LIBRARY AND INFORMATION CENTER
MAHIDOL UNIVERSITY
b10293020

REACTIVE COUPLING OF POLYPROPYLENE TO CALCIUM CARBONATE FILLER

LIKIT KULAVONG

With compliments
of
.....

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE (POLYMER SCIENCE)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
1997

ISBN 974-589-024-3

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

Copyright © Mahidol University

TA
1784
.K8
2537

3836547 SCPO/M : สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์; วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์)

ลิขิต กุลวงศ์ : การเชื่อมต่อของโพลิโพรพิลีนกับแคลเซียมคาร์บอเนตในขณะผสม (REACTIVE COUPLING OF POLYPROPYLENE TO CALCIUM CARBONATE FILLER) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : อรุณี ทับเที่ยง, Ph.D., RICHARD A. VENABLES, Ph.D., อรพินท์ รังสิมันต์, Dr.rer.nat. 150 หน้า. ISBN 974-589-024-3

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการเชื่อมต่อของโพลิโพรพิลีนกับแคลเซียมคาร์บอเนตในขณะผสมด้วยเครื่องรีดผสมแบบเกลียวคู่ให้มีปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต 0 ถึง 0.25 ส่วนโดยปริมาตร งานวิจัยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่งเป็นการศึกษาผลของสารปรับแรงตึงผิวหลายชนิดที่มีผลต่อสมบัติของคอมโพสิท และส่วนที่สองเป็นการศึกษาผลของไตรเมธิลลอลโพรเพนไตรเมธิลอะไครเลท ซึ่งเป็นโมโนเมอร์ที่มีหลายหมู่ฟังก์ชัน

ในส่วนที่หนึ่งพบว่าการเชื่อมต่อของโพลิโพรพิลีนกับแคลเซียมคาร์บอเนตในขณะผสมสามารถพัฒนาความเค้นแบบแรงดึงเมื่อเพิ่มปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต การเคลือบผิวแคลเซียมคาร์บอเนตแบบไม่ว่องไวสามารถพัฒนาความทนต่อแรงกระแทก และโครงสร้างผลึกของโพลิโพรพิลีนชนิดเบต้ามีผลต่อความทนต่อแรงกระแทก อัตราการไหลของคอมโพสิทเหลวมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเคลือบผิวแคลเซียมคาร์บอเนตด้วยเปอร์ออกไซด์ การวิเคราะห์ด้วยวิธี DSC พบว่าพฤติกรรมการเกิดผลึกของโพลิโพรพิลีนมีการเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะคอมโพสิทที่มีการเชื่อมต่อของโพลิโพรพิลีนีกับแคลเซียมคาร์บอเนต สัณฐานวิทยาของคอมโพสิทที่สัมพันธ์กับสมบัติเชิงกลสามารถตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศ์อิเล็กตรอน และพบว่าสารเคลือบผิวแบบว่องไวมีผลต่อวัฏภาคที่เชื่อมต่อระหว่างโพลิโพรพิลีนกับแคลเซียมคาร์บอเนต

ในส่วนที่สองพบว่าการเติมไตรเมธิลลอลโพรเพนไตรเมธิลอะไครเลทสามารถลดการลดลงของน้ำหนักโมเลกุลเนื่องจากปริมาณของเปอร์ออกไซด์ที่มากเกินไปได้เล็กน้อย ความทนต่อแรงกระแทกมีค่าเพิ่มขึ้นเนื่องจากการเกิดวัฏภาคคล้ายยางคลุมรอบผิวของแคลเซียมคาร์บอเนต และความเค้นแบบแรงดึงมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อมีการเชื่อมต่อของโพลิโพรพิลีนกับแคลเซียมคาร์บอเนต

Copyright by Mahidol University

3836547 SCPO/M: MAJOR : POLYMER SCIENCE; M.Sc. (POLYMER SCIENCE)
KEY WORD : POLYPROPYLENE/CALCIUM CARBONATE/REACTIVE COUPLING/ INTERPHASE

LIKIT KULAVONG: REACTIVE COUPLING OF POLYPROPYLENE TO CALCIUM CARBONATE FILLER. THESIS ADVISOR : ARUNEE TABTAING, Ph.D., RICHARD A. VENABLES, Ph.D., ORPIN RANGSIMAN, Dr.rer.nat. 150 p.
ISBN 974-589-024-3

Reactive coupling in polypropylene (PP) /calcium carbonate ($CaCO_3$) composites was carried out using a co-rotating twin screw extruder with filler loading in the range 0 to 0.25 volume fraction. This work was divided into two parts. In part I, the effects of various interfacial modifying agents on the properties of the composites were studied and in part II the effects of a multifunctional monomer, trimethylolpropane trimethacrylate (TMPTMA), was investigated.

Part I: It was found that reactive coupling can improve tensile yield stress with increasing $CaCO_3$ contents due to the reinforcing effect of the particulate $CaCO_3$ filler through the polymer-filler interphase. Non-reactive treatment led to improved impact strength due to the enhancement of plastic deformation of the matrix by debonding and the retardation of crack propagation. The presence of β-crystallinity was an influencing factor upon the impact strength of PP. Melt flow rates increased for coatings containing peroxide. DSC analyses revealed changes in crystallization behaviour of the PP upon addition of filler, especially with the reactive coupling system. The morphology of the composites for various compositions was examined using scanning electron microscopy (SEM) and related to their mechanical properties. The SEM clearly showed the effect of the reactive components at the PP/$CaCO_3$ interphase.

Part II: The addition of the TMPTMA slightly reduced the molecular weight reduction due to the excess level of peroxide. The impact strength was enhanced due to the formation of a rubbery phase covering the filler surface. As in part I it was found that the tensile yield stress can be improved by reactively coupling $CaCO_3$ in filled PP.

Copyright by Mahidol University