

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

สมบัติเชิงกลของพอลิพรอพิลีนเบลนด์และวัสดุผสมใยแก้วเสริมแรงที่เตรียมจากเม็ดพลาสติกใหม่และถุงที่นำกลับมาใช้ใหม่

ชื่อผู้เขียน

นางสาวสุจิตรา เรืองเดชาวิวัฒน์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.นิทัศน์ จิระอรุณ ประธานกรรมการ

ดร.โรเบิร์ต มอลลอย กรรมการ

ดร.ศรัณย์ ไปษยะจินดา กรรมการ

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้นำถุงพอลิพรอพิลีนมาผสมกับเม็ดพอลิพรอพิลีนโดยเติมเม็ดพอลิพรอพิลีนในปริมาณ 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก แล้วศึกษาสมบัติเชิงกลบางอย่าง ได้แก่ ความทนแรงดึงสูงสุด เปอร์เซ็นต์การยืดตัวที่จุดขาด มอดุลัสของยัง ความแข็ง ความทนแรงกระแทก ความเค้นการโค้งงอ และมอดุลัสการโค้งงอ พบว่าเมื่อเติมปริมาณเม็ดพลาสติกมากขึ้นจะทำให้สมบัติเชิงกลต่าง ๆ มีแนวโน้มสูงขึ้น และอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดระหว่างถุงพลาสติกและเม็ดพลาสติกพอลิพรอพิลีน คือ 60 : 40 เนื่องจากเป็นอัตราส่วนที่ให้สมบัติเชิงกลดีและใช้ปริมาณเม็ดพลาสติกน้อยสุด

นอกจากนี้ ในงานวิจัยนี้ยังได้ทำการศึกษาผลของเส้นใยแก้วที่มีต่อสมบัติเชิงกลของวัสดุผสม เมื่อเพิ่มเส้นใยแก้วลงในเมทริกซ์ทั้งสอง ทั้งพอลิพรอพิลีนจากถุงพลาสติก และวัสดุผสมระหว่างถุงกับเม็ดพลาสติกพอลิพรอพิลีน (60:40) พบว่าสมบัติเชิงกลมีแนวโน้มสูงขึ้น แต่จากการทดลองเมื่อเติมเส้นใยแก้วมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก พบว่าเส้นใยแก้วเกิดการเกาะกลุ่มกันเอง ทำให้เส้นใยแก้วกระจายไม่ทั่วชิ้นงานอย่างเห็นได้ชัดเจน จึงใช้ปริมาณเส้นใยแก้วสูงสุดเพียง 20 เปอร์เซ็นต์ของวัสดุผสม ในการทดสอบสมบัติเชิงกลพบว่าเส้นใยแก้วที่ 20 เปอร์เซ็นต์เป็นปริมาณที่เหมาะสมที่สุดที่ทำให้วัสดุผสมมีสมบัติเชิงกลดีที่สุด สุดท้ายจากการศึกษาหาความยาวของเส้นใยแก้วที่ฝังในเมทริกซ์โดยสองด้วยกล้องจุลทรรศน์ (กำลังขยาย 5 เท่า) พบว่ามีความยาวเฉลี่ย 0.719 มม. ซึ่งสั้นกว่าความยาววิกฤตของเส้นใย (l_c) ที่มีค่า 4.81 มม. โดยคำนวณจากสมการ $l_c = d\sigma_{TS}/2\tau_m$ แต่เนื่องจากเส้นใยแก้วที่ใช้มีสารประสานคู่ควบ ทำให้ช่วยยึดติดกับเมทริกซ์ดีขึ้น ทำให้วัสดุผสมทนต่อแรงดึงได้สูงขึ้น เมื่อเติมเส้นใยแก้วลงไปมากขึ้น

Thesis Title	Mechanical Properties of Polypropylene Blends and Glass Fibre-Reinforced Composites Prepared from Virgin Pellets and Recycled Bags	
Author	Miss Sujitra Ruaengdechawiwat	
M.S.	Industrial Chemistry	
Examining Committee	Assistant Prof. Dr. Nitat Jira-arun	Chairman
	Dr. Robert Molloy	Member
	Dr. Saran Poshyachinda	Member

Abstract

In this research project, polypropylene blends were prepared from used bags and virgin pellets in the percentages by weight of virgin pellets of 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 and 100 %. Various mechanical properties such as tensile strength, percentage elongation at break, Young's modulus, hardness, impact strength, flexural stress and flexural modulus were determined. It was found that the mechanical properties of the polymer blends improved with the increasing percentage of the virgin pellets. It was also found that the most suitable weight ratio of bags to virgin pellets was 60:40 because at this ratio the mechanical properties were improved while the amount of virgin pellets added was not so high. In addition, the effects of glass fibre reinforcement on mechanical properties were also studied. When the amount of glass fibre in the composites prepared from recycled bags and from the most suitable ratio of bags to virgin pellets (60:40) increased, the mechanical properties tended to improve. However, when the percentage of glass fibre was more than 20 %, agglomeration of the glass fibre occurred so that poor dispersion was observed. The most suitable percentage by weight of glass fibre was considered to be 20 % since it gave the best mechanical properties of composites. Finally, from the determination of the length of the glass fibres in the composites by stereomicroscopy (5x), it was found that the average length was 0.719 mm which is shorter than the critical fibre length (l_c) of 4.81 mm calculated from the equation $l_c = d\sigma_f^{TS}/2\tau_m$. Due to the present of a coupling agent at the surface of the glass fibre, the adhesion between the glass fibre and the polymer matrix increased resulting in the mechanical properties of the composites increasing as the percentage of glass fibre increased.