فهرست

فصل ۱ ـ پایه‌های بیوشیمی ۱۳

۱-۱. پایه‌های سلولی ۱۴

۱-۲. پایه‌های شیمیایی ۲۴

۱-۳. پایه‌های فیزیکی ۳۶

۱-۴. پایه‌های ژنتیکی ۴۶

۱-۵. پایه‌های تکاملی ۴۹

بخش ۱ ـ ساختار و کاتالیز ۶۵

فصل ۲ ـ آب، مایع حیات ۶۷

۲-۱. میانکنش‌های ضعیف در سیستم‌های آبی ۶۸

۲-۲. یونیزاسیون آب، اسیدهای ضعیف و بازهای ضعیف ۸۰

۲-۳. بافری شدن در مقابل تغییرات pH در سیستم‌های بیولوژیک ۸۸

فصل ۳ ـ اسیدهای آمینه، پپتیدها و پروتئین‌ها ۱۰۲

۳-۱. اسیدهای آمینه ۱۰۳

۳-۲. پپتیدها و پروتئین‌ها ۱۱۶

۳-۳. کار با پروتئین‌ها ۱۲۰

۳-۴. ساختار پروتئین‌ها: ساختار اولیه ۱۲۹

فصل ۴ ـ ساختار سه بعدی پروتئین‌ها ۱۵۰

۴-۱. مرور کلی بر ساختار پروتئین ۱۵۱

۴-۲. ساختار دوم پروتئین ۱۵۷

۴-۳. ساختارهای سوم و چهارم پروتئین ۱۶۴

۴-۴. دناتوراسیون و تا شدن پروتئین ۱۸۰

۴-۵. تعیین ساختارهای پروتئینی و بیومولکولی ۱۹۰

فصل ۵ ـ عملکرد پروتئین ۲۰۳

۵-۱. اتصال برگشت‌پذیر پروتئین به یک لیگاند: پروتئین‌های متصل شونده به اکسیژن ۲۰۴

۵-۲. میانکنش‌های مکمل بین پروتئین‌ها و لیگاندها: سیستم ایمنی و ایمونوگلوبولین‌ها ۲۲۶

۵-۳. میانکنش‌های پروتئینی تعدیل شده با انرژی شیمیایی: اکتین، میوزین و موتورهای مولکولی ۲۳۲

فصل ۶ ـ آنزیم‌ها ۲۴۲

۶-۱. مقدمه‌ای بر آنزیم‌ها ۲۴۳

www.abadisteb.pub

۶-۲. چگونگی عملکرد آنزیم‌ها ۲۴۶
۶-۳. کینتیک آنزیمی به عنوان روشی برای شناخت مکانیسم آنزیمی ۲۵۷
۶-۴. مثال‌هایی از واکنش‌های آنزیمی ۲۷۷
۶-۵. آنزیم‌های ناظم ۲۸۹

فصل ۷ - کربوهیدرات‌ها و گلیکوبیولوژی ۳۰۸
۷-۱. مونوساکاریدها و دی‌ساکاریدها ۳۰۹
۷-۲. پلی‌ساکاریدها ۳۲۳
۷-۳. گلیکوکونژوگه‌ها: پروتئوگلیکان‌ها، گلیکوپروتئین‌ها و گلیکولیپیدها ۳۳۲
۷-۴. کربوهیدرات‌ها به عنوان مولکول‌های اطلاعاتی: کد قندی ۳۴۱
۷-۵. کار با کربوهیدرات‌ها ۳۴۷

فصل ۸ - نوکلئوتیدها و اسیدهای نوکلئیک ۳۵۳
۸-۱. برخی تعاریف اساسی و قراردادها ۳۵۴
۸-۲. ساختار اسید نوکلئیک ۳۶۱
۸-۳. شیمی اسید نوکلئیک ۳۷۳
۸-۴. اعمال دیگر نوکلئوتیدها ۳۹۲

فصل ۹ - تکنولوژی‌های اطلاعات بر پایه DNA ۴۰۰
۹-۱. مطالعه ژن‌ها و محصولات آنها ۴۰۱
۹-۲. کاووش عملکرد پروتئین در مقیاس سلول‌ها یا موجودات کامل ۴۲۱
۹-۳. ژنومیکس و داستان انسان ۴۳۴

فصل ۱۰ - لیپیدها ۴۵۲
۱۰-۱. لیپیدهای ذخیره‌ای ۴۵۲
۱۰-۲. لیپیدهای ساختاری در غشاها ۴۵۹
۱۰-۳. لیپیدها به عنوان سیگنال‌ها، کوفاکتورها و رنگدانه‌ها ۴۶۹
۱۰-۴. کار با لیپیدها ۴۷۸

فصل ۱۱ - غشاهای بیولوژیک و انتقال ۴۸۷
۱۱-۱. ترکیب و ساختار غشاها ۴۸۷
۱۱-۲. دینامیک غشا ۵۰۰
۱۱-۳. انتقال مواد محلول از عرض غشاها ۵۱۰

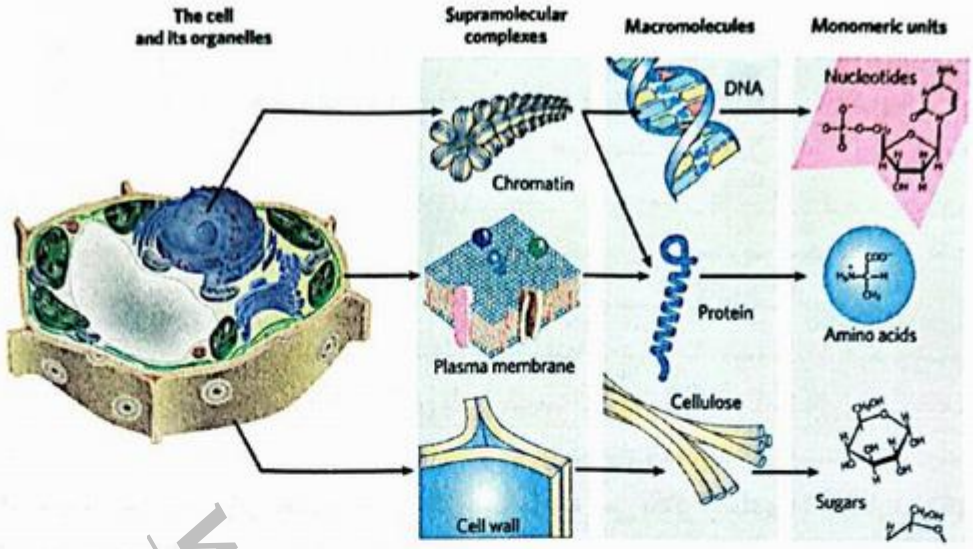
فصل ۱۲ - پیام‌رسانی زیستی ۵۴۱
۱۲-۱. جنبه‌های عمومی انتقال پیام ۵۴۲
۱۲-۲. گیرنده‌های جفت شده با پروتئین G و پیامبرهای ثانویه ۵۴۶
۱۲-۳. GPCRها، بینایی، بویایی و چشایی ۵۶۷

www.abadisteb.pub

۴-۱۲. گیرنده‌های تیروزین کینازی ۵۷۳
۵-۱۲. پروتئین‌های آداپتور چند ظرفیتی و قایق‌های غشایی ۵۸۰
۶-۱۲. کانال‌های یونی دریچه‌دار ۵۸۵
۷-۱۲. تنظیم رونویسی توسط گیرنده‌های هورمون‌های هسته‌ای ۵۸۹
۸-۱۲. تنظیم چرخه سلولی توسط پروتئین کینازها ۵۹۰
۹-۱۲. اونکوژن‌ها، ژن‌های سرکوب کننده تومور و مرگ سلولی برنامه‌ریزی شده ۵۹۶

واژه‌یاب ۶۰۹

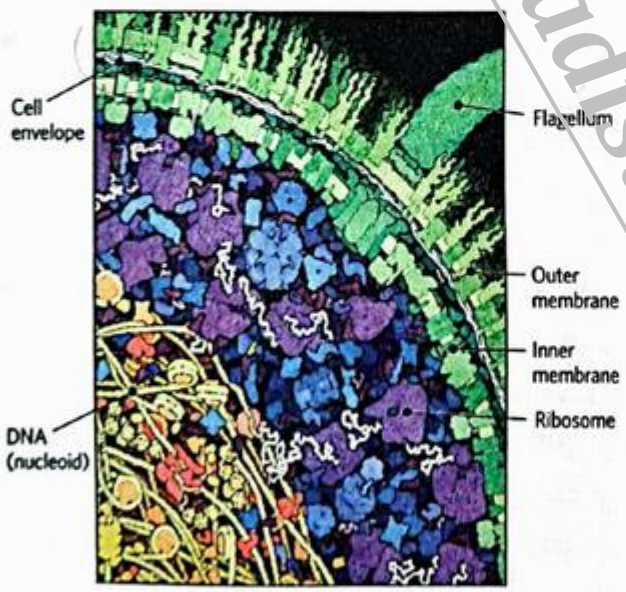
www.abadisteb.pub



شکل ۹-۱. سلسله مراتب ساختاری در سازماندهی مولکولی از سلول‌ها. اندامک‌ها و سایر کیات نسبتاً بزرگ سلولی از کمپلکس‌های فرامولکولی ساخته شده‌اند که خود از ماکرومولکول‌های کوچک و حتی از زیرواحدهای کوچک‌تر مولکولی ساخته شده‌اند. برای مثال هسته این سلول گیاهی دارای کروماتین است که یک کمپلکس فرامولکولی است و از DNA و پروتئین‌های بازی (هیستون‌ها) ساخته شده است. DNA مانند پروتئین‌ها (اسیدهای آمینه) از زیرواحدهای مونومری ساده (نوکلئوتیدها) ساخته شده است.

www.abadistebpub

طریق خالص‌سازی حذف شده‌اند ممکن است در اعمال بیولوژیک یا تنظیم مولکول‌های خالص شده، ضروری و مهم باشد. برای مثال مطالعات آزمایشگاهی آنزیم‌های خالص شده، در غلظت بسیار پایین آنزیم در محلول آبی در حال هم زدن صورت می‌گیرد. در سلول، یک آنزیم یا حل شده و یا به صورت متصل در یک سیتوزول ژل مانند با هزاران پروتئین دیگر است که بعضی از آنها به آنزیم متصل شده و بر فعالیت آن تاثیر می‌گذارند. بعضی از آنزیم‌ها بخشی از کمپلکس‌های چند آنزیمی هستند که در آن واکنش‌دهنده‌ها بدون وارد شدن به حلال حجیم از یک آنزیم به آنزیم دیگر رد و بدل می‌شوند. زمانی که تمام مولکول‌های شناخته شده در سلول در مقدار و غلظت شناخته شده خود ارائه می‌شوند (شکل ۱۰-۱) واضح است که سیتوزول بسیار شلوغ شده و انتشار ماکرومولکول‌ها در داخل آن به دلیل برخورد با سایر ساختارهای بزرگ، کند خواهد شد. به عبارت ساده‌تر، مولکول ممکن است نقش کاملاً متفاوتی نسبت به محیط خارج سلول داشته باشد. چالش اصلی بیوشیمی، فهم تأثیر سازماندهی سلولی و ارتباطات ماکرومولکول‌ها بر عملکرد آنزیم‌ها و بیومولکول‌های خاص یا برای درک عملکرد در موجود زنده در مقایسه با محیط خارج از سلول زنده می‌باشد.



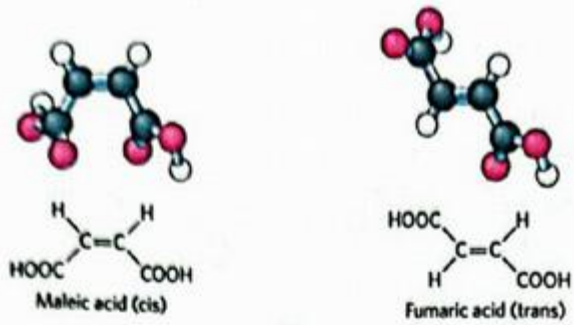
شکل ۱۰-۱. سلول شلوغ. این نقاش، نمایش صحیحی از اندازه‌ها و تعداد نسبی ماکرومولکول‌ها در ناحیه کوچکی از سلول *E.coli* را به نمایش می‌گذارد.

خلاصه ۱-۱. پایه‌های سلولی

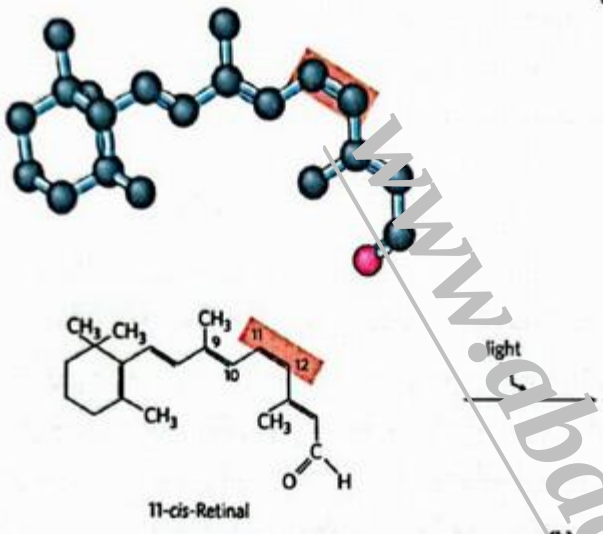
- همه سلول‌ها دارای ویژگی‌های اساسی می‌باشند: سلول‌ها توسط غشای پلاسمایی احاطه می شوند که حاوی

Scanned with CamScanner

شکل ۱۸-۱. کونفیگوراسیون ایزومرهای هندسی. (a) ایزومرهایی مانند مالئیک اسید (مالئات در pH:۷) و فوماریک اسید (فومارات) نمی‌توانند بدون شکستن پیوند که نیاز به انرژی خارجی بالایی دارد، به هم تبدیل شوند. **(b)** در شبکیه مهره‌داران، اولین واقعه دریافت نور، جذب نور توسط ۱۱- سیس رتینال می‌باشد. انرژی نورانی جذب شده (در حدود ۲۵۰ KJ/mol) ۱۱- سیس رتینال را به تمام ترانس رتینال تبدیل و تغییرات الکتریکی را در سلول‌های شبکیه آغاز می‌کند که منجر به پیام عصبی می‌شود (قابل ذکر است که اتم‌های هیدروژن در مدل گوی و میله رتینال‌ها حذف شده‌اند).

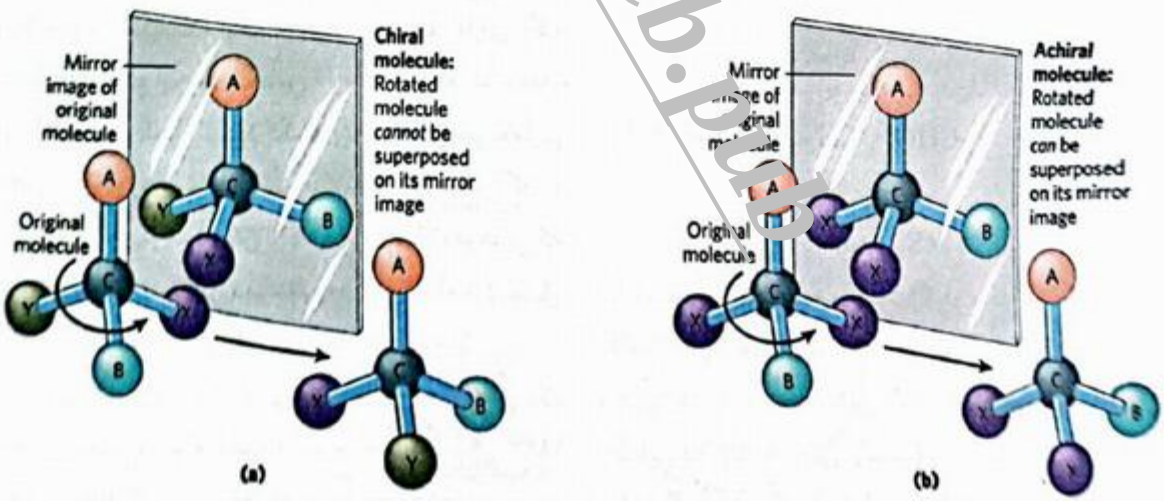


(a)



(b)

www.abadisteb.pub



(a) (b)

شکل ۱۹-۱. عدم تقارن مولکولی: مولکول‌های کایرال و غیرکایرال. (a) وقتی یک اتم کربن چهار گروه استخلاف متفاوت داشته باشد (A، B، X، Y)، این گروه‌ها می‌توانند با دو آرایش قرار گیرند که تصاویر آینه‌ای غیرقابل انطباق برهم می‌باشند (انانتیومرها). این اتم کربن غیرمتقارن بوده و اتم کایرال یا مرکز کایرال نامیده می‌شود. **(b)** وقتی یک کربن تتراهدرال فقط سه گروه متفاوت داشته باشد (یعنی یک گروه دوبار تکرار شده باشد)، فقط یک کانفیگوراسیون ممکن شده و مولکول متقارن یا غیرکایرال می‌شود. در این مورد مولکول بر روی تصویر آینه‌ای خود قابل انطباق می‌باشد: مولکول سمت چپ را می‌توان خلاف جهت عقربه ساعت چرخاند (پیوند عمودی بین A و C از بالا به پایین منتقل گردد) تا تصویر آینه‌ای مولکول حاصل شود.