

50404201 : สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

คำสำคัญ : พอลิพอฟิลิน/ซิงค์ออกไซด์/คอมโพสิต/สารช่วยผสม

จุดประสงค์ สนิทไชย : การศึกษาผลของขนาดและรูปร่างของซิงค์ออกไซด์ที่มีต่อสมบัติของพอลิพอฟิลินที่มีและไม่มีสารช่วยผสม. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.ศิริรัตน์ วัชรวิชานันท์. 153 หน้า.

งานวิจัยนี้ศึกษารูปแบบโครงสร้างพื้นฐาน สมบัติทางกล สมบัติทางความร้อน และสมบัติทางไฟฟ้าของพอลิพอฟิลินที่เติมด้วยซิงค์ออกไซด์ที่มีขนาดและรูปร่างที่แตกต่างกัน โดยใช้และไม่ใช้สารช่วยผสม รูปร่างของซิงค์ออกไซด์ที่ใช้ในงานวิจัยประกอบไปด้วยรูปร่างที่มีลักษณะเป็นแท่ง และทรงกลม สำหรับรูปร่างที่เป็นทรงกลมจะใช้ซิงค์ออกไซด์ที่มีขนาดอนุภาคต่างกัน 3 ขนาด คือ 71 100 และ 250 นาโนเมตรตามลำดับ โดยได้ทำการสังเคราะห์ซิงค์ออกไซด์ที่มีรูปร่างแบบแท่ง และแบบทรงกลมที่มีขนาดอนุภาค 100 นาโนเมตรขึ้นมา ด้วยการทำปฏิกิริยาระหว่างซิงค์คลอไรด์และแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ การเตรียมพอลิเมอร์คอมโพสิตระหว่างพอลิพอฟิลินและซิงค์ออกไซด์ทำโดยใช้เครื่องผสมเกลียวหนอนคู่ และขึ้นรูปด้วยวิธีอัดขึ้นรูป รูปแบบโครงสร้างพื้นฐานของคอมโพสิตศึกษาโดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด จากการทดลองพบว่าหลังจากเติมสารช่วยผสมลงไปพอลิพอฟิลินทำให้เกิดการกระจายตัวของอนุภาคซิงค์ออกไซด์ดีขึ้น ผลการทดลองพบว่าสารช่วยผสมที่เหมาะสมคือพอลิพอฟิลินกราฟมาเลอิกแอนไฮไดร (ปริมาณมาเลอิกแอนไฮไดร 0.55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก) ปริมาณ 3 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก สมบัติเชิงกลของวัสดุคอมโพสิตปรับปรุงไปในทางที่ดีขึ้นหลังจากที่เติมสารช่วยผสม ส่วนสมบัติทางความร้อนและสมบัติทางไฟฟ้าไม่พบการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนมากนัก ผลจากการศึกษาขนาดของอนุภาคซิงค์ออกไซด์ระหว่างขนาด 71 และ 250 นาโนเมตรพบว่าซิงค์ออกไซด์ขนาดอนุภาค 71 นาโนเมตรทำให้สมบัติเชิงกลดีกว่าขนาดอนุภาค 250 นาโนเมตรหลังจากเติมสารช่วยผสม ในขณะที่ก่อนเติมสารช่วยผสมขนาดอนุภาค 250 นาโนเมตรให้สมบัติเชิงกลที่ดีกว่า ในส่วนของรูปร่างของซิงค์ออกไซด์แบบแท่งและแบบทรงกลมพบว่า ก่อนเติมสารช่วยผสมซิงค์ออกไซด์ที่มีรูปร่างแบบแท่งทำให้คอมโพสิตมีสมบัติเชิงกลดีกว่ารูปร่างแบบทรงกลม แต่หลังจากเติมสารช่วยผสมแล้วซิงค์ออกไซด์รูปร่างแบบทรงกลมจะทำให้สมบัติเชิงกลของคอมโพสิตดีขึ้นมากกว่ารูปร่างแบบแท่ง

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

50404201 : MAJOR : CHEMICAL ENGINEERING

KEY WORDS : POLYPROPYLENE/ ZINC OXIDE/ COMPOSITES/ COMPATIBILIZER

THITIPONG SANITCHAI : EFFECT OF SIZES AND SHAPES OF ZINC OXIDE ON PROPERTIES OF POLYPROPYLENE WITH AND WITHOUT COMPATIBILIZER. THESIS ADVISORS : ASST.PROF.SIRIRAT WACHARAWICHANANT, D.Eng., 153 pp.

This research studied the morphology, mechanical, thermal and electrical properties of polypropylene (PP) filled with different sizes and shapes of zinc oxide (ZnO) composites without and with compatibilizer. Two shapes of ZnO were rod and sphere. Three sizes of sphere shape with an average particle size of 71, 100 and 250 nm were used. ZnO rod and sphere 100 nm were synthesized by simple chemical route from the reaction between zinc chloride ($ZnCl_2$) and ammonium hydroxide (NH_4OH). The composites of PP and ZnO were mixed by a twin screw extruder and molded by compression method. The morphology of PP/ZnO composites was observed by scanning electron microscope (SEM). It was found that the dispersion of ZnO particles in the PP matrix of all composites after adding polypropylene-graft-maleic anhydride (PP-g-MA) was better than the composites without PP-g-MA. The results found that the suitable of compatibilizer was PP-g-MA (0.55 %MA content) at 3 wt%. The mechanical properties of the PP/ZnO 71, 100, 250 nm and rod composites after adding PP-g-MA improved but thermal and electrical properties did not significantly change. For comparison between ZnO 71 and 250 nm, it was found that the mechanical properties after adding PP-g-MA of the PP/ZnO 71 nm composites was slightly higher than the composites filled with ZnO 250 nm while the PP/ZnO 71 nm composites before adding PP-g-MA was lower than the composites filled with ZnO 250 nm. In case of rod and sphere shapes, it was found that the PP/ZnO rod composites before adding PP-g-MA show the higher mechanical properties than PP/ZnO 71 nm composites but the composites of PP/ZnO 71 nm composites after adding PP-g-MA show the higher improvement in mechanical properties than the composites filled with ZnO rod.

Department of Chemical Engineering Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2010

Student's signature

Thesis Advisor's signature