31 JUL 2001

A STUDY OF RELATIONSHIP BETWEEN MECHANICAL PROPERTIES, OIL RESISTANCE, RHEOLOGICAL PROPERTIES AND PHASE SIZE OF RUBBER DISPERSED IN NR/NBR BLENDS

JARUNEE THUNYARITTIKORN

อภินันทนาการ
จาก
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(POLYMER SCIENCE AND TECHNOLOGY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2001

ISBN 974-04-0185-6

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
J 37 ง
2001
C.2

Copyright by Mahidol University

4136638 SCPO/M: MAJOR: POLYMER SCIENCE AND TECHNOLOGY;
M.Sc. (POLYMER SCIENCE AND TECHNOLOGY)
KEY WORDS : OIL RESISTANCE/ MECHANICAL PROPERTIES/
PHASE SIZE/ NR-NBR BLENDS

JARUNEE THUNYARITTIKORN: A STUDY OF RELATIONSHIP BETWEEN MECHANICAL PROPERTIES, OIL RESISTANCE, RHEOLOGICAL PROPERTIES AND PHASE SIZE OF RUBBER DISPERSED IN NR/NBR BLENDS. THESIS ADVISOR: CHAKRIT SIRISINHA, Ph.D., JITLADDA SAKDAPIPANICH, Ph.D., 121 p. ISBN 974-04-0185-6

In the present thesis, blends of NR/NBR were investigated in terms of the factors affecting mechanical properties, oil resistance, morphology and their correlationship, namely, blend composition, mixing conditions, viscosity ratio, types of filler and compatibiliser. The study consisted of four parts. In the first part, the effect of blend composition on blend properties and morphology was investigated. It was found that the oil resistance determined from the relative tensile strength of blends was affected significantly by phase morphology.

In the second part, the influences of mixing conditions and viscosity ratios on blend properties and morphology were studied. The results showed that the mixing time of 25 minutes gave the highest relative tensile strength and the smallest phase size. By contrast, the oil resistance and phase morphology were not markedly affected by the speed of rotors. Unexpectedly, an increase in viscosity ratio caused increases in relative tensile strength and phase size, which could be explained by the dilution effect.

In the third part, the effects of filler types on properties and morphology of the NR/NBR blends were discussed. It was found that the phase size reduced markedly as filler was added to the blends. The phase size of the blends filled with different fillers could not be differentiated under the optical microscope and therefore the relationship between blend morphology and oil resistance could not be drawn.

In the final part, the effects of EPDM-*g*-MA or EOR-*g*-MA on the properties and morphology of the NR/NBR blends were determined. The dispersed phase size increased with increasing EOR-*g*-MA concentration, but slightly increased with increasing EPDM-*g*-MA concentration, which was due to the increase in viscosity of the NR phase. The relative tensile strength of the blends with EPDM-*g*-MA was strongly affected by the blend polarity. In case of EOR-*g*-MA, the relative tensile strength was strongly influenced by both blend polarity and morphology.

Copyright by Mahidol University

4136638 SCPO/M : สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์;
วท.ม. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์)

จารุณี ธัญญฤทธิกร: การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติเชิงกล การทนต่อน้ำมัน สมบัติการไหล และขนาดวัฏภาคของยางที่มีการกระจายตัวในยางคู่ผสมระหว่างยางธรรมชาติและยางไนไตรล์ (A STUDY OF RELATIONSHIP BETWEEN MECHANICAL PROPERTIES, OIL RESISTANCE, RHEOLOGICAL PROPERTIES AND PHASE SIZE OF RUBBER DISPERSED IN NR/NBR BLENDS) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: ชาคริต สิริสิงห, Ph.D., จิตต์ลัดดา ศักดาภิพาณิชย์, Ph.D., 121 p. ISBN 974-04-0185-6

ในงานวิจัยนี้ ได้ทำการศึกษายางคู่ผสมระหว่างยางธรรมชาติและยางไนไตรล์ในแง่ของปัจจัยที่ส่งผลต่อสมบัติเชิงกล การทนต่อน้ำมัน โครงสร้างสัณฐาน และความสัมพันธ์ของคุณสมบัติต่างๆที่สอดคล้องกัน ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ได้แก่ สัดส่วนของยางคู่ผสม เงื่อนไขที่ใช้ในการผสม อัตราส่วนความหนืด ชนิดของสารเติมเต็มและสารช่วยผสม โดยในการศึกษาประกอบด้วยสี่ส่วน ในส่วนแรก ศึกษาผลของสัดส่วนของยางคู่ผสมที่มีต่อสมบัติเชิงกลและโครงสร้างสัณฐานของยางคู่ผสม ซึ่งพบว่าวัฏภาคของโครงสร้างสัณฐานมีผลกระทบอย่างมากต่อการทนต่อน้ำมันที่หาจากค่า relative tensile strength ของยางคู่ผสม

ในการศึกษาส่วนที่สอง เป็นการศึกษาอิทธิพลของเงื่อนไขที่ใช้ในการผสมและอัตราส่วนความหนืดที่มีต่อคุณสมบัติและโครงสร้างสัณฐานของยางคู่ผสม จากการศึกษาพบว่าการใช้เวลาในการผสม 25 นาที จะให้ค่า relative tensile strength สูงสุดและขนาดของวัฏภาคที่เล็กที่สุด ในทางตรงข้าม ความเร็วของ rotor ไม่มีผลต่อการทนต่อน้ำมันและวัฏภาคของโครงสร้างสัณฐาน นอกจากนี้ยังพบอีกว่าอัตราส่วนความหนืดที่สูงขึ้นจะทำให้ค่า relative tensile strength และขนาดของวัฏภาคเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งสามารถอธิบายในแง่ของ dilution effect ได้

ในการศึกษาส่วนที่สาม เป็นการศึกษาผลของชนิดสารเติมเต็มที่มีต่อคุณสมบัติและโครงสร้างสัณฐานของยางคู่ผสมระหว่างยางธรรมชาติและยางไนไตรล์ ซึ่งพบว่าขนาดของวัฏภาคจะเล็กลงอย่างมากหากมีการเติมสารเติมเต็มลงไป แต่ไม่สามารถใช้ optical microscope ในการแยกความแตกต่างขนาดของวัฏภาคของยางคู่ผสมที่ใส่สารเติมเต็มชนิดต่างๆกันได้ ดังนั้นจึงไม่สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างสัณฐานของยางคู่ผสมและการทนต่อน้ำมันได้

ในส่วนสุดท้าย ศึกษาผลของ EPDM-*g*-MA หรือ EOR-*g*-MA ที่มีต่อคุณสมบัติและโครงสร้างสัณฐานของยางคู่ผสมระหว่างยางธรรมชาติและยางไนไตรล์ พบว่าขนาดของวัฏภาคที่มีการกระจายตัวจะเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของ EOR-*g*-MA เพิ่มขึ้น แต่ขนาดวัฏภาคที่มีการกระจายตัวจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้นเมื่อความเข้มข้นของ EPDM-*g*-MA เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลเนื่องจากความหนืดที่สูงขึ้นในวัฏภาคของยางธรรมชาติ นอกจากนี้ยังพบอีกว่า ความมีขั้วของสารช่วยผสมจะมีผลกระทบอย่างมากต่อค่า relative tensile strength ของยางคู่ผสมที่เติม EPDM-*g*-MA ส่วนในกรณีของการเติม EOR-*g*-MA นั้น ทั้งความมีขั้วของสารช่วยผสมและโครงสร้างสัณฐานของยางคู่ผสมมีอิทธิพลอย่างมากต่อค่า relative tensile strength

Copyright by Mahidol University