

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کد رهگیری ثبت پروپوزال: ۱۰۳۴۱۷۸

کد رهگیری ثبت پایان نامه: ۲۰۹۰۱۱۳

کلیه امتیازهای این پایان‌نامه به دانشگاه بوعلی سینا تعلق دارد. در صورت استفاده از تمام یا بخشی از مطالب این پایان‌نامه در مجلات، کنفرانس‌ها و یا سخنرانی‌ها، باید نام دانشگاه بوعلی سینا یا استاد راهنمای پایان‌نامه 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. درج آدرس‌های ذیل در کلیه مقالات خارجی و داخلی مستخرج از تمام یا بخشی از مطالب این پایان‌نامه در مجلات، کنفرانس‌ها و یا سخنرانی‌ها الزامی می‌باشد.

....., Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

مقالات خارجی

گروه، دانشکده، دانشگاه بوعلی سینا، همدان

مقالات داخلی



دانشکده شیمی

گروه آموزشی شیمی آلی

پایان نامه ارائه شده به عنوان بخشی از فعالیتهای تحصیلی لازم جهت اخذ کارشناسی ارشد در رشته شیمی
(گرایش آلی)

عنوان:

استیله کردن و تتراهیدروپیرانیله کردن الکلها و فنلها و نیز سنتز تک
مرحله‌ای ۱۴- آریل- H_{14} - دی‌بنزو $[a,z]$ زانتانها در شرایط بدون حلال با
استفاده از کاتالیزور پلی (N, N') - دی‌برمو- N - اتیل نفتیل-۲، ۷- دی
سولفونامید (PBNS)

استاد راهنما:

پروفسور اردشیر خزائی

پژوهشگر:

لیلا روشنی

۱۱ مهر ۱۳۹۱



دانشگاه گیلان

دانشکده شیمی

گروه آموزشی شیمی آلی

پایان نامه ارائه شده جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته شیمی (گرایش آلی)

عنوان:

استیله کردن و تتراهیدروپیرانیله کردن الکلها و فنلها و نیز سنتز تک مرحله ای ۱۴- آریل- H_{14} -دی بنزو $[a.j]$ زانتانها در شرایط بدون حلال با استفاده از کاتالیزور پلی (N', N) -دی برمو- N -اتیل نفتیل-۲، ۷-دی سولفونامید (PBNS)

استاد راهنما:

پروفسور اردشیر خزائی

پژوهشگر:

لیلا روشنی

کمیته ارزیابی پایان نامه:

استاد شیمی آلی

۱- استاد راهنما: پروفسور اردشیر خزائی

استاد شیمی آلی

۲- استاد مدعو: پروفسور داود حبیبی

استاد شیمی آلی

۳- استاد مدعو: پروفسور رامین قربانی واقعی



دانشگاه بوعلی سینا

مشخصات رساله / پایان نامه تحصیلی

عنوان استیله کردن و تتراهیدروپیرانیله کردن الکل ها و فنل ها و نیز سنتز تک مرحله ای ۱۴-آریل-۱۴-H-دی بنزو [a,z] زانتان ها در شرایط بدون حلال با استفاده از کاتالیزور پلی (N, N'-دی برمو-N-اتیل نفتیل-۲، ۷-دی سولفونامید) (PBNS)		
نام نویسنده: لیلا روشنی		
نام استاد: پروفسور اردشیر خزائی		
دانشکده: شیمی		گروه آموزشی: شیمی آلی
رشته تحصیلی: شیمی	گرایش تحصیلی: شیمی آلی	مقطع تحصیلی: ارشد
تاریخ تصویب: ۱۳۹۰/۹/۱۳	تاریخ دفاع: ۱۳۹۱/۷/۱۱	تعداد صفحات: ۲۰۸
چکیده: در این تحقیق ما از معرف N-هالو برای حفاظت و حفاظت زدایی گروه های عاملی و سنتز ترکیبات هتروسیکل مثل ۱۴-آریل-۱۴-H-دی بنزو [a,z] زانتان ها استفاده کردیم. ما تلاش کرده ایم که معرف های N-هالو نوینی را برای دستیابی به شرایط واکنش ملایم، آسان و با بازده بالا معرفی کنیم. این کار از سه بخش تشکیل شده که عبارتند از: ۱- استیله کردن الکل ها و فنل ها به منظور محافظت گروه های هیدروکسیلی با استفاده از استیک انیدرید در حضور مقدار کاتالیزوری از پلی (N, N'-دی برمو-N-اتیل نفتیل-۲، ۷-دی سولفونامید) (PBNS) در شرایط بدون حلال و در دمای اتاق به علاوه محافظت زدایی از استیل استرها. ۲- محافظت گروه عاملی هیدروکسیل به صورت THP اترها با استفاده از DHP در حضور مقدار کاتالیزوری از PBNS در شرایط بدون حلال و دمای اتاق. ۳- سنتز تک مرحله ای ۱۴-آریل-۱۴-H-دی بنزو [a,z] زانتان ها در شرایط بدون حلال و دمای ۱۳۰ درجه سانتیگراد. واژه های کلیدی: استیله کردن، الکل، فنول، بدون حلال، تتراهیدروپیرانیله کردن، بنزو زانتان.		

بارالها

تقدیرم را چنان زیبا نخواست تا همه بدانند که من، که را، به خدایی خود برگزیدم و لیک مشتیت را چنان نثار که خود خواهی چرا که می دانم که
تو جز زیبایی برای من نخواهی و جز عشق باری بر دوشم نمی و مرا همیشه راضی به رضای خود دار. نگذار تا دلگسگرنانی باشادی دقیقتم
را محو گرداند و از لذت یک روز دیگر زنده بودم، بجهد، رویا بایم را تو را سبر باش و امید بایم را تو مدد و مرا توفیق شکر

و در آخر

نصیحتم دان نگاه مهربانت را.

تقدیم به:

دردانه یکتای بی همتا، حضرت محمد

و خانواده عزیزم

پاس از پدرم، تکیه گاه زندگیم:

منظر بزرگ نشی، گذشت، ایثار به پاس دست های خسته اش

او که، همت خدمت را به من هدیه کرد

پاس از مادر نمونه ام:

که هر چه دارم بعد از خدای، از دعای خیر اوست، او که شبنم نگاهش بدرقه می راهم بود،

او شوق آموختن، عشق به حرکت، توان و پیشرفت را به من هدیه کرد

پاس از، همسر بی نظیرم:

که با مهربانی، عطف، پشتیبانی و اشتیاق بیکران،

خاطر مرا آرام و عزمم را جزم نمود و، همواره یاریگر خطاتم بود

سپاس از ساری‌نمای کلم:

به خاطر تمام همراهی‌ها

و به خاطر همه‌ی کاستی‌ها

سپاس از برادرانم:

که خلوص رفتارشان و صف‌نمذیر

و همت والایشان یاریگر من در انجام این مهم

از استاد راهنمای فاضل و بزرگوارم، جناب آقای پروفور اردشیر خزایی که راهنمای من در مراحل مختلف تحقیق بوده‌اند و در کمال اخلاص یاریم نموده، کاستی‌هایم را شکیب‌آوردند و تجربیات ارزشمندشان را در اختیار من قرار دادند، صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم.

از اساتید گرامر پروفور داود حبیبی و پروفور رامین قربانی واقعی که زحمت مطالعه و داوری این پایان‌نامه را پذیرفتند، سپاسگزارم.

سپاس فراوان دارم از جناب آقای دکتر عزیزیان ریاست محترم دانشکده شیمی و سرکار خانم دکتر مدرکیان که در طی این مدت مرا همواره مدیون محبت های خالصانه و مساعدت ها و کمک های بی دریغشان خویش نمودند.

سپاس فراوان و ویژه از سرکار خانم شهناز ساهد نیا و جناب آقای صادق رحمتی به خاطر تمام لطف هایی که در حق اینجانب نمودند. امیدوارم همواره در زندگیشان موفق و سر بلند باشند.

سپاس فراوان از خانواده، همسر، مخصوصاً سرکار خانم معصومه آقابابایی به خاطر تمام مساعدت هایی که در حتم داشتند.

از همکاری آقایان زبردیان، مضافات، چهاردولی و خانم مامظفری، محمودآبادی و قره باغی سپاسگزارم.

از تیم تحقیقاتی دکتر خزایی به خاطر همراهی های همیشگی شان سپاسگزارم.

از دوستان عزیزم در آزمایشگاه های تحقیقاتی شیمی آلی، شیمی معدنی، شیمی تجزیه، شیمی کاربردی و شیمی فیزیک سپاسگزارم. مخصوصاً خانم هارضوانی جلال، سامری، نوری، رنجبران، عباسی، مظفری، لک، محمدی، توسلی، کبودوند، دنیاداری، وکیلی، سلیمی، ملائکه، ظفرایی، پرویزی، حکمتیان، نظری، اکرمی، یوسفی، شیرزادی، درخشان پناه و آقایان اویسی، کاظم رستمی، اسیراده، آزادنش، سلکی، امیری، رضایی، خالدیان

در نهایت سپاس از هریاری دهنده ای که وسعت همراهی اش حتی به قدر لحظه ای مرا به پاسی ابدی موهف نمود.

فصل اول

مقدمه و مروری بر کارهای گذشته

۱	..... ۱-۱- مقدمه
۲	..... ۲-۱- اهمیت حافظت از گروه‌های عاملی
۳	..... ۱-۱-۲-۱- محافظت به صورت استیل‌دار کردن گروه‌های هیدروکسیلی
۳	..... ۲-۱-۲-۱- مروری بر کارهای گذشته
۶	..... ۲-۲-۱- محافظت به صورت تتراهیدروپیرانیه کردن گروه‌های هیدروکسیلی
۸	..... ۱-۲-۲-۱- مروری بر کارهای گذشته
۱۱	..... ۳-۱- سنتز ۱۴-آریل-۱۴-H دی‌بنزو [a.z] زانتان‌ها
۱۵	..... ۱-۳-۱- مروری بر کارهای گذشته

فصل دوم

کارهای تجربی

.....	۲-۲- اطلاعات عمومی دستگاه‌ها.
.....	۳-۲- ورقه‌های TLC
۴۰	..... ۴-۲- حلال‌ها، معرف‌ها و واکنش دهنده‌ها
۴۲	..... ۶-۲- محافظت گروه‌های هیدروکسی به صورت استیله کردن در حضور معرف PBNS
۴۸	..... ۱-۶-۲- استیله کردن گروه‌های هیدروکسی با استفاده از معرف (PBNS) (روش کار عمومی) ...
۵۰	..... ۷-۲- استیل‌زدایی از استیل‌استرها در حضور معرف PBNS
.....	۸-۲- محافظت گروه‌های عاملی هیدروکسی به صورت تتراهیدروپیرانیه اترها در حضور
۵۱	..... PBNS

- ۵۱ ۲-۸-۱- تتراهیدروپیرانیل دار کردن الکلها با استفاده از DHP و PBNS (روش کار عمومی)
- ۵۲ ۲-۹- سنتز تک مرحله‌ای ۱۴- آریل- H۱۴- دی‌بنزو [a.z] زانتانها در شرایط بدون حلال.....
- ۵۳ ۲-۹-۱- سنتز تک مرحله‌ای ۱۴- آریل- H۱۴- دی‌بنزو [a.z] زانتانها (روش کار عمومی).....

فصل سوم

بحث و نتیجه‌گیری

- ۵۴ ۲-۱- مقدمه.....
- ۵۵ ۳-۲- محافظت گروه عاملی هیدروکسی به صورت استیل استر با استفاده از انیدرید استیک
- ۵۵ ۳-۲-۱- بهینه‌سازی شرایط استیل‌دار کردن
- ۵۵ ۳-۲-۲- مکانیسم واکنش محافظت به صورت استیل استرها
- ۵۶ ۳-۲-۳- بررسی طیفی محصولات حاصل از محافظت الکلها و فنلها با استفاده از Ac₂O
- ۵۶ ۳-۲-۱- محافظت بنزیل الکل به صورت استیل استر با استفاده از معرف PBNS
- ۵۷ ۳-۲-۲- محافظت ۴- کلروبنزیل الکل به صورت استیل استر با استفاده از معرف PBNS
- ۵۷ ۳-۲-۱- محافظت ۳- کلروبنزیل الکل به صورت استیل استر با استفاده از معرف PBNS
- ۵۸ ۳-۲-۱- محافظت ۴- برموبنزیل الکل به صورت استیل استر با استفاده از معرف PBNS
- ۵۹ ۳-۲-۱- محافظت ۲- متیل بنزیل الکل به صورت استیل استر با استفاده از معرف PBNS
- ۵۹ ۳-۲-۱- محافظت ۴- ترشیوبوتیل بنزیل الکل به صورت استیل استر با استفاده از معرف PBNS
- ۵۹ ۳-۲-۱- محافظت ۲، ۳- (متیلن دی‌اکسی) بنزیل الکل به صورت استیل استر با استفاده از معرف PBNS
- ۶۰ معرف PBNS
- ۶۰ ۳-۲-۱- محافظت بنزهیدرول به صورت استیل استر با استفاده از معرف PBNS

صفحه	فهرست مطالب	عنوان
۶۰	.....PBNS	۳-۲-۱-۳-۱- محافظت ۱- فنیل اتانول به صورت استیل استر با استفاده از معرف
۶۱	.....PBNS	۳-۲-۱-۳-۲- محافظت ۲- فنیل اتانول به صورت استیل استر با استفاده از معرف
۶۱	.....PBNS	۳-۲-۱-۳-۱- محافظت فنل به صورت استیل استر با استفاده از معرف
۶۲	.....PBNS	۳-۲-۱-۳-۴- محافظت ۴- متوکسی فنل به صورت استیل استر با استفاده از معرف
۶۴	.....PBNS	۳-۲-۱-۳-۴- محافظت ۴- نیتروفنل به صورت استیل استر با استفاده از معرف
۶۵	.....PBNS	۳-۲-۱-۳-۴,۳- محافظت ۴,۳ (متیلن دی اکسی) فنل به صورت استیل استر با استفاده از معرف
	.....PBNS	
۶۵	.....PBNS	۳-۲-۱-۳- α - محافظت α - نفتول به صورت استیل استر با استفاده از معرف
۶۶	.....PBNS	۳-۲-۱-۳- β - محافظت β - نفتول به صورت استیل استر با استفاده از معرف
۶۷	.....PBNS	۳-۲-۱-۳-۱- محافظت ۱- اکتانول به صورت استیل استر با استفاده از معرف
۶۷	.....PBNS	۳-۲-۱-۳-۲- محافظت ۲- آدامانتانول به صورت استیل استر با استفاده از معرف
۷۰	.....PBNS	۳-۲-۱-۳-۱- محافظت ۱- سیکلودودکانول به صورت استیل استر با استفاده از معرف
۷۰	.....PBNS	۳-۲-۱-۳-(-) محافظت (-) منتول به صورت استیل استر با استفاده از معرف
۷۰	.....PBNS	۳-۲-۱-۳- تیوفنل به صورت استیل استر با استفاده از معرف
۷۱	.....PBNS	۳-۲-۱-۳- آنیلین به صورت استیل استر با استفاده از معرف
۷۱	.....PBNS	۳-۳- محافظت زدایی از استیل استرها با استفاده از آب در حضور معرف
۷۲	.....	۳-۴- محافظت گروه‌های عاملی هیدروکسی به صورت تتراهیدروپیرانیل اترها
۷۳	.....	۳-۴-۱- بهینه‌سازی شرایط تتراهیدروپیرانیل کردن
۷۴	.....	۳-۴-۲- مکانیسم واکنش محافظت، به صورت تتراهیدروپیرانیل اترها
۷۴	.....DHP	۳-۴-۳- بررسی طیفی محصولات حاصل از محافظت الکل‌ها و فنل‌ها با استفاده از

صفحه	فهرست مطالب	عنوان
۷۵	.....PBNS	۳-۴-۱- محافظت بنزیل الکل به صورت THP اثر با استفاده از معرف
۷۵	.....PBNS	۳-۴-۲- محافظت ۴- کلروبنزیل الکل به صورت THP اثر با استفاده از معرف
۷۶	.....PBNS	۳-۴-۳- محافظت ۳- کلروبنزیل الکل به صورت THP اثر با استفاده از معرف
۷۷	.....PBNS	۳-۴-۴- محافظت ۴- بروموبنزیل الکل به صورت THP اثر با استفاده از معرف
۷۷	.....PBNS	۳-۴-۵- محافظت ۲،۳ (متیلن دی اکسی) بنزیل الکل به صورت THP اثر با استفاده از معرف
	.....PBNS	معرف
۷۸	.....PBNS	۳-۴-۶- محافظت ۲- متیل بنزیل الکل به صورت THP اثر با استفاده از معرف
	.....PBNS	۳-۴-۷- محافظت ۴- ترشیوبوتیل بنزیل الکل به صورت THP اثر با استفاده از معرف
۹۲	.....PBNS	معرف
۹۲	.....PBNS	۳-۴-۸- محافظت بنزهیدرول به صورت THP اثر با استفاده از معرف
۹۳	.....PBNS	۳-۴-۹- محافظت ۲- فنیل اتانول به صورت THP اثر با استفاده از معرف
۹۳	.....PBNS	۳-۴-۱۰- محافظت سینامیل الکل به صورت THP اثر با استفاده از معرف
۹۶	.....PBNS	۳-۴-۱۱- محافظت فورفوریل الکل به صورت THP اثر با استفاده از معرف
۹۹	.....PBNS	۳-۴-۱۲- محافظت فنل به صورت THP اثر با استفاده از معرف
	.....PBNS	۳-۴-۱۳- محافظت ۳،۴ (متیلن دی اکسی) فنل به صورت THP اثر با استفاده از معرف
۱۰۱	.....PBNS	معرف
۱۰۳	.....PBNS	۳-۴-۱۴- محافظت ۴- متوکسی فنل به صورت THP اثر با استفاده از معرف
۱۰۴	.....PBNS	۳-۴-۱۵- محافظت ۱- اکتانول به صورت THP اثر با استفاده از معرف
۱۰۴	.....PBNS	۳-۴-۱۶- محافظت ۲- آدامانتانول به صورت THP اثر با استفاده از معرف
۱۰۵	.....PBNS	۳-۴-۱۷- محافظت ۱- سیکلودودکانول به صورت THP اثر با استفاده از معرف

صفحه	فهرست مطالب	عنوان
۱۰۶	۵-۳- سنتر زانتان‌ها با استفاده از β - نفتول و آلدئیدها در شرایط بدون حلال.....	
۱۰۶	۱-۵-۳- بهینه‌سازی شرایط سنتر بنزوزانتان‌ها.....	
۱۰۷	۲-۵-۳- مکانیسم پیشنهادی واکنش سنتر ۱۴-آریل-H ۱۴- دی‌بنزو [a.j] زانتان.....	
۱۰۸	۳-۵-۳- بررسی طیفی محصولات حاصل از سنتر زانتان‌ها با استفاده از β - نفتول و آلدئید.....	
۱۰۷	۱-۳-۵-۳- سنتر ۱۴- فنیل-H ۱۴- دی‌بنزو [a.j] زانتان با استفاده از معرف PBNS.....	
۱۳۱	۲-۳-۵-۳- سنتر ۱۴- (۲- کلروفنیل)-H ۱۴- دی‌بنزو [a.j] زانتان با استفاده از معرف PBNS ...	
	۳-۳-۵-۳- سنتر ۱۴- (۴- کلروفنیل)-H ۱۴- دی‌بنزو [a.j] زانتان با استفاده از معرف PBNS ..	
	۴-۳-۵-۳- سنتر ۱۴- (۳- برموفنیل)-H ۱۴- دی‌بنزو [a.j] زانتان با استفاده از معرف PBNS	
	۵-۳-۵-۳- سنتر ۱۴- (۳- نیتروفنیل)-H ۱۴- دی‌بنزو [a.j] زانتان با استفاده از معرف PBNS	
	۶-۳-۵-۳- سنتر ۱۴- (۴- نیتروفنیل)-H ۱۴- دی‌بنزو [a.j] زانتان با استفاده از معرف PBNS	
	۷-۳-۵-۳- سنتر ۱۴- (۴- متیل فنیل)-H ۱۴- دی‌بنزو [a.j] زانتان با استفاده از معرف PBNS	
	۸-۳-۵-۳- سنتر ۱۴- (۱- نفتیل)-H ۱۴- دی‌بنزو [a.j] زانتان با استفاده از معرف PBNS.....	
	۸-۳- نتیجه‌گیری	
	پیوست طیف‌ها	
	منابع	

صفحه	فهرست واکنش‌ها	عنوان
۸	.....AIPW ₁₂ O ₄ و استیک	واکنش (۲-۱): استیله کردن الکل‌ها با استفاده از انیدرید استیک
۸	.....NBS	واکنش (۳-۱): استیله کردن الکل‌ها با استفاده از انیدرید استیک در حضور
۹	....TCCA و DBDMH	واکنش (۴-۱): استیله کردن الکل‌ها در حضور انیدرید استیک در حضور
۹	.....NaHSO ₄ .SiO ₂	واکنش (۵-۱): استیل دار کردن الکل‌ها و آمین‌های مختلف را با استفاده از کاتالیزور هتروژن
۱۰	.....	واکنش (۶-۱): استیله کردن الکل‌ها در حضور پاراتولوئن سولفونیل کلراید
۱۱	.....	واکنش (۷-۱): تتراهیدروپیرانیله کردن الکل‌ها در حضور پتاسیم دودکاتنگستوکبالتات تری-هیدرات
۱۲	.....	واکنش (۸-۱): تتراهیدروپیرانیله کردن الکل‌ها با استفاده از لیتیم تری فلات
۱۲	.....PdCl ₂ (CH ₃ CN) ₂	واکنش (۹-۱): تتراهیدروپیرانیله کردن الکل‌ها در حضور
۱۲	.....PdCl ₂ (CH ₃ CN) ₂	واکنش (۱۰-۱): محافظت‌زدایی از تتراهیدروپیرانیله اترها در حضور
۱۳	.....	واکنش (۱۱-۱): تتراهیدروپیرانیله کردن الکل‌ها در حضور تری کلروایزوسیانوریک‌اسید
۱۳	.....	واکنش (۱۲-۱): تتراهیدروپیرانیله کردن الکل‌ها در حضور فریک پر کلرات
۱۳	.....CuCl ₂ .2H ₂ O	واکنش (۱۳-۱): تتراهیدروپیرانیله کردن الکل‌ها در حضور مقادیر کاتالیتیکی
۱۴	.....	واکنش (۱۴-۱): تتراهیدروپیرانیله کردن الکل‌ها در حضور <i>N</i> -برومو سوکسینیمید
۱۴	.....PBBS و TBBDA	واکنش (۱۵-۱): تتراهیدروپیرانیله کردن الکل‌ها در حضور
۱۴	.....ToSOH	واکنش (۱۶-۱): سنتز بنزوزانتان‌ها در حضور کاتالیزور
۱۴	.....	واکنش (۱۷-۱): سنتز بنزوزانتان‌ها در حضور سیلیکای‌عامل دار شده با سدیم هیدروژن سولفات
۱۷	.....Fe(HSO ₄) ₃	واکنش (۱۸-۱): سنتز بنزوزانتان‌ها در حضور مقدار کاتالیزوری از

صفحه	فهرست واکنش‌ها	عنوان
۱۷	.....Sc[N(SO ₂ C ₈ F ₁₇) ₂] ₃ از استفاده	واکنش (۱-۲۰): سنتز تک مرحله‌ای بنزوزانتان‌ها را با استفاده از
۱۸	.....P ₂ O ₅ و InCl ₃	واکنش (۱-۲۱): سنتز بنزوزانتان‌ها در حضور مقدار کاتالیزوری از
۱۸	.....	واکنش (۱-۲۲): سنتز بنزوزانتان‌ها را در حضور سولفونیک اسید عامل دار شده
۱۹	.....Mg(HSO ₄) ₂	واکنش (۱-۲۳): سنتز بنزوزانتان‌ها در حضور مقدار کاتالیزوری از
۱۹	.....((SBA-15)/SO ₃ H)	واکنش (۱-۲۴): سنتز تک مرحله‌ای بنزوزانتان‌ها را در حضور
۲۰	.....	واکنش (۱-۲۵): سنتز بنزوزانتان‌ها در حضور پلی (۴-وینیل پیریدینیوم) هیدروژن سولفات
۳۶	.....PBNS	واکنش (۳-۱): محافظت بنزیل الکل به صورت استیل استر با استفاده از معرف
۳۷	.....PBNS	واکنش (۳-۲): محافظت ۴-کلروبنزیل الکل به صورت استیل استر با استفاده از معرف
۳۸	.....PBNS	واکنش (۳-۳): محافظت ۳-کلروبنزیل الکل به صورت استیل استر در حضور
۳۹	.....PBNS	واکنش (۳-۴): محافظت ۴-برموبنزیل الکل به صورت استیل استر در حضور
۴۰	.....PBNS	واکنش (۳-۵): محافظت ۲-متیل بنزیل الکل به صورت استیل استر در حضور
۴۱	.....PBNS	واکنش (۳-۶): محافظت ۴-ترشیوبوتیل الکل به صورت استیل استر در حضور معرف
۴۲	.....PBNS	واکنش (۳-۷): محافظت ۲، ۳- (متیلن دی اکسی) بنزیل الکل به صورت استیل استر با استفاده از حضور معرف
۴۳	.....PBNS	واکنش (۳-۸): محافظت بنزهیدرول به صورت استیل استر با استفاده از معرف
۴۴	.....PBNS	واکنش (۳-۹): محافظت ۱- فنیل اتانول به صورت استیل استر با استفاده از معرف
۴۵	.....PBNS	واکنش (۳-۱۰): محافظت ۲- فنیل اتانول به صورت استیل استر با استفاده از معرف
۴۶	.....PBNS	واکنش (۳-۱۱): محافظت فنل به صورت استیل استر با استفاده از معرف
۴۷	PBNS	واکنش (۳-۱۲): محافظت ۴- متوکسی فنل به صورت استیل استر با استفاده از معرف
۴۸	.....PBNS	واکنش (۳-۱۳): محافظت فنل به صورت استیل استر با استفاده از معرف

- واکنش (۳-۱۴): محافظت ۴،۳ (متیلن دی‌اکسی) فنل به صورت استیل استر با استفاده از معرف PBNS.....
- ۵۰ واکنش (۳-۱۵): محافظت α - نفتول به صورت استیل استر با استفاده از معرف PBNS.....
- ۵۱ واکنش (۳-۱۶): محافظت β - نفتول به صورت استیل استر با استفاده از معرف PBNS.....
- ۵۲ واکنش (۳-۱۷): محافظت ۱- اکتانول به صورت استیل استر با استفاده از معرف PBNS.....
- ۵۳ واکنش (۳-۱۸): محافظت ۲- آدامانتانول به صورت استیل استر با استفاده از معرف PBNS.....
- ۵۴ واکنش (۳-۱۹): محافظت ۱- سیکلودودکانول به صورت استیل استر با استفاده از معرف PBNS.....
- ۵۵ واکنش (۳-۲۰): محافظت (-) منتول به صورت استیل استر با استفاده از معرف PBNS.....
- ۵۶ واکنش (۳-۲۱): محافظت تیوفنل به صورت استیل استر با استفاده از معرف PBNS.....
- ۵۷ واکنش (۳-۲۲): محافظت آنیلین به صورت استیل استر با استفاده از معرف PBNS.....
- ۷۳ واکنش (۳-۲۳): محافظت بنزیل الکل به صورت THP اتر با استفاده از معرف PBNS.....
- ۷۴ واکنش (۳-۲۴): محافظت ۴- کلروبنزیل الکل به صورت THP اتر با استفاده از معرف PBNS..
- ۷۵ واکنش (۳-۲۵): محافظت ۳- کلروبنزیل الکل به صورت THP اتر با استفاده از معرف PBNS...
- ۷۷ واکنش (۳-۲۶): محافظت ۴- برموبنزیل الکل به صورت THP اتر با استفاده از معرف PBNS...
- واکنش (۳-۲۷): محافظت ۳،۲ (متیلن دی‌اکسی) بنزیل الکل به صورت THP اتر با استفاده از معرف PBNS.....
- ۷۹ واکنش (۳-۲۸): محافظت ۲- متیل بنزیل الکل به صورت THP اتر با استفاده از معرف PBNS.....
- ۸۰ واکنش (۳-۲۹): محافظت ۴- ترشیوبوتیل بنزیل الکل به صورت THP اتر با استفاده از معرف PBNS
- ۸۲ واکنش (۳-۳۰): محافظت بنزهیدرول به صورت THP اتر با استفاده از معرف PBNS.....
- ۸۳ واکنش (۳-۳۱): محافظت ۲- فنیل اتانول به صورت THP اتر با استفاده از معرف PBNS.....

صفحه	فهرست واکنش‌ها	عنوان
۸۵	.....PBNS	واکنش (۳-۳۲): محافظت سینامیل الکل به صورت THP اثر با استفاده از معرف
۸۶	.....PBNS	واکنش (۳-۳۳): محافظت فورفوریل الکل به صورت THP اثر با استفاده از معرف
۸۷	.....PBNS	واکنش (۳-۳۴): محافظت فنل به صورت THP اثر با استفاده از معرف
۸۸	.....PBNS	واکنش (۳-۳۵): محافظت ۴،۳ (متیلن دی‌اکسی) فنل به صورت THP اثر در حضور
۸۹	.....PBNS	واکنش (۳-۳۶): محافظت ۴- متوکسی فنل به صورت THP اثر با استفاده از معرف
۹۰	.....PBNS	واکنش (۳-۳۷): محافظت ۱- اکتانول به صورت THP اثر با استفاده از معرف
۹۱	.....PBNS	واکنش (۳-۳۸): محافظت ۲- آدامانتانول به صورت THP اثر با استفاده از معرف
۹۳	.....PBNS	واکنش (۳-۳۹): محافظت ۱- سیکلودودکانول به صورت THP اثر با استفاده از معرف
۹۹	.....PBNS	واکنش (۳-۴۰): سنتز ۱۴- (فنیل)-H۱۴- دی‌بنزو [a.j] زانتان با استفاده از معرف
۱۰۰	.....PBNS	واکنش (۳-۴۱): سنتز ۱۴- (۲- کلروفنیل)-H۱۴- دی‌بنزو [a.j] زانتان با استفاده از
۱۰۱	.....PBNS	واکنش (۳-۴۲): سنتز ۱۴- (۴- کلروفنیل)-H۱۴- دی‌بنزو [a.j] زانتان با استفاده از
۱۰۳	.....PBNS	واکنش (۳-۴۳): سنتز ۱۴- (۳- برموفنیل)-H۱۴- دی‌بنزو [a.j] زانتان با استفاده از
۱۰۴	.....PBNS	واکنش (۳-۴۴): سنتز ۱۴- (۳- نیتروفنیل)-H۱۴- دی‌بنزو [a.j] زانتان با استفاده از
۱۰۵	.....PBNS	واکنش (۳-۴۵): سنتز ۱۴- (۴- نیتروفنیل)-H۱۴- دی‌بنزو [a.j] زانتان با استفاده از
۱۰۶	.....PBNS	واکنش (۳-۴۶): سنتز ۱۴- (۴- متیل فنیل)-H۱۴- دی‌بنزو [a.j] زانتان با استفاده از
۱۰۷	.....PBNS	واکنش (۳-۴۷): سنتز ۱۴- (۱- نفتیل)-H۱۴- دی‌بنزو [a.j] زانتان با استفاده از