

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۱۰۱۲۹۵



دانشگاه گیلان

دانشکده شیمی

پایان نامه کارشناسی ارشد شیمی آلی

عنوان:

پلی [N-برمو-N-اتیل-بنزن-۱،۳-دی سولفون آمید] و N,N,N',N' -تترا-
برمو بنزن-۱،۳-دی سولفون آمید به عنوان کاتالیزورهای ملایم برای شکستن
اپوکسیدها و محافظت گروه های الکلی به وسیله دی هیدرو پیران

استاد راهنما:

دکتر رامین قربانی واقعی

۱۳۸۸/۱۱/۱۵
مهر و اطلاعات در کتب علمی بزرگ
تعمیرات

پژوهشگر:

سمیه اکبری دادامحله

شهریور ۱۳۸۷

همه امتیازهای این پایان نامه به دانشگاه بوعلی سینا تعلق دارد. در صورت استفاده از تمام یا بخشی از مطالب پایان نامه در مجلات ، کنفرانس ها و یا سخنرانی ها باید نام دانشگاه بوعلی سینا (یا استاد یا اساتید راهنمای پایان نامه) و نام دانشجو با ذکر مأخذ و ضمن کسب مجوز کتبی از دفتر تحصیلات تکمیلی دانشگاه ثبت شود. در غیر این صورت مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.



دانشگاه هرمزگان

دانشکده شیمی

پایان نامه کارشناسی ارشد شیمی آلی

عنوان:

پلی [N-برمو-N-اتیل-بنزن-۳،۱-دی سولفون آمید] و N,N,N',N' -تترا برموبنزن-۳،۱-دی سولفون آمید به عنوان کاتالیزورهای ملایم برای شکستن اپوکسیدها و محافظت گروه های الکلی به وسیله دی هیدرو پیران

استاد راهنما: دکتر رامین قربانی واقعی

نگارش: سمیه اکبری دادامحله

کمیته ارزیابی پایان نامه:

- ۱- استاد راهنما: دکتر رامین قربانی واقعی دانشیار شیمی آلی
- ۲- استاد مدعو: پروفسور داود آذریفر استاد شیمی آلی
- ۳- استاد مدعو: پروفسور محمد علی زلفی گل استاد شیمی آلی
- ۴- استاد مدعو: پروفسور داود حبیبی استاد شیمی آلی

دانشگاه بوعلی سینا - همدان

شهریور ۱۳۸۷



دانشگاه گیلان

دانشکده شیمی

جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

خانم سمیه اکبری دادامحله

در رشته شیمی (گرایش آلی)

با عنوان:

پلی [N-برمو-N-اتیل-بنزن-۱،۳-دی سولفون آمید] و N,N,N',N' -تترا برموبنزن-۱،۳-دی سولفون آمید به عنوان کاتالیزورهای ملایم برای شکستن اپوکسیدها و محافظت گروه های الکلی به وسیله دی هیدرو پیران

به ارزش ۸ واحد در روز چهارشنبه ۱۳۸۷/۶/۲۷ ساعت ۲ بعد از ظهر در سالن آمفی تئاتر ۲ دانشکده شیمی و با حضور اعضای هیات داوران زیر برگزار گردید و با نمره ...
و درجه ... به تصویب رسید.

۱۳۸۸/۱۱/۱۵
تصویب هیات داوران

هیات داوران:

- ۱- استاد راهنما: دکتر رامین قربانی واقعی.....دانشیار شیمی آلی
- ۲- استاد مدعو: پروفسور داود آذریفر.....استاد شیمی آلی
- ۳- استاد مدعو: پروفسور محمد علی زلفی گل.....استاد شیمی آلی
- ۴- استاد مدعو: پروفسور داود حبیبی.....استاد شیمی آلی

خدایا

من در کلبه فقیرانه خویش
کسی دارم که تو در عرش کبریایی خود نداری
من چون تویی دارم
و تو چون خودی نداری

امام زین العابدین (ع)

تقدیم به

پدر بزرگوارم

که لحظه لحظه زیستنم را در سایه بزرگواری و دانایی اش آسودم
و وجود پر افتخارش سایه ایست جاودانه بر فراز سر بلندی های من

و مادر مهربانم

الهی مهربانی، فداکاری و صبر که هر چه دارم بعد از خدا از دعای خیر اوست
او که مهر بی دریغش را پایانی نیست.

و تقدیم به

خواهران عزیزم و برادر خوبم

همراهان همیشگی بی ریای زندگی ام

به پاس همراهی صمیمانه شان

که کوچکترین موفقیت هایم را استودند و همواره یاریگرم بودند.

سزاوار است از تمامی عزیزانی که در انجام این پروژه مرایاری کردند سپاسگزاری نمایم.

از استاد راهنمای بزرگووارم، جناب آقای دکتر رامین قربانی واقعی که در همه حال با جدیت، حساسیت و دقت فراوان مرابی دریغ راهنمایی نمودند.

از اساتید گرانقدر آقایان پروفسور آذریفر، پروفسور حبیبی و پروفسور زلفی گل که زحمت مطالعه و داوری این پایان نامه را پذیرفتند.

از دوست عزیزم، سرکار خانم فائقه حسینی که پیمودن این مسیر را با همدلی صمیمانه برایم آسانتر نمودند.

از تیم تحقیقاتی دکتر قربانی، آقایان ویسی، امیری، کریمی تبار، چگینی و خانم طغرای به خاطر همراهی های همیشگی شان سپاسگزارم.

از همکاری آقایان زبرجدیان، مصنفات، سجادی و خانم ها قائمی و رنجبران سپاسگزارم.

همچنین از دوستان عزیزم در آزمایشگاه های تحقیقاتی شیمی آلی، شیمی معدنی، شیمی تجزیه، شیمی کاربردی و شیمی فیزیک کمال تشکر را دارم.

و با تشکر از کلیه دوستانی که ذکر نامشان مقدور نیست.

نام: سمیه	نام خانوادگی: اکبری دادامحله
عنوان پایان نامه:	
پلی [N -برمو- N -اتیل-بنزن- $۱,۳$ -دی سولفون آمید] و N,N,N',N' -تترا برموبنزن- $۱,۳$ -دی سولفون آمید به عنوان کاتالیزورهای ملایم برای شکستن اپوکسیدها و محافظت گروه های الکلی به وسیله دی هیدرو پیران	
استاد راهنما: دکتر رامین قربانی واقعی	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	گرایش: آلی
رشته: شیمی	
دانشگاه: بوعلی سینا همدان	دانشکده: شیمی
تعداد صفحه: ۱۱۲	تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۸۷/۶/۲۷
واژه های کلیدی:	
تتراهیدروپیرانيله کردن، دی هیدروپیران، اکسازولین دار کردن، ۲-تانول آمین، کینولین، ۲-آمینو بنزوفنون، TBBDA و PBBS	
چکیده:	
<p>محافظت گروههای عاملی کربونیلی و هیدروکسیل و سنتز کینولین نقش مهمی را در شیمی ترکیبات آلی، دارویی و کربوهیدراتها بازی می کند. اخیرا تلاشهای زیادی برای دستیابی به روشهایی مناسب برای محافظت این گروههای مهم در شیمی صورت گرفته است. بطور کلی برای محافظت این گروههای عاملی مهم نیاز به کاتالیستهایی نظیر اسیدهای لوئیس، اسیدهای پروتون دار و دیگر کاتالیستهای اسیدی هست. اخیرا گروه ما معرفهای ملایم و موثر با نام پلی [N-برمو-N-اتیل-بنزن-$۱,۳$-دی سولفون آمید] و N,N,N',N'-تترا برموبنزن-$۱,۳$-دی سولفون آمید را برای سنتز ترکیبات آلی گزارش کرده اند. در این پایان نامه ما از روشهایی ساده و موثر برای انجام دادن چندین واکنش بهره بردیم، نظیر:</p> <p>۱- تتراهیدرو پیرانيله کردن الكل ها در حضور دی هیدروپیران با معرفهای TBBDA و PBBS در حلال و بدون حلال.</p> <p>۲- سنتز ۲-اکسازولین ها از آلدهیدها با معرفهای TBBDA و PBBS در حضور حلال و بدون حلال.</p> <p>۳- سنتز کینولین ها از ۲-آمینو بنزوفنون ها و کتون ها با معرفهای TBBDA و PBBS در حلال و بدون حلال .</p>	

ردیف	فهرست مطالب	عنوان
۱	مقدمه
۲	فصل اول: مقدمه و مروری بر تحقیقات انجام شده
۳	۱-۱- محافظت گروه های الکلی
۳	۱-۲- روش های محافظت گروه های الکلی
۴	۱-۳- محافظت به صورت تتراهیدروپیرانیله کردن
۴	۱-۳-۱- تتراهیدروپیرانیله کردن الکل ها، فنول ها و تیول ها با استفاده از استات وانادیل (IV)
۵	۱-۳-۲- تتراهیدروپیرانیله کردن الکل ها، فنول ها با استفاده از معرف آلومینیوم کلرید هگزا هیدرات
۵	۱-۳-۳- تتراهیدروپیرانیله کردن الکل ها، فنول ها با استفاده از معرف دی آلکیل ایمیدازولیوم تترا کلرو آلومینات
۶	۱-۳-۴- تتراهیدروپیرانیله کردن الکل ها، فنول ها با استفاده از معرف کلسیم کلراید بدون آب
۷	۱-۳-۵- تتراهیدروپیرانیله کردن الکل ها با استفاده از معرف ایندیوم تری کلراید
۷	۱-۳-۶- تتراهیدروپیرانیله کردن الکل های نوع اول با استفاده از معرف $PdCl_2(CH_3CN)_2$
۸	۱-۳-۷- تتراهیدروپیرانیله کردن الکل ها با استفاده از معرف سیلیکا سولفوریک اسید
۸	۱-۳-۸- تتراهیدروپیرانیله کردن الکل ها و فنول ها با استفاده از معرف سولفونیک اسید بر پایه سیلیکای جامد
۹	۱-۳-۹- تتراهیدروپیرانیله کردن الکل ها با استفاده از معرف نیترات لانتانیوم شش آبه
۱۰	۱-۳-۱۰- تتراهیدروپیرانیله کردن الکل ها و فنول ها با استفاده از معرف N,N' -او۱-۲- اتان دی ایل بیس (بنزن سولفونامید) (BNBBS)
۱۱	۱-۳-۱۱- تتراهیدروپیرانیله کردن الکل ها و فنول ها با استفاده از سیستم کلرید مس (II) -استیک اسید
۱۱	۱-۳-۱۲- تتراهیدروپیرانیله کردن الکل ها و فنول ها با استفاده از معرف N -برومو سوکسینیمید
۱۲	۱-۴-۱- محافظت از گروه کربونیلی آلدیدها به صورت ۲-اکسازولین ها
۱۲	۱-۴-۱- سنتز ۲-اکسازولین ها به وسیله معرف NBS
۱۳	۱-۴-۲- سنتز ۲-اکسازولین ها به وسیله معرف پیریدینیوم هیدروبرمید پربرمید
۱۳	۱-۴-۳- سنتز ۲-اکسازولین ها به وسیله معرف (دی استوکسی یدو) بنزن
۱۴	۱-۴-۴- سنتز ۲-اکسازولین ها در مقابل یدو کربنات پتاسیم
۱۴	۱-۵-۱- سنتز مشتقات کینولین
۱۵	۱-۵-۱- سنتز مشتقات کینولین با استفاده از کلرید قلع (III)

ردیف	فهرست مطالب	عنوان
۱۵	۲-۵-۱- سنتز مشتقات کینولین از طریق آنولاسیون فریدلاندر با استفاده از معرف ید	۱۵
	۳-۵-۱- سنتز مشتقات کینولین با استفاده از اسید سولفوریک سلولزی یا نشاسته ای به	
۱۶	عنوان اسیدهای جامد	۱۶
۱۶	۴-۵-۱- سنتز کینولین با استفاده از کاتالیزور پالادیوم	۱۶
۱۷	۵-۵-۱- کاربرد آمبرلیست -۱۵ به عنوان کاتالیزور اسیدی جامد برای سنتز کینولین ها	۱۷
۱۷	۶-۵-۱- سنتز کینولین ها با استفاده از معرف $AuCl_3/CuBr$	۱۷
۱۸	۷-۵-۱- سنتز کینولین ها با استفاده از سیلیکا سولفوریک اسید تحت شرایط میکروویو	۱۸
۱۹	فصل دوم: کارهای تجربی	۱۹
۲۰	۱-۲- اطلاعات عمومی دستگاهها	۲۰
۲۰	۲-۲- ورقه های T.L.C	۲۰
۲۰	۳-۲- حلال ها، معرف ها و واکنش دهنده ها	۲۰
۲۰	۴-۲- تهیه بنزن-۳،۱- دی سولفون آمید	۲۰
۲۱	۵-۲- تهیه N',N',N,N -تترا برومو- بنزن-۳،۱- دی سولفون آمید	۲۱
۲۲	۶-۲- روش تهیه پلی(بنزن-۳،۱- دی سولفون آمید)	۲۲
۲۲	۷-۲- روش تهیه پلی(N',N - دی برمو- N -اتیل- بنزن-۳،۱- دی سولفون آمید)	۲۲
	۸-۲- تترا هیدرو پیرانیله کردن الکل ها با استفاده از معرفهای N,N,N',N' - تترا	
	برموبنزن-۳،۱- دی سولفون آمید [TBBDA] یا پلی- N - برمو بنزن ۳،۱- دی	
۲۳	سولفون آمید [PBBS]	۲۳
	۱-۸-۲- تتراهیدرو پیرانیله کردن بنزیل الکل با استفاده از DHP در حضور معرف	
۲۳	TBBDA در شرایط حلال (روش کار نمونه)	۲۳
	۲-۸-۲- تتراهیدرو پیرانیله کردن بنزیل الکل با استفاده از DHP در حضور معرف	
۲۴	TBBDA در شرایط بدون حلال (روش کار نمونه)	۲۴
	۹-۲- تبدیل آلدهیدهای آروماتیک به ۲- اکسازولین، با استفاده از معرفهای N,N,N',N' -	
	تترا برموبنزن-۳،۱- دی سولفون آمید [TBBDA] یا پلی- N - برمو بنزن ۳،۱- دی	
۲۵	سولفون آمید [PBBS]	۲۵
	۱-۹-۲- تبدیل بنزالدهید به ۲- اکسازولین مربوطه در حضور حلال استونیتریل	
۲۵	(روش کار نمونه)	۲۵
	۲-۹-۲- تبدیل بنزالدهید به ۲- اکسازولین مربوطه در حضور حلال آب (روش کار نمونه)	
۲۶	۳-۹-۲- تبدیل بنزالدهید به ۲- اکسازولین مربوطه در شرایط بدون حلال (روش کار نمونه)	۲۶
	۱۰-۲- سنتز مشتقات کینولین، با استفاده از معرفهای N,N,N',N' -	
	تترا برموبنزن-۳،۱- دی سولفون آمید [TBBDA] یا پلی- N - برمو بنزن ۳،۱- دی	
۲۶	سولفون آمید [PBBS]	۲۶
	۱-۱۰-۲- سنتز مشتقات کینولین با استفاده از ۲- آمینو بنزوفنون ها در حلال آب	

ردیف	فهرست مطالب	عنوان
۲۷	۲-۱۰-۲-سننر مشتقات کینولین با استفاده از ۲-آمینو بنزوفنون ها در شرایط بدون حلال ۲۷	
۲۹	فصل سوم: بحث و نتیجه گیری.....	
۳۰	۱-۳- بنزن دی سولفون آمید.....	
۳۱	۲-۳- معرف N',N',N,N -تترا برومو- بنزن-۳،۱- دی سولفون آمید.....	
۳۲	۳-۳- واکنش هایی که در این قسمت مورد بررسی قرار می گیرند.....	
۳۴	۴-۳- بررسی طیفی محصولات حاصل از محافظت الکل ها و فنول ها به صورت تتراهیدروپیرانیل اترها.....	
۳۴	۱-۴-۳- محافظت بنزیل الکل به صورت تتراهیدرو پیرانیل اتر با استفاده از معرف های TBBDA و PBBS.....	
۳۷	۲-۴-۳- محافظت ۴- متوکسی بنزیل الکل به صورت تتراهیدرو پیرانیل اتر با استفاده از معرف های TBBDA و PBBS.....	
۳۹	۳-۴-۳- محافظت ۴- کلرو بنزیل الکل به صورت تتراهیدرو پیرانیل اتر با استفاده از معرف های TBBDA و PBBS.....	
۴۱	۴-۴-۳- محافظت ۴،۲- دی کلرو بنزیل الکل به صورت تتراهیدرو پیرانیل اتر با استفاده از معرف های TBBDA و PBBS.....	
۴۴	۵-۴-۳- محافظت بنزهیدرول به صورت تتراهیدرو پیرانیل اتر با استفاده از معرف های TBBDA و PBBS.....	
۴۶	۶-۴-۳- محافظت ۱- آدامانتانول به صورت تتراهیدرو پیرانیل اتر با استفاده از معرف های TBBDA و PBBS.....	
۴۸	۷-۴-۳- محافظت سینامیل الکل به صورت تتراهیدرو پیرانیل اتر با استفاده از معرف های TBBDA و PBBS.....	
۵۱	۸-۴-۳- محافظت اتیلن گلیکول به صورت تتراهیدرو پیرانیل اتر با استفاده از معرف های TBBDA و PBBS.....	
۵۳	۹-۴-۳- محافظت ۲- فنیل اتانول به صورت تتراهیدرو پیرانیل اتر با استفاده از معرف های TBBDA و PBBS.....	
۵۶	۱۰-۴-۳- محافظت اورتو-برومو بنزیل الکل به صورت تتراهیدرو پیرانیل اتر با استفاده از معرف های TBBDA و PBBS.....	
۵۸	۱۱-۴-۳- محافظت ایزوآمیل الکل به صورت تتراهیدرو پیرانیل اتر با استفاده از معرف های TBBDA و PBBS.....	
۶۴	۵-۳- مکانیسم پیشنهادی برای تتراهیدروپیرانیه کردن الکل ها.....	
۶۵	۶-۳- بررسی طیفی ترکیبات حاصل از اکسازولین دار کردن آلدهیدها.....	
۶۵	۱-۶-۳- تبدیل بنزالدهید به ۲-اکسازولین مربوطه با استفاده از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال های H_2O و CH_3CN و در شرایط بدون حلال.....	

ردیف	فهرست مطالب	عنوان
۶۸	تبدیل پارا-نیترو بنزالدهید به ۲-اکسازولین مربوطه با استفاده از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال های CH_3CN و H_2O و در شرایط بدون حلال	۲-۶-۳
۷۰	تبدیل پارا-متیل بنزالدهید به ۲-اکسازولین مربوطه با استفاده از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال های CH_3CN و H_2O و در شرایط بدون حلال	۳-۶-۳
۷۳	تبدیل پارا- متوکسی بنزالدهید به ۲-اکسازولین مربوطه با استفاده از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال های CH_3CN و H_2O و در شرایط بدون حلال	۴-۶-۳
۷۶	تبدیل بنزالدهید به ۲-اکسازولین مربوطه با استفاده از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال های CH_3CN و H_2O و در شرایط بدون حلال	۵-۶-۳
۷۸	تبدیل پارا- برومو بنزالدهید به ۲-اکسازولین مربوطه با استفاده از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال های CH_3CN و H_2O و در شرایط بدون حلال	۶-۶-۳
۸۱	تبدیل اورتو- نیترو بنزالدهید به ۲-اکسازولین مربوطه با استفاده از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال های CH_3CN و H_2O و در شرایط بدون حلال	۷-۶-۳
۸۴	تبدیل متا نیترو بنزالدهید به ۲-اکسازولین مربوطه با استفاده از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال های CH_3CN و H_2O و در شرایط بدون حلال	۸-۶-۳
۹۱	مکانیسم پیشنهادی برای اکسازولین دار کردن آلدیدها	۷-۳
۹۲	بررسی طیفی مشتقات کینولین سنتز شده به وسیله معرف های TBBDA و PBBS	۸-۳
۹۲	سنتز کینولین با استفاده از ۲- آمینو بنزوفنون و اتیل استوات در حضور معرف های TBBDA و PBBS	۱-۸-۳
۹۴	سنتز کینولین با استفاده از ۲- آمینو بنزوفنون و استیل استون در حضور معرف های TBBDA و PBBS	۲-۸-۳
۹۷	سنتز کینولین با استفاده از ۲- آمینو بنزوفنون و سیکلوپنتانول در حضور معرف های TBBDA و PBBS	۳-۸-۳
۱۰۰	سنتز کینولین با استفاده از ۵- کلرو-۲- آمینو بنزوفنون و اتیل استوات در حضور معرف های TBBDA و PBBS	۴-۸-۳
۱۰۱	سنتز کینولین با استفاده از ۵- کلرو-۲- آمینو بنزوفنون و استیل استون در حضور معرف های TBBDA و PBBS	۵-۸-۳
۱۰۴	سنتز کینولین با استفاده از ۲- آمینو بنزوفنون و سیکلو پنتانول در حضور معرف های TBBDA و PBBS	۶-۸-۳
۱۱۱	مکانیسم پیشنهادی برای سنتز کینولین	۹-۳
۱۱۱	شکستن حلقه سیکلوهگزان اپوکسید با استفاده از الکل ها و آمین ها در حضور معرف های TBBDA و PBBS	۱۰-۳

- جدول ۱-۳- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن بنزیل الکل با استفاده از معرف های
TBBDA و PBBS در شرایط حلال ۳۵
- جدول ۲-۳- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن بنزیل الکل با استفاده از معرف های
TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال ۳۵
- جدول ۳-۳- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن پارا متوکسی بنزیل الکل با استفاده
از معرف های TBBDA و PBBS در شرایط حلال ۳۷
- جدول ۴-۳- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن پارا متوکسی بنزیل الکل با استفاده از
معرف های TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال ۳۸
- جدول ۵-۳- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن پارا کلرو بنزیل الکل با استفاده از
معرف های TBBDA و PBBS در شرایط حلال ۳۹
- جدول ۶-۳- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن پارا کلرو بنزیل الکل با استفاده از
معرف های TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال ۴۰
- جدول ۷-۳- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن ۴،۲- دی کلرو بنزیل الکل با استفاده
از معرف های TBBDA و PBBS در شرایط حلال ۴۲
- جدول ۸-۳- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن ۴،۲- دی کلرو بنزیل الکل با استفاده
از معرف های TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال ۴۲
- جدول ۹-۳- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن ۴،۲- دی کلرو بنزیل الکل با استفاده
از معرف های TBBDA و PBBS در شرایط حلال ۴۴
- جدول ۱۰-۳- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن بنزهیدرول با استفاده از معرف های
TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال ۴۵
- جدول ۱۱-۳- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن ۱- آدامانتانول با استفاده از
معرف های TBBDA و PBBS در شرایط حلال ۴۷
- جدول ۱۲-۳- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن ۱- آدامانتانول با استفاده از معرف های
TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال ۴۷
- جدول ۱۳-۳- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن سینامیل الکل با استفاده از معرف های
TBBDA و PBBS در شرایط حلال ۴۹
- جدول ۱۴-۳- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن سینامیل الکل با استفاده از معرف های
TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال ۵۰
- جدول ۱۵-۳- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن اتیلن گلیکول با استفاده از معرف های
TBBDA و PBBS در شرایط حلال ۵۱
- جدول ۱۶-۳- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن اتیلن گلیکول با استفاده از معرف های
TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال ۵۲
- جدول ۱۷-۳- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن ۲- فنیل اتانول با استفاده از

- معرف های TBBDA و PBBS در شرایط حلال ۵۴
 جدول ۳-۱۸- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن ۲-فنیل اتانول با استفاده از
- معرف های TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال ۵۴
 جدول ۳-۱۹- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن اورتو برومو بنزیل الکل با استفاده
- از معرف های TBBDA و PBBS در شرایط حلال ۵۶
 جدول ۳-۲۰- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن ۲- برومو بنزیل الکل با
- استفاده از معرف های TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال ۵۷
 جدول ۳-۲۱- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن ایزو آمیل الکل با استفاده
- از معرف های TBBDA و PBBS در شرایط حلال ۵۹
 جدول ۳-۲۲- زمان و راندمان تتراهیدروپیرانیله کردن ایزو آمیل الکل با استفاده
- از معرف های TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال ۵۹
 جدول ۳-۲۳- تترا هیدرو پیرانیله کردن الکل های آروماتیک و آلیفاتیک با معرفهای
- [TBBDA] و [PBBS] در دمای اتاق و در شرایط حلال ۶۱
 جدول ۳-۲۴- تترا هیدرو پیرانیله کردن الکل های آروماتیک و آلیفاتیک با معرفهای
- [TBBDA] و [PBBS] در دمای اتاق و در شرایط بدون حلال ۶۲
 جدول ۳-۲۵- مقایسه نتایج حاصل از تترا هیدرو پیرانیله کردن الکل ها با کاتالیست های
- مختلف ۶۳
 جدول ۳-۲۶- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن بنزالدهید با استفاده از معرفهای
- TBBDA و PBBS در حلال استونیتریل ۶۶
 جدول ۳-۲۷- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن بنزالدهید با استفاده از معرفهای
- TBBDA و PBBS در حلال آب ۶۶
 جدول ۳-۲۸- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن بنزالدهید با استفاده از معرفهای
- TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال ۶۷
 جدول ۳-۲۹- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن پارا نیترو بنزالدهید با استفاده
- از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال استونیتریل ۶۸
 جدول ۳-۳۰- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن پارا نیترو بنزالدهید با استفاده
- از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال آب ۶۹
 جدول ۳-۳۱- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن پارا نیترو بنزالدهید با استفاده
- از معرفهای TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال ۶۹
 جدول ۳-۳۲- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن پارا متیل بنزالدهید با استفاده
- از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال استونیتریل ۷۱
 جدول ۳-۳۳- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن پارا متیل بنزالدهید با استفاده

- از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال آب..... ۷۱
جدول ۳-۳۴- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن پارا متیل بنزالدهید با استفاده
- از معرفهای TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال ۷۲
جدول ۳-۳۵- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن پارا متوکسی بنزالدهید با استفاده
- از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال استونیتریل..... ۷۴
جدول ۳-۳۶- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن پارا متوکسی بنزالدهید با استفاده
- از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال آب..... ۷۴
جدول ۳-۳۷- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن پارا متوکسی بنزالدهید با استفاده
- از معرفهای TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال..... ۷۵
جدول ۳-۳۸- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن پارا کلرو بنزالدهید با استفاده
- از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال استونیتریل..... ۷۶
جدول ۳-۳۹- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن پارا کلرو بنزالدهید با استفاده
- از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال آب..... ۷۷
جدول ۳-۴۰- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن پارا کلرو بنزالدهید با استفاده
- از معرفهای TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال..... ۷۷
جدول ۳-۴۱- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن پارا برومو بنزالدهید با استفاده
- از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال استونیتریل..... ۷۹
جدول ۳-۴۲- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن پارا برومو بنزالدهید با استفاده
- از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال آب..... ۷۹
جدول ۳-۴۳- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن پارا برومو بنزالدهید با استفاده
- از معرفهای TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال..... ۸۰
جدول ۳-۴۴- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن اورتو نیترو بنزالدهید با استفاده
- از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال استونیتریل..... ۸۲
جدول ۳-۴۵- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن اورتو نیترو بنزالدهید با استفاده
- از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال آب..... ۸۲
جدول ۳-۴۶- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن اورتو نیترو بنزالدهید با استفاده
- از معرفهای TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال..... ۸۳
جدول ۳-۴۷- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن متا نیترو بنزالدهید با استفاده
- از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال استونیتریل..... ۸۴
جدول ۳-۴۸- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن متا نیترو بنزالدهید با استفاده
- از معرفهای TBBDA و PBBS در حلال آب..... ۸۵
جدول ۳-۴۹- زمان و راندمان اکسازولین دار کردن متا نیترو بنزالدهید با استفاده
- از معرفهای TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال..... ۸۵

- جدول ۳-۵۰- اکسازولین دار کردن آلدهید های آروماتیک با معرفهای [TBBDA] و [PBBS] در دمای اتاق و در شرایط حلال ۸۷
- جدول ۳-۵۱- اکسازولین دار کردن آلدهید های آروماتیک با معرفهای [TBBDA] و [PBBS] در دمای اتاق و در حلال آب ۸۸
- جدول ۳-۵۲- اکسازولین دار کردن آلدهید های آروماتیک با معرفهای [TBBDA] و [PBBS] در دمای اتاق و در شرایط بدون حلال ۸۹
- جدول ۳-۵۳- مقایسه نتایج حاصل از اکسازولین دار کردن آلدهید ها با کاتالیزورهای مختلف ۹۰
- جدول ۳-۵۴- زمان و راندمان سنتز کینولین با استفاده از ۲- آمینوبنزوفنون و اتیل استواسات در حضور معرفهای TBBDA و PBBS در حلال آب ۹۳
- جدول ۳-۵۵- زمان و راندمان سنتز کینولین با استفاده از ۲- آمینوبنزوفنون و استیل استون در حضور معرفهای TBBDA و PBBS در حلال آب ۹۴
- جدول ۳-۵۶- زمان و راندمان سنتز کینولین با استفاده از ۲- آمینوبنزوفنون و استیل استون در حضور معرفهای TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال ۹۵
- جدول ۳-۵۷- زمان و راندمان سنتز کینولین با استفاده از ۲- آمینوبنزوفنون و استیل استون در حضور معرفهای TBBDA و PBBS در شرایط میکروویو ۹۶
- جدول ۳-۵۸- زمان و راندمان سنتز کینولین با استفاده از ۲- آمینوبنزوفنون و سیکلو پنتانول در حضور معرفهای TBBDA و PBBS در حلال آب ۹۷
- جدول ۳-۵۹- زمان و راندمان سنتز کینولین با استفاده از ۲- آمینوبنزوفنون و سیکلو پنتانول در حضور معرفهای TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال ۹۸
- جدول ۳-۶۰- زمان و راندمان سنتز کینولین با استفاده از ۲- آمینوبنزوفنون و سیکلو پنتانول در حضور معرفهای TBBDA و PBBS در شرایط میکروویو ۹۹
- جدول ۳-۶۱- سنتز کینولین با استفاده از ۵- کلرو- ۲- آمینو بنزوفنون و اتیل استو اسات در حضور معرف های TBBDA و PBBS ۱۰۰
- جدول ۳-۶۲- سنتز کینولین با استفاده از ۵- کلرو- ۲- آمینو بنزوفنون و استیل استون در حضور معرف های TBBDA و PBBS در حلال آب ۱۰۲
- جدول ۳-۶۳- زمان و راندمان سنتز کینولین با استفاده از ۵- کلرو- ۲- آمینوبنزوفنون و استیل استون در حضور معرفهای TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال ۱۰۳
- جدول ۳-۶۴- زمان و راندمان سنتز کینولین با استفاده از ۵- کلرو- ۲- آمینوبنزوفنون و استیل استون در حضور معرفهای TBBDA و PBBS در شرایط میکروویو ۱۰۳
- جدول ۳-۶۵- زمان و راندمان سنتز کینولین با استفاده از ۵- کلرو- ۲- آمینوبنزوفنون و سیکلو پنتانول در حضور معرفهای TBBDA و PBBS در حلال آب ۱۰۵
- جدول ۳-۶۶- زمان و راندمان سنتز کینولین با استفاده از ۵- کلرو- ۲- آمینوبنزوفنون و

- سیکلو پنتانون در حضور معرفهای TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال ۱۰۵
 جدول ۳-۶۷- زمان و راندمان سنتز کینولین با استفاده از ۵- کلرو ۲- آمینوبنزوفنون و
- سیکلو پنتانون در حضور معرفهای TBBDA و PBBS در شرایط مایکروویو ۱۰۶
 جدول ۳-۶۸- سنتز مشتقات کینولین با معرف های TBBDA و PBBS در حلال آب
- و شرایط تقطیر برگشتی ۱۰۷
 جدول ۳-۶۹- سنتز مشتقات کینولین با معرف های TBBDA و PBBS در
- دمای 100°C و شرایط بدون حلال ۱۰۸
 جدول ۳-۷۰- سنتز مشتقات کینولین با معرف های TBBDA و PBBS در
- شرایط مایکروویو ۱۰۹
 جدول ۳-۷۱- مقایسه نتایج حاصل از سنتز مشتقات کینولین با کاتالیزورهای مختلف ۱۰۹
 جدول ۳-۷۲- شکستن حلقه سیکلو هگزان اپوکسید با استفاده از الکل ها و آمین ها در
- حضور معرف های TBBDA و PBBS ۱۱۲

وقتی یک واکنش شیمیایی به صورت گزینشی بر روی یک مرکز فعال در حضور چند گروه عاملی دیگر بر روی همان مولکول انجام پذیرد، سایر گروه‌های فعالی که بر روی مولکول قرار دارند باید محافظت شوند. گروه‌های محافظت کننده زیادی تا کنون برای این منظور کشف شده‌اند و همچنان دامنه کشفیات در این زمینه در حال گسترش است.

یک گروه محافظت کننده باید چند ویژگی و خاصیت را دارا باشد.

۱- این گروه محافظت کننده باید به صورت گزینشی و با راندمان بالا گروه مورد نظر را محافظت نماید تا مشتق حاصل از محافظت در مرحله اصلی واکنش مورد استفاده قرار گیرد.

۲- گروه محافظت کننده باید پایداری لازم در شرایط انجام واکنش‌های بعدی در مولکول را داشته باشد.

۳- گروه محافظت کننده باید به راحتی به وسیله مواد سهل الوصول که سمی نباشند جدا شود. در مرحله محافظت زدایی نبایستی به مابقی بخش‌های مولکول آسیب برسد. مولکول اصلی نیز با راندمان بالا پس از حذف گروه محافظت کننده حاصل شود.

۴- گروه محافظت کننده باید مشتقاتی را ایجاد کند که به راحتی از مواد دیگر جدا شود.

۵- گروه محافظت کننده می‌بایستی ضمن حفاظت گروه عاملی امکان خالص‌سازی را ایجاد کند

با توجه به مشخصاتی که در بالا ذکر شد، شاید هیچ گروه محافظت کننده دارای تمامی این خصوصیات وجود نداشته باشد. اما با توجه به میزان برتری‌های یک روش محافظت به نقایص آن می‌توان یک روش را سودمند و یا ناکارآمد ذکر کرد.

توجه به گسترش روزافزون در زمینه طراحی مولکول‌ها و همچنین سنتز مولکول‌های طبیعی که اغلب دارای چند گروه عاملی متنوع می‌باشند ضرورت شناخت گروه‌های محافظت کننده مناسب و کارآمد محرز می‌شود [۱].