





دانشگاه مازندران

دانشکده شیمی

پایان نامه دوره دکتری در رشته شیمی آلی

موضوع:

سنتز  $\gamma$ -بوتیرولاکتون،  $\gamma$ -ایمینولاکتون و اکسازین های عامل دار  
با استفاده از  $\alpha$ -هالوکتون ها و حدواسط های یون دوقطبی حاصل از افزایش  
هسته دوستی برخی هسته دوست ها به استرهای استیلنی

استاد راهنما:

دکتر سکینه اصغری

اساتید مشاور:

دکتر ربابه بهارفر

دکتر حمید گلچوبیان

نام دانشجو:

سید احمد خبازی حبیبی

شهریورماه ۱۳۹۱

تقدیم به:

خانواده‌ام

آنان که دعای خیر و گرمای نگاه مهربانشان را در لحظه لحظه‌ی زندگی‌ام حس میکنم

سپاس بی‌کران پروردگار یکتا را که هستی‌مان بخشید و به طریق علم و دانش رهنمونمان شد و به همنشینی رهروان علم و دانش مفتخرمان نمود و خوشه چینی از علم و معرفت را روزیمان ساخت.

بسی شایسته است از استاد راهنمای بزرگووارم سرکار خانم دکتر اصغری که با کرامتی چون خورشید، سرزمین دل را روشنی بخشیدند و گلشن سرای علم و دانش را با راهنمایی‌های کارساز و سازنده بارور ساختند تقدیر و تشکر نمایم و از خداوند بزرگ سلامتی و موفقیت روز افزون ایشان را خواستارم.

از اساتید مشاور سرکار خانم دکتر بهارفر و جناب آقای دکتر حمید گلچوییان به خاطر مساعدت‌هایشان کمال تشکر را دارم.

از اساتید محترم جناب آقای دکتر تاجبخش و جناب آقای دکتر علی نژاد که زحمت مطالعه پایان نامه و حضور در جلسه دفاع را تقبل نمودند تشکر می‌نمایم.

از استاد گرامی جناب آقای دکتر صرافی که به عنوان نماینده تحصیلات تکمیلی در جلسه دفاع حضور داشتند تشکر می‌نمایم.

از تمامی دوستان خوبم در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی شیمی به ویژه آزمایشگاه تحقیقاتی آلی III که اینجانب را یاری نمودند صمیمانه تشکر می‌نمایم.

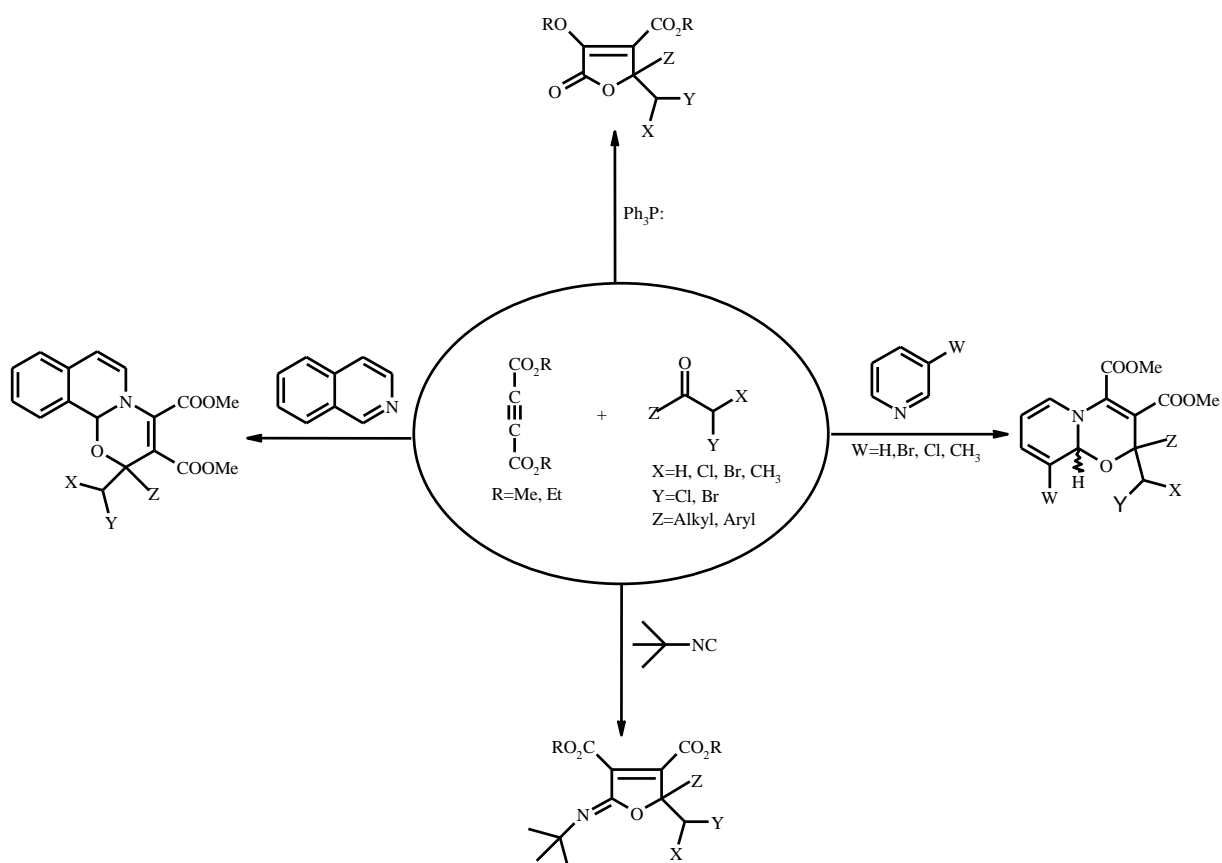
از خانواده عزیزم به ویژه پدر و مادر دلسوز و مهربانم که آرامش روحی و آسایش فکری فراهم نمودند تا با حمایت‌های همه جانبه در محیطی مطلوب مراتب تحصیلی و نیز پایان‌نامه درسی را به نحو احسن به اتمام برسانم سپاسگزاری می‌نمایم.

سید احمد خیازی حبیبی

شهریور ۱۳۹۱

## چکیده

در این پایان نامه واکنش سه جزئی برخی هسته‌دوست‌ها نظیر تری‌فنیل فسفین، ایزوسیانید، پیریدین و مشتقات آن و ایزوکینولین‌ها با استرهای استیلنی در مجاورت  $\alpha$ -هالوکتون‌ها بررسی شده است. در این واکنش‌ها حدواسط‌های یون دوقطبی حاصل از افزایش اولیه این هسته‌دوست‌ها به استرهای-استیلنی به وسیله  $\alpha$ -هالوکتون‌ها به دام انداخته می‌شود. با توجه به ساختار هسته‌دوست‌ها ترکیبات هتروسیکل متنوعی نظیر  $\gamma$ -لاکتون‌ها،  $\gamma$ -ایمینولاکتون‌ها و [۳،۱]-اکسازین‌ها با بازده خوب تا عالی در شرایط ملایم بدست آمده است. ساختار فرآورده واکنش با استفاده از طیف‌سنجی  $IR$ ،  $NMR$ ،  $Mass$  و نیز آنالیز کمی آن‌ها تعیین شده است.



واژه‌های کلیدی: تری‌فنیل فسفین، ترشری- بوتیل ایزوسیانید، پیریدین، ایزوکینولین،  $\gamma$ -لاکتون،  $\gamma$ -ایمینولاکتون و [۳،۱]-

اکسازین

## فهرست مطالب

صفحه	مقدمه و تئوری
۱	۱-۱- ترکیبات هتروسیکل.....
۳	۲-۱- سنتز ترکیبات هتروسیکل.....
۴	۳-۱- $\gamma$ -بوتیرولاکتون‌ها (بوتنولیدها).....
۵	۱-۳-۱- روش‌های سنتز مشتقات $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها.....
۵	۱-۳-۱-۱- سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از روش رفورماتسکی-الدرفیلد.....
۶	۱-۳-۱-۲- سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از ترکیبات استیلنی.....
۷	۱-۳-۱-۳- سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از مشتقات فوران.....
۷	۱-۳-۱-۴- سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از مشتقات سیکلوپروپین.....
۸	۱-۳-۱-۵- سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از مشتقات اپوکسی.....
۸	۱-۳-۱-۶- سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از ترکیبات $\alpha$ -هیدروکسی‌کتون‌ها.....
۹	۱-۳-۱-۷- سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از مواد اولیه هالوژن‌دار.....
۹	۱-۳-۱-۷-۱- سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از مشتقات $\alpha$ -هالوالدهیدها.....
۱۰	۱-۳-۱-۷-۲- سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از مشتقات $\alpha$ -بروموکتون‌ها.....
۱۰	۱-۳-۱-۷-۳- سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از مشتقات هالوژن‌دار کربوکسیلیک اسیدها.....
۱۱	۱-۳-۱-۸- سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از حلقه‌بندی درون مولکولی $\gamma$ -کتواسیدها.....
۱۲	۱-۳-۱-۹- سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از آلن کربوکسیلیک اسیدها.....
۱۲	۱-۳-۱-۱۰- سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از هیدرولیز ایمینولاکتون‌ها.....
۱۴	۴-۱- ایمینولاکتون‌ها.....
۱۴	۴-۱-۱- سنتز $\gamma$ -بوتیروایمینولاکتون‌ها.....
۱۴	۴-۱-۱-۱- سنتز $\gamma$ -بوتیروایمینولاکتون‌ها بر اساس واکنش‌های حلقه‌زایی.....
۱۵	۴-۱-۲- سنتز $\gamma$ -بوتیروایمینولاکتون‌ها با استفاده از $\alpha$ -هیدروکسی‌کتون‌ها و مشتقات سیانید.....

- ۱۶ ..... ۳-۱-۴-۱- سننز ۷-بوتیروایمینولاکتون‌ها با استفاده از حلقوی شدن درون مولکولی آلن آمیدها.....
- ۱۷ ..... ۴-۱-۴-۱- سننز ۷-بوتیروایمینولاکتون‌ها بر پایه ایزوسیانید.....
- ۱۷ ..... ۱-۴-۱-۴-۱- سننز ۷-بوتیروایمینولاکتون‌ها با استفاده از ایزوسیانید و اپوکسیدها.....
- ۱-۴-۱-۴-۲- سننز ۷-بوتیروایمینولاکتون‌ها با استفاده از حلقه‌زایی [۴+۱] ایزوسیانید با ترکیبات کربونیل  $\beta,\alpha$ -
- ۱۸ ..... غیراشباع.....
- ۲۰ ..... ۵-۱-اکسازین‌ها.....
- ۲۱ ..... ۱-۵-۱- [۳،۱]-اکسازین‌ها.....
- ۲۱ ..... ۲-۵-۱- سننز [۳،۱]-اکسازین‌ها.....
- ۲۱ ..... ۱-۲-۵-۱- سننز [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از آمینو الکل‌ها.....
- ۲۲ ..... ۲-۲-۵-۱- سننز [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از واکنش بتی.....
- ۲۳ ..... ۳-۲-۵-۱- سننز [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از واکنش دیلز-آلدر.....
- ۲۴ ..... ۴-۲-۵-۱- سننز [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از نیتریل‌ها.....
- ۲۴ ..... ۵-۲-۵-۱- سننز [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از ایزوسیانات‌ها.....
- ۲۶ ..... ۶-۲-۵-۱- سننز [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از ترکیبات کربونیل  $\beta,\alpha$ -غیر اشباع.....
- ۲۷ ..... ۷-۲-۵-۱- سننز [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از ایزوسیانیدها.....
- ۲۷ ..... ۸-۲-۵-۱- سننز [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از واکنشگر متیل  $\alpha$ -ایمینوتری‌فلوئوروپروپانوات.....
- ۲۸ ..... ۳-۵-۱- [۳،۱]-اکسازین‌های جوش خورده با اتم نیتروژن سر پل.....
- ۲۹ ..... ۱-۳-۵-۱- پیریدو [۳،۱]-اکسازین‌ها (اکساکینولیزیدین‌ها).....
- ۳۰ ..... ۴-۵-۱- سننز پیریدو [۳،۱]-اکسازین‌ها (اکساکینولیزیدین‌ها).....
- ۳۰ ..... ۱-۴-۵-۱- سننز پیریدو [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از ۳،۱-آمینوالکل‌ها و مشتقاتش با الیهدها.....
- ۱-۴-۵-۲- سننز پیریدو [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از ۳،۱-آمینوالکل‌ها و مشتقاتش با برخی کتون‌های کم
- ۳۲ ..... الکترون.....
- ۳۳ ..... ۳-۴-۵-۱- سننز پیریدو [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از مشتقات ۳،۱-آمینوالکل‌ها در مجاورت ید.....
- ۳۳ ..... ۴-۴-۵-۱- سننز پیریدو [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از مشتقات ۲- $\alpha$ -پی‌پیریدیل) اتانول و الیهدها.....

- ۳۴ ..... کلردی اکسید
- ۳۴ ..... ۱-۵-۵- [۳،۱]- اکسازینو-ایزوکینولین ها
- ۳۵ ..... ۱-۵-۶- سنتز [۳،۱]- اکسازینو-ایزوکینولین ها
- ۳۶ ..... ۱-۵-۶-۱- سنتز [۳،۱]- اکسازینو-ایزوکینولین ها با استفاده از مشتقات دی هیدروایزوکینولین و آمینونفتول ها
- ۳۷ ..... ۱-۵-۶-۲- سنتز [۳،۱]- اکسازینو-ایزوکینولین ها با استفاده از مشتقات تتراهیدروایزوکینولیل نفتول ها و الدهیدها
- ۳۷ ..... ۱-۵-۶-۳- سنتز [۳،۱]- اکسازینو-ایزوکینولین ها با استفاده از مشتقات تتراهیدروایزوکینولیل الکل ها
- ۳۸ ..... ۱-۵-۶-۴- سنتز [۳،۱]- اکسازینو-ایزوکینولین ها با استفاده از روش الکترواکسیداسیون
- ۳۹ ..... ۱-۵-۶-۵- سنتز [۳،۱]- اکسازینو-ایزوکینولین ها با استفاده از واکنش های فوتوشیمی
- ۳۹ ..... ۱-۶-۶- واکنش های چند جزئی و تاریخچه آن
- ۴۰ ..... ۱-۶-۱- سنتز ترکیبات هتروسیکل به وسیله واکنش های یک مرحله ای سه یا چند جزئی با استفاده از برخی هسته-دوست ها، استرهای استیلنی و ترکیبات کربونیل دار فعال
- ۴۱ ..... ۱-۶-۱-۱- سنتز  $\Delta^{\alpha,\beta}$ - بوتنولیدها با استفاده از واکنش سه جزئی تری فنیل فسفین، استرهای استیلنی و ترکیبات کربونیل دار فعال
- ۴۱ ..... ۱-۶-۱-۱-۱- سنتز  $\Delta^{\alpha,\beta}$ - بوتنولیدها با استفاده از واکنش  $\alpha,\alpha,\alpha$ -تری فلورو استوفنون و استر استیلنی در مجاورت تری فنیل فسفین
- ۴۳ ..... ۱-۶-۱-۱-۲- سنتز  $\Delta^{\alpha,\beta}$ - بوتنولیدها با استفاده از واکنش بی استیل با استرهای استیلنی در مجاورت تری فنیل-فسفین
- ۴۳ ..... ۱-۶-۱-۱-۳- سنتز  $\Delta^{\alpha,\beta}$ - بوتنولیدها با استفاده از واکنش ۱،۲-کینون ها با استرهای استیلنی در مجاورت تری-فنیل فسفین
- ۴۴ ..... ۱-۶-۱-۱-۴- سنتز  $\Delta^{\alpha,\beta}$ - بوتنولیدها با استفاده از واکنش آلکیل آیزاتین با استرهای استیلنی در مجاورت تری-فنیل فسفین
- ۴۴ ..... ۱-۶-۱-۱-۵- سنتز  $\Delta^{\alpha,\beta}$ - بوتنولیدها با استفاده از واکنش الدهیدها با استرهای استیلنی در مجاورت تری فنیل-فسفین
- ۴۵ ..... فسفین



- ۶-۱-۱-۶-۱- سنتر  $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از واکنش فتالیک انیدرید و مشتقات آن با استرهای استیلنی در مجاورت تری فنیل فسفین.....
- ۴۵
- ۶-۱-۶-۱- سنتر  $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از واکنش های یک مرحله ای سه یا چند جزئی آمین ها، استرهای استیلنی و ترکیبات کربونیل فعال.....
- ۴۶
- ۶-۱-۶-۱- سنتر  $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولید بر پایه مشتقات N-هتروسیکل، استیلن کم الکترون و ترکیبات کربونیل دار فعال.....
- ۴۷
- ۶-۱-۶-۱- سنتر  $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از واکنش تترونیک اسید، مشتقات آمین و ترکیبات کربونیل دار فعال...
- ۴۸
- ۶-۱-۶-۱- سنتر  $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از واکنش سه جزئی تترونیک اسید، استرهای استیلنی و ایزوسیانیدها.....
- ۴۸
- ۶-۱-۶-۱- سنتر  $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها بر پایه واکنش پاسرینی.....
- ۴۹
- ۶-۱-۶-۱- سنتر  $\gamma$ -بوتیروایمینولاکتونها با استفاده از واکنش های سه جزئی مشتقات ایزوسیانید و استیلن کم الکترون با ترکیب های کربونیل دار فعال.....
- ۵۰
- ۶-۱-۶-۱- سنتر  $\gamma$ -بوتیروایمینولاکتون های هالوژن دار با استفاده از برخی  $\alpha$ -هالوکتون ها با استیلن های فعال و ایزوسیانیدها.....
- ۵۱
- ۶-۱-۶-۱- سنتر اسپرو  $\gamma$ -بوتیروایمینولاکتونها با استفاده از واکنش کینون ها، آکین آیزاتین، مالئیک انیدرید،  $N$ -آریل مالئیمید و بنزوفوران-۳،۲-دی آن با استیلن های فعال و ایزوسیانیدها.....
- ۵۲
- ۶-۱-۶-۱- واکنش مشتقات ایزوسیانید و استیلن های کم الکترون با الدهیدها.....
- ۵۴
- ۶-۱-۳- سنتر [۳،۱]-اکسازین ها با استفاده از واکنش های سه جزئی مشتقات آنیلین، استیلن فعال و مشتقات الدهید.....
- ۵۶
- ۶-۱-۴- سنتر [۳،۱]-اکسازین های جوش خورده با اتم نیتروژن سر پل به وسیله واکنش های یک مرحله ای سه یا چند جزئی.....
- ۵۶
- ۶-۱-۴-۱- سنتر پیریدو [۳،۱]-اکسازین ها با استفاده از واکنش های سه جزئی مبتنی بر مشتقات پیریدین، استیلن-کم الکترون، برخی کتون های  $2,1$ -دی کربنیل به عنوان ترکیبات کربونیل دار فعال.....
- ۵۷
- ۶-۱-۴-۲- سنتر [۳،۱]-اکسازینو-ایزوکینولین ها با استفاده از واکنش های سه جزئی ایزوکینولین، ترکیبات استیلنی-کم الکترون و ترکیبات کربونیل دار فعال.....
- ۵۹
- ۶-۱-۴-۳- سنتر [۳،۱]-اکسازینو-کینولین ها با استفاده از واکنش های سه جزئی کینولین، استیلن کم الکترون، الدهیدها و  $2,1$ -دی کتون ها به عنوان ترکیبات کربونیل دار فعال.....
- ۶۲

۶۳	.....هدف از تحقیق ۷-۱
صفحه	<b>بخش تجربی</b>
۶۴	.....۱-۲- بخش تجربی
۶۴	.....۱-۲-۱- اطلاعات عمومی
۶۴	.....۲-۱-۲- مواد و حلال‌های مورد استفاده
۶۵	.....۲-۱-۳- دستگاه‌ها و لوازم مورد استفاده
۶۶	.....۲-۲- سنتز مشتقات $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدهای هالوژن‌دار ( $\gamma$ -بوتیرولاکتون $\beta,\alpha$ -غیراشباع هالوژن‌دار) با استفاده از دی‌آلکیل-استیلن‌دی‌کربوکسیلات و مشتقات $\alpha$ -هالوکتون در مجاورت کاتالیزگر تری‌فنیل‌فسفین
۶۶	.....۲-۲-۱- روش کار عمومی سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدهای پراستخلاف هالوژن‌دار با استفاده از دی‌آلکیل‌استیلن‌دی‌کربوکسیلات و $\alpha$ -هالوکتون‌ها در مجاورت کاتالیزگر تری‌فنیل‌فسفین
۶۶	.....۲-۲-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی متیل ۲-(کلرومتیل)-۴-دی‌هیدرو-۵،۲-اتوکسی-۲-متیل-۵-اکسوفوران-۳-کربوکسیلات (۱۹۸a)
۶۷	.....۲-۲-۳- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی اتیل ۲-(کلرومتیل)-۴-اتوکسی-۵،۲-دی‌هیدرو-۲-متیل-۵-اکسوفوران-۳-کربوکسیلات (۱۹۸b)
۶۸	.....۲-۲-۴- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی متیل ۲،۲-بیس(کلرومتیل)-۵،۲-دی‌هیدرو-۴-متوکسی-۵-اکسوفوران-۳-کربوکسیلات (۱۹۸c)
۶۹	.....۲-۲-۵- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی اتیل ۲،۲-(کلرومتیل)-۴-اتوکسی-۵،۲-دی‌هیدرو-۵-اکسوفوران-۳-کربوکسیلات (۱۹۸d)
۷۰	.....۲-۲-۶- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی متیل ۲-(دی‌کلرومتیل)-۵،۲-دی‌هیدرو-۴-متوکسی-۵-اکسو-۲-فنیل-فوران-۳-کربوکسیلات (۱۹۸e)
۷۱	.....۲-۲-۷- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی اتیل ۲-(دی‌کلرومتیل)-۴-اتوکسی-۵،۲-دی‌هیدرو-۵-اکسو-۲-فنیل-فوران-۳-کربوکسیلات (۱۹۸f)
۷۲	.....۲-۲-۸- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی متیل ۲-(۱-کلرواتیل)-۵،۲-دی‌هیدرو-۴-متوکسی-۲-متیل-۵-اکسوفوران-۳-کربوکسیلات (۱۹۸g)
۷۳	.....۳-کربوکسیلات (۱۹۸g)

- ۹-۲-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی متیل ۲-(بروموتیل)-۵،۲-دی‌هیدرو-۴-متوکسی-۵-اکسو-۲-فنیل‌فوران-  
 ۳-کربوکسیلات (۱۹۸h).....  
 ۷۴
- ۱۰-۲-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی اتیل ۲-(بروموتیل)-۴-اتوکسی-۵،۲-دی‌هیدرو-۵-اکسو-۲-فنیل‌فوران-  
 ۳-کربوکسیلات (۱۹۸i).....  
 ۷۵
- ۱۱-۲-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی متیل ۲-(بروموتیل)-۲-(۴-بروفنیل)-۵،۲-دی‌هیدرو-۴-متوکسی-۵-  
 اکسوفوران-۳-کربوکسیلات (۱۹۸j).....  
 ۷۶
- ۱۲-۲-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی اتیل ۲-(بروموتیل)-۲-(۴-بروفنیل)-۴-اتوکسی-۵،۲-دی‌هیدرو-۵-  
 اکسوفوران-۳-کربوکسیلات (۱۹۸k).....  
 ۷۷
- ۱۳-۲-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی متیل ۲-(بروموتیل)-۲-(۴-کلروفنیل)-۵،۲-دی‌هیدرو-۴-متوکسی-۵-  
 اکسوفوران-۳-کربوکسیلات (۱۹۸l).....  
 ۷۸
- ۱۴-۲-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی اتیل ۲-(بروموتیل)-۲-(۴-کلروفنیل)-۴-اتوکسی-۵،۲-دی‌هیدرو-۵-  
 اکسوفوران-۳-کربوکسیلات (۱۹۸m).....  
 ۷۹
- ۱۵-۲-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی متیل ۲-(بروموتیل)-۵،۲-دی‌هیدرو-۴-متوکسی-۲-(۴-نیتروفنیل)-۵-  
 اکسوفوران-۳-کربوکسیلات (۱۹۸n).....  
 ۸۰
- ۱۶-۲-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی اتیل ۲-(بروموتیل)-۴-اتوکسی-۵،۲-دی‌هیدرو-۲-(۴-نیتروفنیل)-۵-  
 اکسوفوران-۳-کربوکسیلات (۱۹۸o).....  
 ۸۱
- ۳-۲- سنتز مشتقات ۷-بوتیروایمینولاکتون‌های پرستخلاف هالوژن‌دار با استفاده از دی‌آلکیل‌استیلن‌دی‌کربوکسیلات و  
 $\alpha$ -هالوکتون‌ها در مجاورت ترشری-بوتیل‌ایزوسیانید به عنوان هسته‌دوست.....  
 ۸۲
- ۱-۳-۲- روش کار عمومی سنتز ۷-بوتیروایمینولاکتون‌های پرستخلاف هالوژن‌دار با استفاده از دی‌آلکیل‌استیلن‌دی-  
 کربوکسیلات و مشتقات  $\alpha$ -هالوکتون در مجاورت ترشری-بوتیل‌ایزوسیانید به عنوان هسته‌دوست.....  
 ۸۲
- ۲-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۵-(ترشری-بوتیل‌ایمینو)-۲-(کلرومتیل)-۲-متیل-۵،۲-دی-  
 هیدروفوران-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۶a).....  
 ۸۳
- ۳-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌اتیل ۵-(ترشری-بوتیل‌ایمینو)-۲-(کلرومتیل)-۲-متیل-۵،۲-دی-  
 هیدروفوران-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۶b).....  
 ۸۴

- ۴-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی متیل ۵- (ترشری- بوتیل ایمینو)-۲- (دی کلرومتیل)-۲- متیل-۵،۲-دی-  
 ۸۵ ..... هیدروفوران-۴،۳-دی کربوکسیلات (۲۷۶c)
- ۵-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی اتیل ۵- (ترشری- بوتیل ایمینو)-۲- (دی کلرومتیل)-۲- متیل-۵،۲-دی-  
 ۸۶ ..... هیدروفوران-۴،۳-دی کربوکسیلات (۲۷۶d)
- ۶-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی متیل ۵- (ترشری- بوتیل ایمینو)-۲،۲- بیس (کلرومتیل)-۵،۲-دی-  
 ۸۵ ..... هیدروفوران-۴،۳-دی کربوکسیلات (۲۷۶e)
- ۷-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی اتیل ۵- (ترشری- بوتیل ایمینو)-۲،۲- بیس (کلرومتیل)-۵،۲-دی-  
 ۸۸ ..... هیدروفوران-۴،۳-دی کربوکسیلات (۲۷۶f)
- ۸-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی متیل ۵- (ترشری- بوتیل ایمینو)-۲- (۱- کلرواتیل)-۲- متیل-۵،۲-دی-  
 ۸۹ ..... هیدروفوران-۴،۳-دی کربوکسیلات (۲۷۶g)
- ۹-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی اتیل ۵- (ترشری- بوتیل ایمینو)-۲- (۱- کلرواتیل)-۲- متیل-۵،۲-دی-  
 ۹۰ ..... هیدروفوران-۴،۳-دی کربوکسیلات (۲۷۶h)
- ۱۰-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی متیل ۵- (ترشری- بوتیل ایمینو)-۲- (کلرومتیل)-۲- فنیل-۵،۲-دی-  
 ۹۱ ..... هیدروفوران-۴،۳-دی کربوکسیلات (۲۷۶i)
- ۱۱-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی اتیل ۵- (ترشری- بوتیل ایمینو)-۲- (کلرومتیل)-۲- فنیل-۵،۲-دی-  
 ۹۲ ..... هیدروفوران-۴،۳-دی کربوکسیلات (۲۷۶j)
- ۱۲-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی متیل ۵- (ترشری- بوتیل ایمینو)-۲- (دی کلرومتیل)-۲- فنیل-۵،۲-دی-  
 ۹۳ ..... هیدروفوران-۴،۳-دی کربوکسیلات (۲۷۶k)
- ۱۳-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی اتیل ۵- (ترشری- بوتیل ایمینو)-۲- (دی کلرومتیل)-۲- فنیل-۵،۲-دی-  
 ۹۴ ..... هیدروفوران-۴،۳-دی کربوکسیلات (۲۷۶l)
- ۱۴-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی متیل ۲- (بروممتیل)-۵- (ترشری- بوتیل ایمینو)-۲- فنیل-۵،۲-دی-  
 ۹۵ ..... هیدروفوران-۴،۳-دی کربوکسیلات (۲۷۶m)
- ۱۵-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی اتیل ۲- (بروممتیل)-۵- (ترشری- بوتیل ایمینو)-۲- فنیل-۵،۲-دی-  
 ۹۶ ..... هیدروفوران-۴،۳-دی کربوکسیلات (۲۷۶n)

- ۱۶-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(بروموتیل)-۵-(ترشری-بوتیل‌ایمینو)-۲-(۴-نیتروفنیل)-  
 ۹۷ .....دی‌هیدروفوران-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۶۰)
- ۱۷-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌اتیل ۲-(بروموتیل)-۵-(ترشری-بوتیل‌ایمینو)-۲-(۴-نیتروفنیل)-۵،۲-  
 ۹۸ .....دی‌هیدروفوران-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۶p)
- ۱۸-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(بروموتیل)-۵-(ترشری-بوتیل‌ایمینو)-۲-(۴-کلروفنیل)-۵،۲-  
 ۹۹ .....دی‌هیدروفوران-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۶q)
- ۱۹-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌اتیل ۲-(بروموتیل)-۵-(ترشری-بوتیل‌ایمینو)-۲-(۴-کلروفنیل)-۵،۲-  
 ۱۰۰ .....دی‌هیدروفوران-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۶r)
- ۲۰-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(بروموتیل)-۵-(ترشری-بوتیل‌ایمینو)-۲-(تری‌فلوئورومتیل)-  
 ۱۰۱ .....دی‌هیدروفوران-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۶s)
- ۲۱-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌اتیل ۲-(بروموتیل)-۵-(ترشری-بوتیل‌ایمینو)-۲-(تری‌فلوئورومتیل)-  
 ۱۰۲ .....دی‌هیدروفوران-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۶t)
- ۲۲-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲،۲-بیس (بروموتیل)-۵-(ترشری-بوتیل‌ایمینو)-۲،۵-دی-  
 ۱۰۳ .....هیدروفوران-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۶u)
- ۲۳-۳-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌اتیل ۲،۲-بیس (بروموتیل)-۵-(ترشری-بوتیل‌ایمینو)-۲،۵-دی-  
 ۱۰۴ .....هیدروفوران-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۶v)
- ۴-۲- سنتز جهت‌گزین و دیاستریومرگزین پیریدو [۲،۱-b] [۳،۱] اکسازین‌های هالوژن‌دار در واکنش سه جزیی یک  
 ۱۰۵ ..... مرحله‌ای با استفاده از دی‌متیل‌استیلن‌دی‌کربوکسیلات و  $\alpha$ -هالوکتون‌ها در مجاورت مشتقات پیریدین .....
- ۱-۴-۲- روش کار عمومی سنتز پیریدو [۲،۱-b] [۳،۱] اکسازین‌های هالوژن‌دار با استفاده از دی‌متیل‌استیلن‌دی-  
 ۱۰۶ .....کربوکسیلات و  $\alpha$ -هالوکتون‌ها در مجاورت مشتقات پیریدین دارای استخلاف در موقعیت سه به عنوان هسته-  
 دوست.....
- ۲-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(کلرومتیل)-۲-متیل- $2H$ ،  $9aH$ -پیریدو-[۲،۱-b] [۳،۱]  
 ۱۰۶ .....اکسازین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹a)

- ۳-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(۱-کلرواتیل)-۲-متیل-۲H, ۹aH-پیریدو-[۲,۱-b] [۳,۱]
- ۱۰۷ ..... اکسازین-۴,۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹b).
- ۴-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(دی‌کلرومتیل)-۲-متیل-۲H, ۹aH-پیریدو-[۲,۱-b] [۳,۱]
- ۱۰۸ ..... اکسازین-۴,۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹c).
- ۵-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲,۲-بیس (کلرومتیل)-۲H, ۹aH-پیریدو-[۲,۱-b] [۳,۱]
- ۱۱۰ ..... اکسازین-۴,۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹d).
- ۶-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(کلرومتیل)-۲-فنیل-۲H, ۹aH-پیریدو [۲,۱-b] [۳,۱]
- ۱۱۱ ..... اکسازین-۴,۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹e).
- ۷-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(دی‌کلرومتیل)-۲-فنیل-۲H, ۹aH-پیریدو [۲,۱-b] [۳,۱]
- ۱۱۲ ..... اکسازین-۴,۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹f).
- ۸-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(کلرومتیل)-۹,۲-دی‌متیل-۲H, ۹aH-پیریدو [۲,۱-b] [۳,۱]
- ۱۱۳ ..... اکسازین-۴,۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹g).
- ۹-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(۱-کلرواتیل)-۹,۲-دی‌متیل-۲H, ۹aH-پیریدو [۲,۱-b]
- ۱۱۵ ..... [۳,۱] اکسازین-۴,۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹h).
- ۱۰-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(دی‌کلرومتیل)-۹,۲-دی‌متیل-۲H, ۹aH-پیریدو [۲,۱-b]
- ۱۱۶ ..... [۳,۱] اکسازین-۴,۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹i).
- ۱۱-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲,۲-بیس (کلرومتیل)-۹-متیل-۲H, ۹aH-پیریدو-[۲,۱-b]
- ۱۱۷ ..... [۳,۱] اکسازین-۴,۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹j).
- ۱۲-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(کلرومتیل)-۹-متیل-۲-فنیل-۲H, ۹aH-پیریدو [۲,۱-b]
- ۱۱۸ ..... [۳,۱] اکسازین-۴,۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹k).
- ۱۳-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(دی‌کلرومتیل)-۹-متیل-۲-فنیل-۲H, ۹aH-پیریدو [۲,۱-b]
- ۱۱۹ ..... [۳,۱] اکسازین-۴,۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹l).

- ۱۲۰ ۱۴-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۹-برمو-۲-(کلرومتیل)-۲-متیل- $^2H$ ،  $^9aH$ -پیریدو [۲،۱-b] [۳،۱] اکسازین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹m).....
- ۱۲۱ ۱۵-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۹-برمو-۲-(دی‌کلرومتیل)-۲-متیل- $^2H$ ،  $^9aH$ -پیریدو [b] [۲،۱] [۳،۱] اکسازین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹n).....
- ۱۲۲ ۱۶-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۹-برمو-۲،۲-بیس(کلرومتیل)- $^2H$ ،  $^9aH$ -پیریدو [۲،۱-b] [۳،۱] اکسازین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹o).....
- ۱۲۳ ۱۷-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۹-برمو-۲-(کلرومتیل)-۲-فنیل- $^2H$ ،  $^9aH$ -پیریدو [۲،۱-b] [۳،۱] اکسازین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹p).....
- ۱۲۴ ۱۸-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۹-برمو-۲-(دی‌کلرومتیل)-۲-فنیل- $^2H$ ،  $^9aH$ -پیریدو [۲،۱-b] [۳،۱] اکسازین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹q).....
- ۱۲۵ ۱۹-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۹-کلرو-۲-(کلرومتیل)-۲-متیل- $^2H$ ،  $^9aH$ -پیریدو [۲،۱-b] [۳،۱] اکسازین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹r).....
- ۱۲۷ ۲۰-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۹-کلرو-۲-(دی‌کلرومتیل)-۲-متیل- $^2H$ ،  $^9aH$ -پیریدو [b] [۲،۱] [۳،۱] اکسازین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹s).....
- ۱۲۸ ۲۱-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۹-کلرو-۲،۲-بیس(کلرومتیل)- $^2H$ ،  $^9aH$ -پیریدو [۲،۱-b] [۳،۱] اکسازین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹t).....
- ۱۲۹ ۲۲-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۹-کلرو-۲-(دی‌کلرومتیل)-۲-فنیل- $^2H$ ،  $^9aH$ -پیریدو [b] [۲،۱] [۳،۱] اکسازین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹u).....
- ۱۳۰ ۲۳-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(بروممتیل)-۲-فنیل- $^2H$ ،  $^9aH$ -پیریدو [۲،۱-b] [۳،۱] اکسازین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹v).....
- ۱۳۱ ۲۴-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(بروممتیل)-۲-(۴-نیتروفنیل)- $^2H$ ،  $^9aH$ -پیریدو [۲،۱-b] [۳،۱] اکسازین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹w).....
- ۱۳۲ ۲۵-۴-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(بروممتیل)-۲-(۴-برومفنیل)- $^2H$ ،  $^9aH$ -پیریدو [۲،۱-b] [۳،۱] اکسازین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۷۹x).....

- ۵-۲- سنتز جهت‌گزین و دیاستریوم‌گزین [۳،۱] اکسازینو [۲،۳-a] ایزو‌کینولین هالوژن‌دار در واکنش سه جزیی یک مرحله‌ای با استفاده از دی‌متیل‌استیلن‌دی‌کربوکسیلات و  $\alpha$ -هالوکتون‌ها در مجاورت ایزو‌کینولین ..... ۱۳۴
- ۵-۲-۱- روش کار عمومی سنتز [۳،۱] اکسازینو [۲،۳-a] ایزو‌کینولین هالوژن‌دار در واکنش سه جزیی یک مرحله‌ای با استفاده از دی‌متیل‌استیلن‌دی‌کربوکسیلات و  $\alpha$ -هالوکتون‌ها در مجاورت ایزو‌کینولین ..... ۱۳۴
- ۵-۲-۲- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲،۲-بیس(کلرومتیل)- $\alpha$ ،  $\beta$ - $H$ ،  $\beta$ - $H$ ،  $\beta$ - $H$  [۱،۳]- $\beta$ - $H$  اکسازینو [۲،۳-a] ایزو‌کینولین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۸۲a) ..... ۱۳۵
- ۵-۲-۳- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(دی‌کلرومتیل)-۲-متیل- $\alpha$ ،  $\beta$ - $H$  [۳،۱]- $\beta$ - $H$  اکسازینو [۲،۳-a] ایزو‌کینولین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۸۲b) ..... ۱۳۶
- ۵-۲-۴- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(دی‌کلرومتیل)-۲-فنیل- $\alpha$ ،  $\beta$ - $H$  [۳،۱]- $\beta$ - $H$  اکسازینو [۲،۳-a] ایزو‌کینولین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۸۲c) ..... ۱۳۷
- ۵-۲-۵- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(کلرومتیل)-۲-متیل- $\alpha$ ،  $\beta$ - $H$  [۳،۱]- $\beta$ - $H$  اکسازینو [۲،۳-a] ایزو‌کینولین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۸۲d) ..... ۱۳۸
- ۵-۲-۶- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(کلرومتیل)-۲-فنیل- $\alpha$ ،  $\beta$ - $H$  [۳،۱]- $\beta$ - $H$  اکسازینو [۲،۳-a] ایزو‌کینولین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۸۲e) ..... ۱۳۹
- ۵-۲-۷- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(۱-کلروآتیل)-۲-متیل- $\alpha$ ،  $\beta$ - $H$  [۳،۱]- $\beta$ - $H$  اکسازینو [۲،۳-a] ایزو‌کینولین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۸۲f) ..... ۱۴۱
- ۵-۲-۸- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(برومومتیل)-۲-فنیل- $\alpha$ ،  $\beta$ - $H$  [۳،۱]- $\beta$ - $H$  اکسازینو [۲،۳-a] ایزو‌کینولین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۸۲g) ..... ۱۴۲
- ۵-۲-۹- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(برومومتیل)-۲-(۴-نیتروفنیل)- $\alpha$ ،  $\beta$ - $H$  [۳،۱]- $\beta$ - $H$  اکسازینو [۲،۳-a] ایزو‌کینولین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۸۲h) ..... ۱۴۳
- ۵-۲-۱۰- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(برومومتیل)-۲-(۴-بروموفنیل)- $\alpha$ ،  $\beta$ - $H$  [۳،۱]- $\beta$ - $H$  اکسازینو [۲،۳-a] ایزو‌کینولین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۸۲i) ..... ۱۴۴
- ۵-۲-۱۱- خواص فیزیکی و مشخصات طیفی دی‌متیل ۲-(برومومتیل)-۲-(۴-کلروفنیل)- $\alpha$ ،  $\beta$ - $H$  [۳،۱]- $\beta$ - $H$  اکسازینو [۲،۳-a] ایزو‌کینولین-۴،۳-دی‌کربوکسیلات (۲۸۲j) ..... ۱۴۵



- ۱-۳- بررسی واکنش سه‌جزئی دی‌آلکیل‌استیلن‌دی‌کربوکسیلات و مشتقات  $\alpha$ -هالوکتون در مجاورت تری‌فنیل‌فسفین به عنوان کاتالیزگر..... ۱۴۷
- ۲-۳- بررسی مکانیسم سنتز مشتقات  $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدهای هالوژن‌دار ( $\gamma$ -بوتیرولاکتون  $\beta,\alpha$ -غیراشباع هالوژن‌دار) با استفاده از دی‌آلکیل‌استیلن‌دی‌کربوکسیلات و مشتقات  $\alpha$ -هالوکتون در مجاورت تری‌فنیل‌فسفین به عنوان کاتالیزگر..... ۱۴۸
- ۱-۲-۳- بررسی طیف‌های فراورده‌های واکنش سه‌جزئی مشتقات  $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدهای هالوژن‌دار با استفاده از دی‌آلکیل‌استیلن‌دی‌کربوکسیلات و مشتقات  $\alpha$ -هالوکتون در مجاورت تری‌فنیل‌فسفین به عنوان کاتالیزگر..... ۱۴۶
- ۳-۳- بررسی واکنش سه‌جزئی دی‌آلکیل‌استیلن‌دی‌کربوکسیلات و مشتقات  $\alpha$ -هالوکتون در مجاورت ترشری-بوتیل-ایزوسیانید به عنوان هسته‌دوست..... ۱۵۵
- ۱-۳-۳- بررسی مکانیسم سنتز  $\gamma$ -بوتیروایمینولاکتون‌های پراستخلاف هالوژن‌دار با استفاده از دی‌آلکیل‌استیلن‌دی‌کربوکسیلات و مشتقات  $\alpha$ -هالوکتون در مجاورت ترشری-بوتیل‌ایزوسیانید به عنوان هسته‌دوست..... ۱۵۶
- ۲-۳-۲- بررسی طیف‌های فراورده‌های واکنش سه‌جزئی مشتقات  $\gamma$ -بوتیروایمینولاکتون‌های هالوژن‌دار با استفاده از دی‌آلکیل‌استیلن‌دی‌کربوکسیلات و مشتقات  $\alpha$ -هالوکتون در مجاورت ترشری-بوتیل‌ایزوسیانید به عنوان هسته‌دوست..... ۱۵۹
- ۴-۳- بررسی واکنش سه‌جزئی دی‌متیل‌استیلن‌دی‌کربوکسیلات و مشتقات  $\alpha$ -هالوکتون در مجاورت پیریدین یا پیریدین-های دارای استخلاف در موقعیت سه به عنوان هسته‌دوست..... ۱۶۲
- ۱-۴-۳- بررسی مکانیسم سنتز جهت‌گزين و دیاستریومرگزين پیریدو [b-۲,۱] [۱,۳]-اکسازین‌های هالوژن‌دار از واکنش سه‌جزئی دی‌متیل‌استیلن‌دی‌کربوکسیلات،  $\alpha$ -هالوکتون‌ها و پیریدین یا پیریدین‌های دارای استخلاف در موقعیت سه به عنوان هسته‌دوست..... ۱۶۴
- ۲-۴-۳- بررسی طیف‌های فراورده‌های مشتقات پیریدو [b-۲,۱] [۱,۳]-اکسازین‌های هالوژن‌دار در واکنش سه‌جزئی با استفاده از دی‌متیل‌استیلن‌دی‌کربوکسیلات و  $\alpha$ -هالوکتون‌ها در مجاورت پیریدین و پیریدین‌های دارای استخلاف در موقعیت سه به عنوان هسته‌دوست..... ۱۶۷

- ۳-۵- بررسی واکنش سه جزئی دی‌متیل‌استیلن‌دی‌کربوکسیلات و مشتقات  $\alpha$ -هالوکتون در مجاورت ایزوکیلولین به  
 عنوان هسته‌دوست..... ۱۷۱
- ۳-۵-۱- بررسی مکانیسم سنتز شیمی‌گزین و دیاستریومرگزین [۳،۱] اکسازینو [۲،۳-a] ایزوکیلولین هالوژن‌دار در  
 واکنش سه جزئی دی‌متیل‌استیلن‌دی‌کربوکسیلات و  $\alpha$ -هالوکتون‌ها در مجاورت ایزوکیلولین..... ۱۷۲
- ۳-۵-۲- بررسی طیف‌های فرآورده‌های مشتقات [۳،۱] اکسازینو [۲،۳-a] ایزوکیلولین هالوژن‌دار در واکنش سه جزئی  
 یک مرحله‌ای با استفاده از دی‌متیل‌استیلن‌دی‌کربوکسیلات و  $\alpha$ -هالوکتون‌ها در مجاورت ایزوکیلولین..... ۱۷۳
- ۳-۶- نتیجه‌گیری..... ۱۷۵
- ۳-۷- پیشنهادها..... ۱۷۵

## فهرست شماها

فصل اول	صفحه
شمای ۱-۱	۶ سنتز $\alpha$ -استوکسی کتون ها و $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از روش رفورماتسکی-الدرفیلد.....
شمای ۲-۱	۶ سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از ترکیبات استیلنی.....
شمای ۳-۱	۷ سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از مشتقات ۲-استوکسی فوران.....
شمای ۴-۱	۷ سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از مشتقات سیکلوپروپن.....
شمای ۵-۱	۸ سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از مشتقات اپوکسی.....
شمای ۶-۱	۸ سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از ترکیبات $\alpha$ -هیدروکسی کتون ها.....
شمای ۷-۱	۹ سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از ترکیبات $\alpha$ -هیدروکسی کتون ها و دی کتن.....
شمای ۸-۱	۹ سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از مشتقات $\alpha$ -هالوالدهیدها.....
شمای ۹-۱	۱۰ سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از مشتقات $\alpha$ -بروموکتون ها.....
شمای ۱۰-۱	۱۱ سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از مشتقات هالوزن دار کربوکسیلیک اسیدها.....
شمای ۱۱-۱	۱۱ سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از حلقه بندی درون مولکولی $\gamma$ -کتواسیدها.....
شمای ۱۲-۱	۱۲ سنتز $\Delta^{\alpha,\beta}$ -بوتنولیدها با استفاده از آلن کربوکسیلیک اسیدها.....
شمای ۱۳-۱	۱۳ هیدرولیز N-فنیل ایمینوتتراهیدروفوران در pH های مختلف.....
شمای ۱۴-۱	۱۳ هیدرولیز مشتقات ۲-ایمینو-۵،۲-دی هیدروفوران.....
شمای ۱۵-۱	۱۵ سنتز $\gamma$ -بوتیروایمینولاکتون ها بر اساس واکنش های حلقه زایی.....
شمای ۱۶-۱	سنتز و مکانیسم $\gamma$ -بوتیروایمینولاکتون ها با استفاده از $\alpha$ -هیدروکسی کتون ها و مشتقات سیانید.....
شمای ۱۷-۱	۱۷ سنتز $\gamma$ -بوتیروایمینولاکتون ها با استفاده از حلقوی شدن درون مولکولی آلن آمیدها.....
شمای ۱۸-۱	۱۸ سنتز $\gamma$ -بوتیروایمینولاکتون ها با استفاده از ایزوسیانید و اپوکسیدها.....
شمای ۱۹-۱	سنتز $\gamma$ -بوتیروایمینولاکتون ها با استفاده از حلقه زایی [۴+۱] ایزوسیانید با ترکیبات کربونیل
۱۹	$\beta,\alpha$ -غیراشباع.....

۲۰-۱	شمای	۲۰-۱	سنتز $\gamma$ -بوتیروایمینولاکتون‌ها با استفاده از حلقه‌زایی [۴+۱] ایزوسیانیید با ترکیبات کربونیل
۱۹	.....	.....	$\beta, \alpha$ -غیراشباع.....
۲۱-۱	شمای	۲۱-۱	سنتز [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از آمینو الکل‌ها و الدهیدها.....
۲۲	.....	۲۲-۱	سنتز [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از آمینو الکل‌ها و الکترون‌دوست‌های گوناگون.....
۲۳	.....	۲۳-۱	سنتز [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از واکنش بتی.....
۲۴	.....	۲۴-۱	سنتز [۳،۱]-اکسازین با استفاده از واکنش دیلز-آلدر.....
۲۴	.....	۲۵-۱	سنتز [۳،۱]-اکسازین با استفاده از بنزنونیتریل و $\beta$ -کلروکتون.....
۲۵	.....	۲۶-۱	سنتز [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از ایزوسیانات و آنیلین.....
۲۵	.....	۲۷-۱	سنتز [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از مشتقات ایزوسیانات و دیمدون.....
۲۶	.....	۲۸-۱	سنتز [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از آنترانیلیک اسید، الدهید و مشتقات ایزوسیانات.....
۲۶	.....	۲۹-۱	سنتز [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از انون و ایمین.....
۲۷	.....	۳۰-۱	سنتز [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از انون و آمید.....
۲۷	.....	۳۱-۱	سنتز [۳،۱]-اکسازین با استفاده از ایزوسیانیید و اپوکسید.....
۲۸	.....	۳۲-۱	سنتز [۳،۱]-اکسازین با استفاده از واکنشگر متیل $\alpha$ -ایمینوتری‌فلوئوروپروپانوات.....
۳۰	.....	۳۳-۱	سنتز پیریدو [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از ۳،۱-آمینوالکل‌ها و مشتقاتش با الدهیدها.....
۳۱	.....	۳۴-۱	سنتز پیریدو [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از ۳،۱-آمینوالکل‌ها و گلو تارالدهید.....
۳۱	.....	۳۵-۱	سنتز پیریدو [۳،۱]-اکسازین‌ها با استفاده از ۳،۱-آمینوالکل‌ها و سالیسیل‌الدهید.....
۳۲	.....	۳۶-۱	سنتز پیریدو [۳،۱]-اکسازین با استفاده از ۳،۱-آمینوالکل با کتون کم الکترون.....
۳۲	.....	۳۷-۱	سنتز پیریدو [۳،۱]-اکسازین با استفاده از ۳،۱-آمینوالکل و انون حلقوی.....
۳۳	.....	۳۸-۱	سنتز پیریدو [۳،۱]-اکسازین با استفاده از مشتق ۳،۱-آمینوالکل در مجاورت ید.....
۳۳	.....	۳۹-۱	سنتز پیریدو [۳،۱]-اکسازین با استفاده از مشتق پی‌پیریدین و فرم‌الدهید.....
۳۴	.....	۴۰-۱	سنتز پیریدو [۳،۱]-اکسازین با استفاده از مشتق ۳-پی‌پیریدینوپروپانول در مجاورت اکسند
۳۴	.....	.....	کلر دی‌اکسید.....
۳۶	.....	۴۱-۱	سنتز [۳،۱]-اکسازینو-ایزوکینولین با استفاده از مشتق دی‌هیدروایزوکینولین و آمینونفتول.....