การเสริมการรับแรงของพอลิเมอร์ผสมพอลิเอทธิลีนและพอลิโพรพิลีน โดยการเติมสารควบคู่ที่สังเคราะห์มาจากไดไอโซไซยาเนต

นางสาวเลิศลักษณา อุบลนุช

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-53-2886-3

REINFORCEMENT OF POLYETHYLENE-POLYPROPYLENE MIXTURES BY ADDING SYNTHESIZED DIISOCYANATE COMPATIBILIZERS

Miss Lerdlaksana Ubonnut

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Chemical Engineering
Department of Chemical Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 2005

ISBN 974-53-2886-3

Thesis Title	REINFORCEMENT OF POLYETHYLENE-POLYPROPYLENE MIXTURES BY ADDING SYNTHESIZED DIISOCYANATE COMPATIBILIZERS
By	Lerdlaksana Ubonnut
Field of Study	Chemical Engineering
Thesis Advisor	Associate Professor ML. Supakanok Thongyai, Ph.D.

Accepted by the Faculty of Engineering, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree

.....Dean of the Faculty of Engineering

(Professor Direk Lavansiri, Ph.D.)

THESIS COMMITTEE

..... Chairman

(Associate Professor Suttichai Assabumrungrat, Ph.D.)

..... Thesis Advisor

(Associate Professor ML. Supakanok Thongyai, Ph.D.)

..... Member

(Assistant Professor Seeroong Prichanont, Ph.D.)

..... Member

(Assistant Professor Bunjerd Jongsomjit, Ph.D.)

เลิศลักษณา อุบลนุช: การเสริมการรับแรงของพอลิเมอร์ผสมพอลิเอทิลีนและพอลิโพร-พิลีนโดยการเติมสารควบคู่ที่สังเคราะห์มาจากไดไอโซไซยาเนต (REINFORCEMENT OF POLYETHYLENE-POLYPROPYLENE MIXTURES BY ADDING SYNTHESIZED DIISOCYANATE COMPATIBILIZERS) อ. ที่ปรึกษา: รศ. ดร. มล. ศุภกนก ทองใหญ่, 112 หน้า, ISBN 974-23-2886-3

งานวิจัยนี้ มุ่งเน้นที่จะศึกษาเกี่ยวกับการเสริมการรับแรงของพอลิเมอร์ผสมพอลิเอทธิลีนและพอลิโพรพิลีน เนื่องจากพอลิเมอร์ทั้งสองชนิดดังกล่าวไม่สามารถเข้ากันได้ทำให้คุณสมบัติทางกลลดลง จึงมีการสังเคราะห์สารควบคู่เพื่อเสริมการรับแรงให้กับพอลิเมอร์ผสมพอลิโพรพิลีนและพอลิเอทธิลีนเพื่อเพิ่มการยึดติดระหว่างผิวสัมผัสระหว่างพอลิเมอร์ โดยสารควบคู่สังเคราะห์ได้จากตัวเร่งปฏิกิริยาซีเกลอร์-แนตตา โดยมีตัวเชื่อมระหว่างสายโซ่พอลิเอทธิลีนและพอลิโพรพิลีนเป็นหมู่ไดไอโซไซยาเนต พอลิเอทธิลีน-บล็อก-พอลิโพรพิลีนที่ได้สามารถตรวจสอบได้ด้วยการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ FTIR เมื่อเติมสารควบคู่ที่สังเคราะห์ได้ลงในพอลิเมอร์ผสมและวิเคราะห์โดยการศึกษาอสัณฐาน คุณสมบัติทางความร้อน และคุณสมบัติทางกล พบว่า คุณสมบัติทางกลของพอลิเมอร์ผสมพอลิเอทธิลีนและพอลิโพรพิลีน (อัตราส่วน 50:50) ดีขึ้นเมื่อเติมสารควบคู่

ภาควิชา วิศวกรรมเคมี ลายมือชื่อนิสิต เลิศลักษณา อุบลนุช

สาขาวิชา วิศวกรรมเคมี ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2548

4770432721: MAJOR CHEMICAL ENGINEERING
KEY WORD: PE/PP BLEND, POLYETHYLENE-POLYPROPYLENE BLOCK COPOLYMER, REINFORCE

LERDLAKSANA UBONNUT : REINFORCEMENT OF POLYETHYLENE-POLYPROPYLENE MIXTURES BY ADDING SYNTHESIZED DIISOCYANATE COMPATIBILIZERS. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. ML. SUPAKANOK THONGYAI, Ph.D., 112 pp.
ISBN 974-53-2886-3

Immiscible and incompatible binary blends of commercial polypropylene/ polyethylene display poor mechanical properties. The addition of compatibilizer to reinforce and enhance an adhesion at the interfaces between polyethylene-polypropylene mixtures has been conducted. The compatibilizer chosen was in the group of Ziegler-Natta's polyethylene-polypropylene block copolymer with diisocyanate linkage. The effects of adding the compatibilizers were assessed by morphology studies, thermal analysis and mechanical testing. DSC curves of crystallization and FTIR provided evidences to support the formation of PP/PE block copolymer. Significant improvements in the mechanical properties of 50/ 50 PE/PP blends containing compatibilizer have been noted.

Department Chemical Engineering Student's signature
Field of study Chemical Engineering Advisor's signature
Academic Year 2005

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to express my deeply gratitude to my advisor, Associate Professor Dr. ML. Supakanok Thongyai, Ph.D. to his continuous guidance, enormous number of invaluable discussions, helpful suggestions, warm encouragement , patience to correct my writing and all supporting. I am grateful to Associate Professor Suttichai Assabumrungrat, Ph.D., Assistant Professor Seeroong Prichanont, Ph.D. and Associate Professor Bunjerd Jongsomjit, Ph.D. for serving as chairman and thesis committees, respectively, whose comments were constructively and especially helpful.

This thesis would not be possible without the kind assistance from Associate Professor Takeshi Shiono, Bangkok Polyethylene Co., Ltd. For chemical supply and polymer characterization with GPC , Ms. Rujiporn , Scientific and Technological Research Equipment Center (STREC), Chulalongkorn University, for SEM characterization and Department of Science Service for ^{13}C NMR and FTIR characterization by Ms. Nongnaphat Duangdee, and National Petrochemical (NPC) for chemical supply.

Sincere thanks are made to Mektec Manufacturing Corporation for using Differential Scanning Calorimetry (DSC), Universal Testing Machine, Dynamic Mechanical Analysis (DMA) and digital hot-plate stirrer ,Polymer Engineering Research Laboratory (PEL), Chulalongkorn University for using and Hot Press.

Sincere thanks to all my friends and all members of the Center of Excellent on Catalysis & Catalytic Reaction Engineering (Petrochemical Engineering Research Laboratory), Department of Chemical Engineering, Chulalongkorn University for their assistance and friendly encouragement.

Finally, I would like to dedicate this thesis to my parents and my families, who generous supported and encouraged me through the year spent on this study.

CONTENTS

Page

Page

Page

LIST OF FIGURES

Figure **Page**

Figure **Page**

Figure **Page**

LIST OF TABLES

Table **Page**