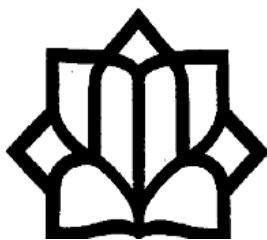


به نام خدا



دانشگاه کاشان  
دانشکده‌ی شیمی  
گروه شیمی آلی

پایان نامه

برای اخذ درجه‌ی کارشناسی ارشد در رشته‌ی شیمی آلی

تهیه‌ی تک‌ظرف مشتق‌های ناجور حلقه‌ی شش  
عضوی اکسیژن‌دار با استفاده از نانومنیزیم‌اکسید در  
شرایط بدون حلال

استاد راهنما:

دکتر جواد صفری

به وسیله:

مرضیه حیدریان

شهریور ماه ۱۳۹۰

## تقدیم به خانواده‌ی عزیزم

به پاس قدردانی از زحمات بی‌دریغشان تا این رساله به سرانجام رسید.

**کلیه حقوق مرتبط بر نتایج مطالعات و  
ابتکارات و نوآوری ناشی از پژوهش‌های این  
پایان نامه، متعلق به دانشگاه کاشان می‌باشد.**

**کلیه حقوق مرتبط بر نتایج مطالعات و  
ابتکارات و نوآوری ناشی از پژوهش‌های این  
پایان نامه، متعلق به دانشگاه کاشان می‌باشد.**

فصل اول: مقدمه

۱	۱- دیباچه: چشم‌اندازی گذرا در باب کروم‌ها
۳	۱-۱- استفاده‌های دارویی کروم‌ها
۵	۲-۱- استفاده‌های صنعتی کروم‌ها
۶	۳-۱- روش‌های تهیه‌ی کروم‌ها
۶	۱-۳-۱- تهیه‌ی کروم با استفاده از کومارین و یک عامل آلی فلزی
۷	۲-۳-۱- تهیه‌ی کروم‌ها با استفاده از کرومانون‌ها
۷	۳-۳-۱- تهیه‌ی کروم‌ها با استفاده از کاتالیزگرهای فلزی
۷	۱-۳-۳-۱- تهیه‌ی کروم‌ها با استفاده از ایندیم(III) کلرید
۹	۲-۳-۳-۱- تهیه‌ی کروم‌ها با استفاده از کاتالیزگر آلومینا
۱۰	۳-۳-۳-۱- تهیه‌ی کروم‌ها با استفاده از کاتالیزگر گالیم(III) کلرید
۱۲	۴-۳-۳-۱- تهیه‌ی کروم‌ها با استفاده از کاتالیزگر پالادیم
۱۳	۵-۳-۳-۱- تهیه‌ی کروم‌ها با استفاده از کاتالیزگر طلا
۱۳	۶-۳-۳-۱- تهیه‌ی کروم‌ها با استفاده از کاتالیزگر هتروپلی‌اسید
۱۴	۴-۳-۱- تهیه‌ی کروم‌ها با استفاده از کاتالیزگر آلی
۱۷	۵-۳-۱- تهیه‌ی کروم‌ها با استفاده از مایعات یونی
۱۸	۶-۳-۱- تهیه‌ی کروم‌ها با استفاده از نوآرایی پروپارژیل‌آریل‌اترها
۱۹	۷-۳-۱- تهیه‌ی $H_2$ -کروم‌ها از فنل‌ها و آلدهیدهای آلفا-بتا غیراشباع

صفحه	مطالب
۲۱	۱-۳-۸- تهیهی کرومن‌ها با استفاده از کاتالیزگرهای نانو
۲۲	۱-۳-۹- تهیهی کرومن‌ها با استفاده از ترکیب‌های نیتریل و سسالیسیل‌آلدهید
۲۴	۱-۳-۱۰- استفاده از استیلن‌دی‌کربوکسیلات و فنل‌ها و آلکیل‌ایزوسیانیدها
۲۶	۱-۳-۱۱- تهیهی کرومن‌نوا میدازول‌ها
۲۷	۱-۳-۱۲- تهیهی اسپرو کرومن‌ها
۲۸	۱-۳-۱۳- سایر روش‌ها در جهت پیشرفت تهیهی کرومن‌ها
۳۲	۱-۴-۱- واکنش‌های کرومن‌ها
۳۲	۱-۴-۱- واکنش $2H$ -کرومن با بتا-دی‌کتون در حضور کمپلکس...
۳۳	۱-۴-۲- واکنش افزایش هسته‌دوستی اکسیم‌ها با ۲-تری‌فلورو-متیل کرومن‌ها
۳۳	۱-۴-۳- واکنش حلقه‌زایی $[2+2]$ درون مولکولی کرومن‌ها
۳۴	۱-۴-۴- واکنش اپوکسایش منو- $2H$ -کرومن
۳۵	۱-۵- تاریخچه‌ی نانو تکنولوژی
۳۶	۱-۶- طبقه‌بندی نانو مواد
۳۶	۱-۶-۱- نانو ذرات
۳۶	۱-۶-۲- طبقه‌بندی نانو ساختارها
۳۸	۱-۷- ماهیت امواج فراصوت
۳۹	۱-۷-۱- روش‌های تولید امواج فراصوت
۳۹	۱-۷-۱-۱- روش پیزوالکتریک

صفحه	مطالب
۴۰	۱-۷-۱-۲- روش مگنتواستریکسیون
۴۰	۱-۸- حفره‌زایی
۴۲	۱-۹- واکنش‌های انجام شده در محیط فراصوت
۴۳	۱-۱۰- ریزموج
۴۴	۱-۱۰-۱- روش‌های انجام واکنش شیمیایی در ریز موج
۴۴	۱-۱۰-۱-۱- انجام واکنش در حلال و ظرف سرباز
۴۴	۱-۱۰-۱-۲- انجام واکنش در حلال و تحت شرایط بازروانی
۴۵	۱-۱۰-۱-۳- انجام واکنش در حلال و ظرف سر بسته
۴۵	۱-۱۰-۱-۴- انجام واکنش در حلال و عبور مخلوط واکنش از داخل ...
۴۶	۱-۱۰-۱-۵- انجام واکنش بدون حلال
۴۶	۱-۱۱- واکنش‌های انجام شده در دستگاه ریز موج
۴۸	۱-۱۲- زمینه‌های مورد بررسی در این رساله
	<b>فصل دوم: روش‌های انجام پژوهش</b>
۴۹	۲-۱- مواد و دستگاه‌های مورد استفاده
۴۹	۲-۱-۱- تجهیزات
۴۹	۲-۱-۱-۱- طیف‌های فرو سرخ
۴۹	۲-۱-۱-۲- طیف‌های فرا بنفش-مربی
۴۹	۲-۱-۱-۳- طیف‌های تشدید مغناطیسی هسته‌ی هیدروژن



صفحه	مطالب
۵۰	۲-۱-۱-۴- طیف‌های تشدید مغناطیسی هسته‌ی کربن
۵۰	۲-۱-۱-۵- تعیین نقطه‌ی ذوب
۵۰	۲-۱-۱-۶- دستگاه مورد استفاده برای تولید امواج فرا صوت
۵۰	۲-۱-۱-۷- دستگاه مورد استفاده برای تولید ریزموج
۵۱	۲-۱-۲- مواد مصرفی
۵۱	۲-۱-۲-۱- حلال‌های مورد استفاده
۵۱	۲-۱-۲-۲- مواد شیمیایی مورد استفاده
۵۱	۲-۱-۲-۳- جداسازی و شناسایی محصول‌ها
۵۲	۲-۲- روش کار آزمایشگاهی
۵۲	۲-۲-۱- تهیه‌ی مشتق‌های کرومن با استفاده از ...
۵۳	۲-۲-۲- تهیه‌ی مشتق‌های کرومن با استفاده ...
۵۴	۲-۲-۳- تهیه‌ی مشتق‌های کرومن با استفاده از ....
۵۵	۲-۳- بازدهی مشتق‌های کرومن تهیه شده به وسیله‌ی روش‌های ..... .....
۵۷	۲-۴- اطلاعات طیفی به دست آمده برای تشخیص مشتق‌های کرومن
<b>فصل سوم: بحث و نتیجه‌گیری</b>	
۸۱	۳- رویکردی بر بالندگی پژوهش در این رساله
۸۳	۳-۱- تهیه‌ی کرومن‌ها با استفاده ....
۸۳	۳-۱-۱- تهیه‌ی نانوذرات بلوری منیزیم‌اکسید

صفحه	مطالب
۸۶	۲-۱-۳- تهیه‌ی کرومن‌ها با استفاده از واکنش تراکمی...
۹۸	۲-۳- تهیه‌ی کرومن‌ها با استفاده از واکنش تراکمی...
۱۰۳	۳-۳- تهیه‌ی کرومن‌ها با استفاده از واکنش تراکمی..
۱۰۷	۴-۳- بررسی نتایج حاصل از واکنش در شرایط فراصوت و ریزموج و حرارتی
۱۰۷	۵-۳- شناسایی و تعیین ساختار مشتق‌های کرومن
۱۰۸	۱-۵-۳- شناسایی مشتق‌های کرومن
۱۰۸	۲-۵-۳- تعیین ساختار مشتق‌های کرومن
۱۰۹	۱-۲-۵-۳- طیف بینی تشدید مغناطیسی پروتون ترکیب (۱۴)
۱۱۳	۲-۲-۵-۳- طیف‌بینی تشدید مغناطیسی هسته‌ی کربن ترکیب (۱۴)
۱۱۵	۳-۲-۵-۳- طیف فرورسرخ ترکیب شماره (۱۴)
۱۱۶	۴-۲-۵-۳- طیف‌بینی تشدید مغناطیسی پروتون ترکیب (۲۲)
۱۱۸	۵-۲-۵-۳- طیف بینی تشدید مغناطیسی هسته‌ی کربن ترکیب (۲۲)
۱۲۰	۶-۲-۵-۳- طیف‌بینی فرورسرخ ترکیب شماره‌ی (۲۲)
۱۲۱	۶-۳- پیام‌های مربوط به ترکیب‌های تهیه شده در روش‌های طیف‌بینی
۱۲۵	۷-۳- سرانجام سخن و ره‌یافت
	فصل چهارم: فهرست منابع
۱۲۶	منابع
	فصل پنجم: پیوست

صفحه	مطالب
۱۳۵	پیوست
	فصل ششم: واژه‌نامه
۱۵۷	واژه‌نامه

## فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۳۷	جدول ۱-۱- طبقه‌بندی نانوساختارها
۵۵	جدول ۱-۲- بازدهی مشتق‌های کرومن تهیه شده به وسیله‌ی ...
۸۷	جدول ۱-۳- تهیه‌ی کرومن در حضور کاتالیزگرهای گوناگون در ...
۸۸	جدول ۲-۳- بهینه‌کردن مقدار کاتالیزگر و دمای واکنش تهیه‌ی ...
۸۹	جدول ۳-۳- تهیه‌ی کرومن در حضور حلال‌های گوناگون
۹۰	جدول ۳-۴- بررسی قابلیت بازیافت کاتالیزگر نانومیزم‌اکسید
۹۱	جدول ۳-۵- تهیه‌ی مشتق‌های کرومن در حضور کاتالیزگر نانومیزم‌اکسید ...
۱۰۰	جدول ۳-۶- بهینه‌کردن مقدار کاتالیزگر برای تهیه‌ی کرومن‌ها ...
۱۰۰	جدول ۳-۷- بهینه‌کردن شرایط واکنش برای تهیه‌ی کرومن‌ها تحت ...
۱۰۲	جدول ۳-۸- تهیه‌ی مشتق‌های کرومن در حلال اتانول تحت شرایط فراصوت
۱۰۴	جدول ۳-۹- بهینه‌کردن شرایط واکنش برای تهیه‌ی کرومن‌ها ...
۱۰۵	جدول ۳-۱۰- تهیه‌ی مشتق‌های کرومن در شرایط بدون حلال تحت شرایط ریزموج

## فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۳۹	شکل ۱-۱- چگونگی انتقال امواج فراصوت
۴۱	شکل ۲-۱- چگونگی پیشروی موج و رخ دادن پدیده حفره‌زایی
۴۱	شکل ۳-۱- تاثیر سطح بر انرژی آزاد شده در اثر پدیده حفره‌زایی
۴۳	شکل ۴-۱- طول موج‌های موجود در طیف الکترومغناطیس
۸۴	شکل ۳-۱- تصویر TEM نمونه‌ی منیزیم‌اکسید
۹۵	شکل ۳-۲- طیف رزونانس مغناطیسی پروتون ایندوبیلیدن‌مالونونیتریل
۹۵	شکل ۳-۳- طیف گسترده‌ی رزونانسی مغناطیسی پروتون ترکیب...
۹۶	شکل ۳-۴- طیف رزونانس مغناطیسی پروتون ترکیب N,N-دی‌متیل...
۹۷	شکل ۳-۵- طیف گسترده‌ی ترکیب N,N-دی‌متیل...
۱۰۹	شکل ۳-۶- طیف رزونانس مغناطیسی پروتون ترکیب (۱۴)
۱۱۰	شکل ۳-۷- طیف گسترده‌ی رزونانس مغناطیسی پروتون ترکیب (۱۴)
۱۱۱	شکل ۳-۸- طیف در آب دیوتره ترکیب (۱۴)
۱۱۱	شکل ۳-۹- طیف گسترده‌ی در آب دیوتره ترکیب (۱۴)
۱۱۳	شکل ۳-۱۰- طیف رزونانس مغناطیسی هسته‌ی کربن ترکیب (۱۴)
۱۱۳	شکل ۳-۱۱- طیف گسترده‌ی رزونانس مغناطیسی هسته‌ی کربن ترکیب (۱۴)
۱۱۴	شکل ۳-۱۲- طیف گسترده‌ی رزونانس مغناطیسی هسته‌ی کربن ترکیب (۱۴)
۱۱۵	شکل ۳-۱۳- طیف فروسرخ ترکیب (۱۴)
۱۱۵	شکل ۳-۱۴- طیف رزونانس مغناطیسی پروتون ترکیب (۲۲)

## فهرست شکل‌ها

---

صفحه	عنوان
۱۱۶	شکل ۳-۱۵- طیف گسترده‌ی رزونانس مغناطیسی پروتون ترکیب (۲۲)
۱۱۷	شکل ۳-۱۶- طیف گسترده‌ی رزونانس مغناطیسی پروتون ترکیب (۲۲)
۱۱۸	شکل ۳-۱۷- طیف رزونانس مغناطیسی هسته‌ی کربن ترکیب (۲۲)
۱۱۸	شکل ۳-۱۸- طیف گسترده‌ی رزونانس مغناطیسی هسته‌ی کربن ترکیب (۲۲)
۱۲۰	شکل ۳-۲۰- طیف فروسرخ ترکیب (۲۲)

Ar	Aryl
cat	catalyst
cm <sup>-1</sup>	Per centimeter
DBU	1,8-diazabicyclo[5.4.1]undec-7-ene
dd	Doublet of Doublet
ddd	Doublet of Doublet of Doublet
DDQ	2,3-dichloro-5,6-dicyano-1,4-benzoquinone
Et	ethyl
h v	photochemical
InCl <sub>3</sub>	Indium(III) chloride
IR	Infra red
Me	methyl
M.F	Molecular formula
mg	Milligram
MHz	Mega Hertz
mp	melting point
M.P <sub>rep</sub>	Reported melting point
M.P <sub>lit</sub>	Literature melting point
M.W.	Microwave
NBS	N-bromosuccinimide
nm	nanometer (10 <sup>-9</sup> m)
NMR	Nuclear magnetic resonance
PH	Potential of hydrogen
Ph	phenyl
PK <sub>a</sub>	Acid dissociation constant
ppm	parts per million (10 <sup>-6</sup> )

Ref	Reflux
$R_f$	Rate of flow
r.t	room temperature
s	Singlet
TEM	Transmission electron microscopy
THF	Tetrahydrofuran
TLC	Thin Layer Chromatography
TMS	Tetramethylsilan
T.S	Transition state
U.S.	Ultrasound
UV	Ultra violet
W%	Weight Percent
$\nu_{\max}$	Frequency
$\lambda_{\max}$	Maximum wavelength
$\delta$	Delta
$\Delta$	Heat
$\varepsilon$	molar absorbitivity
%	percentage





# فصل اول

## مقدمه و تاریخچه

## فهرست طرح‌ها

صفحه	عنوان
۶	طرح ۱-۱- تهیهی کرومن با استفاده از کومارین و یک عامل آلی فلزی
۷	طرح ۱-۲- تهیهی کرومن‌ها با استفاده از کرومانون‌ها
۸	طرح ۱-۳- تهیهی کرومن با استفاده از بتانفتول و آلکین ...
۸	طرح ۱-۴- تهیهی پیرانو کرومن با استفاده از کوچیک‌اسید، ...
۹	طرح ۱-۵- تهیهی کرومنوپیریدین با استفاده از ...
۱۰	طرح ۱-۶- تهیهی $H_4$ -کرومن با استفاده از آلدهید، بتانفتول و...
۱۰	طرح ۱-۷- تهیهی کرومن با استفاده از بتانفتول، استایرن و آلدهید در حضور ...
۱۱	طرح ۱-۸- سازوکار واکنش تهیهی کرومن با استفاده از بتانفتول و...
۱۲	طرح ۱-۹- تهیهی کرومن در حضور کاتالیزگر پالادیم ...
۱۳	طرح ۱-۱۰- تهیهی کرومن با استفاده از کتون و ترکیب‌ها فنلی ...
۱۴	طرح ۱-۱۱- تهیهی کرومن در حضور کاتالیزگر $H_6 P_2 W_{18} O_{62} \cdot 18 H_2 O$
۱۵	طرح ۱-۱۲- تهیهی کرومن با استفاده از استرها و بتانفتول ...
۱۵	طرح ۱-۱۳- تهیهی تتراهیدرو کرومن در حضور کاتالیزگر آلی
۱۶	طرح ۱-۱۴- تهیهی کرومن با استفاده از فنل‌ها و آلدهیدهای آلیفاتیک ...
۱۷	طرح ۱-۱۵- تهیهی $H_2$ -کرومن با استفاده از سالیسیل آلدهید و ...
۱۸	طرح ۱-۱۶- تهیهی کرومن در حضور مایعات یونی
۱۹	طرح ۱-۱۷- تهیهی کرومن‌ها با استفاده از نوآرایی ...
۲۰	طرح ۱-۱۸- تهیهی $H_2$ -کرومن‌ها از فنل‌ها و آلدهیدهای ...

صفحه	عنوان
۲۱	طرح ۱-۱۹- تهیهی تری کرومن با استفاده .....
۲۱	طرح ۱-۲۰- تهیهی کرومن با استفاده از نانوذرات سیلیکا
۲۲	طرح ۱-۲۱- تهیهی کرومن‌ها با استفاده از ترکیب‌های نیتریل
۲۳	طرح ۱-۲۲- سازوکار تهیهی کرومن‌ها با استفاده از ترکیب‌های نیتریل
۲۴	طرح ۱-۲۳- تهیهی ۲-آمینو-۴-سیانو-۴H-کرومن‌ها با استفاده .....
۲۴	طرح ۱-۲۴- تهیهی کرومنوپیریمیدین فنل‌ها با استفاده از ...
۲۵	طرح ۱-۲۵- تهیهی کرومن با استفاده از استیلن‌دی‌کربوکسیلات و فنول‌ها ...
۲۵	طرح ۱-۲۶- سازوکار تهیهی کرومن با استفاده ....
۲۶	طرح ۱-۲۷- تهیهی کرومنوایمیدازول‌ها
۲۷	طرح ۱-۲۸- تهیهی اسپروکرومن‌ها با استفاده .....
۲۸	طرح ۱-۲۹- تهیهی اسپروکرومن‌ها با استفاده از نین‌هیدرین و ...
۲۹	طرح ۱-۳۰- تهیهی ۲H-کرومن-۲-تیون‌ها
۳۰	طرح ۱-۳۱- تهیهی ۲-هیدروکسی-۲H-کرومن‌ها
۳۰	طرح ۱-۳۲- واکنش تبدیل کرومن به کینولین در حضور آمونیوم‌استات
۳۱	طرح ۱-۳۳- تهیهی ۴H-کرومن با استفاده از.....
۳۱	طرح ۱-۳۴- تهیهی ۲-آمینوکرومن‌ها با استفاده از تتراپوتیل‌آمونیم‌فلورید
۳۲	طرح ۱-۳۵- تهیهی ۲-آمینو-۲-کرومن در حضور سدیم کربنات
۳۲	طرح ۱-۳۶- واکنش ۲-هیدروکرومن با بتا-دی‌کتون در حضور ...