

52402243 : สาขาวิชาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์

คำสำคัญ : พอลิคาร์บอนเนต/ผงซีลีเนียม/โพลีคอมโพสิต/การนำความร้อน

วิทยุช วิมลทรง : การศึกษาสมบัติเชิงกลและสมบัติการนำความร้อนของวัสดุคอมโพสิตระหว่างผงซีลีเนียมกับพอลิคาร์บอนเนต. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.พูนทรัพย์ ตรีภพ นาคกุล. 163 หน้า.

ปัจจุบันผงซีลีเนียมได้ถูกใช้เป็นวัสดุเสริมแรงอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมเทอร์โมพลาสติก เนื่องจากมีราคาถูก ทั้งยังเป็นการนำวัสดุที่เหลือใช้กลับมาใช้ใหม่ แต่ปัญหาหนึ่งสำหรับการนำผงซีลีเนียมมาใช้ในการเสริมแรงให้กับวัสดุพอลิเมอร์คือความสามารถในการเข้ากันได้ของวัสดุทั้งสอง ในงานวิจัยนี้สารคู่ควบไซเลน 2 ชนิด คือ N-(3-Trimethoxysilylpropyl) diethylenetriamine (TMS) และ γ -aminopropyl trimethoxy silane (Z6011) รวมถึงโซเดียมไฮดรอกไซด์ จะถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงการยึดติดกันระหว่างพื้นผิวของผงซีลีเนียมกับพอลิคาร์บอนเนต จากผลการทดลองพบว่าค่ามอดูลัสแรงดึงและมอดูลัสแรงโค้งงอของวัสดุคอมโพสิตมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับพอลิคาร์บอนเนตบริสุทธิ์ อีกทั้งค่ามอดูลัสแรงดึงและมอดูลัสแรงโค้งงอของวัสดุคอมโพสิตจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อมีการเพิ่มปริมาณของผงซีลีเนียมลงไป อย่างไรก็ตามการเพิ่มปริมาณของผงซีลีเนียมได้ส่งผลให้เกิดการลดลงของค่าการทนต่อแรงดึงสูงสุดของวัสดุคอมโพสิต จากการศึกษาด้วยเทคนิค SEM ได้ทำให้ทราบถึงการรวมตัวกันเป็นกลุ่มก้อนของอนุภาคผงซีลีเนียม นอกจากนี้การเพิ่มปริมาณการใช้ผงซีลีเนียมยังส่งผลให้ค่าการนำความร้อนของวัสดุคอมโพสิตมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยจากการทดลองพบว่าปริมาณการใช้ผงซีลีเนียมที่เหมาะสมที่สุดในการเสริมแรงให้กับวัสดุคอมโพสิตอยู่ที่ 10 % โดยน้ำหนักของพอลิคาร์บอนเนต

นอกจากนี้แล้วในงานวิจัยนี้ยังได้มีการใช้สารทำให้เกิดฟอง 2 ชนิดที่แตกต่างกัน คือ Hydrocerol HK 40B และ 5-Phenyl-1H-Tetrazole ในการขึ้นรูปเป็นวัสดุโพลีคอมโพสิต จากผลการศึกษาสมบัติต่างๆ พอที่จะชี้ชัดได้ว่าการใช้สารทำให้เกิดฟองชนิด 5-Phenyl-1H-Tetrazole ในปริมาณ 2.0 phr เป็นปริมาณการใช้ที่เหมาะสมที่สุดที่ทำให้วัสดุโพลีคอมโพสิตเกิดโครงสร้างเซลล์โฟมที่สม่ำเสมอและมีสมบัติการเป็นฉนวนความร้อนที่ดี

ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2554

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์.....

52402243 : MAJOR : POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING

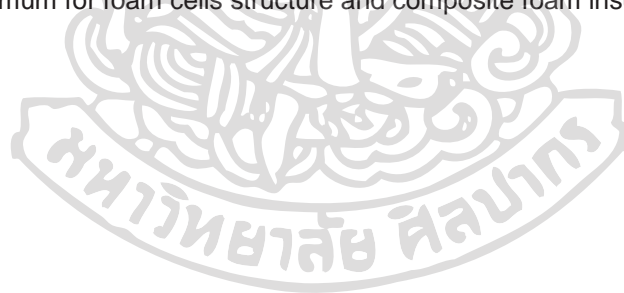
KEY WORDS : POLYCARBONATE/WOOD SAWDUST/COMPOSITE FOAM/THERMAL CONDUCTIVITY

WITTAWUT VIMOLSONG : THE STUDY OF MECHANICAL PROPERTIES AND THERMAL CONDUCTIVITY OF WOOD SAWDUST/POLYCARBONATE COMPOSITES.

THESIS ADVISORS :ASST. PROF. POONSUB THREEPOPNAKUL, D.ENG., 163 pp.

Wood sawdust was increasingly being used as reinforcement in commercial thermoplastics due to low cost, reusable raw materials. One of the problems of using wood sawdust is its interfacial adhesion with polymeric matrix. In this research, two types of silane coupling agents (N-(3-Trimethoxysilylpropyl)diethylenetriamine and γ -aminopropyl trimethoxy silane) and sodium hydroxide were used for the modification of interfacial adhesion in wood sawdust/polycarbonate composites. The effects of chemical treatment and wood sawdust content (10, 20 and 30 % by wt) were investigated by Fourier transform infrared spectroscopy, scanning electron microscopy (SEM), thermal conductivity analysis. Young's modulus of composites was in general higher than the neat PC except for the one with γ -aminopropyl trimethoxy silane treatment. Tensile modulus of composites was increased as the filler loading increased. Nevertheless, the addition of wood sawdust resulted in the tensile strength reduction of the composites. The SEM micrographs reveal that the aggregation of wood particles and weak interfacial bond between the treated wood sawdust and the polymeric matrix with increasing filler loading. Furthermore, the thermal conductivity was reduced significantly with the increment of wood sawdust contents. Wood content in the most appropriate use of reinforcement in the composite was 10% compared to the weight of polycarbonate.

Two different blowing agent (Hydrocerol HK 40B and 5-Phenyl-1H-Tetrazole) were used prepare foam composite. The effect of the blowing agent concentration on the mechanical properties and thermal conductivity of wood sawdust/PC composite-foamed was examined. Impact strength of wood sawdust/PC composite foam in all systems was decreased when compared with wood sawdust/PC composite and hardness indicate that it's rigid foam. The recommended concentrations for 5-Phenyl-1H-Tetrazole blowing agents in this research were 2.0 phr, the optimum for foam cells structure and composite foam insulator.



Department of Materials Science and Engineering Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2011

Student's signature.....

Thesis Advisors' signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นไปได้ด้วยดี เป็นผลมาจากการได้รับความอนุเคราะห์จากหลากหลายฝ่าย ทั้งนี้ต้องขอขอบพระคุณ ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร สำหรับการสนับสนุนด้านเงินทุน อุปกรณ์ และห้องปฏิบัติการที่ใช้ในงานวิจัย ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านปิโตรเลียม ปิโตรเคมีและวัสดุขั้นสูงสำหรับการสนับสนุนด้านเงินทุน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่อง SEM ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) ให้ความอนุเคราะห์ในการทดสอบสมบัติการนำความร้อน และขอขอบคุณบริษัท ไทยโพลีคาร์บอนเนต จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์เม็ดพลาสติกพอลีคาร์บอนเนต ที่ให้ความอนุเคราะห์ เอนไซม์ สำหรับการทำงานวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พูนทรัพย์ ศรีภพนาถกุล ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ แนะนำแนวทางในการศึกษา วิเคราะห์ พร้อมให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ยิ่งด้วยความเอาใจใส่มาโดยตลอด และขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้เคยสั่งสอนข้าพเจ้ามาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูง และขอระลึกถึงพระคุณของท่านอาจารย์ตลอดไป

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ คุณพินิจ เกียนระลึก ที่คอยอำนวยความสะดวกในการจัดหาอุปกรณ์และสารเคมีต่างๆ และ คุณไพโรจน์ ตั้งศุภวิช ในการบำรุงรักษาเครื่องมือต่างๆ รวมไปถึงเจ้าหน้าที่สำนักงานภาควิชา ที่อำนวยความสะดวกทางการเงินและเอกสารต่างๆ สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบคุณครอบครัวและเครือญาติ ที่คอยส่งเสริมและให้โอกาสทางการศึกษา คอยเป็นที่ปรึกษาทางใจ ให้มีกำลังเข้มแข็งและพร้อมที่จะเผชิญกับปัญหา จนการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี