

رزینهای فنولی

محمد حسین بهشتی

(دانشیار پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران)

بهار ۱۳۸۶

سرشناسه: بهشتی، محمد حسین، ۱۳۴۳-

عنوان و پدید آور: رزینهای فنولی / محمد حسین بهشتی،

مشخصات نشر: تهران: انجمن پلیمر ایران، ۱۳۸۵.

مشخصات ظاهری: ز. ۹۶ ص.؛ مصور، جدول، نمودار.

شابک: ۹۶۲-۹۵۵۱۸-۸-۳

ISBN: 964-95518-8-3

یادداشت: فیا.

یادداشت: واژه نامه.

یادداشت: کتابنامه: ص. ۸۱-۸۴.

یادداشت: نمایه.

موضوع: رزینهای فنولی.

شناسه افزوده: انجمن علوم و مهندسی پلیمر ایران

رده بندی کنگره: ۹ب۴/ز۱۱۸۰TP

رده بندی دیویی: ۶۶۸۷۲۲۲

شماره کتابخانه ملی ایران:

۴۴۲۴۸-۸۵م.

رزینهای فنولی

نویسنده: دکتر محمد حسین بهشتی

ویراستار ادبی - فنی: فرشته تقوی

طراح جلد: محمد حمزه

حروفچین: فرشته نجفی

ناشر: انجمن پلیمر ایران

شماره انتشار: ۹

شماره پیاپی: ۹

تاریخ انتشار: ۱۳۸۶

شمارگان: ۱۰۰۰

ISBN: 964-95518-8-3

شابک: ۹۶۲-۹۵۵۱۸-۸-۳

نوبت چاپ: اول

ناظر چاپ:

لیتوگرافی:

چاپ:

صحافی:

نشانی: صندوق پستی ۶۵۷۸ ۱۱۱۵۵: www.ips.org.ir : info@ips.org.ir

تلفن: ۸-۰۸۷ ۶۶۵۸۰

بها: ۱۴۰۰۰ ریال

صحت مطالب بر عهده نویسنده است.

پیشگفتار ناشر

انجمن علوم و مهندسی پلیمر ایران از بدو تأسیس کوشیده است از طریق تهیه و انتشار کتب و نشریات علمی و فنی گامی هر چند کوچک در راستای توسعه علمی کشور بردارد. این روند در ابتدا با انتشار خبرنامه به صورت فصلنامه و سپس ماهنامه آغاز شد و کماکان ادامه دارد. اینک با گسترش فعالیتهای هیأت مدیره انجمن در نهمین نشست خود در تاریخ ۸۲/۵/۲۹ مقرر کرد تا کتاب دانشنامه پلیمر در ۵۰ مجلد به وسیله شماری از برجسته‌ترین اساتید پلیمر ایران منتشر شود. به همین منظور و پس از نشستهای متعدد، عناوین کتابها و مؤلفان مربوط مشخص و مسئولیت هماهنگی برای ویراستاری، حروفچینی، صفحه‌آرایی و طراحی جلد به گروه مهندسی پلیمر دانشگاه تربیت مدرس واگذار شد، که از همکاری صمیمانه آنان تقدیر می‌شود. افزون بر آن از شرکت ملی صنایع پتروشیمی ایران به سبب بینش عمیقشان در حمایت از این اقدام فرهنگی و تقبل هزینه‌های انتشار کتابها تقدیر و تشکر می‌شود.

امید است کتابهای دانشنامه پلیمر در رفع نیازهای دانشجویان، پژوهشگران و صنعتگران این رشته مؤثر واقع شود.

رئیس انجمن پلیمر ایران

دکتر حمید میرزاده

۳۹	۴ خواص و کاربردهای رزینهای فنولی
۳۹	۴-۱ خواص رزینهای فنولی
۴۲	۴-۱-۱ مزایا
۴۳	۴-۱-۲ معایب
۴۳	۴-۲ کاربردهای رزین فنولی
۴۵	۴-۲-۱ چند لایه‌ایها
۴۵	۴-۲-۲ ترکیبات قالبگیری
۵۰	۴-۲-۲-۱ اجزای به کار رفته در ترکیبات قالبگیری
۵۰	۴-۲-۲-۲ رزین
۵۳	۴-۲-۲-۳ سخت کننده یا عامل پخت
۵۳	۴-۲-۲-۴ شتاب دهنده
۵۳	۴-۲-۲-۵ پرکننده و تقویت کننده‌ها
۵۸	۴-۲-۲-۶ روان کننده‌ها و عوامل جداکننده
۵۹	۴-۲-۲-۷ رنگینه یا مواد رنگی
۶۰	۴-۲-۲-۸ مواد ویژه
۶۱	۴-۲-۲-۹ ترکیب درصد ترکیبات قالبگیری
۶۲	۴-۲-۲-۱۰ روشهای ساخت ترکیبات قالبگیری
۶۳	۴-۲-۲-۱۱ روشهای خشک
۶۴	۴-۲-۲-۱۲ روشهای تر یا روشهای تهیه پیش آغشته‌ها
۶۵	۴-۲-۲-۱۳ قالبگیری ترکیبات قالبگیری فنولی
۶۷	۴-۲-۲-۱۴ قالبگیری فشاری
۶۷	۴-۲-۲-۱۵ قالبگیری انتقالی
۶۸	۴-۲-۲-۱۶ قالبگیری تزریقی
۶۹	۴-۲-۲-۱۷ خصوصیات ترکیبات قالبگیری فنولی
۷۱	۴-۲-۲-۱۸ رزینهای فنولی استفاده شده در پوششهای سطح

- ۷۱ ۱-۳-۲-۴ رزینهای رزول اصلاح شده با روزین
- ۷۳ ۲-۳-۲-۴ رزینهای فنولی ۱۰۰٪ قابل حل در روغن
- ۷۴ ۳-۳-۲-۴ رزینهای فنولی غیر فعال ۱۰۰٪ قابل حل در روغن
- ۷۴ ۴-۳-۲-۴ رزینهای فنولی فعال ۱۰۰٪ قابل حل در روغن
- ۷۵ ۵-۳-۲-۴ رزینهای فنولی پخش شده

- ۷۷ ۵ خلاصه
- ۷۹ زمینه‌های جدید تحقیقاتی فنولها

- ۸۱ ۶ مراجع

- ۸۵ واژه‌نامه فارسی به انگلیسی

- ۸۷ واژه‌نامه انگلیسی به فارسی

- ۸۹ نمایه

پیشگفتار نویسنده

رزین فنولی قدیمی‌ترین رزین گرماسخت است که علی‌رغم گذشت بیش از یک صد سال از عمر آن، هم‌اینک نیز کاربردهای شایان توجهی را در صنایع مختلف دارد. رزینهای فنولی از واکنش فنول یا مشتقات آن با آلدهید در حضور کاتالیزور تهیه می‌شوند. بسته به نسبت مولی فنول و فرمالدهید و اسیدی یا بازی بودن کاتالیزور، رزین حاصل می‌تواند یک رزول یا نووالاک باشد. رزینهای رزول از نظر ذاتی گرماسخت‌اند و در اثر اعمال حرارت شبکه‌ای و پخت می‌شوند. رزینهای نووالاک بتنهایی از نظر ذاتی گرماترم‌اند اما با افزودن عامل پخت هگزامین به آنها قابل پخت و در اثر اعمال حرارت پخت می‌شوند. 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. خوشبختانه انواع مختلف این رزین در داخل کشور تولید و در کاربردهای متنوعی از آن استفاده می‌شود. لنت ترمز، صفحه کلاژ، قطعات داخل پریز برق، سریچ لامپها، درپوش شمع ماشین، صفحات مدار چاپی، لایه‌های تزینی وسایل چوبی، عایقهای صنعتی، صفحات سنگ برش، سپرهای حرارتی و کامپوزیتهای فداشونده، نمونه‌هایی از کاربردهای گسترده این رزین است. از این رزین در مواردی استفاده می‌شود که پایداری حرارتی بالا، خواص عایق الکتریکی و مقاومت شیمیایی حایز اهمیت باشد. به همین جهت کامپوزیتهای آن ضمن برخورداری از اهمیت خاص، کاربردهای قابل توجهی

را بویژه در صنایع هوافضا به دست آورده‌اند.

در این کتاب، پس از معرفی رزینهای یاد شده، مواد اولیه مورد استفاده، شرایط پلیمر شدن و پخت آنها مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. سپس کاربردهای مختلف این رزینها ذکر و پرمصرفترین شکل استفاده از این مواد یعنی ترکیبات قالبگیری فنولی به تفصیل بحث شده است. از انجمن پلیمر ایران که زحمت چاپ و توزیع این کتاب را تقبل کردند، کمال تشکر و قدردانی به عمل می‌آید. امیدوارم از راهنماییهای خوانندگان عزیز برای تکمیل کاستیهای کتاب بهره‌مند گردم.

محمدحسین بهشتی

بهار ۱۳۸۶