

۲۰۵۷۵۱۹

ضروریات بیوشیمی هارپر

۲۰۱۸

ترجمه:

دکتر غلامرضا نمازی

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی کاشان

(رتبه اول آزمون دکتری تخصصی (Ph.D) در رشته بیوشیمی بالینی)

با همکاری:

پرستو آسا

حدیث ابوطالبیان

شیما کبیری آرایی

عنوان و نام پدیدآور	ضروریات بیوشیمی هارپر ۲۰۱۸ / [ویکتور رادول... و دیگران]؛ مترجم غلامرضا نمازی، با همکاری پرستو آسا، حدیث ابوطالبیان، شیما کبیری آرابی.
مشخصات نشر	تهران: تحفه، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	۳۹۴ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	978-600-8243-304
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	عنوان اصلی: Harper's illustrated biochemistry, 31st ed, 2018.
موضوع	زیست‌شیمی
موضوع	Biochemistry
موضوع	زیست‌شناسی مولکولی
موضوع	Molecular biology
شناسه افزوده	رادول، ویکتور
شناسه افزوده	Rodwell, Victor W.
شناسه افزوده	نمازی، غلامرضا، ۱۳۵۷-، مترجم
شناسه افزوده	Namazi, Gholamreza
شناسه افزوده	آسا، پرستو، ۱۳۵۷-، مترجم
شناسه افزوده	Asa, parasto
شناسه افزوده	ابوطالبیان، حدیث، ۱۳۷۵-، مترجم
شناسه افزوده	کبیری آرابی، شیما، ۱۳۶۴-، مترجم
شناسه افزوده	هارپر، هرولد آنتونی، ۱۹۱۱-.
رده بندی کنگره	QP۵۱۱.۳
رده بندی دیویی	۵۷۱
شماره کتابشناسی ملی	۵۸۰۳۰۱۷

نام کتاب:	ضروریات بیوشیمی هارپر ۲۰۱۸
مترجم:	دکتر غلامرضا نمازی
با همکاری:	پرستو آسا، حدیث ابوطالبیان، شیما کبیری آرابی
ناشر:	نشر تحفه
تنظیم و صفحه‌آرایی:	م. آقاباری
نوبت چاپ:	اول / ۱۳۹۸
شمارگان:	۱۰۰ نسخه
چاپ و صحافی:	ارشد
قیمت:	۹۸۰۰۰ تومان

فروشگاه: تهران - خیابان انقلاب - ضلع شرقی دانشگاه تهران - خیابان قدس - پلاک ۳ - واحد ۴ و ۵
 تلفن: ۰۶۶۴۶۵۸۰۶، ۰۶۶۴۰۶۴۱۵ فکس: ۰۶۶۹۷۸۵۴
 دفتر مرکزی: تهران - خیابان انقلاب - ضلع شرقی دانشگاه تهران - خیابان قدس - پلاک ۳ - واحد ۵
 تلفن: ۰۶۶۴۹۸۲۸۵، ۰۶۶۴۱۰۲۵۶ فکس: ۰۶۶۹۵۵۹۱۶
 خرید اینترنتی از سایت www.mspc.ir مقدور می‌باشد.

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

بسمه تعالی

این واقعیت که حجم زیاد کتاب «بیوشیمی مصور هارپر» باعث عدم تمایل دانشجویان به مطالعه این کتاب بسیار ارزشمند شده است و اغلب دانشجویان برای مطالعه درس بیوشیمی به جزوه‌هایی مراجعه می‌کنند که معمولاً حاوی مطالب ناقص و بعضاً اشتباه می‌باشند، ما را بر آن داشت تا مجموعه‌ای را تهیه کنیم که دربرگیرنده مدال آخرین ویرایش کتاب بیوشیمی مصور هارپر ۲۰۱۸ بوده و باعث صرفه‌جویی در زمان گردد.

کتاب حاضر، خلاصه‌ای از مجموع مطالبی است که تمامی دانشجویان پزشکی، دانشجویان رشته‌های علوم پایه با گرایش زیست‌شناسی و رشته‌های وابسته به آنها، ملزم به یادگیری آنها بوده و در نگارش آن سعی شده است تا، غیر از خلاصه بودن هیچ یک از مطالب مهم از قلم نیفتد. در برخی از فصول کتاب، برای فهم بهتر، به نکاتی از کتاب معتبر بیوشیمی اشاره شده است. امیدواریم که با تهیه این کتاب توانسته باشیم گامی هرچند کوچک در ارتقاء سطح علمی دانشجویان گرامی برداشته باشیم. در پایان لازم می‌دانم از تمامی عزیزانی که به این مجموعه ما را یاری کردند، تشکر و قدردانی نمایم.

دکتر غلامرضا نمازی

فهرست

فصل چهارم- آنزیم‌ها: مکانیسم عمل..... ۴۵

- آنزیم‌ها بر اساس نوع واکنش طبقه‌بندی می‌گردند..... ۴۵
 گروه‌های پروستتیک، کوفاکتورها، و کوانزیم‌ها نقش‌های مهمی را
 در کاتالیز بازی می‌کنند..... ۴۶
 کاتالیز در جایگاه فعال اتفاق می‌افتد..... ۴۷
 آنزیم‌ها از چندین مکانیسم برای تسهیل فرایند کاتالیز استفاده می
 کنند..... ۴۸
 سوبستراها در آنزیم‌ها تغییرات کنفورماسیونی ایجاد می‌کنند..... ۴۹
 پروتاز HIV کاتالیز اسید و باز را نشان می‌دهد..... ۵۰
 کیموترپسین کاتالیز کوآلان را نشان می‌دهد..... ۵۰
 اینزوانزیم‌ها اشکال آنزیمی مجزایی هستند که یک واکنش مشابه را
 کاتالیز می‌کنند..... ۵۱
 بررسی برخی از آنزیم‌ها در تشخیص کمک کننده است..... ۵۲

فصل پنجم- آنزیم‌ها: سینتیک..... ۵۴

- واکنش‌های شیمیایی با استفاده از روابط تعادلی شرح داده می
 شوند..... ۵۴
 تغییرات در انرژی آزاد جهت و حالت تعادل واکنش‌های شیمیایی را
 تعیین می‌کنند..... ۵۵
 سرعت واکنش‌ها به وسیله انرژی فعال‌سازی آنها تعیین می‌شود..... ۵۵
 سینتیک کایز آنزیمی..... ۵۸
 آنزیم‌ها K_{eq} را بر ندارند..... ۵۸
 چندین عامل بر روی سرعت واکنش‌های آنزیمی تاثیر می‌گذارند..... ۵۹
 سنجش واکنش‌های آنزیمی مولا سرعت اولیه را اندازه‌گیری می
 کند..... ۵۹
 غلظت سوبسترا روی سرعت واکنش تاثیر می‌گذارد..... ۶۰
 معادله‌های میکائلیس-منتون و سایر ارتباط غلظت سوبسترا را به
 صورت ریاضی بیان می‌کنند..... ۶۰
 بررسی‌های سینتیکی مهار رقابتی را از مهار غیررقابتی قابل تشخیص
 می‌سازند..... ۶۴
 تنظیم مقدار آنزیم..... ۶۶
 گزینه‌های متعددی برای تنظیم کارایی کاتالیتیک در دسترس
 است..... ۶۷
 تعدیل کننده‌های آلوستریک بعضی از آنزیم‌ها را تنظیم می‌کنند..... ۶۷
 تغییر کوآلان تنظیمی ممکن است برگشت‌پذیر یا برگشت‌ناپذیر
 باشند..... ۶۸
 آنزیم‌های خاصی در هریک از بخش‌های تفکیک شده به‌وسیله
 غشاهای میتوکندریایی وجود دارند..... ۶۸

فصل اول- ساختمان اسیدهای آمینه و پپتیدها..... ۹

- خصوصیات اسیدهای آمینه..... ۹
 خواص گروه‌های عاملی اسیدهای آمینه..... ۱۲
 گروه‌های R خصوصیات یک α -اسید آمینه را تعیین می‌کنند..... ۱۵
 ترسیم ساختارهای پپتیدی ساده است..... ۱۶

فصل دوم- پروتئین‌ها تعیین ساختمان اول..... ۱۸

- پروتئین‌ها و پپتیدها می‌بایست قبل از آنالیز خالص‌سازی شوند..... ۱۸
 سنگر اولین کسی بود که مولی یک پلی‌پپتید را مشخص کرد..... ۲۱
 واکنش ادمن تعیین توالی پپتیدها و پروتئین‌ها امکان‌پذیر می‌سازد
 ۲۲
 کنفورماسیون در مقابل کنفیگوراسیون..... ۲۳
 پروتئین‌ها در ابتدای امر بر اساس خصوصیات کلی خود طبقه‌بندی
 شدند..... ۲۳
 پروتئین‌ها بر اساس اصول پیمانه‌ای ساخته می‌شوند..... ۲۴
 چهار سطح ساختمان پروتئین..... ۲۴
 ساختمان دوم..... ۲۱
 چندین عامل ساختمان سوم و چهارم را پایدار می‌کند..... ۲۴
 تا خوردن پروتئین..... ۲۹
 اختلال در کنفورماسیون پروتئین ممکن است عواقب پاتولوژیکی به
 همراه داشته باشد..... ۳۱
 کلاژن نقش پردازش پس از ترجمه را در بالغ شدن پروتئین نشان
 می‌دهد..... ۳۲

فصل سوم- پروتئین‌ها: میوگلوبین و هموگلوبین..... ۳۴

- هم و آهن فرو توانایی ذخیره‌سازی و انتقال اکسیژن را به ارمغان می
 آورند..... ۳۴
 منحنی‌های تفکیک مربوط به میوگلوبین و هموگلوبین با نقش‌های
 فیزیولوژیک آنها تناسب دارد..... ۳۶
 خصوصیات آلوستریکی هموگلوبین‌ها از ساختمان چهارم آنها ناشی
 می‌شود..... ۳۶
 جهش‌های بیشماری که هموگلوبین‌های انسانی را درگیر می‌کنند
 شناسایی شده‌اند..... ۴۱
 اختلالات زیست پزشکی..... ۴۳
 آنزیم‌ها کاتالیزورهایی موثر و بسیار اختصاصی هستند..... ۴۳

فصل ششم- زنجیره تنفسی و فسفریلاسیون

اکسیداتیو..... ۶۹

زنجیره تنفسی اکسی والانهای احیاکننده را اکسید کرده و به عنوان پمپ پروتون عمل می کند..... ۶۹

انتقال الکترون ها از طریق زنجیر تنفسی یک شیب پروتون ایجاد می کند که سنتز ATP را به راه می اندازد..... ۷۴

زنجیره تنفسی اغلب انرژی های بدام افتاده در حین کاتالیز را آزاد می سازد..... ۷۵

نظریه شیمی اسمزی می تواند کنترل تنفسی و عمل جدا کننده ها را توجیه کند..... ۷۶

کربوهیدرات ها مشتقات آلدهیدی یا کتونی الکل های پلی هیدریک هستند..... ۷۸

از نظر پزشکی، گلوک - مهمترین منوساکارید است..... ۷۸

پلی ساکاریدها اعمال ذخیره ای و ساختاری را به عهده دارند..... ۸۳

فصل هفتم- چرخه کربس، مسیر مردی متابولیسم

کربوهیدرات، لیپید و اسید آمینه ۸۸

چرخه اسید سیتریک سوسترهای مورد نیاز برای زنجیره تنفسی را فراهم می کند..... ۸۸

واکنش های چرخه اسید سیتریک اکسی والانهای احیاکننده CO_2 را رها می کند..... ۹۰

در هر دور از چرخه اسید سیتریک ده مولکول ATP ساخته می شود..... ۹۱

ویتامین ها در چرخه اسید سیتریک نقش های کلیدی ایفا می کنند..... ۹۱

فصل هشتم- گلیکولیز و اکسیداسیون پیرووات..... ۹۶

واکنش های گلیکولیز مسیر اصلی مصرف گلوکز را تشکیل می دهند..... ۹۲

گلیکولیز در محل سه مرحله از واکنش های غیرتعادلی خود، تنظیم می شود..... ۹۵

اکسیداسیون پیرووات به استیل - کوآ راه برگشت ناپذیری از گلیکولیز به چرخه اسید سیتریک است..... ۹۶

جنبه های بالینی..... ۹۹

فصل نهم- متابولیسم گلیکوژن..... ۱۰۰

گلیکوژن اساساً در کبد و ماهیچه انجام می شود..... ۱۰۰

گلیکوژنولیز عکس گلیکوژن نیست، بلکه یک مسیر مجزا است..... ۱۰۱

AMP حلقوی تنظیم گلیکوژنولیز و گلیکوژن را همگام می سازد..... ۱۰۲

فصل دهم- گلوکونئوژنز و کنترل قند خون..... ۱۰۸

گلوکونئوژنز با دخالت گلیکولیز، چرخه اسید سیتریک، به اضافه چند واکنش ویژه صورت می گیرد..... ۱۰۸

گلیکولیز و گلوکونئوژنز مسیر مشترک اما در جهت مخالف دارند، و به صورت متقابل تنظیم می شوند..... ۱۱۰

گلوکز خون از رژیم غذایی، گلوکونئوژنز و گلیکوژنولیز منشأ می گیرد..... ۱۱۲

جنبه های کلینیکی بیشتر..... ۱۱۷

فصل یازدهم- مسیر پنتوز فسفات و سایر مسیرهای

متابولیسم هگزوزها..... ۱۱۹

واکنش های مسیر پنتوز فسفات در سیتوزول اتفاق می افتند..... ۱۱۹

مسیر پنتوز فسفات و گلوکاتاتیون گلیول قرمز را در برابر همولیز محافظت می کند..... ۱۲۳

گلوکورونات، که پیش ساز لازم برای پروتئوگلیکان ها و گلوکورونیدهای کونژوگه شده است، محصولی از مسیر اسید اورونیک است..... ۱۲۳

خوردن مقادیر زیاد فروکتوز عواقب متابولیک زیادی را به دنبال دارد..... ۱۲۴

الاکترولیت ها برای سنتز لاکتوز، گلیکولیپیدها، پروتئوگلیکان ها، و دیلیک روٹ - لازم است..... ۱۲۶

جنبه های بالینی..... ۱۲۸

فصل دوازدهم- بیپیدها، مهم از نظر فیزیولوژیک ۱۳۱

لیپیدها به صورت ساده و مرکب ساخته می شوند..... ۱۳۱

اسیدهای چرب، اسیدهای تریگلیسرید، الیفاتیک هستند..... ۱۳۱

تری اسیل گلیسرول ها (تری گلیسریدها) شکل ذخیره ای اصلی اسیدهای چرب هستند..... ۱۳۵

فسفولیپیدها اجزای اصلی سازنده غشاها هستند..... ۱۳۵

گلیکولیپیدها (گلیکواسفنگولیپیدها) در بافت های عصبی و غشا سلولی اهمیت دارند..... ۱۳۸

استروئیدها نقش های فیزیولوژیکی مهمی بازی می کنند..... ۱۳۹

فصل سیزدهم- اکسیداسیون اسیدهای چرب؛ کتوژنز ۱۴۱

اکسیداسیون اسیدهای چرب در میتوکندری انجام می شود..... ۱۴۱

فصل هفدهم- سنتز، انتقال و دفع کلسترول..... ۱۷۷

سنتز کلسترول از طریق HMG-CoA ردوکتاز تنظیم می‌شود ۱۷۸
عوامل زیادی بر روی متعادل ماندن میزان کلسترول در بافت‌ها تاثیر
می‌گذارند..... ۱۷۹
کلسترول، به شکل خود کلسترول یا اسیدهای (نمک‌های) صفراوی،
از بدن به درون صفرا دفع می‌شود..... ۱۸۱
جنبه‌های بالینی..... ۱۸۲

فصل هجدهم- بیوسنتز اسیدهای آمینه غیرضروری از نگاه

تغذیه‌ای..... ۱۸۴

اسیدهای آمینه ضروری از نظر تغذیه‌ای و اسیدهای آمینه
غیرضروری از نظر تغذیه‌ای..... ۱۸۴
بیوسنتز اسیدهای آمینه غیرضروری از نظر غذایی..... ۱۸۵

فصل نوزدهم- کاتابولیسم پروتئین‌ها و نیتروژن‌های

اسیدهای آمینه..... ۱۹۱

پروتاز و پپتیدازها پروتئین‌ها را به اسیدهای آمینه تجزیه می-
کنند..... ۱۹۱
ادلات بین اندامی غلظت اسیدهای آمینه را حفظ می‌کنند..... ۱۹۳
حیوانات نیتروژن α- آمینو را به محصولات مختلفی تبدیل می-
کنند..... ۱۹۵
پیر سنتز اوره..... ۱۹۵
تأثیرات دهیدروژناز در متابولیسم نیتروژن یک جایگاه مرکزی را
اشغال می‌کند..... ۱۹۶
اختلالات متابولیک مربوط به هر یک از واکنش‌های چرخه اوره
شناخته شد..... ۲۰۱

فصل بیستم- کاتابولیسم اسیدهای آمینه..... ۲۰۳

معمولاً ترانس آمیناسیون، کاتابولیسم اسید آمینه را آغاز می‌کند ۲۰۳
کاتابولیسم گلايسين، سرين، آلانين، سيستين، ترئونين، و ۴-
هیدروکسی پرولین..... ۲۰۷
اسیدهای آمینه دیگری که به استیل-کوآ تبدیل می‌شوند..... ۲۱۲
واکنش‌های آغازین در مورد هر سه اسید آمینه شاخه‌دار مشترک
هستند..... ۲۱۶
اختلالات متابولیکی کاتابولیسم اسیدهای آمینه شاخه‌دار..... ۲۱۶

β- اکسیداسیون اسیدهای چرب شامل شکسته شدن پی در پی آنها
به استیل-کوآ است..... ۱۴۲
اکسیداسیون اسیدهای چرب غیراشباع در مسیر تغییر یافته‌ای از β-
اکسیداسیون صورت می‌گیرد..... ۱۴۵
کتوژنز در زمان افزایش سرعت اکسیداسیون اسیدهای چرب در کبد
رخ می‌دهد..... ۱۴۵
کتوژنز در سه مرحله کلیدی تنظیم می‌شود:..... ۱۴۷
جنبه‌های بالینی..... ۱۴۹

فصل چهاردهم- بیوسنتز اسیدهای چرب

وایکوزائونیدها..... ۱۵۱

برخی از اسیدهای چرب دارای چند پیوند دوگانه توسط پستانداران
ساخته شده و از نظر غذایی ضروری هستند..... ۱۵۸
اسیدهای چرب دارای یک پیوند دوگانه توسط یک سیستم Δ^۵
دسجوراز ساخته می‌شوند..... ۱۵۸
سنتز اسیدهای چرب دارای چند پیوند دوگانه با دخالت سیستم‌های
آنزیمی دسجوراز و الانگاز صورت می‌گیرد..... ۱۵۸
ایکوزائونیدها از اسیدهای چرب دارای چند پیوند دوگانه ۲۰ کربنی
ساخته می‌شوند..... ۱۵۹
مسیر سیکلواکسیژناز مسئول ساخت ترکیبات پیر ستانوبی
است..... ۱۵۵
لکوترین‌ها و لیوکسین‌ها به وسیله مسیر لیپواکسیژناز ساخته می‌شوند
..... ۱۶۱

فصل پانزدهم- متابولیسم آسید گلیسرول‌ها و

اسفنگولیپیدها..... ۱۶۴

تری‌آسید گلیسرول‌ها و فسفوگلیسرول‌ها به وسیله آسیداسیون تریوز
فسفات‌ها ساخته می‌شوند..... ۱۶۴
همه اسفنگولیپیدها از سرامید ساخته می‌شوند..... ۱۶۸
جنبه‌های بالینی..... ۱۶۹

فصل شانزدهم- انتقال و ذخیره سازی لیپیدها..... ۱۷۱

لیپیدها در پلاسما به شکل لیوپروتئین‌ها انتقال داده می‌شوند..... ۱۷۱
تری‌آسید گلیسرول‌ها از روده به شکل ذرات شیلومیکرون و از کبد
به شکل VLDL منتقل می‌شوند..... ۱۷۲
شیلومیکرون‌ها و VLDL به سرعت کاتابولیزه می‌شوند..... ۱۷۳
LDL از طریق گیرنده LDL متابولیزه می‌شود..... ۱۷۴

فصل بیست و یکم- تبدیل اسیدهای آمینه به محصولات

فاصله..... ۲۲۰

۲۲۰-α-آمینو اسیدها..... ۲۲۰

اسیدهای غیر α-آمینو..... ۲۲۷

فصل بیست و دوم- پورفیرین‌ها و رنگدانه‌های

صفراوی..... ۲۳۰

هم از سوکسینیل-کوآ و گلیسین سنتز می‌شود..... ۲۳۰

پورفیرین‌ها رنگی هستند و فلورسانس دارند..... ۲۳۵

بیماری‌های بیوستز..... ۲۳۷

کاتابولیسم هم بی‌رونی تولید می‌کند..... ۲۳۹

بیلی‌روبین به صورت متصل به آلبومین سرم به کبد منتقل می‌شود..... ۲۳۹

هیپربیلی‌روبینمی منجر به زردی می‌شود..... ۲۴۱

اختلالات متابولیسم بیلی‌روبین..... ۲۴۲

فصل بیست و سوم- ریزمغذی‌ها: ویتامین‌ها و مواد

معدنی..... ۲۴۰

ویتامین‌های محلول در چربی..... ۲۴۰

ویتامین D به‌طور واقعی یک هورمون است..... ۲۴۸

ویتامین E عمل متابولیکی دقیقاً مشخصی ندارد..... ۲۵۱

ویتامین K برای سنتز پروتئین‌های انعقاد خون نیاز است..... ۲۵۱

ویتامین‌های محلول در آب..... ۲۵۳

ویتامین B₁ (تیامین) یک نقش کلیدی در متابولیسم کربوهیدرات دارد..... ۲۵۳

ویتامین B₂ (ریبوفلاوین) نقش مرکزی در متابولیسم تولیدکننده انرژی دارد..... ۲۵۴

نیاسین دقیقاً یک ویتامین نیست..... ۲۵۵

ویتامین B₆ در متابولیسم اسید آمینه و گلیکوژن و در عمل هورمون‌های استروئیدی مهم است..... ۲۵۶

ویتامین B₁₂ تنها در غذاهای با منشأ حیوانی دیده می‌شود..... ۲۵۷

چندین شکل از فولات در رژیم غذایی موجود است..... ۲۵۸

کمبود غذایی بیوتین شناسایی نشده است..... ۲۶۱

به صورت جزئی از کوآ و ACP، اسید پانتوتیک به‌عنوان حامل گروه-های آسیل عمل می‌کند..... ۲۶۱

اسید اسکوربیک تنها برای برخی از گونه‌ها ویتامین است..... ۲۶۲

فصل بیست و چهارم- نوکلئوتیدها..... ۲۶۴

شیمی پورین‌ها، پیریمیدین‌ها، نوکلئوزیدها و نوکلئوتیدها..... ۲۶۴

آنالوگ‌های نوکلئوتیدی سنتتیک در شیمی‌درمانی استفاده می‌شوند..... ۲۶۶

DNA و RNA، پلی‌نوکلئوتید می‌باشند..... ۲۶۷

فصل بیست و پنجم- متابولیسم نوکلئوتیدهای پورینی و

پیریمیدینی..... ۲۶۹

پورین‌ها و پیریمیدین‌ها از نظر غذایی غیرضروری می‌باشند..... ۲۶۹

بیوستز نوکلئوتیدهای پورینی..... ۲۶۹

اینوزین مونوفسفات (IMP) از حد واسطه‌های آمفی‌بولیک سنتز می‌گردد..... ۲۶۹

«واکنش‌های باز یافت»، پورین‌ها و نوکلئوزیدهای مربوط به آنها را به مونونوکلئوتیدها تبدیل می‌کند..... ۲۷۰

بیوستز کبدی پورین به شدت تنظیم می‌گردد..... ۲۷۲

احیا شدن ریبونوکلئوزید دی‌فسفات‌ها، موجب تشکیل داکسی-ریبونوکلئوزید دی‌فسفات‌ها می‌گردد..... ۲۷۲

بیوستز نوکلئوتیدهای پیریمیدینی..... ۲۷۳

داکسی‌ریبونوکلئوزیدهای اوراسیل و سیتوزین باز یافت می‌شوند..... ۲۷۴

در انسان پورین‌ها به اسید اوریک کاتابولیزه می‌شوند..... ۲۷۴

اختلالات متابولیسم پورین‌ها..... ۲۷۵

کاتابولیسم پیریمیدین‌ها، متابولیت‌های محلول در آب تولید می‌کند..... ۲۷۷

تأثیر اسید پورین‌ها بر متابولیسم کربوهیدرات و چربی..... ۲۷۷

تأثیر اسید پورین‌ها بر متابولیسم اسیدهای آمینه..... ۲۷۷

فصل بیست و ششم- سافت‌مان و عمل اسید

نوکلئیک..... ۲۷۹

DNA حاوی چهار داکسی..... ۲۷۹

DNA الگوی را برای همانندسازی و رونویسی فراهم می‌کند..... ۲۸۳

ماهیت شیمیایی RNA از DNA متفاوت است..... ۲۸۴

فصل بیست و هفتم- سازماندهی، همانندسازی و ترمیم

DNA..... ۲۹۰

کروماتین، ماده کروموزومی در هسته سلول‌های موجودات یوکاریوتی می‌باشد..... ۲۹۰

سطوح بالاتر ساختمانی، امکان فشرده شدن کروماتین را فراهم می‌کند..... ۲۹۲

برخی از نواحی کروماتین «فعال» و برخی دیگر «غیرفعال» می‌باشند
 ۲۹۳
 DNA به شکل کروموزوم‌ها سازماندهی شده است ۲۹۴
 عملکرد دقیق بخش اعظم ژنوم پستانداران به خوبی ناشناخته نیست
 ۲۹۵
 یک درصد از DNA سلولی در میتوکندری می‌باشد ۲۹۸
 سنتز DNA و همانندسازی به شدت کنترل می‌شوند ۲۹۸

همانند رونویسی، سنتز پروتئین را نیز میتوان در سه مرحله توضیح داد: شروع، طولی‌سازی و خاتمه ۳۲۲
 تغییرات پس از ترجمه، بر روی فعالیت بسیاری از پروتئین‌ها تاثیر می‌گذارد ۳۳۹
 بسیاری از انتی‌بیوتیک‌ها از طریق مهار انتخابی سنتز پروتئین‌ها در باکتری‌ها عمل می‌کنند ۳۳۹

فصل سی ام- تنظیم بیان ژن ۳۴۱

ویژگی‌های خاصی در تنظیم رونویسی از ژن‌های یوکاریوتی دخیل هستند ۳۴۵
 چندین موثف، دومن‌های متصل‌شونده به DNA را فاکتورهای پروتئینی تنظیم کننده رونویسی می‌سازند ۳۴۷

فصل سی و یکم- هورمون‌ها ۳۵۲

طبقه‌بندی هورمون‌ها ۳۵۳
 بسیاری از هورمون‌ها از کلسترول ساخته می‌شوند ۳۵۵
 در نحوه ذخیره‌سازی و ترشح هورمون‌ها اختلافاتی وجود دارد ۳۷۲
 تولید پیام ۳۷۴
 گروه II از هورمون‌ها (هورمون‌های پپتیدی و کاتکول‌آمینی) دارای گیرنده‌های غشایی بوده و از پیامبرهای درون سلولی استفاده می‌کنند ۳۷۵

فصل سی و دوم- آب و pH ۳۸۵

آب یک حلال بیولوژیکی ایده‌آل است ۳۸۵
 میانکشی با آب ۳۸۶
 آب یک نوآفرین بسیار خوب است ۳۸۸
 pH برابر با منفی لگاریتم غلظت یون هیدروژن می‌باشد ۳۹۰

فصل بیست و هشتم- سنتز، پردازش و تغییرات

RNA ۳۰۹

RNA به‌وسیله یک RN^۰ پلیمراز از روی یک الگوی DNA ساخته می‌شود ۳۰۹
 سنتز RNA فرا-چرخشی است که شامل شروع، طولی‌سازی، و خاتمه زنجیر RNA می‌باشد ۳۱۱
 صحت و فراوانی رونویسی توسط پروتئین‌های متصل به توالی‌های معینی از DNA کنترل می‌گردد ۳۱۴
 کمپلکس رونویسی یوکاریوتی ۳۱۷
 مولکول‌های RNA قبل از کسب توانایی عملکردی پردازش می‌شوند ۳۲۰
 RNAها می‌توانند به میزان زیادی تغییر یابند ۳۲۲

فصل بیست و نهم- سنتز پروتئین و رمز ژنتیکی ۳۴۱

توالی نوکلئوتیدی یک مولکول mRNA حاوی یک‌سری از کدون‌ها است که توالی اسید آمین‌های پروتئین کدشونده را تعیین می‌کنند ۳۲۴
 کد ژنتیکی رو به زوال، غیرمبهام، غیرهم‌پوشان، بدون نقطه‌گذاری و فراگیر است ۳۲۴
 حداقل یک گونه از RNA ناقل (tRNA) برای هریک از ۲۰ اسید آمینه وجود دارد ۳۲۶
 جهش‌ها زمانی ایجاد می‌گردند که تغییراتی در توالی نوکلئوتیدی ایجاد می‌گردد ۳۲۷