



*Organic Chemistry*  
Robert Thornton Morrison, Robert Neilson Boyd  
Fifth Edition  
Allyn and Bacon, Inc., 1987

شیمی آلی

جلد اول تا سوم

تالیف موریسون، بوید

ترجمه دکتر علی پورجوادی، دکتر رحیم تدینی، دکتر ضیاء الدین رضوی، محمد اسماعیل مهدیان جویباری

مرکز نشر دانشگاهی، تهران

چاپ اول ۱۳۷۱

تعداد ۱۰۰۰۰

پیش گفتار:

در تهیه چاپ پنجم این کتاب، سعی کردیم ترتیب مطالب را عوض کرده و بازنویسی کنیم؛ به آن موضوعات جدیدی افزوده، بعضی مطالب قدیمی را حذف کنیم و نکات مشکل را به گونه‌ای آشکار و جدید بیان کنیم. همچنین به منظور کمک به درک بهتر دانشجویان و برانگیختن علاقه آنها، برای اولین بار از رنگ استفاده کردیم. در بازآرایی چاپ جدید دو هدف عمده داشتیم. اولین هدف ما این بود که مطالب را به گونه‌ای بیان کنیم که برای فراگیری دانشجویان مناسب باشد. در نیل به این هدف، بسیاری از مطالب را به صفحات انتهایی کتاب انتقال دادیم. اگرچه الکل‌ها را مانند گذشته در صفحات پیشین آوردیم ولی بحث پیچیده آن را به فصل‌های ۱۷ و ۱۸ موکول نمودیم. ترکیبات آلیسیکلیک را به فصل ۱۲ منتقل کردیم و بحث عمده بسپارش و نوآرایی را به صورت فصل‌های جداگانه در قسمت دوم کتاب ارائه دادیم.

هدف دوم ما ارائه موضوعات مهم‌تر به یک شکل واحد بود، به طریقی که اهمیت آنها در شیمی آلی مورد تاکید قرار گیرد. به این منظور چند فصل جدید به قسمت اول کتاب اضافه نمودیم. محتوای این فصول، بازنویسی و بازآرایی شد و بیشتر آن مطالبی است که قبلاً در فصل‌های استخلاف هسته دوستی، آلکن‌ها، و الکل‌ها آورده شده بود. علم شیمی آلی بر این فرضیه استوار است که رفتار شیمیایی به وسیله ساختار مولکولی تعیین می‌شود. تلقی ما راجع به واکنش پذیری، بررسی اختلاف انرژی بین واکنش دهنده‌ها و حالت‌های گذار می‌باشد. ما این عمل را از طریق یک آزمایش ذهنی و با استفاده از الگوها به طور فیزیکی که شامل ساختار مولکولی می‌شود انجام می‌دهیم. ولی آنچه به وسیله «ساختار مولکولی» مفهوم می‌شود در حال گسترش دائم است، و تفسیرهای ما از رفتار شیمیایی باید منعکس کننده آن باشد. اصولاً به خاطر ارائه چنین جنبه‌های جدیدی از ساختار مولکولی بود که کتاب را بازنویسی کرده و فصول جدیدی به آن افزودیم.

در محلول، کلیه اجزای شرکت کننده در یک واکنش شیمیایی، یعنی واکنش دهنده‌ها، محصولات و حالت گذار حلال پوش می‌شوند. بررسی ما از آنها باید شامل کلیه مولکول‌های حلالی باشد که به ایجاد ساختارهای مولکولی و به تعیین پایداری آنها کمک می‌کند. به این ترتیب، در فصل ۶ با استفاده از مثال‌هایی از واکنش‌های استخلافی هسته دوستی که دانشجویان قبلاً مورد مطالعه قرار داده‌اند، نشان خواهیم داد که چگونه واکنش پذیری و به همراه آن سرعت واکنش تحت تاثیر حلال قرار می‌گیرد و نیز اینکه اثر فوق العاده حلال تا چه حد می‌تواند باشد؛ حضور حلال می‌تواند یک واکنش را  $10^{10}$  مرتبه سریع‌تر یا کندتر سازد؛ یعنی، با تغییر از حلالی به حلال دیگر می‌توان سرعت واکنش را یک میلیون بار تغییر داد.

ضمناً، در فصل ۶ دانشجویان با پیوند نوع دوم آشنا می‌شوند. آنها می‌آموزند که این نیروها (یون-دوقطبی، دوقطبی-دوقطبی، و اندروالس) خیلی بیشتر از اثر حلال مورد بحث می‌باشند. آنها می‌آموزند که پیوند نوع دوم نه تنها بین مولکول‌های مختلف بلکه بین اجزای مختلف یک مولکول نیز برقرار بوده و در تعیین شکل مولکول‌های بزرگ نظیر پروتئین‌ها و DNA یعنی شکل‌هایی که به نوبه خود تعیین کننده خواص زیست شناختی آنهاست نقش کلیدی دارند.

به طور فزاینده آشکارتر می‌شود که هر نوع بررسی در ساختار مولکول باید سه بعدی باشد. در تاکید این مطلب، و جهت کمک به راهنمایی دانشجویان از طریق این زمینه پیچیده شیمی آلی، اصول شیمی فضایی را در سه مرحله معرفی می‌کنیم. در فصل ۴، مبانی ایزومری فضایی را ارائه می‌دهیم. در فصل ۹، با مفاهیم فضاگزینی و فضاویژگی آشنا می‌شویم. در این فصل نشان می‌دهیم که چگونه شیمی فضایی، ما را در درک مکانیسم واکنش‌ها یاری می‌دهد؛ و چگونه می‌توانیم از این اطلاعات برای کنترل مکانیسم‌های فضا شیمیایی استفاده کنیم؛ و چرا این کنترل را می‌خواهیم تمرین کنیم، زیرا فضاویژگی واکنش‌های زیستی در سنتز داروها، هورمون‌ها و فرمون‌ها نیاز به فضاویژگی یکسانی دارد.

سپس، دانشجویان آنچه را که مورد فضاگزینی و فضاویژگی نه تنها شیمی فضایی مولکول‌های مختلف، بلکه همچنین در مورد قسمت‌های مختلف یک مولکول آموخته‌اند، در فصل ۲۲ مجدداً باز می‌یابند. آنها در می‌یابند که قسمت‌های مختلف یک مولکول ممکن است از نظر شیمی فضایی یکسان یا نابرابر باشند، و اگر این قسمت‌ها از نظر طیف سنجی NMR و اکسایش و کاهش زیست شناختی تفاوت قابل ملاحظه‌ای داشته باشند، باید بتوانند آنها را از یکدیگر تشخیص دهند. و بالاخره آنها با مفاهیم گونه‌ها و لیگاندهای انانتیوتوپیک و دیاستریوتوپیک آشنا می‌شوند.

در فصل ۲۰ خاطر نشان می‌سازیم که شیمی سه بعدی و رای آن چیزی است که در مورد شیمی فضایی تصور می‌شود. و از این لحاظ، دانشجویان قدری در مورد اثرات قطبی، فضایی و حلال روی واکنش پذیری می‌آموزند. ولی جنبه ساختاری دیگری وجود دارد که مورد بررسی قرار می‌گیرد: رابطه فضایی بین اتم‌ها و مولکول‌های واکنش

دهنده. در وضعیت مناسب قرار گرفتن، خود عامل بسیار قوی در تشخیص این نکته است که یک واکنش با چه سرعتی می‌تواند صورت گیرد و چه محصولی می‌دهد.

در این فصل با واکنش‌هایی سر و کار داریم از رده‌های کاملاً متفاوت، واکنش‌هایی از نظر ظاهر کاملاً نامشابه ولی دارای کیفیتی مشترک؛ قبل از انجام واکنش، واکنشگرها در موقعیت‌های کاملاً دقیقی که واکنش در آنجا رخ می‌دهد قرار می‌گیرند. آنها ممکن است به وسیله پیوند نوع دوم به مولکول آنزیم متصل شوند؛ یا ممکن است در یک فضای کئوردیناسیون فلز واسطه نگه داشته شوند؛ آنها حتی امکان دارد دو گروه عاملی یک مولکول منفرد باشند. حال اگر جزء مورد عمل و واکنشگر نزدیک یکدیگر آورده شوند در این صورت (حتی به طور موقت) به صورت قسمت‌هایی از یک مولکول درخواهند آمد. آنها وقتی در این حالت وارد واکنش شوند نتیجه مطلوب‌تری نسبت به واکنش دهنده‌های مجزا می‌دهند. ماحصل، واکنشی است با سرعتی فوق العاده افزایش یافته با شیمی فضایی ویژه.

عاملی که تمام این موارد را امکان پذیر می‌سازد هم آوری نامیده می‌شود؛ عاملی که واکنش دهنده‌ها را نسبت به یکدیگر در شرایطی کاملاً مناسب قرار می‌دهد. در فصل ۲۰ مفهومی را با یک سری از واکنش‌ها وارد می‌کنیم که به وسیله آنها می‌توانیم اثر هم آوری را به سهولت ببینیم و اندازه گیری کنیم؛ واکنش‌هایی که شامل اثرهای گروه مجاورند و در آنجا به هم نزدیک ساختن این گروه‌ها نیازی جز چرخش به دور پیوندهای کربن-کربن ندارد. سپس عمل کاتالیزور را از طریق کمپلکس‌های فلز واسطه مورد بررسی قرار می‌دهیم. در اینجا اساساً همان نوع از فرایند را داریم، به جز اینکه واکنش دهنده‌ها نه به وسیله کربن، بلکه به وسیله یک فلز واسطه به هم متصل می‌شوند. همانند اثر کلاسیکی گروه مجاور، هم افزایش سرعت (بدون کاتالیزور واکنش به هیچ وجه صورت نمی‌گیرد) و هم نتایج شیمی فضایی معتبر وجود دارد. بالاخره عمل کاتالیزور را به وسیله آنزیم‌ها بررسی می‌کنیم و تشابه قابل توجهی را برای عمل فلزات واسطه خاطرنشان می‌سازیم. یکی آنزیم خیلی پیچیده از یک کمپلکس فلز واسطه است؛ و جزء مورد عمل و واکنشگر را با نیروهای متفاوتی به هم می‌پیوندد اما اساساً کارش همانند آن می‌باشد، یعنی واکنش دهنده‌ها را نزدیک هم در موقعیت‌های مناسب قرار می‌دهد.

طیف بینی CMR را با همان گستردگی NMR مورد بحث قرار می‌دهیم. جهت کمک به فراگیری دانشجویان، همانند سایر سرفصل‌ها، بر کار روی تمرینات شدیداً تکیه می‌کنیم؛ تمریناتی که جهت تجزیه و تحلیل حدود ۴۰ طیف CMR به کار گرفته می‌شوند و با استفاده از طیف CMR طیف‌هایی از نوع دیگر را کامل می‌کنند.

بالاخره، به کتابمان رنگ اضافه کردیم. سعی کردیم این کار را از روی فکر و اراده انجام دهیم؛ نه بخاطر آنکه کتاب را جذاب نماییم (اگرچه جذاب هم می‌شود) بلکه بدین دلیل که به یادگیری دانشجویان کمک نماییم. رنگ را جهت توجه به تغییراتی که رخ می‌دهد در معادلات، نمودارها و شکل‌ها به کار برده ایم؛ برای روشن شدن مکانیسم‌ها، برای تشخیص تکیه‌های حامل زنجیر در یک واکنش زنجیری و جهت نشان دار کردن واحدهای ساختاری به طوری که بتوان آنها را در سراسر یک سری از واکنش‌ها تعقیب نمود. ما حتی الامکان سیستماتیک

عمل کرده ایم؛ مثلا، گروه ترک کننده معمولا به رنگ قرمز نشان داده می‌شود، و هسته دوست‌ها به صورت آبی و همچنین پیوندهایی را که دور شدن زوج الکترون‌ها یا فراهم آمدن آنها را نشان می‌دهند رنگین هستند. جهت نشان دادن اهمیت شیمی سه بعدی حدود ۱۷۰ عکس از الگوهای مولکولی را ضمیمه نموده ایم؛ این امر به دانشجویان امکان می‌دهد شکل‌هایی را که با آنها سر و کار دارند مشاهده نمایند و به فرمول‌هایی که می‌نویسند، عینیت بخشند و بالاخره امیدواریم که به برخی از جنبه‌های زیبایی ساختارها که اساس شیمی آلی هستند پرداخته باشیم.

رابرت تورنتون موریسون

رابرت نیلسون بوید

فهرست مطالب:

جلد اول:

۱. ساختار و خواص
۲. متان، انرژی فعالسازی - حالت گذار
۳. آلکن‌ها، استخلاف رادیکالی
۴. شیمی فضایی ۱، ایزومرهای فضایی
۵. آلکیل‌هالیدها
۶. نقش حلال
۷. آلکن‌ها ۱، ساختار و تهیه، حذف
۸. آلکن‌ها ۲، واکنش‌های پیوند دوگانه کربن-کربن، افزایش الکترون دوستی و رادیکالی
۹. شیمی فضایی ۲، واکنش‌های فضاگزين و فضاویژه
۱۰. مزدوج شدن و رزونانس دی‌ان‌ها
۱۱. آلکین‌ها
۱۲. هیدروکربن‌های آلیسیکلیک
۱۳. خصلت آروماتیکی بنزن
۱۴. استخلاف الکترون دوستی آروماتیکی
۱۵. ترکیبات آروماتیک-آلیفاتیک آرن‌ها و مشتقات آنها

جلد دوم:

۱۶. طیف بینی و ساختار
۱۷. الکل‌ها (۱). تهیه و خواص فیزیکی
۱۸. الکل‌ها (۲). واکنش‌های الکل‌ها

۱۹. اترها و اپوکسیدها
۲۰. هم‌آوری اثرهای گروه همسایه. کاتالیز با کمپلکس فلزات واسطه
۲۱. آلدئیدها و کتون‌ها. افزایش هسته دوستی
۲۲. شیمی فضایی (۳). لیگاندها و رخ‌های انانتیوتوپیک و دیاستریوتوپیک
۲۳. کربوکسیلیک اسیدها
۲۴. مشتقات عاملی کربوکسیلیک اسیدها استخلاف هسته دوستی آسیل
۲۵. کربانیون‌ها (۱) تراکم آلدولی و تراکم کلایزن
۲۶. آمین‌ها (۱) روش‌های تعمیم و خواص فیزیکی
۲۷. آمین‌ها (۲) واکنش‌ها
۲۸. فنول‌ها

#### جلد سوم:

۲۹. آریل هالیدها، استخلاف هسته دوستی آروماتیکی
۳۰. کربانیون‌ها ۲، سنتز مالونیک استر و استواستیک استر
۳۱. ترکیبات کربونیل سیرنشده آلفا و بتا، افزایش مزدوج
۳۲. نوآرایی‌ها، کربن همسایه. یون‌های غیر کلاسیک
۳۳. اوربیتال‌های مولکولی. تقارن اوربیتالی
۳۴. ترکیبات آروماتیک چندهسته‌ای
۳۵. ترکیبات ناجورحلقه
۳۶. درشت مولکول‌ها. بسپارها و بسپارش
۳۷. چربی‌ها
۳۸. کربوهیدرات‌ها ۱، مونوساکاریدها
۳۹. کربوهیدرات‌ها ۲، دی ساکاریدها و پلی ساکاریدها
۴۰. آمینواسیدها و پروتئین‌ها
۴۱. فرایندهای زیست شیمیایی، زیست شناسی مولکولی