

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه کاشان  
دانشکده‌ی شیمی  
گروه شیمی آلی

پایان نامه

برای اخذ درجه‌ی کارشناسی ارشد در رشته‌ی شیمی آلی

گامی فراتر از قلمروهای سنتی؛ ارایی

هدف‌های کارآمد در راستای تهیه و تعیین

ساختار مشتق‌های بنزیل متقارن و نامتقارن

استاد راهنما:

دکتر جواد صفری

به‌وسیله:

فاطمه رحیمی

بهمن ماه ۱۳۸۹

وردگارا!

ای و ش و و د ا ماتن اش

وان ش ت ه ه و و دم ای وو

دیک رن و و پد

ان! اردن داش ارم، دبان

بار ای و و ت مرو و، ح ای ای

اسارت و دست ما ای ای جارت، با یگان بار

ای جل از و و جان سان زری

وودیا ان

## چکیده:

مشتق‌های گوناگون ترکیب‌های بنزیل با مواد اولیه‌ی گوناگون و تحت شرایط متفاوتی تهیه شده‌اند، اکسایش بنزویین از کاربردی‌ترین و موثرترین روش‌ها برای تهیه‌ی بنزیل است. در بسیاری از روش‌های گزارش شده مشکل‌هایی از قبیل طولانی بودن زمان واکنش، بازده کم، کاتالیزگرهای گران، شرایط ناملایم و جداسازی پیچیده و سخت محصول‌ها به چشم می‌خورد. در این پژوهش، اثر کاتالیزگرهای گوناگون و شرایط واکنش بر روی فرآیند اکسایش بررسی می‌شود تا بهترین شناساگر برای تبدیل بنزویین‌ها به بنزیل‌های متقارن و نامتقارن معرفی گردد. هر چند که معرف‌های زیادی برای تهیه‌ی بنزیل به کار می‌رود، ولی جست‌وجوی معرفی که کار با آن راحت‌تر و انتخاب‌پذیرتر و آلودگی محیط زیست کم‌تری همراه داشته باشد، مورد توجه است.

در این پژوهش، ابتدا نگاهی به روش‌های سنتی به منظور تهیه‌ی ترکیب‌های بنزیل می‌شود و سپس به دنبال آن روش‌های نوینی مبتنی بر قوانین شیمی سبز برای بهبود بازدهی محصول مورد نظر بیان می‌گردد. در ادامه ساز و کار و بهینه‌سازی روش تهیه‌ی این ترکیب‌ها مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت ساختار محصول‌ها با استفاده از فن‌آوری فرابنفش-مرئی، فروسرخ، تشدید مغناطیسی هسته‌ی هیدروژن و کربن، طیف‌سنجی جرمی و تجزیه‌ی عنصری تعیین می‌شود.

کلمات کلیدی: بنزیل، بنزویین، اکسایش

# فهرست م ا ب

| صفحه | عنوان            |
|------|------------------|
| ط    | نیایش            |
| ظ    | تقدیم به         |
| ع    | تقدیر و تشکر     |
| غ    | چکیده            |
| ف    | علایم و اختصارات |

## فصل اول: مقدمه و تاریخچه

|   |   |
|---|---|
| ۱ | ۱- نگاه نخست  |
| ۲ | ۱-۱- روش‌های تهیه بنزیل از بنزویین  |
| ۲ | ۱-۱-۱- اکسایش بنزویین به بنزیل با استفاده از کاتالیزگر نمک مس                     |
| ۳ | ۱-۱-۲- اکسایش بنزویین با استفاده از کمپلکس پتید سیستین آهن (II)                   |
| ۳ | ۱-۱-۳- اکسایش بنزویین با استفاده از کاتالیزگر آمونیوم کلرو کرومات                 |
| ۴ | ۱-۱-۴- اکسایش بنزویین به بنزیل با استفاده از کاتالیزگرهای وانادیم و مولیبدن       |
| ۵ | ۱-۱-۵- اکسایش بنزویین به بنزیل با استفاده از کاتالیزگر بیسموت (III) نترات پنج آبه |
| ۵ | ۱-۱-۶- اکسایش بنزویین به بنزیل با استفاده از کاتالیزگر زئولیت A                   |
| ۶ | ۱-۱-۷- اکسایش بنزویین به بنزیل با استفاده از آلومینا                              |
| ۶ | ۱-۱-۸- اکسایش بنزویین به بنزیل با استفاده از N-بروموسوکسین ایمید                  |
| ۷ | ۱-۱-۹- اکسایش بنزویین به بنزیل با استفاده از مولکول اکسیژن و کاتالیزگر در تولوئن  |
| ۸ | ۱-۱-۱۰- اکسایش بنزویین به بنزیل با استفاده از کاتالیزگر آلومینا یا سیلیکا ژل      |

- ۱-۱-۱۱- اکسایش بنزویین به بنزیل با استفاده از کاتالیزگر تترا بوتیل هیدرو پراکسید ۸
- ۱-۱-۱۲- اکسایش بنزویین به بنزیل با استفاده از کاتالیزگر آهن (III) نیترات ۹
- ۱-۱-۱۳- اکسایش بنزویین به بنزیل با استفاده از فلزات واسطه ۱۰
- ۱-۱-۱۴- اکسایش بنزویین به بنزیل با استفاده از کاتالیزگر پارا-تولون سولفونیک اسید ۱۰
- ۱-۱-۱۵- اکسایش بنزویین به بنزیل با استفاده از شناساگر کلروکرومات جذب شده روی سیلیکاژل ۱۱
- ۱-۱-۱۶- اکسایش بنزویین به بنزیل با استفاده از اکسیژن ۱۱
- ۱-۱-۱۷- اکسایش بنزویین به بنزیل با استفاده از سدیم هیدرید ۱۲
- ۲-۱- روش‌های تهیه‌ی بنزیل از مواد اولیه‌ای غیر از بنزویین ۱۳
- ۱-۲-۱- اکسایش از طریق انتقال الکترون یا نور ۱۳
- ۲-۲-۱- واکنش سرب تترا استات و سدیم بور هیدرید آبکی و بنزوییل کلرید در حلال بنزن ۱۳
- ۲-۲-۳- واکنش آسیل هالید قلع (II) هگزا بوتیل در حضور دی کلرو (بیس-تری فنیل فسفین) پالادیم ۱۴
- ۲-۲-۴- استفاده از آلدهید با تری اتیل فسفیت و کلرو تری متیل سیلان ۱۴
- ۲-۲-۵- اکسایش دی آریل آلکین‌ها با استفاده از پالادیم یدید در دی متیل سولفو کسید ۱۵
- ۳-۱- واکنش‌های بنزیل ۱۶
- ۳-۱-۱- تهیه‌ی تترا فنیل سیکلو پنتا دی انون ۱۶
- ۳-۱-۲- تهیه‌ی ۴،۲-تری آریل-۱-H-ایمیدازول ۱۶
- ۳-۱-۳- تهیه‌ی ۴،۲-تری آریل ایمیدازول‌ها تحت شرایط میکروویو ۱۷
- ۳-۱-۴- تهیه‌ی ۲-آریل ایمینو-۴،۵-دی (۲-فوریل)-۱،۳-دی اکسال ۱۷

| صفحه | عنوان  |
|------|--|
| ۱۸   | ۱-۳-۵- تهیه ی ۴،۲،۱-تری آزینها   |
| ۱۹   | ۱-۳-۶- تهیه ی کوینوکسالین  |
| ۱۹   | ۱-۳-۷- تهیه ی لیگاند   |
| ۱۹   | ۱-۳-۸- تهیه ی ایمیدازولهای ۵،۴،۲- سه استخلافی  |
| ۲۰   | ۱-۳-۹- تهیه ی ایمیدازولهای ۵،۴،۲- سه استخلافی با استفاده از نانو بلورهای اکسید منگنز |
| ۲۰   | ۱-۴- کاربردهای صنعتی و دارویی بنزیل  |
| ۲۲   | ۱-۵- نگرشی بر کاتالیزگر  |
| ۲۲   | ۱-۵-۱- باز شیف   |
| ۲۳   | ۱-۵-۲- کاربردهای باز شیف   |
| ۲۳   | ۱-۵-۳- بازهای شیف هوشمند در فن آوری نانو   |
| ۲۵   | ۱-۵-۴- کاربرد بازهای شیف در داروسازی   |
| ۲۵   | ۱-۵-۵- اهمیت و کاربرد کمپلکسهای باز شیف  |
| ۲۵   | ۱-۵-۶- کمپلکسهای باز شیف به عنوان حامل اکسیژن و کاتالیزگر واکنشهای اکسایش            |
| ۲۶   | ۱-۵-۷- استفاده از کمپلکسهای باز شیف به عنوان کاتالیزگر انتقال فاز                    |
| ۲۶   | ۱-۵-۸- کمپلکس باز شیف به عنوان داروی ضد باکتری                                       |
| ۲۷   | ۱-۵-۹- کمپلکسهای باز شیف به عنوان کاتالیزگر در واکنشهای آلی                          |
| ۲۹   | ۱-۶- ساختار مولکولی هیدروژن پراکسید  |
| ۳۰   | ۱-۶-۱- کاربردهای هیدروژن پراکسید   |

- ۳۰-۱-۶-۲- نقش هیدروژن پراکسید به عنوان اکسنده در واکنش‌های مختلف
- ۳۰-۱-۶-۲-۱- اکسایش ترکیب‌های آروماتیک بنزیلی با استفاده از هیدروژن پراکسید و کمپلکس منگنز  $N''$ ،  $N'$ ،  $N$ - تری متیل-۷،۴،۱- تری آزا سیکلونونان
- ۳۰-۱-۶-۲-۲- اکسایش ترکیب‌های آروماتیک بنزیلی با استفاده از هیدروژن پراکسید و پلی اکسومتالات تک استخلافی تیتانیوم (IV)
- ۳۱-۱-۶-۲-۳- اکسایش ترکیب‌های آروماتیک بنزیلی با استفاده از هیدروژن پراکسید و  $Na_9[SbW_9O_{33}]$  به همراه کاتالیزگر انتقال فاز
- ۳۲-۱-۶-۲-۴- اکسایش سولفیدها به سولفوکسیدها با استفاده از هیدروژن پراکسید و تری متیل سایللیل کلرید
- ۳۳-۱-۶-۲-۷- در این پایان‌نامه به دنبال چه هستیم

## فصل دوم: روش‌های انجام پژوهش

- ۳۷-۱-۲- مواد و دستگاه‌های مورد استفاده
- ۳۷-۱-۱-۲- دستگاه‌های مورد استفاده
- ۳۷-۱-۱-۱-۲- طیف‌های تشدید مغناطیسی هسته‌ی هیدروژن ( $^1H$  NMR)
- ۳۷-۱-۱-۲- طیف‌های تشدید مغناطیسی هسته‌ی کربن ( $^{13}C$  NMR)
- ۳۷-۱-۱-۳- طیف‌های فروسرخ (FT-IR)
- ۳۷-۱-۱-۴- طیف‌های فرابنفش-مرئی (UV-Vis)
- ۳۸-۱-۱-۵- طیف‌های جرمی (M.S)
- ۳۸-۱-۱-۶- تجزیه‌ی عنصری
- ۳۸-۱-۱-۷- تعیین نقطه‌ی ذوب



| صفحه | عنوان   |
|------|---|
| ۳۸   | ۲-۱-۲- مواد مصرفی   |
| ۳۸   | ۲-۱-۲-۱- حلال‌های مورد استفاده                                      |
| ۳۸   | ۲-۱-۲-۲- مواد شیمیایی مورد استفاده                                  |
| ۳۹   | ۲-۱-۲-۳- جداسازی و شناسایی محصولات                                  |
| ۴۰   | ۲-۲- روش کار آزمایشگاهی   |
| ۴۰   | ۲-۲-۱- تهیه لیگاند باز شیف تک هسته‌ای                               |
| ۴۰   | ۲-۲-۲- تهیه کمپلکس باز شیف منگنز تک هسته‌ای                         |
| ۴۱   | ۲-۲-۳- روش کار کلی برای تهیه مشتق‌های بنزیل از بنزوپین در دمای اتاق |
| ۴۲   | ۲-۲-۴- آزمایش جهت حضور و حذف بنزوپین اکسید نشده                     |
| ۴۳   | ۲-۳- طبقه‌بندی و نامگذاری بنزیل و مشتق‌های آن                       |
| ۴۴   | ۲-۴- اطلاعات طیفی به دست آمده جهت تشخیص مشتق‌های بنزیل              |

## فصل سوم: بح و نتیجه‌گیری

|    |   |
|----|---|
| ۵۵ | ۳-۱- بهره‌ی کلام  |
| ۵۷ | ۳-۲- بررسی شرایط تهیه کاتالیزگر                                     |
| ۵۷ | ۳-۲-۱- تعیین کاتالیزگر مناسب جهت اکسایش بنزوپین به بنزیل            |
| ۵۸ | ۳-۲-۲- بررسی سازو کار تهیه باز شیف                                  |
| ۵۹ | ۳-۲-۳- بررسی تهیه کمپلکس باز شیف                                    |
| ۶۰ | ۳-۲-۴- تعیین ساختار باز شیف و کمپلکس باز شیف با استفاده از طیف بینی |
| ۶۲ | ۳-۳- بررسی شرایط تهیه بنزیل و مشتق‌های آن                           |
| ۶۲ | ۳-۳-۱- تعیین اکسنده‌ی مناسب جهت اکسیداسیون بنزوپین به بنزیل         |

| صفحه | عنوان   |
|------|---|
| ۶۳   | ۳-۳-۲- تعیین نوع حلال                                       |
| ۶۴   | ۳-۳-۳- تعیین دمای مناسب جهت اکسیداسیون بنزویین به بنزیل     |
| ۶۴   | ۳-۳-۴- تعیین مقدار مواد اولیه‌ی مورد نیاز                   |
| ۶۴   | ۳-۴-۴- تهیه‌ی بنزیل و مشتق‌های آن                           |
| ۶۶   | ۳-۵-۵- بررسی سازو کار تهیه‌ی بنزیل                          |
| ۶۸   | ۳-۶-۶- سازوکار پیشنهاد شده برای تهیه‌ی بنزیل                |
| ۶۹   | ۳-۷-۷- تعیین ساختار مشتق‌های بنزیل با استفاده از طیف بینی   |
| ۶۹   | ۳-۷-۱- شناسایی مشتق‌های بنزیل                               |
| ۶۹   | ۳-۷-۲- تعیین ساختار مشتق‌های بنزیل                          |
| ۷۰   | ۳-۷-۲-۱- طیف بینی تشدید مغناطیسی هسته‌ی هیدروژن ترکیب ۱-الف |
| ۷۱   | ۳-۷-۲-۲- طیف بینی تشدید مغناطیسی هسته‌ی کربن ترکیب ۱-الف    |
| ۷۳   | ۳-۷-۲-۳- طیف بینی فرو سرخ در ترکیب ۱-الف                    |
| ۷۴   | ۳-۷-۲-۴- طیف بینی فرا بنفش در ترکیب ۱-الف                   |
| ۷۴   | ۳-۷-۲-۵- طیف سنجی جرمی در ترکیب ۱-الف                       |
| ۷۵   | ۳-۷-۲-۶- طیف بینی تشدید مغناطیسی هسته‌ی هیدروژن ترکیب ۱-ب   |
| ۷۷   | ۳-۷-۲-۷- طیف بینی تشدید مغناطیسی هسته‌ی کربن ترکیب ۱-ب      |
| ۷۸   | ۳-۷-۲-۸- طیف بینی فرو سرخ در ترکیب ۱-ب                      |
| ۷۹   | ۳-۷-۲-۹- طیف بینی فرا بنفش در ترکیب ۱-ب                     |
| ۷۹   | ۳-۷-۲-۱۰- طیف سنجی جرمی در ترکیب ۱-ب                        |
| ۸۰   | ۳-۷-۲-۱۱- طیف بینی تشدید مغناطیسی هسته‌ی هیدروژن ترکیب ۱-پ  |

| صفحه | عنوان   |
|------|---|
| ۸۲   | ۱۲-۲-۷-۳- طیف بینی تشدید مغناطیسی هسته‌ی کربن ترکیب ۱-پ |
| ۸۳   | ۱۳-۲-۷-۳- طیف بینی فرو سرخ در ترکیب ۱-پ                 |
| ۸۴   | ۱۴-۲-۷-۳- طیف بینی فرا بنفش در ترکیب ۱-پ                |
| ۸۴   | ۱۵-۲-۷-۳- طیف سنجی جرمی در ترکیب ۱-پ                    |
| ۸۶   | ۹-۳- داده‌های طیف بینی مربوط به ترکیب‌های تهیه شده      |
| ۸۹   | ۱۰-۳- راه‌حل‌های ما برای مشکل شما                       |
| ۹۱   | <b>فصل چهارم فهرست منابع</b>                            |
| ۹۷   | <b>فصل پنجم: پیوست</b>                                  |
| ۱۱۹  | <b>فصل ششم: واژه‌نامه</b>                               |

## فهرست شکل‌ها

| صفحه | عنوان شکل   |
|------|---|
| ۱۲   | شکل ۱-۱-۸۰۱- دی آزا بیسیکلو [۵،۴،۰] اند -۷-ان             |
| ۲۶   | شکل ۱-۲- کمپلکس‌های باز شیف به عنوان کاتالیزگر انتقال فاز |
| ۴۱   | شکل ۱-۲- کمپلکس باز شیف منگنز                             |
| ۶۱   | شکل ۱-۳- طیف $^1\text{H NMR}$ باز شیف                     |
| ۶۱   | شکل ۲-۳- طیف IR باز شیف                                   |
| ۷۱   | شکل ۳-۳- طیف $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-الف                 |
| ۷۱   | شکل ۴-۳- طیف گسترده‌ی $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-الف        |
| ۷۲   | شکل ۵-۳- طیف $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۱-الف              |
| ۷۳   | شکل ۶-۳- طیف گسترده‌ی $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۱-الف     |
| ۷۳   | شکل ۷-۳- طیف IR ترکیب ۱-الف                               |
| ۷۴   | شکل ۸-۳- طیف UV ترکیب ۱-الف                               |
| ۷۶   | شکل ۹-۳- طیف $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-ب                   |
| ۷۷   | شکل ۱۰-۳- طیف گسترده‌ی $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-ب         |
| ۷۸   | شکل ۱۱-۳- طیف $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۱-ب               |
| ۷۸   | شکل ۱۲-۳- طیف گسترده‌ی $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۱-ب      |
| ۷۹   | شکل ۱۳-۳- طیف IR ترکیب ۱-ب                                |
| ۷۹   | شکل ۱۴-۳- طیف UV ترکیب ۱-ب                                |

| صفحه | عنوان شکل   |
|------|---|
| ۸۱   | شکل ۳-۱۵- طیف $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-پ              |
| ۸۱   | شکل ۳-۱۶- طیف گسترده‌ی $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-پ     |
| ۸۲   | شکل ۳-۱۷- طیف $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۱-ت           |
| ۸۳   | شکل ۳-۱۸- طیف گسترده‌ی $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۱-پ  |
| ۸۴   | شکل ۳-۱۹- طیف IR ترکیب ۱-پ                            |
| ۸۴   | شکل ۳-۲۰- طیف UV ترکیب ۱-پ                            |
| ۹۷   | شکل ۵-۱- طیف $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-الف             |
| ۹۷   | شکل ۵-۲- طیف گسترده‌ی $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-الف    |
| ۹۸   | شکل ۵-۳- طیف $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۱-الف          |
| ۹۸   | شکل ۵-۴- طیف گسترده‌ی $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۱-الف |
| ۹۹   | شکل ۵-۵- طیف IR ترکیب ۱-الف                           |
| ۹۹   | شکل ۵-۶- طیف UV ترکیب ۱-الف                           |
| ۱۰۰  | شکل ۵-۷- طیف $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-ب               |
| ۱۰۰  | شکل ۵-۸- طیف گسترده‌ی $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-ب      |
| ۱۰۱  | شکل ۵-۹- طیف $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۱-ب            |
| ۱۰۱  | شکل ۵-۱۰- طیف گسترده‌ی $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۱-ب  |
| ۱۰۲  | شکل ۵-۱۱- طیف IR ترکیب ۱-ب                            |
| ۱۰۲  | شکل ۵-۱۲- طیف UV ترکیب ۱-ب                            |

|      |  |
|------|--|
| ۱۰۳  | شکل ۵-۱۳- طیف $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-پ             |
| صفحه | عنوان شکل  |
| ۱۰۳  | شکل ۵-۱۴- طیف گسترده‌ی $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-پ    |
| ۱۰۴  | شکل ۵-۱۵- طیف $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۱-ت          |
| ۱۰۴  | شکل ۵-۱۶- طیف گسترده‌ی $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۱-پ |
| ۱۰۵  | شکل ۵-۱۷- طیف IR ترکیب ۱-پ                           |
| ۱۰۵  | شکل ۵-۱۸- طیف UV ترکیب ۱-پ                           |
| ۱۰۶  | شکل ۵-۱۹- طیف $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-ت             |
| ۱۰۶  | شکل ۵-۲۰- طیف گسترده‌ی $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-ت    |
| ۱۰۷  | شکل ۵-۲۱- طیف $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۱-ت          |
| ۱۰۷  | شکل ۵-۲۲- طیف گسترده‌ی $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۱-ت |
| ۱۰۸  | شکل ۵-۲۳- طیف گسترده‌ی $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-ت    |
| ۱۰۸  | شکل ۵-۲۴- طیف گسترده‌ی $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-ت    |
| ۱۰۹  | شکل ۵-۲۵- طیف IR ترکیب ۱-ت                           |
| ۱۰۹  | شکل ۵-۲۶- طیف UV ترکیب ۱-ت                           |
| ۱۱۰  | شکل ۵-۲۷- طیف $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-ج             |
| ۱۱۰  | شکل ۵-۲۸- طیف گسترده‌ی $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-ج    |
| ۱۱۱  | شکل ۵-۲۹- طیف IR ترکیب ۱-ج                           |
| ۱۱۱  | شکل ۵-۳۰- طیف UV ترکیب ۱-ج                           |
| ۱۱۲  | شکل ۵-۳۱- طیف $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-چ             |

|      |   |
|------|---|
| ۱۱۲  | شکل ۵-۳۲- طیف گسترده‌ی $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-چ |
| صفحه | عنوان شکل   |
| ۱۱۳  | شکل ۵-۳۳- طیف IR ترکیب ۱-چ                        |
| ۱۱۳  | شکل ۵-۳۴- طیف UV ترکیب ۱-چ                        |
| ۱۱۴  | شکل ۵-۳۵- طیف $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-خ          |
| ۱۱۴  | شکل ۵-۳۶- طیف گسترده‌ی $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-خ |
| ۱۱۵  | شکل ۵-۳۷- طیف IR ترکیب ۱-خ                        |
| ۱۱۵  | شکل ۵-۳۸- طیف UV ترکیب ۱-خ                        |
| ۱۱۶  | شکل ۵-۳۹- طیف $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-د          |
| ۱۱۶  | شکل ۵-۴۰- طیف گسترده‌ی $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۱-د |
| ۱۱۷  | شکل ۵-۴۱- طیف IR ترکیب ۱-د                        |
| ۱۱۷  | شکل ۵-۴۲- طیف UV ترکیب ۱-د                        |

## فهرست جدول‌ها

| صفحه | عنوان جدول  |
|------|---|
| ۴۳   | جدول ۱-۲- تهیه‌ی مشتق‌های بنزیل با استفاده از مشتق‌های بنزویین    |
| ۵۷   | جدول ۱-۳- اثر فعالیت فلز کمپلکس باز شیف در اکسایش بنزویین‌ها      |
| ۶۳   | جدول ۲-۳- بهینه‌سازی نسبت اکسنده و کاتالیزگر در اکسایش بنزویین‌ها |
| ۶۳   | جدول ۳-۳- بهینه‌سازی نوع حلال                                     |
| ۶۴   | جدول ۴-۳- بهینه‌سازی مقدار مواد اولیه‌ی واکنش                     |
| ۶۵   | جدول ۵-۳- بازده و زمان واکنش تهیه‌ی بنزیل و مشتق‌های آن           |
| ۸۶   | جدول ۶-۳- داده‌های طیف بینی مربوط به ترکیب‌های تهیه شده           |



## فهرست طرح‌ها

| صفحه | عنوان طرح  |
|------|--|
| ۳    | طرح ۱-۱- واکنش عمومی اکسایش کاتالیزگری بنزویین به بنزیل  |
| ۴    | طرح ۱-۲- اکسایش الکل‌ها با استفاده از آمونیوم کلروکرومات جذب شده روی سیلیکاژل                    |
| ۵    | طرح ۱-۳- اکسایش بنزویین‌ها به بنزیل‌ها با استفاده از بیسموت (III) نیترات پنج آبه - مس (II) استات |
| ۵    | طرح ۱-۴- اکسایش تمیز بنزویین‌ها با استفاده از زئولیت A   |
| ۶    | طرح ۱-۵- اکسایش بنزویین‌ها به بنزیل‌ها با استفاده از آلومینای تثبیت شده روی منگنز دی‌اکسید       |
| ۷    | طرح ۱-۶- اکسایش بنزویین‌ها به بنزیل‌ها با استفاده از N- بروموسوکسین ایمید                        |
| ۷    | طرح ۱-۷- اکسایش بنزویین با استفاده از مولکول اکسیژن  |
| ۸    | طرح ۱-۸- اکسایش فاز جامد بنزویین‌ها روی آلومینا در حمام شن                                       |
| ۸    | طرح ۱-۹- محصولات گوناگون حاصل از اکسایش بنزویین  |
| ۹    | طرح ۱-۱۰- اکسایش کاتالیزگری الکل‌ها تحت شرایط بدون حلال با استفاده از آهن (III) نیترات           |
| ۱۰   | طرح ۱-۱۱- تبدیل انتخابی بنزویین‌ها به بنزیل‌ها در حضور پارا تولوئن سولفونیک اسید                 |
| ۱۱   | طرح ۱-۱۲- اکسایش بنزویین به بنزیل  |
| ۱۲   | طرح ۱-۱۳- تهیه بنزیل از آلدهید از طریق تراکم بنزویینی در شرایط بدون فلز                          |
| ۱۲   | طرح ۱-۱۴- تهیه بنزیل با استفاده از اکسایش بنزویین با سدیم هیدرید                                 |

| صفحه | عنوان طرح   |
|------|---|
| ۱۳   | طرح ۱-۱۵- اکسایش آلکین‌ها با استفاده از انتقال الکترون برای تهیه‌ی بنزیل                |
| ۱۳   | طرح ۱-۱۶- تهیه‌ی بنزیل از بنزوئیل کلرید   |
| ۱۴   | طرح ۱-۱۷- تهیه‌ی بنزیل با استفاده از آسیل هالید   |
| ۱۵   | طرح ۱-۱۸- تهیه‌ی بنزیل از آلدهید  |
| ۱۵   | طرح ۱-۱۹- اکسایش دی‌آریل آلکین به بنزیل   |
| ۱۶   | طرح ۱-۲۰- تهیه‌ی تترا فنیل سیکلو پنتا دی انون   |
| ۱۶   | طرح ۱-۲۱- تهیه‌ی ۴،۲،۵-تری آریل-۱-H-ایمیدازول   |
| ۱۷   | طرح ۱-۲۲- تهیه‌ی ۴،۲،۵-تری آریل ایمیدازول‌ها  |
| ۱۸   | طرح ۱-۲۳- تهیه‌ی ۲-آریل ایمینو-۵،۴-دی (۲-فوریل) -۳،۱-دی اکسال                           |
| ۱۸   | طرح ۱-۲۴- تهیه‌ی ۴،۲،۱-تری آزین‌ها  |
| ۱۹   | طرح ۱-۲۵- تهیه‌ی کوینوکسالیین   |
| ۱۹   | طرح ۱-۲۶- تهیه‌ی لیگاند   |
| ۲۰   | طرح ۱-۲۷- تهیه‌ی ایمیدازول‌های ۴،۲،۵-سه استخلافی  |
| ۲۰   | طرح ۱-۲۸- تهیه‌ی ایمیدازول‌های ۴،۲،۵-سه استخلافی با استفاده از نانو بلورهای اکسید منگنز |
| ۲۴   | طرح ۱-۲۹- بازهای شیف هوشمند در فن‌آوری نانو   |
| ۲۶   | طرح ۱-۳۰- کمپلکس‌های باز شیف به عنوان داروی ضد باکتری                                   |
| ۲۷   | طرح ۱-۳۱- کمپلکس‌های باز شیف به عنوان کاتالیزگر در واکنش‌های آلی                        |
| ۳۱   | طرح ۱-۳۲- بازهای شیف هوشمند در فن‌آوری نانو   |

| صفحه | عنوان طرح   |
|------|---|
| ۳۲   | طرح ۱-۳۳- کمپلکس‌های باز شیف به عنوان داروی ضد باکتری   |
| ۳۲   | طرح ۱-۳۴- کمپلکس‌های باز شیف به عنوان کاتالیزگر در واکنش‌های آلی                                      |
| ۳۳   | طرح ۱-۳۵- اکسایش سولفیدها به سولفوکسیدها با استفاده از پراکسید هیدروژن و تری متیل سایلایل کلرید       |
| ۳۳   | طرح ۱-۳۶- سازوکار پیشنهاد شده برای اکسایش سولفیدها  |
| ۴۰   | طرح ۱-۲- واکنش تراکمی بین سالسیل آلدهید و اتیلن دی آمین   |
| ۴۱   | طرح ۲-۲- واکنش کلی اکسایش بنزویین به بنزیل  |
| ۵۶   | طرح ۱-۳- واکنش کلی اکسایش کاتالیزگری بنزویین به بنزیل   |
| ۵۸   | طرح ۲-۳- واکنش تراکمی بین سالسیل آلدهید و اتیلن دی آمین   |
| ۵۹   | طرح ۳-۳- واکنش بررسی سازوکار تهیه‌ی باز شیف   |
| ۶۰   | طرح ۳-۴- واکنش تهیه‌ی کمپلکس باز شیف  |
| ۶۶   | طرح ۳-۵- مکانیسم تبدیل بنزویین به بنزیل با استفاده از پارا تولوئن سولفونیک اسید                       |
| ۶۷   | طرح ۳-۶- مکانیسم تبدیل بنزویین به بنزیل با استفاده از سدیم هیدرید                                     |
| ۶۷   | طرح ۳-۷- مکانیسم تبدیل بنزویین به بنزیل با استفاده از آمونیوم کلروکرومات- سیلیکاژل                    |
| ۶۸   | طرح ۳-۸- سازوکار پیشنهادی تبدیل بنزویین به بنزیل با استفاده از هیدروژن پراکسید و کمپلکس باز شیف منگنز |

## نگاه نخست

با نگاهی دقیق به نوع پژوهش‌های انجام شده در جامعه‌ی خویش می‌توان به سادگی دریافت که بهترین و جالب توجه‌ترین آن‌ها پژوهش‌هایی هستند که بتوانند جامعه‌ی علمی و صنعتی کشور را به جهان پیشرفته‌ی امروزی نزدیک‌تر کنند. نمونه‌ای از این پژوهش‌ها، تهیه‌ی ترکیب‌های دارویی است. به همین منظور در این پژوهش مشتق‌های متقارن و نامتقارن بنزیل‌ها تهیه می‌شوند.

بنزیل‌ها بلورهای زرد منشور شش وجهی هستند که به خاطر کاربردهای عملی‌شان مورد توجه زیادی قرار گرفته‌اند و ترکیب‌های مهمی در شیمی آلی محسوب می‌شوند. از این ترکیب‌ها در شناساگرهای حساس به نور [۱]، شناساگرهای تهیه در شیمی آلی و دارویی [۱] استفاده می‌شود. اکسایش بنزوین‌ها از موثرترین و کاربردی‌ترین روش‌ها برای تهیه‌ی بنزیل‌ها است. بنزوین‌ها را با معرف‌های گوناگونی می‌توان به بنزیل تبدیل کرد. این واکنش به‌وسیله‌ی معرف‌های قدیمی از قبیل: نیتریک اسید [۲]، محلول فهلینگ<sup>۱</sup> (محلول فهلینگ یک کمپلکس مس (II) تارتارات می‌باشد که باعث اکسایش آلدهیدها و آلفا- هیدروکسی کتون‌ها می‌شود). [۲]، تالیپ نیترات [۲]، آمونیوم نیترات- مس (II) استات [۲]، آمونیوم کلرو کرومات- آلومینا [۲] انجام شده است. بعضی از این

<sup>1</sup> Fehling Solution