلول یوکاریوتی درون میتوکندری و کلروپلاست به صورت DNA حلقوی وجود دارد.

نکته ۲: در بعضی سلول ها مثل بسیاری از سلول های گیاهی دارای واکوئل مرکزی، واکوئل مرکزی بزرگ ترین اندامک سلولی است (نه هسته).

سلول های زنده را براساس تعداد هسته به سه گروه تقسیم بندی می کنیم:

۱- بدون هسته: مانند گلبول قرمز بالغ بسیاری از پستانداران، پلاکت ها و سلول های هادی آبکشی بالغ
 ۲- تک هسته ای: اکثر سلول های یوکاریوتی مانند سلول های پوست، ماهیچه های صاف، بعضی سلول های قلبی، اکثر سلول های عصبی
 ۳- دو یا چند هسته ای: مانند سلول های ماهیچه مخطط، بعضی سلول های قلبی، بعضی سلول های عصبی، بعضی سلول های کبدی، سلول دو هسته ای کیسه رویانی نهاندانگان، نخینه قارچ های بازیدیومیست، بیش تر مژکدارن (پارامسی) و کپک های مخاطی پلاسمودیومی.



بررسی ساختار هسته:

۱- پوشش دو لایه ای منفذدار: از طریق منافذ، تبادل بین سیتوسل و شیره هسته صورت می‌گیرد. به پوشش خارجی هسته، شبکه آندوپلاسمی زبر و ریبوزوم‌ها متصل است.

۲- شیره هسته (نوکلئوپلاسم): مواد درون آن عبارتند از: الف) رشته‌هایی به نام کروماتین (DNA + پروتئین‌های متصل به آن)

ب) یک یا چند هستک

ج) اسکلت هسته ای

۳- هستک: توده ای متراکم از رشته‌ها و دانه‌هاست که محل ساخته شدن ریبوزوم‌هاست. هستک، جای بخشی از ژن رمزگردان RNA ریبوزومی و پروتئین‌های متصل به آن، RNA و پروتئین است.

۴- اسکلت هسته ای (داربست هسته ای): شبکه ای درهم پیچیده از پروتئین‌های ساختاری است که در سطح داخلی غشای هسته قرار دارند و موجب پایداری شکل هسته و پایداری پوشش هسته می‌شود.

وظایف هسته:

۱- تنظیم فعالیت‌های سلول

۲- انتقال صفات از والدین به فرزندان از طریق کروموزوم‌های درون آن

دستگاه غشایی درونی: مجموعه اندامک‌های غشادار درون سلول‌های یوکاریوتی که وظیفه تولید، ذخیره، بسته بندی و ترشح مواد را برعهده دارد.

کار اصلی دستگاه غشایی درونی، تقسیم فضای درون سلول به قسمت‌های مختلف است. غشای اندامک‌ها ممکن است به طور فیزیکی به هم پیوسته باشند (مانند غشای هسته و شبکه آندوپلاسمی) و یا از یکدیگر جدا باشند (مانند کیسه‌های جسم گلژی، واکوئل، میتوکندری، لیزوزوم و ...).

شبکه آندوپلاسمی (ER): مجموعه لوله‌ها، مجراها و کیسه‌های غشایی که فضای سیتوپلاسم را به دو بخش اصلی تقسیم می‌کند:

۱- فضای درون مجراها

۲- فضای بیرون مجراها (سیتوپلاسم)

- شبکه آندوپلاسمی به دو صورت زبر و صاف مشاهده می‌شود. غشاهای این دو به هم متصلند و از طریق کانال‌های آن‌ها مواد در سلول منتقل می‌شوند. این دو می‌توانند به یکدیگر تبدیل شوند.



شبکه آندوپلاسمی زبر (خشن یا دانه دار یا گرانولار) (RER): شامل مجموعه کیسه‌های پهن غشایی

متصل به هم است که سطح خارجی آن به خاطر داشتن ریبوزوم‌ها، مانند کاغذ سمباده دانه دار است.

غشای شبکه آندوپلاسمی زبر، از یک طرف به سیتوپلاسم و از طرف دیگر به غشای خارجی هسته متصل می‌باشد، به طوری که فضای داخل آن با فضای بین دو غشای پوشش هسته در ارتباط است.

نکته: فقط غشای شبکه آندوپلاسمی زبر به پوشش خارجی هسته متصل است.

وظایف اصلی شبکه آندوپلاسمی زبر عبارتند از:

- ۱- غشاءسازی برای پروتئین های ترشحي: برخی پروتئین های ساخته شده توسط ریبوزوم های روی شبکه آندوپلاسمی زبر و فسفولیپیدهایی که توسط شبکه آندوپلاسمی صاف ساخته شده اند، درون غشای شبکه آندوپلاسمی جای گرفته و آن را وسعت می بخشند. بعدها این بخش ها با محتویات درون خود به صورت وزیکولی به دستگاه گلژی می رود و یا لیزوزوم را می سازد.
- ۲- ساختن پروتئین ها: مانند پروتئین های غشائی (کانالی و ناقل) و به ویژه پروتئین های ترشحي (مانند هورمون های پروتئینی و آنزیم های پروتئینی)

نکته: پروتئین های ترشحي پس از اضافه شدن قندها به آن ها و تشکیل گلیکوپروتئین، توسط وزیکول های انتقالی با جوانه زدن از شبکه آندوپلاسمی جدا شده و به جسم گلژی منتقل می شوند و پس از بسته بندی به خارج سلول ترشح می گردند.

بررسی نحوه تولید و ترشح پروتئین های ترشحي (مانند پادتن):

- ۱- رشته های پلی پپتیدی ساخته شده توسط ریبوزوم های روی شبکه آندوپلاسمی، وارد این شبکه می شوند.
- ۲- زنجیره کوچکی از قندها (الیگوساکارید) به رشته پلی پپتیدی اضافه شده و یک گلیکوپروتئین حاصل می شود.
- ۳- گلیکوپروتئین حاصله، توسط وزیکول انتقالی که از غشای شبکه آندوپلاسمی به بیرون جوانه زده و جدا می شود، به دستگاه گلژی منتقل می شود.
- ۴- پس از ورود گلیکوپروتئین به دستگاه گلژی، ضمن تغییراتی، از دستگاه گلژی نیز به صورت وزیکول انتقالی به بیرون جوانه زده، جدا شده و به سمت غشای سلولی می رود تا با فرآیند اگزوسیتوز، پروتئین ترشحي خود را ترشح کند.

نکته ۱: هر مولکول پادتن، از چندین رشته ساخته شده است.

نکته ۲: رشته های پلی پپتیدی مربوط به یک پادتن، درون شبکه آندوپلاسمی زبر، به ترتیب **کامل و فعال** می شوند.

نکته ۳: جوانه زدن، نوعی فرآیند انرژی خواه است.

نکته ۴: شبکه آندوپلاسمی زبر به تشکیل لیزوزوم کمک می کند.

وزیکول انتقالی: کیسه های غشائی کوچکی که مواد را منتقل می کنند.

شبکه آندوپلاسمی صاف (SER): شبکه ای به هم پیوسته از لوله ها و کیسه هاست که روی غشای آن ریبوزومی قرار ندارد.

وظایف شبکه آندوپلاسمی صاف:

- ۱- ساختن انواع لیپیدها: شامل فسفولیپیدها، کلسترول، استروئیدها و اسیدهای چرب.
- ۲- در سلول های جگر:

الف) سم زدایی: خنثی کردن داروها و مواد شیمیایی، توسط آنزیم هایی که دارد.

ب) تنظیم قند خون: با تبدیلات گلیکوژن \longleftrightarrow گلوکز، توسط آنزیم هایی که دارد.

۳- ذخیره یون کلسیم (شرکت در انقباض سلول عضلانی): با رسیدن پیام عصبی به ماهیچه، آزادسازی Ca^{2+} از شبکه آندوپلاسمی صاف به سیتوپلاسم صورت می‌گیرد. با انقباض ماهیچه، ناپدید شدن صفحه هسنن رخ می‌دهد.

نکته: سلول‌هایی که از نظر فعالیت تولید پروتئین ترشحی و ساختن لیپیدها فعالند، شبکه آندوپلاسمی وسیعی دارند. مانند سلول‌های جگر، پلاسموسیت‌ها و
نکته ۲: در تنظیم میزان قند خون، هورمون‌های آدرنالین، گلوکاگون، انسولین و اندامک شبکه آندوپلاسمی صاف دخالت دارند. در واقع به نحوی این هورمون‌ها بر کار شبکه آندوپلاسمی صاف تأثیرگذارند.

مقایسه شبکه آندوپلاسمی صاف و زبر:

شبکه آندوپلاسمی زبر	شبکه آندوپلاسمی صاف
مجموعه کیسه‌های پهن غشائی متصل به هم دارای ریبوزوم	۱ شبکه‌ای به هم پیوسته از لوله‌ها و کیسه‌های غشایی
غشاء‌سازی و ساختن پروتئین‌های غشایی و ترشحی	۲ فاقد ریبوزوم
	۳ ساختن لیپیدها، سم زدایی، تنظیم قند خون و ذخیره یون کلسیم

دستگاه گلژی (پلیس راهنمای سلول): مجموعه کیسه‌های غشایی سکه‌مانند (ساکول یا سیسترن)

که روی یکدیگر قرار دارند. دستگاه گلژی → جسم گلژی → ساکول

نکته تاریخی: کاشف دستگاه گلژی: نخستین بار کامیلو گلژی (۱۸۹۵ میلادی) به کمک میکروسکوپ نوری و رنگ آمیزی سلول با نیترات نقره، جسم گلژی یا دیکتیوزوم را کشف کرد.

نکته: بین کیسه‌های یک جسم گلژی ارتباط مستقیم فیزیکی وجود ندارد.

هر جسم گلژی از ۳ قسمت ساخته شده است که عبارتند از:

- ۱- جایگاه پذیرنده (تشکیل یا نزدیک): سطحی که به هسته نزدیک تر است (رو به شبکه آندوپلاسمی). وزیکول‌های شبکه آندوپلاسمی از این سطح به دستگاه گلژی وارد می‌شوند.
- ۲- بخش میانی
- ۳- جایگاه صادرکننده (ترشح یا دور یا رسیدگی): سطحی که رو به غشای سلولی است. وزیکول‌های حاوی مواد با جوانه زدن در این سطح تشکیل و خارج می‌شوند.

وظایف دستگاه گلژی:

- ۱- نشانه‌گذاری: مولکول‌هایی که توسط وزیکول‌های انتقالی از شبکه آندوپلاسمی به گلژی آمده‌اند، دستخوش تغییرات شیمیایی شده (افزوده شدن گروه‌های قند به مولکول وارد شده از شبکه آندوپلاسمی) و نشانه‌گذاری می‌شوند. مقصد نهایی این مولکول‌ها بر حسب نشانه‌ای که دارند به داخل یا خارج سلول مشخص می‌شود.
- ۲- بسته‌بندی و ترشح مواد به خارج سلول
- ۳- منشاء لیزوزوم‌ها
- ۴- شرکت در سیتوکینز سلول‌های گیاهی (با شرکت در تشکیل تیغه میانی)

نکته ۱: آنزیم های لیزوزومی در شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته می شوند.
نکته ۲: تعداد کیسه های گلژی به میزان فعالیت ترشحات سلول (ترشح پروتئین ها و مواد دیگر) بستگی دارد. مثلاً در سلول های ترشحات جدار معده و روده، سلول های ترشح کننده هورمون، سلول های پیش سیناپسی، سلول های اپیدرمی برگ و گسترش زیادی دارد.

لیزوزوم (نارنجک درون سلولی): کیسه های غشایی محتوی انواع آنزیم های هیدرولیزکننده مواد آلی (پروتئین، لیپید، کربوهیدرات و اسیدهای نوکلئیک) است و سیستم گوارشی داخل سلولی محسوب می شود.

نکته ۱: درون لیزوزوم ها PH اسیدی است.

نکته ۲: درون لیزوزوم های سلول جانوری، آنزیم سلولاز وجود ندارد.

وظایف لیزوزوم:

- ۱- گوارش و تجزیه مواد غذایی درون واکوئل غذایی که با آندوسیتوز وارد سلول شده است.
 - ۲- هضم اندامک ها و سلول های پیر و فرسوده و مواد ناخواسته مثل باکتری ها
 - ۳- شرکت در نمو جنینی: مثلاً هضم پرده بین انگشتان دست و پای جنین
 - ۴- شرکت در دگردیسی قورباغه: مثلاً هضم دم بچه قورباغه
- ◆ غشای لیزوزوم با احاطه آنزیم های گوارشی، سایر قسمت های سلول را از گزند آنزیم های تجزیه کننده درون لیزوزوم در امان نگه می دارد.

نکته ۱: شبکه آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی، لیزوزوم ها را تولید می کنند.

نکته ۲: لیزوزوم ها هنگام رویش دانه در گیاهان دانه دار (بازدانگان و نهاندانگان)، امکان رویش دانه ها را فراهم می سازند.

نکته ۳: لیزوزوم ها، محتوی آنزیم لیزوزیم جهت تجزیه غشای سلولی باکتری ها هستند.

نکته ۴: در سلول های بیگانه خوار (گرانولوسیت ها (شامل بازوفیل، نوتروفیل، ائوزینوفیل) و منوسیت ها و ماکروفاژها) لیزوزوم زیادتری وجود دارد.

نکته ۵: لیزوزوم با واکوئل گوارشی (غذایی) درون سلول ارتباط کاری تنگاتنگ دارد.

سؤال: مکانیسم هضم مواد توسط لیزوزوم ها را توضیح دهید؟

پاسخ: مواد غذایی توسط واکوئل های غذایی وارد سلول می شوند. لیزوزوم ها به واکوئل های غذایی متصل شده و آنزیم های آن ها مواد غذایی را به واحدهای سازنده تجزیه می کنند. مواد حاصل از گوارش با عبور از غشای لیزوزوم ها به سیتوسل می روند. هم چنین لیزوزوم ها اندامک های پیر و فرسوده را در بر گرفته و آن ها را هضم می کنند.

واکوئل ها (انبار سلول): کیسه های غشایی محتوی آب و مواد دیگر که شکل، اندازه و کار متفاوت دارند. خاستگاه واکوئل، شبکه آندوپلاسمی است.

انواع واکوئل و نقش آن‌ها:

۱- واکوئل مرکزی بزرگ در سلول‌های بالغ گیاهان:

I- با جذب آب به بزرگ شدن و تورژسانس سلول گیاهی کمک می‌کند که منجر به استحکام و استواری بافت‌های نرم گیاه می‌شود.

II- به عنوان یک لیزوزم بزرگ در نظر گرفته شده و در تجزیه و گوارش مواد نقش دارد.

III- مهم‌ترین نقش آن، جذب آب درون سلول و در نتیجه تنظیم فشار اسمزی درون سلول است.

نکته: باز و بسته شدن روزنه‌ها، بسته شدن گل‌ها، تاشدن برگ‌ها هنگام شب (شب تنجی) و باز شدن صبح‌گاهی آن‌ها، نتیجه تغییر فشار اسمزی واکوئل سلول‌هاست.

IV- واکوئل مرکزی در گلبرگ گیاهان ممکن است حاوی رنگیزه‌هایی باشد که سبب جلب حشرات می‌شود.

V- انبار ذخیره مواد شیمیایی حیاتی و یا فرآورده‌های دفعی حاصل از متابولیسم (در گیاهان علفی) است.

VI- برخی حاوی مواد سمی و ترکیبات ثانویه (پروتئین‌ها و پپتیدهای غنی از گوگرد) می‌باشند که وسیله دفاعی گیاه در برابر آفات گیاهی و جانوران گیاه‌خوار می‌باشد.

نکته: در سلول‌های گیاهی جوان، واکوئل‌ها کوچک و متعدّدند. از اتصال واکوئل‌های کوچک به هم در سلول‌های مسن‌تر، واکوئل مرکزی حاصل می‌شود.

۲- واکوئل گوارشی (واکوئل غذایی): از طریق ادغام با لیزوزوم، در گوارش درون سلولی نقش دارند.

۳- واکوئل ضربان دار: این نوع واکوئل دارای زواندی است. واکوئل ضربان دار با جمع‌آوری آب اضافی درون سلول و دفع آن به بیرون، از تورّم بیش از حد و در نتیجه ترکیدن سلول جلوگیری می‌کند. واکوئل ضربان دار در آغازیانی مثل پارامسی برای حفظ محیط درونی سلول، حیاتی است.

نکته: واکوئل بزرگ مرکزی، ویژه گیاهان است و در سلول‌های بالغ گیاهی (مانند سلول تار کشنده)، واکوئل مرکزی بزرگ‌ترین اندامک سلولی است.

اندامک‌های تبدیل‌کننده انرژی: کلروپلاست و میتوکندری

کلروپلاست (نیروگاه خورشیدی):

۱- نوعی پلاست مخصوص بسیاری از سلول‌های گیاهان و آغازیان فتوسنتزکننده (انواع جلبک‌ها، اوگلناها، دیاتومه‌ها و تاژکداران چرخان).

نکته: سلول‌های ریشه گیاه و سلول‌های اپیدرمی بسیاری از گیاهان، کلروپلاست ندارند.

۲- معروف‌ترین پلاست‌ها، کلروپلاست می‌باشد که درون آن علاوه بر کلروفیل، نشاسته نیز جمع می‌شود.

۳- در سلول‌های زنده بالغ گیاهی، بعد از واکوئل مرکزی و هسته، کلروپلاست بزرگ‌ترین اندامک داخل سلول است.

نکته: در سلول‌های بنیادی گیاهان و سلول‌های جوان که واکوئل مرکزی بزرگ ندارند، بزرگ‌ترین اندامک سلولی هسته است.

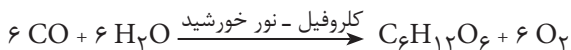
۴- کلروپلاست زایی: مانند میتوکندری‌ها در مرحله G₁ چرخه سلولی، بزرگ شده و با تقسیم دوتایی (مانند باکتری‌ها) تکثیر پیدا می‌کنند.

نکته: تکثیر کلروپلاست، مستقل از تکثیر سلول می باشد.

۵- کلروپلاست جایگاه انجام فتوسنتز است.

نکته: محل انجام فتوسنتز در باکتری های فتوسنتزکننده، غشای سلولی است.

فتوسنتز: به فرآیند تبدیل انرژی نور خورشید به انرژی شیمیایی نهفته در پیوند بین مولکول ها و اتم ها توسط گیاهان، گفته می شود.



۶- بررسی ساختار کلروپلاست:

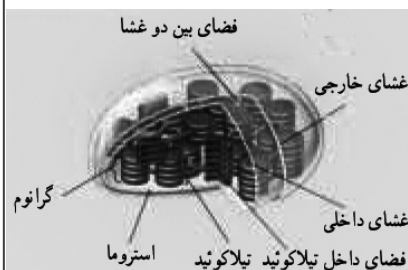
الف) پوشش دو لایه ای شامل غشای خارجی و داخلی.

هر دو غشای کلروپلاست صاف اند.

ب) بستره (استروما): به ماده زمینه ای درون کلروپلاست گفته می شود.

ج) تیلاکوئیدها: کیسه های غشایی جذب کننده نور می باشد که درون استروما قرار دارند.

مجموعه تیلاکوئیدهای روی هم ← گرانوم ← مجموعه آن ها (گرانا)



نکته: در غشای تیلاکوئیدها، فتوسیستم های دارای کلروفیل و زنجیره های انتقال الکترون وجود دارد که وظیفه جذب نور را به عهده دارد.

د) درون استرومای کلروپلاست ریبوزوم و DNAهای حلقوی دو رشته ای وجود دارد. معمولا DNAهای حلقوی به غشای داخلی متصلند.

۷- غشاءها فضاهای درون کلروپلاست را به ۳ بخش تقسیم می کنند:

الف) فضای بین دو غشای داخلی و خارجی.

ب) فضایی که توسط بستره پر شده است.

ج) فضای درون تیلاکوئیدها (فضای تیلاکوئیدی)

نکته: مشاهده کلروپلاست، میتوکندری و هسته توسط میکروسکوپ نوری امکان پذیر است.

میتوکندری (نیروگاه سلول):

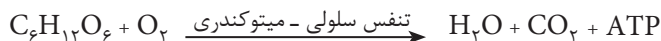
۱- اندامکی دو غشایی و بیضی شکل که کوچک تر از کلروپلاست می باشد و در بسیاری از سلول های یوکاریوتی زنده وجود دارد.

نکته: گلبول های قرمز و سلول های هادی آبکشی فاقد میتوکندری هستند.

۲- میتوکندری محل انجام تنفس سلولی و تولید انرژی است. واکنش های تنفس سلولی در ماده زمینه ای (ماتریکس) و غشای داخلی میتوکندری صورت می گیرد.

نکته: محل انجام تنفس سلولی در سلول های پروکاریوتی، غشای سلول است.

تنفس سلولی: عبارت است از فرآیند تبدیل انرژی شیمیایی مواد آلی به انرژی شیمیایی مولکول سوختی سلول (ATP).

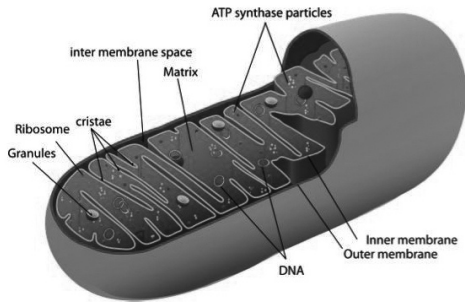


۳- میتوکندری زایی: مانند کلروپلاست ها در مرحله G_۲ چرخه سلولی، بزرگ شده و با تقسیم دوتایی (مانند باکتری ها) تکثیر پیدا می کنند.

نکته: تکثیر میتوکندری، مستقل از تکثیر سلول می باشد.

۴- بررسی ساختار میتوکندری:

الف) پوشش دو لایه ای شامل غشای خارجی و داخلی است که غشای داخلی چین خورده و غشای خارجی صاف است.



کریستا: چین خوردگی های غشای داخلی را تاج یا کریستا یا تیغه می نامند.

نکته ۱: آنزیم های تولیدکننده ATP، درون و بر سطح تیغه های میتوکندری قرار دارند.

نکته ۲: کریستاها سبب افزایش سطح غشای درونی و افزایش نسبت سطح به حجم می شود. بنابراین توانایی میتوکندری در تولید ATP افزایش می یابد.

ب) ماتریکس (ماتریس): به ماده زمینه‌ای درون میتوکندری گفته می شود. ماتریکس توسط غشای داخلی احاطه شده است و بسیاری از واکنش های مربوط به تنفس سلولی درون آن رخ می دهد.

ج) درون ماتریکس میتوکندری ریبوزوم های کوچکی همانند ریبوزوم های کلروپلاست وجود دارد.

د) در اغلب جانداران، DNA های میتوکندری، حلقوی دو رشته ای می باشد و به غشای داخلی متصل اند.

هـ- غشاءها فضاها درون میتوکندری را به ۲ بخش تقسیم می کنند:

الف) فضای بین دو غشای داخلی و خارجی.

ب) فضایی که توسط ماتریکس پر شده است.

نکته: تعداد کل میتوکندری در هر سلول، بسته به مقدار انرژی مورد نیاز آن دارد. مثلا در سلول های فعال مانند سلول های ماهیچه ای و سلول های لوله های پیچیده در نفرون ها و سلول های کبدی، **تعداد** میتوکندری ها، **وسعت** غشای داخلی هر میتوکندری و **تعداد تیغه های آن** زیاد است.

سؤال: میتوکندری و کلروپلاست، اندامک های نیمه مستقل سلول می باشند. چرا؟

♦ باتوجه به شباهت ریبوزوم های میتوکندری و کلروپلاست، به نظر می رسد، این دو منشا تکاملی مشترک دارند و در گذشته های بسیار دوری از باکتری ها مشتق شده اند.

مقایسه میتوکندری و کلروپلاست:

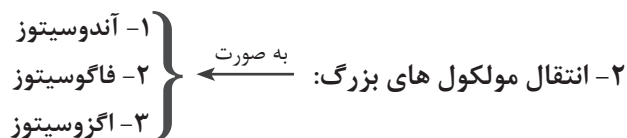
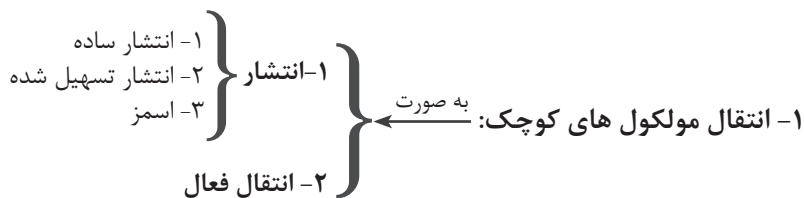
میتوکندری	کلروپلاست	موارد
انجام تنفس سلولی	انجام فتوسنتز	وظیفه
دارای ۲ فضا	دارای ۳ فضا	فضاها
تبدیل انرژی شیمیایی مواد آلی به انرژی شیمیایی (ATP)	تبدیل انرژی نورانی به شیمیایی	تبدیل انرژی
غشای خارجی صاف و غشای داخلی چین خورده	هر دو غشای داخلی و خارجی صاف	غشاها
ماتریکس	بستره (استروما)	ماده زمینه ای

نتیجه گیری مهم: به طور کلی، اندامک ها و اجزای سیتوپلاسمی سلول یوکاریوتی چهار گروه عملکردی را تشکیل می دهند که عبارتند از:

- ۱- گروه اول شامل هسته، ریبوزوم، شبکه آندوپلاسمی زبر، شبکه آندوپلاسمی صاف و جسم گلژی است که در ساختن مولکول ها و انتقال آن ها در سلول نقش دارند.
- ۲- گروه دوم شامل لیزوزوم، پراکسی زوم و برخی واکوئل ها می باشد، که مواد ورودی، مواد مضر و غیرضروری را می شکنند تا در سلول از اجزای تجزیه شده آن مجددا استفاده شود.
- ۳- گروه سوم شامل دو اندامک میتوکندری و کلروپلاست بوده که مبدل انرژی هستند.
- ۴- گروه چهارم شامل اسکلت سلولی، مزک، تازک، سانتیریول ها و دیواره سلولی هستند که نقش حمایت کننده و حرکتی دارند.

روش های انتقال مواد از غشاها:

این روش ها برای مولکول های کوچک (میکرومولکول ها) و مولکول های بزرگ (ماکرومولکول ها) متفاوت است. اما به طور کلی دو روش پایه آن عبارتند از: ۱- انتشار (انتقال غیرفعال) ۲- انتقال فعال

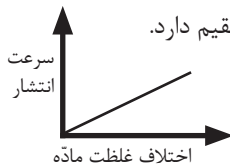


ویژگی های عمومی انتشار (انتقال غیرفعال):

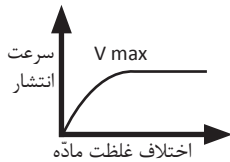
- ۱- حرکت مولکول ها تصادفی و در تمام جهات است که نتیجه آن یکسان شدن غلظت مواد در همه نقاط (یا دو محیط) است.
- ۲- برای بدست آوردن حرکت خالص مولکول ها، باید تعداد مولکول های مهاجر از محیط کم تراکم به پرتراکم را از تعداد مولکول های مهاجر از محیط پرتراکم به کم تراکم کم کرد.
- ۳- در این نوع انتقال، انرژی زیستی (مثلا ATP) مصرف نمی شود (در واقع عامل انتشار، انرژی حرکت جنبشی طبیعی ماده است).
- ۴- در انتشار، حرکت مولکول ها در جهت شیب غلظت می باشد.

انتشار ساده:

- ۱- مولکول ها یا یون ها از طریق فضاهای بین مولکولی در غشاء و یا از طریق یک منفذ (کانال های پروتئینی) بدون لزوم ترکیب شدن با پروتئین های حامل غشاء منتقل می شوند.
- ۲- عوامل مؤثر بر سرعت انتشار مولکول ها از غشاء عبارتند از: اختلاف غلظت مواد، اندازه مولکول ها، مساحت غشاء، ضخامت غشاء، دما و قطر منافذ.
- ۳- چربی ها، مواد محلول در چربی (مانند ویتامین های K, E, D, A)، هورمون های استروئیدی، گازهای O_2 ، CO_2 ، N_2 و آب به مقدار کم (به علت کوچک بودن) می توانند از فضای مولکولی غشاء عبور کنند.



انتشار تسهیل شده:



- اسمز:** یعنی انتشار خالص آب از غشایی که نفوذپذیری انتخابی (تراوایی نسبی) دارد.
- فشار اسمزی:** به نیروی جذب آب که از محیط غلیظ بر محیط رقیق اعمال می شود (یا میزان فشاری که برای توقف عمل اسمز لازم است).
- اسمز زمانی صورت می گیرد که دو محیط با فشار اسمزی متفاوت، توسط غشایی نیمه تراوا از یکدیگر جدا شده باشند.
- در اسمز، انتقال غیرفعال آب از محیط با فشار اسمزی پائین (رقیق) به سمت محیط با فشار اسمزی بالا (غلیظ) می باشد.
- مهم ترین عاملی که فشار اسمزی یک محلول را تعیین می کند، تعداد ذرات فعال اسمزی محلول در واحد حجم می باشد (نه جرم ماده محلول). یعنی هرچه ذرات بیش تری در محیط حل شده باشد، فشار اسمزی نیز بیش تر است.

انتقال فعال:

- ۱- انتقال مولکول ها که غالبا از محیط کم تراکم به محیط پر تراکم (در جهت خلاف شیب غلظت ماده) و همراه با صرف انرژی زیستی می باشد.
- ۲- در این نوع انتقال، پروتئین های حامل غشایی نقش دارند.
- ۳- مثال: جذب فعال یون ها توسط ریشه گیاهان، جذب فعال گلوکز و سدیم در نفرون ها، انتقال سدیم - پتاسیم توسط پمپ سدیم - پتاسیم، پمپ هیدروژن.
- ۴- این نوع انتقال، مهمترین عامل در انتقال مواد است زیرا هدف آن برآوردن نیازهای سلول است.

نکته: در انتشار تسهیل شده و انتقال فعال، پروتئین های حامل نقش دارند. شیب غلظت: عبارت است از، اختلاف غلظت مولکول های بین دو طرف غشاء یا بین دو محیط.

انتقال مولکول های بزرگ:

- ۱- مولکول های بزرگ و ذرات درشت از منافذ غشاء عبور نمی کنند. بنابراین غشای سلولی از طریق تشکیل وزیکول های غشایی آن ها را عبور می دهد.
- ۲- ادغام غشاءها که لازمه انتقال درشت مولکول هاست، نیازمند مصرف انرژی زیستی است.

آندوسیتوز (درون یاختگی): انتقال مولکول های بزرگ محلول به داخل سلول است. هدف آندوسیتوز، بیش تر تغذیه سلول می باشد.

فاگوسیتوز (ذره خواری یا بیگانه خواری): انتقال ذرات بزرگ غذایی، ذرات شکسته سلولی و میکروب ها توسط وزیکول های مخصوص غشایی به داخل سلول است.

مکانیسم (سازوکار) عمل فاگوسیتوز: ابتدا ذره هدف به سطح خارجی سلول متصل می شود. سپس غشاء در آن منطقه با ایجاد پاهای کاذب، ذره را در بر می گیرد و به صورت وزیکول حاوی ذره فاگوسیتوزی وارد سلول می شود. در سلول جانوری با اتصال لیزوزوم ها به آن، گوارش درون سلولی آغاز می شود.

اگزوسیتوز (دفع سلولی یا برون یاختگی): عبارتست از خروج مواد ترشحي و زائد از سلول توسط وزیکول های دفعی. در اگزوسیتوز، وزیکول تشکیل شده با غشای سلولی ادغام می شود و مواد درون آن به بیرون می رود.

نکته ۱: آندوسیتوز، فاگوسیتوز، اگزوسیتوز و جوانه زدن همگی انرژی خواهند.

نکته ۲: هدف آندوسیتوز و اگزوسیتوز، برآوردن نیاز سلول است و به تراکم ماده بستگی ندارد.

تأثیر محیط های مختلف بر سلول ها:

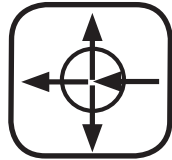
(الف) سلول جانوری (گلوبول قرمز)

- ۱- محیط یا محلول ایزوتونیک (هم فشار یا هم کشش یا هم غلظت با سلول): چون ورود و خروج آب یکسان است، اندازه سلول بدون تغییر است. (مانند محلول NaCl ۰.۹٪، درصد یا محلول گلوکز ۵ درصد)

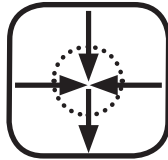
نکته: در حالت عادی چون غلظت خون و مایعات اطراف سلول تقریبا مشابه با داخل سلول است، سلول آب اضافی جذب نکرده و نمی ترکد.

۲- محیط هیپوتونیک (یا کم فشار یا رقیق تر از سلول): چون آب زیادی جذب سلول می‌شود، به علت تورژسانس (تورم) سلول می‌ترکد.

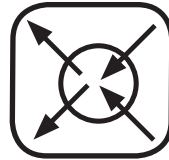
۳- محیط هیپرتونیک (یا پر فشار یا غلیظ تر از سلول): چون سلول آب از دست می‌دهد، دچار پلاسمولیز (پژمردگی) می‌شود.



محیط هیپرتونیک



محیط هیپوتونیک



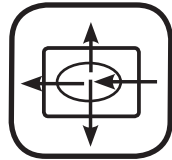
محیط ایزوتونیک

(ب) سلول گیاهی:

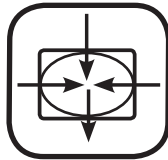
۱- محیط ایزوتونیک (هم غلظت با سلول): چون ورود و خروج آب یکسان است، اندازه سلول بدون تغییر است.

۲- محیط هیپوتونیک (رقیق تر از سلول): چون آب زیادی جذب سلول می‌شود، به علت تورژسانس (تورم) ممکن است سلول تغییر شکل دهد، ولی به خاطر وجود دیواره سلولی، نمی‌ترکد.

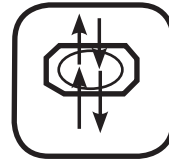
۳- محیط هیپرتونیک (غلیظ تر از سلول): چون سلول آب از دست می‌دهد، دچار پلاسمولیز (پژمردگی) می‌شود.



محیط هیپرتونیک



محیط هیپوتونیک



محیط ایزوتونیک

در محیط های ایزوتونیک فشار اسمزی محیط با فشار اسمزی درون سلول برابر است.

در محیط رقیق فشار اسمزی محیط کم تر از فشار اسمزی درون سلول است.

در محیط غلیظ فشار اسمزی محیط بیش تر از فشار اسمزی درون سلول است.

◆ اصطلاح tonic، به معنی کشش یا فشار می باشد.

فشار تورژسانس: فشاری که در نتیجه ورود آب به سلول ایجاد می‌شود و غشاء را به بیرون فشار می‌دهد. پلاسمولیز: پدیده ای که در نتیجه خروج آب از سلول در محیط غلیظ اتفاق می‌افتد و باعث پژمرده شدن سلول و در گیاهان جدا شدن غشاء از دیواره می‌شود.

نقش تورژسانس در گیاهان:

پدیده تورژسانس در گیاهان علفی باعث متورم شدن سلول ها و چسبیدن آن ها به یکدیگر می‌شود. بنابراین در بافت های نرم گیاهان، باعث استحکام و شادابی آن ها می‌شود و برعکس پلاسمولیز باعث پژمردگی بخش های نرم گیاهان می‌شود.

رشد: یعنی بزرگ شدن بخش های تشکیل دهنده یک جاندار، یا تشکیل بخش هایی در بدن یک جاندار که مشابه بخش های قبلی باشد.

به طور کلی رشد در جانداران به دو روش انجام می‌شود: افزایش تعداد سلول ها از طریق تقسیم و نیز افزایش غیرقابل بازگشت ابعاد سلول ها.

نکته: رشد با تورژسانس تفاوت دارد. زیرا رشد برگشت ناپذیر است ولی تورژسانس برگشت پذیر است.

سئوالات امتحانی تشریحی فصل دوم

۱- تغذیه آمیب و تریکودینا به چه روشی می باشد؟

۲- چرا قدرت تفکیک میکروسکوپ الکترونی از میکروسکوپ نوری بهتر است؟

۳- کدام میکروسکوپ الکترونی تصویر سه بعدی از سطح نمونه تشکیل می دهد؟

۴- انواع میکروسکوپ الکترونی را نام ببرید و تفاوت آن ها را با یکدیگر بنویسید.

۵- الف) انواع میکروسکوپ را نام ببرید و چگونگی تشکیل تصویر نمونه را در هر یک توضیح دهید.
ب) به نظر شما برای مشاهده ریبوزوم ها و ویروس ها کدام نوع میکروسکوپ مناسب تر است؟ چرا؟

۶- میکروسکوپ الکترونی نگاره چه تفاوتی با میکروسکوپ الکترونی گذاره دارد؟

۷- الف) توانایی میکروسکوپ به عنوان یک ابزار نوری به چه عاملی بستگی دارد؟
ب) واحد اندازه گیری سلول و اجزای آن چیست؟



۸- الف) شکل روبه رو چه نوع میکروسکوپی است؟ چرا؟

ب) این میکروسکوپ چه تفاوتی با میکروسکوپ الکترونی دارد؟
ج) اگر اندازه نمونه مورد مطالعه ۱۰۰ میکرومتر باشد، اندازه تصویر آن با عدسی شیئی $\times 10$ و عدسی چشمی $\times 3/2$ ، چند میلی متر خواهد بود؟

۹- چرا اندازه سلول ها از حد معینی بزرگ تر و کوچک تر نمی شود؟

۱۰- در سلول A نسبت سطح به حجم برابر با ۶ و در سلول B نسبت سطح به حجم برابر با ۳ می باشد.
الف) کدام سلول می تواند سریع تر مواد را جذب و دفع کند؟ چرا؟
ب) سلول های ماهیچه ای و عصبی چگونه محدودیت اندازه سطح غشای پلاسمایی خود را برای تامین نیازهای سلول حل کرده اند؟

۱۱- چرا تخمک پرندگان بسیار حجیم و بزرگ است؟

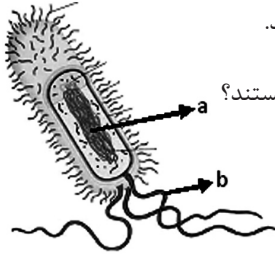
۱۲- چه عواملی کوچک ترین و بزرگ ترین اندازه سلول ها را تعیین می کنند. توضیح دهید.

۱۳- چرا سلول های کوچک تر نسبت به سلول های بزرگ هم شکل خود شانس بیش تری برای بقا دارند؟

۱۴- کدام یک از سلول های زیر شانس بیش تری برای بقا دارد؟ با محاسبه و دلیل بیان نمایید.
الف) آغازی تک سلولی به قطر ۵۰ میکرومتر ب) آغازی تک سلولی به قطر ۱۰۰ میکرومتر

۱۵- با ذکر مثال ارتباط بین شکل و کار یک سلول را شرح دهید.

۱۶- شکل ساده ای از باکتری رسم کرده و ضمن نوشتن نام هر یک از اجزای آن، وظیفه هر یک را بنویسید.



۱۷- فرق ناحیه نوکلئوئیدی و هسته سلول های یوکاریوت را بنویسید.

۱۸- چرا دیواره سلولی باکتری ها و قارچ ها یکپارچه و بدون منفذ هستند؟

۱۹- شکل، یک باکتری میله ای را نشان می دهد. بخش های a و b را نام گذاری کنید.

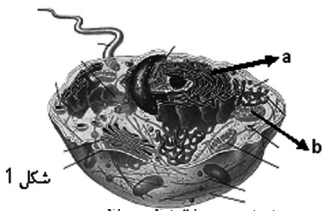
۲۰- وظیفه تاژک پروکاریوتی را بنویسید و آن را با تاژک یوکاریوتی از نظر عمل و ساختار مقایسه کنید.

۲۱- چرا گیاهان ابتدائی (خزه ها و سرخس ها) می توانند سلول جنسی تاژک دار تولید کنند؟

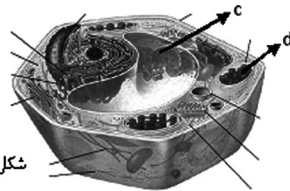
۲۲- اجزای سازنده اسکلت سلولی چه نام دارند؟

۲۳- اندامک های غشاءدار سلولی را در یک سلول گیاهی نام برده و مزایای آن ها را بنویسید.

۲۴- الف) شکل ۲ چه نوع سلولی است؟ پروکاریوت است یا یوکاریوت؟ چرا؟ سلول گیاهی است یا جانوری؟ چرا؟
ب) موارد a, b, c, d را نام گذاری کنید.



شکل ۱



شکل ۲

۲۵- دیواره سلولی ددام کروه از موجودات زنده، یکپارچه و بدون منفذ می باشد؟ چرا؟
الف) باکتری اشریشیاکلی ب) گیاه خزه ج) جلبک اسپروژیر د) آمیب

۲۶- دو مورد از تفاوت های دیواره سلولی باکتری را با دیواره سلولی گیاهان بنویسید.

۲۷- الف) ساختار غشای سیتوپلاسمی را با رسم شکل شرح دهید.
ب) دو مورد از وظایف آن را بنویسید.

۲۸- انواع پروتئین های غشاء سلولی را نام برده و وظیفه هر یک را بیان کنید؟

۲۹- ضمن ترسیم شکل ساده ای از غشای سلولی، اجزای آن را نام گذاری نمایید.

۳۰- ریبوزوم های سلول های پروکاریوتی چه تفاوتی با ریبوزوم های یوکاریوت ها دارند؟

۳۱- ریبوزوم های کلروپلاست به ریبوزوم های کدام یک شبیه اند. باکتری یا سلول چشم مگس؟ توضیح دهید.

۳۲- الف) شکل هسته سلول را رسم کرده و اجزای آن را نام گذاری نمایید.
ب) وظیفه هستک و وظایف هسته سلول را بنویسید.

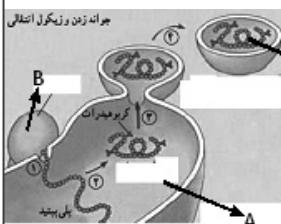
۳۳- ساختمان و کار انواع شبکه آندوپلاسمی (صاف و زبر) را توضیح دهید.

۳۴- شبکه آندوپلاسمی زبر و صاف را از نظر کار و ساختار با یکدیگر مقایسه کنید.

۳۵- وظایف شبکه آندوپلاسمی صاف را در سلول های جگر بنویسید.

۳۶- محل تولید و مسیر حرکت پروتئین های ترشحاتی را در سلول بنویسید؟

۳۷- چرا سلول های جگر، شبکه آندوپلاسمی وسیع و توسعه یافته ای دارند؟



۳۸- شکل مقابل مراحل ساخته شدن و بسته بندی یک پروتئین ترشحاتی را نشان می دهد.

الف) اندامک های A و B چه نامیده می شوند؟

ب) سرنوشت پلی پپتید ساخته شده چیست؟

ج) ملکول C چه نام دارد؟ یک مورد مثال بیاورید.

د) چرا اندامک A به این اسم معروف شده است؟

۳۹- دو مورد از تفاوت های جایگاه صادرکننده و جایگاه پذیرنده را در جسم گلژی بنویسید؟

۴۰- الف) خاستگاه لیزوزوم ها را بنویسید.

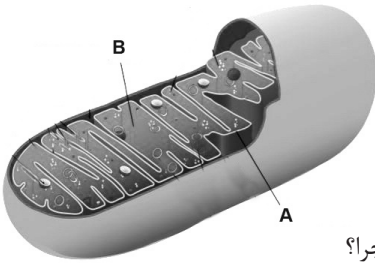
ب) وظایف لیزوزوم ها را شرح دهید؟

۴۱- الف) اهمیت واکوئل ضربان دار در پارامسی چیست؟

ب) واکوئل بزرگ مرکزی چگونه باعث استحکام و برافراشته شدن بخش های نرم گیاهان علفی می شود؟

۴۲- الف) شکل ساده ای از کلروپلاست را رسم کنید.

ب) اندامکی دو غشایی، ویژه گیاهان نام ببرید.



۴۳- شکل مقابل تصویر میتوکندری را نشان می‌دهد:
 الف) بخش‌های مشخص شده را نام گذاری کنید.
 ب) یک تفاوت مهم ساختمان کلروپلاست و میتوکندری را بنویسید.
 ج) محل انجام واکنش‌های تنفس سلولی و تولید ATP کدام بخش از میتوکندری می‌باشند؟
 د) به نظر شما میتوکندری‌ها توانائی ساختن کدام مواد آلی را دارند؟ چرا؟

۴۴- شکل ساده‌ای از میتوکندری را رسم کنید و اجزای آن را نام گذاری نمائید.

۴۵- کلروپلاست و میتوکندری چه عمل مشترکی انجام می‌دهند؟

۴۶- در مورد کلروپلاست و میتوکندری به سئوالات داده شده پاسخ دهید.
 الف) چه شباهت ساختاری به یکدیگر دارند؟
 ب) مادهٔ زمینه‌ای هر یک چه نامیده می‌شود؟

۴۷- در مورد کلروپلاست و میتوکندری پاسخ دهید:
 الف) چرا کلروپلاست را نیروگاه خورشیدی می‌نامند؟
 ب) فضاهای درون کلروپلاست را نام ببرید.
 ج) گرانوم و ماتریکس چیست؟
 د) تنفس سلولی را با فتوسنتز مقایسه کنید.
 ه) ساختار و عمل آن‌ها را با یکدیگر مقایسه نمایید.

۴۸- مادهٔ سیال درون میتوکندری و چین خوردگی‌های غشای درونی آن چه نامیده می‌شوند؟

۴۹- یک لولهٔ شیشه‌ای U شکل، تهیه می‌کنیم. در وسط این لوله یک غشاء با نفوذپذیری انتخابی (نیمه تراوا) قرار می‌دهیم. مولکول‌های آب و گلوکز از این غشاء عبور می‌کنند، اما مولکول‌های پروتئین نمی‌توانند عبور کنند.
 الف) جهت عبور گلوکز از غشای نیمه تراوا چگونه است؟ چرا؟
 ب) آیا با گذشت زمان سطح محلول‌های الف و ب ثابت می‌ماند یا خیر؟ علت را توضیح دهید.

۵۰- الف) شباهت و تفاوت مهم انتشار تسهیل شده و انتقال فعال را بنویسید.
 ب) چرا سرعت انتقال مواد در دو روش یاد شده بعد از مدتی ثابت می‌ماند و تغییر نمی‌کند؟

۵۱- انتشار ساده و انتقال فعال را تعریف کنید.

۵۲- الف) انتشار تسهیل شده را تعریف کنید.
 ب) چرا با افزایش دمای محیط، سرعت انتشار مولکول‌ها افزایش می‌یابد؟

۵۳- الف) انتشار را تعریف کرده و انواع آن را بنویسید.
 ب) یک مثال از انتقال مواد از عرض غشاهای زیستی به روش انتشار ساده و انتقال فعال بنویسید.

۵۴- انتشار تسهیل شده چه تفاوتی با انتشار ساده دارد؟

۵۵- پلاسمولیز و تورژسانس را تعریف کنید.

۵۶- چرا سلول گیاهی در محیط رقیق (فشار اسمزی پائین) نمی ترکد؟

۵۷- علت ترکیدن سلول های جانوری به هنگام تورژسانس یا آماس چیست؟

۵۸- اسمز در چه شرایطی رخ می دهد؟

۵۹- برای هر یک از موارد زیر توضیحی ارائه دهید:

الف) چرا در استخرهای شنا آب به طریق اسمز وارد بدن شناگران نمی شود؟
 ب) اگر روی تعدادی میوهٔ توت فرنگی شکر بپاشید، عصارهٔ آن به بیرون تراوش می کند. چرا؟

۶۰- علت پژمرده شدن سبزی در محلول آب نمک غلیظ را بر اساس قوانین علمی شرح دهید.

۶۱- مکانیسم پلاسمولیز و تورژسانس سلول گیاهی را شرح دهید.

۶۲- الف) اسمز و اگزوسیتوز را تعریف کنید.

ب) نقش پدیدهٔ تورژسانس را در گیاهان علفی بنویسید.

۶۳- وظیفهٔ هر کدام را بنویسید:

- | | |
|--|--------------------------------------|
| الف) صفحهٔ چرخان: | ب) پیلوس: |
| ج) وزیکول انتقالی: | د) واکوئل ضربان دار: |
| ه) گرانوم: | ی) دیافراگم: |
| و) سانتریول: | ن) پلاسمودسم: |
| ک) خارهای اتصال دهندهٔ تریکودینا: | گ) کریستا: |
| ص) ریبوزوم: | ض) دیوارهٔ سلولی: |
| ط) لیزوزوم: | ظ) جسم گلژی: |
| ع) واکوئل مرکزی: | غ) شبکهٔ آندوپلاسمی صاف: |
| ث) پیچ های تنظیم کنندهٔ میکروسکوپ: | |

۶۴- اصطلاحات زیر را تعریف کنید.

الف) بزرگ نمایی:	ب) قدرت تفکیک:	ج) اسمز:
خ) آندوسیتوز:	د) ناحیه نوکلئوئیدی:	ر) ریزنگار:
ز) پیلوس:	ه) گرانوم:	و) کریستا:

۶۵- جملات صحیح و غلط را با علائم "ص" و "غ" مشخص نمایید:

- الف) یک میکرون (میکرومتر)، مساوی یک هزارم میلی متر (mm 0/001) می باشد.
 ب) کلروپلاست، اندامکی است که فقط در سلول های گیاهان یافت می شود.
 ج) بزرگ نمایی، عبارتست از توانایی یک ابزار نوری در نشان دادن دو جسم به صورت مجزا از یکدیگر.
 د) پیلی، باعث چسبیدن باکتری ها به سطوح مختلف و تاژک باعث حرکت باکتری ها می شود.
 ه) سلول های هیچ یک از گیاهان سانتیریول ندارند.
 و) ریبوزوم های سلول های پروکاریوتی، به ریبوزوم های درون میتوکندری و کلروپلاست سلول های یوکاریوت شبیه می باشند.
 ز) واکوئل ها در از بین بردن پرده بین انگشتان دست و پا در دوران جنینی نقش دارند.
 ح) فاگوسیتوز، پدیده ای غیرفعال است.
 ط) سلول های بیضی شکل نسبت به سلول های کروی شکل هم قطر به ازای هر واحد حجم، سطح بیشتری دارند.
 ی) اریترومايسين آنتی بیوتیکی است که از پروتئین سازی در باکتری جلوگیری می کند.

۶۶- جاهای خالی را با کلمات مناسب پر نمایید.

- الف) بیش ترین تعداد مولکول های غشای سلولی می باشند.
 ب) بخش هایی از سلول هستند که انرژی خورشید را به دام می اندازند.

۶۷- الف) چه بخشی از کلروپلاست وظیفه جذب نور را برعهده دارد؟

- ب) آنزیم های سازنده ATP، در چه بخشی از میتوکندری قرار دارند؟
 ج) چه اندامکی در هضم و تحلیل دم بچه قورباغه و تبدیل آن به قورباغه بالغ نقش دارد؟
 د) ریبوزوم های میتوکندری به ریبوزوم های کدام یک شبیه هستند؟ باکتری ها یا جلبک ها؟

۶۸- هر یک از وظایف زیر برعهده کدام جزء از سلول می باشد؟

- الف) ساختن دوک تقسیم:
 ب) انتقال مواد بین سلول های گیاهی:
 ج) ساختن پادتن:
 د) سم زدایی در سلول جگر:
 ن) ساختن ریبوزوم ها:
 و) بسته بندی مواد ترشحی سلول:

نمونه سئوالات چهارگزینه ای فصل ۲

۱- در مقایسه بین یک سلول لوله تنفسی و تریکو دینا کدام مورد نادرست است؟
 (الف) هر دو دهان سلولی دارند. (ب) هر دو شکل و ساختار ویژه ای دارند.
 (ج) هر دو مؤک دارند. (د) هر دو یوکاریوت هستند.

۲- اگر با میکروسکوپی بتوان حداقل ذره ای به طول 1 nm را مشاهده کرد، قدرت تفکیک آن چقدر است؟
 (الف) $0/1 \text{ nm}$ (ب) $0/01 \text{ nm}$ (ج) 1 nm (د) 10 nm

۳- به کمک کدام یک می توان به ترتیب، تصویری دو بعدی و از سطح اجسام داشت؟
 (الف) نگاره - گذاره (ب) گذاره - نگاره (ج) نگاره - نگاره (د) گذاره - گذاره

۴- کدام یک توسط میکروسکوپ نوری دیده نمی شود؟
 (الف) باکتری (ب) میتوکندری (ج) SER (د) دستگاه گلژی

۵- کدام گزینه صحیح است؟
 (الف) به کمک میکروسکوپ الکترونی، نمی توان سلول ها را به صورت زنده مشاهده کرد.
 (ب) نسبت سطح به حجم در سلول کوچک تر، کمتر است.
 (ج) قدرت تفکیک میکروسکوپ نوری، برابر قدرت تفکیک میکروسکوپ الکترونی است.
 (د) قدرت تفکیک یک میکروسکوپ، با بزرگ نمایی آن یکی است.

۶- با انجام تقسیم میتوز کدام یک از پارامترهای زیر افزایش نمی یابد؟
 (الف) حجم مجموع سلول ها (ب) سطح مجموع سلول ها
 (ج) نسبت هر یک از سلول های حاصل از تقسیم (د) نسبت مجموع سلول های حاصل از تقسیم

۷- هسته، در ساختار کدام یک وجود دارد؟ (سراسری ۱۳۸۶)
 (الف) تریکودینا (ب) اسپریلیوم
 (ج) تراکتید کاج (د) اسکلرانشیم هلو

۸- کدام یک در همه باکتری وجود دارد؟
 (الف) تاژک (ب) ریبوزوم
 (ج) پیلی (د) میتوکندری

۹- هر باکتری که دارای است، دارد. (سراسری ۱۳۹۰)
 (الف) پیلی - ریبوزوم (ب) غشای پلاسمایی - دیواره سلولی
 (ج) ناحیه نوکلئوئیدی - آندوسپور (د) دیواره پپتیدوگلیکانی - تنفس هوازی

- ۱۰- کدام یک در مورد اهمیت اندامک های غشاء دار صحیح نیست؟
 الف) افزایش سطح غشاهای سلولی
 ب) امکان پاسخ گویی به نیازهای متابولیسمی سلول
 ج) امکان انجام واکنش های خاص در هر اندامک
 د) کاهش
- ۱۱- عامل مولد کدام بیماری، فاقد غشاء های درونی است؟ (سراسری ۱۳۸۵)
 الف) مالاریا
 ب) توکسوپلاسموز
 ج) برفک دهان
 د) ذات الریه
- ۱۲- در کدام یک اصلاً کلروپلاست وجود ندارد؟
 الف) دیونه
 ب) کلامیدوموناس
 ج) تاژک داران چرخان
 د) باکتری های غیر گوگردی ارغوانی
- ۱۳- کدام مشخصه مربوط به سیانوباکتری ها نیست؟ (سراسری ۱۳۸۴)
 الف) اتوتروف بودن
 ب) داشتن کلروپلاست
 ج) داشتن DNA حلقوی
 د) توانایی انجام فتوسنتز
- ۱۴- کدام عبارت نادرست است؟ حاصل فعالیت دستگاه گلژی، تشکیل است. (سراسری ۱۳۸۹)
 الف) کیسه چغ آنزیم دار در سر اسپرم
 ب) لیزوزوم در استافیلوکوکوس اورئوس
 ج) تیغه میانی در پارانیشیم ساقه لوبیا
 د) وزیکول سیناپسی در گیرنده بویایی انسان
- ۱۵- سانتیریول در کدام یک وجود ندارد؟
 الف) خزه
 ب) مگس
 ج) کاج
 د) اسفنج
- ۱۶- در گیاهان پیشرفته، همه سلول ها، (سراسری ۱۳۸۷)
 الف) سانتیریول ندارند.
 ب) کلروپلاست دارند.
 ج) میکروتوبول ندارند.
 د) واکوئل مرکزی دارند.
- ۱۷- کدام یک درباره دیواره سلولی گیاهان صحیح است؟
 الف) به طور کامل تراوست.
 ب) یکپارچه و بدون منفذ است.
 ج) جنس اصلی آن مشابه دیواره سلولی باکتری است.
 د) ضخامت آن برابر با غشاء سلولی است.
- ۱۸- اگر سیبی سفت، مدتی داخل آب قرار گیرد، نرم می گردد. علت آن، حل شدن کدام بخش (های) دیواره سلولی است؟
 الف) تیغه میانی
 ب) دیواره اولیه
 ج) دیواره ثانویه
 د) تیغه میانی و دیواره ثانویه
- ۱۹- کدام یک در سلول های جوان گیاهی دیده نمی شود؟
 الف) تیغه میانی
 ب) دیواره ثانویه
 ج) غشاء سلولی
 د) دیواره نخستین

- ۲۰- در یک سلول پیر گیاهی، کدام یک در محل لان دیده نمی شود؟
 الف) غشاء سلولی (ب) دیواره نخستین (ج) دیواره ثانویه (د) تیغه میانی
- ۲۱- در دیواره سلول گیاهی، نزدیکیترین بخش به غشاء سلولی، کدام است؟
 الف) دیواره ثانویه (ب) دیواره نخستین (ج) تیغه میانی (د) فاصله همه یکسان است.
- ۲۲- شباهت دیواره سلولی گیاه با دیواره سلول باکتری و قارچ چیست؟
 الف) جنس و ساختمان (ب) وجود پلاسمودسم (ج) حفاظت در برابر اسمز (د) داشتن سلولز
- ۲۳- تاژک، در کدام یک، اصلاً وجود ندارد؟
 الف) اسپرم (ب) آنتروزوئید خزه (ج) باکتری ها (د) سلول نگهبان روزه
- ۲۴- ساختار وسیله حرکتی با سایرین تفاوت اساسی دارد. (سراسری ۱۳۸۸)
 الف) اوگلنا (ب) اسپریلیوم (ج) آنتروزوئید خزه (د) زئوسپور کلامیدوموناس
- ۲۵- بیشترین تعداد مولکول های غشاء سلولی کدام است؟
 الف) کلسترول (ب) فسفولیپید (ج) پروتئین (د) کربوهیدرات
- ۲۶- کدام یک در سلول های جانوری وجود دارد؟
 الف) کلروپلاست (ب) واکوئل مرکزی (ج) لیزوزوم (د) دیواره سلولی
- ۲۷- بزرگترین مولکول های غشای سلولی، کدامند؟
 الف) فسفولیپیدها (ب) کلسترول (ج) پروتئین ها (د) کربوهیدرات ها
- ۲۸- همه کانال های پروتئینی که در غشای سلول های جانوری قرار دارند (سراسری ۱۳۹۰)
 الف) می توانند به طور غیر تخصصی عمل کنند.
 ب) به مولکول های آب اجازه عبور می دهند.
 ج) فقط در موقع عبور برخی مواد باز می شوند.
 د) همیشه بازند و مولکول های کوچک را عبور می دهند.
- ۲۹- کدام یک جزو اعمال غشاء سلولی نیست؟
 الف) شناسایی محیط اطراف سلول (ب) اتصال فیزیکی سلول های مجاور (ج) شکل دادن به سلول (د) جدا کردن محتویات سیتوپلاسم از بخش های بیرونی
- ۳۰- جنس اسکلت سلولی و اسکلت هسته ای چیست؟
 الف) پروتئین - پروتئین (ب) کربوهیدرات - پروتئین (ج) لیپید - گلیکو پروتئین (د) گلیکولیپید - پروتئین

۳۱- ترکیب سازندهٔ ریبوزوم چیست؟

- (الف) ریبونوکلئوپروتئینی
(ب) گلیکولپیدی
(ج) گلیکوپروتئینی
(د) RNA و کربوهیدرات

۳۲- درون کدام ریبوزوم یافت نمی‌شود؟ (سراسری ۱۳۸۴)

- (الف) هسته
(ب) میتوکندری
(ج) کلروپلاست
(د) شبکهٔ آندوپلاسمی

۳۳- ریبوزوم فعال در وجود ندارد؟ (سراسری ۱۳۸۹)

- (الف) هموفیلوس آنفلوآنزا
(ب) هستهٔ نورون انسان
(ج) کلروپلاست میانبرگ پنبه
(د) میتوکندری کلامیدوموناس

۳۴- اندازهٔ ریبوزوم کدام، از سایرین بزرگ تر است؟ (سراسری ۱۳۸۶)

- (الف) استرومای کلروپلاست
(ب) ماتریکس میتوکندری خرگوش
(ج) شبکهٔ آندوپلاسمی زیر کبد موش
(د) سیتوسل کلاستریدیوم بوتولینوم

۳۵- در داخل هستهٔ کدام یک وجود ندارد؟

- (الف) نوکلئوتید آدنین دار
(ب) اسید آمینه
(ج) اسید ریبونوکلئیک
(د) ریبونوکلئوتید تیمین دار

۳۶- کدام اندامک به سایر اندامک‌های نام برده شده، اتصال فیزیکی ندارد؟

- (الف) هسته
(ب) شبکهٔ آندوپلاسمی زیر
(ج) شبکهٔ آندوپلاسمی صاف
(د) میتوکندری

۳۷- کدام یک در پلاسموسیت توسعهٔ بیشتری یافته است؟

- (الف) هسته
(ب) RER
(ج) لیزوزوم
(د) میتوکندری

۳۸- کدام یک بر روی RER ساخته نمی‌شود؟

- (الف) ویتامین A
(ب) زیرواحدهای پادتن
(ج) کاتالاز
(د) هورمون‌های پروتئینی

۳۹- رشته‌های ایمونوگلوبولین ساخته شده توسط ریبوزوم، در کدام بخش به ترتیب، به صورت کامل و فعال می‌شود؟

- (الف) SER
(ب) دستگاه گلژی
(ج) وزیکول انتقالی
(د) RER

۴۰- وزیکول‌های حاوی پروتئین ترش‌حی، پس از ER بلافاصله به کدام یک می‌روند؟

- (الف) لیزوزوم
(ب) دستگاه گلژی
(ج) واکوئل
(د) خارج سلول

۴۱- ترکیب پادتن آماده که قصد خروج از ER را دارد، چیست؟

- (الف) گلیکولپیدی
(ب) کربوهیدرات
(ج) گلیکوپروتئین
(د) پروتئین

۴۲- در انسان، شبکه آندوپلاسمی صاف در کدام مورد کمترین نقش را دارد؟ (سراسری ۱۳۸۲)
 الف) آزاد شدن قند از کبد
 ب) تولید گلیکوپروتئین های ترشحي
 ج) توليد كلسترول غشای سلول
 د) ناپدید شدن صفحه هنسن

۴۳- شبکه آندوپلاسمی صاف در توليد کدام يك نقش دارد؟
 الف) پروژسترون ب) پرفورين ج) آنتی ژن Rh د) سوبرين

۴۴- در انقباض ماهیچه ها، کدام اندامک سلولي و کدام يون نقش مؤثری دارند؟
 الف) SER و Ca^{2+} ب) RER و Ca^{2+} ج) SER و Mg^{2+} د) RER و Mg^{2+}

۴۵- نام گذاری پلیس راهنمای سلول براننده کدام اندامک سلولي است؟
 الف) SER ب) RER ج) لیزوزوم د) دستگاه گلژی

۴۶- تعداد کیسه های دستگاه گلژی در سلولي بیشتر است که :
 الف) یوکاریوت باشد.
 ب) اندازه بزرگتری دارد.
 ج) ریبوزوم بیشتری دارد.
 د) فعالیت ترشحي بیشتری دارد.

۴۷- کدام، دستگاه گلژی فعالی دارد؟ (سراسری ۱۳۸۸)
 الف) آنابنا ب) ریزوبیوم ج) اریتروسیت د) پلاسموسیت

۴۸- کدام يك خاستگاه لیزوزوم می باشد؟
 الف) SER - دستگاه گلژی
 ب) SER - واکوئل
 ج) RER - واکوئل
 د) RER - دستگاه گلژی

۴۹- کدام عبارت در مورد لیزوزوم ها صحیح نیست؟
 الف) آنزیم های تجزیه کننده انواع مواد آلی را دارد.
 ب) در بعضی گیاهان نیز وجود دارد.
 ج) سبب حفظ سایر اندامک ها از تأثیر آنزیم های گوارشی است.
 د) رشته های پلی پپتیدی مربوط به پروتئین های غشای لیزوزوم توسط RER ساخته می شود.

۵۰- واکوئل گوارشی درون سلول، بیشتر با کدام يك رابطه تنگاتنگ دارد؟
 الف) دستگاه گلژی ب) RER ج) لیزوزوم د) کلروپلاست

۵۱- در هر سلول جوان گیاهی، (سراسری ۱۳۹۰)
 الف) میکروتوبول ها در تشکیل دوک تقسیم و تاژک دخالت دارند.
 ب) موم و کلسترول توسط شبکه آندوپلاسمی صاف ساخته می شود.
 ج) اندامک هایی با آنزیم های غشایی، انجام متابولیسم را ممکن می سازند.
 د) گوارش اندامک های آسیب دیده سلول، برعهده لیزوزوم ها است.

- ۵۲- مهمترین نقش واکوئل، چیست؟
 الف) ذخیره مواد
 ج) شرکت در گوارش سلولی
 ب) تنظیم فشار اسمزی
 د) حاوی مواد سمی جهت دفاع گیاه
- ۵۳- واکوئل مرکزی بزرگ در سلول گیاهی هم ارز کدام اندامک در سلول جانوری است؟
 الف) SER
 ب) لیزوزوم
 ج) میتوکندری
 د) پراکسی زوم
- ۵۴- نقش واکوئل ضرباندار در پارامسی چیست؟
 الف) ذخیره آب اضافی سلول
 ج) حفظ محیط بیرونی سلول
 ب) ذخیره مواد غذایی
 د) ذخیره و دفع آب اضافی سلول
- ۵۵- وزیکول انتقالی از دستگاه گلژی به کدام اندامک ها می تواند تبدیل شود؟
 الف) واکوئل - پراکسی زوم
 ب) لیزوزوم - پراکسی زوم
 ج) کلروپلاست - SER
 د) واکوئل - لیزوزوم
- ۵۶- پوشش کدام اندامک دو غشایی نیست؟
 الف) هسته
 ب) میتوکندری
 ج) واکوئل
 د) کلروپلاست
- ۵۷- انرژی خورشیدی در کدام بخش کلروپلاست به دام می افتد؟
 الف) غشای داخلی کلروپلاست
 ج) غشای تیلاکوئید
 ب) ماده زمینه ای تیلاکوئید
 د) ماده زمینه ای کلروپلاست
- ۵۸- کدام گزینه صحیح است؟
 الف) کلروپلاست حاوی نشاسته هم است.
 ج) کلروپلاست در مخمرها نیز وجود دارد.
 ب) تیلاکوئید متصل به غشاء داخلی کلروپلاست است.
 د) کلروپلاست دارای DNA دو رشته ای خطی است.
- ۵۹- کدام یک از ساختارها و اندامک ها به ترتیب عمومی تر و اختصاصی ترند؟
 الف) سانتربول - هسته
 ب) ریبوزوم - کلروپلاست
 ج) لیزوزوم - ریبوزوم
 د) ریبوزوم - هسته
- ۶۰- ماده زمینه ای سلول، میتوکندری و کلروپلاست به ترتیب چه نام دارد؟
 الف) سیتوزول - ماتریکس - ماتریکس
 ج) سیتوزول - استروما - ماتریکس
 ب) بستره - ماتریکس - بستره
 د) سیتوزول - ماتریکس - استروما
- ۶۱- کدام گزینه صحیح نیست؟
 الف) کریستاها سبب کاهش سطح غشاء درونی می شوند.
 ب) افزایش کریستاها سبب افزایش توانایی تولید ATP می شود.
 ج) در میتوکندری انرژی شیمیایی به ATP تبدیل می شود.
 د) تعداد میتوکندری ها متناسب با فعالیت متابولیکی سلول است.

۶۲- کدام یک به عنوان نیروگاه سلول شناخته می شود؟

الف) میتوکندری (ب) کلروپلاست (ج) RER (د) لیزوزوم

۶۳- وجود ویژگی های زیر، مربوط به چه سلولی است؟ (میتوکندری، غشاء سلولی، کلروپلاست)
الف) اپیدرم (ب) میان برگ اسفنجی (ج) سیانو باکتری (د) تراکئید

۶۴- کدام یک در مورد انتشار صحیح نیست؟

الف) حرکت ملکول ها تصادفی و در تمام جهات است.
ب) نتیجه نهایی آن، یکسان شدن غلظت ماده در دو محیط است.
ج) به علت شیب غلظت دو محیط صورت می گیرد.
د) نیاز به صرف انرژی زیستی (ATP) بسیار کمی دارد.

۶۵- کدام یک در مورد اسمز صحیح نیست؟

الف) علت اصلی حرکت آب، فشار اسمزی است.
ب) عبور آب از محیط کم غلظت مواد به محیط پر غلظت است.
ج) بخش اعظم آب، مستقیماً از غشاء فسفولیپیدی عبور می کند.
د) گزینه الف و ب صحیح است.

۶۶- در کدام یک حرکت مواد بر خلاف شیب غلظت آنها می باشد؟

الف) اسمز (ب) انتشار ساده (ج) انتقال فعال (د) انتشار تسهیل شده

۶۷- نام انتقال سربالایی شایسته کدام نوع انتقال مواد از غشاء سلولی است؟

الف) انتشار تسهیل شده (ب) انتشار ساده (ج) انتقال فعال (د) اسمز

۶۸- انتشار ساده به کدام یک وابسته نیست؟

الف) دما (ب) غلظت مواد (ج) قطر ذرات (د) انرژی

۶۹- انتقال گلوکز و CO_2 از غشاء چگونه انجام می شود؟

الف) انتقال ساده - انتقال ساده (ب) انتقال تسهیل شده - انتقال ساده
ج) انتقال تسهیل شده - انتقال فعال (د) انتقال فعال - انتقال تسهیل شده

۷۰- کدام یک در مورد انتقال فعال صحیح نیست؟

الف) توسط پروتئین های ناقل صورت می گیرد.
ب) فقط ذرات کوچک می توانند توسط این نوع انتقال منتقل شوند.
ج) با هیدرولیز ATP همراه است.
د) هم توسط پروتئین های ناقل و هم غشاء سلولی صورت می گیرد.

۷۱- یون ها به چه طریقی از غشاء سلولی عبور می کنند؟

الف) توسط پروتئین های کانالی (ب) توسط پروتئین های ناقل
ج) مستقیماً از غشاء فسفولیپیدی (د) گزینه الف و ب

پاسخنامه سؤالات تستی فصل دوم

- | | | | | |
|-----|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 11. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 12. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 13. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 20. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 21. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 22. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 23. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 24. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 25. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 26. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 27. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 28. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 29. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 31. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 32. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 33. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 34. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 35. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 36. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 37. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 38. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 39. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 40. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 41. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 42. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 43. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 44. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 45. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 46. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 47. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 48. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 49. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 50. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 51. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 52. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 53. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 54. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 55. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 56. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 57. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 58. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 59. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 60. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 61. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 62. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 63. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 64. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 65. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 66. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 67. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 68. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 69. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 70. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 71. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |