

مدیریت پسماند

جلد اول: سنتز نانو کامپوزیت از پسماند پتروشیمی

www.ketab.ir

مؤلفین:

مهدی احمدی

هدایت غلامی

الهام بازیره

سرشناسه : احمدی، مهدی، ۱۳۶۰ شهرپور -
 عنوان و نام پدیدآور : مدیریت پسماند // مؤلفین مهدی احمدی، هدایت غلامی، الهام بازیره.
 مشخصات نشر : تهران: نارون دانش، ۱۳۹۸ -
 مشخصات ظاهری : ج.
 شابک : دوره: ۸-۳۶-۶۹۲۴-۶۲۲-۹۷۸ ج ۱: ۵-۳۷-۶۹۲۴-۶۲۲-۹۷۸
 وضعیت فهرست نویسی : فیپا
 مندرجات : ج ۱: سنتز نانو کامپوزیت از پسماند پتروشیمی.-
 موضوع : نانوچندسازه‌ای‌ها
 موضوع : Nanocomposites (Materials)
 موضوع : مواد نانوساختار
 موضوع : Nanostructured materials
 موضوع : نانو تکنولوژی
 موضوع : Nanotechnology
 شناسه افزوده : غلامی، هدایت، ۱۳۶۷ -
 شناسه افزوده : بازیره، الهام، ۱۳۶۷ -
 رده بندی کنگره : TA۴۱۸/۹
 رده بندی دیویی : ۵/۶۲۰
 شماره کتابشناسی ملی : ۵۸۷۶۸۹۲

آدرس: میدان انقلاب اسلامی، خیابان کارگر شمالی، خیابان نصرت شرقی،

پلاک ۵۰، واحد یک

شماره تماس: ۰۲۱۶۶۹۳۲۲۴۵ و ۰۲۱۶۶۹۳۲۲۴۵

آدرس الکترونیکی: narvanpub@gmail.com

آدرس سایت: www.narvanpub.com



عنوان کتاب: مدیریت پسماند جلد اول: سنتز نانو کامپوزیت از پسماند پتروشیمی

مؤلفین: مهدی احمدی، هدایت غلامی و الهام بازیره

صفحه آرا: اکرم ملک نژاد

طراح جلد: الویرا صیامی

ناشر: انتشارات نارون

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۸

قیمت: ۲۵۰۰۰ تومان

شابک دوره: ۸-۳۶-۶۹۲۴-۶۲۲-۹۸

شابک جلد اول: ۵-۳۷-۶۹۲۴-۶۲۲-۹۷۸

فهرست مطالب

۱۱	فصل اول: مقدمه
۱۵	فصل دوم: بنیان‌های نظری
۱۷	نانو فناوری
۱۹	نانو ذرات
۱۹	تاریخچه نانو ذرات
۲۰	خواص نانو ذرات
۲۲	روش‌های تولید نانو ذرات
۲۵	نانو پودرها
۲۶	کاربردهای نانوپودرها
۲۶	پوشش‌دهی
۲۷	ساخت قطعات
۲۷	استفاده در مواد آرایشی
۲۸	شناسایی آلودگی‌ها
۲۸	رژین
۲۹	انواع رژین
۳۰	پلی استرهای غیر اشباع
۳۲	بخت رژین‌ها
۳۳	بخت تکمیلی
۳۴	میزان هاردنر (کاتالیست) در رژین پلی استر:
۳۵	انواع آغازگرهای واکنش بخت رژین (کاتالیست)
۳۷	ماده شتاب دهنده در رژین پلی استر
۳۸	سیستم بخت رژین‌های پلی استر غیر اشباع
۳۹	مزیت‌های رژین‌های پلی استر غیر اشباع
۴۰	معایب رژین پلی استر
۴۰	خواص و کاربردهای رژین پلی استر
۴۲	ضرورت توجه به نانو کامپوزیت‌های پلیمری
۴۲	زمینه‌های تحقیقاتی

۴۳	تعریف نانو کامپوزیت ها
۴۴	دسته بندی نانو کامپوزیت ها
۴۴	نانو کامپوزیت سرامیک- فلز
۴۵	نانو کامپوزیت پلیمر-سرامیک (یا فلز)
۴۵	دی اکسید تیتان (TiO_2)
۴۵	نانو کامپوزیت پلیمر-تیتانیم اکساید
۴۶	نانو کامپوزیت سرامیک-سرامیک
۴۶	انواع نانو کامپوزیت های زمینه پلیمری
۴۶	نانو کامپوزیت های زمینه پلیمری حاوی نانو ذرات
۴۷	نانو کامپوزیت های زمینه پلیمری حاوی نانو لایه
۴۸	نانو کامپوزیت های زمینه پلیمری حاوی نانو الیاف کربنی
۴۸	نانو کامپوزیت های زمینه پلیمری حاوی نانو لوله های کربنی
۴۹	روش های تولید سرامیک-پلیمری
۵۰	مخلوط سازی مستقیم
۵۱	فرآوری محلول
۵۱	پلیمریزاسیون درجا
۵۲	بهبود خواص در نانو کامپوزیت ها به وسیله تقویت کننده
۵۲	تقویت کننده های ذره ای
۵۲	تقویت کننده های لیفی یا رشته ای
۵۳	تقویت کننده های ورقه ای یا سطحی
۵۳	کاربرد نانو کامپوزیت ها
۵۴	معایب و مزایای نانو کامپوزیت ها
۵۵	خواص نانو کامپوزیت ها
۵۵	اصلاح پلی استر اشباع شده با رزین اپوکسی و بررسی خواص آن
۵۸	تأثیر نانو تیتان در غشای پلیمری
۶۰	مروری بر مطالعات انجام شده
۶۵	فصل سوم: بنیان های آزمایشگاهی
۶۷	مواد مورد استفاده

۶۷	افزودنی‌های بررسی شده در این کتاب
۶۷	رزین پلی استر
۶۹	عامل پخت
۶۹	مثیل اتیل کتون پروکسید (MEKP)
۷۰	دی اکسید تیتانیوم
۷۳	آماده سازی نمونه‌ها
۷۳	آماده سازی نانوذره
۷۳	فوری کاتالیست مصرف شده
۷۶	آماده سازی نمونه نانو کامپوزیت
۷۷	تجهیزات آزمایشگاهی و آزمون‌ها
۷۷	میکروسکوپ الکترونی (SEM)
۷۸	طیف سنجی پراش برزده پرتو ایکس (EDX)
۸۱	دستگاه XRF یا فلونورسانس اشعه ایکس
۸۱	بخش‌های اصلی دستگاه XRF
۸۲	اساس کار دستگاه XRF
۸۲	تفسیر طیف دستگاه XRF
۸۳	پراش اشعه ایکس (XRD)
۸۶	روش طیف سنجی انتقال فوریه (FTIR)
۸۷	آزمون گرما سنجی روبشی تفاضلی (DSC)
۸۸	تأثیر عوامل تجربی بر آنالیز حرارتی
۹۰	آنالیز گرما وزن سنجی (TGA)
۹۱	کاربردهای دستگاه گرما وزن سنج
۹۲	آزمون کشش
۹۲	آزمون خمش
۹۵	فصل چهارم: تحلیل نتایج آزمون‌ها
۹۷	شناسای مواد موجود در کاتالیست مصرف شده پس از خنثی سازی
۹۷	آزمون TGA
۹۸	آزمون XRF

۹۸.....	آزمون FT-IR.....
۱۰۰.....	آزمون XRD.....
۱۰۱.....	آزمون SEM.....
۱۰۳.....	آزمون EDXA.....
۱۰۵.....	نتایج نمونه سازی اولیه از پودر بازیافتی-رزین پلی استر غیراشباع.....
۱۰۶.....	نتایج آزمون کشش.....
۱۰۷.....	تصویرهای SEM از کامپوزیت‌های ساخته شده.....
۱۰۹.....	نتایج آزمون کشش.....
۱۱۱.....	آزمون خمش.....
۱۱۲.....	عکس‌های SEM.....
۱۱۵.....	آزمون TAP.....
۱۲۰.....	بررسی ساختار شیمیایی نانوکامپوزیت با استفاده از آنالیز FTIR.....
۱۲۱.....	آزمون DSC.....
۱۲۳.....	فصل پنجم: سخن پایانی.....
۱۲۵.....	پیشنهادهات.....
۱۲۷.....	منابع.....

پیشگفتار

در مجتمع پتروشیمی بعد از تولید کومونومر ۱-بوتن بر اساس لایسنس شرکت Axens فرانسه که توسط دبیر زیاده‌ریزی اتیلن در حضور کاتالیست مایع و همگن زیگلر به نام LC2253 و TEA صورت می‌گیرد، سایت‌های فعال کمپلکس کاتالیست و اتیلن که باعث واکنش‌های مضر پلیمری می‌شود با ماده شیمیایی $\text{Mono-2-ethyl-hexanoic acid}$ غیر فعال گشته و به عنوان مواد ضایعاتی با نام Spent Catalyst انبارش می‌شود که سدا در تولید شده ماده ضایعاتی مذکور در صورتیکه واحد در ۱۰۰٪ ظرفیت تولید خود قرار داشته باشد، مادل ۱۶۵ تن در سال خواهد بود و راه حلی برای امحاء آن تاکنون وجود نداشته است.

با توجه به اینکه دو عنصر مهم تیتانیوم و آلومینیوم بعد از شرکت در واکنش، در Spent Catalyst باقی می‌ماند، جستجو برای یافتن روشی جهت استخراج و استفاده مجدد از این تیتانیوم و آلومینیوم آغاز گردید. که علاوه بر استفاده از این عناصر ارزشمند باعث کاهش آلودگی محیط زیست نیز بشود.

در نهایت مقدار قابل توجهی TiO_2 و Al_2O_3 جداسازی و استخراج گردید که با توجه به آزمون‌هایی که برای شناسایی Spent Catalyst صورت گرفت مقادیر موجود تقریباً ۳۰٪ وزنی برای هر کدام بدست آمد. گفتنی است که ساینز TiO_2 در مقیاس نانو و Al_2O_3 در مقیاس میکرو بدست آمد.

پلی استرهای غیر اشباع ترکیباتی پلیمری بوده که پیش پلیمرهای آنها (پلیمرهای سازنده این مواد)، مایعات ویسکوز با رنگ زرد و با وزن مولکولی متوسط و پایین (معمولاً در حدود دو هزار)

با اتصالات عرضی هستند. پلی استرهای غیر اشباع ماکرو مولکول‌هایی با ساختار پلی استری مشتق شده از واکنش متقابل اسیدهای غیر اشباع یا انیدریدها و الکل‌های پلی هیدرولیکی هستند (از ترکیب اسید و الکل به وجود می‌آیند). این اسید و الکل که به عنوان جزء سازنده پلیمر پلی استر هستند مونومر نامیده می‌شوند. بسته به ساختار مونومر، رزین پلی استری ویژگی خاص نهایی خود را خواهد داشت. به عنوان مثال وجود مولکول‌های هالوژن حاوی اتم‌های کلر یا برم می‌تواند برای ایجاد مقاومت برابر آتش بکار رود. اثر هالوژن‌ها در ساختار پلیمر کاهش قابلیت احتراق آن‌ها می‌باشد.

لذا کتاب حاضر هدف پاسخ به این سؤال مطرح می‌شود که در صورتی که رزین پلی استر به عنوان فاز ماتریس و مخلوط مواد TiO_2 و Al_2O_3 نانو به عنوان فاز پراکنده در نظر گرفته شوند اثر ترکیب درصد فاز پراکنده بر خواص نانی نانو کامپوزیت چگونه خواهد بود.

رزین‌های پلی استر غیر اشباع از واکنش اسیدهای اشباع و غیر اشباع با دی الکل‌ها به دست می‌آید. مونومر در طول پلیمریزاسیون با مراکز غیر اشباع اسید در زنجیر اصلی اتصالات عرضی ایجاد کرده و یک شبکه سه بعدی به وجود می‌آورد. با طراحی فرمول و کنترل اسیدهای اشباع و غیر اشباع، کاتالیست‌ها، دما و زمان واکنش، مجموعه کاملی از رزین‌ها را می‌توان تولید نمود که برای کاربردهای مختلف مناسب باشند. افزودن ماده TiO_2 به این ماده می‌تواند سبب بهبود مدول کششی نانو کامپوزیت و بهبود مقاومت در برابر خراشیدگی و... گردد. افزودن ماده Al_2O_3 می‌تواند باعث افزایش چقرمگی شکست شود.

تا کنون مطالعه‌ای در زمینه افزودن این دو ماده به صورت همزمان به رزین پلی استر غیر اشباع صورت نگرفته است و علاوه بر بحث مطالعاتی خنثی‌سازی مواد ضایعاتی و تبدیل آن‌ها، نانو کامپوزیت حاصل می‌تواند در زمینه‌های مختلف صنعت کاربرد وسیعی را به خود اختصاص دهد.