

جلد سوم

مجموعه کتاب‌های
ضروریات بیوشیمی

بیوشیمی متابولیسم

ویرایش چهارم

دکتر رضا محمدی

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم پزشکی تهران



این اثر، مشمول قانون حمایت مولفان 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
وضعیت ویراست
مشخصات نشر
مشخصات ظاهری
شابک
وضعیت فهرست نویسی
یادداشت
یادداشت
یادداشت
داشت
رجات
عنوان
موضوع
موضوع
موضوع
موضوع
موضوع
ردیفی کنگره
ردیفی دیوبی
شماره کتابشناسی ملی

محمدی، رضا، ۱۳۲۴-
مجموعه کتاب های ضروریات بیوشیمی / رضا محمدی.
[ویراست ۴]
تهران: آبیژ، ۱۳۹۶.
ج. ۳: مصور، جدول، نمودار.
ج ۱- 71-617-978-964-978-964-3: ج ۳، 3-644-978-964-978-964-4: ج 4-618-978-964-978-964-6
فیبا
ویراست اول کتاب حاضر با عنوان "ضروریات بیوشیمی" توسط همین انتشارات در سال ۱۳۸۵ منتشر شده است.
ج ۳: چاپ اول: ۱۳۹۷ (فیبا).
کتابنامه.
نمابه.
ج ۱: تکنیک ها و روش های بیوشیمیایی-- ج ۲: بیوشیمی متابولسم-- ج ۳: چکیده بیوشیمی
ضروریات بیوشیمی.
زیست شیمی پزشکی-- راهنمای آموزشی (عالی)
Medicine,Biochemic--Study and teaching(Higher):
زیست شیمی پزشکی--آزمون ها و تمرین ها (عالی)
Medicine,Biochemic--Examinations,questions,etc.(Higher):
دانشگاهها مدارس عالی--ایران--آزمونها
Universities and colleges--Iran--examination:
۱۳۹۶ ۴/۳ ض ۴/۱۲ RZ
۱: ۲:
۵۰۰۰ ۷:

مجموعه کتاب های ضروریات بیوشیمی، جلد سوم: بیوشیمی متابولسم

تالیف	دکتر رضا محمدی
ناشر	آبیژ
قطع	وزیری
ویرایش	چهارم
نوبت چاپ	اول
تاریخ چاپ	۱۳۹۷
تیراژ	۱۰۰۰
صفحات	۵۶۰
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۹۷۰-۶۴۴-۳

۵۵۰۰۰ تومان

دفتر انتشارات تهران، خیابان کارگر جنوبی، خیابان لبافی نژاد غربی، پلاک ۲۱۵

تلفن ۶۶۵۶۸۰۹۶-۸

مرکز پخش کتابیران: تهران، خیابان لبافی نژاد، بین اردیبهشت و فروردین، پلاک ۲۳۸

تلفن: ۶۶۴۱۴۷۴-۶۶۴۱۴۵۱۵-۶۶۴۱۱۱۷۳-۶۶۴۹۴۴۰۹

WWW.Ketabiran.ir

فروش اینترنتی

مقدمه جلد سوم:

بیوشیمی متابولیسم

به نام خدا

خوشبختانه ویرایش چهارم جلد سوم مجموعه کتاب‌های ضروریات بیوشیمی آماده چاپ شد. این جلد که به بیوشیمی متابولیسم می‌پردازد، شامل ۱۹ فصل است. در فصل ۱ به کلیات مسیرهای متابولیکی پرداخته می‌شود. در فصول ۲ و ۳ به بررسی زنجیر تنفس سلولی و چرخه کربس پرداخته می‌شود که مسیرهای مشترک اکسیداسیون تمامی سوخت‌های متابولیک، شامل کربوهیدرات‌ها، لیپیدها و اسیدهای آمینه هستند. متابولیسم کربوهیدرات‌ها در دو فصل ۴ و ۵ مورد بحث قرار می‌گیرند. به طوری که در فصل ۴ به بحث پیرامون متابولیسم گلوکز و در فصل ۵ به بحث در مورد متابولیسم سایر کربوهیدرات‌ها، شامل گلیکوژن، فروکتوز، گالاکتوز، قندهای آمینو و پرورها پرداخته می‌شود. متابولیسم لیپیدها که تنوع گسترده‌ای دارد، در فصول ۷ تا ۱۲ مورد بررسی قرار می‌گیرد که به ریب مختص سنتز اسیدهای چرب، اکسیداسیون اسیدهای چرب، متابولیسم گلیسرولیپیدها، متابولیسم ایکوزانوها، متابولیسم اسفنگولیپیدها، متابولیسم کلسترول و متابولیسم لیپوپروتئین‌ها می‌باشند. فصول ۱۳ و ۱۴ به متابولیسم اسیدهای آمینه اختصاص داده شده‌اند که به ترتیب در آنها جنبه‌های عمومی و اختصاصی این متابولیسم مورد بررسی قرار می‌گیرند. متابولیسم هم موضوع فصل ۱۵ است که به هر دو جنبه متابولیسم پررین‌ها و بیلی‌روبین می‌پردازد. فصل ۱۶ مربوط به متابولیسم، شامل بیوسنتز و کاتابولیسم، نوکلئوتیدها می‌باشد. دو فصل ۱۷ و ۱۸ به یکپارچگی متابولیسم، به ترتیب در شرایط طبیعی و غیرطبیعی، می‌پردازد که توجه به آنها می‌تواند به درک بهتر مطالب ارائه شده در فصول قبلی کمک کند. بالاخره فصل ۱۹ شامل سؤالات پایانی کتاب می‌باشد که نه تنها به عنوان مروری بر مطالب فصول قبلی است، بلکه به سؤالات مشترک بین آنها نیز می‌پردازد. همانند سایر جلدهای مجموعه کتاب‌های ضروریات بیوشیمی، علاوه بر مرور نسبتاً کامل نکات کلیدی هر بحث، در پایان هر فصل سؤالات چهار گزینه‌ای آزمون‌های اخیر کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی به همراه پاسخ‌های تشریحی آورده شده است. با توجه به این که در برخی موارد ممکن است اختلاف نظرانی در خصوص این پاسخ‌ها وجود داشته باشد، خواهشمند است نقطه نظرات خود در خصوص این اختلافات و همچنین انتقادات و پیشنهادات خود در خصوص کل محتوای کتاب را از طریق



پست الکترونیکی R.Mohammadi.bio@gmail.com با اینجانب در میان بگذارید تا از آنها استفاده گردد و در صورت نیاز پاسخ آنها داده شود.

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

دکتر رضا محمدی

تابستان ۱۳۹۷

www.ketab.ir

فهرست مطالب

فصل ۱	مرور متابولیسم	۱
۱-۱	کلیات سیرهای متابولیکی	۱
۱	از نظر نوع تغییرات، مسیرهای متابولیکی سه نوع هستند	۱
۱	از نظر الگرمسیبی متابولیکی سه نوع اصلی هستند	۱
۲	مسیرهای متابولیکی به عدد مهمی در بدن وجود دارند	۲
۲	مسیرهای متابولیکی در بخش های مختلف سلولی قرار دارند	۲
۲	مسیرهای کاتابولیکی موازی ساختنی شامل سه مرحله می باشند	۲
۱-۲	بیوانرژیستیک واکنش ها و مسیرها	۳
۳	چند واژه و رابطه	۳
۶	شرایط ترمودینامیکی	۶
۷	قوانین ترمودینامیک	۷
۷	واکنش ها ممکن است از انواع انرژی را، انرژی گیر یا بدون تغییر انرژی باشند	۷
۸	جفت شدن واکنش های انرژی زا و انرژی گیر	۸
۸	آدنوزین تری فسفات (ATP) دهنده اصلی انرژی آزاد در سیستم های بیولوژیک است	۸
۸	انرژی زا یا انرژی گیر بودن چند واکنش متوالی با جمع جبری ΔG تعیین می گردد	۸
۱-۳	واکنش های اکسیداسیون احیا	۹
۱۰	تمایل هر ماده برای دریافت الکترون با پتانسیل احیا استاندارد آن مشخص می گردد	۱۰
۱۰	میزان انرژی آزاد واکنش با پتانسیل احیا آن ارتباط دارد	۱۰
۱-۴	آموزش تکمیلی	۱۳
۱۳	سؤالات چهار گزینه ای	۱۳
۱۸	پاسخ های تشریحی	۱۸
۲۳	مطالعات بیشتر	۲۳
فصل ۲	زنجیر تنفس سلولی	۲۵
۲-۱	اجزای زنجیر تنفس	۲۵
۲۵	اجزای زنجیر تنفس سلولی به چهار دسته تقسیم می شوند	۲۵



انتقال الکترون از NADH به O_2 همراه با آزادسازی میزان زیادی انرژی است	۲۶
اجزای زنجیر تنفس سلولی به شکل چهار کمپلکس وجود دارند	۲۶
مراحل فسفریلاسیون اکسیداتیو	۲-۲
مرحله اول: انتقال الکترون‌ها از کوآنزیم‌های احیاشده به کوآنزیم Q	۲۶
مرحله دوم: انتقال الکترون‌ها از کوآنزیم Q به اکسیژن مولکولی	۲۸
مرحله سوم: سنتز ATP توسط کمپلکس V یا ATP سنتاز	۲۸
عوامل مؤثر بر میزان فسفریلاسیون اکسیداتیو	۲-۳
عوامل کنترل‌کننده طبیعی فعالیت زنجیر تنفس	۳۰
عوامل ایجادکننده اختلال در زنجیر تنفس سلولی	۳۰
آزمایش تکمیلی	۳۲
سؤالات - برگزیده‌ای	۳۲
پاسخ‌های تشریحی	۴۳
مطالعات بیشتر	۵۵
فصل ۳ چرخه کربس	۵۷
واکنش‌های مسیر	۳-۱
نکات	۵۷
ارتباط با سایر مسیرها	۳-۲
واکنش پیرووات دهیدروژناز	۵۹
واکنش‌های آنابروتیک (پُرکننده)	۵۹
تنظیم فعالیت چرخه کربس	۳-۳
کنترل کلی چرخه	۵۹
کنترل ظریف چرخه	۵۹
اختلالات چرخه	۳-۴
مهارکننده‌های آنزیمی	۶۰
کمبودها	۶۱
چرخه گلی‌اکسیلات	۳-۵
آموزش تکمیلی	۳-۶
سؤالات چهار گزینه‌ای	۶۱
پاسخ‌های تشریحی	۶۷
مطالعات بیشتر	۷۴
فصل ۴ متابولیسم کربوهیدرات‌ها (۱): گلوکز	۷۵
هضم و جذب کربوهیدرات‌های غذایی	۴-۱

۷۵	کربوهیدرات‌های غذایی از نظر قابلیت جذب در دو گروه قرار می‌گیرند
۷۵	گلیکوزیدازها مسئول هیدرولیز کربوهیدرات‌های غذایی در دستگاه گوارش هستند
۷۶	دو مکانیسم برای عبور منوساکاریدها از عرض غشا وجود دارد
۷۷	گلیکولیز (مسیر آمیدن-مایر هوف)
۷۷	واکنش‌های گلیکولیز در دو فاز قابل بررسی هستند
۷۸	میزان تولید انرژی بستگی به امکان انجام فسفریلاسیون اکسیداتیو دارد
۸۰	سه آنزیم تنظیمی در مسیر گلیکولیز وجود دارد
۸۱	سموم مؤثر بر آنزیم‌های گلیکولیز
۸۱	نقص‌های ژنتیکی گلیکولیز
۸۲	متابولیت‌هایی که با سایر مسیرها ارتباط دارند
۸۲	گلوکونئوزنز
۸۲	واکنش‌های گلوکونئوزنز: ریباً عکس واکنش‌های گلیکولیز هستند
۸۲	سوبستراهای گلوکونئوزنز: ریب، گلیسرول، گلیسرالدهید و گلیسرالدهید-۳-فسفات
۸۳	گلوکونئوزنز پرهزینه است
۸۴	تنظیم گلوکونئوزنز: همزمان با تنظیم گلیکولیز و در جهت عکس می‌باشد
۸۴	مسیر پنتوز فسفات (شنت هگزوز فسفات)
۸۵	واکنش‌ها در سیتوزول انجام شده و در دو فاز قابل بررسی هستند
۸۶	نکات
۸۶	مسیر اسید اورونیک
۸۷	آموزش تکمیلی
۸۷	سؤالات چهار گزینه‌ای
۱۰۶	پاسخ‌های تشریحی
۱۲۶	مطالعات بیشتر
۱۲۷	فصل ۵ متابولیسم کربوهیدرات‌ها (۲): سایر موارد
۱۲۷	۵-۱ متابولیسم گلیکوژن
۱۲۷	کبد و عضله محل اصلی سنتز گلیکوژن می‌باشند
۱۲۷	گلیکوژنز: سنتز گلیکوژن
۱۲۸	گلیکوژنولیز: تجزیه گلیکوژن
۱۲۸	تنظیم متابولیسم گلیکوژن
۱۳۰	بیماری‌های ذخیره‌ای گلیکوژن
۱۳۰	۵-۲ متابولیسم فروکتوز
۱۳۱	۵-۳ متابولیسم گالاکتوز
۱۳۲	۵-۴ سایر هگزوزها و قندهای آمینو

۱۳۲.....	مانوز و فوکوز.....	
۱۳۲.....	قندهای آمینو.....	
۱۳۴.....	تولید قندهای داکسی (فوکوز و رامنوز).....	
۱۳۴.....	پنتوزها.....	۵-۵
۱۳۵.....	آموزش تکمیلی.....	۵-۶
۱۳۵.....	سوالات چهار گزینه‌ای.....	
۱۴۳.....	پاسخ‌های تشریحی.....	
۱۵۱.....	مطالعات بیشتر.....	

فصل ۶ متابولیسم لیپیدها (۱): سنتز اسیدهای چرب ۱۵۳

۱۵۳.....	بیوسنتز اسیدهای چرب.....	۶-۱
۱۵۳.....	بالمیتات طی سنج مرحله در سیتوزول سنتز می‌شود.....	
۱۵۶.....	در اوکاربوئها، شرر تکننده در سنتز اسیدهای چرب به شکل یک کمپلکس وجود دارند.....	
۱۵۷.....	استوئیکومتری بوسنر پال بات.....	
۱۵۸.....	تنظیم بیوسنتز بالم تا.....	
۱۵۹.....	تولید سایر مولکول‌های اسید چرب.....	۶-۲
۱۵۹.....	سنتز اسیدهای چرب زنجیر کوتاه.....	
۱۵۹.....	سنتز اسیدهای چرب با زنجیر بلندتر.....	
۱۵۹.....	بیوسنتز اسیدهای چرب غیراشباع.....	
۱۶۰.....	بیوسنتز سایر مولکول‌های اسیدهای چرب.....	
۱۶۰.....	آموزش تکمیلی.....	۶-۳
۱۶۰.....	سوالات چهار گزینه‌ای.....	
۱۶۶.....	پاسخ‌های تشریحی.....	
۱۷۱.....	مطالعات بیشتر.....	

فصل ۷ متابولیسم لیپیدها (۲): اکسیداسیون اسیدهای چرب ۱۷۳

۱۷۳.....	β-اکسیداسیون.....	۷-۱
۱۷۳.....	کارنی‌تین به عبور آسید-کوآ از غشا داخلی میتوکندری کمک می‌کند.....	
۱۷۳.....	واکنش‌های β-اکسیداسیون به شکل یک چرخه تکرار می‌شوند.....	
۱۷۵.....	محاسبه انرژی حاصل از β-اکسیداسیون اسیدهای چرب.....	
۱۷۵.....	تنظیم β-اکسیداسیون به طرق مختلف انجام می‌شود.....	
۱۷۶.....	مسیر β-اکسیداسیون اسیدهای چرب مجزا از مسیر بیوسنتز آنها می‌باشد.....	
۱۷۶.....	ناهنجاری‌های β-اکسیداسیون ممکن است ارثی یا اکتسابی باشند.....	

۷-۲	سایر مسیرهای اکسیداسیون.....	۱۷۷
	مسیر تغییر یافته β -اکسیداسیون در پراکسی زوم.....	۱۷۷
	مسیر α -اکسیداسیون در پراکسی زوم.....	۱۷۷
	مسیر ω -اکسیداسیون در شبکه آندوپلاسمی و پراکسی زوم.....	۱۷۷
۷-۳	متابولیسم اجسام کتونی.....	۱۷۸
۷-۴	آموزش تکمیلی.....	۱۷۹
	سؤالات چهار گزینه‌ای.....	۱۷۹
	پاسخ‌های تشریحی.....	۱۸۷
	مطالعات بیشتر.....	۱۹۷
فصل ۸	متابولیسم لیپید (۳): متابولیسم گلیسرولیپیدها.....	۱۹۹
۸-۱	متابولیسم تری‌آیل‌گلیسرول‌ها.....	۱۹۹
	لیپوئنز: سنتز تری‌آیل‌گلیسرول.....	۱۹۹
	لیپولیز: تجزیه تری‌آیل‌گلیسرول‌ها.....	۲۰۱
	چرخه تری‌آیل‌گلیسرول.....	۲۰۱
۸-۲	متابولیسم فسفولیپیدها.....	۲۰۲
	بیوسنتز فسفولیپیدها.....	۲۰۲
	بیوسنتز فسفولیپیدهای اتری.....	۲۰۴
	تجزیه فسفولیپیدها.....	۲۰۴
۸-۳	آموزش تکمیلی.....	۲۰۵
	سؤالات چهار گزینه‌ای.....	۲۰۵
	پاسخ‌های تشریحی.....	۲۰۹
	مطالعات بیشتر.....	۲۱۳
فصل ۹	متابولیسم لیپیدها (۴): متابولیسم ایکوزانوئیدها.....	۲۱۵
۹-۱	سوبسترای پیش‌ساز.....	۲۱۵
	سه نوع سوبسترای پیش‌ساز وجود دارد.....	۲۱۵
	سوبسترای پیش‌ساز به صورت استر وجود دارد.....	۲۱۵
۹-۲	پروستاگلاندین‌ها و ترومبوکسان‌ها.....	۲۱۶
	پروستاگوانیدها در مسیر سیکلواکسیژناز (مسیر حلقوی) سنتز می‌گردند.....	۲۱۶
	پروستاگوانیدها در فرایندهای مختلفی نقش دارند.....	۲۱۶
	داروهای ضد التهابی غیراستروئیدی (NSAIDs) مهارکننده سیکلواکسیژناز هستند.....	۲۱۹
	پروستاگوانیدها عمر بسیار کوتاهی دارند.....	۲۲۰

۹-۳	لکوترین‌ها و لیپوکسین‌ها.....	۲۲۰
۲۲۰	سنتز لکوترین‌ها و لیپوکسین‌ها در مسیر لیپواکسیژناز یا مسیر خطی.....	۲۲۰
۲۲۲	لکوترین‌ها در فرایندهای التهابی نقش دارند.....	۲۲۲
۲۲۲	لکوترین‌ها عمر طولانی‌تری نسبت به پروستاگلندین‌ها دارند.....	۲۲۲
۲۲۲	تولید لیپوکسین‌ها نیاز به فعالیت بیش از یک لیپواکسیژناز دارد.....	۲۲۲
۹-۴	آموزش تکمیلی.....	۲۲۳
۲۲۳	سؤالات چهار گزینه‌ای.....	۲۲۳
۲۲۷	پاسخ‌های تشریحی.....	۲۲۷
۲۳۱	مطالعات بیشتر.....	۲۳۱

فصل ۱۰	متابولیسم لیپیدها (۵): متابولیسم اسفنگولیپیدها.....	۲۳۳
۱۰-۱	بیوسنتز اسفنگولیپیدها.....	۲۳۳
۲۳۳	مرحله اول: بیوسنتز گرامید.....	۲۳۳
۲۳۳	مرحله دوم: بیوسنتز اسفنگامیلین.....	۲۳۳
۲۳۳	مرحله سوم: بیوسنتز گلیکواسفنگولیپیدها.....	۲۳۳
۱۰-۲	تجزیه اسفنگولیپیدها و اسفنگولیدوزها.....	۲۳۴
۲۳۵	اسفنگولیپیدوزها خصوصیات مشترک دارند.....	۲۳۵
۲۳۵	اسفنگولیپیدوزها را می‌توان به چند دسته تقسیم نمود.....	۲۳۵
۲۳۷	آزمایش‌های تشخیصی اسفنگولیپیدوزها.....	۲۳۷
۱۰-۳	آموزش تکمیلی.....	۲۳۷
۲۳۷	سؤالات چهار گزینه‌ای.....	۲۳۷
۲۳۹	پاسخ‌های تشریحی.....	۲۳۹
۲۴۰	مطالعات بیشتر.....	۲۴۰

فصل ۱۱	متابولیسم لیپیدها (۶): متابولیسم کلسترول.....	۲۴۱
۱۱-۱	بیوسنتز کلسترول.....	۲۴۱
۲۴۱	مرحله اول: تولید موالونات ۶ کربنه از ترکیب سه مولکول استیل-کوآ.....	۲۴۱
۲۴۱	مرحله دوم: تشکیل واحدهای ایزوپرنوئیدی پنج کربنه از موالونات.....	۲۴۱
۲۴۱	مرحله سوم: تشکیل اسکوالن ۳۰ کربنه خطی با ترکیب ۶ واحد ایزوپرن ۵ کربنه.....	۲۴۱
۲۴۲	مرحله چهارم: حلقوی شدن اسکوالن به لانوسترول.....	۲۴۲
۲۴۲	مرحله پنجم: تبدیل لانوسترول ۳۰ کربنه به کلسترول ۲۷ کربنه.....	۲۴۲
۱۱-۲	تنظیم سنتز کلسترول.....	۲۴۲
۲۴۳	تنظیم کوتاه-مدت.....	۲۴۳

تنظیم بلند-مدت	۲۴۳
مه‌ار دارویی	۲۴۳
۱۱-۳ مصرف کلسترول در جهت سنتز اسیدهای صفراوی	۲۴۴
سنتز اسیدهای صفراوی	۲۴۴
چرخه کبدی-روده‌ای	۲۴۵
تنظیم سنتز اسیدهای صفراوی	۲۴۶
۱۱-۴ اختلالات ارثی متابولیسم کلسترول و اسیدهای صفراوی	۲۴۶
سندروم اسمیت-لیملی-آپتیز	۲۴۶
گران‌توماتوز ربروتاندونی	۲۴۷
کمبود اسید ایزوژومی	۲۴۷
بیماری نیم-پیک نم C	۲۴۷
۱۱-۵ آموزش تکمیلی	۲۴۷
سؤالات چهارگزینه‌ای	۲۴۷
پاسخ‌های تشریحی	۲۵۱
مطالعات بیشتر	۲۵۵
فصل ۱۲ متابولیسم لیپیدها (۷): متابولیسم لیپوپروتئین‌ها	۲۵۷
۱۲-۱ کلیات لیپوپروتئین‌ها	۲۵۷
هر ذره لیپوپروتئینی دارای دو بخش مجزا می‌باشد	۲۵۷
چهار کلاس اصلی لیپوپروتئین‌ها در گردش خون وجود دارند	۲۵۷
چند آنزیم مهم در متابولیسم لیپوپروتئین‌ها وجود دارند	۲۵۷
لیپوپروتئین‌ها از طریق گیرنده‌های مختلف به سطح سلول‌ها اتصال می‌یابند	۲۵۹
برخی اجزا لیپیدی لیپوپروتئین‌ها توسط پروتئین‌ها جابه‌جا می‌شوند	۲۶۰
آپولیپوپروتئین‌ها فعالیت‌های متفاوتی را بر عهده دارند	۲۶۰
هورمون‌های متعددی بر روی متابولیسم لیپوپروتئین‌ها تأثیر می‌گذارند	۲۶۲
۱۲-۲ جزئیات متابولیسم لیپوپروتئین‌ها	۲۶۲
مسیر خارجی: انتقال لیپیدهای غذایی از روده به سایر بافت	۲۶۲
مسیر داخلی: انتقال لیپیدهای کبدی به سایر بافت‌ها	۲۶۳
LDL کلسترول بافت‌ها را تأمین می‌کند	۲۶۴
انتقال معکوس کلسترول از بافت‌ها به کبد توسط HDL	۲۶۵
سایر ذرات لیپوپروتئینی	۲۶۶
مقادیر خونی لیپیدها و لیپوپروتئین‌ها	۲۶۷
۱۲-۳ اختلالات متابولیسم لیپوپروتئین‌ها	۲۶۸

اختلالات اولیه در برابر اختلالات ثانویه	۲۶۸
عوارض هیپرلیپوپروتئینمی	۲۶۸
راه‌های درمان هیپرلیپیدمی	۲۶۸
طبقه‌بندی فنوتیپی هیپرلیپیدمی‌ها	۲۷۰
طبقه‌بندی اختلالات لیپوپروتئینی براساس مقادیر تری‌گلیسرید و کلسترول	۲۷۲
۱۲-۴ آموزش تکمیلی	۲۷۴
سؤالات چهار گزینه‌ای	۲۷۴
پاسخ‌های تشریحی	۲۸۶
مطالعات بیشتر	۲۹۸
فصل ۱۳ متابولیسم عمومی اسیدهای آمینه	۲۹۹
۱۳-۱ سه منبع برای اسیدهای آمینه وجود دارد	۲۹۹
پروتئولیز پروتئین‌های غذایی	۲۹۹
تخریب پروتئین‌ها (داخل)	۳۰۲
بیوسنتز اسیدهای آمینه	۳۰۳
۱۳-۲ کاتابولیسم اسیدهای آمینه	۳۰۸
کاتابولیسم عامل آمین	۳۰۸
کاتابولیسم اسکلت کربنی	۳۱۴
۱۳-۳ آموزش تکمیلی	۳۲۸
سؤالات چهار گزینه‌ای	۳۲۸
پاسخ‌های تشریحی	۳۴۳
مطالعات بیشتر	۳۶۰
فصل ۱۴ متابولیسم اختصاصی اسیدهای آمینه	۳۶۱
۱۴-۱ اسیدهای آمینه سولفوردار متیونین و سیستئین	۳۶۱
متیونین اسید آمینه ضروری است که فعالیت‌های اختصاصی متعددی دارد	۳۶۱
سیستئین در تولید سایر ترکیبات حاوی گوگرد شرکت می‌کند	۳۶۱
گلوکاتایون وظایف متعددی برعهده دارد	۳۶۲
اختلالات متعددی در متابولیسم ترکیبات حاوی گوگرد وجود دارد	۳۶۳
۱۴-۲ ترکیبات آمینی	۳۶۴
منوآمین‌ها	۳۶۴
پلی‌آمین‌ها	۳۶۴
۱۴-۳ سایر ترکیبات	۳۶۵

۳۶۵.....	کراتین و کراتینین
۳۶۶.....	کارنی تین (β- هیدروکسی-۲-تری متیل آمونیوم بوتیرات)
۳۶۶.....	β-آلانین
۳۶۷.....	دی پپتیدهای ایمیدازولی
۳۶۷.....	کولین، بتائین و سارکوزین
۳۶۸.....	اکسید نیتریک
۳۶۹.....	ملاتین
۳۶۹.....	آموزش تکمیلی
۳۶۹.....	سؤالات چهار گزینه ای
۳۷۴.....	پاسخ های تشریحی
۳۸۲.....	مطالعات بیشتر
۳۸۳.....	فصل ۱۵ متابولیسم
۳۸۳.....	۱۵-۱ پورفیرین ها ساختمان تترا پیری لی (لقوی دارند)
۳۸۳.....	پروتوپورفیرین حاوی آهن را ه نویند
۳۸۳.....	سه پورفیرین مهم متفاوت از هم وجود دارند
۳۸۴.....	بیوسنتز پورفیرینوژن ها طی هشت و کنش آنیم صورت می پذیرد
۳۸۵.....	کنترل بیوسنتز هم
۳۸۶.....	اختلالات سنتز پورفیرین ها
۳۸۷.....	۱۵-۲ کاتابولیسم هم: تولید بیلی روبین
۳۸۷.....	متابولیسم بیلی روبین
۳۸۹.....	هیپر بیلی روبینمی یا افزایش بیلی روبین خون (زردی یا یرقان)
۳۹۰.....	۱۵-۳ آموزش تکمیلی
۳۹۰.....	سؤالات چهار گزینه ای
۳۹۹.....	پاسخ های تشریحی
۴۰۸.....	مطالعات بیشتر
۴۰۹.....	فصل ۱۶ متابولیسم نوکلئوتیدها
۴۰۹.....	۱۶-۱ بیوسنتز نوکلئوتیدها
۴۰۹.....	تولید ۵- فسفوریبوزیل ۱- پیروفسفات (PRPP)
۴۰۹.....	سنتز از ابتدا نوکلئوتیدهای پورینی
۴۱۲.....	سنتز از ابتدای نوکلئوتیدهای پیریمیدینی
۴۱۴.....	مسیر بازیافت سنتز نوکلئوتیدها با استفاده از بازها و نوکلئوزیدها
۴۱۵.....	فسفریلاسیون نوکلئوزید منو و دی فسفات ها با استفاده از ATP و کینازها



تولید داکسی ریبونوکلئوزید دی فسفات ها از ریبونوکلئوزید دی فسفات ها.....	۴۱۵
۱۶-۲ کاتابولیسم نوکلئوتیدها.....	۴۱۵
کاتابولیسم نوکلئوتیدهای پورینی.....	۴۱۵
کاتابولیسم نوکلئوتیدهای پیریمیدینی.....	۴۱۶
۱۶-۳ ناهنجاری های متابولیسم نوکلئوتیدها.....	۴۱۷
هیپراوریسمی یا افزایش اسید اوریک خون (ایجاد سنگ های کلیوی اسید اوریک و نفرس).....	۴۱۷
هیپواوریسمی.....	۴۱۷
نقص های سیستم ایمنی.....	۴۱۸
نقص در متابولیسم نوکلئوتیدهای پیریمیدینی.....	۴۱۸
۱۶-۴ عمل مهارکننده متابولیسم نوکلئوتیدها (آنتی متابولیت ها).....	۴۱۸
آنالوگ های پیریمیدینی.....	۴۱۹
آنالوگ های پورینی.....	۴۱۹
آنتاگونیست های آنالوگ های پورینی.....	۴۱۹
آنالوگ های گموت مینی.....	۴۱۹
سایر ترکیبات.....	۴۱۹
۱۶-۵ آموزش تکمیلی.....	۴۲۰
سوالات چهار گزینه ای.....	۴۲۰
پاسخ های تشریحی.....	۴۳۰
مطالعات بیشتر.....	۴۴۲
فصل ۱۲ یکپارچگی متابولیسم (۱): شرایط طبیعی.....	۴۴۳
۱۷-۱ سوخت های متابولیک و اقتصاد آنها.....	۴۴۳
چرخه گرسنگی- تغذیه سه فاز دارد.....	۴۴۳
سوخت های اصلی در سه دسته کربوهیدرات ها، لیپیدها و اسیدها و آمینو اسیدها قرار دارند.....	۴۴۳
گلیکوکزن و تری آسید گلیسرول ذخیره کننده انرژی هستند، ولی اختلافاتی با یکدیگر دارند.....	۴۴۳
در شرایط تغذیه ای مختلف، سوخت های متفاوتی در اختیار سلول ها قرار داده می شود.....	۴۴۴
چرخه اسید چرب- گلوکز یا چرخه راندال: تأثیر مصرف گلوکز و اسید چرب بر یکدیگر.....	۴۴۴
۱۷-۲ تنظیم هورمونی متابولیسم سوخت های متابولیک.....	۴۴۵
انسولین سوخت های متابولیک را در گردش خون کاهش می دهد.....	۴۴۵
هورمون های مخالف انسولین مواد سوختی را در گردش خون افزایش می دهند.....	۴۴۶
هورمون های دیگر مؤثر بر متابولیسم مواد سوختی.....	۴۴۷
تأمین سوخت متابولیک بافت ها در شرایط مختلف.....	۴۴۷
۱۷-۳ تنظیم بیان ژن.....	۴۴۹

۴۴۹.....	پروتئین‌های اتصال‌ی عنصر پاسخ به استرول (SREBPs).....
۴۴۹.....	گیرنده‌های فعال‌شونده توسط عامل تکثیر پراکسی‌زوم (PPARs).....
۴۵۰.....	۱۷-۴ تنظیم اشتها و وزن بدن.....
۴۵۰.....	هورمون‌های تنظیم‌کننده اشتها و وزن بدن.....
۴۵۲.....	تنظیم در حالات گرسنگی و سیری.....
۴۵۳.....	۱۷-۵ آموزش تکمیلی.....
۴۵۳.....	سؤالات چهار گزینه‌ای.....
۴۶۰.....	پاسخ‌های تشریحی.....
۴۶۶.....	مطالعات بیشتر.....
۴۶۷.....	فصل ۱۸ یکپارچگی متابولیسم (۲): شرایط غیرطبیعی.....
۴۶۷.....	۱۸-۱ چاقی و سندروم متابولیک.....
۴۶۷.....	چاقی.....
۴۶۷.....	تغییرات هورمونی همراه با چاقی.....
۴۶۷.....	سندروم متابولیک (سندروم X).....
۴۶۸.....	۱۸-۲ هیپرگلیسمی.....
۴۶۸.....	عوارض دیابت در دو گروه اصلی قرار می‌گیرند.....
۴۶۸.....	علل هیپرگلیسمی در چهار گروه اصلی قرار می‌گیرند.....
۴۶۹.....	آزمون‌های تشخیص دیابت.....
۴۷۱.....	آزمون‌های کنترل دیابت.....
۴۷۲.....	۱۸-۳ هیپوگلیسمی.....
۴۷۲.....	علائم هیپوگلیسمی به دو گروه تقسیم می‌شوند.....
۴۷۲.....	علل هیپوگلیسمی در دو گروه اصلی قرار می‌گیرند.....
۴۷۳.....	آزمون‌های تشخیصی هیپوگلیسمی.....
۴۷۵.....	۱۸-۴ سایر شرایط.....
۴۷۵.....	سوءتغذیه پروتئین-انرژی (PEM).....
۴۷۵.....	سرطان.....
۴۷۶.....	بیماری کبدی.....
۴۷۶.....	مصرف اتانل.....
۴۷۷.....	۱۸-۵ آموزش تکمیلی.....
۴۷۷.....	سؤالات چهار گزینه‌ای.....
۴۸۳.....	پاسخ‌های تشریحی.....
۴۸۹.....	مطالعات بیشتر.....

فصل ۱۹	سوالات پایانی	۴۹۱
	سوالات چهار گزینه‌ای	۴۹۱
	پاسخ‌های تشریحی	۵۱۰
مراجع		۵۳۱
نمایه		۵۳۲

www.ketab.ir