

ฉัฐกฤตา ประเสริฐโสภาก : การศึกษาพอลิเมอร์ผสมระหว่างยางธรรมชาติดัดแปรและ
อีพอกซีเรซิน (STUDIES OF MODIFIED NATURAL RUBBER/EPOXY RESIN
BLEND) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี ชุมสำโรง, 100 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้ศึกษาการเพิ่มความเหนียวให้กับอีพอกซีเรซินโดยใช้ยางธรรมชาติที่ลด
น้ำหนักโมเลกุลและยางธรรมชาติที่ลดน้ำหนักโมเลกุลซึ่งผ่านการกราฟท์เป็นสารเพิ่มความเหนียว
การลดน้ำหนักโมเลกุลของยางธรรมชาติเพื่อส่งเสริมการกระจายตัวระดับโมเลกุลในอีพอกซีเรซิน
จากการตรวจสอบน้ำหนักโมเลกุลด้วยเครื่องเจลเพอร์มีเอเบิลโครมาโตกราฟี (GPC) พบว่า
น้ำหนักโมเลกุลและการกระจายน้ำหนักโมเลกุลของยางธรรมชาติที่ลดน้ำหนักโมเลกุล มีค่าเป็น
55,984 กรัม/โมล และ 2.420 ตามลำดับ

ในกระบวนการกราฟท์ใช้มอนอเมอร์ผสมระหว่างเมทิลเมทาคริเลต (MMA) และไกลซิดิล
เมทาคริเลต (GMA) ที่อัตราส่วนผสมเท่ากับ 90 : 10 เปอร์เซนต์โดยน้ำหนัก ปัจจัยที่ศึกษาใน
กระบวนการกราฟท์ คือ ชนิดของตัวริเริ่มปฏิกิริยา ปริมาณของตัวริเริ่มปฏิกิริยา และปริมาณของ
มอนอเมอร์ผสมที่มีต่อองศาการกราฟท์ จากการตรวจสอบด้วยเครื่องนิวเคลียร์แมกเนติก
เรโซแนนซ์ พบว่าเบนโซอิลเปอร์ออกไซด์ (BPO) ในห้องสภาวะกราฟท์สูงกว่าเอโซบิสไอโซ
บิวทีโรไนไตรล์ (AIBN) แต่ยางธรรมชาติที่ลดน้ำหนักโมเลกุลและผ่านการกราฟท์ด้วย BPO ไม่
ละลายในอีพอกซีเรซิน AIBN ในห้องสภาวะกราฟท์สูงสุดเมื่อใช้ในปริมาณเท่ากับ 2 ส่วนใน 100
ส่วน (phr) ของยางธรรมชาติที่ลดน้ำหนักโมเลกุล และองศาการกราฟท์เพิ่มขึ้นตามปริมาณมอนอ
เมอร์ที่เพิ่มขึ้น จากการตรวจสอบน้ำหนักโมเลกุลของยางธรรมชาติที่ลดน้ำหนักโมเลกุลซึ่งผ่านการ
กราฟท์พบว่าน้ำหนักโมเลกุลลดลงตามปริมาณมอนอเมอร์ที่เพิ่มขึ้น

การตรวจสอบสมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ผสมระหว่างอีพอกซีเรซินกับยางธรรมชาติที่ลด
น้ำหนักโมเลกุลซึ่งผ่านและไม่ผ่านการกราฟท์ทำโดยการทดสอบค่าความต้านทานต่อแรงกระแทก
และความต้านทานต่อการตัดโค้ง จากผลการทดสอบพบว่าพอลิเมอร์ผสมที่มีปริมาณยางเท่ากับ
1 phr แสดงค่าความต้านทานต่อแรงกระแทกสูงที่สุด ค่ามอดูลัสตัดโค้งและค่าความต้านทานแรงตัด
โค้งลดลงตามปริมาณยางที่เพิ่มขึ้น และค่าความต้านทานต่อแรงกระแทกของพอลิเมอร์ผสมที่ใช้
ยางธรรมชาติที่ลดน้ำหนักโมเลกุลซึ่งผ่านการกราฟท์มีค่าสูงกว่าค่าความต้านทานต่อแรงกระแทก
ของพอลิเมอร์ผสมที่ใช้ยางที่ไม่ผ่านการกราฟท์ และโดยทั่วไป ค่าความต้านทานต่อแรงกระแทก
มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มองศาการกราฟท์

นอกจากนี้ จากผลการทดสอบสมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์เชิงประกอบที่เตรียมจากพอลิเมอร์ผสมที่แสดงค่าความต้านทานต่อแรงกระแทกสูงที่สุดกับเส้นใยแก้วที่ปริมาณเส้นใยเท่ากับ 5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก พบว่าพอลิเมอร์เชิงประกอบนั้นมีค่ามอดูลัสดัดโค้งและค่าความต้านทานต่อแรงกระแทกสูงกว่าอีพอกซีเรซิน

สาขาวิชา วิศวกรรมพอลิเมอร์
ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

NATKRITA PRASOETSOPHA : STUDIES OF MODIFIED NATURAL RUBBER/EPOXY RESIN BLEND. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. PRANEE CHUMSAMRONG, Ph.D., 100 PP.

EPOXY/ GRAFTED DEPOLYMERIZED NATURAL RUBBER/ METHYL METHACRYLATE/ GLYCIDYL METHACRYLATE

In this thesis, depolymerized natural rubber (DNR) and grafted depolymerized natural rubber (GDNR) were used as toughening agent for epoxy resin. Natural rubber was depolymerized because rubber needed to be initially molecularly dispersed in epoxy resin. The molecular weight and molecular weight distribution of DNR, which were characterized using gel permeation chromatography (GPC), were 55,984 g/mol and 2.420, respectively.

DNR was grafted with monomer mixture of methyl methacrylate (MMA)/ glycidyl methacrylate (GMA) (90/10 wt/wt%). The effects of types of initiator, initiator concentration and monomer concentration on the degree of graftization of DNR were investigated. The results obtained from nuclear magnetic resonance spectroscopy showed that benzoyl peroxide (BPO) led to a higher degree of graftization than azo-bis-isobutyronitrile (AIBN). However, GDNR prepared using BPO did not completely dissolve in epoxy resin. The degree of graftization reached the maximum at 2 phr of AIBN and increased with increasing monomer concentration. The results from GPC showed that molecular weight of GDNR decreased with an increase of monomer concentration.

Mechanical properties of DNR/epoxy and GDNR/epoxy resin blends were investigated using impact and flexural tests. The results proved that the blend containing 1 phr of DNR showed the highest impact strength. Flexural modulus and flexural strength decreased with increasing rubber content. In addition, impact strength of GDNR/epoxy resin blends was higher than that of DNR/epoxy resin blends. Generally, impact strength tended to increase with increasing degree of graftization.

Moreover, the result from mechanical testing revealed that the composite of the blend with 5 wt% fiber glass possessed higher impact strength and flexural modulus than neat epoxy resin.

School of Polymer Engineering

Academic Year 2009

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____

Co-advisor's Signature_____