

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد مرودشت

دانشکده علوم پایه - گروه شیمی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.Sc)

گرایش: شیمی آلی

عنوان:

تهیه ترکیبات متراکم شده با استفاده از کاتالیزور پلیمر عامل دار شده توسط

تترا آزاتری اتیلن بعنوان حامی پلیمری جدید

استاد راهنما:

دکتر عبدالحمید فدوی

استاد مشاور:

دکتر غلامحسین مهدوی نیا

نگارش:

محدثه محبی زاده

زمستان ۱۳۹۲



صورتجلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد (M.Sc)

نام و نام خانوادگی دانشجو: محدثه محبی زاده در تاریخ: ۲۱ / ۱۱ / ۹۲ رشته: شیمی آلی

از پایان نامه خود با عنوان: تهیه ترکیبات متراکم شده با استفاده از کاتالیزور پلیمر عامل دار شده توسط تترا
آزا تری اتیلن بعنوان حامی پلیمری جدید

با درجه ونمره دفاع نموده است.

نام و نام خانوادگی اعضای هیات داوری سمت امضاء اعضای هیات داوری

۱ - دکتر عبد الحمید فدوی استاد راهنما

۲ - دکتر غلامحسین مهدوی نیا استاد مشاور

۳ - دکتر سهیلا قسامی پور استاد داور

مراتب فوق مورد تایید است . مدیر/معاونت پژوهشی

مهر و امضاء

تقدیم به:

همراه همیشه مهربان زندگی،

دربای بیکران عشق، مادرم

و سایبان سرای زندگی،

گوهر صبر و استقامت، پدرم

که لبخندشان تنها امید زندگی شده است

سپاسگزاری:

سپاس بی پایان به درگاه خداوند بزرگ که به انسان اندیشیدن را آموخت و دو بال آموزش و پرورش را وسیله پرواز به سوی رستگاری قرار داد.

درود وافر به کلیه ی فرزانهگانی که بسان شمعی فروزان، روشنی بخش این راه بوده و حضورم در این مقطع را مدیون زحمات آن بزرگواران می دانم.

از همکاری ها، راهنمایی ها و زحمات بی دریغ جناب آقای دکتر فدوی استاد راهنمای گرامی که با همیاری مستمر در مراحل مختلف اجرا و نگارش این پروژه با بردباری و شکیبایی بی شائبه شان در این مدت مرا همراهی نمودند سپاسگزارم.

همچنین از زحمات بی دریغ مدیر یت محترم گروه جناب آقای دکتر زارع و اساتید محترم جناب آقای دکتر مهدوی نیا و سرکار خانم دکتر قسامی پور کمال تشکر و قدردانی را دارم و برای این عزیزان توفیق روز افزون را از درگاه ایزد منان خواستارم.

چکیده:

کاتالیست های پلیمری به علت دارا بودن یک سری خواص عالی همانند نامحلول بودن در محیط واکنش و بازیابی ساده آنها فقط توسط یک صاف کردن، مورد علاقه شیمی دانان بوده است. یکی از حامیان مناسب برای این هدف ساختن کاتالیست ناهمگن، پلی آکریل آمید می باشد زیرا به علت دارا بودن گروه آمیدی می تواند از یک قطبیت مناسب برخوردار باشد و امکان متورم ساختن آنها در محیط آبی یا الکلی وجود دارد. یکی از راههای مناسب عامل دار کردن پلی آکریل آمید، واکنش ترانس آمیداسیون توسط باز های چند عاملی می باشد که در این تحقیق از تترا آزا تری اتیلن استفاده گشت تا کاتالیست حاصله برای واکنش های نووناگل مورد آزمایش قرار بگیرد. کاتالیست توانست کار خود را در محیط آبی و الکلی به نحو عالی انجام بدهد و در انتها با یک صاف کردن ساده بازیافت شد.

کلمات کلیدی: پلی آکریل آمید، ترانس آمیداسیون، تترا آزا تری اتیلن، واکنش های نووناگل

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان
۱	چکیده
۲	فصل اول: کلیات تحقیق
۳	۱-۱ - خصوصیات پلی آکریل آمید
۴	۲-۱ - روشهای تهیه پلی آکریل آمید
۵	۳-۱ - کاربرد پلی آکریل آمید در شیمی آلی
۸	۴-۱ - رشد پلیمرهای عامل دار و کاربردهای آنها در سنتز ترکیبات آلی
۱۶	۵-۱ - موارد استفاده معرف های پلیمری و کاتالیزورها در مقایسه با آنالوگ های مونومر
۱۸	۶-۱ - پلیمرهای محافظت شده با کاتالیزوربازی
۲۲	فصل دوم: مروری بر تحقیقات انجام شده
۲۳	نمونه هایی از کاتالیزورهای گزارش شده برای واکنش نووناگل
۳۱	فصل سوم : روش اجرای تحقیق
۳۲	۱-۳ - مواد شیمیایی و دستگاه های مورد استفاده
۳۲	۲-۳ - روش کار سنتز N ⁺ ، N ⁻ -متیلن بیس آکریل آمید (عامل شبکه ای کننده)
۳۳	۳-۳ - روش کار سنتز پلی آکریل آمید با ۳٪ عامل شبکه
۳۳	۴-۳ - مرحله تبادل آمیدی برای حصول پلیمر حاوی گروه تترا آزا تری اتیلن
۳۴	۵-۳ - روش تعیین ظرفیت گروههای آمینی موجود بر روی پلیمر ها به روش تیتراسیون اسید باز
۳۵	۶-۳ - روش کار سنتز پلی آکریل آمید با ۵٪ عامل شبکه
۳۶	۷-۳ - مرحله تبادل آمیدی برای حصول پلیمر حاوی گروه تترا آزا تری اتیلن
۳۶	۸-۳ - روش تعیین ظرفیت گروههای آمینی موجود بر روی پلیمر ها به روش تیتراسیون اسید باز
۳۷	۹-۳ - سنتز پلی آکریل آمید با ۱۰٪ عامل شبکه
۳۷	۱۰-۳ - مرحله تبادل آمیدی برای حصول پلیمر حاوی گروه تترا آزا تری اتیلن
۳۸	۱۱-۳ - روش تعیین ظرفیت گروههای آمینی موجود بر روی پلیمر ها به روش تیتراسیون اسید باز

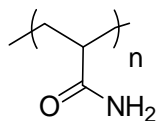
۳۹	۱۲-۳- روش انتخاب مناسب ترین حلال جهت واکنش نووناگل بنزآلدهید و مالونیتریل در حضور پلیمر بازی تتراازا تری اتیلن PAN4 (۵٪ شبکه ای و ۵ ساعت تبادل آمیدی)
۴۰	۱۳-۳- روش کار واکنش نووناگل مالونیتریل باآلدهیدهای آروماتیکی مختلف در حلال اتانول
۴۱	۱۴-۳- روش کار واکنش نووناگل سیانو اتیل استات باآلدهیدهای آروماتیکی مختلف در حلال اتانول
۴۲	۱۵-۳- روش کار واکنش نووناگل مالونیتریل باآلدهیدهای آروماتیکی مختلف در حلال آب
۴۳	۱۶-۳- روش کار واکنش نووناگل سیانو اتیل استات باآلدهیدهای آروماتیکی مختلف در حلال آب
۴۴	فصل چهارم : بحث و نتیجه گیری
۴۵	۱-۴ - بحث و نتیجه گیری
۵۴	۲-۴ - مکانیسم پیشنهادی برای تراکم نووناگل
۵۸	فصل پنجم : بخش طیف ها
۶۹	فصل ششم : منابع ومراجع
۷۵	چکیده انگلیسی

فصل اول

کلیات تحقیق

۱-۱- خصوصیات پلی آکریل آمید

پلی آکریل آمید خانواده ای از پلیمرها و کوپلیمرهاست.



شکل (۱-۱): ساختار پلی آکریل آمید

یک گروه بزرگ که کاربردهای متعددی شامل تصفیه آب آشامیدنی عامل کف زدا برای تصفیه فاضلابهای صنعتی، تصفیه روغن حالت دهنده خاک کشاورزی و کاربردهای بیوپزشکی دارد [۱].

استفاده از این پلیمرها بطور مستقیم به ساختار شیمیایی آنها، عملکرد آنها و جرم مولکولی پلیمر وابسته است. گروه آمید به میزان بالایی در آب حل شده و این گروه مسئول انحلال پذیری این پلیمرها در محلول های آبی است. خاصیت پلیمریزاسیونی این مونومرها اجازه تهیه پلیمرهایی با جرم مولکولی بالا را می دهد که برای کف زدایی مفید است.

وقتی جرم مولکولی کاهش پیدا کرد پلیمرها می توانند به عنوان عامل تعلیق کننده استفاده شوند. واکنش پذیری گروههای آمید اجازه تغییرات شیمیایی ساده را می دهد که باعث تغییر خصوصیات پلیمر و افزایش شماری از کاربردهای آنها می شود.

بررسی سمیت پلی آکریل آمیدها بر روی انسانها و حیوانات اهلی صورت گرفته و نشان داده که پلی آکریل آمید برای بشر، حیوانات، ماهی ها و گیاهان بی خطر غیرسمی است.

۲-۱ - روشهای تهیه پلی آکریل آمید

بهترین و معمولی ترین تکنیک برای تهیه پلی آکریل آمید استفاده از سیستم پلیمریزاسیون رادیکال آزاد است. سینتیک پلیمریزاسیون رادیکال آزاد آکریل آمید در آب، دی متیل سولفوکسید (DMSO) تتراهیدروفوران و فرمامید در ۳۰-۶۰ درجه با آزوبیس (ایزوبوتیرونیتریل) بعنوان آغاز گر بررسی شده است [۲].

سرعت پلیمریزاسیون متناسب با غلظت منومر است. هم چنین آغازگرها نقش پیچیده ای در سنتیک پلیمریزاسیون بازی می کنند و قطعاً آغاز گر در استفاده های بعدی پلیمر می تواند مهم باشد [۳]. پلی آکریل آمید می تواند به وسیله چندین تکنیک پلیمریزاسیون تهیه شود که عبارتند از: پلیمریزاسیون محلول (پلیمریزاسیون ناپیوسته و پلیمریزاسیون پیوسته) پلیمریزاسیون سوسپانسیونی و پلیمریزاسیون رسوبی.

پلی آکریل آمید در حلال های قطبی که توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارند حل می شود مثل آب، محلول آب نمک، اتیلن گلیکول، فرمامید، اتانول آمین، دی متیل سولفوکسید و مورفولین. محلول پلی آکریل آمید در اسید قوی به علت تشکیل ایمید از گروه های آمید به تدریج کدر می شود. در PH بالای ۹ گروه آمید به آمونیاک و کربوکسیلیک اسید هیدرولیز می شود. پلیمر جامد زیر ۲۱۰ درجه پایدار است. اما گروههای آمید دردمای بالاتر از ۲۱۰ درجه به آمونیاک تجزیه می شود.

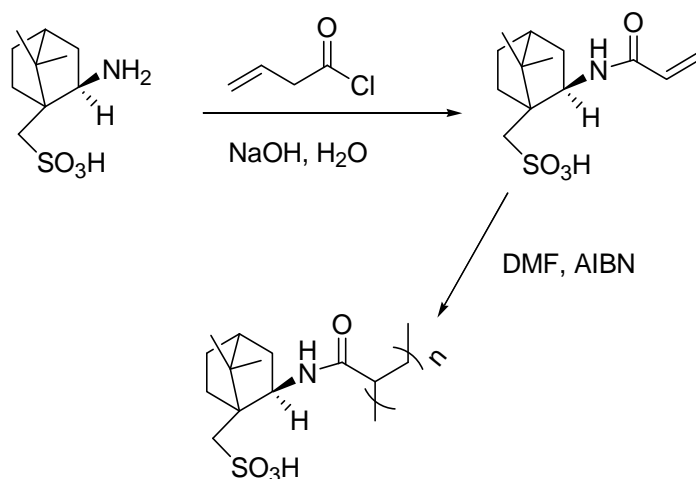
پلی آکریل آمید معمولاً با جرم مولکولی کمتر از 10^5 موجود است زیرا ثابت واکنش های پایانی کم است [۴].

۳-۱ - کاربرد پلی آکریل آمید در شیمی آلی

استفاده از پلی آکریل آمید و کوپلیمرها در چندین ناحیه از شیمی و صنعت بطور معمول صورت می گیرد. چندین گروه تحقیقاتی موارد استفاده جدیدی از این پلیمر را گزارش داده اند. در اینجا شماری از کاربردهای پلی آکریل آمید را در شیمی آلی بیان می کنیم.

در سال ۱۹۸۱ ریگن^۱ [۵] از کاربردهای ژل بازی پلی آکریل آمید و کاتالیزورهای شبه حلال برای جابجا کردن نوکلئوفیل واکنش تحت شرایط دو فازی و سه فازی گزارشی داد. تهیه پلی الکترولیت محلول در آب جزء ایده های جدید مورد علاقه است [۶]. به خصوص پلیمریزاسیون وینیل مونومرهای شامل گروههای یونی جانبی منجر به تولید دو پلی الکترولیت کاتیونی و آنیونی با استفاده های وسیع تری در تصفیه آب و مواد زیستی شد. آن ها دارای کاربردهای بالقوه ای در داروسازی، غذا و فرایندهای صنعتی محیطی می باشد.

اخیراً سنتز آکریل آمید کایرال جدید که حاوی دو گروه سولفونیک اسید و گروه کایرال کمکی است صورت گرفته است [۷].



شکل (۱-۲): سنتز پلی آکریل آمید کایرال

¹ regen

از پلیمریزاسیون رادیکال آزاد این مونومر پلی آکریل آمید جدیدی تهیه شده که بطور غیر معمول فعال نوری است و رفتار پلی الکترولیت را دارد. همچنین مستعد است تا بعنوان دوپانت^۲ فعال نوری در پلیمرهای هادی عمل کنند.

برای مثال الکتروپلیمریزاسیون پیروول در حضور این پلی آکریل آمید کایرال که تشکیل نمک پلی پیروول الکتروفعال را می دهد به اثبات رسیده است. تکنولوژی آزاد سازی کنترل شده روشی را پیشنهاد می کند که باعث افزایش بازده علف کش ها و کاهش مسائل زیست محیطی به دست آمده از کاربردهای معمولی آنها می شود.

عیب اصلی این تکنیک معمول، مواد باقیمانده در سطح است که ممکن است در حالت جامد مضر باشد. اخیرا تهیه یک سری مشتقات ژل پلی آکریل آمید با فرمول آزاد سازی کنترل شده توسط کن وی^۳ گزارش شده است [۸].

مطالعه رفتار کمپلکسی لیگاندهای محافظ پلیمر با یون های فلزی درشاخه های مختلف شیمی مهم است [۹]. کمپلکس شدن لیگاندها به پلیمر حامل به وسیله شماری از فاکتورهای خاص از ماتریکس های ماکرومولکولی کنترل می شود. عامل لیگاند یک بخش کوچک از یک شبکه پلیمری است. رفتار کمپلکس شدن این لیگاندها متاثر از فضای میکرو محیطی آنها است که خود آنها ناشی از طبیعت و درجه شبکه ای شدن وجدایی گروه لیگاند از ماتریکس سه بعدی پلیمر است [۱۰].

پیلای^۴ در سال ۱۹۹۳ جزئیات رفتار کمپلکس شدن گروه عاملی آمینو حامل روی پلی آکریل آمید با ۲-۲۰٪ از DVB شبکه ای شده با یون های Co(II) ، Ni(II) ، Ca(II) ، Zn(II) ، Hg(II) را بیان کرد [۱۱]. این رزین های کمپلکس دار شده می توانند در چندین بار بازیابی شوند و رزین های حاوی یون Cu(II) نیز

² Dopant

³ kenway

⁴ Pillai

رفتار گزینش پذیری در حضور باقی یونها از خود نشان می دهد. پیلائی هم چنین گزارش کرد کمپلکس شبه کاتالیزور فعال ازواکنش بین پلی آکریل آمید شبکه ای ویون های فلزی مانند $Mn(II), Pb(II), Cu(II), Cr(II), Fe(II)$ به دست می آید. کمپلکس های فلزی پلی آکریل آمید آمین شبکه ای در تجزیه آب اکسیژنه نقش کاتالیزور را بازی می کنند. نتایج این واکنش ها نشان داد که بازده این کاتالیزورها با فلزات مختلف بصورت زیر است:

$Mn(II) > Cu(II) > Fe(II) > Cr(II) > Pb(II)$ هم چنین هرچه درجه تجزیه کاهش یابد دانسیته شبکه افزایش می یابد.

ماتیو^۵ [۱۲] سنتز کاتالیزور فعال کمپلکس فلزی با گروه عاملی گلستین حامل روی شبکه پلی آکریل آمید را گزارش کرد. اگرچه پلی استیرن بطور گسترده ای بعنوان واکنشگر پلیمری استفاده شده است به علت ناسازگاری شیمیایی و فیزیکی آن با اکثر حلال ها منجر به واکنش پذیری کم می شود. بنابراین طراحی پلیمرهای حامل قطبی همانند زنجیر پلی آکریل آمید منجر به یک پیشرفت زیاد در این عرضه شده است و راه را برای پیشرفت ها و استفاده های بعدی از این پلیمرها هموار کرده است.

پلی آکریل آمید حاوی گروههای جانبی $-N$ بروموآمید به عنوان عامل هالوژن دار کننده واکسید کننده موثری بکار رفته است [۱۳].

پلیمرهای وینیلی غیر یونی محلول در آب شامل: پلی وینیل پیرولیدون^۶، پلی وینیل الکل^۷ و پلی آکریل آمید^۸، برای کاربردهای داروسازی مورد استفاده قرار می گیرند [۱۴]. محلولیت این پلیمرها در آب توسط گروههای هیدروکسی یا آمید نوع اول موجود در زنجیر جانبی آنها می باشد. این پلیمرها یک گروه آب دوست در هر واحد تکرار شونده دارند.

⁵ Mathew

⁶ poly(vinylpyrrolidone)

⁷ Poly(vinyl alcohol)

⁸ polyacrylamid

۱-۴ - رشد پلیمرهای عامل دار و کاربردهای آنها در سنتز ترکیبات آلی

اولین کاربرد پلیمرها بعنوان مولکولهای واکنش پذیر در سنتز ترکیبات آلی در سال ۱۹۶۳ به وسیله مریفیلد^۹ مطرح شد [۱۵]. او تکنیک فاز جامد را برای سنتز پپتیدها ارائه کرد. از آن زمان به بعد کاربرد پلیمرهای عامل دار در سنتز ترکیبات آلی و سایر زمینه های شیمی افزایش پیدا کرد [۱۶].

این پلیمرها در دسته های مهمی مثل معرف ها، کاتالیزورها، گروه های محافظت کننده در سنتزهای متوالی و جداسازی ها قرار می گیرند. گرچه در اصل یک گستره وسیع از شکل های فیزیکی پلیمرها ممکن است به عنوان گونه های محافظت کننده به کار گرفته شود درعمل کاربردهای مفید بسیاری از رزین های دانه ای شبکه ای شده کروی به دست آمده است.

این پلیمرها درآزمایشگاه و درمقیاس صنعتی به وسیله تکنیک پلیمریزاسیون سوسپانسیونی به دست آمده اند. معمولاً در فاز آلی وینیل مونومر و دی وینیل شبکه ای شده کومونومر بصورت قطره های پراکنده در فاز آبی موجود است. یک رادیکال آزاد آغاز گر حل شده در قطره های مونومر وقتی سوسپانسیون گرما داده می شود باعث می شود پدیده پلیمریزاسیون اتفاق افتد. به آهستگی قطره مونومر مایع سیال سخت می شود و ذره های پلیمر جامد تشکیل می شود یا دانه ای می شود. آنها می توانند سریعاً از کومونومر باقیمانده به وسیله استخراج با یک حلال متورم کننده در دستگاه شستشوی سوکسله آزاد شوند. بعد از خشک کردن دانه های رزین پلیمری محصول به دست می آید.

درعمل فرآیند پلیمریزاسیون سوسپانسیونی کاملاً نتیجه بخش است و سوسپانسیون پایدار ماده حل شده درآب می تواند موفقیت خیلی مهمی با تعدادی از گونه های کومونومر باشد. این فرآیند بوسیله یک راکتور کروی ته صاف با شیر جانبی انجام می شود. این آرایش، سطح آشوب تولید شده را برای یک سیستم درحال چرخش به حداقل می رساند.

⁹ Merrifield

ساختار درونی رزین می تواند به وسیله دیگر پارامترها مانند: درصد کومونومر شبکه ای شده مورد استفاده، نوع حجم، رقت یا عامل حفره زا در حلال آلی موجود در فاز مونومر کنترل شود. وقتی عامل حفره زا به کار گرفته نشود و سطح عامل شبکه پایین نگه داشته شود (کمتر از ۵٪ حجم)، یک نوع رزین از نوع ژل تشکیل می شود که آنها بصورت شفاف و شیشه ای ظاهر می شوند. اگر عامل حفره زا در سطح بالای عامل شبکه (بیشتر از ۲۰٪ حجم) استفاده شود، رزین های متخلخل دائمی (درشت حفره یا درشت شبکه) تشکیل می شود که آنها معمولا خیلی کدر هستند و سطح ناهمواری دارند.

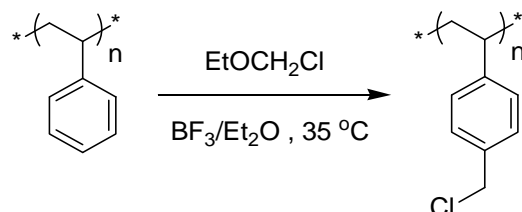
توانایی کنترل ساختار درونی رزین ها در سالهای اخیر افزایش مهمی داشته است. مواد با سطح بیرونی زیاد و حفره های ریز بسیار می توانند به وسیله یک سطح بالایی از عامل شبکه کننده (بیش از ۵۰٪) و یک عامل حفره زا که برای پلیمر تشکیل شده نقش حلال پوشی خوبی را ایجاد می کند تهیه شوند. دو روش برای تهیه پلیمرهای عامل دار وجود دارد. اولین روش شامل پلیمریزاسیون یا کوپلیمریزاسیون مونومرهای شامل گروه عاملی مورد نظر می باشد و روش دیگر اصلاح شیمیایی (عامل دار کردن) پلیمر مربوطه می باشد.

مشکل روش اول در نظر گرفتن فرایند پلیمریزاسون برای تولید پلیمر با بازدهی خوب و وزن مولکولی بالا و خواص فیزیکی مطلوب برای تولید پلیمر عامل دار مربوطه می باشد. روش دوم که اصلاح شیمیایی پلیمر مربوطه می باشد بیشتر توسط شیمی دانهای آلی به کار می رود.

معمولی ترین پلیمرهای شبکه ای شده عامل دار عبارتند از: کلرومتیلن پلی استیرن [۱۷]، پلی استیرن لیتیم دار شده [۱۸]، پلی وینیل پیریدین [۹]، رزین پلی استیرن تبادل یونی [۲۰].

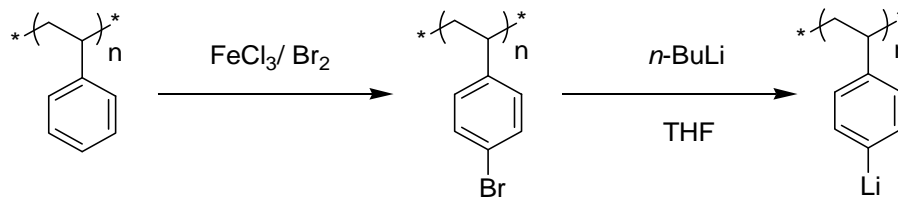
کلرومتیلن پلی استیرن بسیار مفید است و از کلرومتیل دار کردن مستقیم پلی استیرن در حضور کلرومتیل اتر و اسید لوئیس مثل قلع کلرید، روی کلرید، اترات بورتری فلوئورید به دست می آید. کلرومتیل اتر تجاری

بسیار سرطان زا است بنابراین روش دیگر برای تهیه این پلیمرها استفاده از کلرومتیل اتیل اتر و کلرومتیل اکتیل اتر/ درحضور اسید لوئیس می باشد.



شکل (۳-۱): سنتز کلرومتیلن پلی استیرن

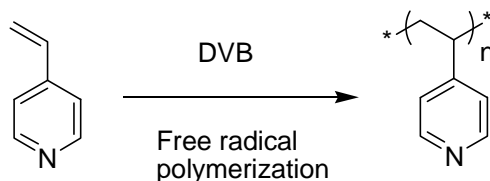
اخیرا روش دیگری گزارش کردند که شامل کوپلیمریزاسیون پارا- متیل استیرن و یا دی وینیل بنزن و به دنبال آن کلردار شدن گروه متیل با استفاده از هیپوکلریت سدیم تحت شرایط انتقال فاز است [۲۱]. پلی استیرن لیتیم دار به وسیله لیتیم دار کردن مستقیم پلی استیرن نیز تهیه می شود. معمولا درجه عامل دار شدن کم است و مخلوطی از ایزومرهای اورتو وپارا به دست می آید. در صورتیکه از پارا برومو پلی استیرن استفاده کنیم و جای فلز را با هالید عوض کنیم لیتیم دار شدن فقط درموقعیت پارا صورت می گیرد.



شکل (۴-۱): سنتز پارا لیتیم پلی استیرن

پلی وینیل پیریدین شبکه شده به وسیله کوپلیمریزاسیون ۴- وینیل پیریدین با دی وینیل بنزن

(۴-۲ % DVB) تهیه می شود.

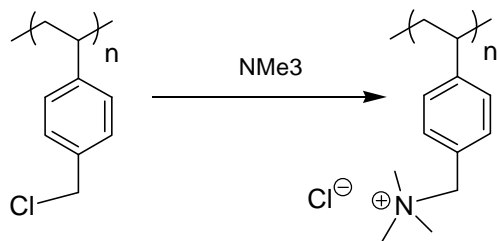


شکل (۵-۱): سنتز پلی وینیل پیریدین شبکه شده

تحقیقات بسیار زیادی روی رزین های پلیمری تبادل یونی پلی استیرنی تحت عنوان آمبرلیست

15-IRA ، 26 ، 27 و 401،400-IRA صورت گرفته است. رزین مذکور بوسیله واکنش کلرومتیل پلی استیرن

با انواع آمین های نوع سوم که عموماً تری متیل آمین است درحلال بنزن تهیه می شود.



شکل (۶-۱): سنتز رزین پلیمری تبادل یونی پلی استیرنی

علاوه بر پلیمرهای شناخته شده بالا تعداد زیادی از پلیمرهای شبکه ای شده، پلی آکریلیک اسید [۲۲]، پلی متیل متاآکریلات [۲۳]، می باشند. استفاده از این پلیمرهای حامل دار شده و شمار زیادی از پلیمرهای عامل دار گزارش شده، در سنتزهای آلی، معرف ها و کاتالیزور ها به کار رفته اند.

معرف پلیمری یک پلیمر با گروههای آلی واکنش پذیر است که به یک حامل پلیمری وصل شده و واکنش های شیمیایی به وسیله این گروههای واکنش پذیر اتفاق می افتد. گروه عاملی فعال موجود بر روی زنجیر پلیمر در جریان واکنش با نسبت های مولی برابر مصرف می شود.

معرف پلیمری معمولا به مقدار بیشتری استفاده می شود تا محصولی با راندمان بالا بدست آید. معمولا محصول بطور مستقیم در محلول به دست می آید. معرف پلیمری حامل با ظرفیت بالا (گروههای عاملی زیادی در هر گرم پلیمر موجود است) برای کاهش مقدار پلیمر و حلال که برای یک واکنش لازم هستند مطلوب تر است.

بنابراین پلیمرهای عامل دار با درصد بالای گروههای واکنش پذیر برای استفاده به عنوان معرف های پلیمری بسیار مناسب هستند.

گروههای فعال به وسیله جذب فیزیکی یا پیوند شیمیایی می توانند به پلیمر متصل شوند. معرف های جذب فیزیکی معمولا رضایت بخش نیستند، در موقع مصرف اجزا از هم می پاشند و برای فرآیندهای تکرار پذیر کارایی ندارند.

معرف شیمیایی توسط پیوند کووالانسی یا یونی به پلیمر متصل می شوند و به خوبی در سنتزهای آلی استفاده می شوند. بعد از واکنش، محصول فرعی به پلیمر زنجیری نامحلول، متصل باقی می ماند. با صاف کردن پلیمر حامل مصرف شده و تبخیر حلال، محصول واکنش به دست می آید.

چندین نوع از معرف های پلیمری عبارتند از: معرف های پلیمری فسفردار [۲۴]، نمک های سولفونیوم پلیمری [۲۵]، معرف های پلیمری هالوژن دار [۲۶]، معرف های پلیمری متراکم کننده [۲۷]، معرف های پلیمری اکسایش - کاهش [۲۸]، معرف های آلکیلی و آسیلی پلیمری [۲۹]، پلیمرهایی که نوکلئوفیل [۳۰]، به آنها متصل است، به خوبی درسنتزهای آلی استفاده می شوند.

جدول (۱-۱) تعدادی از مثالهای برگزیده و کاربردهای انواع مختلف معرف های پلیمری را نشان می دهد.

جدول (۱-۱): مثالهایی از انواع معرف های پلیمری

کاربردها	گروههای عاملی
معرف ویتینگ - سنتز وینیل اترها و تیواترها - استری شدن	۱) معرف های پلیمری فسفردار
اپوکسید کردن آلدهیدها	۲) نمک پلیمری سولفونیوم
برم دار کردن ترکیبات کربونیل - کلروبرم دار کردن آلکن ها	۳) معرف های پلیمری هالوژن دار
تبدیل اسیدها به انیدریدها	۴) پلیمرهای کاتالیزوری متراکم کننده
کاهش ترکیبات کربونیل - اکسیداسیون ترکیبات آلی مختلف	۵) معرف های پلیمری اکسایش و کاهش
آسیل دار کردن آمین ها و الکل ها - معرف آلکیل دار کردن	۶) معرف های پلیمری آسیلی و آلکیلی

در یک پلیمر عامل دار کاتالیزوری، کاتالیزور به بدنه ماکرو مولکول متصل شده است. انواع زیادی از پلیمرهای عامل دار برای سنتزهای آلی به کار می روند زیرا در این دسته از پلیمرها می توانیم با به کار گیری مقدار کمی از پلیمر، مقدار زیادی از واکنشهای شیمیایی را با مولکول هایی با وزن مولکولی بالا انجام دهیم.