



۱۲۸۶۸۱



دانشگاه گیلان

دانشکده شیمی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته شیمی (گرایش آلی)

عنوان:

محافظت گروه‌های کربونیلی با عوامل محافظت کننده در حضور کاتالیزور ید که در محیط واکنش تولید شده است

استاد راهنما:

پروفسور اردشیر خزائی

اساتید مشاور:

پروفسور محمد علی زلفی گل

دکتر امین رستمی

پژوهشگر:

حیدر علی علوی نیک

۱۳۸۸/۱۰/۲۰

دانشگاه گیلان
سازمان آموزش و پرورش

مهر ۱۳۸۷

۱۲۸۶۸۱



دانشگاه گیلان

دانشکده شیمی

پایان نامه کارشناسی ارشد شیمی آلی

عنوان:

محافظت گروه‌های کربونیلی با عوامل محافظت کننده در حضور کاتالیزور ید که در محیط واکنش تولید شده است

استاد راهنما:

پروفسور اردشیر خزائی

اساتید مشاور:

پروفسور محمد علی زلفی گل

دکتر امین رستمی

پژوهشگر:

حیدر علی علوی نیک

کمیته ارزیابی پایان نامه:

۱- استاد راهنما: پروفسور اردشیر خزائی استاد شیمی آلی

۲- استاد مشاور: دکتر امین رستمی استادیار شیمی آلی

۳- استاد مشاور: پروفسور محمد علی زلفی گل استاد شیمی آلی

۴- استاد مدعو: پروفسور داوود آذریفر استاد شیمی آلی

۵- استاد مدعو: پروفسور داوود حبیبی استاد شیمی آلی

۶- استاد مدعو: دکتر رامین قربانی واقعی دانشیار شیمی آلی



دانشگاه علی سینا
دانشکده شیمی

جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد
آقای حیدر علی علوی قیک در رشته شیمی (گرایش آلی)

با عنوان:

محافظت گروه‌های کربونیلی با عوامل محافظت کننده در حضور کاتالیزور ید که در محیط واکنش تولید شده است

به ارزش ۸ واحد در روز شنبه ۸۷/۷/۲۷ ساعت ۱۰ صبح در محل آمفی تئاتر (۲) دانشکده علوم و با حضور اعضای هیأت داوران زیر برگزار گردید و با نمره ۱۹/۹، درجه عالی، به تصویب رسید.

هیأت داوران:

- ۱- استاد راهنما: پروفسور اردشیر خزائی استاد شیمی آلی
- ۲- استاد مشاور: دکتر امین رستمی استادیار شیمی آلی
- ۳- استاد مشاور: پروفسور محمد علی زلفی گل استاد شیمی آلی
- ۴- استاد مدعو: پروفسور داوود آذریفر استاد شیمی آلی
- ۵- استاد مدعو: پروفسور داوود حبیبی استاد شیمی آلی
- ۶- استاد مدعو: دکتر رامین قربانی واقعی دانشیار شیمی آلی

با نهایت سپاس و قدر دانی از

پدر و مادر بزرگوارم

خانواده عزیزم

کلیه دوستان و همکاران در
آزمایشگاه‌های شیمی آلی، معدنی،
شیمی فیزیک و کاربردی

استاد راهنمای گرامی

اساتید مشاور گرانقدر

خانم توده‌روستا

و کلیه دست اندرکاران امور اداری در
دانشکده شیمی و دانشگاه بوعلی
سینا

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

نام خانوادگی: علوی نیک	نام: حیدر علی
عنوان پایان نامه: محافظت گروه‌های کربونیلی با عوامل محافظت کننده در حضور کاتالیزور ید که در محیط واکنش تولید شده است	
استاد راهنما: پروفسور اردشیر خزائی	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: شیمی
	گرایش: آلی
دانشگاه: بوعلی سیتا همدان	دانشکده: شیمی
	تعداد صفحه: ۱۵۰
واژه‌های کلیدی:	
آسیلال - دی تیو استال - اکسیم - گروه کربونیل - استیل دار کردن - فرمیل دار کردن - محافظت - محافظت زدایی	
چکیده:	
<p>در ادامه تحقیقات انجام شده برای یافتن روشی جدید برای محافظت گروه‌های عاملی از ترکیبات IBr، $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$، I_2، $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$، BNBBS و $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ برای استیل دار کردن، فرمیل دار کردن الکل‌ها، فنول‌ها و تیول‌ها، تهیه آسیلال و دی تیو استال دار کردن گروه‌های کربونیلی استفاده شد. به طور خلاصه واکنش الکل‌ها، فنول‌ها و تیول‌ها با انیدرید استیک اسید و فرمیک اسید در حضور IBr، در شرایط ملایم و در دمای اتاق با بازده بسیار عالی صورت گرفت.</p> <p>تشکیل ژمینال دی استات‌ها از انواع آلدهیدها با استفاده از انیدرید استیک در حضور کاتالیزورهای IBr، $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$ و $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ در شرایط بدون حلال نیز صورت گرفت. برخی از مزایای این روش عبارتند از: راندمان‌های بالا، روش ساده و ملایم، استفاده از کاتالیزورهای غیرسمی و ارزان، جدا سازی آسان، انتخابگری بالا، شرایط بدون حلال.</p> <p>همچنین نشان دادیم I_2 تولید شده از $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$ در محیط واکنش برای محافظت انواع آلدهیدها به صورت تیو استال مؤثر است. این واکنش‌ها در شرایط ملایم و در دمای اتاق با راندمان بالا صورت گرفت. کتون‌ها در شرایط کاملاً یکسان با بازده کم به تیوکتال مربوطه تبدیل شدند.</p>	

فصل اول: پیشگفتار و مروری بر تحقیقات انجام شده

۲	۱-۱- مقدمه
۳	۱-۲-۱- محافظت گروه‌های هیدروکسی
۴	۱-۱-۲-۱- محافظت گروه‌های هیدروکسی به صورت استیل دار کردن
۷	۲-۱-۲-۱- محافظت گروه‌های هیدروکسی به صورت فرمیل دار کردن
۹	۲-۲-۱- محافظت گروه‌های کربونیلی
۸	۱-۲-۲-۱- تشکیل ژمینال دی استات (آسیلال) از گروه‌های کربونیل
۱۱	۲-۲-۲-۱- محافظت گروه‌های کربونیلی با استفاده از تیول
۱۳	۱-۳-۱- محافظت زدایی
۱۳	۱-۱-۳-۱- محافظت زدایی اکسیم‌ها

فصل دوم: کارهای تجربی

۱۶	۱-۲- اطلاعات عمومی دستگاه‌ها
۱۶	۲-۲- ورقه‌های TLC
۱۶	۳-۲- حلال‌ها، کاتالیزورها و واکنش دهنده‌ها
۱۶	۴-۲- ستون کروماتوگرافی
۱۷	۵-۲- روش تهیه N',N - دی برومو- N',N -۱،۲- اتان دی ایل بیس (بنزن سولفونامید)
۱۷	۱-۵-۲- روش تهیه N',N -۱،۲- اتان دی ایل بیس (بتزن سولفونامید)
۱۷	۲-۵-۲- روش تهیه N',N - دی برومو- N',N -۱،۲- اتان دی ایل بیس (بنزن سولفونامید)
	۶-۲- محافظت گروه‌های هیدروکسی به صورت استیل استر با استفاده از استیک انیدرید، در
۱۸	شرایط بدون حلال و در حمام اتاق
۱۸	۱-۶-۳- استفاده از کاتالیزور IBr
۱۸	۱-۱-۶-۳- بهینه سازی شرایط

۱۹	۲-۱-۶-۲- روش عمومی برای استیل دار کردن گروه‌های هیدروکسی، فنول و تیول با استفاده از استیک انیدرید در حضور کاتالیزور IBr، شرایط بدون حلال و دمای اتاق
۲۱	۲-۱-۶-۳- استفاده از سیستم $[Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O/NaI]$ به عنوان کاتالیزور برای استیل دار کردن گروه‌های هیدروکسی، فنول و تیول در شرایط بدون حلال و دمای اتاق
۲۳	۲-۱-۶-۴- استفاده از کاتالیزور BNBBS برای استیل دار کردن گروه‌های هیدروکسی، فنول و تیول در شرایط بدون حلال و دمای اتاق
۲۶	۲-۷-۲- فرمیل دار کردن گروه‌های هیدروکسی، فنول و تیول در شرایط بدون حلال و دمای اتاق
۲۶	۲-۷-۱- استفاده از کاتالیزور IBr در فرمیل دار کردن گروه‌های هیدروکسی، فنول و تیول در شرایط بدون حلال و دمای اتاق
۲۶	۲-۷-۱-۱- بهینه سازی شرایط
۲۷	۲-۷-۱-۲- استفاده از کاتالیزور IBr برای فرمیل دار کردن گروه‌های هیدروکسی، فنول و تیول در شرایط بدون حلال و دمای اتاق
۳۰	۲-۷-۱-۳- استفاده از سیستم $[Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O/NaI]$ برای فرمیل دار کردن گروه‌های هیدروکسی، فنول و تیول در شرایط بدون حلال و دمای اتاق
۳۲	۲-۷-۱-۴- بهینه سازی مقدار کاتالیزور I_2 جهت فرمیل دار کردن بنزهیدرول در شرایط بدون حلال و دمای اتاق
۳۲	۲-۷-۱-۵- استفاده از کاتالیزور I_2 جهت فرمیل دار کردن گروه‌های هیدروکسی، فنول و تیول در شرایط بدون حلال و دمای اتاق
۳۵	۲-۸-۱- محافظت گروه‌های کربونیل به صورت تشکیل ژمینال دی استات (آسیلال‌ها)
۳۵	۲-۸-۱-۱- گزینش مؤثرترین کاتالیزور
۳۶	۲-۸-۲- بهینه سازی مقدار کاتالیزورهای انتخابی جهت محافظت گروه‌های کربونیل به صورت تشکیل ژمینال دی استات

- ۱-۲-۸-۲- بهینه سازی حقادیر $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ جهت محافظت گروه‌های کربونیل به صورت تشکیل ژمینال دی استات ۳۶
- ۲-۲-۸-۲- بهینه سازی حقادیر $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ جهت محافظت گروه‌های کربونیل به صورت تشکیل ژمینال دی استات ۳۶
- ۳-۲-۸-۲- بهینه سازی مقادیر IBr جهت محافظت گروه‌های کربونیل به صورت آسیلال ۳۷
- ۳-۸-۲- تهیه آسیلال از گروه کربونیل مربوطه در حضور کاتالیزور $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ در دمای اتاق و بدون حلال ۳۷
- ۴-۸-۲- تهیه آسیلال‌ها توسط سیستم $[\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}]$ ، در دمای اتاق و بدون حلال ۳۹
- ۵-۸-۲- تهیه آسیلال‌ها توسط $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ در دمای اتاق و بدون حلال ۴۱
- ۶-۸-۲- تهیه آسیلال‌ها توسط IBr در دمای اتاق و بدون حلال ۴۳
- ۹-۲- محافظت گروه‌های کربونیل با استفاده از تیول‌ها در حضور $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$ و تهیه ژمینال دی تیو استال ۴۵
- ۱-۹-۲- بهینه سازی شرایط برای تهیه ژمینال دی تیو استال ۴۵
- ۲-۹-۲- بهینه سازی نمک فلزی جهت محافظت گروه‌های کربونیل با استفاده از تیول‌ها ۴۵
- ۳-۹-۲- بهینه سازی نمک هالوژنه جهت محافظت گروه‌های کربونیل با استفاده از تیول‌ها ۴۵
- ۴-۹-۲- بهینه سازی نوع حلال جهت محافظت گروه‌های کربونیل با استفاده از تیول‌ها ۴۶
- در حضور سیستم $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$ ۴۶
- ۵-۹-۲- بهینه سازی مقدار حلال دی اتیل اتر جهت محافظت گروه‌های کربونیل با استفاده از تیول‌ها در حضور سیستم $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$ ۴۶
- ۶-۹-۲- محافظت گروه‌های کربونیل توسط تیوکنول در حضور سیستم $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$ ۴۶
- ۷-۹-۲- محافظت گروه‌های کربونیل با استفاده از اتان دی تیول در حضور سیستم $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$ ۴۸

- ۵۰-۲-۱۰- محافظت زدایی از اکسیم‌ها و تبدیل آن‌ها به ترکیب کربونیل اولیه
- ۵۰-۲-۱۰-۱- روش تهیه اکسیم‌ها از ترکیبات کربونیل مربوطه
- ۵۰-۲-۱۰-۲- یافتن مؤثرترین معرف جهت تهیه اکسیم‌ها
- ۵۰-۲-۱۰-۳- محافظت زدایی از اکسیم‌های تهیه شده و تبدیل آن‌ها به ترکیب کربونیل اولیه
- ۵۲-۲-۱۱- اندازه گیری مقدار I_2 تولید شده با سیستم $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O/NaI$

فصل سوم: بحث و نتیجه گیری

- ۵۴-۳-۱- مقدمه
- ۵۵-۳-۲- محافظت گروه‌های هیدروکسی، فنولی و تیول‌ها به صورت استیل استر
- ۵۵-۳-۲-۱- محافظت گروه‌های هیدروکسی، فنولی و تیول‌ها با استفاده از کاتالیزور IBr
- ۵۶-۳-۲-۱-۱- بررسی نتایج استیل دار کردن الکل‌ها در حضور کاتالیزور IBr
- ۵۷-۳-۲-۲- مکانیسم واکنش استیل دار کردن الکل‌ها توسط IBr به عنوان کاتالیزور
- ۵۷-۳-۲-۳- محافظت ۴- کلرو بنزیل الکل به صورت استیل استر با استفاده از کاتالیزور IBr
- ۵۷-۳-۲-۴- محافظت بنزهیدرول به صورت استیل استر با استفاده از کاتالیزور IBr
- ۵۸-۳-۲-۵- محافظت آلفا نفتول به صورت استیل استر با استفاده از کاتالیزور IBr
- ۵۸-۳-۲-۶- محافظت بنزیل مرکاپتان به صورت استیل استر با استفاده از کاتالیزور IBr
- ۵۹-۳-۲-۷- محافظت ۱- آدامانتانول به صورت استیل استر با استفاده از کاتالیزور IBr
- ۵۹-۳-۲-۸- محافظت ۴- نیترو بنزیل الکل به صورت استیل استر با استفاده از کاتالیزور IBr
- ۶۰-۳-۳-۳- محافظت گروه‌های هیدروکسی، فنولی و تیول‌ها با استفاده از کاتالیزور $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O/NaI$
- ۶۰-۳-۳-۱- بررسی نتایج استیل دار کردن الکل‌ها در حضور کاتالیزور $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O/NaI$
- ۶۱-۳-۳-۲- مکانیسم واکنش استیل دار کردن الکل‌ها توسط $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O/NaI$ به عنوان کاتالیزور
- ۶۱-۳-۳-۳- محافظت ۴- کلرو بنزیل الکل به صورت استیل استر با استفاده از کاتالیزور $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O/NaI$

- ۶۱ Fe(NO₃)₃.9H₂O/NaI -۳-۳-۳-۴ محافظت بنزهیدرول به صورت استیل استر با استفاده از کاتالیزور
- ۶۲ Fe(NO₃)₃.9H₂O/NaI -۳-۳-۳-۵ محافظت ۴- نیتروبنزیل الکل به صورت استیل استر با استفاده از کاتالیزور
- ۶۲ Fe(NO₃)₃.9H₂O/NaI -۳-۳-۳-۴ محافظت گروه‌های هیدروکسی، فنول و تیول به صورت استیل استر با استفاده از معرف
- ۶۲ BNBBS
- ۶۲ BNBBS -۳-۳-۳-۱ بررسی نتایج استیل دار کردن الکل‌ها در حضور کاتالیزور
- ۶۲ BNBBS -۳-۳-۳-۲ مکانیسم واکنش استیل دار کردن الکل‌ها در حضور کاتالیزور
- ۶۳ BNBBS -۳-۳-۳-۲ محافظت ۲- آدامانتانول به صورت استیل استر با استفاده از کاتالیزور
- ۶۳ BNBBS -۳-۳-۳-۴ محافظت ۴- نیتروبنزیل الکل به صورت استیل استر با استفاده از کاتالیزور
- ۶۳ BNBBS -۳-۳-۳-۵ محافظت ۴- کلرو بنزیل الکل به صورت استیل استر با استفاده از کاتالیزور
- ۶۳ -۳-۳-۵ مقایسه داده‌های استیل دار کردن گروه‌های هیدروکسی، فنول و تیول توسط کاتالیزورهای BNBBS، Fe(NO₃)₃.9H₂O/NaI و IBr
- ۶۴ -۳-۳-۱ مقایسه داده‌های استیل دار کردن گروه‌های هیدروکسی، فنول و تیول با تحقیقات دیگر
- ۶۷ -۳-۳-۴ محافظت گروه‌های هیدروکسی، فنول و تیول‌ها با استفاده از فرمیک اسید
- ۶۷ -۳-۳-۱ محافظت گروه‌های هیدروکسی، فنول و تیول‌ها با فرمیک اسید در حضور کاتالیزور IBr
- ۶۸ -۳-۳-۱-۱ بررسی نتایج فرمیل دار کردن گروه‌های هیدروکسی، فنول و تیول‌ها در حضور کاتالیزور IBr
- ۶۸ -۳-۳-۱-۲ محافظت ۴- نیترو بنزیل الکل توسط فرمیک اسید با استفاده از کاتالیزور IBr
- ۶۸ -۳-۳-۱-۳ محافظت ۱- آدامانتانول توسط فرمیک اسید با استفاده از کاتالیزور IBr
- ۶۹ -۳-۳-۱-۴ محافظت ۲- هپتانول توسط فرمیک اسید با استفاده از کاتالیزور IBr
- ۶۹ -۳-۳-۱-۵ محافظت منتول توسط فرمیک اسید با استفاده از کاتالیزور IBr
- ۷۰ -۳-۳-۱-۶ محافظت بنزهیدرول توسط فرمیک اسید با استفاده از کاتالیزور IBr
- ۷۰ -۳-۳-۱-۷ محافظت سیکلو دو دکانول توسط فرمیک اسید با استفاده از کاتالیزور IBr

	۲-۴-۳- محافظت گروه‌های هیدروکسی، فنول و تیول‌ها با استفاده از فرمیک اسید در حضور
۷۱	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
	۱-۲-۴-۳- بررسی نتایج فرمیل دار کردن گروه‌های هیدروکسی، فنول و تیول‌ها در حضور
۷۱	کاتالیزور $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
	۲-۲-۴-۳- محافظت ۴- نیترو بنزیل الکل توسط فرمیک اسید با استفاده از کاتالیزور
۷۲	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
۷۲	۳-۲-۴-۳- محافظت منتول توسط فرمیک اسید با استفاده از کاتالیزور $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
۷۲	۴-۲-۴-۳- محافظت بنزهیدرول توسط فرمیک اسید با استفاده از کاتالیزور $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
۷۲	۳-۴-۳- محافظت گروه‌های هیدروکسی، فنول و تیول‌ها با فرمیک اسید در حضور کاتالیزور I_2
	۱-۳-۴-۳- بررسی نتایج فرمیل دار کردن گروه‌های هیدروکسی، فنول و تیول‌ها در حضور
۷۲	کاتالیزور I_2
۷۳	۲-۳-۴-۳- مکانیسم واکنش فرمیل دار کردن الکل‌ها در حضور کاتالیزور I_2
۷۳	۳-۳-۴-۳- محافظت ۴- نیترو بنزیل الکل توسط فرمیک اسید با استفاده از کاتالیزور I_2
۷۳	۴-۳-۴-۳- محافظت بنزهیدرول توسط فرمیک اسید با استفاده از کاتالیزور I_2
۷۳	۵-۳-۴-۳- محافظت ۴- کلرو بنزیل الکل توسط فرمیک اسید با استفاده از کاتالیزور I_2
۷۳	۶-۳-۴-۳- مروری بر جداول فرمیل دار کردن
	۷-۳-۴-۳- مقایسه داده‌های فرمیل دار کردن گروه‌های هیدروکسی، فنول و تیول توسط
۷۴	کاتالیزورهای I_2 و $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$ و IBr
۷۴	۵-۳- محافظت گروه‌های کربونیل به صورت آسیلال
۷۵	۱-۵-۳- محافظت گروه‌های کربونیل به صورت آسیلال در حضور کاتالیزور IBr
۷۵	۱-۱-۵-۳- بررسی نتایج تهیه آسیلال در حضور کاتالیزور IBr
۷۵	۲-۱-۵-۳- مکانیسم تهیه آسیلال در حضور کاتالیزور IBr

۷۶	۳-۱-۵-۳- محافظت ۲- فلئورو بنزآلدهید به صورت آسیلال با استفاده از کاتالیزور IBr
۷۶	۳-۱-۵-۴- محافظت ۲- فنیل پروپیونالدهید به صورت آسیلال با استفاده از کاتالیزور IBr
۷۷	۳-۱-۵-۵- محافظت ۴- برومو بنزآلدهید به صورت آسیلال با استفاده از کاتالیزور IBr
۷۷	۳-۱-۵-۶- محافظت ۴- متیل بنزآلدهید به صورت آسیلال با استفاده از کاتالیزور IBr
۷۸	۳-۱-۵-۷- محافظت ۴- کلرو بنزآلدهید به صورت آسیلال با استفاده از کاتالیزور IBr
۷۸	۳-۵-۲- محافظت گروه‌های کربونیل به صورت آسیلال با استفاده از کاتالیزور $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
۷۸	۳-۵-۱-۲- بررسی نتایج تهیه آسیلال در حضور کاتالیزور $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
۷۸	۳-۵-۲-۲- محافظت ۲- فلئورو بنزآلدهید به صورت آسیلال با استفاده از کاتالیزور $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
۷۹	۳-۵-۳-۲- محافظت ۲- فنیل پروپیونالدهید به صورت آسیلال با استفاده از $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
۷۹	۳-۵-۴-۲- محافظت ۴- برومو بنزآلدهید به صورت آسیلال با استفاده از کاتالیزور $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
۷۹	۳-۵-۳- محافظت گروه‌های کربونیل به صورت آسیلال با استفاده از کاتالیزور $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$
۸۰	۳-۵-۱-۳- بررسی نتایج تهیه آسیلال در حضور کاتالیزور $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$
۸۰	۳-۵-۲-۳- محافظت ۲- فلئورو بنزآلدهید به صورت آسیلال با استفاده از کاتالیزور $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$
۸۰	۳-۵-۳-۳- محافظت ۲- فنیل پروپیونالدهید به صورت آسیلال با استفاده از کاتالیزور $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$
۸۱	۳-۵-۴- محافظت گروه‌های کربونیل به صورت آسیلال با استفاده از سیستم $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
۸۱	۳-۵-۱-۴- بررسی نتایج تهیه آسیلال در حضور سیستم $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
۸۱	۳-۵-۲-۴- محافظت ۲- فلئورو بنزآلدهید به صورت آسیلال با استفاده از سیستم $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
۸۱	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
۸۱	۳-۵-۳-۴- محافظت ۲- فنیل پروپیونالدهید به صورت آسیلال با استفاده از سیستم $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
۸۲	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
	۳-۵-۵- مقایسه نتایج تهیه آسیلال با استفاده از کاتالیزورهای $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ، $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
۸۲	و IBr با دیگر تحقیقات

	۳-۶- محافظت گروه‌های کربونیل با استفاده از اتان دی تیول در حضور سیستم
۸۶	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
	۳-۶-۱- بررسی نتایج محافظت گروه‌های کربونیل با استفاده از اتان دی تیول در حضور سیستم
۸۶	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
	۳-۶-۱-۱- محافظت ۲- کلرو بنزآلدهید با استفاده از اتان دی تیول در حضور سیستم
۸۷	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
	۳-۶-۱-۲- محافظت ۴- برومو بنزآلدهید با استفاده از اتان دی تیول در حضور سیستم
۸۸	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
	۳-۶-۱-۳- محافظت پارا متوکسی بنزآلدهید با استفاده از اتان دی تیول در حضور سیستم
۸۸	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
۸۹	۳-۶-۱-۴- محافظت فورفورال با استفاده از اتان دی تیول در حضور سیستم $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
	۳-۶-۱-۵- محافظت ۳- متیل بنزآلدهید با استفاده از اتان دی تیول در حضور سیستم
۸۹	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
	۳-۶-۲- محافظت گروه‌های کربونیل با استفاده از تیوفنول در حضور سیستم
۹۰	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
	۳-۶-۲-۱- محافظت ۳- متیل بنزآلدهید با استفاده از تیوفنول در حضور سیستم
۹۰	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
	۳-۶-۲-۲- محافظت ۴- متیل بنزآلدهید با استفاده از تیوفنول در حضور سیستم
۹۰	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
	۳-۶-۲-۳- محافظت ۴- دی متیل آمینو بنزآلدهید با استفاده از تیوفنول در حضور سیستم
۹۱	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$
	۳-۶-۲-۴- محافظت پارا متوکسی بنزآلدهید با استفاده از تیوفنول در حضور سیستم

۹۱	Fe(NO ₃) ₃ .9H ₂ O/NaI
	۳-۶-۲-۵- محافظت استوفتون با استفاده از تیوفنول در حضور سیستم
۹۲	Fe(NO ₃) ₃ .9H ₂ O/NaI
۹۲	۳-۶-۳- بررسی برخی از محصولاتی که به طور کامل توسط تیوفنول محافظت نشده‌اند
	۳-۶-۳-۱- محافظت ناقص ۴- برومو بنزآلدهید با استفاده از تیوفنول در حضور سیستم
۹۲	Fe(NO ₃) ₃ .9H ₂ O/NaI
	۳-۶-۳-۲- محافظت ناقص ۲- کلرو بنزآلدهید با استفاده از تیوفنول در حضور سیستم
۹۳	Fe(NO ₃) ₃ .9H ₂ O/NaI
۹۳	۳-۶-۴- بررسی محافظت گروه‌های کربونیل با استفاده از تیول‌ها با تحقیقات دیگر
۹۴	۳-۷-۷- محافظت زدایی اکسیم‌ها و تبدیل آن‌ها به ترکیب کربونیل مربوطه
	۳-۷-۱- نتایج محافظت زدایی اکسیم‌ها و تبدیل آن‌ها به ترکیب کربونیل مربوطه در
۹۵	حضور BNBBS
۹۵	۳-۷-۲- محافظت زدایی اکسیم حاصل از ۳- نیترو استوفنون در حضور BNBBS
۹۵	۳-۷-۳- محافظت زدایی اکسیم حاصل از ۴- کلرو بنزآلدهید در حضور BNBBS
۹۶	۳-۷-۴- محافظت زدایی اکسیم حاصل از ۴- دی متیل آمینو بنزآلدهید در حضور BNBBS
۹۶	۳-۷-۵- محافظت زدایی اکسیم حاصل از ۴- نیترو استوفنون در حضور BNBBS
۹۷	۳-۷-۶- مقایسه نتایج حاصل از محافظت زدایی اکسیم‌ها با سایر تحقیقات
۹۹	منابع
۱۰۷	پیوست

	جدول (۱-۱) بررسی برخی تحقیقات انجام شده مربوط به استیل دار کردن گروه‌های هیدروکسی،
۴	تیول و فنول
	جدول (۲-۱) بررسی برخی تحقیقات انجام شده مربوط به فرمیل دار کردن گروه‌های هیدروکسی،
۸	تیول و فنول
۹	جدول (۳-۱) بررسی برخی تحقیقات در مورد محافظت گروه‌های کربونیلی به صورت آسیلال
۱۲	جدول (۴-۱) بررسی برخی تحقیقات در مورد محافظت گروه‌های کربونیلی با استفاده از تیول
۱۳	جدول (۵-۱) بررسی برخی تحقیقات در مورد محافظت زدایی اکسیم‌ها
۱۸	جدول (۱-۲) استیل دار کردن الکل ۴- نیترو بنزیل الکل در شرایط دمای اتاق
	جدول (۲-۲) استیل دار کردن ۴- نیترو بنزیل الکل در مقادیر مختلف انیدرید استیک اسید،
۱۸	۰/۰۵ میلی مول IBr ₂ شرایط دمای اتاق و در حضور و عدم حضور حلال دی کلرو متان
	جدول (۳-۲) استیل دار کردن ۴- نیترو بنزیل الکل در ۲ سیلی لیترانیدرید استیک اسید، مقادیر
۱۹	مختلف IBr ₂ و در شرایط دمای اتاق
	جدول (۴-۲) استیل دار کردن ۴- نیترو بنزیل الکل در مقادیر مختلف انیدرید استیک اسید، ۰/۰۵
۱۹	میلی مول IBr ₂ در شرایط دمای اتاق و عدم حضور حلال
	جدول (۵-۲) استیل دار کردن الکل‌ها، فنول‌ها و تیول‌ها (۱ میلی مول) با انیدرید استیک اسید
۲۰	(۱/۵ میلی مول) و کاتالیزور IBr ₂ (۰/۰۵ میلی مول) در شرایط بدون حلال و در دمای اتاق
	جدول (۶-۲) استیل دار کردن الکل‌ها، فنول‌ها و تیول‌ها (۱ میلی مول) با استفاده از استیک
۲۲	انیدرید (۱/۵ میلی مول) و کاتالیزور Fe(NO ₃) ₃ ·9H ₂ O/NaI در شرایط بدون حلال و در دمای اتاق
	جدول (۷-۲) استیل دار کردن الکل‌ها، فنول‌ها و تیول‌ها (۱ میلی مول) با استفاده از استیک
۲۴	انیدرید (۱/۵ میلی مول) و ۰/۱ میلی مول کاتالیزور BNBBS در شرایط بدون حلال و در دمای اتاق
	جدول (۸-۲) فرمیل دار کردن بنزهیدرول در حضور اتیل فرمات و اسید فرمیک، کاتالیزور IBr ₂
۲۶	و در دمای اتاق

	جدول (۲-۹) فرمیل دار کردن بنزهیدرول در مقادیر مختلف فرمیک اسید، ۰/۱ میلی مول IBr،
۲۶	شرایط دمای اتاق و در حضور و عدم حضور حلال دی کلرو متان
	جدول (۲-۱۰) فرمیل دار کردن بنزهیدرول در ۲ میلی لیتر اسید فرمیک، شرایط دمای اتاق و
۲۷	مقادیر مختلف کاتالیزور
	جدول (۲-۱۱) فرمیل دار کردن بنزهیدرول در مقادیر مختلف اسید فرمیک، ۰/۱ میلی مول IBr،
۲۷	در شرایط دمای اتاق و عدم حضور حلال
	جدول (۲-۱۲) فرمیل دار کردن الکل ها، فنول ها و تیول ها (۱ میلی مول) با استفاده از اسید
۲۸	فرمیک (۲۰ میلی مول) و ۰/۱ میلی مول کاتالیزور IBr در شرایط بدون حلال و دمای اتاق
	جدول (۲-۱۳) فرمیل دار کردن الکل ها، فنول ها و تیول ها (۱ میلی مول) با استفاده از اسید
۳۰	فرمیک (۲۰ میلی مول) و کاتالیزور $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O / NaI$ در شرایط بدون حلال و دمای اتاق
	جدول (۲-۱۴) فرمیل دار کردن بنزهیدرول در شرایط دمای اتاق و بدون حلال در حضور ۲۰ میلی
۳۲	مول اسید فرمیک و مقادیر مختلف کاتالیزور I_2
	جدول (۲-۱۵) فرمیل دار کردن الکل ها، فنول ها و تیول ها (۱ میلی مول) با استفاده از اسید
۳۳	فرمیک (۲۰ میلی مول) و ۰/۱ میلی مول کاتالیزور I_2 در شرایط بدون حلال و دمای اتاق
	جدول (۲-۱۶) تهیه آسیلال از ۴- متیل بنزآلدهید (۲ میلی مول) در شرایط دمای محیط در
۳۵	حضور ۰/۱ میلی مول کاتالیزور و ۲ میلی لیتر انیدرید استیک اسید
	جدول (۲-۱۷) تهیه آسیلال از ۴- متیل بنزآلدهید در شرایط دمای محیط در حضور مقادیر
۳۶	مختلف از کاتالیزور $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ و ۲ میلی لیتر انیدرید استیک اسید
	جدول (۲-۱۸) تهیه آسیلال از ۴- متیل بنزآلدهید در شرایط دمای محیط در حضور مقادیر
۳۶	مختلف از کاتالیزور $SnCl_2 \cdot 2H_2O$ و ۲ میلی لیتر انیدرید استیک اسید
	جدول (۲-۱۹) تهیه آسیلال از ۴- متیل بنزآلدهید در شرایط دمای محیط در حضور مقادیر
۳۷	مختلف از کاتالیزور IBr و ۲ میلی لیتر انیدرید استیک اسید

- جدول (۲-۲۰) تهیه آسیلال از گروه‌های کربونیل در شرایط دمای محیط در حضور مقدار ۰/۰۳
- ۳۸ میلی مول از $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ و ۱ میلی مول کربونیل در ۲ میلی لیتر انیدرید استیک اسید
- جدول (۲-۲۱) تهیه آسیلال از گروه‌های کربونیل در شرایط دمای محیط در حضور
- ۴۰ $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$ و ۱ میلی مول کربونیل در ۲ میلی لیتر انیدرید استیک اسید
- جدول (۲-۲۲) تهیه آسیلال از گروه‌های کربونیل در شرایط دمای محیط در حضور
- ۴۱ $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ و ۱ میلی مول کربونیل در ۲ میلی لیتر انیدرید استیک اسید
- جدول (۲-۲۳) تهیه آسیلال از گروه‌های کربونیل در شرایط دمای محیط در حضور
- ۴۲ IBr و ۱ میلی مول کربونیل در ۲ میلی لیتر انیدرید استیک اسید
- جدول (۲-۲۴)، محافظت ۴-ستیل بنزآلدهید (۱ میلی مول)، اتان دی تیول (۱ اکی والان)،
- ۴۵ حلال دی اتیل اتر (۲ میلی لیتر)، نمک‌ها به میزان ۰/۱ میلی مول در دمای اتاق
- جدول (۲-۲۵)، محافظت ۴-ستیل بنزآلدهید (۱ میلی مول)، اتان دی تیول (۱ اکی والان)،
- ۴۵ حلال دی اتیل اتر (۲ میلی لیتر)، نمک‌ها به میزان ۰/۱ میلی مول در دمای اتاق
- جدول (۲-۲۶)، محافظت ۴-ستیل بنزآلدهید (۱ میلی مول)، اتان دی تیول (۱ اکی والان)، حلال‌های
- ۴۶ مختلف (۲ میلی لیتر)، سیستم $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$ در دمای اتاق
- جدول (۲-۲۷)، محافظت ۴-ستیل بنزآلدهید (۱ میلی مول)، اتان دی تیول (۱ اکی والان)،
- ۴۶ حلال دی اتیل اتر، سیستم $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$ در دمای اتاق
- جدول (۲-۲۸)، محافظت گروه‌های کربونیل با سیستم $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$ در ۵ میلی لیتر
- ۴۷ دی اتیل اتر و دمای اتاق توسط تیو فنول
- جدول (۲-۲۹)، محافظت گروه‌های کربونیل با سیستم $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$ در ۵ میلی لیتر
- ۴۹ دی اتیل اتر و دمای اتاق توسط اتان دی تیول
- ۵۰ جدول (۲-۳۰)، یافتن مؤثرترین معرف جهت تهیه اکسیم‌ها
- ۵۱ جدول (۲-۳۱) محافظت زدایی از اکسیم‌ها با استفاده از ۱ میلی مول معرف BNBBS در دمای اتاق

- ۶۴ جدول (۱-۳) مقایسه کاتالیزورهای استفاده شده در استیل دار کردن
- جدول (۲-۳) بررسی نتایج استیل دار کردن ۱- آدامانتانول توسط کاتالیزورهای IBr،
- ۶۵ BNBBS و $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$ در این پروژه با سایر تحقیقات
- جدول (۳-۳) بررسی نتایج استیل دار کردن سیکلو هگزانول توسط کاتالیزورهای IBr،
- ۶۶ BNBBS و $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$ در این پروژه با سایر تحقیقات
- جدول (۴-۳) بررسی نتایج استیل دار کردن بنز هیدرول توسط کاتالیزورهای IBr،
- ۶۶ BNBBS و $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$ در این پروژه با سایر تحقیقات
- ۷۴ جدول (۵-۳) مقایسه داده‌ها، مربوط به فرمیل دار کردن
- جدول (۶-۳) بررسی نتایج ساخت آسیلال از ۴- کلرو بنزآلدهید توسط کاتالیزورهای
- ۸۵ $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ، IBr، $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}/\text{NaI}$ ، $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ با سایر تحقیقات
- ۹۳ جدول (۷-۳)، مقایسه نتایج محافظت بنزآلدهید با استفاده از تیول‌ها با سایر تحقیقات
- ۹۴ جدول (۸-۳)، مقایسه نتایج ۴- متیل بنزآلدهید با استفاده از تیول‌ها با سایر تحقیقات
- ۹۴ جدول (۹-۳)، مقایسه نتایج استوفنون با استفاده از تیول‌ها با سایر تحقیقات
- ۹۷ جدول (۱۰-۳)، مقایسه نتایج حاصل از محافظت زدایی اکسیم ۲- کلرو بنزآلدهید با سایر تحقیقات
- ۹۷ جدول (۱۱-۳)، مقایسه نتایج حاصل از محافظت زدایی اکسیم ۴- برومو بنزآلدهید با سایر تحقیقات
- ۹۷ جدول (۱۲-۳)، مقایسه نتایج حاصل از محافظت زدایی اکسیم ۴- کلرو بنزآلدهید با سایر تحقیقات
- ۹۷ جدول (۱۳-۳)، مقایسه نتایج حاصل از محافظت زدایی اکسیم بنزیلیدین استون با سایر تحقیقات
- ۹۷ جدول (۱۴-۳)، مقایسه نتایج حاصل از محافظت زدایی اکسیم ۴- متیل بنزآلدهید با سایر تحقیقات