دانشگاه سیستان و بلوچستان

تحصیلات تکمیلی

پایان نامه کارشناسی ارشد در شیمی آلی

عنوان:

سنتز مشتقات پیران، بنزوپیریمیدین و β-آمینوکتون با استفاده از آب لیموترش، لیموشیرین و نشاسته به عنوان یک پلی‌ساکارید

استاد راهنما:

دکتر ملک طاهر مقصود لو

استاد مشاور:

دکتر علی ابراهیمی

تحقیق و نگارش:

نعیمه خورشیدی

(این پایان نامه از حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه سیستان و بلوچستان بهره مند شده است)

شهریور ۱۳۹۲

بسمه تعالی

این پایان نامه با عنوان **سنتز مشتقات پیران، بنزوپیریمیدین و β-آمینوکتون با استفاده از آب لیموترش، لیموشیرین و نشاسته به عنوان یک پلی‌ساکارید** قسمتی از برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد شیمی آلی توسط دانشجو **نعیمه خورشیدی** با راهنمایی استاد پایان نامه **دکتر ملک‌طاهر مقصودلو** تهیه شده است. استفاده از مطالب آن به منظور اهداف آموزشی با ذکر مرجع و اطلاع کتبی به حوزه تحصیلات تکمیلی دانشگاه سیستان و بلوچستان مجاز می باشد.

نعیمه خورشیدی

این پایان نامه ..... واحد درسی شناخته می شود و در تاریخ ..... توسط هیئت داوران بررسی و درجه ..... به آن تعلق گرفت.

	نام و نام خانوادگی	**امضاء**	**تاریخ**
استاد راهنما:	دکتر ملک طاهر مقصودلو		
استاد راهنما:			
استاد مشاور:	دکتر علی ابراهیمی		
داور ۱:	دکتر نوراله حاضری		
داور ۲:	دکتر رضا حیدری		
نماینده تحصیلات تکمیلی:	دکتر نیلوفر اکبرزاده		

تعهدنامه اصالت اثر

اینجانب **نعیمه خورشیدی** تعهد می کنم که مطالب مندرج در این پایان نامه حاصل کـار پژوهشـی اینجانـب است و به دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این نوشته از آن اسـتفاده شـده اسـت مطـابق مقـررات ارجـاع گردیده است. این پایان نامه پیش از این برای احراز هیچ مدرک هم سطح یا بالاتر ارائه نشده است.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به دانشگاه سیستان و بلوچستان می باشد.

نام و نام خانوادگی دانشجو: نعیمه خورشیدی

امضاء

تقدیم

با بوسه بر دستان پر مهر پدر و مادرم

به پاس قلب های بزرگشان که فریادرس است
و سرگردانی و ترس در پناهشان به شجاعت می گراید.

همراهان همیشگی و پشتوانه های زندگی ام

برادر و خواهران عزیزم

و تقدیم به همه آموزگارانی که برایم زندگی؛ بودن و انسان بودن را معنا کردند.

امام رضا علیه السلام می فرمایند:

عقل هیچ مسلمانی به کمال نمی رسد مگر اینکه این چند خصلت و صفت در او جمع باشد:

اندک نیکی دیگران را زیاد بشمرد، اما نیکی زیاد خویش را به حساب نیاورد. هرچه از او حاجت خواهند، دلتنگ نشود. در طول زندگی اش از دانش طلبی خسته و ملول نشود. تهیدستی در راه خدا را به ثروتمندی در راه غیر او ترجیح دهد. تحقیر شدن به دلیل اجرای احکام خدا از عزت نزد دشمن خدا در نظرش محبوب تر باشد. گمنامی را از شهرت و نام آوری بیشتر بخواهد. هیچ کس را نبیند جز آنکه گوید او از من بهتر و باتقوا تر است.

سپاس خدای را که بزرگ ترین امید و یاور در لحظه لحظه زندگیست

بسی شایسته است از استاد فرهیخته جناب آقای دکتر ملک طاهر مقصودلو کمال تشکر را داشته باشم که همواره به عنوان الگوی یک انسان بزرگ در خاطرم خواهند ماند.

و همچنین از استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر نورالله حاضری که راهنمایی های ارزشمندشان همواره راه گشای راهم بوده و داوری این پایان نامه رابع عهده گرفتند کمال تشکر را دارم.

از استاد گرانقدر جناب آقای دکتر علی ابراهیمی که زحمت مشاوره این پایان نامه را بر عهده داشتند که بدون مساعدت ایشان، این پروژه به نتیجه مطلوب نمی رسید تشکر می کنم.

از استاد فرزانه و دلسوز؛ جناب آقای دکتر رضا حیدری که زحمت داوری این پایان نامه را متقبل شدند و همچنین از نماینده محترم تحصیلات تکمیلی سرکار خانم نیلوفر اکبرزاده؛ کمال تشکر و قدردانی را دارم.

باشد که این خرد ترین، بخشی از زحمات آنان را سپاس گوید.

و همچنین از دوستانم:

خانم ها: دکتر رافیه دوست محمدی، ام البنین پوراسدی، محبوبه ایمانی، نسرین محمودآبادی، منصوره ملامحمدی، فاطمه نوری، رافیه سارانی، فاطمه میرالهه صابری، مرضیه سرگزی، مهرنوش کنعانی، بلقیس آدرم، محدثه دلارامی، حمیده دهواری، حلیمه کردتمندانی، مهناز رشیدی، فرزانه ابراهیمیان، ملیحه یزدان پناهی، الهه اکبرپور، فریبا فقیهی.

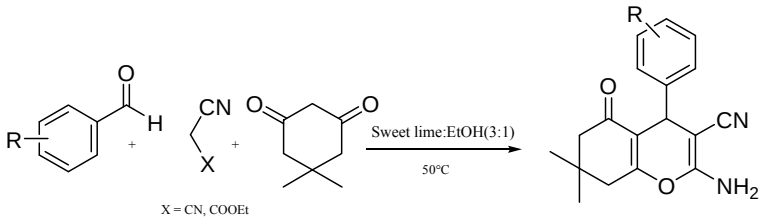
آقایان: دکتر مجتبی لشکری، سجاد صلاحی، محمدسعید کاظمی دوست، بهزاد نقشبندی، سجاد محمیان، جاسم ابونجمی، فرخ اقتصادی، میررسول موسوی، مسعود برادران، امیرحسین راسم، صادق طلایی فر، محمد میر.

و دیگر دوستانم به پاس همراهیشان تشکر می کنم.

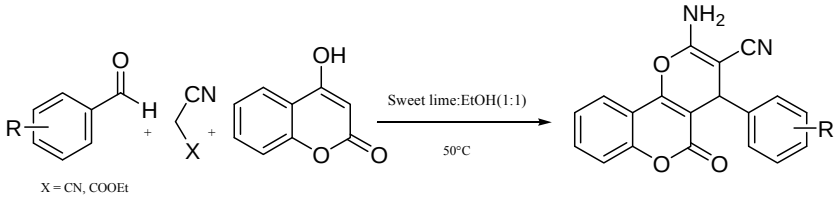
چکیده:

در سنتز ترکیبات گوناگون با استفاده از واکنش‌های چندجزئی و تک ظرف از آب میوه‌ها و نشاسته به عنوان حلال و کاتالیزورهای ارزان، غیرسمی و سازگار با محیط زیست و مقرون به صرفه و ساده در نسبت‌های مختلف از اتانول استفاده شده است. محصولات در زمان مناسب و بازده بالا سنتز شده‌اند.

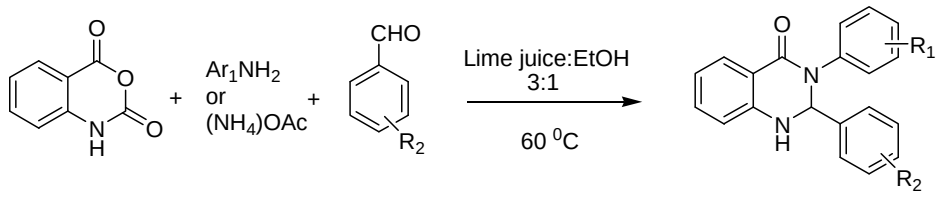
-مشتقات تتراهیدروبنزو[b]پیران

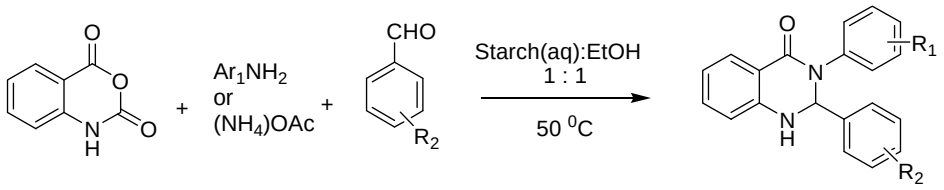


- مشتقات ۴،۳-دای‌هیدروپیرانو[c]کرومن

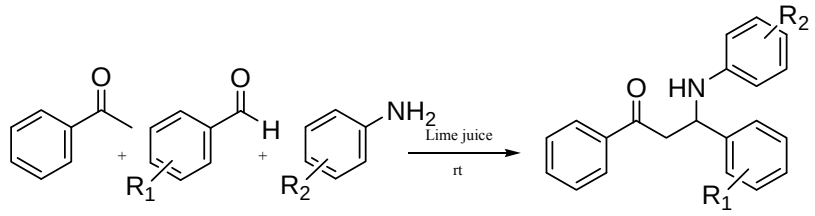


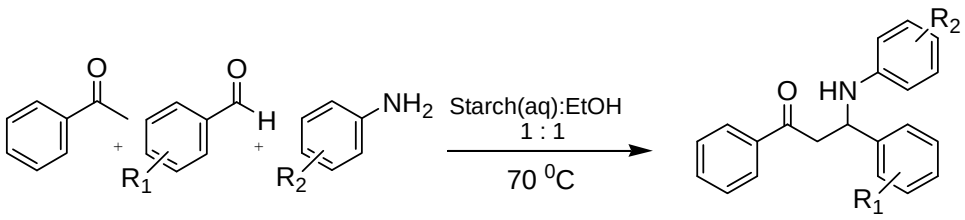
- مشتقات ۲و۳-دی‌هیدروکینازولین-۴(۱H)-اون





- β-آمینوکتون‌ها





کلمات کلیدی: پیران، کینازولین-۴(۱H)-اون، β-آمینوکتون‌ها، آب لیموترش، آب لیموشیرین، نشاسته

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه ۱

۱-۱– مقدمه ۲

۱-۲-حلال‌ها ۳

۱-۳-شیمی سبز ۴

۱-۳-۱- اصول دوازده گانه شیمی سبز ۵

۱-۴- واکنش های چند جزئی تک ظرفی ۶

۱-۴-۱- مقدمه ۶

۱-۴-۲- سنتز آیده آل ۷

۱-۴-۳- انواع واکنش‌های چند جزئی ۷

۱-۴-۴- برخی از واکنش‌های چند جزئی مهم تاریخی ۹

۱-۵- تراکم ناووناگل ۱۱

۱-۵-۱- بررسی مکانیسم تراکم ناووناگل ۱۲

۱-۵-۲- تراکم ناووناگل در سایر واکنش‌ها ۱۴

۱-۵-۲-۱- سنتز فایست-بناری ۱۴

۱-۵-۳- کاربردهای تراکم ناووناگل ۱۴

۱-۵-۴- واکنش‌هایی شامل یک یا چند مرحله تراکم ناووناگل ۱۶

۱-۵-۴-۱- سنتز پیرانو[۴،۲-d]پیریمیدین-۷،۴،۲-تری اون ۱۶

۱-۵-۴-۲- سنتز دی هیدروپیرانو[۳،۲-c]پیرازول ۱۷

۱-۵-۴-۳- سنتز تری کربوکسامید ۱۸

۱-۵-۴-۴- سنتز کربوکسی‌کومارین ۱۹

۱-۶- سیستم‌های ادغام شده با بنزن ۲۰

۱-۶-۱- سیستم‌های حاوی اکسیژن ۲۰
۱-۶-۱- سیستم‌های حاوی اتم نیتروژن ۲۱
۱-۷- کرومن‌ها ۲۲
۱-۷-۱- تاریخچه و کاربرد کرومن‌ها ۲۲
۱-۸- کومارین‌ها ۲۳
۱-۸-۱- کاربردهای مشتقات کومارین ۲۴
۱-۹- بیشینه سنتز دی هیدروپیرانو[۳،۲-c]کرومن‌ها ۲۶
۱-۱۰- سنتز کرومن‌ها(پیران‌ها) ۲۶
۱-۱۰-۱- سنتز 2-amino-4H-chromene با استفاده از کاتالیزور پتاسیم فسفالمید-N-اکسیل (POPINO) ۲۶
۱-۱۰-۲- سنتز2-amino-4H-chromene با استفاده از کاتالیزور ایندنیوم کلراید ($InCl_3$) ۲۹
۱-۱۰-۳- سنتز اسپیروکرومن‌ها با استفاد از کاتالیزور کلرید طلا ($HAuCl_4.3H_2O$) در PEG ۳۰
۱-۱۱- کینازولین‌ها ۳۲
۱-۱۱-۱- کینازولین-اون‌ها ۳۳
۱-۱۱-۲- برخی از خواص کینازولین‌ها ۳۳
۱-۱۱-۳- سنتز کینازولین-ان‌ها ۳۵
۱-۱۱-۳-۱- سنتز ۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)-اون در حضور کاتالیزور *p*-TsOH ۳۵
۱-۱۱-۳-۲- سنتز مشتقات کینازولین در حضور کاتالیزور EDDA ۳۶
۱-۱۱-۴- واکنش های دوجزئی سنتز کینازولین-ان‌ها ۳۷
۱-۱۱-۴-۱- سنتز ۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)-اون در حضور کاتالیزور CAN ۳۷
۱-۱۲- معرفی و مکانیزم واکنش مانیخ ۳۸
۱-۱۲-۱- سنتز β-آمینوکتون با استفاده از کاتالیزور $Cs_{2.5}H_{0.5}PW_{12}O_{40}$ ۳۹
۱-۱۲-۲- سنتز β-آمینوکتون با استفاده از کاتالیزور ساکاروز ۴۰
۱-۱۳- مرکبات ۴۱
۱-۱۳-۱- کربوهیدرات‌ها ۴۱

۱-۱۳-۲- ویتامین C ۴۲
۱-۱۳-۳- فولات ۴۳
۱-۱۳-۴- ترکیبات معدنی ۴۳
۱-۱۳-۵- فیتوکمیکال‌ها ۴۳
۱-۱۳-۵-۱- فلاونوئیدها ۴۴
۱-۱۳-۶- اسیدهای آلی ۴۴
۱-۱۳-۷- چربی‌ها ۴۵
۱-۱۳-۸- ترکیبات نیتروژنی: ۴۵
۱-۱۴- لیموشیرین ۴۵
۱-۱۴-۱- ترکیبات شیمیایی لیموشیرین: ۴۶
۱-۱۵- لیمو ترش ۴۷
۱-۱۵-۱- ترکیب شیمیایی لیموترش ۴۷
۱-۱۶- کربوهیدرات‌ها ۴۸
۱-۱۶-۱- نشاسته ۴۹
فصل دوم: بخش تجربی ۵۱
۲-۱- مشخصات مواد و دستگاه‌ها ۵۲
۲-۲- سنتز ترکیبات تتراهیدروبنزو[b]پیران ۵۲
۲-۲-۱- انتخاب آب میوه مناسب برای تهیه تتراهیدروبنزو[b]پیران ۵۲
۲-۲-۲- بهینه سازی دمای مورد نیاز برای تهیه تتراهیدروبنزو[b]پیران ۵۳
۲-۲-۳- بهینه سازی حلال برای تهیه تتراهیدروبنزو[b]پیران ۵۴
۲-۲-۴- روش کار عمومی برای تهیه مشتقات تتراهیدروبنزو[b]پیران در حضور آب لیموشیرین ۵۴
۲-۳- سنتز ترکیبات ۴،۳-دای هیدروپیرانو[c]کرومن ۵۶
۲-۳-۱- انتخاب آب میوه مناسب برای تهیه ۴،۳-دای هیدروپیرانو[c]کرومن ۵۶
۲-۳-۲- بهینه سازی دمای مورد نیاز برای تهیه ۴،۳-دای هیدروپیرانو[c]کرومن ۵۷
۲-۳-۳- بهینه سازی حلال برای تهیه ۴،۳-دای هیدروپیرانو[c]کرومن ۵۸

۲-۳-۴- روش کار عمومی برای تهیه مشتقات ۴،۳-دای هیدروپیرانو[c]کرومن در حضور آب لیموشیرین ... ۵۸
۲-۴- سنتز ۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)-اون‌ها ۶۰
۲-۴-۱- انتخاب آب میوه مناسب برای سنتز ۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)-اون‌ها ۶۰
۲-۴-۲- بهینه سازی دما برای سنتز ۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)-اون‌ها ۶۱
۲-۴-۳- بهینه سازی حلال برای تهیه ۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)-اون‌ها ۶۲
۲-۴-۴- روش کار عمومی برای تهیه مشتقات ۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)-اون در حضور آب لیموترش ۶۲
۲-۵- سنتز β-آمینوکتون‌ها در حضور آب لیمو ترش ۶۴
۲-۵-۱- انتخاب آب میوه مناسب برای سنتز β-آمینوکتون‌ها ۶۴
۲-۵-۲- بهینه سازی دما و حلال برای سنتز β-آمینوکتون در حضور آب لیموترش..... ۶۵
۲-۵-۳- روش کار عمومی برای تهیه مشتقات β-آمینوکتون در حضور آب لیموترش.....۶۶
۲-۶- سنتز ۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)-اون‌ها در حضور محلول نشاسته ۶۷
۲-۶-۱- بهینه سازی محلول نشاسته در حلال آب و اتانول برای سنتز۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)–اون-ها..... ۶۸
۲-۶-۲- بهینه سازی دما برای سنتز ۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)–اون‌ها در حضور محلول نشاسته : اتانول (۱:۱) ۶۹
۲-۶-۳- روش کار عمومی برای تهیه مشتقات ۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)-اون در حضور محلول نشاسته : اتانول (۱:۱) ۶۹
۲-۷- سنتز β-آمینوکتون‌ها در حضور محلول نشاسته ۷۱
۲-۷-۱- بهینه سازی حلال برای سنتز β-آمینوکتون در حضور محلول نشاسته ۷۱
۲-۷-۲- بهینه سازی دما برای تهیه β-آمینوکتون‌ها در حضور محلول نشاسته : اتانول (۱:۱) ۷۲
۲-۷-۳- روش کار عمومی برای تهیه مشتقات β-آمینوکتون‌ها در حضور محلول نشاسته : اتانول (۱:۱) در دمای $70\ ^{\circ}C$ ۷۳

فصل سوم: بحث و نتیجه گیری ۷۴

۳-۱- بررسی انتخاب کاتالیزور، شرایط واکنش و بهینه سازی دما و حلال برای سنتز مشتقات تترا هیدرو بنزو[b] پیران و ۳،۴- دی هیدروپیرانو[c]کرومن ۷۵

۳-۱-۱- انتخاب آب میوه مناسب برای سنتز مشتقات تترا هیدرو بنزو[b] پیران و ۳،۴- دی هیدروپیرانو[c]کرومن ۷۵

۳-۱-۲- بررسی شرایط واکنش و به دست آوردن مقادیر بهینه نسبت آب میوه:اتانول و دما برای سنتز مشتقات تترا هیدرو بنزو[b] پیران و ۳،۴- دی هیدروپیرانو[c]کرومن..... ۷۶

۳-۲- بررسی مکانیزم تهیه مشتقات تتراهیدروبنزو[b]پیران از واکنش بین بنزآلدهید، مالونونیتریل و دایمدون ۷۷

۳-۳- مقایسه نتایج بدست آمده در سنتز تتراهیدروبنزو[b] پیران در حضور لیموشیرین با دیگر کاتالیست‌های ذکر شده در نشریات علمی ۷۸

۳-۴- اطلاعات طیفی IR برخی از مشتقات سنتز شده تتراهیدروبنزو [b]پیران ۷۹

۳-۴-۱- اطلاعات طیفی IR مربوط به ۲-آمینو-۷،۷-دی‌متیل-۵-اکسو-۴-فنیل-۸،۷،۶،۵-تتراهیدرو-۴H-کرومن-۳-کربونیتریل (جدول ۲-۴ ردیف ۱، پیوست ۱، صفحه).... ۷۹

۳-۴-۲- اطلاعات طیف IR و NMR مربوط به ۲-آمینو-۴-(۴- متیل-فنیل)-۷،۷-دی‌متیل-۵-اکسو-۸،۷،۶،۵- تتراهیدرو-۴H-کرومن-۳-کربونیتریل (جدول ۲- ۴ ردیف ۱۳، طیف پیوست۲،۳،۴صفحه).... ۷۹

۳-۴-۳- اطلاعات طیف IR مربوط به اتیل ۲-آمینو-۷،۷-دی‌متیل-۵-اکسو-۴-فنیل-۸،۷،۶،۵-تتراهیدرو – ۴H-کرومن-۳-کربوکسیلات (جدول ۲-۴ ردیف۱۸، پیوست ۵، صفحه).... ۸۰

۳-۴-۴- اطلاعات طیف IR مربوط به اتیل'۲-آمینو-' ۷،'۷-دی‌متیل-۲،'۵-دیاکسو-'۸،'۷،'۶،'۵-تتراهیدرو-H۲-اسپیرو[اسنفتالن-۱،'۴-کرومن]-'۳-کربونیتریل (جدول ۲-۴ ردیف۱۷، پیوست ۶، صفحه).... ۸۰

۳-۵- بررسی مکانیزم تهیه مشتقات ۳،۴- دی هیدروپیرانو[c]کرومن از واکنش بین بنزآلدهید، مالونونیتریل و ۴-هیدروکسی کومارین ۸۱

۳-۶- مقایسه نتایج بدست آمده در سنتز ۳،۴- دی هیدروپیرانو[c] کرومن در حضور لیموشیرین با دیگر کاتالیست های ذکر شده در نشریات علمی..... ۸۱

۳-۷- اطلاعات طیفی IR برخی از مشتقات ۳،۴-دی هیدروپیرانو[c] کرومن ۸۲

۳-۷-۱- اطلاعات طیف IR و NMR مربوط به ۲-آمینو-۵-اکسو-ارتو-تولیل-۵،۴-دای‌هیدروپیرانو[۲،۳-c] کرومن-۳-کربونونیتریل (جدول ۲-۸، ردیف ۱۲، پیوست ۷،۸،۹صفحه) ۸۲
۳-۷-۲- اطلاعات طیف IR مربوط به ۲-آمینو-۵-اکسو-۴-(پریدین-۴-ایل)-۴،۵-دای هیدروپیرانو[۳،۲-c]کرومن-۳-کربونیتریل (جدول ۲-۸، ردیف ۱۴، پیوست۱۰ و ۱۱ ، صفحه) ۸۳
۳-۷-۳- اطلاعات طیف IR مربوط به '۲-آمینو -۲،'۵-دی اکسو-'۵H-اسپیرو[ایندولین-'۴،۳-پیرانو[۳،۲-c]کرومن]-'۳-کربونیتریل (جدول ۲-۸ ردیف۱۶، پیوست ۱۲، صفحه). ۸۴
۳-۸- بررسی شرایط واکنش و بدست آوردن مقادیر بهینه حلال و دما در تهیه ۲و۳-دی..... ۸۴
هیدروکینازولین-۴(۱H)-اون ۸۴
۳-۹- بررسی مکانیزم تهیه کینازولین-۴(۱H) -اون‌ها از واکنش میان ایزاتوئیک انیدرید، آمین ها و آلدهیدهای آروماتیک ۸۵
۳-۱۰- مقایسه نتایج بدست آمده در سنتز ۳و۲-دی هیدروکینازولین-۴(۱H) -اون در حضور لیموترش و محلول نشاسته با دیگر کاتالیست های ذکر شده در نشریات علمی ۸۶
۳-۱۱- اطلاعات طیفی IR برخی از مشتقات ۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H) -اون سنتز شده با آب لیموترش و نشاسته ۸۶
۳-۱۱-۱- اطلاعات طیف IR مربوط به ۲-(۴- کلروفنیل) -۳-(۴-متوکسی فنیل)- ۲و۳- دای هیدروکینازولین -۴(۱H)- اون (جدول ۲-۸ ردیف۱۶، پیوست ۱۳، صفحه). ۸۶
۳-۱۱-۲- اطلاعات طیف IR مربوط به ۲-(۲-کلرو فنیل)-۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)-اون (جدول ۲-۱۲ ردیف۳، پیوست ۱۴، صفحه). ۸۷
۳-۱۱-۳- اطلاعات طیف IR مربوط به ۲-(۴-(دی متیل آمین)فنیل)-۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)- اون (جدول ۲-۱۲ ردیف۳، پیوست ۱۵، صفحه). ۸۷
۳-۱۱-۴- اطلاعات طیف IR مربوط به۲و۳-بیس(۴-کلروفنیل)-۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)-اون سنتز شده توسط کاتالیزور نشاسته (جدول ۲-۱۸ ردیف۲، پیوست ۱۶، صفحه). ۸۷
۳-۱۲- مقایسه نتایج بدست آمده در سنتز β-آمینوکتون‌ها در حضور کاتالیزورهای لیموترش و محلول نشاسته با دیگر کاتالیست های ذکر شده در نشریات علمی ۸۸
۳-۱۳- بررسی مکانیزم سنتز β-آمینوکتون از واکنش میان استوفنون، بنزآلدهید، آنیلین ۸۹

۳-۱۴- اطلاعات طیفی IR برخی از مشتقات β-آمینوکتون‌ها سنتز شده توسط آب لیموترش و نشاسته ۹۰
۳-۱۴-۱- اطلاعات طیفی IR و NMR مربوط به ترکیب۳-(۴-متیل فنیل آمینو)-۱،۳- دی فنیل پروپان-۱-اون (جدول ۲-۱۵ردیف۶، پیوست ۱۷و۱۸، صفحه). ۹۰
۳-۱۴-۲- اطلاعات طیفی IR مربوط به ترکیب ۱،۳-دی فنیل-۳-(فنیل آمینو)پروپان-۱-اون (جدول ۲-۱۵ ردیف۱، پیوست ۱۹، صفحه)..... ۹۰
۳-۱۴-۳- اطلاعات طیفی IR مربوط به ترکیب ۳-(۴-فلوئوروفنیل آمینو)-۱،۳-دای فنیل پروپان-۱-اون (جدول ۲-۱۵ ردیف۸، پیوست ۲۰، صفحه). ۹۱
۳-۱۴-۴- اطلاعات طیفی IR مربوط به ترکیب ۳-(۴-کلروفنیل آمینو)-۱،۳-دی فنیل-پروپان-۱-اون با استفاده از کاتالیزور نشاسته (جدول ۲-۲۱ردیف۳، پیوست ۲۱، صفحه). ۹۱
پیوست ۹۲
طیف ها ۹۲
مراجع ۱۱۶

فهرست جدول ها

عنوان **صفحه**

جدول ۱-۱- برخی از واکنش های مهم ۹

جدول ۱-۲- ترکیبات موجود در لیموشیرین (خام- بدون پوست) ۴۶

جدول ۲-۱- انتخاب آب میوه مناسب برای تهیه تتراهیدروبنزو[b]پیران در دمای ۵۰°C ۵۳

جدول ۲-۲- بهینه سازی دمای مناسب برای تهیه تتراهیدروبنزو[b]پیران ۵۳

جدول ۲-۳-بهینه سازی حلال برای تهیه تتراهیدروبنزو[b]پیران ۵۴

جدول ۲-۴- سنتز مشتقات تتراهیدروبنزو[b]پیران در حلال آب لیمو شیرین : اتانول در دمای۵۰°C ۵۵

جدول ۲-۵-انتخاب آب میوه مناسب برای تهیه ۴،۳-دای‌هیدروپیرانو[c]کرومن ۵۷

جدول ۲-۶- بهینه سازی دمای مورد نیاز برای تهیه ۴،۳-دای‌هیدروپیرانو[c]کرومن ۵۷

جدول ۲-۷- بهینه سازی حلال برای تهیه ۴،۳-دای‌هیدروپیرانو[c]کرومن ۵۸

جدول ۲-۸- سنتز مشتقات ۴،۳-دای‌هیدروپیرانو[c]کرومن در حلال آب لیمو شیرین : اتانول در دمای۵۰°C ۵۹

جدول ۲-۹- انتخاب آب میوه مناسب برای تهیه ۲و۳-دی‌هیدروکینازولین-۴(۱H)–اون‌ها ۶۱

جدول ۲-۱۰- بهینه سازی دمای مورد نیاز برای تهیه ۲و۳-دی‌هیدروکینازولین-(۱H)۴-اون‌ها ۶۱

جدول ۲-۱۱- بهینه سازی حلال برای تهیه ۲و۳-دی‌هیدروکینازولین-۴(۱H)-اون ۶۲

جدول ۲-۱۲- سنتز مشتقات۲و۳-دی‌هیدروکینازولین-۴(۱H)-اون درحلال لیموترش : اتانول در دمای۶۰°C ۶۳

جدول ۲-۱۳- انتخاب آب میوه مناسب برای تهیه β-آمینوکتون ۶۵

جدول ۲-۱۴- بهینه سازی دما و حلال برای تهیه β-آمینوکتون ۶۶

جدول ۲-۱۵- سنتز مشتقات β-آمینوکتون درآب لیموترش و در دمای محیط ۶۷

جدول ۲-۱۶- بهینه سازی محلول نشاسته در حلال آب و اتانول برای سنتز۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)–اون‌ها ۶۸

جدول ۲-۱۷- بهینه سازی دمای مورد نیاز برای تهیه ۲و۳-دی‌هیدروکینازولین-۴(۱H)–اون‌ها در حضور محلول نشاسته : اتانول (۱:۱) ۶۹

جدول ۲-۱۸- سنتز مشتقات ۲و۳-دی‌هیدروکینازولین-۴(۱H) –اون درحلال نشاسته : اتانول در دمای۵۰°C ۷۰

جدول ۲-۱۹- بهینه سازی حلال برای تهیه β-آمینوکتون در حضور نشاسته ۷۲
جدول ۲-۲۰- بهینه سازی دما برای تهیه β-آمینوکتون در حضور نشاسته:اتانول (۱:۱) ۷۲
جدول ۲-۲۱- سنتز مشتقات β-آمینوکتون در حضور نشاسته:اتانول(۱:۱) در دمایC°۷۰ ..... ۷۳
جدول ۳-۱- مقایسه نتایج سنتز تتراهیدروبنزو [b]پیران در حضور آب لیموشیرین و دیگر کاتالیست‌ها.. ۷۸
جدول ۳-۲- مقایسه نتایج سنتز ۴،۳- دی هیدروپیرانو[c] کرومن در حضور آب لیموشیرین و دیگر کاتالیست ها..... ۸۲
جدول ۳-۳- مقایسه نتایج سنتز ۲و۳-دی‌هیدروکینازولین-۴(۱H)-اون در حضور آب لیموترش و در حضور محلول نشاسته با دیگر کاتالیزورها..... ۸۶
جدول ۳-۴- مقایسه نتایج سنتز β-آمینوکتون در حضور کاتالیست‌های لیموترش و نشاسته با دیگر کاتالیزورها..... ۸۸

فهرست شکل ها

عنوان **صفحه**

شکل ۱-۱ تعدادی از ترکیبات مهم موجود در طبیعت ۲

شکل ۱-۲ شیمی سبز..... ۴

شکل ۱-۳ واکنش سنتز آمینو اسید استریکر ۶

شکل ۱-۴ سنتز دی‌هیدروپیریدین هانش..... ۷

شکل ۱-۵ شرایط یک سنتز شیمیایی ایده آل..... ۷

شکل ۱-۶ واکنش چند جزئی..... ۸

شکل ۱-۷ واکنش‌های چند جزئی ترکیبی..... ۸

شکل ۱-۸ واکنش‌های چند جزئی پی در پی ۸

شکل ۱-۹ واکنش‌های چند جزئی Sac-MCRs..... ۹

شکل ۱-۱۰ ساختار داروی‌های دای‌هیدروپیریدینی ۱۱

شکل ۱-۱۱ شمای کلی تراکم ناووناگل..... ۱۱

شکل ۱-۱۲ واکنش بین آلدهید یا کتون با ترکیب متیلن فعال(مالونیک استر) ۱۲

شکل ۱-۱۳ بررسی مکانیزم تراکم ناووناگل ۱۳

شکل ۱-۱۴ سنتز فایست- بناری..... ۱۴

شکل ۱-۱۵ تراکم ناووناگل در تولید تجاری داروی ضدمالاریا..... ۱۵

شکل ۱-۱۶ سنتز مشتقات استیلبن..... ۱۵

شکل ۱-۱۷ انول حاصل از تراکم نووناگل با خاصیت انتقال بار..... ۱۵

شکل ۱-۱۸ سنتز پیرانو[۴،۲-d]پیریمیدین-۷،۴،۲-تری اون ۱۶

شکل ۱-۱۹ مکانیزم سنتز پیرانو[۴،۲-d]پیریمیدین-۷،۴،۲-تری اون ۱۶

شکل ۱-۲۰ سنتز دی‌هیدروپیرانو[۲،۳-c]پیرازول ۱۷

شکل۱-۲۱ مکانیزم سنتز دی‌هیدروپیرانو[۲،۳-c]پیرازول ۱۷

شکل ۱-۲۲ سنتز تری‌کربوکسامید ۱۸
شکل ۱-۲۳ مکانیزم پیشنهادی برای سنتز تری‌کربوکسامید ۱۸
شکل ۱-۲۴ سنتز کربوکسی‌کومارین ۱۹
شکل ۱-۲۵ مکانیزم سنتز کربوکسی‌کومارین ۱۹
شکل ۱-۲۶ سیستم‌های حاوی اکسیژن ۲۰
شکل ۱-۲۷ ترکیبات هتروآروماتیک دارویی حاوی اکسیژن ۲۱
شکل ۱-۲۸ هتروآروماتیک‌های نیتروژن‌دار شش عضوی ادغام شده با بنزن ۲۱
شکل ۱-۲۹ نمونه از بنزوکرومن‌ها ۲۲
شکل ۱-۳۰ مشتقات کرومن‌ها ۲۲
شکل ۱-۳۱ ترکیب فراکسیول ۲۳
شکل ۱-۳۲ ترکیب ویرگتول ۲۳
شکل ۱-۳۳ ترکیب گلیکوسیلتید ۳-آمینو کومارینیل ۲۴
شکل ۱-۳۴ برخی ترکیبات کومارین ۲۵
شکل ۱-۳۵ سنتز دی هیدروپیرانو[c-۲،۳]کرومن ۲۶
شکل ۱-۳۶ سنتز ۲-آمینو-۴H-کرومن‌های مختلف با استفاده از کاتالیزور POPINO ۲۷
شکل ۱-۳۷ مکانیزم سنتز ۲-آمینو-۴H-کرومن‌های مختلف ۲۸
شکل ۱-۳۸ سنتز ۲-آمینو-۴H-کرومن‌های مختلف با استفاده از کاتالیزور $InCl_3$ ۲۹
شکل ۱-۳۹ مکانیزم تشکیل ۲-آمینو-۴-پیرازول-۴-ایل-۴H-کرومن ۳۰
شکل ۱-۴۰ واکنش سه جزئی بین ایساتین، ترکیب متیلن فعال و ۱و۳-دای کتون‌ها / ۴-هیدروکسی بنزآلدهید ۳۱
شکل ۱-۴۱ واکنش سه جزئی بین اسنفتوکینون، ترکیب متیلن فعال و ۱و۳-دای کتون‌ها / ۴-هیدروکسی بنزآلدهید ۳۱
شکل ۱-۴۲ مکانیزم تشکیل اسپیرواکسواینداول با دو مسیر احتمالی A و B ۳۲
شکل ۱-۴۳ کینازولین-اون ۳۳
شکل ۱-۴۴ ترکیب متاکوآلن ۳۳

شکل ۱-۴۵ ترکیبات کینازولین با خواص دارویی ۳۴
شکل ۱-۴۶ واکنش سنتز ۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(H1)-اون ۳۵
شکل ۱-۴۷ مکانیزم واکنش سنتز ۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)-اون ۳۵
شکل ۱-۴۸ سنتز مشتقات کینازولین در حضور کاتالیزور EDDA ۳۶
شکل ۱-۴۹ مکانیزم سنتز مشتقات کینازولین در حضور کاتالیزور EDDA ۳۶
شکل ۱-۵۰ سنتز دو جزئی ۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)-اون ۳۷
شکل ۱-۵۱ مکانیزم سنتز دو جزئی ۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)-اون ۳۷
شکل ۱-۵۲ واکنش مانیخ ۳۸
شکل ۱-۵۳ مکانیزم واکنش مانیخ ۳۸
شکل ۱-۵۴ سنتز β-آمینوکتون با استفاده از کاتالیزور $Cs_{2.5}H_{0.5}PW_{12}O_{40}$ ۳۹
شکل ۱-۵۵ مکانیزم سنتز β-آمینوکتون با استفاده از کاتالیزور $Cs_{2.5}H_{0.5}PW_{12}O_{40}$ ۳۹
شکل ۱-۵۶ سنتز β-آمینوکتون با استفاده از کاتالیزور ساکاروز ۴۰
شکل ۱-۵۷ مکانیزم سنتز β-آمینوکتون با استفاده از کاتالیزور ساکاروز ۴۰
شکل ۱-۵۸ ویتامین های موجود در مرکبات ۴۱
شکل ۱-۵۹ ساختار کربوهیدرات های موجود در مرکبات ۴۲
شکل ۱-۶۰ ساختار ویتامین C ۴۲
شکل ۱-۶۱ ساختار اسیدفولیک ۴۳
شکل ۱-۶۲ ساختار β-کاروتن ۴۴
شکل ۱-۶۳ ساختارفلاونوئیدها ۴۴
شکل ۱-۶۴ ساختار لیمونن ۴۶
شکل ۱-۶۵ دسته بندی کربوهیدرات‌ها ۴۸
شکل ۱-۶۶ ساختار نشاسته ۴۹
شکل ۱-۶۷ ساختار آمیلوز نشاسته ۵۰
شکل ۱-۶۸ ساختار آمیلوپکتین نشاسته ۵۰
شکل ۲-۱ تهیه تتراهیدروبنزو[b]پیران در حضور آب لیمو شیرین ۵۲

شکل ۲-۲- واکنش تهیه ۴،۳-دای هیدروپیرانو[c]کرومن توسط آب لیموشیرین ۵۶
شکل ۲-۳ سنتز ۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)–اون‌ها در حضور آب لیموترش..... ۶۰
شکل ۲-۴ واکنش الگو برای سنتز ۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)–اون‌ها ۶۱
شکل ۲-۵ سنتز β-آمینوکتون ها در حضور آب لیموترش..... ۶۴
شکل ۲-۶ واکنش الگو برای سنتز β-آمینوکتون‌ها در حضور لیموترش ۶۵
شکل ۲-۷ شمای کلی واکنش تهیه ۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(H1)-اون در حضور محلول نشاسته.....۶۸
شکل ۲-۸ واکنش الگو برای تهیه ۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(۱H)-اون ۶۸
شکل ۲-۹ سنتز β-آمینوکتون ها در حضور محلول نشاسته:اتانول(۱:۱) در دمای $^{\circ}C$ ۷۰ ..... ۷۱
شکل ۲-۱۰ واکنش الگو برای سنتز β-آمینوکتون در حضور محلول نشاسته ۷۱
شکل ۳-۱ مکانیزم پیشنهادی برای سنتز تتراهیدروبنزو[b] پیران در حضور آب لیموشیرین ۷۷
شکل ۳-۲- مکانیزم پیشنهادی برای سنتز مشتقات۳،۴- دی هیدروپیرانو[c] کرومن در آب لیموشیرین ۸۱
شکل ۲-۳ مکانیزم پیشنهادی برای سنتز مشتقات۲و۳-دی هیدروکینازولین-۴(H1)–اون در آب لیموترش ۸۶
شکل ۳-۴ مکانیزم پیشنهادی برای سنتز β-آمینوکتون در حضور آب لیموترش..... ۸۹