



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران جنوب (دانشکده تحصیلات تکمیلی)

سمینار برای دریافت درجه کارشناسی ارشد "M.Sc"

مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر

عنوان:

بررسی روشهای فرایندی و آماده سازی نانو کامپوزیت های پلیمری

استاد راهنما:

نگارش:



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
1	چکیده
2	مقدمه
	فصل اول: کلیات
7	1-1- مقدمه
8	1-2- ساختار سیلیکاتهای لایه ای
11	1-3- ساختار نانوکامپوزیت های پلیمری
16	1-4- عوامل سازگار کننده
16	1-4-1- آمینو اسیدها
16	1-4-2- آلکیل آمینها
17	1-4-3- آداکتها
18	1-4-4- پلی اتر آمینها
18	1-4-5- دی هیدرو ایمیدازولینها
18	1-4-6- سیلانها

19	7-4-1- دیگر عوامل سازگار کننده
	فصل دوم: مشخصه های ساختاری
39	1-2- بلورینگی
21	2-2- توزیع لایه های سیلیکاتی
22	3-2- ظرفیت حرارتی ویژه
22	4-2- درجه حرارت انتقال شیشه ای
23	5-2- نرخ تغییرات جرم با افزایش درجه حرارت
	فصل سوم - انواع واکنشهای خاک رس
25	1-3- مقدمه
26	2-3- خاک رس در محلولهای آبی
27	3-3- واکنش با کاتیونها
28	4-3- واکنش با سطوح سیلیسیلیک آنیونی
28	5-3- واکنش با گروه های OH
28	6-3- خاک رس در محلولهای آلی قطبی
29	7-3- جذب مولکولهای آلی توسط خاک رس آلی
	فصل چهارم : ساخت نانوکامپوزیت های پلیمر-سیلیکات لایه ای
32	1-4- پلیمر شدن درجا
34	2-4- روش محلول

- 35 4-2-1- در هم فرو رفتگی
- 36 4-2-1-1- در هم فرو رفتگی به وسیله حلال و محلول
- 37 4-2-1-2- در هم فرو رفتگی به وسیله کاتیونهای آلی
- 39 4-2-1-3- در هم فرو رفتگی به وسیله مایعات آلی
- 41 4-2-1-4- در هم فرورفتگی دو مرحله ای
- 42 4-2-1-5- در هم فرورفتگی به وسیله سیلاسیون
- 42 4-2-1-6- در هم فرو رفتگی با ترکیبات اپوکسی
- 43 4-2-1-7- در هم فرو رفتگی با آنیونهای آلی
- 43 4-2-2- لایه لایه شدن
- 45 4-2-2-1- پلیمریزاسیون در حضور خاک رس
- 46 4-2-2-2- استفاده از روش محلول جهت تهیه نانو کامپوزیت بر پلی آیماید
- 47 4-2-2-3- تهیه نانو کامپوزیتها پلیمری بز پایه اپوکسی
- 48 4-3- نفوذ مذاب
- 50 4-4- تشکیل در جای لایه های سیلیکاتی

فصل پنجم: رئولوژی

- 52 5-1- مقدمه
- 53 5-2- بررسی رفتار جریان مذاب نانوکامپوزیتهای پلیمری در چند فازی ها
- 54 5-3- شباهت میان رفتار مذاب نانو کامپوزیتهای پلیمری و جریان بلور مایع
- 55 5-4- تاثیر رطوبت روی رفتار جریان مذاب نانو کامپوزیتهای پلیمری

- 56 5-5- تاثیر مقدار کرنش روی رفتار جریان نانو کامپوزیت‌های پلیمری
- 56 6-5- تاثیر تنش نسلیم روی رفتار جریان سیال
- 58 7-5- تأثیر جهت گیری روی رفتار جریان مذاب نانو کامپوزیت های پلیمری
- 59 8-5- استفاده از *FTR* جهت بررسی رفتار جریان مذاب نانو کامپوزیت های پلیمری

فصل ششم : نانو کامپوزیت های گرماسخت

- 62 1-6- مقدمه
- 62 2-6- نانو کامپوزیت های گرما سخت بر پایه اپوکسی
- 64 3-6- نانو کامپوزیت های گرما سخت بر پایه پلی استر غیر اشباع
- 65 4-6- نانو کامپوزیت های گرما سخت بر پایه پلی یورتان
- 67 5-6- نانو کامپوزیت های گرما سخت بر پایه رزین فنولیک

70 نتیجه گیری

71 مراجع فارسی

72 مراجع لاتین

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
10	شکل 1-1: مدل آرایش زنجیرهای لایه سیلیکاتی
10	شکل 2-1: ساختار میکرونی مونت موریلونیت
11	شکل 1-3: SEM مونت موریلونیت
12	شکل 1-4: انواع مختلف ساختار نانو کامپوزیتی
13	شکل 1-5: نمودار XRD انواع نانو کامپوزیت ها
26	شکل 3-1: زمان جذب Na در واکنش جابجائی به وسیله کاتیون
32	شکل 4-1: پلیمر شدن درجا
34	شکل 4-2: شکل شماتیک روش پلیمر شدن در جا
34	شکل 4-3: روش محلول
38	شکل 4-4: اندازه فضای میان لایه های خاک رس هنگام استفاده از نمک آمونیوم
47	شکل 4-5: ضریب انبساط حرارتی PI شامل 0-20 درصد وزنی MMT
49	شکل 4-6: روش نفوذ مذا ب
55	شکل 5-1: ناحیه جریان مذا ب در LCP نماتیک
57	شکل 5-2: بررسی فرکانس مورد نیاز برای ایجاد تنش شکست در $PANC$

- 58 شکل 3-5: *TEM* برای *PANC* که در آن صفحات بشقابی شکل *MMT* جهت گیری کرده
- 60 شکل 4-5: بررسی خواص *PANC* توسط *FTR*
- 64 شکل 1-6: شکل شما تیک واکنش پخت اپوکسی - انیدرید
- 68 شکل 2-6: بررسی رفتار رزین فنولیک پخت شده در دماهای متفاوت با *FTIR*
- 69 شکل 3-6: *TEM* یک نمونه پخت شده رزین اپوکسی
- 69 شکل 4-6: نمودار آزمایش (*X-RAY*) برای رزین فنولیک در هم فرو رفته

فهرست جداول

صفحه	عنوان
8	جدول 1-1: مثالهایی از بلور های لایه ای به عنوان نانو
9	جدول 1-2: ساختار شیمیایی فیلو سیلیکات های لایه ای
14	جدول 1-3: مثال هایی از مهمترین نانو کامپوزیت های تجاری
54	جدول 1-5: تفاوت میان جریان مذاب تک فازها و چند فازها
67	جدول 1-6: بررسی ضخامت بین لایه ها و نفوذ پذیری اکسیژن برای نانو کامپوزیت های پلی یورتانی

چکیده

در این تحقیق به توصیف و معرفی انواع نانو کامپوزیتها و بررسی انواع آنها و مقایسه آنها بایکدیگر پرداخته شده ، سپس به تاریخچه نانو کامپوزیت ها و کاربرد آنها در صنعت و بررسی ساختار و چگونگی شکل گیری تمام عوامل و پارامترهای تأثیرگذار روی ساختمان نانو کامپوزیت های پلیمری پرداخته خواهد شد.

در ادامه به معرفی انواع روشهای تهیه نانو کامپوزیت ها پرداخته شده و بررسی و شرح در مورد انواع توزیعهایی که در روش محلول وجود دارد پرداخته می شود. انواع روشهای تهیه مورد استفاده در روش محلول و چگونگی واکنش بین اجزاء جهت تهیه نانو کامپوزیت های مورد بحث و بررسی قرار خواهد گرفت.

رئولوژی و عوامل موثر بر آن مانند رطوبت و کرنش و... مورد بررسی قرار می گیرد.

در آخر هم به معرفی نانو کامپوزیت های گرما سخت و بررسی چگونگی تشکیل این نوع کامپوزیت ها و عوامل موثر بر آنها خواهیم پرداخت.