

جلد ششم

مجموعه کتاب‌های
فروریات بیوشیمی

چکیده بیوشیمی

ویرایش دوم

دکتر رضا محمدی

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم پزشکی تهران



آیپژ

سرشناسه :	محمدی، رضا، ۱۳۴۲--
عنوان و نام‌پدیدآور :	مجموعه کتاب های ضروریات بیوشیمی /رضا محمدی.
وضعیت ویراست :	[ویراست ۴]
مشخصات نشر :	تهران : آبیژن، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری :	ج. : مصور، جدول، نمودار.
شابک :	978-964-970-618-4 ج ۱؛ 978-964-970-618-4 ج ۲
وضعیت فهرست نویسی :	فیبا
یادداشت :	ویراست اول کتاب حاضر با عنوان "ضروریات بیوشیمی" توسط همین انتشارات در سال ۱۳۸۵ منتشر شده است.
یادداشت :	کتابنامه.
یادداشت :	نمایه.
مندرجات :	ج ۱. تکنیک هاورش های بیوشیمیایی. ج ۲. چکیده بیوشیمی ضروریات بیوشیمی.
عنوان دیگر :	زیست شیمی پزشکی -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع :	Medicine,Biochemic -Study and teaching(Higher):
موضوع :	زیست شیمی پزشکی -- آزمون ها و تمرین ها (عالی)
موضوع :	Medicine,Biochemic -Examinations,questions,etc.(Higher):
موضوع :	کلیه مدارس عالی -- ایران -- آزمونها
موضوع :	Universities and colleges -Iran-examination
رده بندی کنگره :	RZ۴۱۰۷۶۰۷۲
رده بندی دیویی :	۶۱۰.۷۲
مدارک کتابشناسی ملی :	۵۰۰۷۲



مجموعه کتاب های فوریات و ششم جلد ششم: چکیده پیوشیمی

تالیف
دکتر رضا محمدی

ناشر آئیٹ

قطع وزیرى

ویرایش دوم

نوبت چاپ اول

تاریخ چاپ ۱۳۹۶

تیراڑ ۱۵۰۰

صفحات ۳۴۴

شاہک ۹۷۸-۹۶۴-۹۷۰-۶۱۸-۴

دفتر انتشارات تهران، خیابان کارگر جنوبی، خیابان لافانژاد غربی، بلاک ۲۱۵

تلفن ۸-۹۶۰۵۶۸۶۶

مرکز بخش کتابیران: تهران، خیابان لبافی‌نژاد، بین اردیبهشت و فروردین، پلاک ۲۳۸

تلفن: ۶۶۴۱۴۴۷۴ - ۶۶۴۱۴۵۱۵ - ۶۶۴۱۱۱۷۳ - ۶۶۴۹۴۳۰۹

WWW.Ketabiran.ir

فروش اینترنتی

مقدمه مجموعه کتاب‌های ضروریات بیوشیمی

در حال حاضر مجموعه کتاب‌های ضروریات بیوشیمی به خوبی جای خود را در میان دانشجویان رشته‌های وابسته به علوم پزشکی و به خصوص داوطلبین آزمون‌های کارشناسی ارشد و *Ph.D* باز کرده است. تفکیک ضروریات بیوشیمی به چندین جلد مجزا نه تنها به انتخاب مناسب این کتاب‌ها توسط فراگیران کمک کرد است، بلکه همچنین شرایط لازم برای ویرایش سریع‌تر مطالب و یا افزودن جلد‌های جدید به این مجموعه را نیز فراهم موده است. به طوری که ویرایش چهارم جلد اول بعد از گذشت کمتر از ۲ سال از چاپ ویرایش سوم آن چاپ شده است و جلد جدید ششم این مجموعه نیز در حال اضافه شدن به این مجموعه است و به احتمال زیاد در سال آینده جلد هفتم نیز به این مجموعه اضافه خواهد شد.

جلد اول مربوط به تکنیک‌ها و روش‌های بیوشیمیایی است که بیشتر برای داوطلبین آزمون‌های دکترای تخصصی (*Ph.D*) بیوشیمی کاربرد دارد. جلد‌های دوم تا ششم به ترتیب مربوط به بیوشیمی ساختمانی، بیوشیمی متابولیسم، بیوشیمی اختصاصی و بیولوژی مولکولی هستند که داوطلبین آزمون‌های کارشناسی ارشد و دکترای تخصصی (*Ph.D*) بیوشیمی می‌توانند از آنها استفاده کنند. جلد ششم مجموعه ضروریات، تحت عنوان چکیده بیوشیمی خلاصه‌ای از مطالب جلد‌های دوم تا پنجم است که برای داوطلبین آزمون‌های کارشناسی ارشد و دکترای تخصصی (*Ph.D*) مربوط به رشته‌های غیر بیوشیمی و همچنین آزمون علوم پایه پزشکی مناسب می‌باشد که نمی‌خواهند زمان زیادی را برای مطالعه بیوشیمی صرف کنند. بالاخره جلد هفتم به مطالب بیولوژی سلولی اختصاص دارد که اخیراً به عنوان یکی از مواد امتحانی آزمون‌های کارشناسی ارشد و دکترای تخصصی (*Ph.D*) بیوشیمی مطرح شده است و این کتاب نکات تکمیلی مورد نیاز نسبت به بیوشیمی را در اختیار داوطلب قرار می‌دهد.

ویژگی‌های مشترک این کتاب‌ها عبارتند از:

۱. پیوستگی مطالب در بین فصول مختلف و همچنین بین جلد‌های مختلف مجموعه که به اجرای یک برنامه آموزشی منظم کمک می‌کند.
۲. وجود سؤالات طبقه‌بندی شده در پایان هر فصل که می‌تواند به آشنایی بیشتر داوطلب با سؤالات اخیر

آزمون‌ها، بلافاصله بعد از خواندن مطالب هر فصل، کمک کند.

۴. وجود پاسخ‌های تشریحی که مطمئناً کمک بیشتری به درک مطالب خواهد کرد.

۵. از آنجایی که کتاب‌های این مجموعه ممکن است مورد استفاده داوطلبین آزمون‌های کارشناسی ارشد و Ph.D قرار گیرند، با استفاده از سایه‌زدن مطالب و سؤالات، مطالب ضروری مورد نیاز این دو گروه تا حدودی متمایز شده است. این موضوع استفاده از کتاب‌ها برای داوطلبین آزمون‌های کارشناسی ارشد را تسهیل خواهد کرد.

۶. از آنجایی که کتاب‌های این مجموعه حاوی مطالب ضروری بیوشیمی می‌باشند و ممکن است خواننده تمایل به حلقه وسیع‌تر مطالب داشته باشد، در پایان فصول منابعی برای مطالعه بیشتر معرفی شده است.

در همین راستا، ستفاده از سایت www.dr-rezamohammadi.ir و همچنین کانال‌های تلگرامی [RmbiochemArshad](https://t.me/RmbiochemArshad)، [Rmbiochem](https://t.me/Rmbiochem)، [@RMbiochemQC](https://t.me/RMbiochemQC) و برای کسب اطلاعات و برنامه‌های آموزشی پیشنهاد می‌گردد.

خواهشمند است انتقادات و پیشنهادات را در از طریق لینک تلگرامی [@RMbiochem](https://t.me/RMbiochem) و یا آدرس اینترنتی R.M_hammadi.bio@gmail.com، اینجانب در میان بگذارید.

دکتر رضا محمدی

فهرست مطالب

فصل ۱ آب و pH	
۱-۱ آب	۱-۳ تعادل اسید-باز
خصوصیات مولکول آب	هومئوستاز یون‌های سدیم
۱ انحلال مواد در آب	سیستم‌های تامپونی
یونیزاسیون مولکول‌های آب	نقش کلیه‌ها در هومئوستاز یون‌های
۱-۲ یونیزاسیون اسیدهای ضعیف	هیدروژن
قدرت اسیدهای ضعیف نسبت به آب	ناهنجاری‌های تعادل اسید-باز
تفکیک آنها بیان می‌شود	اختلاط اسید-باز مخلوط
میزان یونیزاسیون در مقادیر مختلف pH با معادله هندرسن-هاسلباخ	آموزش تکمیلی
بیان می‌گردد	سؤالات چهارگزینه‌ای
۳ قدرت تامپون‌ها بستگی به pK گروه	پاسخ‌های تستی
قابل یونیزاسیون و pH محیط دارد	پاسخ‌های تشریحی
	۱۲ تعادل بیشتر
فصل ۲ ساختمان اسیدهای آمینه و پروتئین‌ها	
۲-۱ ساختمان اسیدهای آمینه	۱۳ قابل یونیزاسیون
اسیدهای آمینه حاوی هر دو گروه	۲-۲ پلیمریزاسیون اسیدهای آمینه
کربوکسیل و آمینو هستند	در اسکلت زنجیر پلی‌پپتیدی سه پیوند
تفاوت اسیدهای آمینه معمول در زنجیر	متوالی تکراری وجود دارد
جانبی (R) آنها است	طبقه‌بندی پلیمرهای اسید آمینه
زنجیرهای جانبی اسیدهای آمینه نقش	بر اساس تعداد اسید آمینه
اساسی در شکل‌گیری ساختمان و	۲-۳ ساختمان‌های پروتئینی
عملکرد پروتئین‌ها دارند	ساختمان اول اشاره به توالی اسید
اسیدهای آمینه مهم دیگر	آمینه‌ای زنجیر پلی‌پپتیدی دارد
اسیدهای آمینه حداقل دو گروه	ساختمان دوم به آرایش فضایی منظم

حفظ ساختمان بومی پروتئین بستگی	
به شرایط محیطی دارد.....	۲۲
بیماری‌های کونفورماسیونی به	
سه دسته تقسیم می‌شوند.....	۲۳
آموزش تکمیلی.....	۲۴
سؤالات چهارگزینه‌ای.....	۲۴
پاسخ‌های تستی.....	۲۹
پاسخ‌های تشریحی.....	۲۹
مطالعات بیشتر.....	۳۰

موضوعی در یک بُعد اشاره می‌کند.....	۱۹
ساختمان‌های دوم دیگر شامل	
قوس‌ها و پیچ‌ها می‌باشند.....	۲۰
ساختمان سوم پروتئین اشاره به یک ساختمان	
ناشده متراکم سه-بُعدی دارد.....	۲۰
ساختمان چهارم در پروتئین‌های چند	
زیرواحدی وجود دارد.....	۲۱
شکل‌گیری فزاینده پروتئین‌ها.....	۲۱
فعالیت پروتئین با کونفورماسیون	
برای آن در ارتباط است.....	۲۱
عوامل متعددی در کونفورماسیون	
صحیح یک پروتئین دارند.....	۲۲

فصل ۳ فعالیت پروتئین‌ها..... ۳۱

آلبومین پروتئین اصلی خون (با غلظت	
سرمی $3-5 \text{ g/dL}$ می‌باشد.....	۳۸
ترانسفرین در حمل آهن نقش دارد.....	۳۹
سرولوپلاسمین پلاسمایی در متابولیسم	
آهن دخالت دارد.....	۳۹
مادر آهن مسئول برداشت هموگلوبین	
آزاد پلاسمایی است.....	۴۰
هموگلوبین مسئول برداشت هم	
آزاد از گردش خون است.....	۴۰
α_1 -آنتی‌تریپسین و α_2 -مکروگلوبین.....	۴۱
بره‌آلبومین و پروتئین اتصالی رتینول.....	۴۱
آموزش تکمیلی.....	۴۱
سؤالات چهارگزینه‌ای.....	۴۱
پاسخ‌های تستی.....	۴۵
مطالعات بیشتر.....	۴۵

پروتئین‌های فیبری (رشته‌ای) ساختمان.....	۳۱
کلاژن حدود ۲۵ تا ۳۰٪ پروتئین‌های	
بدن را تشکیل می‌دهد.....	۳۱
الاستین دارای خاصیت ارتجاعی و	
برگشت‌پذیری است.....	۳۳
کراتین α از یک مارپیچ α راست‌گردان	
تشکیل می‌شود.....	۳۳
میوگلوبین و هموگلوبین.....	۳۴
هم مسئول فعالیت‌های میوگلوبین و	
هموگلوبین است.....	۳۴
میوگلوبین تنها یک زنجیر پلی‌پپتیدی دارد.....	۳۵
هموگلوبین یک مولکول چهار	
زنجیره‌ای است.....	۳۵
منواکسید کربن سه اثر سمی دارد.....	۳۶
اختلالات هموگلوبین.....	۳۷
پروتئین‌های انقباضی.....	۳۷
پروتئین‌های پلاسمایی.....	۳۸

فصل ۴ آنزیم‌ها..... ۴۷

اصول کلی واکنش‌های آنزیمی.....	۴۷
خصوصیات واکنش‌های آنزیمی.....	۴۷

۵۵	تنظیم فعالیت آنزیمی.....	۴-۴	کوفاکتورها.....	۴۷
۵۵	تنظیم میزان آنزیم (تنظیم کمتی).....		کوفاکتورهای معدنی را یون های فلزی	
	تنظیم فعالیت آنزیم های موجود		تشکیل می دهند.....	۴۸
۵۶	(تنظیم کیفی).....		کوفاکتورهای آلی را کوآنزیم گویند.....	۴۸
۵۷	فعال سازی آنزیم ها با تجزیه پروتئولیتیک ...		طبقه بندی آنزیم ها.....	۴۸
۵۷	تولید ایزوآنزیم ها (ایزوزیم ها).....		۴-۲ کینتیک واکنش های آنزیمی.....	۴۹
۵۸	آنزیم های دارای کاربرد بالینی.....	۴-۵	عوامل بر سرعت واکنش های آنزیمی.....	۴۹
۵۹	آموزش تکمیلی.....	۴-۶	بیان ریاضی رابطه بین ν_0 و $[S]$	۵۰
۵۹	سؤالات چهارگزینه ای.....		ثابت K_m و K_{cat}	۵۲
۶۶	پاسخ های تستی.....		فصلیت آنزیمی.....	۵۲
۶۷	پاسخ های تشریحی.....		۴-۳ مهارکننده های آنزیمی.....	۵۳
۶۸	مطالعات بیشتر.....		مهارکننده های برگشت پذیر.....	۵۳
			مهارکننده برگشت ناپذیر.....	۵۵
۶۹	فصل ۵ ویتامین ها.....			
۷۷	پیریدوکسین (ویتامین B_6).....	۶۱	۵-۱ کلیات ویتامین ها.....	
۷۷	بیوتین (ویتامین H).....	۶۱	۵-۲ ویتامین های محلول در لیپید.....	
۷۸	فولات (ویتامین B_9).....	۷۱	ویتامین A.....	
۷۸	کوبالامین (ویتامین B_{12}).....	۷۲	ویتامین E.....	
۷۹	آسکوربات (ویتامین C).....	۷۳	ویتامین K.....	
۸۰	آمنونکس کیمیلی.....	۷۳	ویتامین D.....	
۸۰	سؤالات چهارگزینه ای.....	۷۴	۵-۳ ویتامین های محلول در آب.....	
۸۴	پاسخ های تستی.....	۷۴	تیامین (ویتامین B_1).....	
۸۵	پاسخ های تشریحی.....	۷۵	ریبوفلاوین (ویتامین B_2).....	
۸۵	مطالعات بیشتر.....	۷۵	اسید نیکوتینیک یا نیاسین (ویتامین B_3).....	
		۷۶	اسید پانتوتینیک (ویتامین B_5).....	
۸۷	فصل ۶ کربوهیدرات ها.....			
۹۱	هتروپلی ساکاریدها.....	۸۷	۶-۱ منوساکاریدها.....	
۹۲	گلیکوکونزوگه ها.....	۸۷	آلدوزها و کتوزها.....	
۹۲	پروتئوگلیکان ها (موکوپلی ساکاریدها).....	۸۸	مشقات منوساکاریدی.....	
۹۳	گلیکوپروتئین ها (موکوپروتئین ها).....	۸۹	۶-۲ اولیگوساکاریدها.....	
۹۳	گلیکولیپیدها.....	۹۰	۶-۳ پلی ساکاریدها (گلیکان ها).....	
۹۴	پروتئین های گلیکه.....	۹۰	هموپلی ساکاریدها.....	

حفظ ساختمان بومی پروتئین بستگی به شرایط محیطی دارد..... ۲۲	موضوعی در یک بُعد اشاره می‌کند..... ۱۹
بیماری‌های کونفورماسیونی به دسته تقسیم می‌شوند..... ۲۳	ساختمان‌های دوم دیگر شامل قوس‌ها و پیچ‌ها می‌باشند..... ۲۰
آموزش تکمیلی..... ۲۴	ساختمان سوم پروتئین اشاره به یک ساختمان ناشده متراکم سه-بُعدی دارد..... ۲۰
سؤالات چهارگزینه‌ای..... ۲۴	ساختمان چهارم در پروتئین‌های چند زیرواحدی وجود دارد..... ۲۱
پاسخ‌های تستی..... ۲۹	۲-۴ شکل‌گیری فضایی پروتئین‌ها..... ۲۱
پاسخ‌های تشریحی..... ۲۹	فعالیت پروتئین با کونفورماسیون بومی آن در ارتباط است..... ۲۱
مطالعات بیشتر..... ۳۰	عوامل متعددی در ایجاد کونفورماسیون صحیح یک پروتئین نقش دارند..... ۲۲
۳۱.....	فصل ۳ فعالیت پروتئین
آلبومین پروتئین اصلی خون (با غلظت سرمی ۳-۵ g/dL) می‌باشد..... ۳۸	۳-۱ پروتئین‌های فیبری (رشته‌ای)..... ۳۱
ترانسفرین در حمل آهن خون نقش دارد..... ۳۹	کلاژن حدود ۲۵ تا ۳۰٪ پروتئین‌های بدن را تشکیل می‌دهد..... ۳۱
سرولوپلاسمین پلاسمایی در متابولیسم آهن دخالت دارد..... ۳۹	الاستین دارای خاصیت ارتجاعی و برگشت‌پذیری است..... ۳۳
هپتوگلوبین مسئول برداشت هموگلوبین آزاد پلاسمایی است..... ۴۰	کراتین α از یک مارپیچ α راست‌گردان تشکیل می‌شود..... ۳۳
هموپکسین مسئول برداشت هم آزاد از گردش خون است..... ۴۰	۳-۲ میوگلوبین و هموگلوبین..... ۳۴
α_1 -آنتی‌تریپسین و α_2 -مکروگلوبین..... ۴۱	هم مسئول فعالیت‌های میوگلوبین و هموگلوبین است..... ۳۴
پره‌آلبومین و پروتئین اتصال رتینول..... ۴۱	میوگلوبین تنها یک زنجیر پلی‌پپتیدی دارد..... ۳۵
آموزش تکمیلی..... ۴۱	هموگلوبین یک مولکول چهار زنجیره‌ای است..... ۳۵
سؤالات چهارگزینه‌ای..... ۴۱	منواکسید کربن سه اثر سمی دارد..... ۳۶
پاسخ‌های تستی..... ۴۵	اختلالات هموگلوبین..... ۳۷
مطالعات بیشتر..... ۴۵	۳-۳ پروتئین‌های انقباضی..... ۳۷
	۳-۴ پروتئین‌های پلاسمایی..... ۳۸
۴۷.....	فصل ۴ آنزیم‌ها
خصوصیات واکنش‌های آنزیمی..... ۴۷	۴-۱ اصول کلی واکنش‌های آنزیمی..... ۴۷

۵۵.....تنظیم فعالیت آنزیمی.....۴-۴	۴۷.....کوفاکتورها.....
۵۵.....تنظیم میزان آنزیم (تنظیم کمی).....	کوفاکتورهای معدنی را یون‌های فلزی.....
تنظیم فعالیت آنزیم‌های موجود.....	تشکیل می‌دهند.....۴۸
(تنظیم کیفی).....۵۶	کوفاکتورهای آلی را کوآنزیم گویند.....۴۸
فعال‌سازی آنزیم‌ها با تجزیه پروتئولیتیک...۵۷	طبقه‌بندی آنزیم‌ها.....۴۸
تولید ایزوآنزیم‌ها (ایزوزیم‌ها).....۵۷	۴-۲ کینتیک واکنش‌های آنزیمی.....۴۹
آنزیم‌های دارای کاربرد بالینی.....۵۸	عوامل بر سرعت واکنش‌های آنزیمی...۴۹
آموزش تکمیلی.....۴-۶	بیان ریاضی رابطه بین v_0 و $[S]$۵۰
سؤالات چهارگزینه‌ای.....۵۹	ثابت K_m و واکنش.....۵۲
پاسخ‌های تستی.....۶۶	فرضیت آرمی.....۵۲
پاسخ‌های تشریحی.....۶۷	۴-۳ مهارکننده‌های آنزیمی.....۵۳
مطالعات بیشتر.....۶۸	مهارکننده‌ها: برگشت پذیر.....۵۳
	مهارکننده برگشت ناپذیر.....۵۵
۶۹.....	فصل ۵ ویتامین‌ها.....
۷۷.....پیریدوکسین (ویتامین B_6).....	۵-۱ کلیات ویتامین‌ها.....۶۱
۷۷.....بیوتین (ویتامین H).....	۵-۲ ویتامین‌های محلول در لیپید.....۶۱
۷۸.....فولات (ویتامین B_9).....۷۱	ویتامین A.....
۷۸.....کوبالامین (ویتامین B_{12}).....۷۲	ویتامین E.....
۷۹.....آسید اوریک (ویتامین C).....۷۳	ویتامین K.....
۸۰.....آموزش تکمیلی.....۵-۴	ویتامین D.....۷۳
۸۰.....سؤالات چهارگزینه‌ای.....	۵-۳ ویتامین‌های محلول در آب.....۷۴
۸۴.....پاسخ‌های تستی.....	تیامین (ویتامین B_1).....۷۴
۸۵.....پاسخ‌های تشریحی.....	ریبوفلاوین (ویتامین B_2).....۷۵
۸۵.....مطالعات بیشتر.....	اسید نیکوتینیک یا نیاسین (ویتامین B_3).....۷۵
	اسید پانتوتینیک (ویتامین B_5).....۷۶
۸۷.....	فصل ۶ کربوهیدرات‌ها.....
۹۱.....هتروپلی ساکاریدها.....	۶-۱ منوساکاریدها.....۸۷
۹۲.....گلیکوکونژوگه‌ها.....۶-۴	آلدوزها و کنوزها.....۸۷
۹۲.....پروتئوگلیکان‌ها (موکوپلی ساکاریدها).....	مشقات منوساکاریدی.....۸۸
۹۳.....گلیکوپروتئین‌ها (موکوپروتئین‌ها).....	۶-۲ اولیگوساکاریدها.....۸۹
۹۳.....گلیکولیپیدها.....	۶-۳ پلی ساکاریدها (گلیکان‌ها).....۹۰
۹۴.....پروتئین‌های گلیکه.....	هموپلی ساکاریدها.....۹۰

۶-۵ آموزش تکمیلی.....	۹۴	باسخ‌های تشریحی.....	۱۰۰
سؤالات چهارگزینه‌ای.....	۹۴	مطالعات بیشتر.....	۱۰۰
پاسخ‌های تستی.....	۹۹		

فصل ۷ لیپیدها..... ۱۰۱

۷-۱ اسیدهای چرب.....	۱۰۱	۷-۵ استروئیدها.....	۱۰۶
اسیدهای چرب اشباع.....	۱۰۱	استرول‌ها حداقل ۲۷ کربن دارند.....	۱۰۶
اسیده‌ی چرب غیر اشباع.....	۱۰۱	کلان‌ها ۲۴ کربنه هستند.....	۱۰۶
اسید چرب رزیم غذایی و بیماری‌ها.....	۱۰۳	پرگنان‌ها ۲۱ کربن دارند.....	۱۰۶
۷-۲ چربی‌ها (تری‌آسیل‌گلیسرول‌ها).....	۱۰۴	آندروستان‌ها ۱۹ کربن دارند.....	۱۰۶
۷-۳ فسفولیپیدها.....	۱۰۴	استران‌ها ۱۸ کربن دارند و حلقه A	
در فسفوگلیسرولیدها به‌ای آسیل		آنها فنلی است.....	۱۰۶
سوم تری‌آسیل‌گلیسرولیدها		۷-۶ پلی‌ایزوپرنوئیدها.....	۱۰۶
فسفالکل وجود دارند.....	۱۰۴	۷-۷ آموزش تکمیلی.....	۱۰۷
لیپیدهای اتزی جزء فسفوگلیسرولیپیدها		سؤالات چهارگزینه‌ای.....	۱۰۷
می‌باشند.....	۱۰۴	پاسخ‌های تستی.....	۱۱۱
اسفنگومیلین یک فسفولیپید با الکل		پاسخ‌های تشریحی.....	۱۱۱
اسفنگوزین است.....	۱۰۵	مطالعات بیشتر.....	۱۱۲
۷-۴ گلیکواسفنگولیپیدها.....	۱۰۵		

فصل ۸ غشاء..... ۱۱۳

۸-۱ ساختمان غشاء.....	۱۱۳	انتقال فعال.....	۱۱۷
لیپیدها ایجاد دولایه لیپیدی می‌کنند.....	۱۱۳	انتقال فعال ثانویه.....	۱۱۸
پروتئین‌های غشایی فعالیت‌های متعددی		انتقال مواد درست.....	۱۱۸
را برعهده دارند.....	۱۱۴	۸-۳ انتقال پیام در عرض غشاء.....	۱۱۹
غشاهای مختلف، خصوصیات مشترکی		مکانیسم اول: انتقال مستقیم هورمون	
دارند.....	۱۱۴	به داخل سلول.....	۱۱۹
غشاء گلبول قرمز.....	۱۱۵	مکانیسم دوم: انتقال پیام از طریق کانال‌های	
۸-۲ انتقال مواد.....	۱۱۵	یونی درجه‌دار-لیگاندی.....	۱۱۹
انتشار ساده.....	۱۱۵	مکانیسم سوم: انتقال پیام از طریق	
انتشار از طریق کانال‌ها یا ساختمان‌های		گیرنده‌های سرپنتینی.....	۱۱۹
مشابه.....	۱۱۶	مکانیسم چهارم: گیرنده‌های آنزیمی.....	۱۲۰
انتشار تسهیل‌شده.....	۱۱۶	۸-۴ آموزش تکمیلی.....	۱۲۱

سؤالات چهارگزینه‌ای..... ۱۲۱	پاسخ‌های تشریحی..... ۱۲۷
پاسخ‌های تستی..... ۱۲۷	مطالعات بیشتر..... ۱۲۸

فصل ۹ بیولوژی مولکولی..... ۱۲۹

۹-۱ نوکلئوتیدها..... ۱۲۹	۹-۶ سنتز پروتئین..... ۱۴۸
ساختمان نوکلئوتیدها..... ۱۲۹	فرهنگ توارث..... ۱۴۸
فعالیت نوکلئوتیدها..... ۱۳۰	مولکول آداپتور: مولکول‌های tRNA..... ۱۴۸
۹-۲ اسیدهای نوکلئیک..... ۱۳۱	کارخانه سنتز پروتئین سلولی: ریبوزوم..... ۱۴۹
ساختمان اسیدهای نوکلئیک..... ۱۳۱	عوامل مهارکننده سنتز پروتئین..... ۱۵۲
ژن..... ۱۳۳	انتقال پروتئین به مقاصد داخل و خارج سلولی..... ۱۵۲
۹-۳ همانندسازی..... ۱۳۴	پروتئین‌های شبکه آندوپلاسمی، دستگاه گلژی، لیزوزومی، غشا پلاسمایی و ترشحی..... ۱۵۳
کلیات همانند سازی..... ۱۳۴	تخریب پروتئین‌ها..... ۱۵۳
همانندسازی در باکتری..... ۱۳۶	تنظیم بیان ژن..... ۱۵۴
همانندسازی در اوکاربوت‌ها..... ۱۳۷	تنظیم منفی در باکتری‌ها شایع‌تر است..... ۱۵۴
۹-۴ آسیب و ترمیم DNA..... ۱۳۹	تنظیم مثبت در اوکاربوت‌ها شایع‌تر است..... ۱۵۴
از نظر تغییر توالی نوکلئوتیدی، سه نوع جهش وجود دارد..... ۱۳۹	برخی ژن‌ها به‌طور هماهنگ تنظیم می‌شوند..... ۱۵۵
اثر جهش‌ها بر روی ترجمه به چهار شکل ظاهر می‌گردد..... ۱۳۹	پروتن lac..... ۱۵۵
آسیب‌ها متعدد هستند..... ۱۴۰	پروتن p53..... ۱۵۶
مکانیسم‌های ترمیم آسیب DNA..... ۱۴۰	تنظیم بیان ژن در اوکاربوت‌ها..... ۱۵۶
۹-۵ رونویسی..... ۱۴۲	آموزش تکاملی..... ۱۵۷
کلیات رونویسی..... ۱۴۲	سؤالات چهارگزینه‌ای..... ۱۵۷
رونویسی در باکتری‌ها..... ۱۴۳	پاسخ‌های تستی..... ۱۶۹
رونویسی در اوکاربوت‌ها..... ۱۴۵	پاسخ‌های تشریحی..... ۱۷۰
مهار رونویسی توسط آنتی‌بیوتیک‌ها و سموم..... ۱۴۶	مطالعات بیشتر..... ۱۷۰
پردازش رونوشت‌های اولیه RNA..... ۱۴۷	

فصل ۱۰ مسیرهای مشترک متابولیسم..... ۱۷۱

۱۰-۱ زنجیر تنفس سلولی..... ۱۷۱	فرایند فسفریلاسیون اکسیداتیو در اجزا زنجیر تنفس سلولی به چهار دسته تقسیم می‌شوند:..... ۱۷۱
	سه مرحله قابل بررسی است..... ۱۷۱
	عوامل مؤثر بر میزان فسفریلاسیون..... ۱۷۱

اختلالات چرخه..... ۱۷۷	اکسیداتیو..... ۱۷۴
آموزش تکمیلی..... ۱۷۷	چرخه کریس..... ۱۷۴
سؤالات چهارگزینه‌ای..... ۱۷۷	واکنش‌های چرخه..... ۱۷۵
پاسخ‌های تستی..... ۱۸۱	نکات..... ۱۷۵
پاسخ‌های تشریحی..... ۱۸۲	ارتباط با سایر مسیرها..... ۱۷۶
مطالعات بیشتر..... ۱۸۲	تنظیم چرخه..... ۱۷۶

فصل ۱۱ متابولیسم کربوهیدرات‌ها..... ۱۸۳

تنظیم گلوکونئوزنر همزمان با تنظیم گلیکولیز و در جهت عکس می‌باشد..... ۱۹۰	۱۱-۱ هضم جذب کربوهیدرات‌های غذایی..... ۱۸۳
مسیر پنتوز فسفات (شنت هگزوز منوفسفات)..... ۱۹۰	جذب در دستگاه گوارش می‌گیرند..... ۱۸۳
واکنش‌های مسیر..... ۱۹۱	گلیکوزیدازها، استول، رولیز کربوهیدرات‌های غذایی در دستگاه گوارش هستند..... ۱۸۳
مسیر اسید اورونیک..... ۱۹۱	جذب کربوهیدرات‌ها از مایع گوارش و انتقال به داخل سلول، از بدن..... ۱۸۴
۱۱-۶ متابولیسم گلیکوزن..... ۱۹۲	۱۱-۲ گلیکولیز (مسیر امیدن-مایهرن)..... ۱۸۵
گلیکوزن: سنتز گلیکوزن..... ۱۹۲	واکنش‌های گلیکولیز در سیتوزول انجام می‌شوند..... ۱۸۵
گلیکوزنولیز: تجزیه گلیکوزن..... ۱۹۳	میزان تولید انرژی..... ۱۸۶
تنظیم متابولیسم گلیکوزن..... ۱۹۳	تنظیم..... ۱۸۶
بازی‌های ذخیره‌ای گلیکوزن..... ۱۹۴	سموم مؤثر بر آنزیم‌های گلیکولیز..... ۱۸۸
۱۱-۷ متابولیسم فروکتوز..... ۱۹۴	متابولیت‌هایی که با سایر مسیرها ارتباط دارند..... ۱۸۸
۱۱-۸ متابولیسم گالاکتوز..... ۱۹۵	۱۱-۳ گلوکونئوزن..... ۱۸۸
۱۱-۹ آموزش تکمیلی..... ۱۹۵	واکنش‌های گلوکونئوزن تقریباً عکس واکنش‌های گلیکولیز هستند..... ۱۸۸
سؤالات چهارگزینه‌ای..... ۲۰۲	سوبستراهای گلوکونئوزنیک از محل‌های مختلف وارد گلوکونئوزن می‌شوند..... ۱۸۹
پاسخ‌های تستی..... ۲۰۲	
پاسخ‌های تشریحی..... ۲۰۲	
مطالعات بیشتر..... ۲۰۲	

فصل ۱۲ متابولیسم لیپیدها..... ۲۰۳

مسیر β -اکسیداسیون..... ۲۰۷	۱۲-۱ بیوسنتز اسیدهای چرب..... ۲۰۳
واکنش‌های β -اکسیداسیون به شکل یک چرخه تکرار می‌شوند..... ۲۰۸	بیوسنتز پالمیتات..... ۲۰۳
سایر مسیرهای اکسیداسیون..... ۲۰۹	بیوسنتز سایر مولکول‌های اسید چرب..... ۲۰۵
	۱۲-۲ کاتابولیسم اسیدهای چرب..... ۲۰۷

انتقال لیپیدهای غذایی از روده به بافت‌های دیگر توسط ذرات شیلومیکرون (مسیر خارجی)..... ۲۱۸	۱۲-۳ متابولیسم اجسام کتونی..... ۲۱۰
انتقال لیپیدهای کبدی به بافت‌های دیگر توسط ذرات VLDL (مسیر داخلی)..... ۲۱۹	۱۲-۴ متابولیسم تری‌آسیل‌گلیسرول‌ها..... ۲۱۱
انتقال کلسترول به بافت‌ها توسط ذرات LDL..... ۲۲۰	لیپوئنز: سنتز تری‌آسیل‌گلیسرول‌ها..... ۲۱۱
انتقال معکوس کلسترول از بافت‌ها به کبد توسط HDL..... ۲۲۰	لیپولیز: تجزیه تری‌آسیل‌گلیسرول‌ها..... ۲۱۳
هیپرلیپیدمی..... ۲۲۱	۱۲-۵ متابولیسم فسفولیپیدها..... ۲۱۳
هیپولیپوپروتئینمی..... ۲۲۲	بیوسنتز فسفولیپیدها..... ۲۱۳
۱۲-۱۰ آموزش تکمیلی..... ۲۲۳	تجزیه فسفولیپیدها..... ۲۱۴
سؤالات چهارگزینه‌ای..... ۲۲۳	۱۲-۶ متابولیسم و فعالیت ایکوزانوئیدها..... ۲۱۴
پاسخ‌های تستی..... ۲۳۲	۱۲-۷ متابولیزم گلاکولیپیدها..... ۲۱۶
مطالعات بیشتر..... ۲۳۲	۱۲-۸ متابولیسم کلسترول..... ۲۱۶
	بیوسنتز کلسترول..... ۲۱۶
	مصرف کلسترول..... ۲۱۷
	۱۲-۹ لیپوپروتئین‌ها..... ۲۱۷
	ساختمان و انواع لیپوپروتئین‌ها..... ۲۱۷
	آپولیپوپروتئین‌ها فعالیت‌های متفاوتی دارند..... ۲۱۸
	سایر ذرات لیپوپروتئینی..... ۲۱۸
۲۳۳.....	فصل ۱۳ متابولیسم اسیدهای آمینه
اسیدهای آمینه گوگرددار متیونین و سیستین..... ۲۴۴	۱۳-۱ تولید اسیدهای آمینه طی سه فرایند صورت می‌پذیرد..... ۲۳۳
ترکیبات آمینه..... ۲۴۷	هضم و جذب پروتئین‌ها در دستگاه گوارش..... ۲۳۳
سایر ترکیبات..... ۲۴۸	تخریب پروتئین‌های داخلی..... ۲۳۴
۱۳-۴ آموزش تکمیلی..... ۲۵۰	بیوسنتز اسیدهای آمینه..... ۲۳۴
سؤالات چهارگزینه‌ای..... ۲۵۰	۱۳-۲ کاتابولیسم اسیدهای آمینه..... ۲۳۵
پاسخ‌های تستی..... ۲۵۷	کاتابولیسم عامل آمین..... ۲۳۵
مطالعات بیشتر..... ۲۵۷	کاتابولیسم اسکلت کربنی..... ۲۳۹
	۱۳-۳ تولید ترکیبات اختصاصی..... ۲۴۴
۲۵۹.....	فصل ۱۴ متابولیسم هم
بیوسنتز پورفیرینوزن‌ها طی هشت واکنش..... ۲۵۹	۱۴-۱ بیوسنتز هم: تولید پورفیرین‌ها..... ۲۵۹
آزیمی صورت می‌پذیرد..... ۲۵۹	پورفیرین‌ها ساختمان تتراپیرولی حلقوی دارند..... ۲۵۹
اختلالات سنتز پورفیرین‌ها..... ۲۶۱	

۲۶۴	آموزش تکمیلی..... ۱۴-۳	۲۶۲	کاتابولیسیم هم: تولید بیلی روبین..... ۱۴-۲
۲۶۴	سؤالات چهارگزینه‌ای.....	۲۶۲	متابولیسیم بیلی روبین.....
۲۶۶	پاسخ‌های تستی.....		هیپر بیلی روبینی یا افزایش بیلی روبین
۲۶۶	مطالعات بیشتر.....	۲۶۳	خون (زردی یا یرقان).....

فصل ۱۵ متابولیسیم نوکلئوتیدها..... ۲۶۷

۲۷۲	اسید اوریک و نقرس).....	۲۶۷	۱۵-۱ بیوسنتز نوکلئوتیدها.....
۲۷۲	هیپو اورسمی.....		تولید ۵- فسفوریبوزیل ۱- پیروفسفات
۲۷۳	نقص‌های سیستم ایمنی.....	۲۶۷	(FRP).....
۲۷۳	اوروتیک اسیدوری.....	۲۶۷	۱۵-۲ کاتابولیسیم نوکلئوتیدها.....
	۱۵-۴ استفاده درمانی از عوامل مهارکننده		۱۵-۱ بیوسنتز نوکلئوتیدها.....
	متابولیسیم نوکلئوتیدها		تولید ۵- فسفوریبوزیل ۱- پیروفسفات
۲۷۳	(آنتی-متابولیت‌ها).....		۲۶۷
۲۷۳	آنالوگ‌های پیریمیدینی.....		۲۶۷
۲۷۳	آنالوگ‌های پورینی.....		۲۶۷
۲۷۴	آنتاگونیست‌های فولات.....		۲۶۷
۲۷۴	آنالوگ‌های گلوتامینی.....		۲۶۷
۲۷۴	سایر ترکیبات.....		۲۶۷
۲۷۴	آموزش تکمیلی..... ۱۵-۵		۲۶۷
۲۷۴	سؤالات چهارگزینه‌ای.....		۲۶۷
۲۷۷	پاسخ‌های تستی.....		۲۶۷
۲۷۸	مطالعات بیشتر.....		۲۶۷

فصل ۱۶ هورمون‌ها..... ۲۷۹

۲۸۴	هورمون‌های هیپوفیز خلفی (نورو هیپوفیز) .. ۱۶-۱	۲۷۹	۱۶-۱ کلیات هورمون‌شناسی.....
۲۸۵	هورمون‌های گوارشی.....	۲۷۹	ماهیت هورمون‌ها.....
۲۸۵	هورمون‌های پانکراس.....	۲۷۹	متابولیسیم.....
۲۸۵	هورمون‌های متابولیسیم کلسیم و فسفر.....		۱۶-۲ هورمون‌های پتیدی، پلی پتیدی و
۲۸۶	هورمون‌های جفت.....	۲۸۱	گلیکوپروتئینی.....
۲۸۶	۱۶-۳ هورمون‌های مشتق از اسید آمینه.....	۲۸۱	هورمون‌های هیپوتالاموس.....
۲۸۶	هورمون‌های تیروئید.....	۲۸۱	هورمون‌های هیپوفیز قدامی (آدنو هیپوفیز).....

۲۹۵ در تخمدان‌ها	۲۸۹ کانتکول آمین‌ها
هورمون‌های استروئیدی تولیدی	۲۹۱ سروتونین و ملاتونین
۲۹۶ توسط جفت	۲۹۱ استیل‌کولین
ناهنجاری‌های مربوط به هورمون‌های	۱۶-۴ هورمون‌های استروئیدی
۲۹۶ استروئیدی	کلیات متابولیسم هورمون‌های استروئیدی.. ۲۹۲
۱۶-۵ آموزش تکمیلی	هورمون‌های استروئیدی تولیدی در
۲۹۸ سوالات چهارگزینه‌ای	کورتکس آدرنال ۲۹۳
۳۰۱ پاسخ‌های تستی	هورمون‌های استروئیدی تولیدی
۳۰۲ پاسخ‌های تشریحی	در غده ۲۹۵
۳۰۲ مطالعات بیشتر	هورمون‌های استروئیدی تولیدی
۳۰۳ فصل ۱۷ عناصر	
۳۰۷ مس	۳۰۳ عناصر اصلی
۳۰۷ سایر عناصر	۳۰۳ کلسیم
۳۰۷ عناصر فوق‌کمیاب	۳۰۳ فسفر
۳۰۸ عناصر دارویی	۲۰۴ منیزیم
۳۰۸ عناصر سمی	۳۰۱ سدیم
۳۰۸ آموزش تکمیلی	۲۰۱ پتاسیم
۳۰۸ سوالات چهارگزینه‌ای	۳۰۵ کلر
۳۱۰ پاسخ‌های تستی	۱۷-۲ عناصر کمیاب
۳۱۰ مطالعات بیشتر	۳۰۵ آهن
	۳۰۷ روی
۳۱۱ مراجع	
۳۱۳ نمایه	