

به نام خداوند جان آفرین
حکیم سخن در زبان آفرین
خداوند بخشنده دستگیر
کریم خطا بخش پوزش پذیر

عزیزی که هرگز درش سر بتافت
به هر در که شد هیچ عزت نیافت



پایان نامه ارائه شده به عنوان بخشی از فعالیت های لازم جهت اخذ درجه دکتری تخصصی (Ph.D.)
در رشته شیمی گرایش آلی

عنوان:

N-هالو سولفونامیدها به عنوان کاتالیزورهای جدید برای سنتز
تترازولوپیریمیدین ها، تترازولوکوینازولین ها، بنزوایمیدازوپیریمیدین ها، ۲-
آمینو-۳-سیانوپیریدین ها و تری اتیل آمین به عنوان کاتالیزور برای سنتز
تتراهیدرو پیریمیدو تترازولوپیریمیدین ها

استاد راهنما:

دکتر رامین قربانی واقعی

نگارش:

زهرا طغرای سمیرمی

۱۳ آبان ۱۳۹۲

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 و 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



دانشگاه بوعلی سینا

دانشکده‌ی شیمی
گروه آموزشی شیمی آلی

پایان نامه ارائه شده به عنوان بخشی از فعالیت‌های تحصیلی لازم جهت اخذ درجه‌ی دکتری شیمی
(Ph.D.) در رشته شیمی گرایش آلی

عنوان:

N-هالو سولفونامیدها به عنوان کاتالیزورهای جدید برای سنتز
تترازولوپیریمیدین‌ها، تترازولوکوینازولین‌ها، بنزوایمیدازوپیریمیدین
ها، ۲-آمینو-۳-سیانوپیریدین‌ها و تری اتیل آمین به عنوان کاتالیزور
برای سنتز تتراهیدرو پیریمیدو تترازولوپیریمیدین‌ها



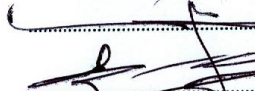

استاد راهنما:

پروفسور رامین قربانی واقعی

نگارش:

زهرا طغرای سمیرمی

کمیته ارزیابی پایان‌نامه:

- ۱- پروفسور رامین قربانی واقعی (استاد شیمی آلی، رئیس کمیته).....
- ۲- پروفسور محمد علی زلفی گل (استاد شیمی آلی، دانشگاه بوعلی سینا).....
- ۵- پروفسور شادپور ملک پور (استاد شیمی آلی، دانشگاه صنعتی اصفهان).....
- ۶- پروفسور ایرج محمدپور بلترک (استاد شیمی آلی، دانشگاه اصفهان).....

باسمه تعالی

صورت جلسه دفاع از رساله دکتری

رساله دکتری رشته شیمی گرایش آلی

با عنوان:

N-هالو سولفونامیدها به عنوان کاتالیزورهای جدید برای سنتز تترازولوپیریمیدین ها، تترازولوکوینازولین ها، بنزوایمیدازوپیریمیدین ها، ۲-آمینو-۳-سیانوپیریدین ها و تری اتیل آمین به عنوان کاتالیزور برای سنتز تتراهیدرو پیریمیدو تترازولوپیریمیدین ها

جلسه دفاع از رساله خانم زهرا طغرای سمیرمی به ارزش ۲۳ واحد در روز دوشنبه مورخ ۱۳۹۲/۰۸/۱۳ ساعت ۱۰ صبح در محل آمفی ۲ دانشکده شیمی در حضور هیأت داوران برگزار گردید که پس از بررسی‌های لازم، پایان‌نامه نامبرده با نمره به عدد ۲۰٫۱- به حروف سبب تمام و با درجه عالی مورد ارزیابی قرار گرفت.

ردیف	نام و نام خانوادگی	سمت	مرتبۀ علمی	امضاء
۱	رامین قربانی واقعی	استاد راهنما	استاد	
۲	محمد علی زلفی گل	داور داخلی	استاد	
۳	شادپور ملک پور	داور خارجی	استاد	
۴	ایرج محمد پور بلترک	داور خارجی	استاد	
۵	طیبه مدرکیان	* سنول تحصیلات تکمیلی دانشکده	استاد	

پاس بی کران پروردگار یکتا را که، هستی مان، تجسّد و به طریق علم و دانش، نمودار شده، همشینی
رهروان علم و دانش مفتخران نمود و خوشه چینی از علم و معرفت را روزیمان ساخت.

خدای رابی ساکرم که از روی کرم، پدر و مادری فدکار نسیم ساخته تا دسیه درخت پربار وجودشان بیایم و از ریشه
آنها شاخ و برگ بگیرم و از سایه وجودشان در راه کسب علم و دانش تلاش نمایم. والدینی که بودندشان تاج افتخاری است بر
سرم چرا که این دو وجود، پس از پروردگار، مایه، هستی ام بوده اند و تم را گرفتند و راه رفتن را در این وادی زندگی پر از فراز
و نشیب آموختند. آموزگاری که برایم زندگی، بودن و انسان بودن را معنا کردند.

با تقدیر و سپاسگزاری فراوان از پدر و مادر دلسوز و فدکار، مسموم، که پیوسته جرعه نوش جام تعلیم و تربیت، فضیلت و
انسانیت آنها بوده ام و همواره چراغ وجودشان روشنگر راه من در سختی ها و مشکلات بوده است.

از خواهر و برادر عزیزم که کوچکترین موفقیت هایم را ستودند و همواره یاریم کردند سپاسگزارم.

از خواهران و برادران، مسموم به خاطر مهربانی هایشان سپاسگزارم.

تقدیم به همسر

همراه و همیار، همیشگی زندگیم و امید بودم

به پاس قدردانی از قلبی آکنده از عشق و معرفت که محطی سرشار از سلامت و امنیت و آرامش و آسایش
برای من فراهم آورده است. هدلی که باواژه می نجیب و مغرور تلاش؛ آشنایی دارد و تلاش راستین را
می شناسد و عطر رویایی آن را استشمام می کند و مراد راه رسیدن به اهداف عالی یاری می رساند و حس تعهد و
مسئولیت را در زندگی مان تلالوینی خدایی داده است.

سنزوار است از تمامی عزیزانی که در انجام این پروژه مرایاری کردند سپاسگزار می‌نمایم.

از استاد راهنمای بزرگوارم، جناب آقای دکتر اسین قربانی واقعی که در همه حال با جدیت، حساسیت و دقت فراوان مرا بی دریغ راهنمایی نمودند، سپاسگزارم.

از اساتید گرامر و پروفسور زلفنی گل، پروفسور ملک پور و پروفسور محمد پور که زحمات مطالعه و داوری این پایان نامه را پذیرفتند، سپاسگزارم.

از اساتید گرامر و دکتر خرم آبادی و پروفسور آذینفر که از کلاس های درس ایشان بهره برده ام صمیمانه سپاسگزارم.

از همکاری آقایان زبردیان، مصنفات و چهاردولی و خانم ها قائمی، رنجبران، محمودآبادی و مرادی سپاسگزارم.

از تیم تحقیقاتی دکتر قربانی بخصوص آقای کریمی به خاطر همراهی های همیشگی شان سپاسگزارم.

از همکلاسی ها و هم اتاقی خوبم که خاطرات خوشی را برایم به یادگار گذاشتند سپاسگزارم.

از دوستان عزیزم در خوابگاه و آزمایشگاه های تحقیقاتی شیمی آلی، شیمی معدنی، شیمی تجزیه، شیمی کاربردی و شیمی فیزیک سپاسگزارم.

در پایان از همسر عزیزم، به آن که سایبان عشق و آرامش و تکیه گاه امن و آسایش و برترین آموزگار خوش بینی و امید من در دوران تحصیل بود قدر دانی می‌نمایم به پاس محبت و زحمات بی دریغش.

و سپاس از هریاری دهنده ای که وسعت همراهی اش حتی به قدر خط ای مرابہ سپاسی ابدی موقوف نمود.



دانشگاه بوعلی سینا
مشخصات رساله/پایان نامه تحصیلی

عنوان:

N -هالو سولفونامیدها به عنوان کاتالیزورهای جدید برای سنتز تترازولوپیریمیدین ها، تترازولوکوینازولین ها، بنزوایمیدازوپیریمیدین ها، ۲-آمینو-۳-سیانوپیریدین ها و تری اتیل آمین به عنوان کاتالیزور برای سنتز تتراهیدرو پیریمیدو تترازولوپیریمیدین ها

نام نویسنده: زهرا طغرایبی سمیرمی

نام استاد/اساتید راهنما: پروفسور رامین قربانی واقعی

نام استاد/اساتید مشاور: -

دانشکده: شیمی

گروه آموزشی: شیمی آلی

رشته تحصیلی: شیمی

گرایش تحصیلی: آلی

مقطع تحصیلی: دکتری

تاریخ تصویب: ۱۳۹۱/۱۲/۱۳

تاریخ دفاع: ۱۳۹۲/۰۸/۱۳

تعداد صفحات: ۲۰۷

چکیده:

در سال‌های اخیر کاربرد معرف‌های N -هالو به عنوان کاتالیزورهای ملایم و موثر و به عنوان معرف‌های هالوژن‌دارکننده در واکنش‌های آلی مورد توجه قرار گرفته است. در این رساله کاتالیزورهای N, N', N'' -تترا برموبنزن - ۳،۱ - دی سولفون آمید و پلی (N, N' - دی برمو - N - اتیل - بنزن - ۳، ۱ - دی سولفون آمید) برای سنتز تک مرحله‌ای مشتقات تترازولوپیریمیدین، تترازولوکوینازولین، بنزوایمیدازوپیریمیدین و ۲-آمینو-۳-سیانوپیریدین در بازده‌های خوب و عالی بکار گرفته شد. همچنین از NEt_3 به عنوان کاتالیزور موثر برای سنتز تک مرحله‌ای مشتقات ۹،۶-دی‌آریل-۵،۶،۷،۹-تتراهیدروپیریمیدو[۴،۵- d]تترازولو[۵،۱- α] پیریمیدین-۸(H۴)-اون در شرایط ملایم استفاده شد. سنتز ترکیبات جدید هتروسیکل به دلیل کاربردهای فراوان همیشه مورد توجه بوده است. ترکیبات هتروسیکل ترکیباتی اساسی بوده و عمدتاً در طبیعت یافت می‌شوند. واکنش‌های چند جزئی ابزارهای مفیدی جهت سنتز کارآمد مولکول‌های متنوع آلی هستند. نخستین توانایی این واکنش‌ها تولید مولکول‌های پیچیده‌ی عامل‌دار از مواد ساده، از طریق واکنش تک مرحله‌ای است که به تحقیقات وسیع در مورد این ترکیبات منجر شده است.

واژه‌های کلیدی: PBBS، TBBDA، تترازولوپیریمیدین، تترازولوکوینازولین، بنزوایمیدازوپیریمیدین و ۲-آمینو-۳-سیانوپیریدین

۳	۱-مقدمه
۳	۱-۱- کاربرد معرف های N -هالو در سنتزهای آلی
۴	۱-۱-۱- N -هالوسولفون آمید ها
۷	۱-۲- واکنش های چند جزئی
۸	۱-۳- معرفی مشتقات تترازولو پیریمیدین
۸	۱-۳-۱- روش های سنتز مشتقات تترازولو پیریمیدین
۹	۱-۴- معرفی مشتقات ۲-آمینو-۳-سیانو پیریدین
۹	۱-۴-۱- روش های سنتز مشتقات ۲-آمینو-۳-سیانو پیریدین
۱۱	۱-۵- معرفی مشتقات تترازولو کوپینازولین
۱۱	۱-۵-۱- روش های سنتز مشتقات تترازولو کوپینازولین
۱۲	۱-۶- معرفی مشتقات ایمیدازو پیریمیدین
۱۲	۱-۶-۱- روش های سنتز مشتقات ایمیدازو پیریمیدین
۱۲	۱-۷- معرفی مشتقات دی آرل-۵،۶،۷،۹-تتراهیدرو پیریمیدو [$d-5,4$] تترازولو [$a-5,1$] پیریمیدین-
۱۴	۸(H۴)-اون
	۱-۷-۱- روش های سنتز مشتقات ۶، ۹- دی آرل-۵،۶،۷،۹-تتراهیدرو پیریمیدو [$d-5,4$]
۱۴	تترازولو [$a-5,1$] پیریمیدین-۸(H۴)-اون
۱۴	۱-۸- روش سنتز آلدهید ۴،۴'-پروران-۲،۲-دای ایل بیس(۴،۱-فنیلن)) بیس(اکسی)دی بنز آلدهید
۱۷	۱-۲- اطلاعات عمومی دستگاه ها
۱۷	۲-۲- صفحات کروماتوگرافی لایه نازک (TLC)
۱۷	۲-۳- حلال ها، معرف ها و واکنش دهنده ها
۱۷	۲-۴- تهیه بنزن-۱،۳-دی سولفون آمید
۱۷	۲-۵- تهیه N, N', N'' -تترا برمو- بنزن - ۱، ۳- دی سولفون آمید
۱۷	۲-۶- روش تهیه پلی (بنزن-۱، ۳-دی سولفون آمید)
۱۷	۲-۷- روش تهیه پلی (N, N' -دی برمو - N -اتیل - بنزن - ۱، ۳- دی سولفون آمید)
	۲-۸- سنتز مشتقات ۵،۷-دی آرل-۴،۷-دی هیدروتترازولو [$a-5,1$] پیریمیدین با استفاده از معرف N, N', N'' -تترا برمو بنزن-۱،۳- دی سولفون آمید [TBBDA] در شرایط بدون حلال (روش کار نمونه) ۱۸
	۲-۹- سنتز مشتقات ۵-متیل-۷-آریل-۴،۷-دی هیدروتترازولو [$a-5,1$] پیریمیدین-۶-کربوکسیلات با استفاده از معرف N, N', N'' -تترا برمو بنزن-۱،۳- دی سولفون آمید [TBBDA] در شرایط بدون حلال (روش کار نمونه)
۱۸	۲-۱۰- سنتز مشتقات ۲-آمینو-۳-سیانو پیریدین با استفاده از معرف های N, N', N'' -تترا برمو بنزن-۱،۳- دی سولفون آمید [TBBDA] یا پلی (N, N' -دی برمو - N -اتیل - بنزن - ۱، ۳- دی سولفون آمید) [PBBS] در شرایط بدون حلال (روش کار نمونه)

- ۱۱-۲- سنتز مشتقات ۶،۶-دی متیل-۹-آریل-۹،۷،۶،۵-تترا هیدروتترازولو [a-۵،۱] کونینازولین-
 ۸(H۴)-اون با استفاده از معرف های N، N'، N' -تترا برموبنزن- ۳،۱- دی سولفون آمید []
 [TBBDA] یا پلی (N، N' - دی برمو - N- اتیل - بنزن - ۱، ۳ - دی سولفون آمید) [PBBS] در
 شرایط بدون حلال (روش کار نمونه)..... ۲۰
- ۱۲-۲- سنتز مشتقات ۳-متوکسی-۷-آریل-۱۲،۷،۶،۵-تترا هیدرو بنزو[h] تترازولو [a-۵،۱]-
 [b] کونینازولین با استفاده از معرف های N، N'، N' -تترا برموبنزن- ۱،۳- دی سولفون آمید
 [TBBDA] یا پلی (N، N' - دی برمو - N- اتیل - بنزن - ۱، ۳ - دی سولفون آمید) [PBBS] در
 شرایط بدون حلال (روش کار نمونه)..... ۲۱
- ۱۳-۲- سنتز مشتقات بنزو[۵،۴] ایمیدازو [a-۲،۱] پیریمیدین با استفاده از معرف های N، N'، N' -
 تترا برموبنزن- ۳،۱- دی سولفون آمید [TBBDA] یا پلی (N، N' - دی برمو - N- اتیل - بنزن - ۱،
 ۳ - دی سولفون آمید) [PBBS] در شرایط بدون حلال (روش کار نمونه)..... ۲۲
- ۱۴-۲- سنتز مشتقات ۹،۶- دی آریل-۹،۷،۶،۵-تتراهیدروپیریمیدو [d-۵،۴] تترازولو [a-۵،۱]-
 پیریمیدین-۸(H۴)-اون با استفاده از کاتالیزور NEt_3 ۲۳
- ۱۵-۲- سنتز آلدهید ۴،۴- (پروپان-۲،۲-دای ایل بیس (۴،۱-فنیلن)) بیس (اکسی) دی بنز آلدهید..... ۲۳
- ۱-۳- واکنش هایی که در این قسمت مورد بررسی قرار می گیرند..... ۲۷
- ۱-۱-۳- سنتز مشتقات ۷،۵-دی آریل-۷،۴-دی هیدروتترازولو [a-۵،۱] پیریمیدین و ۵-متیل-۷-
 آریل-۷،۴-دی هیدروتترازولو [a-۵،۱] پیریمیدین-۶-کربوکسیلات با کاتالیزور TBBDA در شرایط
 بدون حلال..... ۲۷
- ۳-۱-۲- تهیه مشتقات ۲-آمینو-۳-سیانو پیریدین با کاتالیزورهای TBBDA و PBBS در شرایط بدون
 حلال ۵۰
- ۳-۱-۳- تهیه مشتقات ۶،۶-دی متیل-۹-آریل-۹،۷،۶،۵-تترا هیدروتترازولو [a-۵،۱] کونینازولین-
 ۸(H۴)-اون و ۳-متوکسی-۷-آریل-۱۲،۷،۶،۵-تترا هیدرو بنزو [h] تترازولو [b-۵،۱] کونینازولین
 با کاتالیزورهای TBBDA و PBBS در شرایط بدون حلال ۶۲
- ۳-۱-۴- تهیه مشتقات بنزو[۵،۴] ایمیدازو [a-۲،۱] پیریمیدین با کاتالیزورهای TBBDA و PBBS در
 شرایط بدون حلال ۷۹
- ۳-۱-۵- سنتز مشتقات ۹،۶- دی آریل-۹،۷،۶،۵-تتراهیدروپیریمیدو [d-۵،۴] تترازولو [a-۵،۱]-
 [a] پیریمیدین-۸(H۴)-اون با کاتالیزور NEt_3 در حلال استونیتریل ۹۲
- ۳-۱-۶- سنتز ۴،۴- (پروپان-۲،۲-دای ایل بیس (۴،۱-فنیلن)) بیس (اکسی) دی بنز آلدهید..... ۱۰۱

فهرست جداول

جدول ۳-۱-	بهبینه سازی زمان، کاتالیزور، و بازده سنتز ۷،۵-دی فنیل-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- <i>a</i>]	۲۸
جدول ۳-۲-	زمان و بازده سنتز مشتقات ۷،۵-دی آریل-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- <i>a</i>] پیریمیدین	۲۹
جدول ۳-۳-	زمان و بازده سنتز مشتقات ۵-متیل-۷-آریل-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- <i>a</i>]	۳۰
جدول ۳-۴-	اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۵-(۴-فلوروفنیل)- <i>p</i> -۷-تولیل ۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- <i>a</i>] پیریمیدین	۳۲
جدول ۳-۵-	اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۵-(۴-کلرو فنیل)-۷-(۷-نفتالن-۱-یل) ۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- <i>a</i>] پیریمیدین	۳۴
جدول ۳-۶-	اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۵-(۴-ایزوپروپیل فنیل)- <i>p</i> -۷-تولیل ۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- <i>a</i>] پیریمیدین	۳۵
جدول ۳-۷-	اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۵-(۴-کلرو فنیل)-۷-(۳-کلرو فنیل)-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- <i>a</i>] پیریمیدین	۳۶
جدول ۳-۸-	اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۵-(۴-کلرو فنیل)- <i>p</i> -۷-تولیل ۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- <i>a</i>] پیریمیدین	۳۷
جدول ۳-۹-	اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۵-(۴-متوکسی فنیل)- <i>p</i> -۷-تولیل ۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- <i>a</i>] پیریمیدین	۳۸
جدول ۳-۱۰-	اطلاعات طیفی مربوط به ۵، ۷-دیپ-تولیل-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- <i>a</i>] پیریمیدین	۴۰
جدول ۳-۱۱-	اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۵-(۴-کلرو فنیل)-۷-فنیل ۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- <i>a</i>] پیریمیدین	۴۱
جدول ۳-۱۲-	اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۵، ۷-بیس(۴-کلرو فنیل)-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- <i>a</i>] پیریمیدین	۴۲
جدول ۳-۱۳-	اطلاعات طیفی مربوط به <i>p</i> -۷-تولیل-۵-(۶- <i>p</i> -۷-تولیل ۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- <i>a</i>]) پیریمیدین	۴۳
جدول ۳-۱۴-	اطلاعات طیفی مربوط به اتیل ۷-(۳،۲-دی کلروفنیل)-۵-متیل-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- <i>a</i>] پیریمیدین	۴۵
جدول ۳-۱۵-	اطلاعات طیفی مربوط به اتیل ۷-(۴،۲-دی کلروفنیل)-۵-متیل-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- <i>a</i>] پیریمیدین	۴۶
جدول ۳-۱۶-	اطلاعات طیفی مربوط اتیل ۷-(۳-کلروفنیل)-۵-متیل-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- <i>a</i>] پیریمیدین	۴۷

فهرست جداول

جدول ۳-۱۷	اطلاعات طیفی مربوط اتیل ۷-(۳- متوکسی فنیل)-۵-متیل-۴،۷-دی هیدروترتازولو [a-۵،۱] پیریمیدین-۶-کربوکسیلات	۴۹
جدول ۳-۱۸	بهینه سازی زمان، کاتالیزور، و بازده سنتز ۲-آمینو-۴،۶-بیس(۴-کلروفنیل) نیکوتینونیتریل	۵۲
جدول ۳-۱۹	بازده سنتز مشتقات ۲-آمینو-۳-سیانو پیریدین در حضور کاتالیزورهای TBBDA و PBBS	۵۲
جدول ۳-۲۰	اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۲-آمینو-۴-(۳-کلرو فنیل)-۶-(۴-کلرو فنیل) نیکوتینو نیتریل	۵۵
جدول ۳-۲۱	اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۲-آمینو-۶-(۴-فلورو فنیل)-۴-p- تولیل نیکوتینو نیتریل	۵۶
جدول ۳-۲۲	اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۲-آمینو-۶-(۴-برومو فنیل)-۴-p- تولیل نیکوتینو نیتریل	۵۷
جدول ۳-۲۳	اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۲-آمینو-۶-(۴-فلورو فنیل)-۴-(۴-متوکسی فنیل) نیکوتینو نیتریل	۵۸
جدول ۳-۲۴	اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۲-آمینو-۶-(۴-فلورو فنیل)-۴-(۳-متوکسی فنیل) نیکوتینو نیتریل	۵۹
جدول ۳-۲۵	اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۲-آمینو-۶-(۴-فلورو فنیل)-۴-(۳-کلرو فنیل) نیکوتینو نیتریل	۶۱
جدول ۳-۲۶	بهینه سازی زمان، کاتالیزور، و بازده سنتز ۳- متوکسی-۷-(۲-کلرو فنیل)-۱۲،۷،۶،۵-تترا هیدروبنزو[h]ترتازولو [b-۵،۱] کوپنازولین	۶۳
جدول ۳-۲۷	زمان و بازده مشتقات ۶،۶-دی متیل-۹-آریل-۵،۶،۷،۹-تترا هیدروترتازولو [a-۵،۱] کوپنازولین-۸(H۴)-اون و ۳-متوکسی-۷-آریل-۵،۶،۷،۱۲-تترا هیدرو بنزو [h] ترتازولو [a-۵،۱]	۶۴
جدول ۳-۲۸	اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۶،۶-دی متیل-۹-(۲،۳-دی کلروفنیل)-۵،۶،۷،۹-تترا هیدروترتازولو [a-۵،۱] کوپنازولین-۸(H۴)-اون	۶۶
جدول ۳-۲۹	اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۶،۶-دی متیل-۹-(۳-برومو فنیل)-۵،۶،۷،۹-تترا هیدروترتازولو [a-۵،۱] کوپنازولین-۸(H۴)-اون	۶۸
جدول ۳-۳۰	اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۶،۶-دی متیل-۹-(۲-متوکسی فنیل)-۵،۶،۷،۹-تترا هیدروترتازولو [a-۵،۱] کوپنازولین-۸(H۴)-اون	۶۹
جدول ۳-۳۱	اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۶،۶-دی متیل-۹-(۳-متوکسی فنیل)-۵،۶،۷،۹-تترا هیدروترتازولو [a-۵،۱] کوپنازولین-۸(H۴)-اون	۷۰
جدول ۳-۳۲	اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۳-متوکسی-۷-(۳-متوکسی فنیل)-۵،۶،۷،۱۲-تترا هیدروبنزو[h]ترتازولو [b-۵،۱] کوپنازولین	۷۲

فهرست جداول

- جدول ۳-۳۳- اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۳- متوکسی-۷-(۲-متوکسی فنیل)-۱۲،۷،۶،۵- تترا هیدروبنزو[h]تترازولو[b-۵،۱] کوینازولین ۷۳
- جدول ۳-۳۴- اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۳- متوکسی-۷-(۳-کلروفنیل)-۱۲،۷،۶،۵- تترا هیدروبنزو[h]تترازولو[b-۵،۱] کوینازولین ۷۴
- جدول ۳-۳۵- اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۳- متوکسی-۷-(۴-متیل فنیل)-۱۲،۷،۶،۵- تترا هیدروبنزو[h]تترازولو[b-۵،۱] کوینازولین ۷۶
- جدول ۳-۳۶- اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۳- متوکسی-۷-(۵،۴،۳-تری متوکسی فنیل)-۱۲،۷،۶،۵- تترا هیدروبنزو[h]تترازولو[b-۵،۱] کوینازولین ۷۷
- جدول ۳-۳۷- بهینه سازی زمان، کاتالیزور، بازده سنتز اتیل ۴-(۴-کلروفنیل)-۲-متیل-۴،۱-دی هیدروبنزو[۵،۴]ایمیدازو[a-۲،۱] پیریمیدین-۳-کربوکسیلات ۸۰
- جدول ۳-۳۸- زمان و بازده سنتز مشتقات بنزو[۵،۴] ایمیدازو[a-۲،۱] پیریمیدین در حضور کاتالیزورهای TBBDA و PBBS ۸۱
- جدول ۳-۳۹- اطلاعات طیفی مربوط به محصول اتیل ۴-(۳-بروموفنیل)-۲-متیل-۴،۱-دی هیدرو-بنزو[۵،۴] ایمیدازو[a-۲،۱] پیریمیدین-۳-کربوکسیلات ۸۴
- جدول ۳-۴۰- اطلاعات طیفی مربوط به محصول اتیل ۴-(۳-متوکسی فنیل)-۲-متیل-۴،۱-دی هیدرو-بنزو[۵،۴] ایمیدازو[a-۲،۱] پیریمیدین-۳-کربوکسیلات ۸۵
- جدول ۳-۴۱- اطلاعات طیفی مربوط به محصول اتیل ۴-(۲-متوکسی فنیل)-۲-متیل-۴،۱-دی هیدرو-بنزو[۵،۴] ایمیدازو[a-۲،۱] پیریمیدین-۳-کربوکسیلات ۸۷
- جدول ۳-۴۲- اطلاعات طیفی مربوط به محصول اتیل ۴-(۳-کلروفنیل)-۲-متیل-۴،۱-دی هیدرو-بنزو[۵،۴] ایمیدازو[a-۲،۱] پیریمیدین-۳-کربوکسیلات ۸۸
- جدول ۳-۴۳- اطلاعات طیفی مربوط به محصول اتیل ۴-(۳،۲-دی کلروفنیل)-۲-متیل-۴،۱-دی هیدرو-بنزو[۵،۴] ایمیدازو[a-۲،۱] پیریمیدین-۳-کربوکسیلات ۸۹
- جدول ۳-۴۴- اطلاعات طیفی مربوط به محصول اتیل ۲-متیل-۴-پنتیل-۱،۴-دی هیدرو-بنزو[۵،۴] ایمیدازو[a-۲،۱] پیریمیدین-۳-کربوکسیلات ۹۱
- جدول ۳-۴۵- بهینه سازی زمان، کاتالیزور، و بازده سنتز ۹،۶- دی آریل-۹،۷،۶،۵- تتراهیدروپیریمیدو[d-۵،۴] تترازولو[a-۵،۱] پیریمیدین-۸(H۴)-اون ۹۳
- جدول ۳-۴۶- زمان و بازده سنتز مشتقات ۹،۶- دی آریل-۹،۷،۶،۵- تتراهیدروپیریمیدو[d-۵،۴] تترازولو[a-۵،۱] پیریمیدین-۸(H۴)-اون در حضور کاتالیزور NEt₃ ۹۴
- جدول ۳-۴۷- اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۹،۶- بیس(۴-کلروفنیل)-۹،۷،۶،۵- تتراهیدروپیریمیدو[d-۵،۴] تترازولو[a-۵،۱] پیریمیدین-۸(H۴)-اون ۹۶
- جدول ۳-۴۸- اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۹،۶- دی-p-تولیل-۹،۷،۶،۵- تتراهیدروپیریمیدو[d-۵،۴] تترازولو[a-۵،۱] پیریمیدین-۸(H۴)-اون ۹۷

فهرست جداول

- جدول ۳-۴۹- اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۹،۶- بیس(۳-متوکسی فنیل)- ۹،۷،۶،۵-
تتراهیدروپیریمیدو[۵،۴-d] تترازولو[۵،۱-a] پیریمیدین-۸(H۴)-اون ۹۹
- جدول ۳-۵۰- اطلاعات طیفی مربوط به محصول ۹،۶- دی فنیل-۹،۷،۶،۵-تتراهیدروپیریمیدو[۵،۴-
d]تترازولو[۵،۱-a] پیریمیدین-۸(H۴)-اون ۱۰۰
- جدول ۳-۵۱- اطلاعات طیفی مربوط به ۴،۴-(پروپان-۲،۲-دای ایل بیس(۴،۱)-
فنیلن)) بیس(اکسی)دی بنزآلدهید ۱۰۲

فهرست طرح‌ها

- طرح (۱-۱): تعدادی از معرف های N -هالو ۳
- طرح (۲-۱): سنتز مشتقات تیواکسازول ۴
- طرح (۳-۱): سنتز مشتقات سیدنون از N -آریل گلیسینها ۴
- طرح (۴-۱): سنتز مشتقات دای هیدرو پیریمیدینون ۵
- طرح (۵-۱): سنتز مشتقات کینولین ۵
- طرح (۶-۱): سنتز مشتقات بنز ایمیدازول و بنزودیازپین ۵
- طرح (۷-۱): سنتز مشتقات ایندازولو فتالازین تریون ۶
- طرح (۸-۱): سنتز مشتقات دی هیدروپیرازین دی کربونیتریل ۶
- طرح (۹-۱): کاربرد واکنش های چندجزیی در شیمی دارویی ۷
- طرح (۱۰-۱): a : ضد مالاریا ، b : ضد باکتری ، c : ضد تشنج ، d : ضد سرطان ، e : ضد هپاتیت B ۸
- طرح (۱۱-۱) سنتز مشتقات تترازولو پیریمیدین ۹
- طرح (۱۲-۱) سنتز مشتقات ۲-آمینو-۳-سیانو پیریدین ۱۰
- طرح (۱۳-۱) سنتز مشتقات ۲-آمینو-۳-سیانو پیریدین ۱۰
- طرح (۱۴-۱) سنتز مشتقات ۲-آمینو-۳-سیانو پیریدین ۱۱
- طرح (۱۵-۱) سنتز مشتقات تترازولو کوینازولین ۱۲
- طرح (۱۶-۱) سنتز مشتقات ایمیدازو پیریمیدین ۱۲
- طرح (۱۷-۱) سنتز مشتقات ایمیدازو پیریمیدین ۱۳
- طرح (۱۸-۱) سنتز مشتقات ایمیدازو پیریمیدین ۱۳
- طرح (۱۹-۱) سنتز مشتقات ایمیدازو پیریمیدین ۱۳
- طرح (۱-۲): سنتز مشتقات ۷،۵-دی آریل-۷،۴-دی هیدروتترازولو [$a-5,1$] پیریمیدین ۱۸
- طرح (۲-۲): سنتز مشتقات ۵-متیل-۷-آریل-۷،۴-دی هیدروتترازولو [$a-5,1$] پیریمیدین-۶- ۱۹
- کربوکسیلات ۱۹
- طرح (۳-۲): سنتز مشتقات ۲-آمینو-۳-سیانو پیریدین ۱۹
- طرح (۴-۲): سنتز مشتقات ۶،۶-دی متیل-۹-آریل-۹،۷،۶،۵-تترا هیدروتترازولو [$a-5,1$] کوینازولین ۲۰
- ۸-(H۴)-اون ۲۰
- طرح (۵-۲): سنتز مشتقات ۳-متوکسی-۷-آریل-۷،۶،۵،۴-تترا هیدرو بنزو [h] تترازولو [$b-1,5$] ۲۱
- کوینازولین ۲۱
- طرح (۶-۲): سنتز مشتقات بنزو [$5,4$] ایمیدازو [$a-2,1$] پیریمیدین ۲۲
- طرح (۷-۲): سنتز ۴،۴'-(پروپان-۲،۲-دی ایل بیس (۴،۱-فنیلن)) بیس (اکسی) دی بنزآلدهید ۲۴
- طرح (۱-۳): سنتز تک مرحله ی مشتقات تترازولو پیریمیدین ۲۷
- طرح (۲-۳): مکانیسم پیشنهادی برای سنتز مشتقات تترازولو پیریمیدین ۳۲
- طرح (۳-۳): شکستگی های پیوندی محصول ۵-(۴-فلوروفنیل)- $p-7$ -تولیل ۷،۴-دی ۳۳
- هیدروتترازولو [$a-5,1$] پیریمیدین ۳۳

فهرست طرح‌ها

- طرح (۳-۴): شکستگی های پیوندی ۵-(۴-کلرو فنیل)-۷ (نفتالن-۱- ایل) ۷،۴-دی
 هیدروترتزازولو [a-۵،۱] پیریمیدین ۳۵
- طرح (۳-۵): شکستگی های پیوندی ۵-(۴-ایزوپروپیل فنیل)-۷ -p-تولیل-۷،۴-دی
 هیدروترتزازولو [a-۵،۱] پیریمیدین ۳۶
- طرح (۳-۶): شکستگی های پیوندی ۵-(۴-کلرو فنیل)-۷ (۳-کلرو فنیل)-۷،۴-دی
 هیدروترتزازولو [a-۵،۱] پیریمیدین ۳۷
- طرح (۳-۷): شکستگی های پیوندی ۵-(۴-کلروفنیل)-۷-p-تولیل ۷،۴-دی هیدروترتزازولو [۵،۱-
 a] پیریمیدین ۳۸
- طرح (۳-۸): شکستگی های پیوندی ۵-(۴-متوکسی فنیل)-۷ -p-تولیل-۷،۴-دی
 هیدروترتزازولو [a-۵،۱] پیریمیدین ۳۹
- طرح (۳-۹): شکستگی های پیوندی ۵، ۷-دیپ-تولیل-۷،۴-دی هیدروترتزازولو [a-۵،۱] پیریمیدین ... ۴۱
- طرح (۳-۱۰): شکستگی های پیوندی ۵-(۴-کلرو فنیل)-۷ -فنیل- ۷،۴-دی هیدروترتزازولو [۵،۱-
 a] پیریمیدین ۴۲
- طرح (۳-۱۱): شکستگی های پیوندی ۵، ۷- بیس(۴-کلرو فنیل)-۷،۴-دی هیدروترتزازولو [۵،۱-
 a] پیریمیدین ۴۳
- طرح (۳-۱۲): شکستگی های پیوندی ۷-p-تولیل-۵-(۶-۷-p-تولیل ۷،۴-دی هیدروترتزازولو [۵،۱-
 a] پیریمیدین-۵-ایل) پیریدین-۲-ایل) ۷،۴-دی هیدروترتزازولو [a-۵،۱] پیریمیدین ۴۴
- طرح (۳-۱۳): شکستگی های پیوندی اتیل ۷-(۳،۲-دی کلروفنیل)-۵-متیل-۷،۴-دی
 هیدروترتزازولو [a-۵،۱] پیریمیدین-۶-کربوکسیلات ۴۶
- طرح (۳-۱۴): شکستگی های پیوندی اتیل ۷-(۴،۲-دی کلروفنیل)-۵-متیل-۷،۴-دی
 هیدروترتزازولو [a-۵،۱] پیریمیدین-۶-کربوکسیلات ۴۷
- طرح (۳-۱۵): شکستگی های پیوندی اتیل ۷-(۳-کلروفنیل)-۵-متیل-۷،۴-دی هیدروترتزازولو [۵،۱-
 a] پیریمیدین-۶-کربوکسیلات ۴۹
- طرح (۳-۱۶): شکستگی های پیوندی اتیل ۷-(۳-متوکسی فنیل)-۵-متیل-۷،۴-دی
 هیدروترتزازولو [a-۵،۱] پیریمیدین-۶-کربوکسیلات ۵۰
- طرح (۳-۱۷): سنتز مشتقات ۲-آمینو-۳-سیانو پیریدین ۵۱
- طرح (۳-۱۸): مکانیسم پیشنهادی برای سنتز مشتقات ۲-آمینو-۳-سیانو پیریدین ۵۴
- طرح (۳-۱۹): شکستگی های ۲-آمینو-۴-(۳-کلرو فنیل) -۶-(۴-کلرو فنیل) نیکوتینو نیتریل ۵۶
- طرح (۳-۲۰): شکستگی های ۲-آمینو-۶-(۴-فلورو فنیل)-۴-p-تولیل نیکوتینو نیتریل ۵۷
- طرح (۳-۲۱): شکستگی های ۲-آمینو-۶-(۴-برمو فنیل)-۴-p-تولیل نیکوتینو نیتریل ۵۸
- طرح (۳-۲۲): شکستگی های ۲-آمینو-۶-(۴-فلورو فنیل)-۴-(۴-متوکسی فنیل) نیکوتینو نیتریل ۵۹
- طرح (۳-۲۳): شکستگی های ۲-آمینو-۶-(۴-فلورو فنیل)-۴-(۳-متوکسی فنیل) نیکوتینو نیتریل ۶۰
- طرح (۳-۲۴): شکستگی های ۲-آمینو-۶-(۴-فلورو فنیل)-۴-(۳-کلرو فنیل) نیکوتینو نیتریل ۶۱

فهرست طرح‌ها

- طرح (۳-۲۵): سنتر تک مرحله ی مشتقات تترازولو کوینازولین ۶۲
- طرح (۳-۲۶): مکانیسم پیشنهادی برای سنتر مشتقات تترازولو کوینازولین ۶۶
- طرح (۳-۲۷): شکستگی های پیوندی محصول ۶،۶-دی متیل-۹-(۳-دی کلروفنیل)-۹،۷،۶،۵-تترا هیدروتترازولو [a-۵،۱] کوینازولین-۸(H۴)-اون ۶۷
- طرح (۳-۲۸): شکستگی های پیوندی محصول ۶،۶-دی متیل-۹-(۳-برومو فنیل)-۹،۷،۶،۵-تترا هیدروتترازولو [a-۵،۱] کوینازولین-۸(H۴)-اون ۶۹
- طرح (۳-۲۹): شکستگی های پیوندی محصول ۶،۶-دی متیل-۹-(۲-متوکسی فنیل)-۹،۷،۶،۵-تترا هیدروتترازولو [a-۵،۱] کوینازولین-۸(H۴)-اون ۷۰
- طرح (۳-۳۰): شکستگی های پیوندی محصول ۶،۶-دی متیل-۹-(۳-متوکسی فنیل)-۹،۷،۶،۵-تترا هیدروتترازولو [a-۵،۱] کوینازولین-۸(H۴)-اون ۷۱
- طرح (۳-۳۱): شکستگی های پیوندی محصول ۳-متوکسی -۷-(۳-متوکسی فنیل)-۱۲،۷،۶،۵-تترا هیدروبنزو[h]تترازولو [b-۵،۱] کوینازولین ۷۳
- طرح (۳-۳۲): شکستگی های پیوندی محصول ۳-متوکسی -۷-(۲-متوکسی فنیل)-۱۲،۷،۶،۵-تترا هیدروبنزو[h]تترازولو [b-۵،۱] کوینازولین ۷۴
- طرح (۳-۳۳): شکستگی های پیوندی محصول ۳-متوکسی -۷-(۳-کلرو فنیل)-۱۲،۷،۶،۵-تترا هیدروبنزو[h]تترازولو [b-۵،۱] کوینازولین ۷۶
- طرح (۳-۳۴): شکستگی های پیوندی محصول ۳-متوکسی -۷-(۴-متیل فنیل)-۱۲،۷،۶،۵-تترا هیدروبنزو[h]تترازولو [b-۵،۱] کوینازولین ۷۷
- طرح (۳-۳۵): شکستگی های پیوندی محصول ۳-متوکسی -۷-(۵،۴،۳-تری متوکسی فنیل)-۱۲،۷،۶،۵-تترا هیدروبنزو[h]تترازولو [b-۱،۵] کوینازولین ۷۹
- طرح (۳-۳۶): سنتر تک مرحله ی مشتقات بنزو [۵،۴] ایمیدازو [a-۲،۱] پیریمیدین ۷۹
- طرح (۳-۳۷): مکانیسم پیشنهادی برای سنتر مشتقات بنزو [۵،۴] ایمیدازو [a-۲،۱] پیریمیدین ۸۳
- طرح (۳-۳۸): شکستگی های پیوندی محصول اتیل ۴-(۳-بروموفنیل)-۲-متیل ۴،۱-دی هیدرو-بنزو [۵،۴] ایمیدازو [a-۲،۱] پیریمیدین-۳-کربوکسیلات ۸۵
- طرح (۳-۳۹): شکستگی های پیوندی محصول اتیل ۴-(۳-متوکسی فنیل)-۲-متیل ۴،۱-دی هیدرو-بنزو [۵،۴] ایمیدازو [a-۲،۱] پیریمیدین-۳-کربوکسیلات ۸۶
- طرح (۳-۴۰): شکستگی های پیوندی محصول اتیل ۴-(۲-متوکسی فنیل)-۲-متیل ۴،۱-دی هیدرو-بنزو [۵،۴] ایمیدازو [a-۱،۲] پیریمیدین-۳-کربوکسیلات ۸۸
- طرح (۳-۴۱): شکستگی های پیوندی محصول اتیل ۴-(۳-کلرو فنیل)-۲-متیل ۴،۱-دی هیدرو-بنزو [۵،۴] ایمیدازو [a-۲،۱] پیریمیدین-۳-کربوکسیلات ۸۹
- طرح (۳-۴۲): شکستگی های پیوندی محصول اتیل ۴-(۳،۲-دی کلروفنیل)-۲-متیل ۴،۱-دی هیدرو-بنزو [۵،۴] ایمیدازو [a-۲،۱] پیریمیدین-۳-کربوکسیلات ۹۱

فهرست طرح‌ها

- طرح (۳-۴۳): شکستگی های پیوندی محصول اتیل ۲-متیل-۴-پنتیل-۱،۴-دی هیدرو-بنزو[۵،۴] [a-۲،۱] پیریمیدین-۳-کربوکسیلات ۹۲
- طرح (۳-۴۴): مکانیسم پیشنهادی برای سنتز مشتقات ۹،۶-دی آریل-۵،۶،۷-۹-تتراهیدروپیریمیدو[d-۵،۴] تترازولو[a-۵،۱] پیریمیدین-۸(H۴)-اون ۹۶
- طرح (۳-۴۵): شکستگی های پیوندی ۹،۶-بیس(۴-کلروفنیل)-۵،۶،۷-۹-تتراهیدروپیریمیدو[d-۵،۴] تترازولو[a-۵،۱] پیریمیدین-۸(H۴)-اون ۹۷
- طرح (۳-۴۶): شکستگی های پیوندی ۹،۶-دی p-تولیل-۵،۶،۷-۹-تتراهیدروپیریمیدو[d-۵،۴] تترازولو[a-۵،۱] پیریمیدین-۸(H۴)-اون ۹۹
- طرح (۳-۴۷): شکستگی های پیوندی ۹،۶-بیس(۳-متوکسی فنیل)-۵،۶،۷-۹-تتراهیدروپیریمیدو[d-۵،۴] تترازولو[a-۵،۱] پیریمیدین-۸(H۴)-اون ۱۰۰
- طرح (۳-۴۸): شکستگی های پیوندی ۹،۶-دی فنیل-۵،۶،۷-۹-تتراهیدروپیریمیدو[d-۵،۴] تترازولو[a-۵،۱] پیریمیدین-۸(H۴)-اون ۱۰۱
- طرح (۳-۴۹): شکستگی های پیوندی ۴،۴'-(پروپان-۲،۲-دای ایل بیس(۴،۱-فنیلن)) بیس(اکسی)دی بنزالدهید ۱۰۲

فهرست طیف ها

- طیف (۱-۳) : $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۵-(۴-فلوروفنیل)- p -۷-تولیل-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- a] (حلال DMSO) ۱۰۵
- طیف (۲-۳) : $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۵-(۴-فلوروفنیل)- p -۷-تولیل-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- a] (حلال DMSO) ۱۰۵
- طیف (۳-۳) : Mass ترکیب ۵-(۴-فلوروفنیل)- p -۷-تولیل-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- a] (حلال DMSO) ۱۰۶
- طیف (۴-۳) : CHN ترکیب ۵-(۴-فلوروفنیل)- p -۷-تولیل-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- a] (حلال DMSO) ۱۰۶
- طیف (۵-۳) : $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۵-(۴-کلرو فنیل)-۷-(نفتالن-۱-ایل)-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- a] (حلال DMSO) ۱۰۷
- طیف (۶-۳) : $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۵-(۴-کلرو فنیل)-۷-(نفتالن-۱-ایل)-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- a] (حلال DMSO) ۱۰۷
- طیف (۷-۳) : Mass ترکیب ۵-(۴-کلرو فنیل)-۷-(نفتالن-۱-ایل)-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- a] (حلال DMSO) ۱۰۸
- طیف (۸-۳) : CHN ترکیب ۵-(۴-کلرو فنیل)-۷-(نفتالن-۱-ایل)-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- a] (حلال DMSO) ۱۰۸
- طیف (۹-۳) : $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۵-(۴-ایزوپروپیل فنیل)- p -۷-تولیل-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- a] (حلال DMSO) ۱۰۹
- طیف (۱۰-۳) : $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۵-(۴-ایزوپروپیل فنیل)- p -۷-تولیل-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- a] (حلال DMSO) ۱۰۹
- طیف (۱۱-۳) : Mass ترکیب ۵-(۴-ایزوپروپیل فنیل)- p -۷-تولیل-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- a] (حلال DMSO) ۱۱۰
- طیف (۱۲-۳) : $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۵-(۴-کلرو فنیل)-۷-(۳-کلرو فنیل)-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- a] (حلال DMSO) ۱۱۰
- طیف (۱۳-۳) : $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۵-(۴-کلرو فنیل)-۷-(۳-کلرو فنیل)-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- a] (حلال DMSO) ۱۱۱
- طیف (۱۴-۳) : Mass ترکیب ۵-(۴-کلرو فنیل)-۷-(۳-کلرو فنیل)-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- a] (حلال DMSO) ۱۱۱
- طیف (۱۵-۳) : $^1\text{H NMR}$ ترکیب ۵-(۴-کلرو فنیل)- p -۷-تولیل-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- a] (حلال DMSO) ۱۱۲
- طیف (۱۶-۳) : $^{13}\text{C NMR}$ ترکیب ۵-(۴-کلرو فنیل)- p -۷-تولیل-۷،۴-دی هیدروترتازولو [۵،۱- a] (حلال DMSO) ۱۱۲