

مبانی بیوشیمی فیزیک

تالیف:

مجتبی صلاتی

(استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان)

رحیم امینی راستابی

(استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان)

زهرا حیدری

سرشناسه: صلوتی، مجتبی، ۱۳۴۵

عنوان و نام پدیدآورندگان: مبانی بیوشیمی فیزیک / تألیف: مجتبی صلوتی، رحیم امینی راستابی، زهرا حیدری
مشخصات نشر: زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، ۱۳۹۷.

مشخصات ظاهری: ۲۵۵ ص، مصور، جدول

شماره شابک: ۵-۵۲۳۹-۱۰-۹۶۴-۹۷۸

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

یادداشت: کتابنامه

موضوع: زیست شیمی فیزیک

موضوع: Physical Biochemistry

شناسه افزوده: امینی راستابی، رحیم، ۱۳۶۳

شناسه افزوده: حیدری، زهرا، ۱۳۶۳

شناسه افزوده: دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

شناسه افزوده: Islamic Azad University, Zanjar Branch

رده بندی کنگره: ۲ م ۱۳۹۷ QP ۵۱۲

رده بندی دیویی: ۵۷۲

شماره کتابشناسی ملی: ۵۱۶۳۱۶۵

نوبت چاپ: اول

ناشر: معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زنجان

قیمت: ۴۸۰۰۰۰ ریال در تیراژ ۲۰۰۰ جلد

نام کتاب: مبانی بیوشیمی فیزیک

تألیف: پروفسور مجتبی صلوتی، دکتر رحیم امینی راستابی، دکتر زهرا حیدری

حروف چینی و صفحه آرایی: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی زنجان

چاپ: اول، ۱۳۹۷

انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان-معاونت پژوهشی

هرگونه چاپ یا تکثیر محتویات این اثر به موجب بند ۵ از ماده ۲ قانون حمایت از حقوق مولفان و مصنفان و هنرمندان، بدون اجازه کتبی مولف ممنوع میباشد. متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار میگیرند.

پیش‌گفتار:

در علم بیوشیمی فیزیک مولکول‌های زیستی از جنبه‌های شیمیایی و فیزیکی بررسی شده و خواص فیزیکوشیمیایی آن‌ها تعیین می‌گردد. این علم به دنبال روش‌هایی است که سؤالات مربوط به ساختار درشت مولکول‌های حیاتی و خواص مربوط به این ساختارها را پاسخ دهد. با آگاهی از خواص فیزیکوشیمیایی و استفاده از این خصوصیات می‌توان روش‌های مختلف و دستگاه‌های متعددی را طراحی کرده و با دقت بالایی درشت مولکول‌های مختلف را از یکدیگر جداسازی و شناسایی نمود. علاوه بر جداسازی و شناسایی مولکول‌ها، با استفاده از روش‌های مختلفی از قبیل روش‌های طیف‌سنجی مرئی-فرابنفش، فلورسانس، رزونانس مغناطیس هسته و روش‌های هیدرودینامیکی نظیر ته نشینی، انتشار و ... که بر پایه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مولکول‌ها می‌باشند می‌توان به بررسی پارامترهای مفیدی از قبیل سینتیک واکنش‌های آنزیمی، بررسی ساختار درشت مولکول‌ها، اتصال لیگاندها به درشت مولکول‌ها و مطالعه تغییرات ساختاری از قبیل دناتوراسیون پروتئین‌ها و ... پرداخت. علاوه بر موارد ذکر شده، با آگاهی از عوامل فیزیکی و شیمیایی مؤثر بر سیستم‌های زیستی می‌توان شرایط بهینه جهت مطالعات زیستی را فراهم نمود و نتایج دقیق‌تری را بدست آورد. از آنجا که امروزه در کشور ما اهمیت تحقیقات پایه‌ای بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است، لزوم اطلاعات پایه جهت پیش برد اهداف تحقیقاتی دارای اهمیت ویژه‌ای است و لذا ضرورت تالیف کتابی در این زمینه احساس می‌گردد که بتواند خلاصه‌ای از نکات فیزیکوشیمیایی مربوط به درشت مولکول‌ها را بیان نماید تا درک بعضی از مفاهیم ارائه شده در کتب و مقالات علمی تا حد امکان تسهیل گردد و همچنین دانشجویان محقق بتوانند با اطلاعات پایه‌ای بیشتری سیستم‌های بیولوژیکی را بررسی و از نتایج مشاهدات خود بهره‌برداری نمایند. از طرف دیگر، بیوشیمی فیزیک یکی از دروس الزامی اغلب رشته‌های زیست‌شناسی و یکی از دروس اختیاری رشته شیمی است. مجموعه حاضر از آنجایی که برای دانشجویان کارشناسی زیست‌شناسی نگاشته شده به مبانی نه‌چندان پیچیده بیوشیمی فیزیک اشاره نموده و در آن سعی شده است مطالب به صورت منسجم، به روز و با استفاده از تصویر ارائه گردد تا بتواند به عنوان یک کتاب درسی مفید، مورد استفاده قرار گیرد. این کتاب شامل شش فصل می‌باشد. در فصل اول خصوصیات فیزیکی درشت مولکول‌های زیستی بررسی می‌گردد. در فصل دوم روش‌های الکتروفورز و کروماتوگرافی که هر دو بر پایه خواص فیزیکی درشت مولکول‌ها استوار می‌باشند و کاربردهای بسیار گسترده‌ای در علوم زیستی دارند، به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرند. در فصل سوم به معرفی روش‌های مختلف طیف‌سنجی پرداخته می‌شود. این فصل با توجه به ابعاد برهمکنش‌های موجود بین امواج الکترومغناطیسی و ماده در پنج بخش ارائه می‌گردد. در فصل چهارم روش‌های هیدرودینامیکی از قبیل انتشار، ویسکوزیته، فلوسایتومتری، ته نشینی و انواع روش‌های رسوبدهی معرفی و کاربرد آن‌ها در شناخت درشت مولکول‌های زیستی بحث می‌شود. فصل پنجم و ششم نیز به ترتیب به بررسی مبانی بیوترمودینامیک، کشش سطحی و کلوئیدها می‌پردازد. در انتها از اساتید و دانشجویان عزیز که این کتاب را مطالعه می‌کنند تقاضا می‌نمایم که با انتقادات سازنده خویش مولفین را در هر چه بهتر نمودن کیفیت علمی این کتاب یاری نمایند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول - خواص فیزیکی درشت ملکول‌های زیستی
۲	درشت ملکول‌ها
۲	میان‌کنش‌های موجود در ساختار درشت ملکول‌ها
۵	بخش اول: پروتئین‌ها
۶	اسیدهای آمینه
۷	طبقه‌بندی اسیدهای آمینه
۹	خواص فیزیکوشیمیایی اسیدهای آمینه
۱۴	انواع پروتئین‌ها
۱۴	نقش پروتئین‌ها
۱۵	مروری کلی بر ساختار پروتئین‌ها
۱۵	ساختار اول پروتئین
۱۷	ساختار دوم
۱۸	ساختارهای دوم منظم تکرار پذیر
۲۱	ساختارهای دوم منظم تکرار ناپذیر
۲۲	ساختار دوم نامنظم
۲۲	ساختارهای فوق دوم
۲۳	ساختار سوم پروتئین
۲۴	ساختار چهارم پروتئین
۲۴	حلالیت پروتئین‌ها
۲۵	عوامل فیزیکی موثر بر حلالیت پروتئین‌ها
۲۷	خاصیت یونیزاسیون پروتئین‌ها
۲۷	pH ایزوالکتریک
۲۸	دنا تورا سیون پروتئین‌ها
۲۹	اندازه و وزن مولکولی پروتئین‌ها
۳۰	آنزیم‌ها
۳۱	انواع آنزیم‌ها
۳۱	طبقه‌بندی آنزیم‌ها

۳۲	نحوه اتصال سوبسترا به جایگاه فعال آنزیم
۳۳	مکانیسم کلی عمل آنزیم‌ها جهت تسریع سرعت واکنش‌ها
۳۵	فعالیت مولکولی آنزیم
۳۶	سینتیک واکنش‌های آنزیمی
۴۱	مهارکننده‌های آنزیمی
۴۶	بخش دوم: اسیدهای نوکلئیک
۴۶	اجزاء تشکیل دهنده اسیدهای نوکلئیک
۴۸	مروری بر ساختار اسیدهای نوکلئیک
۵۲	ساختارهای غیر معمول در DNA
۵۴	خواص فیزیکی اسیدهای نوکلئیک
۵۴	نیروهای پایدار کننده ساختار DNA
۵۶	دنا تراسیون DNA
۵۷	وزن مخصوص DNA
۵۸	بخش سوم: لیپیدها
۵۸	اسیدهای چرب
۵۹	خواص اسیدهای چرب
۵۹	انواع لیپیدها
۶۲	رفتار لیپیدها در آب
۶۲	استخراج و جداسازی لیپیدها
۶۴	بخش چهارم: کربوهیدرات‌ها
۶۵	خواص فیزیکوشیمیایی قندها
۶۷	تعیین توالی الیگوساکاریدها
۶۷	آنالیز کربوهیدرات‌ها
۶۹	فصل دوم - روش‌های جداسازی و تشخیص مولکول‌ها
۷۰	مقدمه
۷۰	بخش اول: کروماتوگرافی
۷۰	تاریخچه
۷۱	مزیت‌های روش کروماتوگرافی
۷۱	انواع روش‌های کروماتوگرافی
۷۳	آنالیزهای کمی و کیفی در کروماتوگرافی

۷۴	تکنیک های عمومی کروماتوگرافی
۷۴	۱- کروماتوگرافی کاغذی
۷۵	کاربرد کروماتوگرافی کاغذی
۷۵	روش کار
۷۷	کروماتوگرافی کاغذی دو بعدی
۷۷	کروماتوگرافی کاغذی فاز معکوس
۷۷	تقایص روش کروماتوگرافی کاغذی
۷۸	۲- کروماتوگرافی لایه نازک (TLC)
۷۸	کاربرد کروماتوگرافی لایه نازک
۷۸	مزایای کروماتوگرافی لایه نازک نسبت به کروماتوگرافی کاغذی
۷۹	روش کار
۷۹	۳- کروماتوگرافی ژلی
۸۰	کاربردهای کروماتوگرافی ژلی
۸۰	اساس روش کروماتوگرافی ژلی
۸۲	تعیین وزن مولکولی مولکول ها با روش کروماتوگرافی ژلی
۸۳	انواع ژل ها
۸۴	۴- کروماتوگرافی تعویض یونی
۸۵	کاربرد کروماتوگرافی تعویض یونی
۸۵	جداسازی پروتئین ها به روش کروماتوگرافی تعویض یونی
۸۶	ترکیبات بستر کروماتوگرافی تعویض یونی (ماتریکس ها)
۸۷	۵- کروماتوگرافی تمرکزی
۸۸	۶- کروماتوگرافی برهم کنش آگریز
۸۸	مکانیسم جداسازی در روش کروماتوگرافی برهمکنش آگریز و پارامترهای مؤثر بر آن
۹۰	۷- کروماتوگرافی تمایلی
۹۱	ترکیبات ستون کروماتوگرافی تمایلی
۹۲	روش کار کروماتوگرافی تمایلی
۹۴	انواع کار کروماتوگرافی تمایلی
۹۸	۸- کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا
۹۹	تئوری وان دیمر
۱۰۰	کاربردهای کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا

۱۰۰.....	اجزاء دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا.....
۱۰۱.....	۹- کروماتوگرافی مایع سریع پروتئین.....
۱۰۳.....	اجزاء دستگاه کروماتوگرافی مایع سریع پروتئین.....
۱۰۴.....	۱۰- کروماتوگرافی گازی.....
۱۰۵.....	اجزاء مختلف دستگاه کروماتوگرافی گازی.....
۱۰۷.....	روش کار.....
۱۰۷.....	روش های جدید کروماتوگرافی.....
۱۰۹.....	بخش دوم: الکتروفورز.....
۱۰۹.....	مقدمه.....
۱۱۰.....	الکتروفورز و نیروهای مؤثر بر آن.....
۱۱۲.....	مولفه های الکتریکی الکتروفورز.....
۱۱۲.....	مولدهای برق در الکتروفورز.....
۱۱۳.....	رفتار درشت مولکول های زیستی در میدان الکتریکی.....
۱۱۸.....	انواع الکتروفورز.....
۱۱۸.....	۱- الکتروفورز مرز متحرک.....
۱۱۸.....	۲- الکتروفورز منطقه ای.....
۱۱۸.....	الف) الکتروفورز کاغذی.....
۱۲۰.....	ب) الکتروفورز استات سلولزی.....
۱۲۰.....	ج) الکتروفورز ژلی.....
۱۲۰.....	۱- الکتروفورز نشاسته ای.....
۱۲۱.....	۲- الکتروفورز پلی آکریل آمید.....
۱۲۲.....	روش های رنگ آمیزی پروتئین ها بر روی ژل های پلی آکریل آمیدی.....
۱۲۳.....	۳- الکتروفورز سدیم دودسیل سولفات پلی آکریل آمید.....
۱۲۴.....	تعیین وزن مولکولی با استفاده از روش الکتروفورز سدیم دودسیل سولفات پلی آکریل آمید.....
۱۲۵.....	۴- الکتروفورز آگارز.....
۱۲۶.....	رنگ آمیزی اسیدهای نوکلئیک.....
۱۲۶.....	تعیین وزن مولکولی اسیدهای نوکلئیک روش الکتروفورز آگارز.....
۱۲۷.....	۵- الکتروفورز ایزوالکتریک فوکوسینگ.....
۱۲۸.....	۶- الکتروفورز دو بعدی.....
۱۲۹.....	۷- الکتروفورز تحت گرادیان.....

۱۳۰.....	۸- ایمونو الکتروفورز.....
۱۳۳.....	کاربردهای الکتروفورز.....
۱۳۵.....	پلاتینگ.....
۱۳۶.....	وسترن بلات.....
۱۳۷.....	فصل سوم - طیف سنجی.....
۱۳۸.....	مقدمه.....
۱۳۹.....	بخش اول: طیف سنجی جذبی.....
۱۳۹.....	امواج الکترو مغناطیسی.....
۱۴۰.....	سطوح انرژی مولکول.....
۱۴۲.....	کاربرد طیف امواج الکترومغناطیسی در روش های مختلف طیف سنجی.....
۱۴۳.....	۱-۱- طیف سنجی جذبی در مای - فرابنفش.....
۱۴۴.....	کروموفور.....
۱۴۵.....	اساس روش طیف سنجی جذبی نور مرئی - فرابنفش.....
۱۴۷.....	دستگاه اسپکتروفوتومتر نور مرئی - فرابنفش.....
۱۴۸.....	روش کار.....
۱۴۹.....	پارامترهای موثر بر خواص جذبی کروموفورها.....
۱۵۱.....	کاربردهای طیف سنجی جذبی نور مرئی - فرابنفش.....
۱۵۸.....	۲-۱- طیف سنجی جذب اتمی.....
۱۵۹.....	اجزاء دستگاه طیف سنجی جذب اتمی.....
۱۶۰.....	کاربردهای طیف سنجی جذب اتمی.....
۱۶۱.....	۳-۱- طیف سنجی مادون قرمز.....
۱۶۱.....	طیف ارتعاشی.....
۱۶۲.....	دستگاه اسپکتروفوتومتر مادون قرمز.....
۱۶۳.....	روش کار.....
۱۶۳.....	کاربردهای طیف سنجی مادون قرمز.....
۱۶۵.....	۱-۳-۱- طیف سنجی مادون قرمز تبدیل فوریه.....
۱۶۷.....	۴-۱- طیف سنجی رزونانس مغناطیسی هسته.....
۱۶۷.....	اسپین.....
۱۶۹.....	روش کار طیف سنجی رزونانس مغناطیسی هسته.....
۱۶۹.....	اجزاء تشکیل دهنده دستگاه طیف سنجی رزونانس مغناطیسی هسته کلاسیک.....

۱۷۱	پارامترهای بدست آمده از NMR
۱۷۳	فرایند آسایش
۱۷۴	اثر هسته ای اورهاوزر
۱۷۴	اندازه گیری طیف در NMR
۱۷۵	کاربردهای طیف سنجی رزونانس مغناطیسی هسته در علوم زیستی
۱۷۵	۱-۵- طیف سنجی رزونانس اسپین الکترون
۱۷۶	اساس طیف سنجی رزونانس اسپین الکترون
۱۷۶	اجزاء دستگاه رزونانس اسپین الکترون
۱۷۷	کاربرد طیف سنجی رزونانس اسپین الکترون
۱۷۸	۱-۶- دورنگ نمایی در رانی
۱۷۸	اساس روش دورنگ های سورانی
۱۸۰	اجزاء دستگاه CD
۱۸۰	کاربردهای CD
۱۸۱	تفاوت تکنیک CD و تفرق چرخشی نور ORD
۱۸۲	بخش دوم: طیف سنجی نشری
۱۸۲	مقدمه
۱۸۲	۲-۱- طیف سنجی فلورسانس
۱۸۴	بهره کوانتومی
۱۸۴	پدیده فلورسانس و فسفرسانس
۱۸۶	دستگاه اسپکتروفلوریمتر
۱۸۷	عوامل موثر بر شدت فلورسانس
۱۸۸	فرایندهای خاموشی
۱۸۹	مطالعه فلورسانس درشت مولکول ها
۱۸۹	۲-۲- طیف سنجی نشر اتمی
۱۹۰	اجزاء دستگاه طیف سنجی نشر شعله ای
۱۹۰	کاربرد طیف سنجی نشر شعله ای
۱۹۱	۲-۳- طیف سنجی گاما و کاربرد آن
۱۹۲	بخش سوم: طیف سنجی تفرقی
۱۹۲	تفرق اشعه ایکس
۱۹۳	کشف روتنگن

۱۹۲.....	فیزیک پرتو ایکس.....
۱۹۳.....	پدیده‌های تداخل و پراش.....
۱۹۴.....	طیف سنجی پرتو ایکس.....
۱۹۵.....	طیف سنجی فلورسانس اشعه X.....
۱۹۵.....	تکنیک پراش اشعه X.....
۱۹۶.....	بخش چهارم: طیف سنجی‌های پخش و شکست نور.....
۱۹۶.....	۴-۱- طیف سنجی رامان.....
۱۹۷.....	اجزاء دستگاه طیف سنجی رامان.....
۱۹۸.....	مقایسه طیف سنجی رامان و مادون قرمز.....
۱۹۹.....	کاربردهای طیف سنجی رامان.....
۱۹۹.....	۴-۲- رفراکتومتر.....
۱۹۹.....	تئوری.....
۲۰۰.....	اجزاء و روش کار دستگاه رفراکتومتر.....
۲۰۱.....	کاربرد رفراکتومتر.....
۲۰۲.....	بخش پنجم: طیف سنجی جرمی.....
۲۰۲.....	طیف سنجی جرمی.....
۲۰۲.....	اصول طیف سنجی جرمی.....
۲۰۳.....	اجزاء دستگاه طیف سنج جرمی.....
۲۰۴.....	کاربردهای طیف سنجی جرمی.....
۲۰۵.....	فصل چهارم - روش‌های هیدرودینامیکی.....
۲۰۶.....	مقدمه.....
۲۰۶.....	بخش اول: انتشار.....
۲۰۶.....	تئوری انتشار.....
۲۰۸.....	بخش دوم: ویسکوزیته.....
۲۰۸.....	تئوری ویسکوزیته.....
۲۰۹.....	محاسبه ویسکوزیته.....
۲۱۰.....	انواع ویسکوزیته.....
۲۱۱.....	ارتباط میان ویسکوزیته ذاتی و وزن مولکولی.....
۲۱۱.....	اندازه گیری ویسکوزیته.....
۲۱۲.....	نمونه‌هایی از کاربرد ویسکومتری.....

۲۱۳	بخش سوم: ته نشینی
۲۱۴	ته نشینی سرعتی
۲۱۶	ته نشینی تعادلی
۲۱۷	ته نشینی تحت گرادیان دانسیته
۲۱۷	بخش چهارم: اسمومتری
۲۱۸	بخش پنجم: دیالیز
۲۱۹	روش کار
۲۲۱	بخش ششم: فیلتراسیون
۲۲۲	فیلتراسیون غشایی با اعمال فشار هیدروستاتیک
۲۲۴	بخش هفتم: رسوب دهی
۲۲۵	بخش هشتم: فلوسایتومتري
۲۲۶	دستگاه فلوسایتومتري
۲۲۹	برخی کاربردهای فلوسایتومتري در پزشکی
۲۳۱	فصل پنجم - بیوترمودینامیک
۲۳۱	مقدمه
۲۳۳	مفاهیم بنیادی
۲۳۵	بیوترمودینامیک
۲۳۵	قوانین ترمودینامیک
۲۳۸	ظرفیت حرارتی
۲۳۹	تعیین جهت پیشرفت واکنش‌های شیمیایی
۲۳۹	انرژی آزاد گیبس (G)
۲۴۰	قانون دوم ترمودینامیک و موجودات زنده
۲۴۱	محاسبه پارامترهای ترمودینامیکی
۲۴۲	کالریمتری روبشی تفاضلی
۲۴۳	پایدارسازی پروتئین‌ها
۲۴۵	فصل ششم - کشش سطحی و کلونیدها
۲۴۶	بخش اول: کشش سطحی
۲۴۶	اندازه گیری کشش سطحی
۲۴۷	عوامل موثر بر کشش سطحی
۲۴۸	کاربردهای کشش سطحی

۲۴۹.....	بخش دوم: کلونیدها.....
۲۵۰.....	انواع کلونیدها.....
۲۵۰.....	روش تهیه کلونیدها.....
۲۵۰.....	خالص کردن کلونیدها.....
۲۵۱.....	خواص کلونیدها.....
۲۵۲.....	کاربردهای کلونیدها.....
۲۵۳.....	منابع.....