



- 9 APR 2001

**PREPARATION AND CHARACTERISATION OF
POLYMER/CLAY HYBRIDS THROUGH THE CO-
POLYMERISATION OF METHYL METHACRYLATE WITH
GLYCIDYL METHACRYLATE AND MALEIC ANHYDRIDE**

NAOWARATH MANOMASANTIPHAP

ฉบับนี้แต่งขึ้นโดย
จาก
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

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

2001

ISBN 974-665-256-7

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH.
N194P
2001

Copyright by Mahidol University

4036452 SCPO/M : MAJOR: POLYMER SCIENCE; M.Sc. (POLYMER SCIENCE)

KEY WORDS : CLAY/ NANOCOMPOSITES/ MMA/GMA/ MA

NAOWARATH MANOMASANTIPHAP: PREPARATION AND CHARACTERISATION OF POLYMER/CLAY HYBRIDS THROUGH THE CO-POLYMERISATION OF METHYL METHACRYLATE WITH GLYCIDYL METHACRYLATE AND MALEIC ANHYDRIDE. THESIS ADVISORS: ARUNEE TABTIANG, Ph.D., RICHARD A. VENABLES, Ph.D., 124 p. ISBN 974-665-256-7

Poly(methyl methacrylate) (PMMA)/clay hybrids have been synthesised through solution polymerisation of methyl methacrylate (MMA) in the presence of dodecylammonium-modified clay. X-ray diffractometry showed that a distance greater than 80 Å separated the clay layers in the reaction products; i.e., the clay was delaminated. The clay dispersions were found unstable under melt processing conditions. To stabilise the clay dispersion, MMA was copolymerised with functional monomers, namely glycidyl methacrylate (GMA) or maleic anhydride (MA).

The presence of GMA in the polymer reduced the re-aggregation of the clay layers in the hybrids due to the formation of a branched structure that confined the clay layers. This structure of the polymers affected the glass transition temperature, in comparison with the PMMA/clay composites.

It was found that an MA content of 10.2 mol% in the copolymer could limit the re-aggregation of the clay under melt-processing conditions. The relaxation characteristics of the latter copolymer were altered, in part due to the reaction of anhydride groups with the amine that was bound to the organophilic clay.

4036452 SCPO/M : สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์; วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์)

นวรรตน์ มโนมัยสันติภาพ: การเตรียมและการตรวจสอบคุณลักษณะของพอลิเมอร์ เคลย์ ไฮบริด โดยปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันร่วมของเมธิล เมทาครีเลตกับไกลซิديل เมทาครีเลตและ มาเลอิก แอนไฮไดรด์ (PREPARATION AND CHARACTERISATION OF POLYMER/CLAY HYBRIDS THROUGH THE CO-POLYMERISATION OF METHYL METHACRYLATE WITH GLYCIDYL METHACRYLATE AND MALEIC ANHYDRIDE) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : อรุณี ทับเที่ยง, Ph.D., RICHARD A. VENABLES, Ph.D. 124 หน้า. ISBN 974-665-256-7

ไฮบริดระหว่างพอลิเมธิล เมทาครีเลต (พีเอ็มเอ็มเอ)-เคลย์ ได้รับการสังเคราะห์ผ่านกระบวนการพอลิเมอไรเซชันในสารละลายโดยใช้เคลย์จากการปรับสภาพผิวด้วย dodecylammonium ion จากการตรวจสอบด้วยเทคนิคเอกซเรย์ดิฟแฟรคชัน (X-ray diffraction) พบว่าระยะห่างระหว่างระนาบ (001) ของเคลย์มีค่ามากกว่า 80 อังสตรอม แสดงว่า เคลย์ในผลิตภัณฑ์กระจายตัวแบบ delamination พบว่าภายใต้กระบวนการหลอมเหลว การกระจายตัวของเคลย์จะไม่เสถียร เพื่อเพิ่มความเสถียรในการกระจายตัวของเคลย์ เมธิล เมทาครีเลตได้พอลิเมอไรส์ร่วมกับไกลซิديل เมทาครีเลตหรือมาเลอิก แอนไฮไดรด์ โดยที่สารทั้งสองชนิดนี้เป็นมอนอเมอร์ที่มีหมู่ functional

พอลิเมอร์ที่มีไกลซิديل เมทาครีเลตเป็นส่วนประกอบ สามารถลดการกลับมาวมกันของชั้นเคลย์ในไฮบริดได้ เนื่องจากการเกิดโครงสร้างที่เป็นกิ่งของพอลิเมอร์ ไปขวางระหว่างระนาบของเคลย์ โครงสร้างนี้ยังส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว (Glass transition temperature) เมื่อเปรียบเทียบกับพอลิเมธิล เมทาครีเลต-เคลย์ คอมพอสิต

ในโคพอลิเมอร์ที่มีมาเลอิก แอนไฮไดรด์ 10.2 mol% สามารถลดการกลับมาวมกันของเคลย์ได้เช่นกัน ไฮบริดของพอลิเมอร์ร่วมชนิดนี้มีคุณสมบัติ relaxation เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากการเกิดปฏิกิริยาระหว่างหมู่แอนไฮไดรด์กับเอมีนรอบๆเคลย์ที่ทำการปรับปรุงให้มีสมบัติเป็น organophylic