



شیمی آلی تجربی
در مقیاس ماکرو و میکرو (۳)
ویرایش هفتم

نویسندگان :
کتیبه و لیامسون و کاترین مسترز

مترجم :
وحیده حدیقه رضوان
(عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اردبیل)

www.ketab.ir



سرشناسه

: ویلیامسون، کنت ال.

Williamson, Kenneth L.

عنوان و نام پدیدآور

: شیمی آلی تجربی در مقیاس ماکرو و میکرو (۳) / نویسندگان کنت ویلیامسون، کترین مسترز، مترجم

وحیده حدیقه رضوان

مشخصات نشر

: اردبیل: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اردبیل، اداره انتشارات علمی: دانشگاه آزاد اسلامی، سازمان چاپ و انتشارات، ۱۳۹۸.

مشخصات ظاهری

: ۳۱۹ص: مصور، جدول، نمودار.

: 978-964-10-5771-0

شابک

وضعیت فهرست نویسی

ف

عنوان اصلی: Macroscale and microscale organic experiments, 7th. ed, 2016.

یادداشت

کتابنامه.

یادداشت

: شیمی آلی - آزمایشگاهی

موضوع

: Chemistry, Organic-- Laboratory manuals

موضوع

مسترز، کترین

شناسه افزوده

Masters, Katherine M

شناسه افزوده

حدیقه رضوان، وحیده

شناسه افزوده

: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اردبیل، اداره انتشارات علمی

شناسه افزوده

: دانشگاه آزاد اسلامی، سازمان چاپ و انتشارات

شناسه افزوده

: Azad University Publication

شناسه افزوده

: QD۲۶۱

رده بندی کنگره

: ۵۴۷/۳۴۰۷۸

رده بندی دیویی

: ۵۸۹۶۵۴۶

شماره کتابشناسی ملی



سازمان چاپ و انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی

انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل

نام کتاب شیمی آلی تجربی در مقیاس ماکرو و میکرو (۳)

مترجم دکتر وحیده حدیقه رضوان

لیتوگرافی، چاپ و صحافی انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل

قطع وزیری

تیراژ ۲۰۰۰ نسخه

قیمت

کلیه حقوق این اثر برای مولف و دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل محفوظ است.

نشانی: اردبیل - چهارراه حافظ - حوزه معاونت پژوهشی - انتشارات علمی

تلفن: ۰۴۵-۳۱۷۴۵۵۷۸-۴۵-۳۳۷۲۲۷۶۲ تلفاکس

فصل ۴۷ هیدروژن دار کردن کاتالیستی	۱
فصل ۴۸ آلکیل دار کردن مزیتیلن	۱۷
فصل ۴۹ واکنش فریدل - کرافتس : آنتراکینون و آنتراسن	۲۵
فصل ۵۰ تهیه ۱،۲،۳،۴- تترافنیل- نفتالن از طریق بنزاین	۳۹
فصل ۵۱ آلدهید و کتون ها	۴۵
فصل ۵۲ دی بنزال استون از طریق تراکم آلدولی	۶۳
فصل ۵۳ واکنش های ویتس و ویتس - هورنر	۶۹
فصل ۵۴ آمین ها	۷۷
فصل ۵۵ رنگ و رنگریزی	۸۷
فصل ۵۶ زرد مارتیوس	۱۰۹
فصل ۵۷ فروسن [بیس (سیکلوپنتادیل) آلن]	۱۱۷
فصل ۵۸ معمای واکنش دیلس- آلدو، واکنش ۲- هگزادی آل با مالئیک انیدرید	۱۲۷
فصل ۵۹ تترافنیل سیکلوپنتادی انون	۱۲۹
فصل ۶۰ هگزافنیل بنزن و دی متیل تترافنیل فتالات	۱۳۳
فصل ۶۱ تهیه ۲،۲- دی متیل- ۱، ۵- دی اکسولان : مشتق استرین با دی آل مجاور	۱۴۱
فصل ۶۲ افزایش ۱، ۴ : استیل دار کردن کاهشی بنزیل	۱۴۵
فصل ۶۳ تهیه آلکین از آلکن، برم دار کردن و هیدروبرم زدایی : استیلن	۱۵۱
فصل ۶۴ واکنش پرکین : تهیه α - فنیل سینامیک اسید و کربوکسی بنزیدی آن به سیس- استیلن	۱۶۱
فصل ۶۵ واکنش های چند جزئی : واکنش پاسرینی آبی	۱۷۱
فصل ۶۶ فتوشیمی : تهیه بنزوپیناکول	۱۷۵
فصل ۶۷ بسپارها : تهیه و بازیافت	۱۸۳
فصل ۶۸ جستجوی منابع شیمی	۲۰۹

همواره در طول تقریباً دو دهه از دوران تدریس دانشگاهی‌ام آلودگی محیط‌زیستی ناشی از اجرای آزمایش‌های شیمی در طی دروس آلی عملی و جداسازی و حتی اجرای پروژه‌های علمی و نیز روش کاهش هزینه اجرای عملیات مذکور دغدغه‌ی فکری‌ام بوده‌اند. وقتی این کتاب را به‌دست آوردم آن را کتابی کامل برای سبز نمودن عملیات آزمایشگاهی شیمی آلی یافت‌م و با اشتیاق شروع به ترجمه آن نمودم. با توجه به حجم بالای مطالب آن در سه جلد ارائه می‌شود. لازم به ذکر است که کتاب حاضر نسبت به کتاب‌های عملی دیگر امتیازاتی دارد، از جمله پرداختن به شیمی محاسباتی در کنار شیمی تجربی و عملیات ماکرو و میکرو در کنار هم و ارائه روشی برای دورریز مواد شیمیایی با کم‌ترین آسیب به محیط زیست. امید آن که برای دانشجویان و اهالی شیمی مفید واقع شود.

پیش‌گفتار نویسندگان

نوآوری و بویایی از نشانه‌های همیشگی این کتاب بوده است و هم‌چنان این فلسفه در ویرایش هفتم نیز پابرجا می‌گردد. ما مفتخریم که در حرکت به سمت افزایش آزمایش‌های میکرو در دروس عملی آلی برای دوره کارشناسی، سهمی داریم. همانند ویرایش‌های گذشته، سهولت استفاده به‌عنوان اصل تربیتی در این کتاب درسی در نظر گرفته شده است. از ویرایش نخست تا الان، آیکون‌هایی به شکل بالن یا لوله آزمایش در حاشیه وجود دارند که به ترتیب نشان‌گر آزمایش ماکرو و میکرو هستند. هر جا که لازم بود، بخش «در این آزمایش» را فصلاً آورده‌یم تا مرور کلی از کار تجربی بدون ورود به جزئیات به‌عمل آید، چنان‌که ذهن دانش‌جوی دوره کاردانی و کارشناسی مغشوش نگردد. بخش «پاکسازی» در انتهای برخی از آزمایش‌ها توجه دانشجویان را به تمامی فرآورده‌های تولید شده در هر واکنش آلی و قواعد ایمنی در آزمایشگاه معطوف می‌کند و نیز تأکید ما بر شیمی‌سبز را نشان می‌دهد. در تهیه ویرایش هفتم، سعی کردیم با پایه نقاط قوت ویرایش‌های قبلی استوار شود، در عین حال نوآوری، تکنیک‌های جدید و آزمایش‌های جدید را نیز دربرگیرد.



شیمی‌سبز

دانش بوم‌شناختی یکی از ارکان حرکت سبز است. هدف نهایی شیمی‌سبز، به حداقل رساندن تأثیر محیط زیستی تمامی فرایندهای شیمیایی از جمله آن‌هایی که در آزمایشگاه‌های آموزشی انجام می‌شوند، هست. در این زمینه، ما با انتشار «Microscale Organic Experiments» در سال ۱۹۸۷ گام بزرگی برداشتیم. شیمی‌سبز نسبی است. هر آزمایش میکرو در این کتاب در مقایسه با نسخه‌ی ماکرو سبز است که خود ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ برابر ماده اولیه و حلال بیش‌تری مصرف می‌کند. تراکم بنزوئین به طور مرسوم پتاسیم سیانید را به‌عنوان

کاتالیست به کار می‌برد. در مقیاس میکرو، این ماده به مقدار ۱۵ mg کاهش یافته است که یک دهم دوز کشنده برای انسان است. آشکارا این مسئله نسبت به آزمایش ماکرو سبز است که در آن مقدار کشنده از سیانید به کار می‌رود. اما تقریباً ۴۵ سال پیش، تیامین به عنوان کاتالیست این واکنش به کار رفت که خیلی ایمن ترست، زیرا تیامین یک ویتامین خوراکی است. بنابراین کاربرد تیامین به جای پتاسیم سیانید سبزتر است، اما دو مانع وجود دارد که بدین ترتیب‌اند: واکنش خیلی آهسته تر و کاتالیست خیلی گران تر است.

آزمایش سبز نهایی آن است که هیچ گونه فرآورده جانبی ایجاد نکند و هیچ حلالی به کار نبرد. واکنش‌هایی از این دست در شیمی صنعتی و معدنی مرسوم‌اند. برای مثال، ترکیب هیدروژن با اکسیژن برای تولید آب، یا واکنش کربن (کک) با آب برای تولید کربن مونوکسید و هیدروژن که واکنش می‌تواند پیش رود (در حضور یک کاتالیست) تا متان و آب به وجود آید. یک نوع از این آزمایش را آورده ایم (واکنش کانیزارو، فصل ۲۳) که در آن آلدهید به سهولت با سدیم هیدروکسید مخلوط می‌شود و بدون حلال و فرآورده جانبی از طریق فرآیند اکسایش - کاهش، الکل و نمک کربوکسیلیک اسید ایجاد می‌شود. تلاش بعدی جداسازی دو فرآورده است. تقریباً ۱۰۰ فرآیند در سراسر آن کشور با آیکون شیمی سبز (علامت برگ) مشخص شده است. علاوه بر آزمایش‌های مذکور، واکنش‌های خانگی به جای یون کروم سمی برای اکسایش سیکلو هگزانول (فصل ۲۲) به کار می‌رود. ما برای کاهش فلورن (فصل ۹) استفاده می‌گردیم، و مواد تهیه شده در مراحل دیگر آزمایش بسیار (فصل ۶) مورد استفاده قرار می‌گیرند.

Kenneth I. Williamson
Katherine Masters