طیف‌سنجی جرمی در بیوشیمی و بیوفیزیک

نگارندگان

دکتر بیژن رنجبر **دکتر خسرو خلیفه**

۱۳۹۹

سرشناسه: رنجبر، بیژن، ۱۳٤٥ -

عنوان و نام پدیدآور: طیف‌سنجی جرمی در بیوشیمی و بیوفیزیک/نگارندگان بیژن رنجبر، خسرو خلیفه؛ ویراستار ادبی و فنی سیدمصطفی فیض‌بخش.

مشخصات نشر: ۱۳۹۹.تهران: دانشگاه تربیت مدرس،

مشخصات ظاهری: [۱٥۷]ص.: مصور (بخشی رنگی)،جدول، نمودار.

فروست: دانشگاه تربیت مدرس؛ شماره انتشار ۲۷۱.

شابک: ۹-۱۸-۷۰۳٤-٦۲۲-۹۷۸

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

یادداشت: کتابنامه: ص.[۱۲۹]-۱٤۲.

یادداشت: نمایه.

موضوع: طیف‌سنجی جرمی — Mass spectrometry

موضوع: زیست‌شیمی — Biochemistry

موضوع: فیزیک زیستی — Biophysics

موضوع: زیست‌مولکول‌ها -- طیف‌ها — Biomolecules -- Spectra

شناسه افزوده: ۱۳٥٤ -خلیفه، خسرو،

شناسه افزوده: دانشگاه تربیت مدرس — Tarbiat Modarres University

رده بندی کنگره: QD۹٦

رده بندی دیویی: ٥٤۳/٦٥

شماره کتابشناسی ملی: ۷٥٤٥٤۰۰

وضعیت رکورد: فیپا

طیف‌سنجی جرمی در بیوشیمی و بیوفیزیک

نگارندگان: دکتر بیژن رنجبر و دکتر خسرو خلیفه

ویراستار ادبی و فنی: سید مصطفی فیض بخش

طراح جلد: ترنج

صفحه‌آرایی: سمیه زهانی

شماره انتشار: ۲۷۱

شماره پیاپی: ٤۱٥

تاریخ انتشار: ۱۳۹۹

شمارگان: ٥۰۰

شابک: ۹-۱۸-۷۰۳٤-٦۲۲-۹۷۸ **شابک الکترونیکی:** ۷-۹۱-۸۳۳۹-٦۲۲-۹۷۸

ناشر: انتشارات دانشگاه تربیت مدرس

نوبت چاپ: اول

کارشناس اجرایی: لیلا نجفی زمان

ناظر چاپ: مصطفی جانجانی

لیتوگرافی: ایران گرافیک

چاپ و صحافی: قشقایی

مرکز پخش: تقاطع بزرگراه‌های آل‌احمد و دکتر چمران، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، صندوق پستی: ۳۱۸-۱٤۱۱٥

تلفن: ۸۲۸۸۳۰۹٦

دورنگار: ۸۲۸۸۳۰۳۲

آدرس اینترنتی فروش: pub.Modares.ac.ir

مسئولیت صحت مطالب کتاب برعهدهٔ نگارندگان است.

تمام حقوق این اثر برای مرکز نشر آثار علمی دانشگاه تربیت مدرس محفوظ است و تکثیر کتاب به هر روشی بدون اجازه کتبی ناشر موجب پیگرد قانونی می‌شود.

تقدیم به

مدافعان عرصه سلامت

فهرست مطالب

پیشگفتار ..... **ج**
طیف‌سنجی جرمی **۱**
۱- مقدمه ۱
۲- اصطلاحات و مفاهیم پایه در طیف‌سنجی جرمی ۵
۳- اساس فیزیکی طیف‌سنجی جرمی ۲۰
٤- ساختار دستگاه طیف‌سنجی جرمی ۲٤
٤-۱ بخش ورودی ۲٦
٤-۱-۱ ورودی مستقیم بخار ۲۷
٤-۱-۲ ستون مویینی ۲۷
٤-۱-۳ ورودی مستقیم نمونه با پروب ۲۸
٤-۲ بخش منبع و شیوه‌های یونیزاسیون ۲۹
٤-۲-۱ یونیزاسیون واجذب پلاسمایی ۳۲
٤-۲-۲ یونیزاسیون واجذب لیزری ۳۲
٤-۲-۳ یونیزاسیون الکترونی ۳۲
٤-۲-٤ یونیزاسیون شیمیایی ۳۸
٤-۲-۵ بمباران با اتم‌های پرسرعت و تولید یون ثانویه ٤۰
٤-۲-٦ یونیزاسیون در فشار اتمسفری و یونیزاسیون الکتروافشانی ٤۷
٤-۲-۷ روش مالدی ۵۱
٤-۳ آنالیزورها ۵۵
٤-۳-۱ آنالیزور چهارقطبی ۵۷

٤-٣-٢ آنالیزورهای کمانی مغناطیسی و الکتریکی ٦٠
٤-٣-٣ آنالیزور مبتنی بر مدت زمان حرکت یون ٦٦
٤-٣-٤ آنالیزور چهارقطبی گیرانداز یونی ٧١
٤-٣-٥ آنالیزور گیرانداز مداری ٧٥
٤-٣-٦ آنالیزور تشدید سیکلوترونی یون ٧٨
٤-٣-٧ آنالیزور MS/MS ٨١
٤-٤ آشکارسازی یون‌ها ٨٣
٤-٤-١ لوله تکثیرگر الکترون ٨٤
٤-٤-٢ لوله تکثیرگر فوتون ٨٦
٤-٤-٣ آشکارساز سوسوزن ٨٦
٤-٤-٤ آشکارساز حالت جامد ٨٧
٤-٥ سیستم خلأ ٨٧
٥- اهمیت ایزوتوپ‌ها ٨٨
٦- مقدمه‌ای بر بررسی درشت‌مولکول‌های زیستی با طیف‌سنجی جرمی ٩٢
٧- اهمیت قطعه‌شدگی در بررسی پروتئین‌ها و پپتیدها ٩٦
٨- کاربردها ١٠٠
٩- کاربرد توأم طیف‌سنجی جرمی و پلاسمون سطحی مبتنی بر رزونانس ١٠٣
١٠- تفسیر طیف‌های MS/MS و چگونگی شناسایی پروتئین ١٠٤
جدول ٤ انواع اطلاعات توالی‌یابی نهفته در طیف MS/MS شکل ٢٧ (Seidler et al., 2010). ١١٣
١١- جستجوی دنباله‌های مشخص در توالی ١١٩
١٢- استنتاج پروتئین ١٢٦
منابع ١٢٩
واژه‌نامه فارسی به انگلیسی ١٤٣
واژه‌نامه انگلیسی به فارسی ١٤٩
نمایه ١٥٥

پیشگفتار

در بیشتر گرایش‌های علوم زیستی، دانشجویان در ابتدا با مفاهیم پایه و نظری در زیست‌شناسی مانند ماهیت درشت‌مولکول‌های زیستی و چگونگی عملکرد آنها آشنا می‌شوند، اما تصوری ملموس از آن ندارند. شاید یکی از سؤال‌های مطرح در این دوره، چگونگی بررسی این درشت‌مولکول‌ها در آزمایشگاه و رسیدن به یک درک واقعی‌تر از این ماهیت‌های زیستی باشد. رسیدن به جواب این سؤال مستلزم آشنایی با مفاهیم پایه و اصول کاربردی انواع روش‌های بررسی درشت‌مولکول‌های زیستی است. علاوه‌براین، در حوزه تحقیق و پژوهش نیز، آشنایی با اصول فیزیکی و قابلیت روش‌های مختلف آزمایشگاهی در بیوشیمی- فیزیک، نه تنها به تعریف درست مسئله و ایده‌پردازی کمک مؤثری می‌کند، بلکه در تجزیه و تحلیل درست نتایج و ارائه مدل، نقش انکارناپذیری خواهد داشت. بنابراین، در یک روند اصولی آموزشی و پژوهشی، مفاهیم نظری و عملی روش‌های مختلف بیوشیمی- فیزیک همراه با قابلیت‌ها و محدودیت‌های آنها، باید به شیوه‌ای درست و کارآمد به دانشجویان منتقل شود.

اعتقاد ما بر این است که به‌علت تنوع روش‌های بیوشیمی- فیزیک، اختصاص یک جلد کتاب با فصل‌های مختلف برای تحت پوشش قرار دادن همه روش‌ها، باعث حجیم شدن غیرعادی کتاب و بی‌حوصلگی خواننده در مطالعه خواهد شد. ضمن این‌که تجربه نشان می‌دهد در این شرایط، هر روش برای این‌که در یک فصل گنجانده شود، معمولاً در حالت کلی بررسی می‌شود و جزئیات آن از نظر کاربردها، محدودیت‌ها، طراحی آزمایش و تفسیر داده‌ها نادیده گرفته می‌شود.

نگارش کتاب طیف‌سنجی جرمی در بیوشیمی و بیوفیزیک، گامی در جهت معرفی نظام‌مند یکی از روش‌های مهم در زیست‌شناسی مولکولی، متناسب با نیاز دانشجویان کشور است. با اختصاص یک جلد کتاب به این روش خاص، هر محققی می‌تواند براساس نیاز و علاقه خود، آن را انتخاب کرده و مطالب مورد نیاز در این حوزه را با سرعت و دقت کافی مطالعه نماید، ضمن

این‌که با پرداختن به جزئیات این روش، بازدهی چنین کتابی در طراحی آزمایش، تجزیه و تحلیل داده‌های آزمایشگاهی و تفسیر نتایج نیز بالاتر از یک کتاب عمومی مبتنی بر بررسی انواع روش‌های مختلف خواهد بود.

بیژن رنجبر

خسرو خلیفه