



دانشکده علوم پایه

گروه شیمی

(گرایش آلی)

اکسایش انتخابی بایر - ویلیگر ترکیبات آلی کربونیل دار

در حضور

نمک های پراکسی دی سولفات و سدیم پربورات

از:

سیده زهرا دلیل حیرتی

استاد راهنما :

پروفسور نصرت ا... محمودی

اساتید مشاور :

دکتر خلیل طباطبائیان

پروفسور فرهاد شیرینی

اسفند 1388

با سپاس و تقدیر فراوان از:

استاد راهنمای بزرگوaram: جناب آقای پروفیسور محمودی ، بخاطر حمایتها و راهنماییهای ارزنده شان.

اساتید مشاور: جناب آقای دکتر طباطبائیان و جناب آقای پروفیسور شیرینی.

اساتید داور: جناب آقای پروفیسور مامقانی و جناب آقای دکتر راد مقدم.

اساتید گروه شیمی دانشگاه گیلان.

تمامی اساتید و آموزگارانم در طول دوران تحصیل.

با تشکر ویژه از:

جناب آقای کامین اخلاصی به خاطر حمایت های بی دریغ ایشان.

و با تشکر صمیمانه از:

خانمها: قنبری، جهانبخشی، حامی دوست، مسیب زاده، حسن زاده، زارع، قویدست، بهزادی، اسدالهی، بشارتی.

آقایان: دکتر کیانی، دکتر ضرابی، دکتر نیک پسند، پسندیده، ایمانی.

تقدیم به

پدر و مادر عزیزم

خواهر مهربانم

و

برادرانم



بسته  
کوبی شرکت در کنفرانس و ارائه مقاله

بدین وسیله کوبی می شود:

سرکار خانم اجتاب آقای سیده زهرا دلیل حسینی

در شانزدهمین کنفرانس شیمی آلی ایران که از تاریخ ۱۳۸۸/۵/۲۷ تا ۱۳۸۸/۵/۲۹ در دانشگاه زنجان برگزار گردید

شرکت نموده و مقاله خود را تحت عنوان:

Silica-supported aluminum chloride: A recyclable and reusable catalyst for Baeyer-Villiger oxidation of ketones with peroxodisulfate salts

با همکاری

N. O. Mahmoodi

بصورت سخنرانی ا پوستر ارائه نمودند.

دکتر محمد زمان کیانی  
رئیس کمیته شیمی آلی انجمن شیمی ایران  
ایزاف به همراه

دکتر علی رمضانی  
دبیر کنفرانس



شانزدهمین کنفرانس شیمی آلی ایران  
۲۷ تا ۲۹ مرداد ۱۳۸۸ دانشگاه زنجان



آدرس دبیرخانه: زنجان - بلوار دانشگاه - دانشگاه زنجان - دانشکده علوم  
تلفکس: ۵۱۵۲۳۴۳ - ۰۲۴۱ منزلگاه: <http://www.16orgchem.com>

بسمه تعالی



دانشگاه گیلان

سرکار خانم **سیده زهرا دلایل هیروسی**

با تقدیم این لوح، از شرکت جنابمالی در **همایش هفته پژوهش و فناوری (آذرماه ۱۳۸۸)** - دانشکده علوم پایه و ارائه مقاله تحت عنوان:

*Baeyer-Villiger oxidation of ketones with sodium peroxodisulfate on Montmorillonite-KSF*

به صورت **پوستو** نهایت سپاسگزاری بعمل می آید.  
از درگاه ایزد متعال توفیق روز افزون شما و همه دانش پژوهان متعهد را در راستای رشد و بالندگی کشور عزیزمان در همه عرصه های علمی - پژوهشی خواهانم.

دکتر سید محمد روضائی

معاون پژوهشی دانشکده علوم پایه  
دانشگاه گیلان



بسمه تعالی



جناب آقای دکتر نصرت ا... محمودی

مراتب سپاس و قدردانی خود را از جنابعالی برای ارائه مقاله تحت عنوان:  
اکسیداسیون بایر- ولیکتر با سدیم پروکسودی سولفات ساپورت شده روی سیلیکاتز

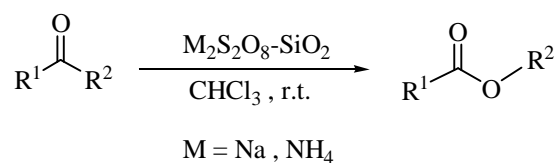
به صورت پوستر در نهمین همایش علمی- پژوهشی دانشگاه گیلان (۳-۵ اسفندماه ۱۳۸۷) ابراز  
می دارم.

دکتر سید محمد روضاتینی  
معاون پژوهشی دانشکده علوم پایه  
دانشگاه گیلان

## چکیده

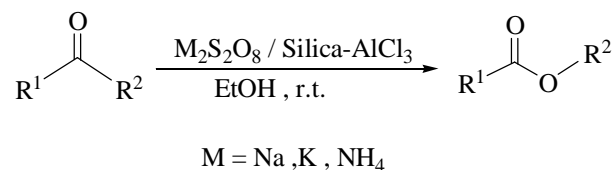
اکسایش انتخابی بایر- ویلیگر ترکیبات آلی کربونیل دار در حضور نمک های پراکسی دی سولفات و سدیم پرورات سیده زهرادلیل حیرتی

در بخش اول این تحقیق سدیم پراکسی دی سولفات بر روی سیلیکاژل تثبیت شد و برای اکسایش بایر- ویلیگر کتون های خطی و حلقوی مورد استفاده قرار گرفت و استرها و لاکتون های مربوطه با بهره بالا حاصل شدند.



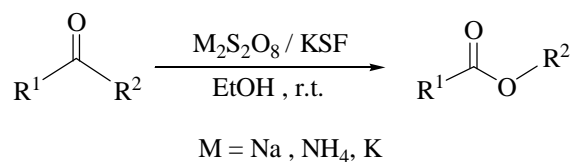
R<sup>1</sup> and R<sup>2</sup> = Alkyl / Cycloalyl / Aryl

در بخش دوم سیلیکا- آلومینیوم کلرید و سدیم پراکسی دی سولفات، کتون های خطی و حلقوی را با بهره بالا به ترتیب به استرها و لاکتون های مربوطه تبدیل کرد.



R<sup>1</sup> and R<sup>2</sup> = Alkyl / Cycloalyl / Aryl

در بخش سوم سدیم پراکسی دی سولفات همراه با KSF به عنوان کاتالیزور برای اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها مورد استفاده قرار گرفت و محصولات استری و لاکتونی مربوطه با بهره خوبی تولید شدند.



R<sup>1</sup> and R<sup>2</sup> = Alkyl / Cycloalyl / Aryl

**کلید واژه:** اکسایش بایر- ویلیگر، سدیم پراکسی دی سولفات، سیلیکا- آلومینیوم کلرید، کتون، استر، لاکتون، KSF



عنوان	صفحه
شمای 1-1- شمای کلی واکنش بایر - ویلیگر.....	2
شمای 1-2- اولین واکنش مورد مطالعه بایر و ویلیگر.....	2
شمای 1-3- مکانیسم واکنش بایر - ویلیگر.....	4
شمای 1-4- نمایش اثر فضا الکترونی اولیه و ثانویه.....	4
شمای 1-5- اکسایش بایر - ویلیگر ترانس - و سیس -4- ترسیو بوتیل -2- فلوئورو سیکلو هگزانون.....	5
شمای 1-6- تهیه صنعتی کاپرولاکتون.....	6
شمای 1-7- ساختار یون پراکسی دی سولفات.....	6
شمای 1-8- سنتز ترکیبات $\gamma$ - بوتیرولاکتون.....	7
شمای 1-9- سنتز ترکیبات $\gamma$ - بوتیرولاکتون با استخلاف آروماتیک در کربن شماره پنج.....	7
شمای 1-10- سنتز $\delta$ - والرولاکتون ها از طریق لاکتونی شدن 5- آریل کربوکسیلیک اسیدها.....	8
شمای 1-11- تهیه $\delta$ - لاکتون ها با استفاده از فتالیک انیدرید.....	9
شمای 1-12- اکسایش بایر - ویلیگر کتون ها به وسیله پتاسیم پراکسی دی سولفات در حضور اسید سولفوریک.....	9
شمای 1-13- ترانس استری شدن در شرایط واکنش بایر - ویلیگر.....	10
شمای 1-14- اکسایش - دآلکیلاسیون 3،4- دی هیدرو پیریمیدین -2- (H1) - اون ها.....	11
شمای 1-15- مکانیسم اکسایش بایر - ویلیگر کتون ها به وسیله مونت موریلونیت (MMT) نشانده شده روی قلع (II) کلرید.....	12
شمای 1-16- اکسایش بایر - ویلیگر کتون ها به وسیله Sn-palygorskit.....	13
شمای 1-17- اکسایش بایر - ویلیگر کتون ها به وسیله PS-Sn و هیدروژن پراکسید.....	14
شمای 1-18- اکسایش بایر - ویلیگر کتون ها به وسیله سیستم ید مولکولی و هیدروژن پراکسید.....	15
شمای 1-19- حد واسط های پیشنهادی در اکسایش بایر - ویلیگر 2- و 3- متیل سیکلو هگزانون.....	16
شمای 1-20- مکانیسم اکسایش بایر - ویلیگر سیکلو هگزانون به وسیله بنزونیتریل / هیدروژن پراکسید و هیدروتالسیت.....	16
شمای 1-21- تهیه کاتالیز گر سیلیکا - آلومینیوم کلرید.....	18
شمای 1-22- مکانیسم اکسایش بایر - ویلیگر کتون ها به وسیله هیدروژن پراکسید و سیلیکا - آلومینیوم کلرید.....	18
شمای 1-23- اکسایش بایر - ویلیگر کتون ها به وسیله پتاسیم پراکسی مونوسولفات نشانده شده روی سیلیکاژل.....	19

- شمای 1-24- مکانیسم اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله پتاسیم پراکسی مونوسولفات نشانده شده روی سیلیکاژل.....19
- شمای 1-25- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله 4- آمینو پراکسی بنزوئیک اسید نشانده شده روی سیلیکاژل.....20
- شمای 1-26- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله متاکلروپربنزوئیک اسید در مایع یونی.....21
- شمای 1-27- ساختار مایع یونی 1- بوتیل-3- متیل ایمیدازولیوم تترافلوربوروات.....22
- شمای 1-28- اکسایش بایر- ویلیگر کتون های حلقوی به وسیله کمپلکس پراکسی مولیدنیوم VI پیکولیناتو.....23
- شمای 1-29- اکسایش بایر- ویلیگر کتون های حلقوی به وسیله سیستم پلاتین.....24
- شمای 1-30- اکسایش بایر- ویلیگر کتون های اشباع نشده به وسیله سیستم پلاتین.....24
- شمای 1-31- مکانیسم اکسایش بایر- ویلیگر کتون های حلقوی به وسیله سیستم پلاتین.....25
- شمای 1-32- سنتز کاتالیزگر های پلاتین.....25
- شمای 1-34- اکسایش بایر- ویلیگر کتون های خطی به وسیله کاتالیزگر پلاتین.....25
- شمای 1-35- مکانیسم اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله کاتالیزگر پلاتین.....25
- شمای 1-36- اکسایش بایر- ویلیگر کتون های حلقوی به وسیله کاتالیزگر متیل تری اکسو رنیوم.....26
- شمای 1-37- مکانیسم اکسایش بایر- ویلیگر کتون های حلقوی به وسیله کاتالیزگر متیل تری اکسو رنیوم.....26
- شمای 1-38- تعدادی از فرآورده های طبیعی بیولوژیکی حاوی  $\gamma$  یا  $\delta$ - لاکتون های نامتقارن.....28
- شمای 1-39- اوزون بر روی سیلیکاژل به عنوان یک اکسنده مناسب.....29
- شمای 1-40- اکسایش نف به وسیله سدیم متوکسید تثبیت شده روی سیلیکاژل.....30
- شمای 1-41- ساختار KSF.....31
- شمای 1-42- تفکیک ملکول های آب کوئوردینه شده KSF.....31
- شمای 1-2- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله  $M_2S_2O_8-SiO_2$ .....34
- شمای 2-2- مکانیسم پیشنهادی برای اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله بستر  $M_2S_2O_8-SiO_2$ .....34
- شمای 2-3- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله  $M_2S_2O_8 / Silica-AlCl_3$ .....35
- شمای 2-4- مکانیسم پیشنهادی برای اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله  $M_2S_2O_8 / Silica-AlCl_3$ .....35
- شمای 2-5- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله  $M_2S_2O_8 / KSF$ .....36

- 36.....شمای 2-6- بهینه سازی اکسایش بایر- ویلیگر سیکلو هگزانون با بسترهای  $M_2S_2O_8-SiO_2$
- 36.....شمای 2-7- بهینه سازی اکسایش بایر- ویلیگر سیکلو هگزانون با بسترهای  $M_2S_2O_8 / Silica-AlCl_3$
- 37.....شمای 2-8- بهینه سازی اکسایش بایر- ویلیگر سیکلو هگزانون با بسترهای  $M_2S_2O_8 / KSF$
- 38.....شمای 2-9- طیف جرمی تتراهیدرو پیران- 2- اون
- 39.....شمای 2-10- طیف جرمی اکسیان- 2- اون
- 40.....شمای 2-11- طیف جرمی اکسوکان- 2- اون
- 41.....شمای 2-12- طیف جرمی 5- ترسیو بوتیل اکسیان- 2- اون
- 43.....شمای 2-13- طیف جرمی 3،7- دی متیل اکسیان- 2- اون
- 45.....شمای 2-14- طیف جرمی 3،4- دی هیدرو ایزو کرومن- 1- اون
- 45.....شمای 2-15- طیف جرمی 3،4- دی هیدرو کرومن- 1- اون
- 47.....شمای 2-16- طیف جرمی 4،5- دی هیدرو بنزو [c] اکسپین- 1 (3H)- اون
- 47.....شمای 2-17- طیف جرمی 4،5- دی هیدرو بنزو [b] اکسپین- 2 (3H)- اون
- 48.....شمای 2-18- طیف جرمی متیل بنزوات
- 49.....شمای 2-19- طیف جرمی فنیل استات
- 50.....شمای 2-20- طیف جرمی فنیل بنزوات
- 51.....شمای 2-21- طیف جرمی سیکلو هگزیل بنزوات
- 52.....شمای 2-22- طیف جرمی فنیل سیکلو هگزان کربوکسیلات
- 53.....شمای 2-23- طیف جرمی اتیل پروپیونات
- 54.....شمای 2-24- طیف جرمی پروپیل بوتیرات
- 55.....شمای 2-25- طیف جرمی متیل پروپیونات
- 55.....شمای 2-26- طیف جرمی اتیل استات
- 56.....شمای 2-27- طیف جرمی ایزوبوتیل استات
- 57.....شمای 2-28- طیف جرمی متیل 3- متیل بوتانوات
- 58.....شمای 2-29- طیف جرمی ایزوپروپیل استات

- 58..... شمای 2-30- طیف جرمی متیل ایزوبوتیرات.....
- 59..... شمای 2-31- طیف جرمی متیل پیوات.....
- 60..... شمای 2-32- طیف جرمی ترسیو بوتیل استات.....
- 61..... شمای 2-33- طیف جرمی سیکلوهگزیل سیکلوهگزان کربوکسیلات.....

- 3-4- روش کار عمومی برای اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8\text{-SiO}_2$  (روش اول).....69
- 3-5- روش کار عمومی برای اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8 / \text{Silica-AlCl}_3$  (روش دوم).....69
- 3-6- روش کار عمومی برای اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8 / \text{KSF}$  (روش سوم).....69
- 3-4- بهینه سازی اکسایش بایر- ویلیگر با استفاده از سیکلو هگزانون.....70
- 3-5- تهیه تتراهیدرو پیران- 2- اون.....70
- 3-6- تهیه اکسیان- 2- اون.....70
- 3-7- تهیه اکسوکان- 2- اون.....71
- 3-8- تهیه 5- ترسیو بوتیل اکسیان- 2- اون.....71
- 3-9- تهیه 7,3- دی متیل اکسیان- 2- اون.....71
- 3-10- تهیه 2- اکسو تری سیکلو  $[4,3,1,1^{4,8}]$  دودکان- 3- اون.....71
- 3-11- تهیه 4,3- دی هیدرو ایزوکرومن- 1- اون و 3,4- دی هیدرو کرومن- 1- اون.....71
- 3-12- تهیه 5,4- دی هیدرو بنزو  $[c]$  اکسپین-  $1(3H)$ - اون و 4,5- دی هیدرو بنزو  $[b]$  اکسپین-  $2(3H)$ - اون.....72
- 3-13- تهیه متیل بنزوات و فنیل استات.....72
- 3-14- تهیه فنیل بنزوات.....73
- 3-15- تهیه سیکلو هگزیل بنزوات و فنیل سیکلو هگزان کربوکسیلات.....73
- 3-16- تهیه اتیل پروپیونات.....73
- 3-17- تهیه پروپیل بوتیرات.....73
- 3-18- تهیه متیل پروپیونات و اتیل استات.....74
- 3-19- تهیه ایزوبوتیل استات و متیل 3- متیل بوتانوات.....74
- 3-20- تهیه ایزوپروپیل استات و متیل ایزوبوتیرات.....74
- 3-21- تهیه متیل پیوات و ترسیو بوتیل استات.....75
- 3-22- تهیه سیکلو هگزیل سیکلو هگزان کربوکسیلات.....75
- 3-23- اکسایش (E)- 3- (4- نیترو فنیل)- 1- فنیل- 2- پروپین- 1- اون.....75
- 3-24- اکسایش (E)- 3- (3- نیترو فنیل)- 1- فنیل- 2- پروپین- 1- اون.....75

صفحه	عنوان
78.....	شکل 1-4 : طیف IR سیلیکاژل.....
78.....	شکل 2-4 : طیف IR سدیم پراکسودی سولفات نشانده شده روی سیلیکاژل $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8\text{-SiO}_2$ .....
79.....	شکل 3-4 : طیف IR آلومینیوم کلرید نشانده شده روی سیلیکاژل.....
79.....	شکل 4-4 : طیف جرمی تتراهیدرو پیران -2- اون.....
80.....	شکل 5-4 : طیف IR تتراهیدرو پیران -2- اون.....
80.....	شکل 6-4 : طیف جرمی اکسیان -2- اون.....
81.....	شکل 7-4 : طیف IR اکسیان -2- اون.....
81.....	شکل 8-4 : طیف جرمی اکسوکان -2- اون.....
82.....	شکل 9-4 : طیف جرمی 5- ترسیو بوتیل اکسیان -2- اون.....
82.....	شکل 10-4 : طیف جرمی 3،7- دی متیل اکسیان -2- اون.....
83.....	شکل 11-4 : طیف جرمی 2- اکسو تری سیکلو $[4,3,1,1^{4,8}]$ دودکان -3- اون.....
83.....	شکل 12-4 : طیف جرمی 3،4- دی هیدرو کرومن -1- اون.....
84.....	شکل 13-4 : طیف جرمی 3،4- دی هیدرو ایزو کرومن -1- اون.....
84.....	شکل 14-4 : طیف جرمی 4،5- دی هیدرو بنزو $[b]$ اکسپین -2 (3H) - اون.....
85.....	شکل 15-4 : طیف جرمی 4،5- دی هیدرو بنزو $[c]$ اکسپین -1 (3H) - اون.....
85.....	شکل 16-4 : طیف جرمی فنیل استات.....
86.....	شکل 17-4 : طیف جرمی متیل بنزوات.....
86.....	شکل 18-4 : طیف جرمی فنیل بنزوات.....
87.....	شکل 18-4 : طیف IR فنیل بنزوات.....
87.....	شکل 19-4 : طیف جرمی فنیل سیکلو هگزان کربوکسیلات.....
88.....	شکل 20-4 : طیف جرمی سیکلو هگزیل بنزوات.....
88.....	شکل 21-4 : طیف جرمی اتیل پروپیونات.....
89.....	شکل 22-4 : طیف IR اتیل پروپیونات.....



عنوان	صفحه
چکیده فارسی.....	س.....
چکیده انگلیسی.....	ش.....
مقدمه.....	2.....
1-1- واکنش بایر - ویلیگر.....	2.....
1-2- مکانیسم واکنش بایر - ویلیگر.....	3.....
1-3- معایب استفاده از پراسیدهای آلی.....	5.....
1-4- نمک های پراکسو دی سولفات (PDSS).....	۶.....
1-5- کاربردهای نمک های پراکسو دی سولفات در واکنشها.....	6.....
1-5-1- سنتز ترکیبات ۷- بوتیرولاکتون.....	6.....
1-5-2- سنتز ترکیبات ۷- بوتیرولاکتون با استخلاف آروماتیک در کرین شماره پنج.....	7.....
1-5-3- سنتز ۸- والرولاکتون ها از طریق لاکتونی شدن 5- آریل کربوکسیلیک اسیدها.....	8.....
1-5-4- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله پتاسیم پراکسودی سولفات در حضور اسید سولفوریک.....	9.....
1-5-5- اکسایش - دآلکیلاسیون 3،4- دی هیدروپیریمیدین - 2- (H1) - اون ها.....	10.....
به وسیله سیستم $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} / \text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$	
1-6- اکسایش بایر - ویلیگر با کاتالیست های هتروژن.....	11.....
1-6-1- اکسایش بایر - ویلیگر کتون ها توسط مونتموریلونیت (MMT).....	11.....
نشانه شده روی قلع (II) کلرید و هیدروژن پراکسید	
1-6-2- اکسایش بایر - ویلیگر کتون ها توسط Sn-palygorskite و هیدروژن پراکسید.....	12.....
1-6-3- اکسایش بایر - ویلیگر کتون ها توسط PS-Sn و هیدروژن پراکسید.....	14.....
1-6-4- اکسایش بایر - ویلیگر کتون ها توسط سیستم ید مولکولی و هیدروژن پراکسید.....	15.....
1-6-5- اکسایش بایر - ویلیگر کتون ها توسط بنزونیتریل / هیدروژن پراکسید.....	16.....
به عنوان اکسیدان و هیدروکالتالیست به عنوان کاتالیزگر	
1-6-6- اکسایش بایر - ویلیگر کتون ها توسط هیدروژن پراکسید و سیلیکای نشانه شده روی آلومینیوم کلرید.....	17.....

- 19.....1-6-7- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها توسط پتاسیم پراکسو مونوسولفات نشانده شده روی سیلیکاژل
- 20.....1-6-8- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها توسط 4- آمینو پراکسی بنزوئیک اسید نشانده شده روی سیلیکاژل
- 21.....1-6-9- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها توسط مایعات یونی
- 23.....1-7- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله کاتالیزورهای فلزات واسطه
- 23.....1-7-1- سیستم مولیدن
- 23.....1-7-2- سیستم پلاتین
- 26.....1-7-3- سیستم رنیوم
- 27.....1-8- لاکتون ها و خواص آنها
- 29.....1-9- سیلیکاژل و ساختار آن
- 29.....1-10- کاربردهای سیلیکاژل
- 30.....1-11- ساختار KSF
- 33.....بحث و نتیجه گیری
- 33.....2-1- هدف تحقیق
- 33.....2-2- روش تحقیق
- 33.....2-2-1- تهیه بستر  $M_2S_2O_8-SiO_2$  و اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله آن
- 34.....2-2-2- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله  $M_2S_2O_8 / Silica-AlCl_3$
- 35.....2-2-3- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله  $M_2S_2O_8 / KSF$
- 36.....2-3- بهینه سازی اکسایش بایر- ویلیگر با استفاده از سیکلو هگزانون
- 37.....2-4- روش کار عمومی برای اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله  $Na_2S_2O_8-SiO_2$  (روش اول)
- 37.....2-5- روش کار عمومی برای اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله  $Na_2S_2O_8 / Silica-AlCl_3$  (روش دوم)
- 37.....2-6- روش کار عمومی برای اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله  $Na_2S_2O_8 / KSF$  (روش سوم)
- 38.....2-7- تهیه تتراهیدرو پیران-2- اون
- 39.....2-8- تهیه اکسیان-2- اون
- 40.....2-9- تهیه اکسوکان-2- اون

- 41.....2-10- تهیه 5- ترسیو بوتیل اکسیان- 2- اون.....
- 42.....2-11- تهیه 7,3- دی متیل اکسیان- 2- اون.....
- 43.....2-12- تهیه 2- اکسو تری سیکلو [4,3,1,1<sup>4,8</sup>] دودکان- 3- اون.....
- 44.....2-13- تهیه 4,3- دی هیدرو ایزو کرومن- 1- اون و 3,4- دی هیدرو کرومن- 1- اون.....
- 46.....2-14- تهیه 5,4- دی هیدرو بنزو [c] اکسپین- 1 (3H)- اون و 4,5- دی هیدرو بنزو [b] اکسپین- 2 (3H)- اون.....
- 48.....2-15- تهیه متیل بنزوات و فیل استات.....
- 49.....2-16- تهیه فیل بنزوات.....
- 50.....2-17- تهیه سیکلو هگزیل بنزوات و فیل سیکلو هگزان کربوکسیلات.....
- 52.....2-18- تهیه اتیل پروپیونات.....
- 53.....2-19- تهیه پروپیل بوتیرات.....
- 54.....2-20- تهیه متیل پروپیونات و اتیل استات.....
- 56.....2-21- تهیه ایزوبوتیل استات و متیل 3- متیل بوتانوات.....
- 57.....2-22- تهیه ایزوپروپیل استات و متیل ایزوبوتیرات.....
- 59.....2-23- تهیه متیل پیوات و ترسیو بوتیل استات.....
- 60.....2-24- تهیه سیکلو هگزیل سیکلو هگزان کربوکسیلات.....
- 63.....2-25- اکسایش چالکون ها.....
- 63.....2-26- اکسایش (E)- 3- (4- نیترو فیل)- 1- فیل 2- پروپن- 1- اون.....
- 65.....2-27- اکسایش (E)- 3- (3- نیترو فیل)- 1- فیل 2- پروپن- 1- اون.....
- 66.....2-28- نتیجه گیری.....
- 66.....2-29- پیشنهاد برای کارهای آینده.....
- 68.....کارهای تجربی.....
- 68.....3-1- تکنیک های عمومی.....
- 68.....3-2- تهیه بستر  $M_2S_2O_8-SiO_2$ .....
- 68.....3-3- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله  $M_2S_2O_8 / Silica-AlCl_3$ .....

عنوان

صفحه

- جدول 1-1- اکسایش آدامانتانون با کاتالیزگرهای مختلف.....15
- جدول 1-2- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله مونتموریلونیت (MMT) نشانده شده روی قلع (II) کلرید.....15
- و هیدروژن پراکسید
- جدول 1-3- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله Sn-palygorskite و هیدروژن پراکسید.....17
- جدول 1-4- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله PS-Sn و هیدروژن پراکسید.....18
- جدول 1-5- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله سیستم ید مولکولی و هیدروژن پراکسید.....19
- جدول 1-6- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها با بنزونیتریل/ هیدروژن پراکسید و هیدروتالسیت.....21
- جدول 1-7- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها با هیدروژن پراکسید و سیلیکای نشانده شده روی آلومینیم کلرید.....22
- جدول 1-8- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله پتاسیم پراکسی مونوسولفات نشانده شده روی سیلیکا.....24
- جدول 1-9- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله 4- آمینو پراکسی بنزوئیک اسید نشانده شده روی سیلیکا.....25
- جدول 1-10- اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله متاکلروپربنزوئیک اسید در مایع یونی.....26
- جدول 1-11- اکسایش بایر- ویلیگر کتون های حلقوی به وسیله هیدروژن پراکسید و متیل تری اکسو رنیوم در مایع یونی.....30
- جدول 2-1- نتایج اکسایش بایر- ویلیگر کتون ها به وسیله روش های معرفی شده .....62
- جدول 2-2- نتایج اکسایش چالکون ها.....66

- شکل 23- 4 : طیف جرمی پروپیل بوتیرات..... 89.....
- شکل 24- 4 : طیف IR پروپیل بوتیرات..... 90.....
- شکل 25- 4 : طیف جرمی متیل پروپیونات..... 90.....
- شکل 26- 4 : طیف جرمی اتیل استات..... 91.....
- شکل 27- 4 : طیف جرمی ایزوبوتیل استات..... 91.....
- شکل 28- 4 : طیف جرمی متیل 3- متیل بوتانوات..... 92.....
- شکل 29- 4 : طیف جرمی ایزوپروپیل استات..... 92.....
- شکل 30- 4 : طیف جرمی متیل ایزوبوتیرات..... 93.....
- شکل 31- 4 : طیف جرمی ترسیو بوتیل استات..... 93.....
- شکل 32- 4 : طیف جرمی متیل پیوات..... 94.....
- شکل 33- 4 : طیف جرمی سیکلوهگزیل سیکلوهگزان کربوکسیلات..... 94.....
- شکل 35- 4 : طیف IR (3- (3- نیترو فنیل) اکسیران-2- ایل) (فنیل) متانون..... 95.....
- شکل 34- 4 : طیف IR (3- (4- نیترو فنیل) اکسیران-2- ایل) (فنیل) متانون..... 95.....

مقدمه

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_