งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการประยุกต์หลักการของนาโนเทคโนโลยีเพื่อเตรียมฟิล์มนาโนคอมโพสิตระหว่างพอลิพรอพิลีนและไฮโดรโฟบิกซิลิกา ซึ่งได้ทำการผสมคอมพอสิตด้วย 2 เทคนิคคือเทคนิคการผสมโดยใช้เครื่องอัดรีดเกลียวคู่ใช้พอลิพรอพิลีนแว๊กซ์เป็นสารเติมแต่งช่วยในการกระจายตัวของอนุภาคซิลิกาในพอลิพรอพิลีนเมทริกซ์ และเปรียบเทียบกับเทคนิคการผสมโดยใช้ตัวทำละลาย decalin เพื่อจุดประสงค์ในการหาวิธีในการผสมคอมพอสิตเพื่อให้ได้อนุภาคซิลิกากระจายในเนื้อพอลิพรอพิลีนอย่างสม่ำเสมอ หลังจากนั้นนำนาโนคอมพอสิตที่เตรียมได้นำไปขึ้นรูปฟิล์มนาโนคอมโพสิตโดยอาศัยเครื่องอัดแม่แบบ ฟิล์มนาโนคอมพอสิตที่ได้นำไปวิเคราะห์สัณฐานวิทยาด้วยเทคนิค SEM วิเคราะห์ดูขนาดของผลึกด้วย hot stage ทดสอบสมบัติทางความร้อนด้วยเทคนิค DSC และ TGA ทดสอบสมบัติเชิงกล และสมบัติการซึมผ่านของแก๊ส ผลของภาพถ่าย SEM พบว่า วิธีการผสมด้วยเครื่องอัดรีดเกลียวคู่พบว่าพอลิพรอพิลีนแว๊กซ์ทำให้การกระจายตัวของอนุภาคซิลิกาในพอลิพรอพิลีนเมทริกซ์แย่ลง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการผสมด้วยการใช้ตัวทำละลาย decalin พบว่าอนุภาคของซิลิกากระจายเป็นเนื้อเดียวกันในพอลิพรอพิลีนเมทริกซ์ และผลการทดสอบอื่นๆของฟิล์มนาโนคอมพอสิตพบว่าวิธีการผสมด้วยการใช้ตัวทำละลาย decalin แสดงค่าสมบัติทนแรงดึงที่เพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณความเข้มข้นของซิลิกามากขึ้น มีขนาดของผลึกที่เล็กกว่า มีอุณหภูมิการเกิดผลึกที่สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคการผสมด้วยเครื่องอัดรีดเกลียวคู่ ซึ่งสอดคล้องกับได้สมบัติทนแรงดึงที่เพิ่มขึ้นตามปริมาณความเข้มข้นของซิลิกาที่เพิ่มขึ้น สำหรับผลการทดสอบการซึมผ่านของแก๊สพบว่าฟิล์มนาโนคอมพอสิตทุกชนิดแสดงค่าการซึมผ่านของแก๊สออกซิเจนที่เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับพอลิพรอพิลีนบริสุทธ์ซึ่งแสดงว่าค่าต้านการซึมผ่านของแก๊สแย่ลงเมื่อมีอนุภาคซิลิกาผสมอยู่ในแมททริกซ์ของพอลิพรอพิลีน

207967

In this work, polypropylene/hydrophobic silica nanocomposite films were prepared. Two methods of composite mixing including extrusion with PP wax as a dispersing aid and dissolution in decalin were investigated. After that, iPP/hydrophobic silica nanocomposite flat films were produced by compression moulding. The nanocomposite films were characterized using scanning electron microscopy (SEM), hot stage, differential scanning calorimetry (DSC) and thermogravimetric analysis (TGA). SEM images revealed that in case of the extrusion mixing an increase in PP wax had a negative effect on hydrophobic silica particles distribution in PP matrix. It was believed that PP wax reduced the interphase friction force between PP matrix and silica particle due to a decrease in matrix viscosity. In comparison, PP and silica mixing by dissolution offered the extremely fine silica particles which were invisible when examined by SEM. As a result, nanocomposite films obtained from dissolution mixing exhibited an increasing tensile strength with an increase in silica content. On the other hand, composite films from extrusion mixing had an improved tensile properties albeit at the expense of particle size and distribution. It was also found that the smaller the particle size (dissolution mixing), the higher the crystallization temperature of PP. Finally, for oxygen permeability test, all types of nanocomposite films exhibited the deteriorating barrier property to prevent oxygen permeation through films.