

۲۰۱۰۲۰۱

# روش های نوین سنتز مواد آلی در آزمایشگاه

مؤلفین:

جی جی لم، دینس، لیمبراکیس، درک ا. فلام

مترجم:

محمد رضا صفرپور

دکتر محمد دیناری

(دانشیار شیمی دانشگاه صنعتی اصفهان)

روش‌های نوین سنتز مواد آلی در آزمایشگاه

مؤلفین: جی جک لی، کریس لیمبراکیس، درک ا. فلام

مترجمین: محمدرضا صفرپور، محمد دیناری

تهران، نشر دا، چاپ اول ۱۳۹۷ / ۲۵۹ ص / شابک: ۱-۳۶-۶۰۳۵-۶۲۲-۹۷۸

عنوان اصلی: Modern organic synthesis in the laboratory : a collection of

standard experimental procedures

موضوع: ترکیب‌های آلی - سنتز / Organic compounds - Synthesis

رده بندی کتبی: ۵۲۷/۰۷ / ۹۱۳۹۷ / ۲۶۲ QD

رده بندی دیجی: ۵۲۷/۰۷

شماره کتابشناسی ملی: ۵۴۵۳۰۳

#### شناسنامه

روش‌های نوین سنتز مواد آلی در آزمایشگاه

مؤلفین: جی جک لی، کریس لیمبراکیس، درک ا. فلام

مترجمین: محمدرضا صفرپور، محمد دیناری

تهران، نشر دا، چاپ اول ۱۳۹۷ / شابک: ۱-۳۶-۶۰۳۵-۶۲۲-۹۷۸

صفحه آرابی و طراحی جلد: سارا عزیزی شالباف

تیراژ: ۵۰۰ / قیمت: ۲۵۰۰۰ تومان

حق چاپ و نشر محفوظ است. طبق حقوق نویسندگان و مترجمان هرگونه

کپی‌برداری به هر روش پیگرد قانونی دارد.

آدرس: میدان انقلاب - خیابان جمالزاده جنوبی - کوچه دانشور - پلاک ۵ - واحد ۸.

تلفن: ۰۲۱۶۶۴۲۱۵۳۴

آدرس الکترونیک: nashrda@yahoo.com

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| فصل اول: تکنیک‌های اساسی .....                                            | ۹  |
| ۱-۱. ایمنی .....                                                          | ۹  |
| تجهیزات محافظت شخصی .....                                                 | ۹  |
| برگه اطلاعات ایمنی مواد .....                                             | ۱۱ |
| هرگز مواد شیمیایی را نجشید .....                                          | ۱۱ |
| ۲-۱. مقدمات کاربردی .....                                                 | ۱۲ |
| حلال‌های خشک (بدون آب) .....                                              | ۱۲ |
| حمام‌های سرد کننده .....                                                  | ۱۶ |
| تهیه و نیتراسیون معرف‌های گرینیارد .....                                  | ۱۸ |
| تهیه و تیتراسیون معرف با متداول ارگانولیتیم .....                         | ۱۹ |
| تهیه معرف روی .....                                                       | ۲۲ |
| تهیه دی‌آزومتان .....                                                     | ۲۲ |
| تهیه معرف دس - مارتین .....                                               | ۲۴ |
| تهیه لیتیم دی‌ایزوپروپیل آمید .....                                       | ۲۵ |
| معرف جونز .....                                                           | ۲۶ |
| ۳-۱. کروماتوگرافی .....                                                   | ۲۶ |
| کروماتوگرافی لایه نازک .....                                              | ۲۶ |
| دستورالعمل علامت گذاری رنگی در کروماتوگرافی لایه نازک .....               | ۲۷ |
| فلش کروماتوگرافی .....                                                    | ۳۰ |
| ۴-۱. بلورگیری .....                                                       | ۳۳ |
| ۵-۱. پیک‌های مربوط به حلال‌های ته‌مانده در رزونانس مغناطیسی هسته‌ای ..... | ۳۵ |
| فصل دوم: به کارگیری گروه‌های عاملی .....                                  | ۴۳ |
| ۱-۲. حالت اکسایش الکل .....                                               | ۴۳ |
| الکل‌ها .....                                                             | ۴۳ |
| آمین‌ها .....                                                             | ۵۱ |
| هالیدها .....                                                             | ۵۳ |
| اولفین‌ها .....                                                           | ۵۵ |
| ۲-۲. حالت اکسایش کتون .....                                               | ۵۷ |
| هیدرولیز آلکین .....                                                      | ۵۷ |
| ایوکسیدها .....                                                           | ۵۷ |
| کتون‌ها .....                                                             | ۵۸ |

|          |                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------|
| ۶۲.....  | ۲-۳. حالت اکسایش اسید .....                                       |
| ۶۲.....  | واکنش با حد واسطه‌های فعال .....                                  |
| ۷۰.....  | واکنش اسید بدون نیاز به فعال سازی قبلی .....                      |
| ۷۱.....  | اسید کلرید .....                                                  |
| ۷۲.....  | آمید .....                                                        |
| ۷۳.....  | هیدرولیز استرها .....                                             |
| ۷۴.....  | نیتریل‌ها .....                                                   |
| ۸۱.....  | <b>فصل سوم: اکسیداسیون .....</b>                                  |
| ۸۱.....  | ۳-۱. حالت اکسایش الکل به کتون .....                               |
| ۸۱.....  | اکسیداسیون متگنز دی اکسید فعال .....                              |
| ۸۱.....  | اکسیداسیون به واسطه ی .....                                       |
| ۸۴.....  | ۲،۳-دی کلرو-۵،۵-دی سیان-۲-بنزو کوئینون .....                      |
| ۸۴.....  | اکسیداسیون با دی متیل سولفور کسید .....                           |
| ۹۱.....  | اکسیداسیون فلمینگ .....                                           |
| ۹۱.....  | اکسیداسیون‌های یدوزو بنزنی .....                                  |
| ۹۴.....  | اکسیداسیون اپناور .....                                           |
| ۹۴.....  | نوآرایی پیومرر .....                                              |
| ۹۵.....  | اکسیداسیون کاتالیز شده توسط ۲،۲،۶،۶-تترا نیل پیردین-۱-آکسیل ..... |
| ۹۶.....  | اکسیداسیون تترا پروپیل آمونیوم پروتئات .....                      |
| ۹۷.....  | اکسیداسیون واکر .....                                             |
| ۹۷.....  | ۳-۲. حالت اکسایش الکل به اسید .....                               |
| ۹۷.....  | اکسیداسیون جونز .....                                             |
| ۹۸.....  | اکسیداسیون توسط پرمنگنات .....                                    |
| ۹۸.....  | اکسیداسیون کاتالیز شده با ۲،۲،۶،۶-تترامیل پیردین-۱-آگزیل .....    |
| ۹۹.....  | ۳-۳. اکسیداسیون اولفین به دی آل .....                             |
| ۹۹.....  | دی متیل دی اکسیران .....                                          |
| ۱۰۱..... | هالوژناسیون با N-برمو سوکسینیمید .....                            |
| ۱۰۱..... | اپوکسیداسیون ژاکوبسن - کاتسوکى .....                              |
| ۱۰۲..... | اکسیداسیون اولفین با متا- کلروپرنزوئیک اسید .....                 |
| ۱۰۳..... | دی هیدروکسیلاسیون اسمیم تتراکسید .....                            |
| ۱۰۳..... | دی هیدروکسیلاسیون نامتقارن شارپلس .....                           |
| ۱۰۴..... | آمینو هیدروکسیلاسیون نامتقارن شارپلس .....                        |
| ۱۰۵..... | اپوکسیداسیون نامتقارن کاتسوکى - شارپلس .....                      |

|     |                                                                            |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| ۱۰۶ | اپوکسیداسیون شی                                                            |
| ۱۰۶ | اکسیداسیون الکل‌های آلیلی با $\text{VO}(\text{acac})_2$ و $t\text{-BuOOH}$ |
| ۱۰۷ | ۳-۴. حالت اکسیداسیون آلدهید به اسید                                        |
| ۱۰۷ | اکسیداسیون بایر- ویلیگر                                                    |
| ۱۰۸ | اکسیداسیون با سدیم کلریت                                                   |
| ۱۰۸ | ۳-۵. اکسیداسیون هترواتم‌ها                                                 |
| ۱۰۸ | اکسیداسیون آمین به نیترون                                                  |
| ۱۰۹ | اکسیداسیون سولفید به سولفوکسید                                             |
| ۱۱۰ | کسیداسیون سولفید به سولفون                                                 |
| ۱۱۰ | اکسیداسیون نیتقارن گوگرد (اکسیداسیون کاگان)                                |
| ۱۱۷ | فصل چهارم: واکنش‌های احیاء                                                 |
| ۱۱۷ | ۴-۱. تبدیل الکل به آلان                                                    |
| ۱۱۷ | تری بوتیل قلع هیدرید ۲۱۰٪ ازوبوتیرونیتریل (اکسیژن زدایی بارتون)            |
| ۱۱۹ | ۴-۲. تبدیل آلدهیدها، آمین‌ها و نتریل‌ها به آمین                            |
| ۱۱۹ | آمیناسیون کاهشی به وسیله سدیم تریتوکی بورهیدرید                            |
| ۱۲۰ | کاهش آمید توسط لیتیم آلومینیوم هیدرید                                      |
| ۱۲۰ | کاهش نیتریل به وسیله لیتیم آلومینیوم هیدرید                                |
| ۱۲۱ | ۴-۳. کاهش کربوکسیلیک اسیدها و مشتقات آن به الکل                            |
| ۱۲۱ | لیتیم آلومینیوم هیدرید                                                     |
| ۱۲۲ | آلان                                                                       |
| ۱۲۳ | بوران                                                                      |
| ۱۲۴ | لیتیم بورهیدرید                                                            |
| ۱۲۵ | سدیم بورهیدرید/ بور تری فلئورید اترات                                      |
| ۱۲۵ | ۴-۴. تبدیل استرها و دیگر مشتقات کربوکسیلیک اسید به آلدهیدها                |
| ۱۲۵ | دی ایزوبوتیل آلومینیوم هیدرید                                              |
| ۱۲۸ | تری اتیل سیلان و $\text{Pd/C}$ (کاهش فوکویاما)                             |
| ۱۲۸ | ۴-۵. تبدیل آلدهید و کتون به الکل                                           |
| ۱۲۸ | لیتیم آلومینیوم هیدرید                                                     |
| ۱۲۹ | سدیم بورهیدرید                                                             |
| ۱۲۹ | سدیم بورهیدرید/ سریم تری کلرید (احیا لوچ)                                  |
| ۱۳۰ | بورهیدرید روی                                                              |
| ۱۳۱ | لیتیم تری- ترشری- بوتوکی آلومینوهیدرید                                     |
| ۱۳۲ | L-سلکتريد                                                                  |

|     |                                                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| ۱۳۳ | ساماریوم دیدید/ ایزوپروپانول (میروین- پون درف - ورلاگ).....                   |
| ۱۳۳ | تترا متیل آمونیوم تری استوکسی بوران.....                                      |
| ۱۳۴ | احیا کوری- باکشی - شیپاتا.....                                                |
| ۱۳۵ | R- آلین بوران (کاهش میدلند).....                                              |
| ۱۳۵ | مخمر نان.....                                                                 |
| ۱۳۶ | ۲،۲- بیس (دی فنیل فسفینو) -۱،۱- بی نفتیل/ هیدروژن (کاهش نامتقارن نویوری)..... |
| ۱۳۷ | ۴-۶. تبدیل کتون ها به آلکان ها یا آلکن ها.....                                |
| ۱۳۷ | احیا ولف- کشینر.....                                                          |
| ۱۳۹ | گوگرد زدایی به وسیله نیکل رانی.....                                           |
| ۱۴۰ | کاهش ساسل هیدرازون ها با سدیم سیانو بوروهیدرید.....                           |
| ۱۴۱ | ملقمه روی (ایمپا کاسین).....                                                  |
| ۱۴۲ | هیدروژناسیون یوس با استفاده از تری اتیل سیلان و بور تری فلوئورید.....         |
| ۱۴۲ | واکنش شاپیرو.....                                                             |
| ۱۴۴ | ۴-۷. هالوژن زدایی کاهش.....                                                   |
| ۱۴۴ | تری بوتیل قلع هیدرید.....                                                     |
| ۱۴۵ | تری آلکیل سیلان ها.....                                                       |
| ۱۴۵ | ۴-۸. کاهش پیوندهای دوگانه و سه گانه کربن-کربن.....                            |
| ۱۴۶ | کاتالیست لیندلار.....                                                         |
| ۱۴۶ | دی ایمید.....                                                                 |
| ۱۴۷ | سدیم بیس (۲- متوکسی اتوکسی آلومینیوم هیدرید).....                             |
| ۱۴۸ | لیتیم/ آمونیاک (کاهش بیرچ).....                                               |
| ۱۴۹ | ۴-۹. کاهش های هترواتم - هتروا تمی.....                                        |
| ۱۴۹ | کاهش گروه نیترو به گروه آمین با استفاده از آمونیوم فرمات.....                 |
| ۱۴۹ | سدیم بوروهیدرید/ نیکل دی کلرید.....                                           |
| ۱۵۰ | واکنش اشتودینگر.....                                                          |
| ۱۵۷ | فصل پنجم: تشکیل پیوندهای کربن-کربن.....                                       |
| ۱۵۷ | ۵-۱. واکنش های تشکیل پیوند کربن-کربن.....                                     |
| ۱۵۷ | واکنش های آلدولی [۱].....                                                     |
| ۱۶۳ | پروتون زدایی نامتقارن.....                                                    |
| ۱۶۴ | واکنش بایلیس - هیلمن.....                                                     |
| ۱۶۵ | تراکم بنزوین.....                                                             |
| ۱۶۶ | کروتیلاسیون نامتقارن براون.....                                               |
| ۱۶۷ | تراکم کلایزن.....                                                             |

|     |                                                 |
|-----|-------------------------------------------------|
| ۱۶۷ | کوپرات‌ها                                       |
| ۱۶۹ | تراکم دیکمن                                     |
| ۱۶۹ | آلکیلاسیون آنولات‌ها                            |
| ۱۷۱ | واکنش فریدل - کرافتس                            |
| ۱۷۲ | واکنش گرینیارد (معرف‌های ارگانومیزیم)           |
| ۱۷۳ | واکنش جفت شدن (کوپلینگ) هک                      |
| ۱۷۶ | واکنش هنری (نیترو آلدول)                        |
| ۱۷۷ | واکنش کراس - کوپلینگ هیاما                      |
| ۱۷۹ | آلیلاسیون ضاگزين كك                             |
| ۱۷۹ | جفت شدن كك                                      |
| ۱۸۱ | واکنش جفت شدن نگیشی                             |
| ۱۸۲ | واکنش نوزاکی - هیاما - كك (معرف ارگانوکروم)     |
| ۱۸۳ | افزایش معرف ارگانه سیم به كك كربونیل            |
| ۱۸۴ | معرف‌های ارگانولیتیم                            |
| ۱۸۸ | کروتیلاسیون راش                                 |
| ۱۸۹ | واکنش ساکورای                                   |
| ۱۹۰ | معرف شوارتز                                     |
| ۱۹۱ | واکنش شاپیرو                                    |
| ۱۹۲ | جفت شدن سونوگاشیرا                              |
| ۱۹۳ | واکنش استیل                                     |
| ۱۹۴ | واکنش استیل-کلی                                 |
| ۱۹۵ | واکنش کوپلینگ سوزوکی (سوزوکی-میا اورا)          |
| ۲۰۱ | واکنش تسوجی - تراست                             |
| ۲۰۱ | ۲-۵. پیوندهای دوگانه کرین - کرین (تشکیل اولفین) |
| ۲۰۱ | واکنش کوری-فاکس                                 |
| ۲۰۲ | اولفیناسیون کوری-پیترسون                        |
| ۲۰۳ | واکنش هرز - وُڈس - وُڈس - ایمونز                |
| ۲۰۶ | جفت شدن جولیا                                   |
| ۲۰۷ | تراکم نووناگل                                   |
| ۲۰۸ | جفت شدن مک کوری                                 |
| ۲۰۹ | معرف‌های متیله کننده                            |
| ۲۱۳ | واکنش جابه‌جایی دوگانه در اولفین‌ها             |
| ۲۱۸ | اولفیناسیون تاکایی                              |

|          |                                                 |
|----------|-------------------------------------------------|
| ۲۱۸..... | اولفیناسیون ویتینگ                              |
| ۲۲۰..... | ۳-۵. واکنش‌های تشکیل پیوند چندگانه کربن-کربن    |
| ۲۲۰..... | واکنش دیلز-آلدر با استفاده از دی ان دانش‌فلسکی  |
| ۲۲۰..... | واکنش هترو- دیلز-آلدر با استفاده از دی ان راوال |
| ۲۲۱..... | واکنش سیمونز- اسمیت                             |
| ۲۲۳..... | فصل ششم: گروه‌های محافظت کننده                  |
| ۲۲۳..... | ۱-۶. الکل‌ها و فنول‌ها                          |
| ۲۳۳..... | استات                                           |
| ۲۳۵..... | آستونید                                         |
| ۲۳۷..... | پارامتوکسی- ترزیل                               |
| ۲۳۸..... | متیل اتر                                        |
| ۲۳۹..... | متوکسی متیلن اتر                                |
| ۲۴۰..... | ترشری- بوتیل دی فیا، ترزیل                      |
| ۲۴۲..... | تتراهیدروپیران                                  |
| ۲۴۳..... | ۲-۶. آمین‌ها و آنیلین‌ها                        |
| ۲۴۳..... | بنزیل                                           |
| ۲۴۴..... | ترشری-بوتیلوکسی کربونیل                         |
| ۲۴۵..... | ۵،۲-دی متیل پیروول                              |
| ۲۴۶..... | کربوبنزیلوکسی                                   |
| ۲۴۷..... | ۹-فلوئورنیل متیل کاربامات                       |
| ۲۴۸..... | فتالویل                                         |
| ۲۴۹..... | سولفونامید                                      |
| ۲۵۰..... | تری فلوئورواستیل                                |
| ۲۵۲..... | ۳-۶. آلدهیدها و کتونها                          |
| ۲۵۲..... | دی متیل کتال                                    |
| ۲۵۳..... | ۳،۱-دی اکسان                                    |
| ۲۵۴..... | ۳،۱-دی اکسولان                                  |
| ۲۵۵..... | ۳،۱-دی تیان                                     |