



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد تهران جنوب
دانشکده تحصیلات تکمیلی

سمینار برای دریافت درجه کارشناسی ارشد “*M.Sc*”
مهندسی پلیمر – صنایع پلیمر

عنوان :

بررسی مکانیزم های پخت محیطی رزین های فنولی

استاد راهنما :

نگارش :

فهرست مطالب

1.....	چکیده
3.....	1- مقدمه
3.....	2- رزین های فنولی
5.....	3- مواد اولیه
5.....	3-1- فنول ها
9.....	3-2- آلدهیدها
10.....	4- پلیمر شدن
11.....	4-1- رزین های نووالاک
18.....	4-2- رزین های رزول
24.....	5- سخت شدن یا پخت رزین های فنولی
25.....	5-1- پخت حرارتی رزول ها
30.....	5-2- پخت حرارتی نووالاک ها
34.....	6- بررسی پخت رزین آنالیز حرارتی
35.....	7- کاربردها و فرآیندهای پخت رزین های فنولی
36.....	8- پخت دمای پائین رزین های فنولی
46.....	8-1- پخت سرد با افزایش مستقیم عامل پخت
47.....	8-2- پخت با اسید
49.....	8-3- پخت رزین فنولی با اضافه کردن استرها و بدون اعمال حرارت
50.....	9- خواص و کاربردهای رزین های فنولی

50.....	1-9- خواص رزین های فنولی
53.....	2-9- کاربردهای رزین فنولی
55.....	مراجع فارسی
56.....	مراجع انگلیسی
57.....	چکیده

فهرست جداول

- جدول 1- خواص فیزیکی و مکانیکی بعضی از فنولها 6
- جدول 2- خصوصیات فنول 7
- جدول 3- تاثیر نوع فنول بر خواص رزین فنولی 8
- جدول 4- خواص فیزیکی آلدهیدهای مختلف 10
- جدول 5- گونه های فرآیندهای قالبگیری 36
- جدول 6- شرایط پخت در تحقیق آقایان ولفرام و هرنشتاین 41
- جدول 7- خصوصیات رزین فنولی تقویت نشده 51
- جدول 8- نوع رزین فنولی و ویژگی های آن 52

فهرست اشکال

- شکل 1- واکنشهای تهیه دو نوع رزین فنولی 4
- شکل 2- یکی از ساختارهای محتمل رزین فنولی نووالاک 14
- شکل 3- ساختار نووالاک با ارتوی بالا 16
- شکل 4- تغییرات گرانیوی مذاب سه نوع رزین نووالاک با دمای ذوب پائین و متوسط 17
- شکل 5- کاهش میزان فنول آزاد نووالاک از سال 1971 تا 1991 18
- شکل 6- نمونه ای از ساختارهای محتمل رزین فنولی نوع رزول 21
- شکل 7- طیف مادون قرمز رزین فنولی نوع رزول 21
- شکل 8- طیف مادون قرمز رزین فنولی رزول IL800 22
- شکل 9- سرعت تغییرات گرانیوی در PH های مختلف 22
- شکل 10- تغییرات وزن مولکولی عددی و وزنی 23
- شکل 11- تغییرات گرانیوی دو نوع رزین رزول با زمان و دما 24
- شکل 12- ترکیبات واسط در پخت 28
- شکل 13- ساختار رزین رزول پخت شده 28
- شکل 14- تغییرات زمان پخت رزین نووالاک با دما 30
- شکل 15- ساختار شیمیایی رزین نووالاک پخت شده 32
- شکل 16- تغییرات زمان پخت با میزان هگزا 32
- شکل 17- ساختار شیمیایی رزین نووالاک پخت شده 33
- شکل 18- تغییرات زمان ژل شده 37
- شکل 19- مکانیزم واکنش پخت رزول با اسید قوی 38
- شکل 20- فرم شماتیک پخت با اسید بدون اعمال حرارت 48

چکیده

رزین فنولی یا رزین فنول فرمالدهید قدیمی ترین رزین گرماسخت است که با وجود گذشت بیش از 100 سال از عمر آن، هم‌اینک نیز کاربردهای شایان توجهی را در صنایع مختلف دارد. رزینها فنولی از واکنش فنول یا مشتقات آن با آلدهید در حضور کاتالیزور تهیه می‌شوند. بیشترین حجم موادی که در ساخت این رزینها به کار می‌رود، فنول و فرمالدهید است. اگر نسبت مولی فنول به فرمالدهید کمتر از یک و کاتالیزور مصرفی بازی باشد، رزین حاصل را رزول گویند. اما اگر نسبت مولی فنول به فرمالدهید بیشتر از یک و کاتالیزور مصرفی اسیدی باشد، رزین حاصل را نووالاک گویند.

رزینهای رزول به طور عمده به صورت محلول در آب یا محلول در الکل تولید و عرضه می‌شوند و درصد بالایی از تولیدات رزینهای فنولی را به خود اختصاص داده‌اند. رزینهای رزول به جهت گروه متیلولی که در ساختار خود دارند ترکیباتی ناپایدار بوده و از نظر ذاتی گرما سخت‌اند و در اثر اعمال حرارت یا افزودن اسید، شبکه‌ای و پخت می‌شوند.

رزینهای نووالاک از نظر ذاتی گرمانرم‌اند یعنی حاوی گروه متیلول یا گروه فعال دیگری نیستند، اما با افزودن عامل پخت هگزامین به آنها قابل پخت و در اثر اعمال حرارت پخت می‌شود. واکنشهای پخت حرارتی هر دو نوع رزینهای فنولی از نوع واکنشهای تراکمی است و همراه با آزاد شدن ماده‌ای با وزن مولکولی پایین نظیر آمونیاک و آب است؛ به همین دلیل، اعمال فشار بالا در ساخت قطعات فنولی برای خروج این گازها الزامی است.

ویژگی بارز این رزینها مقاومت حرارتی بالا همراه با قیمت پایین آن است. از این رزین در مواردی استفاده می‌شود که پایداری حرارتی بالا، خواص عایق الکتریکی و مقاومت شیمیایی

حایز اهمیت است. میزان ذغال‌گذاری بالا پس از تخریب حرارتی یکی از ویژگیهای بارز فنولیهاست. از قطعات فنولی می‌توان برای مدت زمان طولانی تا دمای 200°C استفاده کرد. رنگ تیره، جمع‌شدگی زیاد پس از پخت، مقاومت ضربه پایین و نیاز به دما و فشار بالا برای پخت مهم‌ترین عوامل محدودکننده استفاده از این رزین است. بنابراین رزینهای یاد شده به صورت خالص، خواص مطلوبی ندارند؛ همین ویژگیها سبب شده است که از این رزین بتنهایی استفاده نشود.