

**MODIFICATION OF CALCIUM CARBONATE SURFACE BY
POLYISOPRENE FOR IMPROVED COMPATIBILITY WITH
NATURAL RUBBER**



NARISSARA KITISREEWORAPHAN

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

Copyright by Mahidol University
2014

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

MODIFICATION OF CALCIUM CARBONATE SURFACE BY
POLYISOPRENE FOR IMPROVED COMPATIBILITY WITH NATURAL
RUBBER

NARISSARA KITISREEWORAPHAN 5336715 SCPO/M

M.Sc.(POLYMER SCIENCE AND TECHNOLOGY)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: SUPA WIRASATE, Ph.D., KRISDA
SUCHIVA, Ph.D.

ABSTRACT

Calcium carbonate (CaCO_3) is a low-cost inorganic filler commonly used in manufacturing of natural rubber latex products. However, the main problem of CaCO_3 is the incompatibility with and low dispersibility in hydrophobic natural rubber, resulting in a decrease of mechanical properties of CaCO_3 -filled natural rubber products. This problem may be solved by modification of the CaCO_3 surface to reduce its polarity and, hence, to improve its affinity with non-polar rubbers. In this study, the surface of CaCO_3 was modified with polyisoprene using admicellar polymerization. The parameters which influence admicellar polymerization of isoprene on the surface of CaCO_3 were examined. The results of FTIR and TGA testing showed that polyisoprene was successfully formed as an ultra-thin layer on the CaCO_3 surface. The modified CaCO_3 particles also showed increased hydrophobicity. Incorporation of the modified CaCO_3 into natural rubber latex gave dried rubber film with improved mechanical properties. In addition, a lower amount of modified CaCO_3 was required to achieve similar properties compared with the unmodified CaCO_3 .

KEY WORDS: ADMICELLAR POLYMERIZATION / NATURAL RUBBER /
CALCIUM CARBONATE / POLYISOPRENE

78 pages

การดัดแปรผิวแคลเซียมคาร์บอเนตด้วยพอลิไอโซพรีน เพื่อปรับปรุงการเข้ากันได้กับยางธรรมชาติ

MODIFICATION OF CALCIUM CARBONATE SURFACE BY POLYISOPRENE FOR IMPROVED COMPATIBILITY WITH NATURAL RUBBER

นริศรา กิติศรีวรรณ 5336715 SCPO/M

วท.ม. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: สุภา วิเศษชัย, Ph.D., กฤษฎา สุชีวะ, Ph.D.

บทคัดย่อ

แคลเซียมคาร์บอเนตเป็นสารตัวเติมที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากน้ำยางธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม ปัญหาส่วนใหญ่ที่พบคือการแยกชั้นและการกระจายตัวต่ำของแคลเซียมคาร์บอเนต เมื่อใช้ในยางธรรมชาติ ซึ่งส่งผลให้คุณสมบัติเชิงกลของผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติลดลง ปัจจุบัน ปัญหาการใช้สารตัวเติมแคลเซียมคาร์บอเนตสามารถแก้ไขได้โดยการปรับปรุงสภาพพื้นผิวของแคลเซียมคาร์บอเนตเพื่อลดความมีขี้ว ซึ่งส่งผลให้สารตัวเติมแคลเซียมคาร์บอเนตนี้สามารถเข้ากันได้ดีกับยางธรรมชาติมากขึ้น ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาการปรับปรุงพื้นผิวของแคลเซียมคาร์บอเนต โดยการเคลือบผิวด้วยพอลิไอโซพรีน ผ่านกระบวนการที่เรียกว่า แอดไมเซลลาร์ พอลิเมอร์ไรเซชัน โดยทำการศึกษาปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อกระบวนการนี้ด้วย จากผลของ FTIR และ TGA พบว่า กระบวนการแอดไมเซลลาร์ พอลิเมอร์ไรเซชัน สามารถสังเคราะห์พอลิไอโซพรีนเคลือบผิวของสารตัวเติมแคลเซียมคาร์บอเนตได้ โดยแคลเซียมคาร์บอเนตหลังการปรับปรุงพื้นผิวนี้นี้ มีความไม่ชอบน้ำเพิ่มขึ้นและกระจายตัวได้ดีในสารลดแรงตึงผิวอีกด้วย และเมื่อนำแคลเซียมคาร์บอเนตหลังการปรับปรุงพื้นผิว ไปลงในน้ำยางธรรมชาติ พบว่า สมบัติเชิงกลของยางธรรมชาติดีขึ้น ยิ่งไปกว่านั้น การใส่แคลเซียมคาร์บอเนตหลังการปรับปรุงพื้นผิวนี้ จะใช้ในปริมาณที่น้อยกว่า แต่ให้คุณสมบัติเชิงกลที่คล้ายคลึงกัน เมื่อเปรียบเทียบกับแคลเซียมคาร์บอเนตที่ไม่มีการปรับปรุงพื้นผิว