

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG5280166

ชื่อโครงการ: ผลของขนาดอนุภาคและรูปร่างของผลึกโลหะออกไซด์ขนาดนาโนเมตรและสารช่วยผสมที่มีต่อสมบัติของพอลิเมอร์นาโนคอมโพสิต

ชื่อนักวิจัย และสถาบัน

หัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ วัชรวิชานนท์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
นักวิจัยที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.มล.ศุภกนก ทองใหญ่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address : iamsirirat@yahoo.com

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี

ส่วนที่หนึ่งศึกษาผลของสารช่วยผสม PP-g-MA ที่มีต่อสมบัติทางกลของ polypropylene (PP)/ZnO นาโนคอมโพสิต ผลการทดลองพบว่า tensile strength และ stress at break ของ PP นาโนคอมโพสิตเพิ่มขึ้นเมื่อมีการผสม ZnO และสารช่วยผสม PP-g-MA นอกจากนี้ PP/ZnO นาโนคอมโพสิตที่มีสารช่วยผสม PP-g-MA มีค่า stress at break สูงกว่า PP/ZnO นาโนคอมโพสิตที่ไม่มีสารช่วยผสม PP-g-MA ส่วนที่สองศึกษาผลของสารช่วยผสม polystyrene-co-maleic anhydride (SMA) ที่มีต่อ impact strength และรูปแบบโครงสร้างของนาโนคอมโพสิตระหว่าง polystyrene (PS) และ ZnO ผลการทดลองพบว่า การเติม SMA ช่วยเพิ่ม impact strength ของ PS/ZnO นาโนคอมโพสิต โดยเพิ่มขึ้นตามปริมาณของ SMA ที่มากขึ้น การกระจายตัวของอนุภาค ZnO ใน PS/ZnO นาโนคอมโพสิตหลังจากการเติม SMA ค่อนข้างดีและมีการรวมตัวกันเพียงเล็กน้อย การศึกษาแสดงให้เห็นว่า SMA ซึ่งใช้เป็นสารช่วยผสมช่วยปรับปรุงความสามารถของการกระจายตัวและความเข้ากันได้ของอนุภาค ZnO ในเนื้อ PS ส่วนที่สามศึกษาผลของ V_2O_5 ที่มีต่อสมบัติต่างๆ ของนาโนคอมโพสิตระหว่าง polyvinyl alcohol (PVA) ผลการทดลองพบว่า พอลิเมอร์นาโนคอมโพสิตมี Young's modulus, tensile strength และ stress at break สูงขึ้นเมื่อเติม V_2O_5 อุณหภูมิการสลายตัวของ PVA/ V_2O_5 นาโนคอมโพสิตเพิ่มขึ้นตามปริมาณสารเติมที่มากขึ้น การกระจายตัวของอนุภาคนาโน V_2O_5 ดีและเกิดการรวมตัวกันเพียงเล็กน้อยหลังจากการผสมอนุภาคนาโน V_2O_5 มากกว่า 0.4 % โดยน้ำหนัก การเติม 0.4 % โดยน้ำหนักของอนุภาคนาโน V_2O_5 ใน PVA ทำให้สมบัติทางกล สมบัติทางความร้อนและสมบัติทางไฟฟ้ามีค่าสูงสุด

คำหลัก : พอลิเมอร์นาโนคอมโพสิต, ผลึกโลหะออกไซด์ขนาดนาโน, สารช่วยผสม

Abstract

Project Code : MRG5280166

Project Title : The effect of particle sizes and shapes of nanocrystalline metal oxide and compatibilizer on polymer nanocomposite properties

Investigator : Asst.Prof.Dr.Sirirat Wacharawichanant

Silpakorn University

Assoc.Prof.Dr.ML.Supakanok Thongyai

Chulalongkorn University

E-mail Address : iamsirirat@yahoo.com

Project Period : 2 year

The first parts studied the effect of PP-g-MA compatibilizer on mechanical properties of polypropylene (PP)/ZnO nanocomposites. The results found that the tensile strength and stress at break of PP nanocomposites increased after adding ZnO and PP-g-MA compatibilizer. Moreover, PP/ZnO nanocomposites with PP-g-MA compatibilizer had higher stress at break than one without PP-g-MA compatibilizer. The second parts studied the effects of polystyrene-co-maleic anhydride (SMA) compatibilizer on impact strength and morphology of polystyrene (PS)/ZnO nanocomposites. The results found that the addition of SMA increased the impact strength of PS/ZnO nanocomposites with increasing SMA content. The dispersion of ZnO particles of PS/ZnO nanocomposites after adding SMA was relatively good and only few aggregations exist. The study showed that SMA was used as a compatibilizer to improve the dispersability and compatibility of ZnO particles in PS matrix. The third parts studied the effect of V_2O_5 on properties of polyvinyl alcohol (PVA) and V_2O_5 nanocomposites. The results found that the Young's modulus, tensile strength and stress at break increased after adding V_2O_5 . The degradation temperatures of PVA/ V_2O_5 nanocomposites increased with increasing filler content. The dispersion of the V_2O_5 nanoparticles was relatively good, only few aggregations exist after adding V_2O_5 nanoparticles more than 0.4 wt%. The addition of 0.4 wt% of V_2O_5 nanoparticles into PVA maximized the mechanical, thermal and electrical properties.

Keywords : polymer nanocomposites, nanocrystalline metal oxide, compatibilizer