

دانشگاه پیام نور

مرکز تبریز

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته شیمی آلی

دانشکده علوم

گروه علمی شیمی

عنوان :

سنتز و شناسایی نانوکامپوزیت کوپلیمر پیوندی

متیل متاکریلات بر روی پلی (استایرن - متیل استایرن)

استاد راهنما :

دکتر مجتبی عباسیان

استاد مشاور :

دکتر مهناز سرائی

نگارش :

اصغر فتحی

شهریور ۱۳۸۸

دانشگاه پیام نور

مرکز تبریز

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته شیمی

دانشکده علوم پایه

گروه علمی شیمی

عنوان پایان نامه :

سنتز و شناسایی نانوکامپوزیت کوپلیمر پیوندی

متیل متاکریلات بر روی پلی (استایرن - متیل استایرن)

استاد راهنما : دکتر مجتبی عباسیان

استاد مشاور : دکتر مهناز سرائی

نگارش : اصغر فتحی

ماه و سال :

شهریور ۱۳۸۸

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

نام خانوادگی دانشجو: فتحی	نام: اصغر	شماره ی دانشجویی: ۸۵۸۱۰۱۳۰۴۰
عنوان پایان نامه: سنتز و شناسایی نانوکامپوزیت کوپلیمر پیوندی متیل متاکریلات بر روی پلی (استایرن - متیل استایرن)		
استاد راهنما: دکتر مجتبی عباسیان	استاد مشاور: دکتر مهناز سرائی	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: شیمی	گرایش: آلی
دانشگاه: پیام نور تبریز	دانشکده: علوم پایه	
تاریخ فراغت از تحصیل: ۱۳۸۸ / ۶ / ۲۵	تعداد صفحات: ۱۱۴	
کلید واژه ها: پلی استایرن، پلی پارا متیل استایرن، پلی متیل متاکریلات، ATRP، NMRP، لاپونیت RD، نانوکامپوزیت.		
<p>پلی استایرن (PSt) و پلی متیل متاکریلات (PMMA) جزء ترمو پلاستیکهای مهم می باشند. پلی استایرن بطور وسیعی در صنعت مورد استفاده قرار می گیرد و همینطور پلی متیل متاکریلات به عنوان مواد ورقه های شیشه مانند، لنزهای اپتیکی با شفافیت بالا و موارد دیگر کاربرد دارد. با این وجود پایداری حرارتی و مکانیکی پلی استایرن و پلی متیل متاکریلات خیلی خوب نیست. نانوکامپوزیت های پلیمر/ سیلیکات لایه ای، خصوصیات خیلی مطلوب نظیر استحکام و مدول بهبود یافته، دمای انعطاف پذیری بالا و کاهش نفوذ پذیری در برابر گازها را از خود نشان می دهند.</p> <p>در این مطالعه ما هموپلیمرها و کوپلیمرهای استایرن و متیل استایرن را بوسیله ی پلیمریزاسیون رادیکالی آزاد یا زنده با حد واسط نیتروکسیدی (NMRP) سنتز نمودیم. برای بدست آوردن هموپلیمرها و کوپلیمرهای برم دار شده، از N-برمو سوکسینیمید استفاده شد و این پلیمرهای برمینه شده بعنوان درشت آغازگر برای پلیمریزاسیون رادیکالی انتقال اتم (ATRP) مورد استفاده قرار گرفتند. این درشت آغازگرها می توانند مونومرهای متیل متاکریلات را در حضور $CuCl$ بعنوان کاتالیست و ۲ و ۲' - بی پیریدین (bpy) به شکل یک لیگاند در حلال تتراهیدروفوران (THF) و در دمای $95^{\circ}C$ پلیمریزه نمایند.</p> <p>برای تهیه ی نانوکامپوزیتها با لاپونیت RD، خاک رس آلی دوست توسط یک واکنش تبادل کاتیونی بین خاک رس و هگزا سیل تری متیل آمونیوم کلرید در آب دیونیزه از طریق همزدن مکانیکی به مدت یک شب، سنتز گردید. سنتز نانوکامپوزیت به روش محلولی انجام شد.</p> <p>ساختار کوپلیمرها، ترپلیمرها و سایر ترکیبها با استفاده از طیف سنجی های FT-IR، 1H NMR، GPC، XRD و SEM و نیز رفتار حرارتی آنها با آنالیزهای TGA و DSC بررسی گردید.</p>		

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول : بررسی منابع
۲	مقدمه
۴	۱-۱- پلیمریزاسیون های رادیکالی زنده یا کنترل شده (L/CRP)
۷	۱-۲- انواع پلیمریزاسیون های رادیکالی زنده یا کنترل شده
۹	۱-۲-۱- پلیمریزاسیون رادیکالی کنترل شده با حد واسط نیتروکسید (NMRP)
۱۱	۱-۲-۲- پلیمریزاسیون رادیکالی انتقال اتم (ATRP)
۱۲	۱-۳- عوامل موثر در پلیمریزاسیون رادیکالی انتقال اتم
۱۳	۱-۳-۱- مونومرها
۱۴	۱-۳-۲- آغازگرها
۱۵	۱-۳-۳- کاتالیست ها
۱۵	۱-۳-۴- دما و زمان واکنش
۱۶	۱-۳-۵- حلال ها
۱۶	۱-۴- حذف کاتالیست از سامانه ی پلیمریزاسیونی
۱۷	۱-۵- فن آوری نانو و تاریخچه ی آن
۱۹	۱-۶- نانو کامپوزیت ها (NC)
۲۰	۱-۶-۱- نقاط قوت و ضعف نانو کامپوزیت ها
۲۱	۱-۶-۲- نانو کامپوزیت های پلیمر / خاک رس (P. C. Nc)
۲۳	۱-۶-۳- کانیهای مورد استفاده در نانو کامپوزیت پلیمر / خاک رس
۲۴	۱-۶-۴- خواص مهم خاک رس در نانو کامپوزیت های پلیمری
۲۵	۱-۶-۴-۱- میزان خلوص
۲۵	۱-۶-۴-۲- ظرفیت تبادل کاتیونی (C.E.C)
۲۶	۱-۶-۴-۳- نسبت منظر
۲۷	۱-۶-۵- روش های تهیه ی نانو کامپوزیت های پلیمر / خاک رس
۳۰	۱-۶-۶- انواع ساختارها در نانو کامپوزیت های پلیمر / خاک رس
۳۰	۱-۷- اصلاح سطحی نانو ذرات خاک رس
۳۰	۱-۷-۱- بررسی اثر طول زنجیرهای آلکیلی نمکهای اصلاح کننده بر فرایند اصلاح

صفحه	عنوان
۳۴	نانوکامپوزیت
۳۵	۱-۷-۲- بررسی اثر مدت زمان پلیمریزاسیون بر پراکندگی لایه های سیلیکاتی در ATRP
۳۷	۱-۸- نانوکامپوزیت های پلی استایرن / خاک رس
۳۷	۱-۹- استفاده از پلیمریزاسیون رادیکالی انتقال اتم (ATRP) در تهیه ی نانوکامپوزیتهای پلی استایرن / خاک رس
۳۸	۱-۱۰- ساختار و ویژگی های لایونیت RD
۴۰	فصل دوم : مواد و روشها
۴۱	۲-۱- مواد و دستگاه های مورد استفاده
۴۱	۲-۱-۱- مواد مورد استفاده
۴۱	۲-۱-۲- دستگاه های شناسایی و اندازه گیری
۴۳	۲-۱-۳- خالص سازی مواد :
۴۳	۲-۱-۳-۱- روش نوبلور کردن آغازگر بنزوئیل پراکسید (BPO)
۴۳	۲-۱-۳-۲- روش نو بلور کردن N -برموسوکسینیمید (NBS)
۴۴	۲-۱-۳-۳- روش نو بلور کردن آزوبیس (ایزو بوتیرو نیتریل) (AIBN)
۴۴	۲-۱-۳-۴- روش خشک کردن و تقطیر کربن تتراکلرید
۴۵	۲-۱-۳-۵- روش خشک کردن و تقطیر تترا هیدروفوران (THF)
۴۵	۲-۱-۳-۶- روش خشک کردن تولوئن
۴۵	۲-۱-۳-۷- روش آبگیری و تقطیر مونومرهای استایرن و پارا متیل استایرن
۴۵	۲-۱-۳-۸- روش خشک کردن و خالص سازی متیل متاکریلات (MMA)
۴۶	۲-۱-۳-۹- روش خارج کردن مس اضافی (آلاینده) از محصول پلیمری
۴۶	۲-۲- تهیه ی تترا متیل پی پیریدین N -اکسی (TEMPO)
۴۶	۲-۲-۱- تهیه ی ۴-اکسو-۲،۲،۶،۶-تترامتیل پی پیریدین (تری استون آمین)
۴۷	۲-۲-۲- تهیه ی ۲،۲،۶،۶-تترامتیل پی پیریدین (TEMP)
۴۸	۲-۲-۳- تهیه ی ۲،۲،۶،۶-تترامتیل پی پیریدین N -اکسی (TEMPO)
۴۹	۲-۳- تهیه ی هموپلیمرها و کوپلیمرهای استایرن و پارا متیل استایرن
۴۹	۲-۳-۱- تهیه ی همو پلیمر پلی استایرن PS-TEMPO

صفحه	عنوان
۴۹	۲-۳-۲- تهیه ی هموپلیمر پلی پارا متیل استایرن PMS-TEMPO
۵۰	۲-۳-۳- تهیه ی کوپلیمر پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با نسبت ۱ به ۱ P(ST / MST-TEMPO) 1:1
۵۰	۲-۳-۴- تهیه ی کوپلیمر پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با نسبت ۱ به ۲ P(ST / MST-TEMPO) 1:2
۵۰	۲-۳-۵- تهیه ی کوپلیمر پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با نسبت ۱ به ۳ P(ST / MST-TEMPO) 1:3
۵۰	۲-۳-۶- تهیه ی کوپلیمر پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با نسبت ۲ به ۱ P(ST / MST-TEMPO) 2:1
۵۱	۲-۳-۷- تهیه ی کوپلیمر پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با نسبت ۳ به ۱ P(ST / MST-TEMPO) 3:1
۵۱	۲-۴- تهیه ی پلیمرهای برمینه شده
۵۱	۲-۴-۱- تهیه ی پلی استایرن برم دار شده PS-Br
۵۱	۲-۴-۲- تهیه ی پلی پارا متیل استایرن برمینه شده PMS-Br
۵۲	۲-۴-۳- تهیه ی کوپلیمرهای پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) برمینه شده P(ST / MST) - Br
۵۲	۲-۵- پلیمریزاسیون پیوندی کنترل شده ی متیل متاکریلات بر روی پلی استایرن ، پلی پارا متیل استایرن و پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با استفاده از ATRP
۵۲	۲-۵-۱- کوپلیمریزاسیون پیوندی متیل متاکریلات بر روی پلی استایرن برمه شده
۵۳	۲-۵-۲- کوپلیمریزاسیون متیل متاکریلات بر روی پلی پارا متیل استایرن برمه شده
۵۳	۲-۵-۳- پلیمریزاسیون پیوندی متیل متاکریلات بر روی کوپلیمرهای پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) برمه شده به نسبت‌های مختلف
۵۴	۲-۶- عملیات مربوط به تهیه ی نانوکامپوزیت
۵۴	۲-۶-۱- روش اصلاح لاپونیت RD
۵۴	۲-۶-۲- سنتز نانوکامپوزیت از ترپلیمر متیل متاکریلات بر روی پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن)

صفحه	عنوان
۵۵	فصل سوم : نتایج و بحث
۵۶	مقدمه ای بر کار پژوهشی حاضر :
۵۸	۳-۱- بررسی تهیه ی ۲،۲،۶،۶- تترامتیل پی پیریدین -N-اکسی (TEMPO)
۵۸	۳-۱-۱- بررسی تهیه ی ۴-اکسو-۲،۲،۶،۶- تترامتیل پی پیریدین (تری استون آمین)
۶۰	۳-۱-۲- بررسی کاهش ۴-اکسو-۲،۲،۶،۶- تترامتیل پی پیریدین
۶۱	۳-۱-۳- بررسی اکسایش ۲،۲،۶،۶- تترامتیل پی پیریدین
۶۳	۳-۲- مکانیسم تهیه ی پلی استایرن و پلی پارا متیل استایرن به روش ATRP
۶۶	۳-۳- بررسی تهیه ی همو و کوپلیمرهای استایرن و پارا متیل استایرن به روش NMRP
۶۶	۳-۳-۱- مکانیسم تهیه ی هموپلیمر پلی استایرن به روش NMRP
۶۷	۳-۳-۲- مکانیسم تهیه ی هموپلیمر پلی پارا متیل استایرن به روش NMRP
۶۷	۳-۳-۳- مکانیسم تهیه ی کوپلیمر پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) به روش NMRP
۶۸	۳-۴- بررسی واکنش برمیناسیون پلی استایرن ، پلی پارا متیل استایرن و پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن)
۷۰	۳-۵- بررسی واکنش تهیه ی کوپلیمر پیوندی متیل متاکریلات بر روی پلیمرهای برمه شده
۷۲	۳-۶- بررسی طیف های هموپلیمرها و کوپلیمرهای تهیه شده
۷۲	۳-۶-۱- بررسی طیف های پلی استایرن
۷۲	۳-۶-۱-۱- بررسی طیف FT-IR پلی استایرن
۷۳	۳-۶-۱-۲- بررسی طیف ¹ H NMR پلی استایرن
۷۴	۳-۶-۱-۳- بررسی طیف GPC پلی استایرن
۷۵	۳-۶-۲- بررسی طیف های پلی پارا متیل استایرن
۷۵	۳-۶-۲-۱- بررسی طیف FT-IR پلی پارا متیل استایرن
۷۶	۳-۶-۲-۲- بررسی طیف ¹ H NMR پلی پارا متیل استایرن
۷۷	۳-۶-۲-۳- بررسی طیف GPC پلی پارا متیل استایرن
۷۸	۳-۶-۳- بررسی طیف های کوپلیمر پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با نسبت (۱ به ۱)
۷۸	۳-۶-۳-۱- بررسی طیف FT-IR کوپلیمر پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با نسبت (۱ به ۱)

صفحه	عنوان
۷۹	۳-۶-۲- بررسی طیف $^1\text{H NMR}$ کوپلیمر پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با نسبت (۱ به ۱)
۸۰	۳-۶-۳- بررسی طیف GPC کوپلیمر پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با نسبت (۱ به ۱)
۸۱	۳-۶-۴- بررسی طیف GC کوپلیمر پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن)
۸۲	۳-۶-۴- بررسی طیف های هموپلیمرها و کوپلیمرهای برمه شده
۸۲	۳-۶-۴-۱- بررسی طیف FT-IR پلی استایرن برمه شده
۸۳	۳-۶-۴-۲- بررسی طیف FT-IR پلی پارا متیل استایرن برمه شده
۸۴	۳-۶-۴-۳- بررسی طیف FT-IR کوپلیمر پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) برمه شده با نسبت (۱ به ۱)
۸۵	۳-۶-۴-۴- بررسی طیف $^1\text{H NMR}$ پلی استایرن برمه شده
۸۶	۳-۶-۴-۵- بررسی طیف $^1\text{H NMR}$ پلی پارا متیل استایرن برمه شده
۸۷	۳-۶-۴-۶- بررسی طیف $^1\text{H NMR}$ پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) برمه شده با نسبت (۱ به ۱)
۸۸	۳-۶-۵- بررسی طیف های کوپلیمرهای پیوندی متیل متاکریلات بر روی پلی استایرن، پلی پارا متیل استایرن و پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن)
۸۸	۳-۶-۵-۱- بررسی طیف FT-IR کوپلیمر پیوندی پلی متیل متاکریلات بر روی پلی استایرن
۸۹	۳-۶-۵-۲- بررسی طیف FT-IR کوپلیمر پیوندی پلی متیل متاکریلات بر روی پلی پارا متیل استایرن
۹۰	۳-۶-۵-۳- بررسی طیف FT-IR ترپلیمر پیوندی پلی متیل متاکریلات بر روی پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با نسبت (۱ به ۱)
۹۱	۳-۶-۵-۴- بررسی طیف $^1\text{H NMR}$ کوپلیمر پیوندی پلی متیل متاکریلات بر روی پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با نسبت (۱ به ۱)
۹۲	۳-۶-۵-۵- بررسی طیف GPC ترپلیمر پیوندی پلی متیل متاکریلات بر روی پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با نسبت (۱ به ۱)

صفحه	عنوان
۹۳	۳-۶-۵-۶- بررسی طیف DSC ترپلیمر پیوندی پلی متیل متاکریلات بر روی پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با نسبت (۱ به ۱)
۹۴	۳-۷- بررسی طیف های لاپونیت RD
۹۴	۳-۷-۱- بررسی طیف FT-IR لاپونیت RD خام
۹۵	۳-۷-۲- بررسی طیف XRD لاپونیت RD خام
۹۶	۳-۷-۳- بررسی طیف FT-IR لاپونیت RD اصلاح شده
۹۷	۳-۷-۴- بررسی طیف XRD لاپونیت RD اصلاح شده
۹۸	۳-۸- بررسی ماهیت و ویژگی های نانوکامپوزیت پلیمری سنتز شده [(PS/PMS) – g – PMMA] / Laponite RD
۹۸	۳-۸-۱- بررسی طیف FT-IR نانوکامپوزیت پلیمری [(PS/PMS) – g – PMMA] / Laponite RD
۹۹	۳-۸-۲- بررسی تطبیقی طیفهای TGA ترپلیمر (PS/PMS) – g – PMMA و نانوکامپوزیت پلیمری [(PS/PMS) – g – PMMA] / Laponite RD
۱۰۱	۳-۸-۳- بررسی طیف XRD نانوکامپوزیت پلیمری [(PS/PMS) – g – PMMA] / Laponite RD
۱۰۲	۳-۸-۴- بررسی طیف DSC نانوکامپوزیت پلیمری [(PS/PMS) – g – PMMA] / Laponite RD
۱۰۳	۳-۸-۵- بررسی تصویر SEM نانوکامپوزیت پلیمری [(PS/PMS) – g – PMMA] / Laponite RD
۱۰۵	نتیجه گیری
۱۰۷	پیشنهادها
۱۰۹	منابع

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
۳	شکل ۱-۱: نمودار توزیع جرم مولکولی نسبت به درصد تبدیل در یک واکنش پلیمریزاسیون زنده
۵	شکل ۱-۲: نمونه ای از انواع اینیفرترها: A - نوری، B - گرمایی، C - ردوکسی
۶	شکل ۱-۳: چگونگی عمل چند نمونه اینیفرتر نوع A-B
۷	شکل ۱-۴: نمونه هایی از اینیفرتر نوع B-B و نحوه ی عمل آنها
۹	شکل ۱-۵: مکانیسم پلیمریزاسیون رادیکالی حد واسط شده ی نیتروکسیدی
۱۱	شکل ۱-۶: مکانیسم پلیمریزاسیون رادیکالی انتقال اتم (ATRP)
۱۴	شکل ۱-۷: تغییرات توزیع جرم مولکولی پلیمر بر حسب میزان تبدیل مونومر
۲۸	شکل ۱-۸: دستگاه مورد استفاده برای افشاندن نانو ذرات سیلیکا و کلسیم کربنات بر روی نایلون
۲۹	شکل ۱-۹: نمای کلی تهیه ی نانوکامپوزیت پلیمری ایتترکلیت (بین لایه ای) به دو روش محلولی و در محل
۳۲	شکل ۱-۱۰: اصلاح سطحی و واکنش تعویض کاتیونی برای لاپونیت با $[Zr(\eta-C_5H_5)_2Me(THF)BPh_4]$
۳۳	شکل ۱-۱۱: چگونگی آرایش و تاثیر اصلاح کننده ی آلکیل آمونیم روی ساختار NC
۳۵	شکل ۱-۱۲: الگوهای پراش پرتو ایکس برای MMT اصلاح شده با $C_{16}-OMMT$ ، $C_{16}-OMMT$ و $C_{16}-OMMT$
۳۶	شکل ۱-۱۳: الگوهای XRD، برای نانو کامپوزیت های پلی استایرن / خاک رس در مدت زمان های پلیمریزاسیون ۴۰ (a)، ۸۰ (b)، ۱۲۰ (c) و ۳۶۰ (d) دقیقه
۳۸	شکل ۱-۱۴: اصلاح نانو ذرات خاک رس با یون آلکیل آمونیوم، فعال برای ATRP
۳۹	شکل ۱-۱۵: منبع بارهای منفی در لاپونیت RD
۵۸	شکل ۱-۳: معادله ی واکنش تهیه ی تری استون آمین
۵۹	شکل ۲-۳: مکانیسم پیشنهادی برای تهیه ی تری استون آمین
۶۰	شکل ۳-۳: طیف FT-IR تری استون آمین سنتز شده
۶۰	شکل ۳-۴: معادله ی واکنش کاهش ۴-اکسو - ۶،۶،۲،۲-تترا متیل پی پیریدین
۶۱	شکل ۳-۵: طیف FT-IR ۶،۶،۲،۲-تترا متیل پی پیریدین سنتز شده

صفحه	عنوان
۶۲	شکل ۳-۶: معادله ی واکنش اکسایش ۲،۲،۶،۶-تترا متیل پی پیریدین بوسیله ی هیدروژن پراکسید
۶۳	شکل ۳-۷: طیف FT-IR مربوط به TEMPO تهیه شده
۶۴	شکل ۳-۸: ساختمان کمپلکس مس با سه مولکول بی پیریدین
۶۵	شکل ۳-۹: مکانیسم واکنش ATRP استایرن
۶۷	شکل ۳-۱۰: تهیه ی هموپلیمر پلی استایرن به روش NMRP
۶۷	شکل ۳-۱۱: تهیه ی هموپلیمر پلی پارا متیل استایرن به روش NMRP
۶۸	شکل ۳-۱۲: تهیه ی کوپلیمر پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) به روش NMRP
۶۹	شکل ۳-۱۳: واکنش برمیناسیون پلی استایرن
۶۹	شکل ۳-۱۴: واکنش برمیناسیون پلی پارا متیل استایرن
۶۹	شکل ۳-۱۵: واکنش برمیناسیون پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن)
۷۱	شکل ۳-۱۶: واکنش پلیمریزاسیون پیوندی PMMA بر روی PS- Br
۷۱	شکل ۳-۱۷: واکنش پلیمریزاسیون پیوندی PMMA بر روی PMS- Br
۷۲	شکل ۳-۱۸: واکنش پلیمریزاسیون پیوندی PMMA بر روی P(S / MS)- Br
۷۳	شکل ۳-۱۹: طیف FT-IR پلی استایرن
۷۴	شکل ۳-۲۰: طیف ¹ H NMR پلی استایرن
۷۵	شکل ۳-۲۱: طیف GPC پلی استایرن حاصل از ATRP
۷۶	شکل ۳-۲۲: طیف FT-IR پلی پارا متیل استایرن
۷۷	شکل ۳-۲۳: طیف ¹ H NMR پلی پارا متیل استایرن
۷۸	شکل ۳-۲۴: طیف GPC پلی پارا متیل استایرن
۷۹	شکل ۳-۲۵: طیف FT-IR کوپلیمر پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با نسبت (۱ به ۱)
۸۰	شکل ۳-۲۶: طیف ¹ H NMR کوپلیمر پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با نسبت (۱ به ۱)
۸۱	شکل ۳-۲۷: طیف GPC کوپلیمر پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با نسبت (۱ به ۱)
۸۲	شکل ۳-۲۸: طیف GC کوپلیمر پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با نسبت (۱ به ۱)
۸۳	شکل ۳-۲۹: طیف FT-IR پلی استایرن برمه شده
۸۴	شکل ۳-۳۰: طیف FT-IR پلی پارا متیل استایرن برمه شده

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
۸۵	شکل ۳-۳۱: طیف FT-IR کوپلیمر پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) برمه شده با نسبت (۱ به ۱)
۸۶	شکل ۳-۳۲: طیف $^1\text{H NMR}$ پلی استایرن برمه شده
۸۷	شکل ۳-۳۳: طیف $^1\text{H NMR}$ پلی پارا متیل استایرن برمه شده
۸۸	شکل ۳-۳۴: طیف $^1\text{H NMR}$ پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) برمه شده با نسبت (۱ به ۱)
۸۹	شکل ۳-۳۵: طیف FT-IR کوپلیمر پیوندی پلی متیل متاکریلات بر روی پلی استایرن
۹۰	شکل ۳-۳۶: طیف FT-IR کوپلیمر پیوندی پلی متیل متاکریلات بر روی پلی پارا متیل استایرن
۹۱	شکل ۳-۳۷: طیف FT-IR ترپلیمر پلی متیل متاکریلات بر روی پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با نسبت (۱ به ۱)
۹۲	شکل ۳-۳۸: طیف $^1\text{H NMR}$ ترپلیمر پیوندی پلی متیل متاکریلات بر روی پلی (استایرن / پارا متیل استایرن) با نسبت (۱ به ۱)
۹۳	شکل ۳-۳۹: طیف GPC ترپلیمر پیوندی پلی متیل متاکریلات بر روی پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با نسبت (۱ به ۱)
۹۴	شکل ۳-۴۰: طیف DSC ترپلیمر پیوندی پلی متیل متاکریلات بر روی پلی (استایرن/ پارا متیل استایرن) با نسبت (۱ به ۱)
۹۵	شکل ۳-۴۱: طیف FT-IR لاپونیت RD خام
۹۶	شکل ۳-۴۲: طیف XRD لاپونیت آر دی خام
۹۷	شکل ۳-۴۳: طیف FT-IR لاپونیت RD اصلاح شده
۹۸	شکل ۳-۴۴: طیف XRD لاپونیت RD اصلاح شده
۹۹	شکل ۳-۴۵: طیف FT-IR نانوکامپوزیت پلیمری [(PS/PMS) – g – PMMA] / Laponite RD
۱۰۰	شکل ۳-۴۶: طیف TGA ترپلیمر (PS/PMS) – g – PMMA

فهرست شکل ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۰۱	شکل ۳-۴۷ : طیف TGA نانوکامپوزیت پلیمری [(PS/PMS) – g – PMMA] / Laponite RD
۱۰۲	شکل ۳-۴۸ : طیف XRD نانوکامپوزیت پلیمری [(PS/PMS) – g – PMMA] / Laponite RD
۱۰۳	شکل ۳-۴۹ : طیف DSC نانوکامپوزیت پلیمری [(PS/PMS) – g – PMMA] / Laponite RD
۱۰۴	شکل ۳-۵۰ : تصویر SEM نانوکامپوزیت پلیمری [(PS/PMS) – g – PMMA] / Laponite RD

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

فهرست جدول ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۲۱	جدول ۱-۱ : حجم مصرف جهانی و ارزش نانوکامپوزیت‌های پلیمری در سال‌های ۲۰۰۳ و ۲۰۰۸ میلادی
۲۴	جدول ۱-۲ : برخی کانیهای رسی مورد استفاده در نانوکامپوزیت‌های پلیمری
۳۴	جدول ۱-۳ : اثر طول زنجیر n - آلکیلی در یون آمونیوم مورد استفاده بر فاصله ی بین لایه های سیلیکات

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

مقدمه

پلیمریزاسیون رادیکال آزاد نقش برجسته ای در تهیه ی صنعتی گستره ی وسیعی از مواد پلیمری داراست. در نگاه اول ممکن است پلیمریزاسیون رادیکالی بعنوان یک فن آوری کامل با تولید سالیانه میلیون ها تن از جوربسپارها و هم بسپارهای وینیلی به نظر برسد. این شناخت بر پایه ی این حقیقت استوار است که پلیمریزاسیون های رادیکالی به طور وسیعی در صنعت و آزمایشگاه برای تهیه ی مواد پلیمری به کار می روند. این گستردگی سنتز به خاطر خصوصیتی همچون سهولت تهیه ، سازگاری با گروه های عاملی مختلف و تمایل به آب و محیط های پروتون دار می باشد. این مزایا ، توسعه ی شیوه های امولسیون و سوسپانسیونی را بر اساس سادگی تنظیمات آزمایش و قابلیت تجاری شدن پلیمریزاسیون رادیکالی امکان پذیر ساخته است.

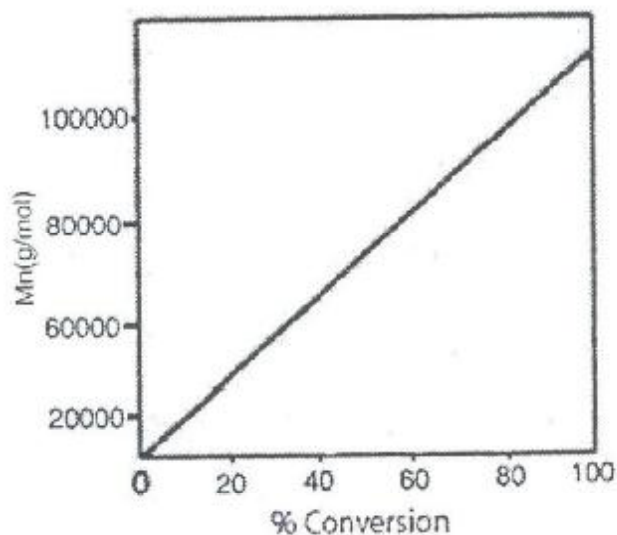
در سال های اخیر، مطالعه ی پلیمریزاسیون رادیکالی باعث ایجاد یک تغییر و تحول بزرگ ، هم در امکانات سنتزی (از دیدگاه سادگی واکنش ها) و هم در درک مکانیسم واکنش ها شده است. یکی از نیروهای پیش برنده ی این تحول شگرف، رشد تقاضا برای عامل دار کردن مواد، همچون تلاش برای تهیه ی موادی با ساختار مشخص مانند ساختارهای بلوکی یا دسته ای به کار رفته در کاربردهای فن آوری نانو است. روش های پلیمریزاسیون رادیکالی مرسوم دارای یک نقص بسیار مهم در تهیه ی پلیمرهایی با ساختار تعریف شده هستند که به تمایل طبیعی زنجیرهای در حال رشد برای انجام واکنش های اختتام و انتقال مربوط است. بدین ترتیب کنترل محدودی بر روی وزن مولکولی و طراحی پلیمرهای به دست آمده وجود خواهد داشت [۱].

یک عرصه ی مهم در دهه ی گذشته سنتز کوپلیمرهای دسته ای و پیوندی با معماری معین و خوب برای کاربری به عنوان عوامل سازگار کننده بود. روش های گوناگونی برای تهیه ی چنین معماری هایی به کار برده شد. پلیمریزاسیون رادیکالی استفاده های فراوانی با تنوع مونومرهای بسیار زیاد پیدا کرد که می توانستند پلیمریزه و یا کوپلیمریزه گردند. با این که کنترل بالای ساختار درشت مولکول^۱ در پلیمریزاسیون های رادیکالی اندک و بدتر از پلیمریزاسیون یونی است اما چون امکان کنترل جرم مولکولی و توزیع آن، توالی مراحل، بلوک ها، گروه های پایانی و شاخه دارشدن، برای تهیه ی مواد جدید وجود دارد، بنابراین بهتر نمودن کنترل ساختار درشت مولکول ها در فرایندهای رادیکالی عاملی مطلوب و تشویق کننده می باشد [۲].

^۱ - Macromolecule

فصل اول : بررسی منابع

تهیه ی درشت مولکول هایی با ساختار مشخص و تعریف شده، باید تحت شرایط پلیمریزاسیون زنده و یا کنترل شده انجام گیرد. پلیمریزاسیون زنده پلیمریزاسیونی است که متحمل مرحله ی پایان یا اختتام نمی شود. برای این سامانه ها، نمودار رشد وزن مولکولی نسبت به درصد تبدیل، خطی می باشد که باعث کاهش چند توزیعی^۱ یا پراکندگی جرم مولکولی می شود. شکل (۱-۱).



شکل ۱-۱ : نمودار توزیع جرم مولکولی نسبت به درصد تبدیل در یک واکنش پلیمریزاسیون زنده

مرکز انتشار، در ۱۰۰٪ تبدیل، هنوز زنده است و این ویژگی، اجازه ی سنتز کوپلیمرهای بلوکی، پیوندی و ستاره ای را فراهم می سازد.

تا سال های اخیر، پلیمریزاسیون های آنیونی و کاتیونی، تنها تکنیک های زنده ای بودند که برای طراحی پلیمرهایی با ساختار تعریف شده مورد استفاده قرار می گرفتند. اگرچه این روش ها برای تولید موادی با چند توزیعی پایین، جرم های مولکولی کنترل شده و انتهای زنجیر با گروه های عاملی مشخص، مناسبند، اما برای پلیمریزاسیون گستره ی وسیعی از مونومرهای وینیلی عامل دار مفید نمی باشند و این به خاطر ناسازگاری مرکز انتشار پلیمریزاسیون (آنیون یا کاتیون) با بسیاری از گروه های عاملی و خانواده های مونومری است. همچنین این روش ها، نیازمند شرایط واکنشی

^۱ - Poly Dispercity