



بایمیرزاسیون پراکنشی و پراکنشی دانه‌ای

تألیف:

مهندس سلیمان حسین زاده^۱

مهندس بهار پاشایی^۲

مهندس یونس سعادت^۳

مهندس سیرا عبدالماقی^۴



۱۳۹۴

۱- عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور ارومیه

۲- عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور ارومیه

۳- فارغ التحصیل دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۴- فارغ التحصیل دانشگاه صنعتی امیرکبیر

عنوان و نام پدیدآور	:	پلیمریزاسیون پراکنشی و پراکنشی دانه‌ای
مشخصات نشر	:	تهران : سخنوران، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	:	۱۳۷ ص.
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۳۸۳-۱۵۹-۹
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبای مختصر.
یادداشت	:	فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: http://opac.nlai.ir قابل دسترسی است.
یادداشت	:	تألیف سلیمان حسین‌زاده، شهریار پاشایی، یونس سعادت، سمیرا عبدالباقی.
یادداشت	:	کتابنامه: ص. ۱۳۵-۱۳۶.
شناسه افزوده	:	حسین‌زاده، سلیمان، ۱۳۶۵-
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۸۲۳۹۰۹



کارگر شمالی، بعد از ادوارد براون، شماره ۷۰۷، طبقه اول

تلفن: ۰۰۰۰۳۶۱۶۶۱۳ - ۶۶۴۷۶۳۰۶

www.chapketab.ir - ۰۹۱۸۳۷۷۵۳۳۴

عنوان کتاب		پلیمریزاسیون پراکنشی و پراکنشی دانه‌ای
مؤلف		سلیمان حسین‌زاده، شهریار پاشایی، یونس سعادت، سمیرا عبدالباقی
ویراستار		علیرضا حسین‌زاده
صفحه آرا		زهراسفندیاری
ناشر		سخنوران
شمارگان		۱۰۰۰ نسخه
نوبت چاپ		اول ۱۳۹۴
قیمت		۱۲۰۰۰ تومان

ISBN: ۹۷۸-۶۰۰-۳۸۳-۱۵۹-۹

فهرست مطالب

۷	مقدمه
۹	فصل اول: روش‌های سنتزی برای تولید ذرات پلیمری تک جزئی
۹	پلیمریزاسیون امولسیون
۱۲	پلیمریزاسیون تعلیقی
۱۳	پلیمریزاسیون پراکنشی
۱۵	فصل دوم: پلیمریزاسیون راکنشی
۱۵	تعاریف
۱۵	فرمولاسیون اجزای سازنده اصلی
۱۶	مکانیسم پلیمریزاسیون پراکنشی
۱۸	مکانیسم پیشنهادی برای انجام پلیمریزاسیون پراکنشی
۲۰	سینتیک واکنش
۲۲	تأثیر تغییرات واکنش بر اندازه ذرات
۲۲	تأثیر کمک پایدارکننده‌ها
۲۳	دمای پلیمریزاسیون
۲۴	زمان پلیمریزاسیون
۲۴	غلظت و نوع شروع کننده
۲۶	غلظت، جرم مولکولی و نوع پایدارکننده
۲۹	نوع محیط
۳۳	تأثیر غلظت مونومر و حلال
۳۵	محاسبه تغییرات غلظت مونومر در سیستم
۳۶	محاسبه تغییرات غلظت پلیمر در سیستم

فصل سوم: پلیمریزاسیون دانه‌ای جهت تولید ذرات با ساختار غیریکنواخت و چندجزئی ۳۷

۴۱	پلیمریزاسیون امولسیون دانه‌ای
۴۵	پلیمریزاسیون پراکنشی دانه‌ای
۴۷	روش تورم دینامیکی
۴۸	روش جذب و رهائش حلال
۵۰	روش تبخیر حلال برای ساخت ذرات چندجزئی
۵۲	انواع ذرات سنتزی پلیمریزاسیون پراکنشی دانه‌ای با مورفولوژی‌های مختلف
۵۲	ذراتی با ساختار نامشخص
۵۴	ذراتی با ساختار هسته-پوسته
۵۶	ذرات شبه توپ سفید
۵۹	ذرات شبه تخم مرغ
۶۰	ذرات شبه نیم کره
۶۲	ذراتی دارای یک یا چند حفره در داخل
۶۴	ذرات شبه قارچ
۶۵	ذرات با ساختار شبیه به توپ راگی و گلبول‌های قرمز خون
۶۷	ذرات پلیمری شبه آدم برفی
۶۸	ذرات شبه تمشک
۷۰	ذراتی با مورفولوژی چندلایه شبیه به پیاز
۸۳	ذرات شبه دیسک
۸۴	عوامل موثر در شکل‌گیری ساختار دیسک شکل
۸۵	طول زنجیر گروه استری متصل به متاکریلات
۸۵	نوع هیدروکربن‌ها
۸۶	نسبت آب/متانول در محیط
۸۸	سرعت یا نرخ هم‌زدن
۸۸	میزان درصد تبدیل
۸۹	مدت زمان لازم برای انجام تبدیلات
۹۰	رنگ آمیزی جهت بررسی ساختار مواد
۹۳	منابع

فصل چهارم: مروری بر مقالات چاپ شده و تحقیقات صورت گرفته در زمینه پلیمریزاسیون

پراکنشی دانه‌ای توسط تیم پژوهشی ۹۹

مقدمه ۹۹

ساخت ذرات پلیمری با مورفولوژی شبه تمشک با روش پلیمریزاسیون پراکنشی دانه‌ای ۱۰۰

تأثیر نسبت استایرن به ذرات دانه ۱۰۲

تأثیر نسبت متانول به آب ۱۰۳

تأثیر نوع و غلظت شروع کننده ۱۰۴

تأثیر میزان پایدار کننده ۱۰۶

تأثیر دمای پلیمریزاسیون ۱۰۶

مکانیزم تشکیل ذرات شبه تمشک ۱۰۷

تأثیر پارامترهای مختلف واکنش بر ساخت ذرات دیسک شکل ۱۰۸

تأثیر نوع هیدروکربن ۱۰۹

تأثیر میزان هیدروکربن دکان ۱۱۰

تأثیر مقدار پایدار کننده ۱۱۱

نسبت مونومر به ذرات دانه ۱۱۲

اثر مقدار متانول به آب ۱۱۳

تأثیر نوع مونومر ۱۱۴

تأثیر نوع شروع کننده ۱۱۴

مورفولوژی ذرات تولید شده با استفاده از پلیمریزاسیون پراکنشی دانه‌ای در حضور شروع کننده

آمونیم پرسولفات ۱۱۵

بررسی تأثیر پارامترهای مختلف واکنش بر مورفولوژی ذرات حاصله ۱۱۷

تأثیر نوع شروع کننده ۱۱۷

تأثیر غلظت APS بر مورفولوژی ذرات PnBMA/PS ۱۱۸

تأثیر غلظت PVP بر مورفولوژی ذرات PnBMA/PS ۱۱۹

تأثیر نسبت متانول به آب بر مورفولوژی ذرات PnBMA/PS ۱۲۰

تأثیر نسبت استایرن به ذرات دانه PnBMA بر مورفولوژی ذرات PnBMA/PS ۱۲۰

تأثیر نوع ذرات دانه بر مورفولوژی ذرات حاصله ۱۲۱

مکانیسم پیشنهادی برای تشکیل ذرات غیر کروی از ذرات دانه متاکریلاتی در حضور APS ۱۲۲

سنتر ذرات شبه پوست بادام و بررسی شرایط واکنش بر تشکیل آن ۱۲۳

- ۱۲۴.....تأثیر نوع هیدروکربن
- ۱۲۶.....تأثیر نسبت متانول به آب
- ۱۲۶.....اثر نوع مونومر
- ۱۲۷.....تأثیر نسبت های مختلف ذرات دانه
- ۱۲۸.....تأثیر نوع ذرات دانه ای متاکریلاتی
- ۱۲۹.....مکانیسم تشکیل ذرات در پلیمریزاسیون پراکنشی دودانه ای
- ۱۳۰.....نمونه ایی از ذرات غیر کروی سنتز شده به همراه مکانیسم پیشنهادی
- ۱۳۰.....ذرات جبهه آدم برفی
- ۱۳۱.....ذرات پلی استایرن شبه نفیس
- ۱۳۲.....ذرات تولید شده توسط وسایل پلیمریزاسیون کنترل شده
- ۱۳۴.....تأثیر نوع پایدار کننده بر تشکیل ذرات
- ۱۳۶.....منابع

مقدمه

امروزه پژوهش روی ساخت مواد جدیدی در مقیاس میکرو و نانومتری که قابلیت بهبود خواص مکانیکی، الکتریکی، نوری و ... در سایر مواد را داشته باشند، متمرکز شده است. ذرات پلیمری، آلیاژ ذرات پلیمری و کامپوزیت‌های پلیمری از جمله این مواد به شمار می‌روند. ذرات پلیمری با استفاده از روش‌های مختلفی ساخته می‌شوند. در برخی از آنها ترکیب و اندازه این مواد و همچنین خواص فیزیکی بحرانی آن‌ها قابل کنترل است.

به طور کلی، برای ساخت این ذرات دو روش سنتزی و غیر سنتزی وجود دارد. از جمله روش‌های غیر سنتزی می‌توان به روش‌های ایجاد اروسل و قطره^۱ در محلول‌های بسیار رقیق پلیمری و یا اتم سازی^۲ مذاب‌های پلیمری اشاره کرد. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های روش‌های غیر سنتزی، تولید ذراتی با توزیع اندازه یکنواخت می‌باشد. علاوه بر این، روش‌های غیر سنتزی نظیر کشش^۳، فشار^۴، خودآرایی^۵ نیز برای تولید ذرات غیر کروی مورد استفاده قرار می‌گیرند. دسته دیگر از روش‌ها تولید این ذرات روش‌های سنتزی می‌باشند. از جمله این روش‌ها می‌توان به پلیمریزاسیون، امالسیون^۶، پلیمریزاسیون پراکنشی^۷، روش تورم دینامیکی^۸، پلیمریزاسیون دانه‌ای^۹، پلیمریزاسیون امولسیون بدون امولسیفایر^{۱۰}، پلیمریزاسیون مینی امولسیونی^{۱۱}، پلیمریزاسیون یک-امولسیونی^{۱۲}، پلیمریزاسیون امولسیونی معکوس^{۱۳}، پلیمریزاسیون سوسپانسیونی^{۱۴}، روش جذب و رهایش حلال^{۱۵} و روش

۱-Droplet and aerosol

۲-Gas Atomization

۳-Stretching

۴-Compression

۵-Self Assembly

۶-Emulsion Polymerization

۷-Dispersion Polymerization

۸-Dynamic Swelling Method

۹-Seeded Polymerization

۱۰-Soap-Free Emulsion Polymerization

۱۱-Miniemulsion Polymerization

۱۲-Microemulsion Polymerization

۱۳-Inverse Emulsions

۱۴-Suspension Polymerization

۱۵-Solvent Absorbing-releasing Method (SARM)

تبخیر حلال^۱ اشاره کرد. در ادامه به صورت جداگانه به بررسی هر کدام از این روش‌ها پرداخته خواهد شد. از آنجایی که تعیین کننده خواص و در نهایت کاربرد این ذرات، مورفولوژی آنها می‌باشد، بعد از بررسی انواع روش‌های سنتزی یاد شده به بررسی تعدادی از این ذرات با مورفولوژی‌های مختلف و روش‌های تولید آنها پرداخته می‌شود.

سلیمان حسین زاده

www.ketab.ir