

# بیوشیمی ساختار

«ساختار ماکرومولکول‌های حیاتی»

تالیف

دکتر علی اسحاقی

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

علی شمشیری

دانشجوی کارشناسی ارشد سلولی مولکولی

با همکاری

دکتر حمید مصدقی

مدرس دانشگاه پیام نور

محمدحسین شباهنگ

دانشجوی کارشناسی بیوشیمی



|                     |                                                                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه             | : اسحاقی، علی، ۱۳۵۹ -                                                                                                     |
| عنوان و نام پدیدآور | : بیوشیمی ساختار «ساختار ماکرومولکول‌های حیاتی»/تالیف علی اسحاقی، علی شمشیری، با همکاری دکتر حمید مصدقی، محمدحسین شباهنگ. |
| مشخصات نشر          | : مشهد: مهسان، ۱۳۹۷-۲۰۱۸م.                                                                                                |
| مشخصات ظاهری        | : ۴۲۸ ص، ۱۷×۲۴، ۵ س.م.                                                                                                    |
| شابک                | : ۹۷۸-۶۲۲-۹۹۷۶-۱۳-۵                                                                                                       |
| وضعیت فهرست نویسی   | : فیبا                                                                                                                    |
| یادداشت             | : کتابنامه                                                                                                                |
| موضوع               | : زیست‌شیمی                                                                                                               |
| موضوع               | : Biochemistry                                                                                                            |
| شناسه افزوده        | : شمشیری، علی، ۱۳۷۳ -                                                                                                     |
| شناسه افزوده        | : مصدقی، حمید، ۱۳۵۹ -                                                                                                     |
| شناسه افزوده        | : شباهنگ، محمدحسین، ۱۳۷۵ -                                                                                                |
| رده بندی کنگره      | : ۱۳۹۷/۵۴/۲/QP۵۱۴                                                                                                         |
| رده بندی دیویی      | : ۵۷۲                                                                                                                     |
| شماره کتابشناسی ملی | : ۵۳۰۱۳۷                                                                                                                  |

### بیوشیمی ساختار «ساختار ماکرومولکول‌های حیاتی»

مؤلفین: دکتر علی اسحاقی، مهندس علی شمشیری و با همکاری دکتر حمید مصدقی و محمدحسین شباهنگ

نوبت چاپ اول: ۱۳۹۷

چاپخانه: دیجیتال عادل

قیمت: ۴۰۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۹۷۶-۱۳-۵

دفتر نشر: مشهد سناباد ۵۲ پلاک ۶۵

تلفن: ۰۵۱۳۸۴۷۴۵۶۸

[www.Adelpublisher.ir](http://www.Adelpublisher.ir)

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به مؤلف می باشد.  
هرگونه کپی برداری از مطالب این کتاب اعم از جزوه آموزشی  
سی دی، مقاله و... بدون مجوز کتبی ممنوع می باشد و پیگرد قانونی دارد.

## فهرست مطالب

|    |                                     |
|----|-------------------------------------|
| ۱۷ | مقدمه مؤلف                          |
| ۱۹ | <b>فصل اول: مقدمه‌ای بر بیوشیمی</b> |
| ۱۹ | اهمیت کربن در بیوشیمی               |
| ۱۹ | عناصر سازنده سلول                   |
| ۲۰ | گروه عاملی                          |
| ۲۲ | ایزومری                             |
| ۲۳ | ایزومری D و L                       |
| ۲۳ | سیستم RS                            |
| ۲۴ | چرخش نور قطبی                       |
| ۲۵ | عوامل مؤثر در قدرت چرخش نور         |
| ۲۵ | طرز تعیین چرخش مخصوص                |
| ۲۶ | ترکیبات مزو                         |
| ۲۷ | ایزومرهای کنفورماسیونی              |
| ۲۸ | پیوندهای شیمیایی                    |
| ۲۹ | پیوندهای هیدروژن                    |
| ۳۱ | میانکنش‌های واندروالس               |
| ۳۱ | میانکنش‌های هیدروفوبیک              |
| ۳۳ | پرستش‌ها                            |
| ۳۵ | <b>فصل دوم: آب و الکترولیت‌ها</b>   |
| ۳۵ | آب                                  |
| ۳۷ | خواص کولیگاتیو                      |
| ۳۸ | فشار اسمزی                          |
| ۳۹ | انواع محلول‌ها براساس اسمولاریته    |
| ۴۰ | انواع مواد براساس حلالیت در آب      |
| ۴۲ | الکتrolیت                           |

|    |                               |
|----|-------------------------------|
| ۴۲ | رابطه هندرسون - هاسلباخ       |
| ۴۴ | نمودار تیتراسیون اسید استیک   |
| ۴۷ | مفهوم بافر                    |
| ۴۸ | اهمیت بافر در سیستم‌های زیستی |
| ۵۰ | نقش آب در بدن                 |
| ۵۱ | تنظیم آب بدن                  |
| ۵۳ | تنظیم تعادل آب و الکترولیت‌ها |
| ۵۳ | دیابت بی‌مزه                  |
| ۵۴ | یون‌های معدنی                 |
| ۵۷ | شکاف آنیونی                   |
| ۵۹ | پرسش‌ها                       |
| ۶۱ | <b>فصل سوم: قندها</b>         |
| ۶۱ | قندها                         |
| ۶۱ | نقش کربوهیدرات‌ها             |
| ۶۲ | تقسیم‌بندی کربوهیدرات‌ها      |
| ۶۲ | قندهای ساده (مونوساکارید)     |
| ۶۳ | تریوزها                       |
| ۶۴ | آلدوتریوزها                   |
| ۶۴ | کتوتریوزها                    |
| ۶۵ | تتروزها                       |
| ۶۵ | کتوتتروزها                    |
| ۶۶ | پنتوزها                       |
| ۶۷ | کتوپنتوزها                    |
| ۶۷ | هگزوزها                       |
| ۶۹ | کتوهگزوزها                    |
| ۶۹ | هپتوزها                       |
| ۷۰ | حلقوی شدن قندها               |

|     |                                     |
|-----|-------------------------------------|
| ۷۰  | علت حلقوی شدن قندها                 |
| ۷۰  | حلقوی شدن گلوکز                     |
| ۷۳  | اپیمرهای معروف گلوکز                |
| ۷۳  | حلقوی شدن فروکتوز                   |
| ۷۴  | حلقوی شدن ریبوز                     |
| ۷۶  | فرایند موتاروناسیون                 |
| ۷۷  | آرایش فضایی مونوساکاریدها           |
| ۷۸  | مشتقات قندها                        |
| ۷۹  | قندهای دزوکسی                       |
| ۷۹  | قندهای آمینی                        |
| ۸۰  | اسید نورامینیک                      |
| ۸۱  | اسید مورامیک                        |
| ۸۱  | اسید آسکوربیک                       |
| ۸۲  | خواص شیمیایی مونوساکاریدها          |
| ۸۲  | خواص مربوط به گروه هیدروکسیلی یا OH |
| ۸۴  | خواص مربوط به عامل آلدهیدی          |
| ۸۷  | برخی خواص دیگر مونوساکاریدها        |
| ۸۹  | لاکتوز                              |
| ۹۰  | سلوبیوز                             |
| ۹۱  | ساکاروز                             |
| ۹۱  | ترهالوز                             |
| ۹۲  | پلی ساکاریدها                       |
| ۹۲  | هوموپلی ساکاریدها                   |
| ۹۷  | هوموپلی ساکاریدهای ساختاری          |
| ۹۹  | هتروپلی ساکارید                     |
| ۱۰۰ | تعدادی از گلیکوز آمینو گلیک آن‌ها   |
| ۱۰۱ | کراتان سولفات                       |

|     |                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------|
| ۱۰۱ | همپارین                                               |
| ۱۰۴ | پروتو گلیکان                                          |
| ۱۰۴ | گلیکوپروتئین ها                                       |
| ۱۰۵ | لکترین ها                                             |
| ۱۰۶ | پرمن ها                                               |
| ۱۰۹ | <b>فصل چهارم: لیپیدها</b>                             |
| ۱۰۹ | لیپیدها                                               |
| ۱۰۹ | تقسیم بندی لیپیدها                                    |
| ۱۱۰ | اسید چرب                                              |
| ۱۱۰ | طبقه بندی اسیدهای چرب                                 |
| ۱۱۳ | نامگذاری اسیدهای چرب                                  |
| ۱۱۴ | نامگذاری اسیدهای چرب به روش دلتا                      |
| ۱۱۵ | نامگذاری اسیدهای چرب به روش امگا                      |
| ۱۱۶ | اسیدهای چرب ضروری و غیر ضروری                         |
| ۱۱۶ | اسیدهای چرب ناچرب                                     |
| ۱۱۷ | واکنش اسیدهای چرب                                     |
| ۱۱۹ | لیپیدهای ساده                                         |
| ۱۱۹ | آسیل گلیسرول ها                                       |
| ۱۲۱ | صابونی شدن                                            |
| ۱۲۲ | عدد صابونی شدن                                        |
| ۱۲۲ | موم ها                                                |
| ۱۲۳ | لیپیدهای مرکب                                         |
| ۱۲۳ | گلیسر و فسفولیپیدها                                   |
| ۱۲۷ | کاردیولپین (دی فسفاتیدیل گلیسرول)                     |
| ۱۲۷ | فسفولیپازها                                           |
| ۱۲۸ | نقش فسفاتیدیل اینوزیتول در انتقال پیام های درون سلولی |
| ۱۳۰ | گالاکتولیپیدها و سولفولیپیدها                         |

## مقدمه مؤلف

حمد و سپاس خدایی را که اول است بدون آنکه پیش از او اولی باشد و آخر است بی آنکه پس از او آخری باشد. خدایی که دیده‌های بینندگان از دیدارش فرومانده و اندیشه‌های توصیف کنندگان از وصفش عاجز شده است. خدایی که ما را یاری کرد تا این مجموعه را تدوین کنیم و به حضور فرهیختگان و دانشجویان عزیز تقدیم نماییم. این کتاب مشتمل بر یازده فصل می‌باشد که در رابطه با ساختار ماکرومولکول‌های حیاتی بحث می‌کند. ماکرومولکول‌های حیاتی اساس تشکیل دهنده موجودات زنده می‌باشند. اساس مولکولی تمامی موجودات زنده از باکتری گرفته تا انسان، از واحدهای ساختمانی یکسانی که به صورت ماکرومولکول‌ها تجمع می‌یابند، تشکیل یافته‌اند. از این رو فهم عمیق زندگی و حیات نیازمند بررسی موجودات زنده در سطح مولکول‌های و اتم‌های و حتی مقیاس‌های کوچکتر می‌باشد. این واحدهای ساده در همه‌ی موجودات شبیه هم هستند. اساس شیمیایی و مولکولی بسیاری از واکنش‌هایی که در موجودات زنده صورت می‌گیرد درک ما را از جهان هستی گام‌تر می‌کند. در سالهای اخیر گسترش سریع علم بیوشیمی، دانشمندان و محققین را قادر ساخته پرده از راز بسیاری از اسرار هستی بردارد.

مجموعه حاضر حاصل سال‌های تجربه تدریس در زمینه بیوشیمی است. با احساس نیاز صورت گرفته در زمینه درس بیوشیمی ساختار که درسی اساسی برای تمامی دانشجویان گرایش‌های مختلف رشته بیولوژی می‌باشد، آن را گردآوری نمودیم تا مجموعه‌ای کامل و جامع و بسیار تخصصی در عین حال با بیانی شیوا و دلنشین برای دانشجویان عزیز را تالیف نماییم. در این مجموعه تلاش فراوانی صورت گرفته است تا تمام نیازهای دانشجویان در این زمینه مرتفع گردد.

در پایان حسب وظیفه از تمام عزیزانی که در راه به ثمر نشستن این مجموعه ما را همراهی کردند تشکر و قدردانی می‌نماییم از زحمات بی‌شائبه سرکار خانم عطارباشی که زحمت صفحه‌آرایی کتاب را انجام دادند کمال تشکر را دارم. از مدیریت محترم انتشارات کمال تشکر و سپاسگزاری را داریم. بدون شک کتاب حاصل خالی از عیب و ایراد نمی‌باشد پیشاپیش دست همه اساتید عزیز و دانشجویان گرامی را که در جهت رفع نواقص و کاستی‌های احتمالی نظرات خود را با ما به اشتراک می‌گذارند را به گرمی می‌فشاریم.