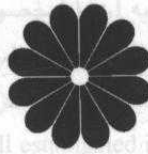


۱۴۵۸۲۷

به نام خداوند جان و خرد

نویسنده: دکتر فرشته بهمنی  
 انتشارات: انتشارات بهمنی  
 آدرس: تهران، خیابان ولیعصر، پلاک ۱۳۹۸  
 تلفن: ۰۲۱-۸۸۸۸۸۸۸۸  
 وبسایت: www.ketab.ir



پوران پژوهش

مورد استفاده دانشجویان و داوطلبان وزارت بهداشت و وزارت علوم  
 چاپ پانزدهم  
 نویسنده: دکتر عبدالوهاب احسانی زنوز  
 (دانشکده پزشکی - دانشگاه علوم پزشکی ایران)  
 دکتر فرشته بهمنی  
 (دانشکده پزشکی - دانشگاه علوم پزشکی کاشان)  
 دکتر نسرین فراهانی

زمستان ۱۳۹۸

سرشناسه	: عبدالوهاب احسانی زنوز، ۱۳۳۰-
عنوان و پدیدآور	: بیوشیمی/مولفین عبدالوهاب احسانی زنوز، فرشته بهمنی، نسرین فراهانی
مشخصات نشر	: تهران: پوران پژوهش، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۸۱۰ ص.
شابک	: 978-964-184-634-5
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپای مختصر.
یادداشت	: چاپ پانزدهم
شناسه افزوده	: بهمنی، فرشته، ۱۳۵۸ -
شناسه افزوده	: فراهانی، نسرین، ۱۳۶۳ -
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۹۸۷۷۰۵۲

## انتشارات پوران پژوهش

نام کتاب:	بیوشیمی
تألیف:	دکتر عبدالوهاب احسانی زنوز، دکتر فرشته بهمنی، کتر نسرین فراهانی
ناشر:	پوران پژوهش
حروفچینی:	پوران پژوهش
چاپ و صحافی:	تصویر گیلان - ولیعصر
شمارگان:	۱۰۰۰ نسخه
نوبت چاپ:	چاپ پانزدهم - زمستان ۱۳۹۸
قیمت:	۱۱۸۰۰۰ تومان
شابک:	۹۷۸-۹۶۴-۱۸۴-۶۳۴-۵

ISBN: 978-964-184-634-5

دفتر مرکزی: میدان انقلاب - ابتدای کارگر جنوبی - کوچه مهدی‌زاده - پلاک ۹ - واحد ۴ و ۵ تلفن: ۶۶۹۲۷۰۴۰

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 و ناشر، نشر یا بخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

## به نام خدا

### پیش‌گفتار نویسندگان

ساده‌نویسی مطالب پیچیده بیوشیمی دلیلی بر استقبال بی‌سابقه از این کتاب است. در عرض ده سال، چهارده بار این کتاب تجدید چاپ شده است و به سختی توانسته‌ایم فرصت تجدیدنظر کلی در چاپ پانزهم پیدا کنیم.

علوم زیست و تکنولوژی‌های مربوط به آن‌ها، مخصوصاً بیوشیمی به عنوان علم مادر، چنان سریع دچار گسترش است که حتی اصول کاملاً شناخته شده آن در معرض تغییر و تکامل قرار دارد. و اجاست که تجدیدنظر در هر چاپ ضروری به نظر می‌رسد (Even well established ideas are often subject to modification).

در چاپ جدید سعی بر آن بوده است که ضمن حفظ مطالب پایه، به کاربردهای بالینی بیوشیمی بیشتر پرداخته شود. برای این منظور کاربردهای بالینی آنزیم‌ها را به کتاب اضافه کرده‌ایم، بخش هورمون‌ها را گسترش داده‌ایم، مطالبی به اختلالات متابولیسم کربوهیدرات‌ها و لیپیدها اضافه کرده‌ایم، بخش‌های مربوط به بیولوژی سلول‌ها را به روز ساخته‌ایم، شکل‌هایی را اضافه، حذف یا تعویض کرده‌ایم و در انتهای هر بخش جدیدترین و بهترین سوالات مربوط به آزمون‌های کارشناسی ارشد وزارت بهداشت و وزارت علوم را انتخاب و پاسخ‌های آن‌ها را توضیح داده‌ایم.

۵۶

۵۸

۶۲

۶۵

۶۵

۶۷

۶۸

۶۲

۶۲

۶۷

۶۸

۶۸

# فهرست مطالب

۱	فصل اول. تعادل اسید و باز و تنظیم pH خون
۱	تئوری اسید و باز لوئیس
۱	تئوری اسید و باز برونشترد- لوری
۶	اسیدوری و ناقص
۶	اسیدوز ارثی و غلبوی
۷	اسمولاریت و اسمولالیته
۹	سؤالات
۱۲	پاسخ‌های سؤالات
۱۹	فصل دوم. کربوهیدرات‌ها
۱۹	قندهای ساده یا مونوساکاریدها
۲۲	دی ساکاریدها
۲۴	هوموپلی ساکاریدها (گلیکانها)
۲۷	هتروپلی ساکاریدها
۴۴	سؤالات
۴۹	پاسخ‌های سؤالات
۵۶	فصل سوم. ساختمان و اعمال آمینواسیدها و پروتئین‌ها
۵۸	خاصیت اسید و بازی آمینو اسیدها
۶۳	طبقه‌بندی اسید آمینه‌های استاندارد براساس شباهت ریشه‌های جانبی آنها
۶۵	جداسازی و تشخیص آمینواسیدها
۶۵	خواص مهم برخی از آمینواسیدها
۶۷	اسید آمینه‌های ضروری
۶۸	اتصال اسید آمینه‌ها به یکدیگر جهت تشکیل رشته پلی پپتید
۷۲	سطوح ساختمانی پروتئین‌ها
۷۴	ساختمان مارپیچ آلفا
۷۶	ساختمان صفحات چین‌دار بتا
۷۸	پیچ‌ها و حلقه‌ها
۷۹	ساختمان‌های فوق ثانویه

۸۰	.....	ساختمان سوم پروتئین‌ها
۸۱	.....	ساختمان چهارم پروتئین‌ها
۸۲	.....	ارتباط بین ساختمان و عمل پروتئین‌ها
۸۴	.....	تا خوردن پلی‌پپتیدها
۸۵	.....	بیماری‌های ناشی از تا خوردن نادرست و تجمع پروتئین‌ها
۸۶	.....	روش‌های متداول در خالص‌سازی پروتئین‌ها
۹۰	.....	تعیین ساختمان اول پروتئین
۹۳	.....	طبقه‌بندی پروتئین‌ها بر اساس عمل
۱۰۹	.....	پروتئین‌ها، پلاسما
۱۱۸	.....	سوالات
۱۲۸	.....	پاسخ‌های سوالات
۱۴۱	.....	فصل چهارم، ساختمان لیپیدها
۱۴۱	.....	اسیدهای چرب و مشتقات آن
۱۴۶	.....	خواص شیمیایی اسیدهای چرب
۱۴۷	.....	مشتقات اسیدهای چرب
۱۵۱	.....	اسیل‌گلیسرول‌ها
۱۵۲	.....	موم‌ها
۱۵۲	.....	فسفولیپیدها
۱۵۷	.....	استروئیدها
۱۶۵	.....	ایزوپرنوئیدها یا پلی‌ایزوپرنوئیدها
۱۶۶	.....	سوالات
۱۷۱	.....	پاسخ‌های سوالات
۱۷۵	.....	فصل پنجم، ساختمان و اعمال غشاء‌های بیولوژیک
۱۷۵	.....	لیپیدهای غشاء
۱۷۸	.....	عوامل مؤثر در سیالیت غشاء
۱۷۹	.....	پروتئین‌های غشاء
۱۸۲	.....	نامتقارن بودن غشاء
۱۸۳	.....	انتقال مواد از غشاء
۱۸۶	.....	پمپ
۱۸۸	.....	یونفورها
۱۹۰	.....	اندوسیتوز و اگزوسیتوز
۱۹۱	.....	سوالات
۱۹۳	.....	پاسخ‌های سوالات

۱۹۷	..... فصل ششم. ساختمان نوکلئوتیدها و اسیدهای نوکلئیک
۱۹۷	..... ساختمان نوکلئوتیدها
۱۹۹	..... ساختمان نوکلئوزیدها
۲۰۰	..... نام‌گذاری نوکلئوزیدها و نوکلئوتیدها
۲۰۰	..... ترکیبات وابسته به نوکلئوتیدها
۲۰۲	..... نوکلئوتیدهای حلقوی
۲۰۲	..... ساختمان DNA
۲۰۷	..... A – DNA و Z – DNA
۲۰۹	..... توالی‌های الیندر، ومی
۲۱۱	..... حلقه DNA
۲۱۲	..... ساختمان RNA
۲۱۴	..... نوکلئازها
۲۱۴	..... اندونوکلئازهای ..... کننده
۲۱۷	..... سؤالات
۲۲۰	..... پاسخ‌های سؤالات
۲۲۳	..... فصل هفتم. بیوانرژی‌تیک
۲۲۹	..... روش‌های سنتز ATP
۲۳۰	..... سؤالات
۲۳۲	..... پاسخ‌های سؤالات
۲۳۵	..... فصل هشتم. فسفریلاسیون اکسیداتیو
۲۳۵	..... زنجیره انتقال الکترون
۲۴۱	..... مهارکننده‌های زنجیره انتقال الکترون
۲۵۱	..... سؤالات
۲۵۶	..... پاسخ‌های سؤالات
۲۶۱	..... فصل نهم. آنزیم‌ها
۲۶۶	..... مطالعه سینتیک واکنش‌های آنزیمی تک سوبسترائی
۲۶۸	..... بررسی سینتیک آنزیم با مدل تعادل سریع
۲۷۰	..... آنالیز سینتیک حالت پایا
۲۷۳	..... تبدیل معادله میکائلیس - منتن به معادله لاین ویور - بورک
۲۷۳	..... روش Eadie – Hofstee برای خطی کردن منحنی میکائلیس - منتن
۲۷۴	..... اهمیت ثابت میکائلیس - منتن

۲۷۶	تعریف ثابت کاتالیتیکی ( $K_{cat}$ ) یا عدد تبدیل آنزیم
۲۷۷	اهمیت نسبت $\frac{K_{cat}}{K_m}$
۲۷۸	آنزیم‌هایی که نقش تنظیمی دارند
۲۸۱	ایزوآنزیم‌ها
۲۸۳	سینتیک واکنش‌های چند سوپسترای
۲۸۴	مهار شدن فعالیت آنزیم‌ها
۲۸۵	مهارکننده‌های برگشت‌پذیر
۲۹۳	مهارکننده‌های برگشت‌ناپذیر
۲۹۴	ضربه‌های آنزیم‌ها
۳۰۰	سؤالات
۳۱۱	پاسخ‌های سؤالات
۳۲۳	فصل دهم. کوآنزیم‌ها و ویتامین‌ها
۳۲۳	ویتامین‌های محلول در آب
۳۲۳	تیامین
۳۲۵	ریبو فلاوین
۳۲۶	نیاسین
۳۲۸	پیریدوکسین
۳۲۹	بیوتین
۳۳۰	پانتوتنیک اسید
۳۳۱	فولیک اسید
۳۳۴	کوبالامین
۳۳۶	ویتامین‌های محلول در چربی
۳۳۹	ویتامین E (توکوفرول‌ها)
۳۴۰	ویتامین K
۳۴۱	ویتامین D
۳۴۳	سؤالات
۳۴۸	پاسخ‌های سؤالات
۳۵۵	فصل یازدهم. متابولیسم کربوهیدرات‌ها
۳۵۶	مکانیسم اثر انسولین
۳۵۷	سوختن گلوکز
۳۵۸	گلیکولیز

۳۶۰	واکنش‌های مسیر گلیکولیز
۳۷۳	تنظیم مسیر گلیکولیز
۳۷۶	چرخه کربس
۳۷۶	انتقال پیرووات به میتوکندری
۳۷۷	تبدیل پیرووات به استیل‌کوآ
۳۷۸	واکنش‌های چرخه کربس
۳۸۲	مهارکننده‌های سیکل کربس
۳۸۳	میزان بازده انرژی چرخه کربس
۳۸۴	اهمیت چرخه کربس در تولید ترکیبات واسط بیوسنتتیک
۳۸۵	تنظیم چرخه کربس
۳۸۷	گلوکونوژنز
۳۹۵	تنظیم مسیر گلوکونوژنز
۳۹۹	سیکل‌های کوری و گلوکز-۶-آلانیل
۴۰۰	اثر متابولیسم اتانول بر مسیرهای گلیکولیز و گلوکونوژنز
۴۰۲	سنتز گلوکز از اسیدهای چرب
۴۰۴	متابولیسم گلیکوژن
۴۰۴	گلیکوژنز
۴۰۷	گلیکوژنولیز
۴۰۸	تنظیم گلیکوژنز و گلیکوژنولیز
۴۱۳	مسیر پنتوز فسفات
۴۱۸	تنظیم مسیر پنتوز فسفات
۴۲۰	نقش تنظیمی گزیلولوز ۵- فسفات در متابولیسم قند و چربی
۴۲۱	کمبود آنزیم گلوکز ۶- فسفات دهیدروژناز
۴۲۳	مسیر گلوکورونیک اسید (Glucuronic acid pathway)
۴۲۴	متابولیسم فروکتوز
۴۲۵	متابولیسم گالاکتوز
۴۲۷	دیابت شیرین (Diabetes Mellitus)
۴۲۷	دیابت نوع ۱-
۴۲۸	دیابت نوع ۲-
۴۲۸	سایر انواع خاص دیابت
۴۲۸	دیابت حاملگی
۴۳۰	سؤالات
۴۴۴	پاسخ‌های سؤالات



۴۵۹.....	فصل دوازدهم. متابولیسم لیپیدها
۴۵۹.....	هضم و جذب لیپیدها
۴۶۱.....	تشکیل شیلومیکرون‌ها و انتقال آنها به لنف و خون
۴۶۲.....	لیپوپروتئین‌های پلازما
۴۷۲.....	اختلال در لیپیدهای خون
۴۷۵.....	اکسیداسیون اسیدهای چرب
۴۸۹.....	تنظیم اکسیداسیون اسیدهای چرب
۴۸۹.....	بیماری‌های مرتبط با نقص در اکسیداسیون اسیدهای چرب
۴۹۰.....	اجسام کتون
۴۹۳.....	ابوالیم کلاسترول
۴۹۶.....	تنظیم سنتز کلاسترول
۴۹۷.....	بیماری‌های مرتبط با متابولیسم کلاسترول
۴۹۹.....	اسیدهای صمغی
۵۰۰.....	سنتز اسیدهای صمغی
۵۰۱.....	سنتز اسیدهای چرب
۵۰۹.....	تنظیم سنتز اسیدهای چرب
۵۱۱.....	طول‌سازی اسیدهای چرب
۵۱۱.....	غیراشباع‌سازی اسیدهای چرب
۵۱۲.....	تری‌اسیل گلیسرول‌ها یا تری‌گلیسریدها
۵۱۵.....	تنظیم مسیرهای لیپولیز و لیپوژنز
۵۱۸.....	سنتز فسفولیپیدها
۵۲۲.....	تجزیه و تغییر شکل فسفولیپیدها
۵۲۳.....	اسفنگولیپیدها
۵۲۵.....	بیماری‌های مرتبط با متابولیسم اسفنگولیپیدها
۵۲۶.....	سؤالات
۵۳۶.....	پاسخ‌های سؤالات
۵۴۹.....	فصل سیزدهم. متابولیسم ترکیبات نیتروژن‌دار
۵۴۹.....	متابولیسم پروتئین‌ها و آمینواسیدها
۵۵۰.....	هضم و جذب پروتئین‌ها
۵۵۳.....	کاتابولیسم اسیدهای آمینه
۵۵۷.....	دفع نیتروژن
۵۵۷.....	چرخه اوره
۵۶۰.....	نقایص وراثتی چرخه اوره