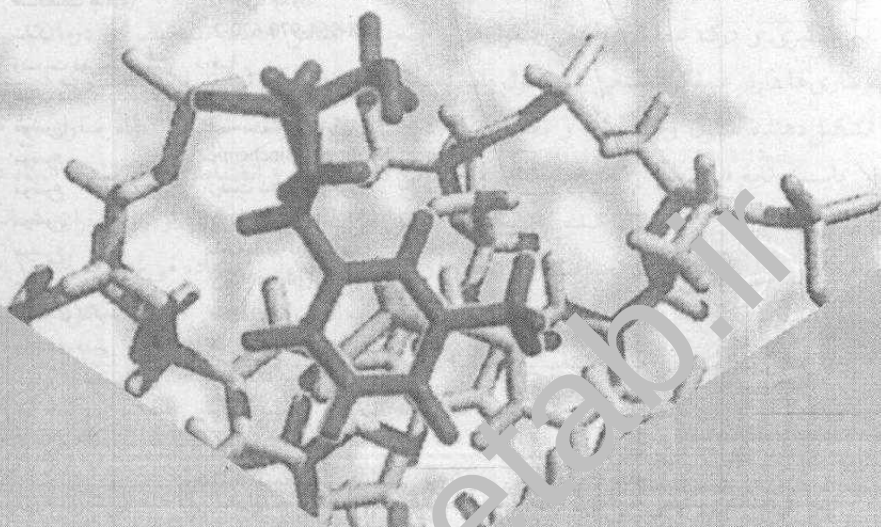


درسنامه بیوشیمی پزشکی

بیوشیمی مولکول - سلول



دکتر رضا محمدی

عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران
دانشگاه آزاد اسلامی

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر، نشر یا پخش کند، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت

سرشناسه
عنوان و نام پدیدآور
مشخصات نشر
مشخصات ظاهری
شابک
وضعیت فهرست نویسی
عنوان دیگر
موضوع
موضوع
موضوع
موضوع
موضوع
رده‌بندی کنگ
رده‌بندی دیویی
شماره کتابشناسی ملی

محمّدی، رضا، ۱۳۴۳-
درسنامه بیوشیمی پزشکی: بیوشیمی مولکول - سلول/مؤلف رضا محمدی.
تهران: آبیژ، ۱۳۹۸.
۱۲۵ص: جدول.
978-964-970-670-2:
فیبا
بیوشیمی مولکول - سلول.
زیست شیمی پزشکی
Medicine, Biochemic:
زیست شناسی مولکولی
Molecular biology:
پایخته‌ها -- فیزیولوژی
Cell physiology
RB ۱۱۲/۵:
۶۱۲ ۱۵:
۵۸۰۸۵ ۴:



آبیژ

درسنامه بیوشیمی پزشکی بیوشیمی مولکول - سلول

تألیف دکتر رضا محمدی
ناشر آبیژ
قطع وزیری
نوبت چاپ اول
تاریخ چاپ ۱۳۹۸
تیراژ ۵۰۰
صفحات ۵۱۲
شابک ۹۷۸-۹۶۴-۹۷۰-۶۷۰-۲
دفتر انتشارات تهران، خیابان کارگر جنوبی، خیابان لبافی نژاد غربی، پلاک ۲۱۵
تلفن ۶۶۵۶۸۰۹۶-۸
وب سایت WWW.Nakketab.com ناک کتاب سایت رسمی فروش کتاب آبیژ، نوپردازان و گهواره کتابیران

۶۵۰۰۰ تومان

مرکز پخش کتابیران: تهران، خیابان لبافی نژاد، بین اردیبهشت و فروردین، پلاک ۲۳۸
تلفن: ۶۶۴۱۴۴۷۴-۶۶۴۱۳۵۱۵-۶۶۴۱۱۱۷۳-۶۶۴۹۴۴۰۹

WWW.Ketabiran.ir

فروش اینترنتی

مقدمه بیوشیمی مولکول-سلول

بیوشیمی علم مطالعه اصول شیمی حاکم بر مولکول‌های زیستی و بررسی واکنش‌های شیمیایی است که برای ادامه حیات موجودات زنده ضروری می‌باشند. بدون شک یادگیری و درک بیوشیمی نقش اساسی در یادگیری و درک عملکرد طبیعی سلول‌ها و همچنین اساس ایجاد، تشخیص و درمان بسیاری از بیماری‌ها دارد. عملکرد طبیعی هر سلول وابسته به نظم و انضباطی (دیسپلینی) است که در بین اجزاء تشکیل‌دهنده سلول وجود دارد و تغییراتی که در سلول برای رشد، تکثیر و بقا سلول رخ می‌دهد می‌بایست تابع این نظم و انضباط باشد. در صورتی که این نظم و انضباط رعایت نشود، آنگاه عملکرد طبیعی سلول دچار اختلال شده و بیماری حاصل می‌شود. در بسیاری از موارد برای شناسایی و تشخیص این بیماری‌ها از تغییرات ایجادشده در ترکیبات مولکولی استفاده می‌شود که اغلب به شکل تغییر کمی و کیفی اجزاء عبارت، بدن، از جمله خون و ادرار، نمایان می‌گردند که خود با استفاده از آزمایش‌های بیوشیمیایی قابل شناسایی هستند. از طرف دیگر، درمان بسیاری از بیماری‌ها وابسته به استفاده از ترکیبات شیمیایی بوده است که با ایجاد تغییرات بیوشیمیایی کمک می‌کنند که تغییرات مورد نظر در نظم و انضباط، اصلاحی رخ دهد.

در درسی بیوشیمی مولکول-سلول به اجزاء تشکیل‌دهنده سلول‌ها پرداخته می‌شود. در این راستا دانشجو با ساختمان و فعالیت بیومولکول‌ها و ماکرومولکول‌های تشکیل‌دهنده بافت‌های بدن و شرکت‌کننده در واکنش‌های بیوشیمیایی شامل اسیدهای آمینه، کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، آنزیم‌ها، ویتامین‌ها، نوکلئوتیدها و اسیدهای نوکلئیک و همچنین فرایندهای حفظ و انتقال اطلاعات ژنتیکی شامل همانندسازی DNA، ترمیم DNA، رونویسی و ترجمه آشنا می‌شود.

مطالب به شانزده فصل تقسیم شده‌اند. در دو فصل ابتدایی با نقش بیومولکول‌ها و ماکرومولکول‌ها در شکل‌گیری سلول‌ها در یک محیط آبی و نقش آب در عملکرد طبیعی موجودات زنده آشنا می‌شویم که مقدمه‌ای برای درک مطالب فصول بعد هستند. در فصول ۳ تا ۵ به اسیدها، آمینه به عنوان بلوک‌های ساختمانی پروتئین‌ها، ساختمان پروتئین‌ها و عملکرد پروتئین‌ها آشنا می‌شویم که نقش اساسی در شکل‌گیری سلول‌ها و انجام فعالیت‌های مورد نیاز دارند. سه فصل ۶ تا ۸ برای آشناندن با آنزیم‌ها به عنوان یکی از اجزاء حیاتی سلول‌ها می‌باشند که اختلال در عملکرد آنها می‌تواند عوارض جدی را به دنبال داشته باشد. فصل ۹ اختصاص به ویتامین‌ها دارد که علی‌رغم نیاز بدن به مقادیر کم آنها که می‌بایست توسط مواد غذایی تأمین شود، اهمیت اساسی در عملکرد طبیعی سلول‌ها دارند. در فصول ۱۰ و ۱۱ به ترتیب به اجزاء کربوهیدراتی و لیپیدی سلول‌ها اشاره می‌گردد که خود اهمیت اساسی در تأمین انرژی مورد نیاز سلول‌ها و همچنین بسیاری از فعالیت‌های تخصصی دارند. بالاخره فصول ۱۲ تا ۱۶ برای آشنایی با نوکلئوتیدها است که نه تنها در متابولیسم سلولی و فعالیت‌های اختصاصی سلول نقش

دارند، بلکه همچنین از طریق شرکت در ساختمان اسیدهای نوکلئیک در حفظ، انتقال و استفاده از اطلاعات ژنتیکی سلولی همکاری می‌کنند.

در پایان تمامی فصول، کلمات کلیدی و سؤالات چهار گزینه‌ای و در اکثر فصول سؤالات تشریحی همراه با پاسخ‌های مربوطه آورده شده است که به دلیل تمرکز بر روی نکات کلیدی و کاربردی، مطالعه آنها می‌تواند بسیار مفید باشد. در انتهای کتاب، علاوه بر نمایه جامع برای یافتن واژه‌های مورد نظر در کتاب و مخفف‌های مورد استفاده در کتاب، دو نوع واژه‌نامه انگلیسی به فارسی و توصیفی برای درک بهتر آورده شده است. برای کمک بیشتر به یادگیری و آموزش مطالب این کتاب، اسلایدهای آموزشی کتاب نیز تهیه شده است که حاوی تصاویر رنگی شکل‌ها می‌باشد.

بدون شک کتاب حاضر بدون خطا و ایراد نیست و حتی ممکن است اساتید و همکاران اختلاف نظراتی با مطالب ارائه شده داشته باشند. لذا خواهشمند است انتقادات و پیشنهادات خود را از طریق پست الکترونیکی R.Mohammadi.bio@pg.ac.ir با اینجانب در میان بگذارید تا برای چاپ‌های احتمالی بعدی کتاب مورد استفاده قرار گیرند.

در خاتمه لازم می‌دانم از مدیریت استادات آییز و همچنین جناب آقای قارلقی، سرکار خانم تقی‌خانی و سرکار خانم میرفخرایی که در تهیه این کتاب من را یاری کردند، کمال تشکر را داشته باشم.

دکتر رضا محمدی

مهر ۱۳۹۸

فهرست مطالب

۱	فصل ۱. از بیومولکول ها تا سلول ها.....
۱-۱	ترکیب شیمیایی موجودات زنده.....
۱	از نظر اهمیت برای موجودات، عناصر به پنج دسته تقسیم می شوند.....
۱-۲	سلسله مراتب ساختمانی.....
۵	سطح اول: تولید بیومولکول ها.....
۵	سطح دوم: تولید ماکرومولکول ها.....
۹	سطح سوم: تولید سوپرامولکول ها.....
۱۱	سطح چهارم: تولید اندامک های درون سلولی و سلول ها.....
۱۷	سطح پنجم: بعدی سازماندهی: تولید بافت ها، دستگاه ها و اعضا.....
۱-۳	اساس بیوشیمیایی ماری ها.....
۱-۴	خودآزمایی.....
۲۳	فصل ۲. آب و یونیزاسیون اسیدهای ضعیف.....
۲-۱	خصوصیات مولکول آب.....
۲۴	مولکول آب دو قطبی بودن.....
۲۵	انحلال مواد در آب.....
۳۲	مولکول های آب به عنوان اسید و باز عمل می کنند.....
۳۳	اهمیت آب در سیستم های بیولوژیکی.....
۲-۲	یونیزاسیون آب، اسیدهای ضعیف و بازهای ضعیف.....
۳۴	ثابت تعادل راهی برای بیان نقطه تعادل واکنش های دوطرفه می باشد.....
۳۵	ثابت یونیزاسیون آب و حاصلضرب یونی.....
۳۶	استفاده از مقیاس pH برای بیان غلظت یون هیدروژن.....
۳۷	اسیدها و بازهای ضعیف دارای ثابت های تفکیک مشخصی هستند.....
۳۹	معادله هندرسن-هاسلباخ.....
۴۰	تیتراسیون اسیدهای ضعیف.....
۴۳	بافرهای pH.....
۴۴	اهمیت یونیزاسیون اسیدها و بازهای ضعیف در سیستم های بیولوژیک.....
۲-۳	خودآزمایی.....
۴۹	فصل ۳. اسیدهای آمینه.....
۳-۱	بیش از ۳۰۰ اسید آمینه در طبیعت وجود دارد.....
۴۹	اسیدهای آمینه شرکت کننده در سنتز پروتئین ها از نوع α -آمینو اسید می باشند.....
۵۰	ترکیبات دارای کربن نامتقارن، حداقل دو ایزومر فضایی دارند.....
۵۲	اسیدهای آمینه بر اساس زنجیر جانبی دسته بندی می شوند.....
۵۸	اسیدهای آمینه دیگری نیز در ساختمان پروتئین ها وجود دارند.....
۳-۲	یونیزاسیون اسیدهای آمینه.....
۶۰	اسیدهای آمینه حداقل دارای دو گروه قابل یونیزاسیون هستند.....

۶۱	در pH ایزوالکتریک بار الکتریکی اسیدهای آمینه صفر می باشد	
۶۲	تیتراسیون اسیدهای آمینه	
۶۴	خودآزمایی	۳-۳
۶۹	فصل ۴. پروتئین ها (۱): ساختمان	
۶۹	اسیدهای آمینه به عنوان بلوک های ساختمانی در پروتئین ها به کار می روند	۴-۱
۷۰	اتصال اسیدهای آمینه به یکدیگر از طریق ایجاد پیوندهای پپتیدی صورت می گیرد	
۷۲	در اسکلت پپتیدی سه پیوند متفاوت وجود دارد	
۷۴	ساختمان های پروتئینی	۴-۲
۷۵	ساختمان اول پروتئین	
۷۷	ساختمان دوم پروتئین	
۸۱	ساختمان سوم پروتئین ها	
۸۲	ساختمان چهارم پروتئین	
۸۳	پروتئین های کره ای	
۸۴	پروتئین های ساده و مرکب	
۸۶	همایش های سوپرامولکولی بین ها سایر ترکیبات	
۸۷	کونفورماسیون های پروتئینی	۴-۳
۸۷	کونفورماسیون بومی پروتئین ها	
۸۸	انحاذ کونفورماسیون صحیح یک فرایند مرحله به مرحله است	
۸۹	پروتئین ها مولکول های بویایی هستند	
۹۰	دنانوراسیون و رنانوراسیون پروتئینی	
۹۲	بیماری های کونفورماسیونی	
۹۲	خودآزمایی	۴-۴
۹۷	فصل ۵. پروتئین ها (۲): فعالیت	
۹۷	پروتئین های ساختمانی	۵-۱
۹۸	کلاژن حدود ۳۰-۲۵٪ پروتئین های بدن را تشکیل می دهد	
۱۰۳	الاستین دارای خاصیت ارتجاعی و برگشت پذیری است	
۱۰۳	کراتین α در مو، ناخن و لایه خارجی پوست وجود دارد	
۱۰۴	هموپروتئین ها	۵-۲
۱۰۵	هموگلوبین و میوگلوبین در انتقال و ذخیره سازی اکسیژن نقش دارد	
۱۱۱	مولکول هموگلوبین نمونه ای از پروتئین های آلوستریک است	
۱۱۷	تغییر فعالیت هموگلوبین اهمیت فیزیولوژیک و پاتولوژیک دارد	
۱۱۹	زنجیرهای گلوبینی مختلف منجر به تولید هموگلوبین های متفاوت می گردند	
۱۲۰	اختلالات سنتز گلوبین حاصل جهش های ژنتیکی هستند	
۱۲۲	پروتئین های پلاسما	۵-۴
۱۲۲	آلبومین	
۱۲۳	گلوبولین ها پروتئین های کروی هستند که اکثراً ساختمان گلیکوپروتئینی دارند	
۱۲۶	خودآزمایی	۵-۵

فصل ۶. آنزیم‌ها (۱): اصول واکنش‌های آنزیمی.....	۱۳۱
۶-۱ اصول واکنش‌های آنزیمی.....	۱۳۱
آنزیم‌ها و واکنش‌های آنزیمی خصوصیات متعددی دارند.....	۱۳۲
تبدیل سوبسترا به محصول مستلزم عبور از حالت انتقالی است.....	۱۳۳
آنزیم‌ها سرعت واکنش را با کاهش انرژی فعال‌سازی، افزایش می‌دهند.....	۱۳۳
ساختمان فضایی مولکول آنزیم اهمیت اساسی در فعالیت آن دارد.....	۱۳۴
قالب القاء‌شده کاهش انرژی انتقالی را توجیه می‌کند.....	۱۳۵
برخی اسیدهای آمینه در جایگاه فعال آنزیم نقش کلیدی دارند.....	۱۳۶
۶-۲ کوفاکتورها.....	۱۳۷
کوفاکتور ای معدنی اغلب شامل یون‌های فلزی می‌باشند.....	۱۳۷
کوآنزیم دارا، ساختمان آلی هستند.....	۱۳۷
۶-۳ طبیعت پیوسته آنزیم‌ها.....	۱۳۹
کلاس ۱: اکسیدوره‌ها.....	۱۴۰
کلاس ۲: ترانسفرازها.....	۱۴۱
کلاس ۳: هیدروه‌ها.....	۱۴۱
کلاس ۴: لیازها.....	۱۴۲
کلاس ۵: ایرومرها.....	۱۴۳
کلاس ۶: لیگازها.....	۱۴۴
۶-۴ خودآزمایی.....	۱۴۴
فصل ۷. آنزیم‌ها (۲): کینتیک واکنش آنزیمی.....	۱۴۹
۷-۱ سرعت واکنش آنزیمی.....	۱۵۰
ثابت تعادل توسط غلظت مواد واکنشگر در حالت تعادل تعیین می‌شود.....	۱۵۰
ارزیابی عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های آنزیمی.....	۱۵۱
بیان ریاضی رابطه بین غلظت سوبسترا و سرعت ابتدایی.....	۱۵۷
روش‌های گرافیکی نمایش اطلاعات کینتیک.....	۱۶۰
۷-۳ مهارکننده‌های آنزیمی.....	۱۶۱
مهارکننده برگشت‌پذیر.....	۱۶۱
مهارکننده‌های غیرقابل برگشت.....	۱۶۶
۷-۴ خودآزمایی.....	۱۶۸
فصل ۸. آنزیم‌ها (۳): تنظیم فعالیت آنزیمی.....	۱۷۳
۸-۱ تنظیم میزان آنزیم.....	۱۷۳
تنظیم کمی آنزیم‌ها اکثراً از طریق کنترل سنتز آنها صورت می‌گیرد.....	۱۷۴
تنظیم تخریب آنزیم‌ها کمتر شناخته شده است.....	۱۷۴
۸-۲ تنظیم به طریق تولید ایروزیوم‌ها.....	۱۷۴
تولید ایروزیوم‌ها راهی برای کنترل فعالیت آنزیم‌ها در شرایط و محل‌های متفاوت است.....	۱۷۴
مجموعه کامل آنزیم‌های مرتبط معمولاً در یک بخش سلولی وجود دارد.....	۱۷۵
جست‌وجوی برخی آنزیم‌ها و ایروزیوم‌های مربوطه در گردش خون ارزش بالینی دارد.....	۱۷۶
۸-۳ تنظیم به طریق تغییر کووالان قابل برگشت.....	۱۷۹

۱۷۹	واکنش‌های فسفریلاسیون و دفسفریلاسیون یک چرخه تنظیمی را به وجود می‌آورند	
۱۸۱	فعالیت پروتئین کینازها و فسفوپروتئین فسفاتازها تحت کنترل پیام‌های خارج سلولی یا هورمون‌ها قرار دارد	
۱۸۳	تنظیم آلوستریک	۸-۴
۱۸۳	افکتور ممکن است مثبت یا منفی باشد	
۱۸۴	الگوهای تنظیم آلوستریک مسیرهای متابولیکی توسط متابولیت‌ها متنوع هستند	
۱۸۵	آنزیم‌های آلوستریک از معادله میکائلیس-منتن پیروی نمی‌کنند	
۱۸۵	فعال‌سازی آنزیم‌ها با تجزیه پروتئولیتیک	۸-۵
۱۸۶	آنزیم‌های پروتئولیتیک هیدرولیز پیوندهای پپتیدی را کاتالیز می‌کنند	
۱۸۸	فرایندها، تولید هـ حل لخته خون به واسطه فعال‌سازی زیموژن‌ها می‌باشد	
۱۹۰	خودآزمایی	۸-۶
۱۹۳	فصل ۹. ویتامین‌ها	
۱۹۳	ویتامین‌ها: محل در بدن	۹-۱
۱۹۴	ویتامین A	
۱۹۹	ویتامین E	
۲۰۳	ویتامین K	
۲۰۶	ویتامین D	
۲۱۰	ویتامین‌های محلول در آب	۹-۲
۲۱۱	ویتامین B ₁ یا تیامین	
۲۱۳	ویتامین B ₂ یا ریبوفلاوین	
۲۱۶	ویتامین B ₃ یا نیاسین (اسید نیکوتینیک)	
۲۱۸	ویتامین B ₅ یا اسید پانتوتنیک	
۲۲۱	ویتامین B ₆ یا پیریدوکسین	
۲۲۳	ویتامین H یا بیوتین	
۲۲۵	ویتامین B ₉ یا فولات	
۲۳۰	ویتامین B ₁₂ یا کوبالامین	
۲۳۳	ویتامین C یا L- اسید آسکوربیک	
۲۳۵	خودآزمایی	۹-۳
۲۴۱	فصل ۱۰. ساختمان و فعالیت کربوهیدرات‌ها	
۲۴۲	۱۰-۱ منوساکاریدها	
۲۴۲	طبقه‌بندی منوساکاریدها بر اساس تعداد کربن و موقعیت گروه کربونیل انجام می‌شود	
۲۴۳	آلدوزها و ایزومرهای خطی مربوطه	
۲۴۵	کتوزها و ایزومرهای خطی مربوطه	
۲۴۶	آنومرهای α و β حاصل ایجاد ساختمان‌های حلقوی منوساکاریدها می‌باشند	
۲۴۹	محلول‌های کربوهیدراتی نور پولاریزه را منحرف می‌کنند	
۲۵۰	در داخل بدن، منوساکاریدها در واکنش‌های متعدد و مهمی شرکت می‌کنند	
۲۵۷	۱۰-۲ اولیگوساکاریدها	
۲۵۷	معمول‌ترین اولیگوساکاریدها را دی‌ساکاریدها تشکیل می‌دهند	
۲۶۰	اولیگوساکاریدها ممکن است مولکول‌های اطلاعاتی باشند	

۲۶۰	۱۰-۳ پلی ساکاریدها
۲۶۰	در هموفیلی ساکاریدها تنها یک نوع واحد قندی وجود دارد
۲۶۴	هتروپلی ساکاریدها از تکرار حداقل دو نوع واحد قندی به وجود می آیند
۲۶۶	۱۰-۴ گلیکوکونزوگه ها
۲۶۶	پروتئوگلیکان ها (موکوپلی ساکاریدها) در سطح سلول یا در ماتریکس خارج سلولی وجود دارند
۲۶۸	گلیکوپروتئین ها (موکوپروتئین ها) ترکیبات غنی از اطلاعات هستند
۲۶۹	گلیکولیپیدها در سطح غشاء سلول به عنوان آنتی ژن یا گیرنده عمل می کنند
۲۷۰	محصولات گلیکیک حاصل اتصال غیرآنزیمی کربوهیدرات ها به سایر ترکیبات هستند
۲۷۱	۱۰-۵ خودآزمایی
۲۷۷	فصل ۱۱. لیپید ها
۲۷۹	۱۱-۱ اسیدهای چرب
۲۸۰	اسیدهای چرب به قدرت آزاد هستند
۲۸۰	اسیدهای چرب معمولاً تعداد کربن زوج دارند
۲۸۰	اسیدهای چرب بر اساس طول زنجیر و وجود پیوند دوگانه طبقه بندی می شوند
۲۸۴	موقعیت پیوند دوگانه با روش های مختلف نمایش داده می شود
۲۸۴	انسان قادر به سنتز اسیدهای چرب غیراشباع نیست
۲۸۵	پیوندهای دوگانه ممکن است لیپیدها را با کونزوگه باشند
۲۸۵	پیوندهای دوگانه معمولاً از نوع ترانس هستند
۲۸۶	خصوصیات فیزیکی اسیدهای چرب بستگی به طول، زنجیر آنها و وجود پیوند دوگانه دارد
۲۸۶	نوع اسید چرب رژیم غذایی با بیماری های قلبی - رقی ربط دارد
۲۹۰	۱۱-۲ تری آسیل گلیسرول ها یا چربی ها
۲۹۰	گلیسرول یک مولکول پروکاریال است
۲۹۱	تری آسیل گلیسرول ممکن است از نوع ساده یا مرکب باشند
۲۹۱	انرژی نهفته در تری آسیل گلیسرول ها به مراتب بیش از گلیسرین است
۲۹۲	بافت چربی محل اصلی ذخیره تری گلیسیریدها می باشد
۲۹۳	۱۱-۳ لیپیدهای غشایی
۲۹۳	گلیسرئوفسفولیپیدها الکل گلیسرول دارند
۲۹۷	اسفنگولیپیدها حاوی اسفنگوزین هستند
۳۰۱	کلسترول یک ترکیب استروئیدی است
۳۰۳	۱۱-۴ هورمون های لیپیدی
۳۰۳	هورمون های استروئیدی مشتقات کلسترول می باشند
۳۰۳	ایکوزانوئیدها مشتقات اسیدهای ایکوزایی انوئیک هستند
۳۰۸	۱۱-۵ ویتامین های محلول در لیپید
۳۱۰	۱۱-۶ سایر ترکیبات لیپیدی با فعالیت های دیگر
۳۱۰	وجود سورفکتانت و اوبی کینون برای تنفس ضروری است
۳۱۰	دولیکول پلی ایزوپرنوئیدی است که در سنتز گلیکوپروتئین ها نقش دارد
۳۱۱	ایزوبرنول تری فسفات و دی آسیل گلیسرول به عنوان پیامبر دوم عمل می کنند
۳۱۱	اسیدهای صفراوی مشتقات استروئیدی هستند
۳۱۲	۱۱-۷ آرایش فضایی ترکیبات لیپیدی در محیط آبی

۳۱۳	لیپیدهای غیرقطبی به کمک مواد دوگانه‌دوست در محیط آبی ایجاد امولسیون می‌کنند
۳۱۵	برخلاف قطرات حاصل از امولسیون، تجمع‌ات میسلی ساختمان و اندازه مشخصی دارند
۳۱۵	اساس ایجاد غشاهای سلولی، ایجاد دولایه لیپیدی است
۳۱۵	لیپوزوم‌ها کاربرد بالینی دارند
۳۱۶	در ذرات لیپوپروتئینی دو نوع ترکیب غیرقطبی و آمفی‌پاتیک وجود دارند
۳۱۷	۱۱-۸ خودآزمایی
۳۲۳	فصل ۱۲. نوکلئوتیدها و اسیدهای نوکلئیک
۳۲۳	۱۲-۱ ساختن و فعالیت نوکلئوتیدها
۳۲۴	نوکلئورها - لقه‌های هتروسیکلک هستند
۳۲۶	نرئون‌ها
۳۲۷	نوکلئوتیدها
۳۲۹	مشتقات نادر بازها و نوزیدها
۳۳۱	فعالیت متابولیکی نوکلئوتیدها
۳۳۵	۱۲-۲ اسید داکسی‌ریبونوکلوئیک (DNA)
۳۳۵	DNA پلیمری از چهار دکسی‌ریبونوکلوئید است
۳۳۷	مولکول DNA ساختمان مارپیچی دو سته دارد
۳۳۹	کونفورماسیون‌های مختلف مولکول‌های DNA، دو رشته وجود دارد
۳۴۱	مولکول‌های DNA ممکن است ساختمان‌های ساختاری مختلفی ایجاد کنند
۳۴۲	دناوراسیون و رناوراسیون
۳۴۳	در داخل سلول، مولکول‌های DNA به شکل ابرمارپیچ وجود دارند
۳۵۰	۱۲-۳ اسید ریبونوکلوئیک (RNA)
۳۵۰	ماهیت شیمیایی RNA متفاوت از DNA می‌باشد
۳۵۱	نوالی نوکلئوتیدی RNA حاوی اطلاعات است
۳۵۱	در ابتدای دوران پیدایش حیات، مولکول‌های RNA همه کاره بودند
۳۵۲	مولکول‌های اصلی RNA در سنتز پروتئین دخالت دارند
۳۵۳	مولکول‌های RNA به شکل پیش‌ساز تولید می‌شوند
۳۵۳	مولکول‌های RNA کوچک در فرایندهای متعددی دخالت دارند
۳۵۴	۱۲-۴ ژنوم
۳۵۴	با پیشرفت دانش، تعریف ژن تکامل یافته است
۳۵۶	ژن‌های اوکاریوتی و تعدادی کمی از ژن‌های باکتریایی حاوی اینترون هستند
۳۵۷	ماده ژنتیکی در تمامی موجودات به شکل نوکلئوپروتئین بسته‌بندی می‌شود
۳۵۷	اساس ایجاد تراکم در کروموزوم‌های اوکاریوتی، ایجاد ابرفرهای متعدد است
۳۶۱	ژنوم هاپلوئید انسانی شامل حدود 3×10^9 bp می‌باشد
۳۶۳	۱۲-۵ مسیرهای جریان اطلاعات
۳۶۳	اصل بنیادی اشاره به سه فرایند در جریان اطلاعات دارد
۳۶۶	نوکلئازها زنجیرهای اسیدهای نوکلئیک را تجزیه می‌کنند
۳۶۷	۱۲-۶ خودآزمایی

فصل ۱۳. متابولیسم DNA (۱): همانندسازی.....	۳۷۳
۱۳-۱ کلیات همانندسازی.....	۳۷۳
ویژگی‌های همانندسازی.....	۳۷۳
نیازمندی‌های همانندسازی.....	۳۷۶
۱۳-۲ همانندسازی در باکتری‌ها.....	۳۸۱
تاکنون پنج DNA پلیمراز مختلف از <i>E. coli</i> جدا شده است.....	۳۸۱
مرحله شروع همانندسازی منتهی به تشکیل کمپلکس ریلیزوم می‌شود.....	۳۸۳
طول‌سازی همراه با سنتز همزمان هر دو رشته است.....	۳۸۵
خاتمه همانندسازی نیاز به توالی <i>Ter</i> ، پروتئین <i>Tus</i> و توپوایزومراز دارد.....	۳۸۸
۱۳-۳ همانندسازی در اوکاریوت‌ها.....	۳۸۹
ژنوم اوکاریوت چندین مبدأ همانندسازی دارد.....	۳۹۰
شروع همانندسازی در اوکاریوت‌ها توسط پروتئین‌های مشابه موجود در باکتری‌ها صورت می‌پذیرد.....	۳۹۰
همانندسازی اوکاریوتی در وسط DNA پلیمراز α آغاز و توسط DNA پلیمراز δ ادامه می‌یابد.....	۳۹۱
برای برداشت پلیمراز نیاز به آنزیم‌های متفاوتی است.....	۳۹۱
چندین DNA پلیمراز در فاصله‌ها ترمیمی دخالت دارند.....	۳۹۲
تولومراز تولید قطعات تکراری در دو انتها (تولومر) کروموزوم‌های اوکاریوتی می‌کند.....	۳۹۲
۱۳-۴ خودآزمایی.....	۳۹۴
فصل ۱۴. متابولیسم DNA (۲): آسیب و ترمیم.....	۳۹۹
۱۴-۱ آسیب‌های DNA.....	۴۰۰
عوامل متعددی با مکانیسم‌های متفاوت سبب ایجاد آسیب در DNA می‌شوند.....	۴۰۰
بسیاری از جهش‌ها در توالی‌های ژنی از نوع نقطه‌ای یا جایگزینی هستند.....	۴۰۴
۱۴-۲ مکانیسم ترمیم آسیب‌های DNA.....	۴۰۸
ترمیم بد تطابق.....	۴۰۸
ترمیم برداشت بازی.....	۴۱۳
ترمیم برداشت نوکلئوتیدی.....	۴۱۴
ترمیم مستقیم.....	۴۱۷
ترمیم مستعد خطا و ترمیم نو ترکیبی.....	۴۱۸
۱۴-۳ خودآزمایی.....	۴۲۰
فصل ۱۵. متابولیسم RNA.....	۴۲۳
۱۵-۱ کلیات رونویسی.....	۴۲۳
نیازمندی‌های رونویسی.....	۴۲۴
شروع، پایان و فراوانی رونویسی توسط توالی‌های تنظیمی کنترل می‌گردد.....	۴۲۷
۱۵-۲ رونویسی در باکتری‌ها.....	۴۲۹
هولوآنزیم RNA پلیمراز <i>E. coli</i> متشکل از شش زیرواحد از پنج نوع مختلف است.....	۴۲۹
مرحله شروع آهسته بوده و در چهار فاز قابل بررسی است.....	۴۳۱
مرحله طول‌سازی با حداکثر سرعت انجام می‌شود.....	۴۳۴

۴۳۴	 دو مکانیسم برای خاتمه رونویسی وجود دارد
۴۳۵	 رونویسی در اوکاریوت‌ها
۴۳۶	 RNA پلیمراز II و رونویسی ژن‌های مربوطه
۴۴۰	 برخی آنتی‌بیوتیک‌ها و سموم سبب مهار RNA پلیمرازها می‌شوند
۴۴۰	 پردازش رونوشت‌های اولیه RNA
۴۴۱	 پردازش پیش‌سازهای mRNA اوکاریوتی
۴۴۲	 پردازش پیش‌سازهای tRNA
۴۴۳	 پردازش پیش‌سازهای rRNA
۴۴۴	 خودآزایی
۴۴۷	 فصل ۱۶. سابوا هم پروتئین
۴۴۸	 ۱۶-۱ فرهنگ رارث شامل ۶-ون است
۴۴۸	 کدون‌ها خصی سیات عددی دارند
۴۴۹	 آدایتور
۴۵۰	 ساختمان دوم مولکول‌های tRNA بر شبدری است
۴۵۱	 شارژ مولکول‌های tRNA با اسید ی آمینه اختصاصی صورت می‌پذیرد
۴۵۲	 یک مولکول tRNA ممکن است بیش یک کدون را مورد شناسایی قرار دهد
۴۵۴	 ریبوزوم
۴۵۴	 ریبوزوم یک ذره ریبونوکلئوپروتئینی است
۴۵۴	 ریبوزوم دارای دو زیرواحد بزرگ و کوچک است
۴۵۵	 سه جایگاه برای قرارگیری مولکول tRNA در سطح ریبوزوم وجود دارد
۴۵۵	 سنتز پروتئین در باکتری‌ها
۴۵۶	 مرحله شروع شامل چهار فاز است
۴۵۸	 مرحله طویل‌سازی
۴۵۸	 مرحله خاتمه
۴۶۱	 صحت سنتز پروتئین و انرژی مورد نیاز
۴۶۱	 سنتز پروتئین در اوکاریوت‌ها
۴۶۱	 مرحله شروع
۴۶۳	 مرحله طویل‌سازی
۴۶۴	 مرحله خاتمه
۴۶۴	 سنتز پروتئین در میتوکندری‌ها متفاوت می‌باشد
۴۶۴	 عوامل مهارکننده سنتز پروتئین
۴۶۶	 خودآزمایی
۴۶۹	 مراجع
۴۷۱	 مخفف‌های مورد استفاده در کتاب
۴۷۳	 واژه‌نامه انگلیسی به فارسی
۴۷۷	 واژه‌نامه توصیفی
۴۸۵	 نمایه