



پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک

(پارشناسی ارشد بیوشیمی)

www.ketab.ir

دکتر بهزاد لامع راد دکتر سعید رضایی زارچی

سرشناسه	: لامع راد، بهزاد، ۱۳۲۷-
عنوان و نام پدید آور	: پروتئین ها و اسید های نوکلئیک / بهزاد لامع راد، سعید رضایی زارچی.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه پیام نور، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	: ۱۷۲ ص.
فروست	: دانشگاه پیام نور: ۱۹۱۸+ گروه زیست شناسی: ۱/۱۳۱.
شابک	: 1 - 963 - 387 - 964 - 978
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا.
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: پروتئین - ساختار - آموزش برنامه ای.
موضوع	: اسید های نوکلئیک - ساختار - آموزش برنامه ای.
شناسه افزوده	: رضایی زارچی، سعید، ۱۳۵۶-
شناسه افزوده	: دانشگاه پیام نور.
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۱ ق ۱۲/۵۵۵۱ QP
رده بندی دیویی	: ۵۷۲/۵۳۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۹۳۲۲۴



پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک

مؤلفان: دکتر بهزاد لامع راد - دکتر سعید رضایی زارچی

ویراستار علمی: دکتر شهریار سعیدیان

تهیه و تولید: مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزشی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه پیام نور

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

نوبت و تاریخ چاپ: چاپ اول بهمن ۱۳۹۱

شابک: ۱- ۹۶۳ - ۳۸۷ - ۹۶۴ - ۹۷۸

ISBN: 978 - 964 - 387 - 963 - 1

فروش این کتاب فقط از طریق نمایندگی های دانشگاه پیام نور مجاز می باشد و فروش

آن در سایر مراکز فروش کتاب موجب تعقیب قانونی فروشنده خواهد گردید

(کلیه حقوق نشر اعم از چاپی، الکترونیکی، تصویری، صوتی و اینترنتی برای دانشگاه پیام نور محفوظ است)

قیمت: ۳۷۰۰۰ ریال

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگفتار ناشر

کتاب‌های دانشگاه پیام نور حسب مورد و با توجه به شرایط مختلف یک درس در یک یا چند رشته دانشگاهی، به صورت کتاب درسی، متن آزمایشگاهی، فرادرسی، و کمک‌درسی چاپ می‌شوند.

کتاب درسی ثمرهٔ کوشش‌های علمی صاحب اثر است که براساس نیازهای درسی دانشجویان و سرفصل‌های مصوب تهیه و پس از داوری علمی، طراحی آموزشی، و ویرایش علمی در گروه‌های علمی و آموزشی، به چاپ می‌رسد. پس از چاپ ویرایش اول اثر، با نظرخواهی‌ها و داوری علمی مجدد و با دریافت نظرات اصلاحی و متناسب با پیشرفت علوم و فناوری، صاحب اثر در کتاب تجدیدنظر می‌کند و ویرایش جدید کتاب با اعمال ویرایش زبانی و صورتی جدید چاپ می‌شود.

متن آزمایشگاهی (م) راهنمایی است که دانشجویان با استفاده از آن و کمک استاد، کارهای عملی و آزمایشگاهی را انجام می‌دهند.

کتاب‌های فرادرسی (ف) و کمک‌درسی (ک) به منظور غنی‌تر کردن منابع درسی دانشگاهی تهیه و بر روی لوح فشرده تکثیر می‌شوند و یا در وبگاه دانشگاه قرار می‌گیرند.

مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزشی

۶۰	بررسی ترمودینامیکی در مورد تاخوردگی پروتئین‌ها
۶۲	نیروهایی که در تاخوردگی پروتئین‌ها دخالت دارند
۶۳	اثر آبگریزی (هیدروفوبیک)
۶۳	پیوندهای هیدروژنی
۶۴	آنتروپی مربوط به آرایش مولکولی
۶۴	سایر عوامل پایدارکننده پروتئین
۶۵	ارزیابی تأثیر عوامل مختلف
۶۵	اثر آبگریزی
۶۸	آنتروپی آرایش مولکولی
۶۹	نتایج
۷۱	فصل ۳. تغییر در مولکول‌های پروتئین
۷۱	مقدمه
۷۵	ADP-ریبوزیلاسیون: رشته‌های اکتین باعث القای دپلیمریزاسیون می‌شود
۷۶	یوبی کوئیتین شدن
۷۶	ساختار و محل اتصال Ub
۷۸	نحوه اتصال یوبی کوئیتین به پروتئین هدف
۷۸	نقش یوبی کوئیتین
۸۲	فسفوریلاسیون
۸۴	مکانیزم عمل فسفوریلاسیون
۹۲	گلیکوزیلاسیون
۹۵	آسیلاسیون
۹۹	فصل ۴: ساختار اسیدهای نوکلئیک
۹۹	خصوصیات نوکلئوزیدها و نوکلئوتیدها
۱۰۶	ترکیبات اسیدهای نوکلئیک
۱۰۶	قوانین چارگاف و DNA
۱۰۷	ترکیبات RNA
۱۰۹	سایر ترکیبات اسیدهای نوکلئیک
۱۱۱	ساختار اولیه
۱۱۱	ساختار زنجیره کووالانسی
۱۱۳	ترادف اسیدهای نوکلئیک
۱۱۵	استنباط ساختار دوم با قیاس از روی ترادف tRNA
۱۱۷	اطلاعات ترادفی و تجزیه و تحلیل ساختار و عملکرد
۱۲۰	روش‌هایی برای مقایسه مستقیم ترادف‌ها
۱۲۵	ساختار دوم اسیدهای نوکلئیک
۱۲۶	خصوصیات جفت شدن بازها در اسیدهای نوکلئیک دورشته‌ای

فهرست مطالب کتاب

پیشگفتار	هــت
فصل ۱. ساختار پروتئین‌ها	۱
پروتئین چیست؟	۱
خصوصیات آمینو اسیدها	۲
یونیزاسیون گروه‌های آمینی و کربوکسیلی در آمینو اسیدها و پپتیدها	۳
یونیزاسیون زنجیره‌های جانبی	۱۰
تعادل یونیزاسیون در پروتئین‌ها	۱۲
زنجیره‌های جانبی قطبی	۱۶
ترکیبات پروتئین‌ها	۲۰
ترکیبات آمینواسیدها	۲۰
پیش‌بینی خصوصیات پروتئین‌ها از روی ترکیبات آمینواسیدها	۲۴
بسیاری از پروتئین‌ها بیش از بیست آمینو اسید طبیعی دارند	۲۶
فلزات و سایر گروه‌های پروستتیک	۳۰
ساختار اولیه پروتئین‌ها	۳۴
پیوندهای دی سولفیدی و سایر اتصالات تقاطعی	۳۶
ساختار اولیه و تجزیه و تحلیل ساختارهای دوم و سوم	۴۰
ساختار اولیه و پیش‌بینی ساختارهای دوم و سوم	۴۴
توالی‌ها و تجزیه و تحلیل عملکرد آنها	۴۸
مقایسه توالی‌ها در بین پروتئین‌های نزدیک به هم	۵۱
پروتئین‌های جهشی: هموگلوبین	۵۶
فصل ۲. پایداری ساختار پروتئین‌ها	۵۹
مقدمه	۵۹

پیشگفتار

در دهه گذشته بعضی از روش‌های آزمایشگاهی موجب تغییرات زیادی جهت کشف پدیده‌های شگرف طبیعت شد مثل تفرق اشعه x ، الترا سانتریفیوژ، و الکتروفورز و غیره. در این کتاب سعی شده است که با وجود روش‌های آزمایشگاهی بسیار پیچیده جدید تا حدی در مورد درشت مولکول‌های زیستی (که در اینجا منظور فقط اسیدهای نوکلئیک و پروتئین‌ها هستند) و کمپلکس‌هایی که ایجاد می‌کنند، مورد توجه قرار گیرند. این درشت مولکول‌ها حاوی شکل‌ها، کانفورماسیون، ساختار، تغییرات کانفورماسیونی، حرکت، اندرکنش‌های سیاهی هستند که بحث در مورد آنها بسیار مفصل‌تر از آنچه در این کتاب آمده، خواهد بود. هدف ما بررسی اصول و مفهوم کلی این مولکول‌های شگفت‌آور است که در حقیقت قلب زیست‌شناسی مولکولی را تشکیل می‌دهند. این اصول و نتایج حاصل از آن توسط علوم مثل فیزیک، شیمی، و زیست‌شناسی به دست آمده‌اند.

امروزه پروتئومیکس، ژنومیکس، ترانس کریپتومیکس، و متابولومیکس یعنی روش‌های آمیکس (omics) هنوز نسبتاً جدید هستند. جالب است که این فناوری‌ها با سرعت زیاد جای خود را در پژوهش‌های مختلف باز کرده‌اند و امیدواریم که خصوصیات بیشتری در مورد درشت مولکول‌ها نشان دهند.

دانشجویانی که می‌خواهند سفر علمی خود را آغاز کنند و وارد آزمایشگاه‌های تحقیقاتی شوند، نیاز به اطلاعات اولیه دارند که یکی از این نوع اطلاعات مخصوصاً در بیوشیمی ساختار و عملکرد اسیدهای نوکلئیک و پروتئین‌ها می‌باشد.

ما صادقانه امیدواریم که این مطالب موجب گرایش و تحریک شما جهت میل به کسب اطلاعات بیشتر در این زمینه گردند. در نتیجه شما برای کشف معجزات طبیعت ترغیب شوید و در اینجا است که ما (نویسندگان کتاب) به هدف خود رسیده‌ایم.

مؤلفان کتاب

بهار ۱۳۹۱

۱۲۸	 ساختار اسیدهای نوکلئیک مارپیچ دوتایی
۱۳۳	 تفاوت بین ساختار RNA و DNA
۱۳۶	 سایر مارپیچ‌های پلی نوکلئوتیدی
۱۳۷	 ساختار سوم اسیدهای نوکلئیک
۱۴۸	 نیروی استکینگ در بازهای tRNA
۱۴۹	 خواص شیمیایی و بیوشیمیایی و ساختار سوم tRNA ^{Phe}
۱۵۳	 ساختار سوم در DNA
۱۵۵	 ساختار چهارم
۱۵۹	 فصل ۵. اندرکنش پروتئین‌های تنظیمی با DNA
۱۵۹	 مقدمه
۱۶۱	 پروتئین کرو
۱۶۴	 پروتئین سرکوبگر لاندائ
۱۶۹	 پروتئین CAP
۱۷۱	 منابع