



**MODIFICATION OF SWELLING CLAYS FOR USE AS
REINFORCING ADDITIVES IN POLY(VINYL CHLORIDE)**

SAISAMORN LUMLONG

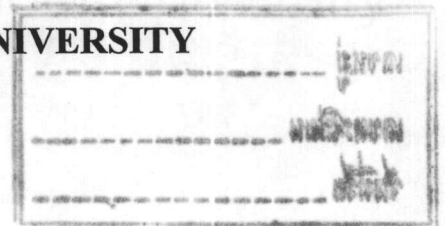
**With compliments
of**
ศาสตราจารย์ ดร. ม. มลอบกุล

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

1999

ISBN 974-662-697-3

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY



TH
S158 m
1999
311354 e.1



3936619 SCPO/M: MAJOR: POLYMER SCIENCE; M.Sc.(POLYMER SCIENCE)

KEY WORDS : CLAY/ NANOCOMPOSITES/ PMMA/ PVC

SAISAMORN LUMLONG: MODIFICATION OF SWELLING CLAYS FOR USE AS REINFORCING ADDITIVES IN POLY(VINYL CHLORIDE). THESIS ADVISORS: ARUNEE TABTIANG, Ph.D., RICHARD A. VENABLES, Ph.D., KRISDA SUCHIVA, Ph.D., 141p. ISBN 974-662-697-3

Poly(methyl methacrylate) (PMMA)-clay hybrids have been synthesised for use as reinforcing additives in Poly(vinyl chloride) (PVC). The hybrids were prepared through four methods: aqueous polymerisation, bulk polymerisation, solution polymerisation, and direct melt intercalation of PMMA. Characterisation of the hybrid clay structure, through measurements of the (001) plane d-spacings, using X-ray diffractometry, showed that the reaction products through solution polymerisation in the presence of organophilic clay were the desired delaminated nanocomposites. Subsequent melt processing of the reaction products resulted in reordering of the clay galleries via the partial exclusion of the polymer. The final gallery spacings were governed by the orientation and length of the pre-intercalated alkylammonium ions. The hybrids had markedly higher relaxation temperatures and storage moduli than the commercially produced PMMA.

PVC was melt mixed with the solution polymerisation hybrids; the hybrids were miscible with PVC and increased the modulus of the PVC formulations, particularly at elevated temperatures, in comparison with the conventional composite. The dispersed clay particles acted as stress concentrators in the PVC, and hence reduced the ductility of the composites.

3936619 SCPO/M : สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ ; วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์)

สายสมร ล้าลอง: การปรับปรุงดินชนิดพองตัวเพื่อใช้เป็นสารเสริมแรงสำหรับโพลีไวนิลคลอไรด์ (MODIFICATION OF SWELLING CLAYS FOR USE AS REINFORCING ADDITIVES IN POLY(VINYL CHLORIDE). คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: อรุณี ทับเที่ยง, Ph.D., RICHARD A. VENABLES, Ph.D., กฤษฎา สุชีวะ, Ph.D. 141 หน้า. ISBN 974-662-697-3

ไฮบริดระหว่างโพลีเมธิลเมทาคริเลต (พีเอ็มเอ็มเอ)-ดินได้รับการสังเคราะห์ขึ้นเพื่อใช้เป็นสารเสริมแรงสำหรับโพลีไวนิลคลอไรด์ (พีวีซี) วิธีการเตรียมไฮบริดที่ใช้มี 4 วิธี คือ โพลีเมอไรเซชันในตัวกลางที่เป็นน้ำ (aqueous polymerisation) โพลีเมอไรเซชันแบบบัลค์ (bulk polymerisation) โพลีเมอไรเซชันในสารละลาย (solution polymerisation) และ direct melt intercalation ของพีเอ็มเอ็มเอ วิธีการตรวจสอบโครงสร้างของไฮบริดสามารถทำได้โดยการวัดระยะห่างระหว่างระนาบ (001) ของดินโดยใช้เทคนิคเอกซเรย์ดิฟแฟรคชัน (X-ray diffraction) จากการทดลองพบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการเตรียมโดยวิธีโพลีเมอไรเซชันในสารละลายที่มี organophylic clay เป็น delaminated nanocomposite หลังจากนั้นเอาผลิตภัณฑ์นี้ไปผ่านกระบวนการหลอมเหลวจะทำให้ดินกลับมาเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบอีกครั้งหนึ่งโดยการผลึกพอลิเมอร์บางส่วนออกจากชั้นของดิน ระยะห่างระหว่างชั้นของดินถูกควบคุมโดยการจัดวางตัวและความยาวของอัลคิลแอมโมเนียม อีออน ไฮบริดเหล่านี้มี relaxation temperature และ storage modulus สูงกว่าพีเอ็มเอ็มเอเชิงพาณิชย์

เมื่อนำเอาไฮบริดจากการเตรียมโดยวิธีโพลีเมอไรเซชันในสารละลายมาผสมกับพีวีซีพบว่าไฮบริดสามารถผสมเข้ากันได้กับพีวีซีและช่วยเพิ่ม โมดูลัสของพีวีซีโดยเฉพาะที่อุณหภูมิสูงเมื่อเทียบกับคอมโพสิทแบบทั่วไป อนุภาคของดินที่กระจายตัวในพีวีซีกระทำตัวเสมือน stress concentrator จึงทำให้ ductility ของคอมโพสิทลดลง