

دانشکده علوم پایه

گروه شیمی

گرایش آلی

عنوان:

معرفی سدیم مونت موریلونیت سولفونیک اسید به عنوان یک

نانوکاتالیزگر جدید در تبدیلات آلی

از:

سید وحید اتقیاء

اساتید راهنما:

دکتر فرهاد شیرینی و دکتر منوچهر مامقانی

آذر ۱۳۹۱

تقدیم بہ

ہمسرم سیمہ

بہ نہایت زیبائی گل سرخ

تشکر و قدردانی

خداوند منان را سپاسگزارم که به من قدرت و توان آموختن عطا فرمود و در طی این مسیر همواره مرا مورد لطف بینهایت خود قرار داد.

از اساتید راهنمای ارجمندم آقایان دکتر فرهاد شیرینی و دکتر منوچهر مامقانی که در پیشبرد این رساله صبورانه راهنما و مشوق بنده بودند بسیار سپاسگزارم.

از جناب آقای دکتر زلفی گل داور خارجی پروژه و جناب آقای دکتر محمودی و سرکار خانم دکتر یحیی زاده داوران داخلی رساله که زحمت داوری این پروژه را به عهده داشتند صمیمانه تشکر می کنم.

از صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران و ستاد ویژه توسعه فناوری نانو که این پروژه را مورد حمایت مالی خود قرار دادند تشکر و قدردانی می نمایم.

از مسئولین محترم دانشگاه گیلان که از نظر مالی و امکانات، این پروژه را حمایت کردند بسیار متشکرم.

از تمامی دوستان و همکارانم، که در آزمایشگاه تحقیقاتی شیمی آلی همراه و همدم بنده بودند نیز صمیمانه تشکر و قدردانی می کنم.

فهرست مطالب

| عنوان | صفحه |
|--------------------|--------|
| چکیده فارسی..... | ش..... |
| چکیده انگلیسی..... | ض..... |

فصل اول: مقدمه و تئوری

| | |
|--|----|
| ۱-۱) مقدمه | ۲ |
| ۱-۲) کاتالیزگرهای جامد اسیدی | ۳ |
| ۱-۲-۱) زئولیت ها | ۳ |
| ۱-۲-۲) اکسید های فلزی | ۴ |
| ۱-۲-۳) هتروپلی اسیدها | ۵ |
| ۱-۲-۴) سیلیکاژل | ۶ |
| ۱-۲-۵) کاتالیزگرهای جامد اسیدی بر پایه پلیمرها | ۷ |
| ۱-۲-۶) جامدهای اسیدی بر پایه کربن | ۸ |
| ۱-۲-۷) کاتالیزگرهای جامد اسیدی بر پایه ترکیبات آلی | ۹ |
| ۱-۲-۸) فیلوسیلیکات ها (کلی ها) | ۹ |
| ۱-۲-۸-۱) گروه های ذرات خاک | ۱۰ |
| ۱-۲-۸-۲) فیلوسیلیکات ها | ۱۰ |
| ۱-۲-۸-۳) انواع سیلیکات های لایه ای (فیلوسیلیکات ها) و ساختار آن ها | ۱۰ |
| ۱-۲-۸-۴) اندازه گیری ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) | ۱۳ |
| ۱-۲-۸-۵) سیلیکات های لایه ای اصلاح شده | ۱۳ |
| ۱-۲-۸-۶) استفاده از سیلیکات های لایه ای به عنوان کاتالیزگر | ۱۴ |

فصل دوم: بحث و نتیجه گیری

| | |
|----|---|
| ۱۸ | مقدمه (۱-۲) |
| ۱۸ | تهیه سدیم مونت موریلونیت سولفونیک اسید (SANM) (۲-۲) |
| ۱۹ | شناسایی کاتالیزگر (۳-۲) |
| ۱۹ | آنالیز طیف های FT-IR (۱-۳-۲) |
| ۲۰ | آنالیز پراش پرتو X (XRD) (۲-۳-۲) |
| ۲۱ | آنالیز حرارتی (۳-۳-۲) |
| ۲۲ | تجزیه و تحلیل تصاویر میکروسکوپ الکترونی (۴-۳-۲) |
| ۲۳ | تهیه تری متیل سایللیل اترها (۴-۲) |
| ۲۳ | تهیه سایللیل اترها از الکل ها و فنول ها در حضور SANM (۱-۴-۲) |
| ۲۸ | مکانیسم واکنش محافظت الکل ها با HMDS در حضور SANM (۲-۴-۲) |
| ۲۹ | تهیه متوکسی متیل اترها (۵-۲) |
| ۲۹ | تهیه متوکسی متیل اترها در حضور SANM (۱-۵-۲) |
| ۳۲ | مکانیسم متوکسی متیله شدن الکل ها در حضور SANM (۲-۵-۲) |
| ۳۲ | تهیه <i>N</i> -ترشری بوتیل کاربامات ها (۶-۲) |
| ۳۳ | تهیه <i>N</i> -ترشری بوتیل کاربامات ها در حضور SANM (۱-۶-۲) |
| ۳۷ | مکانیسم تهیه <i>N</i> -ترشری بوتیل کاربامات ها در حضور SANM (۲-۶-۲) |
| ۳۸ | تهیه اکساتیولان ها (۷-۲) |
| ۳۹ | تهیه اکساتیولان ها در حضور SANM (۱-۷-۲) |
| ۴۲ | مکانیسم تهیه ۱,۳-اکساتیولان ها در حضور SANM (۲-۷-۲) |
| ۴۳ | محافظت زدایی از سایللیل اترها (۸-۲) |
| ۴۳ | محافظت زدایی از سایللیل اترها در حضور SANM (۱-۸-۲) |
| ۴۵ | سنتز زانتن ها (۹-۲) |
| ۴۶ | سنتز دی بنزو زانتن ها در حضور SANM (۱-۹-۲) |
| ۵۰ | سنتز ۱,۸-دی آکسو دو دکا هیدرو زانتن ها در حضور SANM (۲-۹-۲) |
| ۵۳ | بازیافت و استفاده مجدد از SANM در تهیه ۱۴-(۴-کلروفنیل)- <i>H</i> ۱۴-دی بنزو [<i>a</i> , <i>r</i>] زانتن (۳-۹-۲) |
| ۵۴ | مقایسه نتایج حاصل از سنتز زانتن ها در حضور SANM با سایر کاتالیزگر ها (۴-۹-۲) |
| ۵۵ | مکانیسم تهیه زانتن ها در حضور SANM (۵-۹-۲) |

| | |
|----|---|
| ۵۵ | تهیه پلی هیدروکینولین ها |
| ۵۷ | (۱-۱۰-۲) تهیه پلی هیدروکینولین ها در حضور SANM |
| ۶۰ | (۲-۱۰-۲) مکانیسم پیشنهادی برای سنتز مشتقات پلی هیدرو کینولین در حضور SANM |
| ۶۱ | (۱۱-۲) تهیه کومارین ها |
| ۶۱ | (۱-۱۱-۲) تهیه کومارین ها در حضور SANM |
| ۶۶ | (۲-۱۱-۲) مکانیسم تهیه کومارین ها در حضور SANM |
| ۶۶ | (۱۲-۲) تهیه مشتقات ۷-آریل-H۸-بنزو[h]ایندنو [b-۲,۱] کینولین-۸-اون |
| ۶۷ | (۱-۱۲-۲) تهیه مشتقات ۷-آریل-H۸-بنزو[h]ایندنو [b-۲,۱] کینولین-۸-اون در حضور SANM |
| ۷۰ | (۲-۱۲-۲) مکانیسم تهیه مشتقات ۷-آریل-H۸-بنزو[h]ایندنو [b-۲,۱] کینولین-۸-اون در حضور SANM |
| ۷۱ | نتیجه گیری |
| ۷۲ | پیشنهاد برای تحقیقات آینده |

فصل سوم: بخش تجربی

- ۱-۳) تکنیکهای عمومی ۷۴
- ۲-۳) روش تهیه سدیم مونت موریلونیت سولفونیک اسید (SANM) ۷۴
- ۳-۳) روش عمومی تهیه سایللیل اترها از الکل ها و هگزامتیل دی سیلازان در حضور SANM در حلال استونیتریل و دمای اتاق ۷۵
- ۱-۳-۳) تهیه سایللیل اتر از ۴-کلروبنزیل الکل با HMDS در حضور SANM در حلال استونیتریل و دمای اتاق (روش کار نمونه) ۷۵
- ۴-۳) روش عمومی تهیه متوکسی متیل اترها از الکل ها با فرمالدهید دی متیل استال (FDMA) در حضور SANM در حلال کلروفرم تحت شرایط رفلاکس ۷۶
- ۱-۴-۳) تهیه متوکسی متیل اتر از ۴-کلروبنزیل الکل با فرمالدهید دی متیل استال (FDMA) در حضور SANM در حلال کلروفرم و شرایط رفلاکس (روش کار نمونه) ۷۶
- ۵-۳) روش عمومی تهیه N -ترشری بوتیل کاربامات ها از آمین ها با دی ترشری بوتیل دی کربنات (Boc_2O) در حضور SANM در شرایط بدون حلال و در دمای اتاق ۷۷
- ۱-۵-۳) روش تهیه N -ترشری بوتوکسی کربونیل آنیلین از واکنش آنیلین و دی ترشری بوتیل دی کربنات (Boc_2O) در حضور SANM در شرایط بدون حلال و در دمای اتاق (روش کار نمونه) ۷۷
- ۶-۳) روش عمومی تهیه ۱,۳-اکساتیولان ها از آلدهیدها به وسیله ۲-مرکاپتواتانول در حضور SANM در حلال n -هگزان و شرایط رفلاکس ۷۷
- ۱-۶-۳) روش تهیه ۲-(۴-کلرو فنیل)-۱,۳-اکساتیولان از ۴-کلرو بنزالدهید و ۲-مرکاپتواتانول در حضور SANM در حلال n -هگزان و شرایط رفلاکس (روش کار نمونه) ۷۸
- ۷-۳) روش عمومی محافظت زدایی از تری متیل سایللیل اترها به وسیله SANM در حلال متانول و دمای اتاق ۷۸
- ۱-۷-۳) محافظت زدایی ۴-کلروبنزیل تری متیل سایللیل اتر به وسیله SANM در حلال متانول و دمای اتاق (روش کار نمونه) ۷۹
- ۸-۳) روش عمومی تهیه ۱۴-آریل- H_{14} -دی بنزو [a,j] زانتن ها در حضور SANM در غیاب حلال و در دمای 120°C ... ۷۹
- ۱-۸-۳) تهیه ۱۴-(۴-کلروفنیل)- H_{14} -دی بنزو [a,j] زانتن در حضور SANM در غیاب حلال و در دمای 120°C (روش کار نمونه) ۷۹
- ۹-۳) روش عمومی تهیه ۸,۱-دی آکسو دو دکا هیدرو زانتن ها در حضور SANM در غیاب حلال و در دمای 100°C ۸۰
- ۱-۹-۳) تهیه ۹-(۴-کلرو فنیل)-۱,۸-دی آکسو دو دکا هیدرو زانتن در حضور SANM در غیاب حلال و در دمای 100°C (روش کار نمونه) ۸۰

- ۱۰-۳) روش عمومی تهیه ۱،۴-دی هیدرو پیریدین ها در حضور SANM در غیاب حلال و در دمای °C ۹۰ ۸۱
- ۱۰-۳) تهیه ۱،۴،۵،۶،۷،۸-هگزا هیدرو-۲،۷،۷-تری متیل-۵-اکسو-۴-(۴-کلروفنیل)-۳-کینولین کربوکسیلیک اسید
۱۱-۳) روش عمومی تهیه کومارین ها در حضور SANM در غیاب حلال و در دمای °C ۱۱۰ ۸۲
- ۱۱-۳) تهیه ۱،۷-دی هیدروکسی-۴-متیل کومارین در حضور SANM در غیاب حلال و در دمای °C ۱۱۰ (روش کار
نمونه) ۸۲
- ۱۲-۳) روش عمومی تهیه مشتقات ۷-آریل-H۸-بنزو[h]ایندنو[۱،۲-b] کینولین-۸-اون در حضور SANM در حلال اتانول و
شرایط رفلاکس ۸۳
- ۱۲-۳) تهیه بنزو [h]-۱۰-(۴-متوکسی فنیل)-H۱۱-ایندنو[۱،۲-b] کینولین-۱۱-اون در حضور SANM در حلال
اتانول و شرایط رفلاکس (روش کار نمونه) ۸۳
- ۱۳-۳) روش جداسازی کاتالیزگر به منظور استفاده مجدد ۸۳
- ۱۴-۳) مشخصات طیفی ۸۴
- ۱۴-۳) ۱-۴-کلرو بنزیل تری متیل سایلیل اتر (جدول ۲-۱، ردیف ۲) ۸۴
- ۱۴-۳) ۲-فنیل پروپیل تری متیل سایلیل اتر (جدول ۲-۱، ردیف ۱۸) ۸۴
- ۱۴-۳) ۴-یزوپروپیل فنیل تری متیل سایلیل اتر (جدول ۲-۱، ردیف ۲۸) ۸۴
- ۱۴-۳) ۱-۴-کلرو-۴-متوکسی متوکسی متیل بنزن (جدول ۲-۴، ردیف ۲) ۸۵
- ۱۴-۳) ۵-متوکسی متوکسی سیکلوهگزان (جدول ۲-۴، ردیف ۱۳) ۸۵
- ۱۴-۳) ۶-ترشری بوتیل-N-فنیل کاربامات (جدول ۲-۶، ردیف ۵) ۸۶
- ۱۴-۳) ۷-ترشری بوتیل-N-۳-متوکسی فنیل کاربامات (جدول ۲-۶، ردیف ۱۰) ۸۶
- ۱۴-۳) ۲-۴-کلروفنیل[۱،۳-اکساتیولان (جدول ۲-۹، ردیف ۲) ۸۷
- ۱۴-۳) ۱۴-(۳-برومو فنیل)-H۱۴-دی بنزو [a,j] زانتن (جدول ۲-۱۳، ردیف ۶) ۸۷
- ۱۴-۳) ۱۴-(۴-فلوئورو فنیل)-H۱۴-دی بنزو [a,j] زانتن (جدول ۲-۱۳، ردیف ۷) ۸۸
- ۱۴-۳) ۱۴-(۳-نیترو فنیل)-H۱۴-دی بنزو [a,j] زانتن (جدول ۲-۱۳، ردیف ۹) ۸۸
- ۱۴-۳) ۹-(۳-برومو فنیل)-۸،۱-دی اکسو دودکا هیدرو زانتن (جدول ۲-۱۴، ردیف ۵) ۸۹
- ۱۴-۳) ۹-(۴-سیانو فنیل)-۸،۱-دی اکسو دودکا هیدرو زانتن (جدول ۲-۱۴، ردیف ۱۰) ۸۹
- ۱۴-۳) ۹-(۳-متوکسی فنیل)-۸،۱-دی اکسو دودکا هیدرو زانتن (جدول ۲-۱۴، ردیف ۱۴) ۹۰
- ۱۴-۳) ۱۵-۲-متیل-۲-متیل-۵-اکسو-۴-(۴-برومو فنیل)-۱،۴،۵،۶،۷،۸-هگزا هیدروکینولین-۳-کربوکسیلات (جدول ۲-
نمونه ۵) ۹۰

| | |
|---------|--|
| ۱۶-۱۴-۳ | اتیل-۲-متیل-۵-اُکسو-۴-(۴-متوکسی فنیل)-۸,۷,۶,۵,۴,۱-هگزاهیدروکینولین-۳-کربوکسیلات (جدول ۲-۲) |
| ۹۱ | (نمونه ۵m) |
| ۱۷-۱۴-۳ | اتیل-۲-متیل-۵-اُکسو-۴-(۴-N,N-دی متیل فنیل-۸,۷,۶,۵,۴,۱-هگزا هیدروکینولین-۳-کربوکسیلات |
| ۹۱ | (جدول ۲-۱۷، نمونه ۵o) |
| ۱۸-۱۴-۳ | ۷-متوکسی-۴-متیل کومارین (جدول ۲-۲۰، ردیف های ۶ و ۷)..... |
| ۹۲ | ..... |
| ۱۹-۱۴-۳ | بنزو [h]-۱۰-فنیل-H۱۱-ایندنو [b-۲,۱] کینولین-۱۱-اون (جدول ۲-۲۲، ردیف ۱)..... |
| ۹۲ | ..... |
| ۲۰-۱۴-۳ | بنزو [h]-۱۰-(۴-کلرو فنیل)-H۱۱-ایندنو [b-۲,۱] کینولین-۱۱-اون (جدول ۲-۲۲، ردیف ۲)..... |
| ۹۳ | ..... |
| ۲۱-۱۴-۳ | بنزو [h]-۱۰-(۲-کلرو فنیل)-H۱۱-ایندنو [b-۲,۱] کینولین-۱۱-اون (جدول ۲-۲۲، ردیف ۳)..... |
| ۹۴ | ..... |
| ۲۲-۱۴-۳ | بنزو [h]-۱۰-(۳-کلرو فنیل)-H۱۱-ایندنو [b-۲,۱] کینولین-۱۱-اون (جدول ۲-۲۲، ردیف ۴)..... |
| ۹۴ | ..... |
| ۲۳-۱۴-۳ | بنزو [h]-۱۰-(۴,۲-دی کلرو فنیل)-H۱۱-ایندنو [b-۲,۱] کینولین-۱۱-اون (جدول ۲-۲۲، ردیف ۵) ... |
| ۹۵ | ..... |
| ۲۴-۱۴-۳ | بنزو [h]-۱۰-(۴-برومو فنیل)-H۱۱-ایندنو [b-۲,۱] کینولین-۱۱-اون (جدول ۲-۲۲، ردیف ۶)..... |
| ۹۵ | ..... |
| ۲۵-۱۴-۳ | بنزو [h]-۱۰-(۴-فلوئورو فنیل)-H۱۱-ایندنو [b-۲,۱] کینولین-۱۱-اون (جدول ۲-۲۲، ردیف ۷)..... |
| ۹۶ | ..... |
| ۲۶-۱۴-۳ | بنزو [h]-۱۰-(۴-متیل فنیل)-H۱۱-ایندنو [b-۲,۱] کینولین-۱۱-اون (جدول ۲-۲۲، ردیف ۸)..... |
| ۹۶ | ..... |
| ۲۷-۱۴-۳ | بنزو [h]-۱۰-(۴-متوکسی فنیل)-H۱۱-ایندنو [b-۲,۱] کینولین-۱۱-اون (جدول ۲-۲۲، ردیف ۹)..... |
| ۹۷ | ..... |
| ۲۸-۱۴-۳ | بنزو [h]-۱۰-(۲-متوکسی فنیل)-H۱۱-ایندنو [b-۲,۱] کینولین-۱۱-اون (جدول ۲-۲۲، ردیف ۱۰) .. |
| ۹۸ | ..... |
| ۹۹ | پیوست |
| ۱۵۳ | منابع |
| ۱۶۰ | ضمائم |

فهرست جداول

| صفحه | عنوان |
|------|--|
| ۱۲ | جدول (۱-۱) دسته بندی فیلوسیلیکات‌ها بر اساس کانی‌های رسی |
| ۱۳ | جدول (۲-۱) فرمول شیمیایی و پارامترهای مختص به سه نوع از فیلوسیلیکات‌های متداول |
| ۲۴ | جدول (۱-۲) تهیه سایلیل اترها از الکل‌ها و فنول‌ها با HMDS در حضور SANM |
| ۲۶ | جدول (۲-۲) سایلیله کردن انتخابی الکل‌ها در حضور آمین‌ها و تیول‌ها |
| ۲۷ | جدول (۳-۲) مقایسه نتایج حاصل از سایلیله کردن الکل‌ها و فنول‌ها در حضور SANM با سایر کاتالیزورها |
| ۲۹ | جدول (۴-۲) متوکسی متیله کردن الکل‌ها با FDMA در حضور SANM |
| ۳۱ | جدول (۵-۲) مقایسه برخی نتایج به دست آمده در تهیه متوکسی متیل اترها در حضور SANM (I)، با برخی نتایج مشابه گزارش شده به وسیله سیلیکاسولفوریک اسید (II)، (III) $Sc(OTf)_3$ ، (IV) $Bi(OTf)_3$ ، (V) $Al(HSO_4)_3$ ، $H_7Mo_{12}O_{40}$ (VI) |
| ۳۴ | جدول (۶-۲) تهیه N -ترشری بوتیل کاربامات‌ها در حضور SANM |
| ۳۶ | جدول (۷-۲) محافظت انتخابی آمین‌ها در حضور الکل‌ها، فنول‌ها و تیول‌ها |
| ۳۷ | جدول (۸-۲) مقایسه نتایج حاصل از تهیه N -ترشری بوتوکسی کربونیل آنیلین در حضور SANM با سایر کاتالیزورها |
| ۳۹ | جدول (۹-۲) تهیه اکساتیولان‌ها در حضور SANM |
| ۴۲ | جدول (۱۰-۲) مقایسه نتایج حاصل از تهیه ۲-(۴-کلرو فنیل)-۳،۱-اکساتیولان (ردیف ۲، جدول ۹-۲) در حضور SANM با سایر کاتالیزورها |
| ۴۴ | جدول (۱۱-۲) محافظت زدایی از سایلیل اترها در حضور SANM |
| ۴۶ | جدول (۱۲-۲) سنتز ۱۴-(۴-کلروفنیل)- H_{14} -دی بنزو $[a,j]$ زانتن در دماهای مختلف |
| ۴۷ | جدول (۱۳-۲) سنتز دی بنزو زانتن‌ها در حضور SANM |
| ۵۱ | جدول (۱۴-۲) سنتز ۸،۱-دی اُکسو دو دکا هیدرو زانتن‌ها در حضور SANM |
| ۵۴ | جدول (۱۵-۲) مقایسه نتایج حاصل از سنتز زانتن‌ها در حضور SANM با سایر کاتالیزورها |
| ۵۷ | جدول (۱۶-۲) سنتز مشتق اتیل-۲-متیل-۵-اُکسو-۴-کلرو فنیل-۱،۴،۵،۶،۷،۸-هگزا هیدرو کینولین-۳-کربوکسیلات از واکنش ۴-کلرو بنزآلدئید (۱ میلی مول)، آمونیوم استات (۱ میلی مول)، اتیل استو استات (۱ میلی مول) و ۳،۱-سیکلو هگزان دی اون (۱ میلی مول) در حضور SANM (۵ میلی گرم) در دماهای مختلف |
| ۵۸ | جدول (۱۷-۲) تهیه برخی مشتقات پلی هیدرو کینولین در حضور SANM |

- جدول ۲-۱۸) مقایسه نتایج حاصل از سنتز اتیل-۲،۷،۷-تری متیل-۵-اکسو-۴-کلرو فنیل-۱،۴،۵،۶،۷،۸-هگزا هیدروکینولین-۳-کربوکسیلات در حضور SANM با سایر سیستم های مشابه. ۵۹
- جدول ۲-۱۹) تهیه ۷-هیدروکسی-۴-متیل کومارین در شرایط مختلف ۶۲
- جدول ۲-۲۰) تهیه کومارین ها در حضور SANM ۶۲
- جدول ۲-۲۱) مقایسه نتایج حاصل از تهیه کومارین ها به وسیله SANM با سایر کاتالیزورها ۶۵
- جدول ۲-۲۲) تهیه مشتقات ۷-آریل-*H*۸-بنزو [*h*] ایندنو [۱،۲-*b*] کینولین-۸-اون در حضور SANM ۶۸

فهرست اشکال

| عنوان | صفحه |
|---|------|
| شکل (۱-۱) محافظت و محافظت زدایی از آلدئیدها در حضور زئولیت Y | ۳ |
| شکل (۲-۱) استفاده از MCM-۴۱-SO ₃ H در تسریع واکنش بایجینلی | ۴ |
| شکل (۳-۱) استفاده از TiO ₂ در تسریع محافظت از الکلها به صورت تری متیل سایللیل اتر | ۴ |
| شکل (۴-۱) استفاده از SZA در نوآرایی بکمن | ۵ |
| شکل (۵-۱) استفاده از TiO ₂ -HClO ₄ در تهیه و محافظت زدایی از تری متیل سایللیل اترها | ۵ |
| شکل (۶-۱) استفاده از K ₇ [PW ₁₁ CoO ₄₀] در سنتز پلی هیدروکینولینها | ۶ |
| شکل (۷-۱) استفاده از سیلیکاسولفوریک اسید (SSA) در محافظت از الکلها با استیک انیدرید | ۶ |
| شکل (۸-۱) استفاده از سیلیکاژل عامل دار شده با سولفونیک اسید در محافظت از آمینها | ۷ |
| شکل (۹-۱) ساختارهای دووکس (a)، آمبرلیست-۱۵ (b) و نفیون-H (c) | ۷ |
| شکل (۱۰-۱) تهیه اکتاهیدرو زانتنها و دکا هیدروآکریدینها را در حضور آمبرلیست-۱۵ | ۷ |
| شکل (۱۱-۱) (a) تهیه ۱,۱-دی استاتها در حضور N-سولفونیک اسید-۴-پلی وینیل پیریدینیوم کلرید. (b) قسمتی از ساختار کاتالیزگر N-سولفونیک اسید-۴-پلی وینیل پیریدینیوم کلرید | ۸ |
| شکل (۱۲-۱) تهیه نانوتیوب عامل دار شده با مایع یونی به منظور استفاده در اکسایش متانول | ۹ |
| شکل (۱۳-۱) محافظت و محافظت زدایی از آلدئیدها در حضور FeCl ₃ -RiH | ۹ |
| شکل (۱۴-۱) ساختار یک سیلیکات لایه ای ۲:۱ | ۱۱ |
| شکل (۱۵-۱) گرفت گروههای ۷-متاکریلوکسی پروپیل تری متوکسی سیلان به سطوح داخلی ماگادیت | ۱۴ |
| شکل (۱۶-۱) سنتز دی استالها به وسیله مونت موریلونیت اصلاح شده با فلز روی | ۱۵ |
| شکل (۱-۲) تهیه سدیم مونت موریلونیت سولفونیک اسید (SANM) | ۱۹ |
| شکل (۲-۲) طیفهای FT-IR سدیم مونت موریلونیت (a) و SANM (b) | ۲۰ |
| شکل (۳-۲) دیاگرامهای پرتو X سدیم مونت موریلونیت و SANM | ۲۱ |
| شکل (۴-۲) آنالیز حرارتی سدیم مونت موریلونیت و SANM | ۲۲ |
| شکل (۵-۲) تصاویر میکروسکوپ الکترونی SANM | ۲۲ |
| شکل (۶-۲) شرایط بهینه برای سایلیلاسیون الکلها و فنولها | ۲۳ |
| شکل (۷-۲) مکانسیم سایلیل شدن الکلها و فنولها در حضور SANM | ۲۸ |

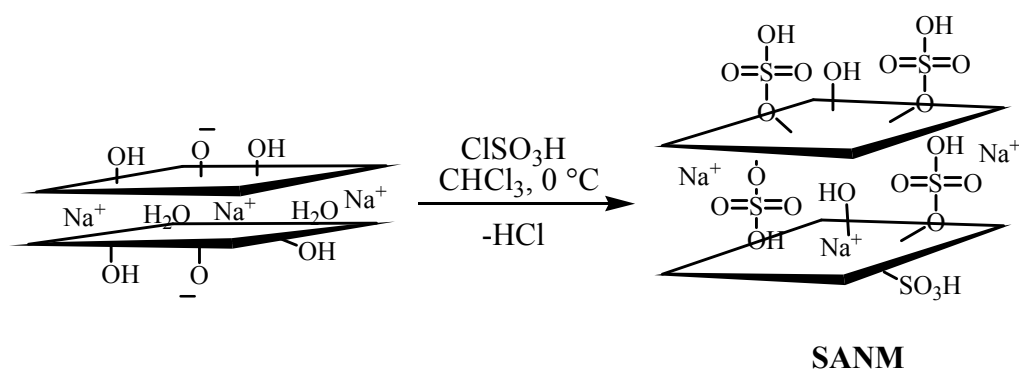
- شکل ۲-۸) شرایط بهینه در متوکسی متیله شدن الکل ها با FDMA در حضور SANM ۲۹
- شکل ۲-۹) مکانیسم پیشنهادی برای متوکسی متیله شدن الکل ها ۳۲
- شکل ۲-۱۰) شرایط بهینه در تهیه N -ترشری بوتیل کاربامات ها ۳۳
- شکل ۲-۱۱) بازیابی SANM در محافظت از بنزیل آمین ۳۶
- شکل ۲-۱۲) مکانیسم پیشنهادی برای تهیه N -ترشری بوتیل کاربامات ها ۳۸
- شکل ۲-۱۳) شرایط بهینه در تهیه اکساتیولان ۳۹
- شکل ۲-۱۴) بازیابی کاتالیزگر در تهیه ۲-(۴-کلرو فنیل)-۳,۱-اکساتیولان ۴۲
- شکل ۲-۱۵) مکانیسم پیشنهادی برای تهیه اکساتیولان ها در حضور SANM ۴۳
- شکل ۲-۱۶) شرایط بهینه در محافظت زدایی از تری متیل سایللیل اتر ها ۴۴
- شکل ۲-۱۷) شرایط بهینه برای تولید دی بنزوزانتن ها ۴۷
- شکل ۲-۱۸) شرایط بهینه برای تهیه ۱,۸-دی اُکسو دو دکا هیدرو زانتن ها ۵۰
- شکل ۲-۱۹) استفاده مجدد از کاتالیزگر در سنتز ۱۴-(۴-کلروفنیل)- H_{14} -دی بنزو $[a, z]$ زانتن ۵۴
- شکل ۲-۲۰) مکانیسم سنتز بنزوزانتن ها ۵۵
- شکل ۲-۲۱) ترکیبات دارویی شناخته شده نیفدیپین (۱)، آملودیپین (۲) و نیکاردیپین (۳) ۵۶
- شکل ۲-۲۲) استفاده مجدد از SANM در سنتز اتیل-۲,۷,۷-تری متیل-۵-اُکسو-۴-کلروفنیل-۱,۴,۵,۶,۷,۸-هگزاهیدروکینولین-۳-کربوکسیلات ۵۹
- شکل ۲-۲۳) مکانیسم پیشنهادی برای سنتز مشتقات پلی هیدرو کینولین در حضور SANM ۶۰
- شکل ۲-۲۴) قابلیت بازیابی کاتالیزگر در تهیه ۸,۷-دی هیدروکسی-۴-متیل کومارین ۶۵
- شکل ۲-۲۵) مکانیسم پیشنهادی در تهیه کومارین ها به وسیله SANM ۶۶
- شکل ۲-۲۶) ترکیبات دارویی شناخته شده مورد استفاده به عنوان ضد سرطان ۶۶
- شکل ۲-۲۷) شرایط بهینه برای تهیه مشتقات ۷-آریل- H_{18} -بنزو $[h]$ ایندنو $[b-2,1]$ کینولین-۸-اون ۶۷
- شکل ۲-۲۸) مکانیسم پیشنهادی برای تهیه مشتقات ۷-آریل- H_{18} -بنزو $[h]$ ایندنو $[b-2,1]$ کینولین-۸-اون در حضور SANM ۶۷
- ۷۰
- شکل ۳-۱) تهیه سدیم مونت موریلونیت سولفونیک اسید ۷۵
- شکل ۳-۲) تهیه ۴-کلروبنزیل تری متیل سایللیل اتر ۷۶
- شکل ۳-۳) تهیه ۱-کلرو-۴-متوکسی متوکسی متیل بنزن ۷۶
- شکل ۳-۴) تهیه N -ترشری بوتوکسی کربونیل آنیلین ۷۷
- شکل ۳-۵) تهیه ۲-[۴-کلروفنیل]-۳,۱-اکساتیولان ۷۸

- شکل ۳-۶) تهیه ۴-کلروبنزیل الکل از محافظت زدایی ۴-کلروبنزیل تری متیل سایلایل اتر ۷۹
- شکل ۳-۷) تهیه ۱۴-(۴-کلروفنیل)-H۱۴-دی بنزو[a,j] زانتن ۸۰
- شکل ۳-۸) تهیه ۹-(۴-کلرو فنیل)-۱،۸-دی اُکسو دو دکا هیدرو زانتن ۸۱
- شکل ۳-۹) تهیه ۱،۴،۵،۶،۷،۸-هگزا هیدرو-۲،۷،۷-تری متیل-۵-اکسو-۴-(۴-کلروفنیل)-۳-کینولین کربوکسیلیک اسید اتیل استر ۸۲
- شکل ۳-۱۰) تهیه ۸،۷-دی هیدروکسی-۴-متیل کومارین ۸۲
- شکل ۳-۱۱) تهیه بنزو [h]-۱۰-(۴-متوکسی فنیل)-H۱۱-ایندنو [b-۲,۱] کینولین-۱۱-اون ۸۳

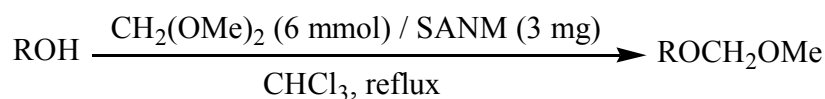
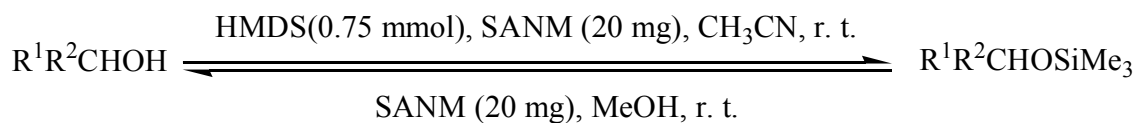
معرفی سدیم مونت موریلونیت سولفونیک اسید به عنوان یک نانوکاتالیزگر جدید در تبدیلات آلی

سید وحید اتقیاء

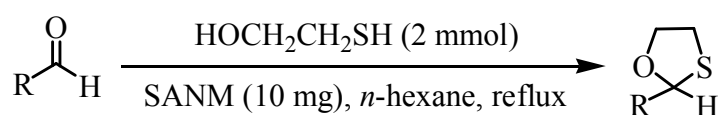
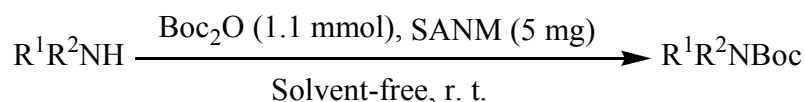
در پروژه حاضر سدیم مونت موریلونیت سولفونیک اسید (SANM) به عنوان یک نانوکاتالیزگر جدید و موثر برای واکنش های آلی معرفی شده است. کاتالیزگر سنتز شده به طور کامل با روش های FT-IR، XRD، TGA و TEM مورد شناسایی قرار گرفت.



این واکنشگر به خوبی قادر است واکنش تبدیل الکل ها و فنول ها به تری متیل سایلیل اتر ها، الکل ها به متوکسی متیل اترها و همچنین محافظت زدایی از تری متیل سایلیل اترها را تسریع نماید.

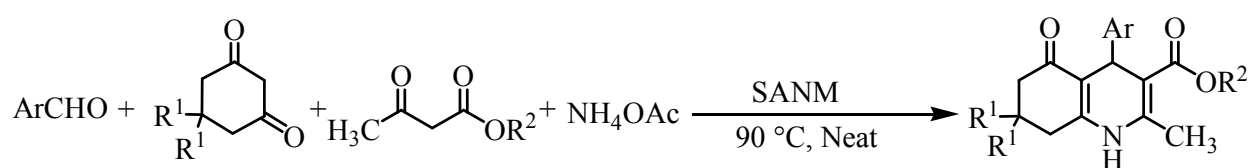
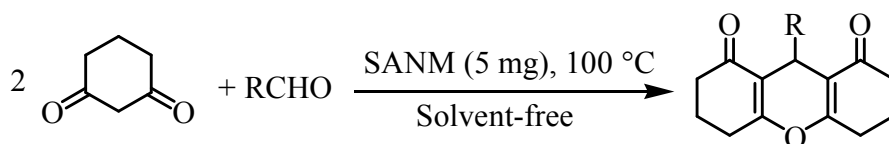
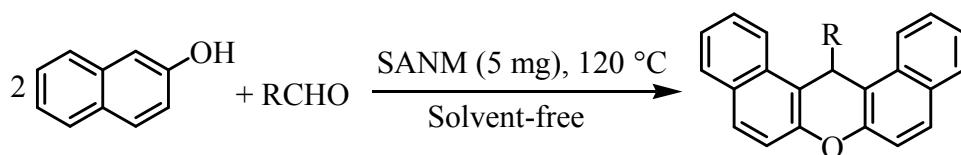


SANM همچنین قادر است واکنش محافظت از آمین ها به صورت *N*-ترشری بوتیل کاربامات و محافظت از آلدهیدها به صورت ۱،۳-اکساتیولان را به طور موثری تسریع کند.



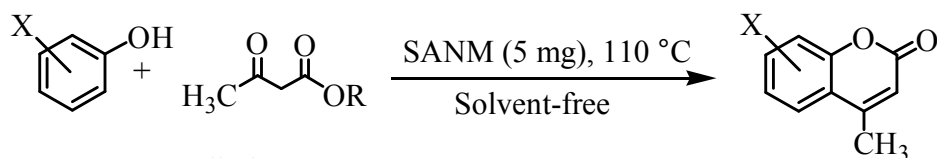
R = aryl, alkyl, allyl

همچنین این کاتالیزگر می تواند با قابلیت بالا در سنتز انواع زانتن ها، پلی هیدروکینولین ها، کومارین ها و ایندنوکینولین ها مورد استفاده قرار گیرد.



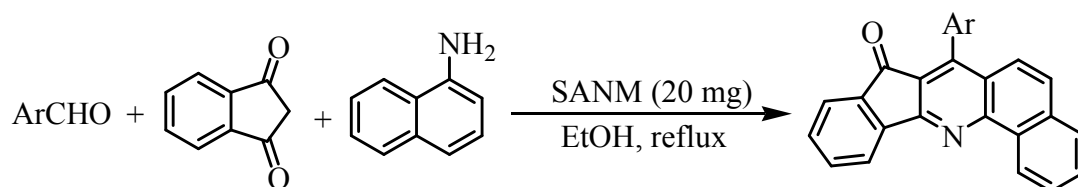
R¹ = H or Me

R² = Me or Et



X = OH or Alkyl

R = Me or Et



کلید واژه: سدیم مونت موریلونیت سولفونیک اسید، تری متیل سایلایل اتر، متوکسی متیل اتر، ۱،۳-اکساتیولان، -N

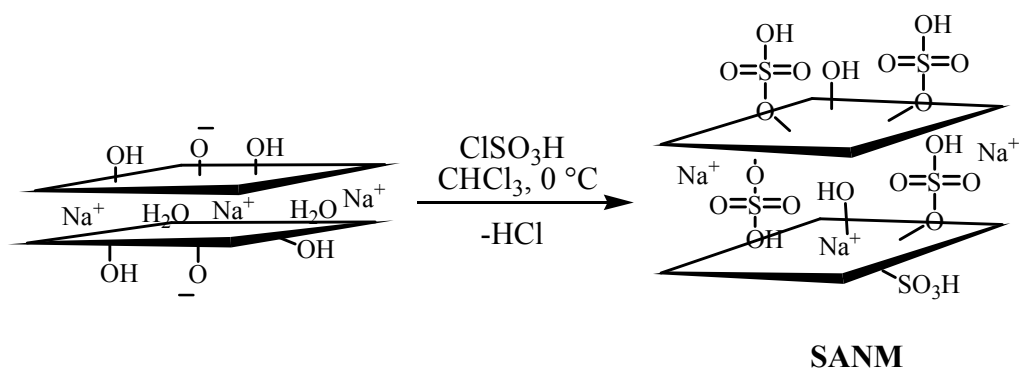
ترشری بوتیل کاربامات، زانتن ها، پلی هیدرو کینولین ها، کومارین ها، ایندنوکینولین ها.

Abstract

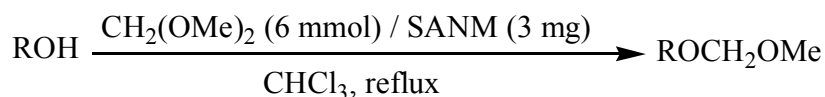
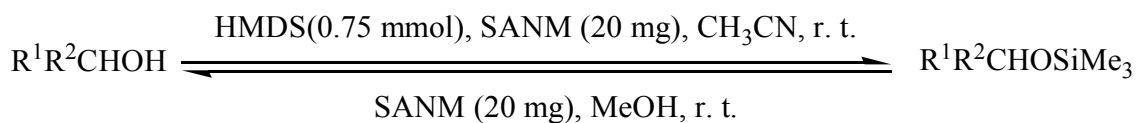
Introduction of sodium montmorillonite sulfonic acid as a new nano-catalyst in organic transformations

Seyyed Vahid Atghia

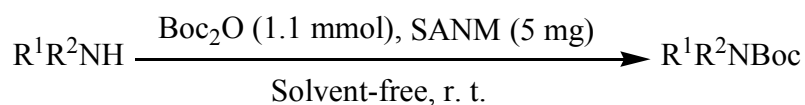
In this study, sodium montmorillonite sulfonic acid (SANM) is introduced as an efficient nano-catalyst for organic functional group transformations. The synthesized catalyst was completely characterized by FT-IR, XRD, TGA and TEM analyses.

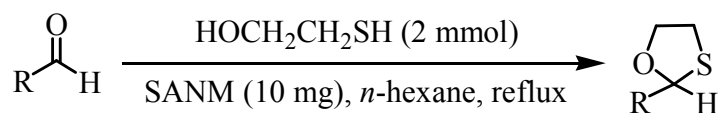


This reagent is efficiently able to catalyze the trimethylsilylation of alcohols and phenols, methoxy methylation of alcohols and deprotection of silyl ethers.



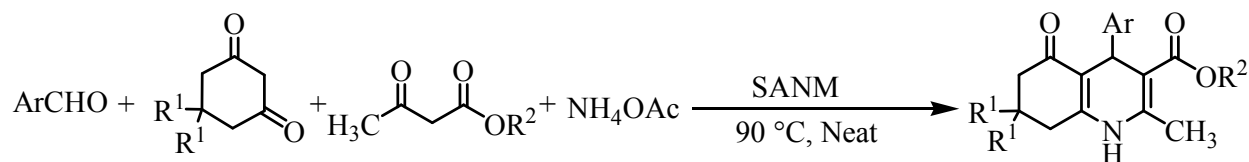
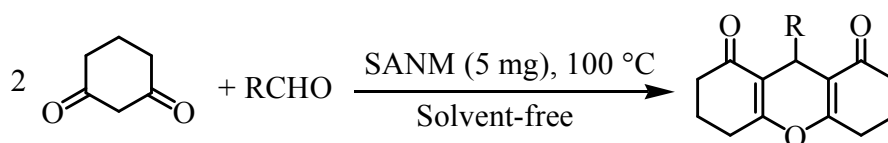
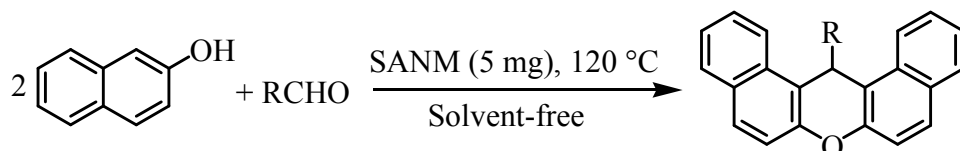
SANM is also able to promote the protection of amines as *N-tert*-butylcarbamates and protection of aldehydes as 1,3-oxathiolanes.





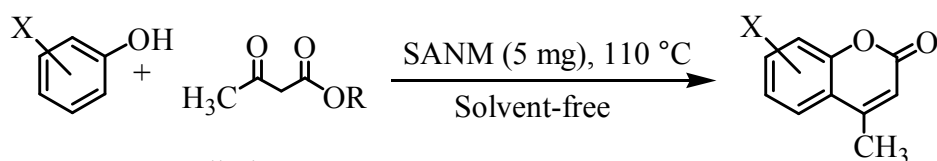
R = aryl, alkyl, allyl

This reagent is also efficiently able to catalyze the synthesis of different xanthenes, polyhydroquinolines, coumarins and indenoquinolines.



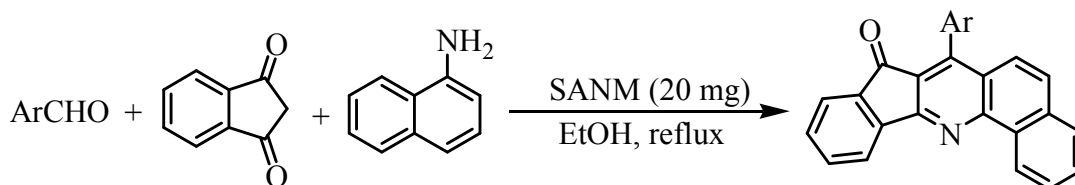
R¹ = H or Me

R² = Me or Et



X = OH or Alkyl

R = Me or Et



Keywords: SANM, trimethylsilyl ether, methoxymethyl ether, 1,3-oxathiolane, *N*-tert-butyl carbamate, xanthenes, polyhydroquinolines, coumarins, indenoquinolines.

مقدمه و تئوری