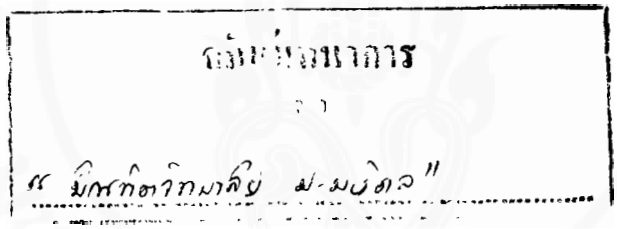
17 NOV 1994

A STUDY OF STRUCTURES-PROPERTIES OF RUBBER VULCANISATES BY DYNAMIC MECHANICAL ANALYSER

BUNPOT MAINGAM



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE
(POLYMER SCIENCE)

IN

FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY

1994

Copyright by Mahidol University

29001

ชื่อวิทยานิพนธ์ การศึกษาโครงสร้างและสมบัติของยางวัลคาไนซ์ โดยวิธีวิเคราะห์การรับแรงสั่นสะเทือน
ผู้วิจัย บรรพต ไม้งาม
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์)
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์
กฤษฎา สุชีวะ, Ph.D.
เสาวรภย์ บัวเล็ก, Dr.rer.nat
อรพินท์ เผ่าวิบูล, Dr.rer.nat
วันที่สำเร็จการศึกษา 29 สิงหาคม พ.ศ. 2537

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสมบัติในการรับแรงสั่นสะเทือนของยางวัลคาไนซ์ โดยใช้เครื่องวิเคราะห์การรับแรงสั่นสะเทือน (Dynamic Mechanical Thermal Analyser : DMTA) จุดประสงค์ของการศึกษาเพื่อให้เข้าใจปัจจัยที่ควบคุมสมบัติในการรับแรงสั่นสะเทือนของยางวัลคาไนซ์ และยังได้ศึกษาผลของตัวแปรต่างๆของ DMTA ที่มีต่อเทอร์โมแกรมที่ได้

ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรหลักที่มีผลต่อสมบัติในการรับแรงสั่นสะเทือนของยางธรรมชาติวัลคาไนซ์ คือความหนาแน่นของพันธะเชื่อมโยงระหว่างโมเลกุล (crosslink density), สารตัวเติมเสริมประเภทเสริมแรง และน้ำมัน ส่วนชนิดของพันธะเชื่อมโยงระหว่างโมเลกุล (crosslink types) และสารตัวเติมประเภทไม่เสริมแรง มีผลเพียงเล็กน้อยต่อสมบัติในการรับแรงสั่นสะเทือน โปรตีนในยางธรรมชาติ ช่วยให้การเกิดวัลคาไนซ์ในยางธรรมชาติมีประสิทธิภาพมากขึ้น มีผลให้ค่าโมดูลัสของแรงเฉือนสูงขึ้น อย่างไรก็ตามค่า tan δ ของยางธรรมชาติที่แยกเอาโปรตีนออก มีค่าต่ำกว่าค่า tan δ ของยางที่ไม่ได้เอาโปรตีนออก

นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ DMTA ติดตามปริมาณของการเกิดวัลคาไนซ์ ในวัฏภาค (phase) ที่ต่างกันของยางผสม ผลที่ได้จากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าความสูงของจุดสูงสุดของ tan δ ของระบบ 2 วัฏภาค ขึ้นอยู่กับสัณฐานวิทยา (morphology) ของยางผสม ดังนั้นจึงมีข้อจำกัดในการใช้ DMTA ในการวัดปริมาณของการเกิดวัลคาไนซ์ ในวัฏภาคที่ต่างกันของยางผสม

Copyright by Mahidol University

Thesis Title A Study of Structure-Properties of Rubber Vulcanisates by Dynamic Mechanical Analyser
Name Bunpot Maingam
Degree Master of Science (Polymer Science)
Thesis Supervisory Committee
Krisda Suchiva, Ph.D.
Sauvarop Bualek, Dr.rer.nat.
Orapin Phaovibul, Dr.rer.nat.
Date of Graduation 29 June B.E. 2537 (1994)

ABSTRACT

The present work involved the study of the dynamic mechanical properties of vulcanised rubber by using dynamic mechanical thermal analyser (DMTA). The objective was to gain the knowledge of the factors controlling the dynamic properties of rubber vulcanisates. The effects of DMTA parameters on DMTA thermogram were also studied.

The results obtained showed that the major parameters affecting dynamic mechanical properties of NR vulcanisates were crosslink density, reinforcing fillers and oil. Nature of the crosslink and non-reinforcing filler, on the other hand, were found to have little effect on dynamic properties. The presence of proteins in NR assisted more efficient curing of NR, thus resulting in higher shear modulus. Tan δ value of deproteinised NR was, however, smaller than those of NR containing proteins.

Also studied was the application of DMTA to follow the extents of vulcanisation in different phases of rubber blends. Results obtained from the present study suggested that tan δ peak heights of two phase systems depended on the morphology of the blends. Therefore, there is a limitation on the use of DMTA for measurement of the extents of cure in different phases of rubber blends.

Copyright by Mahidol University