



شیب‌های غلظتی و نیروهای الکتریکی می‌توانند سبب انتقال غیرفعال شوند..... ۴۴۰

انتقال فعال سبب انتقال مواد در خلاف جهت شیب الکتروشیمیایی آنها می‌شود..... ۴۴۲

سلول‌های جانوری با انرژی حاصل از هیدرولیز ATP، یون سدیم را به خارج سلول پمپ می‌کند..... ۴۴۳

پمپ $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ با اضافه شدن گذرای یک گروه فسفات فعال می‌شود..... ۴۴۵

پمپ $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ به حفظ تعادل اسمزی سلول‌های جانوری کمک می‌کند..... ۴۴۵

غلظت Ca^{2+} درون سلولی توسط پمپ‌های Ca^{2+} پایین نگاه داشته می‌شود..... ۴۴۷

ناقل‌های توأم برای جذب فعال مواد غذایی از شیب‌ها استفاده می‌کنند..... ۴۴۸

از شیب‌های H^+ برای فعال کردن انتقال غشایی در گیاهان، قارچ‌ها و باکتری‌ها استفاده می‌شود..... ۴۵۰

کانال‌های یونی و پتانسیل غشا..... ۴۵۱

کانال‌های یونی، دریچه‌دار هستند و به‌صورت انتخابی عمل می‌کنند..... ۴۵۲

کانال‌های یونی به‌صورت تصادفی در حالت باز یا بسته می‌باشند..... ۴۵۴

انواع مختلف تحریکات - باز یا بسته شدن کانال‌های یونی را سبب می‌شوند..... ۴۵۶

کانال‌های یونی دریچه‌دار وابسته به ولتاژ نسبت به پتانسیل غشا واکنش می‌دهند..... ۴۵۶

پتانسیل غشا، ناشی از نفوذپذیری غشا نسبت به یون‌های خاصی است..... ۴۵۸

کانال‌های یونی و پیام‌رسانی در سلول‌های عصبی..... ۴۶۰

پتانسیل‌های عمل، ارتباط سریع را از فواصل دور فراهم می‌کنند..... ۴۶۱

پتانسیل‌های عمل معمولاً به‌واسطه‌ی کانال‌های سدیمی دریچه‌دار وابسته به ولتاژ ایجاد می‌شوند..... ۴۶۲

اندازه‌گیری جریان غشا..... ۴۶۴

ماهی مرکب رازهای تحریک‌پذیری غشا را آشکار می‌کند..... ۴۶۴

کانال‌های Ca^{2+} دریچه‌دار وابسته به ولتاژ در پایانه‌های عصبی، پیام‌های الکتریکی را به پیام‌های شیمیایی تبدیل می‌کنند..... ۴۶۷

کانال‌های دریچه‌دار وابسته به میانجی در سلول‌های هدف، پیام‌های شیمیایی را به پیام‌های الکتریکی تبدیل می‌کنند..... ۴۶۸

نورون‌ها، هم ورودی‌های تحریکی و هم ورودی‌های مهاری را دریافت می‌کنند..... ۴۶۹

کانال‌های یونی دریچه‌دار وابسته به میانجی، هدف‌های اصلی داروهای فعال‌کننده‌ی روان هستند..... ۴۷۰

ارتباطات سیناپسی شما را قادر به تفکر، فعالیت و یادآوری می‌نمایند..... ۴۷۱

فصل ۱۳: چگونگی کسب انرژی از غذا توسط سلول

تجزیه و استفاده از قندها و چربی‌ها..... ۴۷۸

مولکول‌های غذایی در سه مرحله شکسته می‌شوند..... ۴۷۹

گلیکولیز یکی از مسیرهای اصلی تولیدکننده‌ی ATP است..... ۴۸۱

تخمیر امکان تولید ATP را در فقدان اکسیژن فراهم می‌کند..... ۴۸۴

فصل ۱۱: ساختار غشا

دولایه‌ی لیپیدی..... ۴۰۸

لیپیدهای غشا دولایه‌ای‌هایی را در آب تشکیل می‌دهند..... ۴۰۹

دولایه‌ی لیپیدی، سیالی دوبعدی است..... ۴۱۲

سیالیت دولایه‌ی لیپیدی به ترکیب آن بستگی دارد..... ۴۱۳

دولایه‌ی لیپیدی نامتقارن است..... ۴۱۵

عدم تقارن لیپیدی طی انتقال غشا حفظ می‌شود..... ۴۱۶

پروتئین‌های غشا..... ۴۱۷

پروتئین‌های غشا از راه‌های مختلفی با دولایه‌ی لیپیدی ارتباط برقرار می‌کنند..... ۴۱۸

معمولاً یک زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی به‌صورت مارپیچ آلفا در خلال غشا قرار می‌گیرد..... ۴۱۹

پروتئین‌های غشا را می‌توان با کمک دترجنت‌ها، حل نمود و خالص کرد..... ۴۲۰

ساختار کامل تعداد کمی از پروتئین‌های غشا شناخته شده است..... ۴۲۱

غشای پلاسمایی با کمک قشر سلولی استحکام می‌یابد..... ۴۲۳

سلول‌ها می‌توانند حرکت پروتئین‌های غشا را محدود کنند..... ۴۲۵

سطح سلول با کربوهیدرات پوشیده می‌شود..... ۴۲۶

اندازه‌گیری جریان غشا..... ۴۲۸

فصل ۱۲: انتقال از غشا

اصول انتقال از غشا..... ۴۳۶

غلظت‌های یونی درون و برون یک سلول بسیار متفاوت هستند..... ۴۳۶

دولایه‌های لیپیدی نسبت به حل‌شونده‌ها و یون‌ها نفوذناپذیرند..... ۴۳۷

پروتئین‌های انتقال‌دهنده‌ی غشایی به دو دسته طبقه‌بندی می‌شوند: حامل‌ها و کانال‌ها..... ۴۳۸

حل‌شونده‌ها از طریق انتقال غیرفعال یا فعال از عرض غشا می‌گذرند..... ۴۳۹

پروتئین‌های حامل و عملکرد آنها..... ۴۳۹

گلیکولیز نشان می‌دهد که آنزیم‌ها چگونه اکسیداسیون را با ذخیره‌ی انرژی توأم می‌کنند..... ۴۸۵

هم‌قندها و هم‌چربی‌ها در میتوکندری به استیل‌کوآنزیم A تبدیل می‌شوند..... ۴۸۶

در چرخه‌ی اسید سیتریک با اکسیداسیون گروه‌های استیل به دی‌اکسیدکربن، NADH تولید می‌شود..... ۴۹۰

بسیاری از مسیرهای بیوسنتزی با گلیکولیز یا چرخه‌ی اسید سیتریک آغاز می‌شوند..... ۴۹۳

انتقال الکترون مسئول سنتز بیشتر ATP در اکثر سلول‌هاست..... ۴۹۸

تنظیم متابولیسم..... ۴۹۹

واکنش‌های کاتابولیک و آنابولیک سازمان‌یافته و تنظیم‌شونده هستند..... ۴۹۹

تنظیم فیدبکی باعث می‌شود سلول‌ها از تجزیه‌ی گلوکز به بیوسنتز گلوکز تغییر کنند..... ۵۰۱

سلول‌ها مولکول‌های غذایی را در محل‌های به‌خصوصی ذخیره می‌کنند..... ۵۰۲

فصل ۱۴: تولید انرژی در میتوکندری و کلروپلاست

سلول‌ها بیشتر انرژی خود را از طریق مکانیسم وابسته به غشا به‌دست می‌آورند..... ۵۰۸

میتوکندری و فسفریلاسیون اکسیداتیو..... ۵۱۰

میتوکندری دارای یک غشای خارجی و یک غشای داخلی و دو فضای درونی است..... ۵۱۰

چرخه‌ی اسید سیتریک باعث ایجاد الکترون‌های پرنرژی می‌گردد..... ۵۱۲

نوعی فرآیند شیمیواسموتیک، انرژی را از مولکول‌های حامل فعال‌شده به ATP تبدیل می‌کند..... ۵۱۲

زنجیره‌ی انتقال الکترون باعث پمپ پروتون‌ها از عرض غشای داخلی میتوکندری می‌گردد..... ۵۱۴

پمپ پروتون باعث ایجاد نوعی شیب تند الکتروشیمیایی از پروتون در عرض غشا میتوکندری می‌گردد..... ۵۱۵

شیب الکتروشیمیایی پروتون محرک سنتز ATP است..... ۵۱۶

انتقال توأم از غشای داخلی میتوکندری نیز به کمک شیب الکتروشیمیایی پروتون انجام می‌گیرد..... ۵۱۸

فسفریلاسیون اکسیداتیو بیشتر ATP سلول را تولید می‌کند..... ۵۱۹

تبدیل سریع ADP به ATP در میتوکندری، نسبت ATP/ADP سلولی را بالا نگاه می‌دارد..... ۵۲۰

مکانیسم‌های مولکولی انتقال الکترون و پمپ پروتون..... ۵۲۱

پروتون‌ها به‌راحتی با انتقال الکترون جابه‌جا می‌شوند..... ۵۲۱

پتانسیل احیا، میزان تمایل برای الکترون می‌باشد..... ۵۲۲

چگونه توأم شدن شیمیواسموتیک باعث سنتز ATP می‌گردد..... ۵۲۴

انتقال الکترون، مقدار زیادی انرژی آزاد می‌کند..... ۵۲۶

فلزاتی که به‌طور محکم به پروتئین متصل شده‌اند، حاملین رایج الکترون هستند..... ۵۲۶

سیتوکروم اکسیداز، احیاء اکسیژن مولکولی را تسریع می‌کند..... ۵۲۹

مکانیسم عمل پمپ H^+ می‌تواند در سطح اتمی مطالعه گردد..... ۵۳۱

کارایی تنفس سلولی بسیار بالاست..... ۵۳۲

کلروپلاست و فتوسنتز..... ۵۳۲

کلروپلاست شبیه میتوکندری است اما دارای یک قسمت اضافی است..... ۵۳۳

کلروپلاست انرژی نور خورشیدی را جذب می‌نماید و از آن برای تثبیت کربن استفاده می‌کند..... ۵۳۴

نور خورشید توسط مولکول‌های کلروفیل جذب می‌شود..... ۵۳۶

مولکول‌های کلروفیل تحریک‌شده، انرژی را به مرکز واکنش منتقل می‌کنند..... ۵۳۶

انرژی نورانی عامل سنتز ATP و NADPH است..... ۵۳۸

کلروپلاست می‌تواند تولید ATP خود را تنظیم کند..... ۵۳۹

تثبیت کربن با استفاده از ATP و NADPH، CO_2 را به قند تبدیل می‌کند..... ۵۴۰

قندهای تولیدشده توسط تثبیت کربن می‌توانند یا به‌صورت نشاسته ذخیره شده یا به‌منظور تولید ATP مصرف شوند..... ۵۴۳

منشأ کلروپلاست و میتوکندری..... ۵۴۳

فسفریلاسیون اکسیداتیو دارای یک فایده‌ی تکاملی برای باکتری‌های قدیمی بوده است..... ۵۴۵

باکتری‌های فتوسنتزکننده‌ای به‌وجود آمدند که حتی نیاز کمتری به محیط خود داشتند..... ۵۴۶

نحوه‌ی زندگی متانوکوکوس نشان می‌دهد که توأم بودن شیمیواسموتیک یک روند قدیمی است..... ۵۴۷

مفاهیم اساسی..... ۵۴۹

پرسش‌های آخر فصل..... ۵۵۰

فصل ۱۵: قسمت‌های درون سلولی و انتقال درون سلولی

اندامک‌های غشادار..... ۵۵۴

سلول‌های یوکاریوتی دارای مجموعه‌ای از اندامک‌های غشادار هستند..... ۵۵۵

اندامک‌های غشادار به‌روش‌های مختلف به‌وجود آمده‌اند..... ۵۵۷

دسته‌بندی پروتئین‌ها..... ۵۵۸

پروتئین‌ها از طریق سه مکانیسم وارد اندامک می‌شوند..... ۵۵۹

توالی‌های نشانه، پروتئین‌ها را به قسمت مناسب هدایت می‌کنند..... ۵۶۰

پروتئین‌ها از طریق روزنه‌های هسته وارد این اندامک می‌شوند..... ۵۶۱

ناخوردگی پروتئین‌ها به‌منظور ورود به میتوکندری‌ها و کلروپلاست‌ها باز می‌شود..... ۵۶۴

پروتئین‌ها ضمن سنتز وارد شبکه آندوپلاسمی می‌گردند..... ۵۶۵

پروتئین‌های محلول به‌داخل مجرای شبکه آندوپلاسمی رها می‌شوند..... ۵۶۶

نشانه‌های شروع و توقف، آرایش یک پروتئین ترانس‌ممبرن را در دولایه‌ی لیپیدی، تعیین می‌کنند..... ۵۶۷

انتقال وزیکولی..... ۵۶۹

وزیکول‌های انتقالی، پروتئین‌های محلول و غشا را بین قسمت‌های مختلف سلولی منتقل می‌کنند..... ۵۶۹

جوانه‌زدن وزیکولی با سرهم‌بندی شدن یک پوشش پروتئینی انجام می‌گیرد..... ۵۷۰

به دام انداخته شدن اختصاصی وزیکول‌ها در غشای هدف، وابسته به SNARE ها و Tether ها است..... ۵۷۲

مسیرهای ترشحی..... ۵۷۴

بیشتر پروتئین‌ها در شبکه آندوپلاسمی به صورت کووالان تغییر می‌یابند..... ۵۷۴

خروج پروتئین از شبکه آندوپلاسمی به منظور اطمینان از کیفیت آن کنترل می‌شود..... ۵۷۶

اندازه‌ی شبکه آندوپلاسمی با مقدار پروتئینی که وارد آن می‌شود کنترل می‌گردد..... ۵۷۷

پروتئین‌ها در دستگاه گلژی تغییر بیشتری می‌یابند و دسته‌بندی می‌شوند..... ۵۷۸

پروتئین‌های ترشحی از طریق اگزوسیتوز از سلول آزاد می‌شوند..... ۵۷۹

مسیرهای اندوسیتوزی..... ۵۸۱

سلول‌های فاگوسیتوزکننده‌ی تخصص‌یافته، ذرات بزرگ را می‌بلعند..... ۵۸۴

مایعات و ماکرومولکول‌ها از طریق پینوسیتوز جذب می‌شوند..... ۵۸۵

اندوسیتوز به واسطه‌ی گیرنده، مسیری اختصاصی را برای ورود به سلول‌های جانوری فراهم می‌کند..... ۵۸۵

ماکرومولکول‌های اندوسیتوز شده در اندوزوم‌ها بسته‌بندی می‌شوند..... ۵۸۷

لیزوزوم‌ها، جایگاه‌های اصلی هضم درون سلولی هستند..... ۵۸۸

فصل ۱۶: ارتباطات سلولی

اصول کلی حاکم بر پیام رسانی..... ۵۹۴

پیام‌ها می‌توانند در فواصل دور یا نزدیک عمل کنند..... ۵۹۵

هر سلول به مجموعه‌ی محدودی از پیام‌ها پاسخ می‌دهد که به تاریخچه و وضعیت عمومی آن بستگی دارد..... ۵۹۷

پاسخ سلول به یک پیام می‌تواند سریع یا آهسته باشد..... ۵۹۹

بعضی هورمون‌ها از غشای پلاسمایی عبور می‌کنند و به گیرنده‌های درون سلولی متصل می‌شوند..... ۶۰۰

بعضی گازهای محلول از غشای پلاسمایی عبور می‌کنند و مستقیماً آنزیم‌های درون سلولی را فعال می‌نمایند..... ۶۰۱

گیرنده‌های سطح سلول پیام خارج سلولی را از طریق مسیرهای پیام‌رسان درون سلولی رله می‌کنند..... ۶۰۳

پروتئین‌های پیام‌رسان درون سلولی به صورت یک سری از سویچ‌های مولکولی عمل می‌کنند..... ۶۰۴

گیرنده‌های سطح سلول در سه رده‌ی اصلی قرار می‌گیرند..... ۶۰۶

گیرنده‌های وابسته به کانال یونی، پیام‌های شیمیایی را به الکتریکی تبدیل می‌کنند..... ۶۰۷

گیرنده‌های وابسته به پروتئین G..... ۶۰۸

تحریک گیرنده‌های وابسته به پروتئین G، زیرواحدهای پروتئین G را فعال می‌کند..... ۶۰۸

بعضی از پروتئین‌های G مستقیماً کانال‌های یونی را تنظیم می‌کنند..... ۶۱۱

بعضی از پروتئین‌های G آنزیم‌های غشایی را فعال می‌کنند..... ۶۱۲

مسیر AMP حلقوی می‌تواند آنزیم‌ها را فعال و ژن‌ها را روشن نماید..... ۶۱۳

مسیر اینوزیتول فسفولیپید سبب افزایش Ca^{2+} درون سلولی می‌شود..... ۶۱۵

یک پیام کلسیمی سبب آغاز بسیاری از فرآیندهای زیستی می‌شود..... ۶۱۷

آبشارهای پیام‌رسانی درون سلولی، می‌توانند با سرعت، حساسیت و سازش‌پذیری حیرت‌آوری عمل کنند..... ۶۱۹

گیرنده‌های وابسته به آنزیم..... ۶۲۰

گیرنده‌های تیروزین کینازی فعال شده، مجموعه‌ای از پروتئین‌های پیام‌رسان درون سلولی را فرا می‌خوانند..... ۶۲۱

اکثر گیرنده‌های تیروزین کینازی، GTPase Ras مونومری را فعال می‌کنند..... ۶۲۲

گیرنده‌ی تیروزین کیناز، PI3- کیناز را برای تولید جایگاه‌های قلاب شدن لیپید در غشای پلاسمایی فعال می‌کند..... ۶۲۴

برخی گیرنده‌ها مسیر سریعی را به سمت هسته فعال می‌کنند..... ۶۲۵

پرسلولی شدن و ارتباط سلولی در حیوانات و گیاهان به طور مستقل تکامل یافته‌اند..... ۶۳۰

شبکه‌های پروتئینی کینازی به منظور کنترل رفتارهای پیچیده‌ی سلولی، اطلاعات را یکپارچه می‌کنند..... ۶۳۱

فصل ۱۷: اسکلت سلولی

رشته‌های بینابینی..... ۶۴۰

رشته‌های بینابینی طناب‌مانند و قوی هستند..... ۶۴۲

رشته‌های بینابینی، سلول‌ها را در برابر تنش‌های مکانیکی تقویت می‌کنند..... ۶۴۳

پوشش هسته‌ای توسط شبکه‌ای از رشته‌های بینابینی پشتیبانی می‌شود..... ۶۴۵

میکروتوبول‌ها..... ۶۴۶

میکروتوبول‌ها، لوله‌های توخالی با انتهای ساختمانی مشخص هستند..... ۶۴۷

سائتروزم مرکز اصلی سازمان‌دهی میکروتوبولی در سلول‌های جانوری است..... ۶۴۸

میکروتوبول‌های در حال رشد، ناپایداری پویایی را بروز می‌دهند..... ۶۴۹

میکروتوبول‌ها از طریق تعادل بین سرهم‌بندی شدن و از هم پاشیده شدن اجزای تشکیل‌دهنده، حفظ می‌شوند..... ۶۵۰

میکروتوبول‌ها باعث سازمان‌دهی محیط داخلی سلول می‌شوند..... ۶۵۱

پروتئین‌های حرکتی، عامل حمل و نقل داخل سلولی هستند..... ۶۵۳

اندامک‌ها در طول میکروتوبول‌ها حرکت می‌کنند..... ۶۵۴

مژگ‌ها و تاژک‌ها حاوی میکروتوبول‌هایی هستند که توسط داینین حرکت می‌کنند..... ۶۵۵

رشته‌های اکتین..... ۶۶۰

رشته‌های اکتین نازک و انعطاف‌پذیر هستند..... ۶۶۱

اکتین و توبولین از طریق مکانیسم‌های مشابهی پلی‌مریزه می‌شوند..... ۶۶۲

پروتئین‌های بسیاری به اکتین متصل می‌شوند و خواص آن را تغییر می‌دهند..... ۶۶۳

قشری غنی از اکتین در زیر غشای پلاسمایی بیشتر سلول‌های یوکاریوتی وجود دارد..... ۶۶۵

خزیدن سلول وابسته به اکتین است..... ۶۶۵

اکتین با پیوستن به میوزین، ساختارهای انقباضی ایجاد می‌کند..... ۶۶۸

پیام‌های خارج سلولی آرایش رشته‌های اکتین را کنترل می‌کنند..... ۶۶۸

انقباض ماهیچه‌ای ۶۷۰

انقباض ماهیچه‌ای وابسته به دسته‌های اکتین و میوزین است ۶۷۰
طی انقباض ماهیچه‌ای، رشته‌های اکتین روی رشته‌های میوزین می‌لغزند ۶۷۱
انقباض ماهیچه‌ای با افزایش ناگهانی Ca^{2+} شروع می‌شود ۶۷۴
سلول‌های ماهیچه‌ای اعمال بسیار تخصص‌یافته‌ای را در بدن انجام می‌دهند ۶۷۶

فصل ۱۸: چرخه‌ی تقسیم سلولی

مروری بر چرخه‌ی سلولی ۶۸۳

چرخه‌ی سلولی یوکاریوتی به چهار فاز تقسیم می‌شود ۶۸۳
یک سیستم کنترل چرخه‌ی سلولی، سبب آغاز فرآیندهای اصلی چرخه‌ی سلولی می‌شود ۶۸۴
کنترل چرخه‌ی سلولی در تمام یوکاریوت‌ها مشابه است ۶۸۵

سیستم کنترل چرخه‌ی سلولی ۶۸۶

سیستم کنترل چرخه‌ی سلولی به پروتئین کینازهایی که به‌طور چرخه‌ای فعال می‌شوند، وابسته است ۶۸۶
فعالیت Cdkها همچنین با فسفریلاسیون و دفسفریلاسیون تنظیم می‌شود ۶۸۷
کشف سیکلین‌ها و Cdkها ۶۸۸
برگشت به تخمک ۶۸۸
حرکت به سوی مرحله‌ی M ۶۸۸
جستجو در صدف دوکفه‌ای ۶۸۸
همگی در یک خانواده ۶۸۹
کمپلکس‌های سیکلین-Cdk متفاوتی سبب آغاز مراحل مختلف چرخه‌ی سلولی می‌شوند ۶۹۰
سیستم کنترل چرخه‌ی سلولی به پروتئولیز چرخه‌ای نیز وابسته است ۶۹۱
پروتئین‌هایی که Cdkها را مهار می‌کنند می‌توانند چرخه‌ی سلولی را در نقاط تنظیمی خاص متوقف کنند ۶۹۲

فاز S ۶۹۳

کمپلکس S-Cdk همانندسازی DNA را شروع و از همانندسازی مجدد جلوگیری می‌کند ۶۹۳
Cohesinها به نگه‌داشتن کروماتیدهای خواهری هر کروموزوم در کنار هم کمک می‌کنند ۶۹۴

نقاط واریسی آسیب DNA، به مهار همانندسازی از DNA آسیب‌دیده کمک می‌کنند ۶۹۵

فاز M ۶۹۶

M-Cdk ورود به فاز M و میتوز را پیش می‌برد ۶۹۷
Condensinها به جداسازی کروموزوم‌های مضاعف‌شده کمک می‌کنند ۶۹۷
اسکلت سلولی، میتوز و سیتوکینز را انجام می‌دهد ۶۹۸
فاز M به‌صورت قراردادی به شش مرحله تقسیم می‌شود ۶۹۹

میتوز ۶۹۹

سانتروم‌ها مضاعف می‌شوند تا به تشکیل دو قطب دوک‌های میتوزی کمک کنند ۷۰۲

طی پروفاز دوک میتوزی شروع به سرهم‌بندی می‌کند ۷۰۲

طی پرومتافاز، کروموزوم‌ها به دوک میتوزی متصل می‌شوند ۷۰۳

کروموزوم‌ها در تجمع دوک میتوزی کمک می‌کنند ۷۰۵

طی متافاز، کروموزوم‌ها در ناحیه‌ی استوایی دوک قرار می‌گیرند ۷۰۵
پروتئولیز باعث جداسازی کروماتیدهای خواهری و کامل شدن میتوز می‌شود ۷۰۶

طی آنافاز کروموزوم‌های دخترتری از هم جدا می‌شوند ۷۰۷
کروموزوم‌های غیر متصل، جداسازی کروماتیدهای خواهری را بلوکه می‌کنند ۷۰۸

طی تلوفاز، پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود ۷۰۹
سیتوکینز ۷۰۹

دوک میتوزی، طرح تقسیم سیتوپلاسم را تعیین می‌کند ۷۱۰
حلقه‌ی انقباضی سلول‌های جانوری از اکتین و میوزین ساخته شده است ۷۱۰

سیتوکینز در سلول‌های گیاهی با تشکیل دیواره‌ی سلولی جدید انجام می‌شود ۷۱۲

وقتی یک سلول تقسیم می‌شود غشای پوشاننده‌ی اندامک‌ها باید بین سلول‌های دخترتری توزیع شود ۷۱۲

کنترل تعداد و اندازه‌ی سلول‌ها ۷۱۳

آپوپتوز به تنظیم تعداد سلول‌های جانور کمک می‌کند ۷۱۴
یک آبشار تخریب‌کننده‌ی پروتئینی درون سلولی باعث آپوپتوز می‌شود ۷۱۵

مرگ سلولی به‌وسیله‌ی پروتئین‌های درون سلولی خانواده‌ی Bcl2 تنظیم می‌شود ۷۱۶

سلول‌های جانوری برای تقسیم، رشد و بقا به علائم خارج سلولی نیاز دارند ۷۱۷

سلول‌های جانوری برای جلوگیری از آپوپتوز، محتاج فاکتورهای بقا هستند ۷۱۹

میتوزها، تقسیم سلولی را تحریک می‌کنند ۷۲۰
فاکتورهای رشد برون سلولی باعث تحریک رشد سلول‌ها می‌شوند ۷۲۱

بعضی از پروتئین‌های پیام‌رسان برون سلولی از رشد، تقسیم یا بقای سلولی ممانعت می‌کنند ۷۲۲

فصل ۱۹: جنسیت و ژنتیک

فواید تولیدمثل جنسی ۷۳۰

تولیدمثل جنسی هر دو سلول‌های دیپلوئید و هاپلوئید را دربرمی‌گیرد ۷۳۰
تولیدمثل جنسی به موجودات زنده، مزیت رقابتی می‌دهد ۷۳۲

میوز و لقاح ۷۳۳

در میوز، از سلول‌های دیپلوئید، سلول‌های جنسی هاپلوئید به‌وجود می‌آیند ۷۳۴

جفت‌شدن کروموزوم‌ها مرحله‌ای بسیار اختصاصی در میوز است ۷۳۵
بین کروموزوم‌های پدری و مادری می‌تواند کراسینگ‌اُور رخ دهد ۷۳۶

جفت‌شدن کروموزوم‌ها و نوترکیبی باعث تفکیک مناسب همولوگ‌ها می‌شود ۷۳۷

تقسیم دو میوز، سلول‌های دخترتری هاپلوئید را به‌وجود می‌آورد ۷۳۸

سلول‌های هاپلوئید حاوی اطلاعات ژنتیکی از نو جور شده هستند ۷۳۸

میوز بی‌عیب و نقص نیست ۷۴۱

لقاح، یک ژنوم کامل دیپلوئید را مجدداً بازسازی می‌کند ۷۴۲

مندل و قوانین وراثت ۷۴۳

مندل صفاتی را برای مطالعه انتخاب کرد که به‌صورت مستقل به ارث می‌رسیدند ۷۴۴

مندل، سایر تئوری‌های وراثت را رد کرد ۷۴۵

آزمایش‌های مندل، برای اولین بار طبیعت مستقل وراثت را آشکار کرد ۷۴۵

هر گامت برای هر صفت یک آلل منفرد دارد ۷۴۶

قانون تفکیک مندلی در مورد تمام جانوران با تولیدمثل جنسی مصداق دارد ۷۴۷

آلل‌های هر صفت به‌صورت مستقل تفکیک می‌شوند ۷۴۹

رفتار کروموزوم‌ها در میوز مطابق با قوانین مندلی وراثت می‌باشد ۷۵۰

از کراس‌اور کروموزومی می‌توان برای تعیین ترتیب ژن‌ها استفاده کرد ۷۵۱

جهش در ژن‌ها می‌تواند باعث از دست رفتن یا حصول عملکرد شود ۷۵۳

هر کدام از ما آلل‌های جهش‌یافته‌ی مغلوب مضر را حمل می‌کنیم ۷۵۴

ژنتیک به‌عنوان یک ابزار تجربی ۷۵۶

راه‌کار کلاسیک با القای جهش‌های تصادفی شروع می‌شود ۷۵۶

جهش‌یافته‌های حاوی نقص در فرآیندهای سلولی با غربالگری ژنتیکی شناسایی می‌شوند ۷۵۷

آزمایش تکمیلی رخداد دو جهش در یک ژن را نشان می‌دهد ۷۵۸

چندشکلی‌های تکنوکلونوتیدی (SNPs) به‌عنوان نشان اختصاصی برای نقشه‌های ژنتیکی به‌کار می‌روند ۷۵۹

طراحی نقشه ۷۶۱

ایجاد پیوستگی‌ها ۷۶۲

گروه‌های مرتبط SNP‌ها، بلوک‌های هاپلوئیدی را تعیین می‌کنند ۷۶۳

بلوک‌های هاپلوטיפی کلیدهایی برای تاریخچه‌ی تکاملی ما می‌دهد ۷۶۴

فصل ۲۰: ارتباطات سلولی: بافت‌ها، سلول‌های بنیادی و سرطان

ماده‌ی زمینه‌ی برون‌سلولی و بافت‌های پیوندی ۷۷۰

سلول‌های گیاهی دارای دیواره‌ی خارجی محکمی هستند ۷۷۱

میکروفیبریل‌های سلولزی دیواره‌ی سلولی گیاهان، مسئول مقاومت در برابر کشش هستند ۷۷۲

بافت‌های پیوندی جانوران به‌طور عمده از ماده‌ی زمینه‌ی برون‌سلولی تشکیل شده‌اند ۷۷۳

مقاومت در برابر کشش در بافت‌های پیوندی جانوران به‌عهده‌ی کلاژن است ۷۷۴

سلول‌ها، کلاژن ترشح‌شده را سازمان‌دهی می‌کنند ۷۷۶

اینترنت‌ها ماده‌ی زمینه‌ی برون‌سلولی را به اسکلت سلولی درونی پیوند می‌دهند ۷۷۷

ژل‌های پلی‌ساکاریدی و پروتئینی فضاها را بین سلولی را پر می‌نمایند و در برابر متراکم شدن مقاومت می‌کنند ۷۷۹

صفحات اپی‌تلیالی و اتصالات سلول به سلول ۷۸۱

صفحات اپی‌تلیالی قطبی هستند و بر تیغه‌ی پایه قرار گرفته‌اند ۷۸۲

اتصالات محکم، اپی‌تلیوم را نفوذناپذیر و سطح رأسی را از سطح قاعده‌ای جدا می‌کنند ۷۸۳

اتصالات مرتبط با اسکلت سلولی، سلول‌های اپی‌تلیالی را به یکدیگر و به تیغه‌ی پایه به‌طور محکم متصل می‌کنند ۷۸۵

اتصالات منفذدار اجازه می‌دهند که یون‌ها و مولکول‌های کوچک از یک سلول به سلول دیگر منتقل شوند ۷۸۷

ثبات و تجدید بافت ۷۸۹

بافت‌ها ترکیبات سازمان‌دهی‌شده‌ای از انواع مختلف سلول‌ها هستند ۷۹۱

سرعت تجدید بافت‌های مختلف، متفاوت است ۷۹۳

سلول‌های بنیادی تأمین‌کننده‌ی مداوم سلول‌های تمایز یافته‌ی نهایی هستند ۷۹۳

پیام‌های خاصی باعث حفظ جمعیت سلول‌های بنیادی می‌شوند ۷۹۵

سلول‌های بنیادی را می‌توان در ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده به‌کاربرد ۷۹۷

کلونینگ درمانی راهی برای ایجاد سلول‌های بنیادی شخصی است ۷۹۸

سرطان ۸۰۰

سلول‌های سرطانی تقسیم‌شونده و مهاجم هستند و به بافت‌های اطراف دست‌اندازی می‌نمایند ۸۰۱

علم اپیدمیولوژی علل قابل پیشگیری سرطان را تعیین می‌کند ۸۰۱

سرطان‌ها در نتیجه‌ی تجمع جهش‌ها گسترش پیدا می‌کنند ۸۰۳

سرطان‌ها خواصی دارند که به آنها مزیت رقابتی می‌دهند ۸۰۴

بسیاری از انواع ژن‌ها در ایجاد سرطان نقش مهمی دارند ۸۰۶

سرطان بخش انتهایی روده (کولورکتال) نشان می‌دهد که چگونه نقص یک ژن می‌تواند منجر به رشد یک تومور شود ۸۰۷

آگاهی از زیست‌شناسی سلول‌های سرطانی راهی برای دستیابی به درمان‌های جدید ۸۱۱