

**EFFECT OF INTERFACIAL AGENT ON THE MORPHOLOGY
AND PROPERTIES OF POLYPROPYLENE COMPOSITES**

ITSARA PREECHACHON

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

FACULTY OF GRADUATE STUDIES

MAHIDOL UNIVERSITY

TH

2000

I 890

2000

P. 2

ISBN 974-664-327-4

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

45024 C.A

4036464 SCPO/M MAJOR POLYMER SCIENCE, M Sc (POLYMER SCIENCE)

KEY WORDS POLYPROPYLENE/COMPOSITE/INTERFACIAL AGENT/
MORPHOLOGY/PROPERTIES/REACTIVE EXTRUSION

ITSARA PREECHACHON EFFECT OF INTERFACIAL AGENT ON THE
MORPHOLOGY AND PROPERTIES OF POLYPROPYLENE COMPOSITES
THESIS ADVISORS KALYANEE PREMPHET, Ph D , CHAKRIT SIRISINHA,
Ph D , PRANEE PHINYOCHEEP, Doctorat de l' Universite' du maine, 92 p
ISBN 974-664-327-4

Polypropylene (PP) composites containing ethylene-octene copolymer (EOR) and calcium carbonate (CaCO_3) filler were investigated. Particular consideration was given to the effects of an interfacial agent on the composite morphology and properties. The interfacial agent used in this study was EOR grafted with maleic anhydride (EOR-g-MA). The grafting reaction was carried out in an extruder. The grafted products were characterised by FTIR, MFI and titration techniques. Various PP composites with and without EOR-g-MA were prepared by a melt-mixing process. The composite morphology was evaluated using SEM, DMA and DSC techniques. The mechanical tests included tensile and impact measurements.

Grafting of EOR in the extruder using dicumyl peroxide (DCP) as an initiator was found to be successful. Increasing the DCP content leads to an increase in the content of MA grafted on EOR. A study of composite morphology shows a separate dispersion of elastomer and filler in composites containing unmodified EOR. The use of EOR-g-MA, on the other hand, leads to an encapsulation of filler particles. The extent of encapsulation is dependent on the MA content and molecular mobility of elastomer. Comparison to composites with unmodified EOR, composites containing EOR-g-MA as an interfacial agent shows higher tensile yield stress but lower modulus and elongation. Increasing the concentration of EOR-g-MA in the composites leads to an improvement in impact strength and elongation. The variations of MA content in EOR in the range of 0.5-1.5% hardly change the mechanical properties of the composites. A study of EOR-g-MA viscosity affecting on morphology and mechanical properties of PP composites is suggested for further investigation.

4036464 SCPO/M สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์; วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์)

อิสระ ประชาชน: อิทธิพลของสารช่วยการยึดเกาะระหว่างผิวต่อลักษณะพื้นฐานและสมบัติของคอมโพสิตพอลิโพรพิลีน (EFFECT OF INTERFACIAL AGENT ON THE MORPHOLOGY AND PROPERTIES OF POLYPROPYLENE COMPOSITES)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ กัลยาณี เปรมเพ็ชร, Ph D , ชาคริต สิริสิงห์, Ph D ,

ปราณี ภิญโญชีพ, Doctorat de l' Universite' du maine 92 หน้า ISBN 974-664-327-4

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาคอมโพสิตของพอลิโพรพิลีน, เอทิลีน-ออกทีนโคพอลิเมอร์และแคลเซียมคาร์บอเนต โดยมุ่งเน้นถึงอิทธิพลของสารช่วยการยึดเกาะระหว่างผิวที่มีต่อลักษณะพื้นฐานและสมบัติของคอมโพสิต สารช่วยการยึดเกาะที่ใช้เตรียมจากปฏิกิริยาการกราฟท์เอทิลีน-ออกทีนโคพอลิเมอร์ด้วยมาเลอิกแอนไฮไดรด์ภายในเครื่องอัลทรีด ผลิตภัณฑ์ที่ได้นำมาวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค FTIR, MFI และไทดเรท ในส่วนของคอมโพสิตพอลิโพรพิลีนเตรียมโดยกระบวนการผสมแบบหลอมเหลว ลักษณะพื้นฐานของคอมโพสิตทำการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค SEM, DMA และ DSC สำหรับสมบัติเชิงกลที่ศึกษาได้แก่ สมบัติด้านการดึงและการกระแทก

ผลการวิจัยพบว่ากราฟท์เอทิลีน-ออกทีนโคพอลิเมอร์สามารถทำได้โดยการใช้สารโคควิมิลเปอร์ออกไซด์เป็นตัวเริ่มปฏิกิริยา โดยพบว่าเมื่อใช้โคควิมิลเปอร์ออกไซด์ในปริมาณมากขึ้นส่งผลให้ปริมาณการกราฟท์ของมาเลอิกแอนไฮไดรด์บนเอทิลีน-ออกทีนโคพอลิเมอร์เพิ่มมากขึ้นด้วย ผลจากการศึกษาลักษณะพื้นฐานของคอมโพสิตพบว่าคอมโพสิตที่ประกอบด้วยเอทิลีน-ออกทีนโคพอลิเมอร์มีลักษณะพื้นฐานเป็นแบบที่มีอนุภาคของโคพอลิเมอร์และแคลเซียมคาร์บอเนตกระจายตัวแยกกัน (separation) ในพอลิโพรพิลีน ในขณะที่การใช้เอทิลีน-ออกทีนโคพอลิเมอร์ที่กราฟท์ด้วยมาเลอิกแอนไฮไดรด์ทำให้เกิดลักษณะพื้นฐานเป็นแบบที่อนุภาคแคลเซียมคาร์บอเนตถูกห่อหุ้มด้วยสารโคพอลิเมอร์ (encapsulation) โดยปริมาณของการห่อหุ้มจะขึ้นกับปริมาณมาเลอิกแอนไฮไดรด์ที่ใช้ รวมถึงความสามารถในการเคลื่อนไ้วเชิงโมเลกุลของสารโคพอลิเมอร์ด้วย จากการศึกษาสมบัติเชิงกลของคอมโพสิตพบว่าการใช้เอทิลีน-ออกทีนโคพอลิเมอร์ที่กราฟท์ด้วยมาเลอิกแอนไฮไดรด์เป็นสารช่วยการยึดเกาะระหว่างผิวทำให้ได้คอมโพสิตที่มีแรงเค้นดึงสูงขึ้นแต่มีมอดูลัสและการทนแรงกระแทกต่ำลง เว้นเมื่อเพิ่มปริมาณของเอทิลีน-ออกทีนโคพอลิเมอร์ที่กราฟท์ด้วยมาเลอิกแอนไฮไดรด์ในคอมโพสิตมากขึ้นทำให้การทนแรงกระแทกและการยืดสูงขึ้น การใช้เอทิลีน-ออกทีนโคพอลิเมอร์ที่มีกราฟท์ด้วยมาเลอิกแอนไฮไดรด์ในช่วง 0.5-1.5% ให้ความแตกต่างของสมบัติเชิงกลของคอมโพสิตน้อยมาก สำหรับข้อแนะนำควรศึกษาอิทธิพลของความหนืดของเอทิลีน-ออกทีนโคพอลิเมอร์ที่มีกราฟท์ด้วยมาเลอิกแอนไฮไดรด์ที่มีต่อลักษณะพื้นฐานและสมบัติเชิงกลของคอมโพสิตพอลิโพรพิลีน