221357

ธนาทร ศุกร์มาลา 2552: การศึกษาความร้อนโน้มถ่วงของพอลิพรอพิลีน และพอลิพรอพิลีน/แคลเซียมคาร์บอเนต ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์) สาขาฟิสิกส์ ภาควิชาฟิสิกส์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์สุปรียา ตรีวิจิตรเกษม, Dr.Ing. 97 หน้า

การย่อยสลายด้วยความร้อนแบบไม่ไอโซเทอร์มัลของ พอลิพรอพิลีน (PP) และพอลิพรอพิลีนผสมแคลเซียมคาร์บอเนต (PP/$CaCO_3$) ซึ่งได้ศึกษาด้วยชุดวิเคราะห์ความร้อนโน้มถ่วง (TGA) ในที่นี้ใช้อัตราส่วน PP:$CaCO_3$ จำนวณ 5 อัตราส่วนดังนี้ 100:0, 92:8, 90:10, 85:15 และ 80:20 โดยน้ำหนัก เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากกราฟ TGA และ กราฟอนุพันธ์ความร้อนโน้มถ่วง (DTG) มาคำนวณหาค่าพารามิเตอร์จลน์ E, $\ln A$ และ n ด้วยวิธีฟิตแบบจำลอง คือ แบบจำลอง Modified Freeman and Carroll (FC) ได้ค่า พลังงานก่อกัมมันต์ E, ลอการิทึมแฟกเตอร์ก่อนเอกซ์โพเนนเชียล $\ln A$ และ อันดับการเกิดปฏิกิริยา n ของแต่ละการย่อยสลายด้วยความร้อนเพียงชุดเดียว โดย PP/$CaCO_3$ มีค่าพลังงานก่อกัมมันต์เพิ่มขึ้นตามอัตราการเพิ่มอุณหภูมิ และที่อัตราการเพิ่มอุณหภูมิเดียวกัน พลังงานก่อกัมมันต์มีค่าลดลงตามปริมาณ $CaCO_3$ ที่เพิ่มขึ้น

เมื่อคำนวณ ค่าพารามิเตอร์จลน์ ด้วยวิธีแบบจำลองอิสระไอโซคอนเวอร์ชัน โดยใช้แบบจำลอง Kissinger-Akahira-Sunose (KAS) แบบจำลอง Flynn-Wall-Ozawa (FWO) และแบบจำลอง Friedman (FR) ได้ค่า พลังงานก่อกัมมันต์ปรากฏ E_α และลอการิทึมแฟกเตอร์ก่อนเอกซ์โพเนนเชียล $\ln A_\alpha$ เป็นฟังก์ชันของคอนเวอร์ชัน α เมื่อใช้วิธีเขียนกราฟหลักโดยฟิตแบบจำลอง พบว่า อินทิกรอลคอนเวอร์ชันฟังก์ชัน $g(\alpha)=[-\ln(1-\alpha)]^{1/2}$ เป็นฟังก์ชันที่สอดคล้องกับผลการทดลองมากที่สุด ค่าพลังงานก่อกัมมันต์ปรากฏ และ ลอการิทึมแฟกเตอร์ก่อนเอกซ์โพเนนเชียล เป็นฟังก์ชันของคอนเวอร์ชัน α ที่คำนวณจากแบบจำลอง KAS มีค่าต่ำกว่าแบบจำลอง FWO และ แบบจำลอง FR เมื่อพิจารณาค่าพลังงานก่อกัมมันต์ปรากฏ และลอการิทึมแฟกเตอร์ก่อนเอกซ์โพเนนเชียล ที่เฉลี่ยจาก $\alpha = 0.1-0.7$ พบว่า ค่าพลังงานก่อกัมมันต์ปรากฏเฉลี่ย ที่คำนวณจาก แบบจำลอง ทั้ง 3 มีค่าลดลงตาม ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนตที่เพิ่มขึ้น นั่นคือ การเติม $CaCO_3$ ใน พอลิพรอพิลีน มีผลทำให้ PP/$CaCO_3$ มีการย่อยสลายได้ง่ายกว่า PP

221357

Thanathon Sukmala 2009: Thermogravimetric Study of Polypropylene and Polypropylene/$CaCO_3$. Master of Science (Physics), Major Field: Physics, Department of Physics. Thesis Advisor: Associate Professor Supreya Trivijitkasem, Dr.Ing. 97 pages.

The nonisothermal decomposition process of polypropylene / $CaCO_3$ composites were investigated by thermogravimetric analysis (TGA). Five composition were used: 100:0, 92:8, 90:10, 85:15 and 80:20. The kinetic parameters E, $\ln A$ and n were determined from model – fitting method : the Modified Freeman and Carroll (FC) using the TG and DTG data. A single set of the kinetic triplet was obtained. The activation energy of PP/$CaCO_3$ was increased as the increasing of rate of heating, and at a given rate of heating, the activation energy of PP/$CaCO_3$ was decreased as the increasing of $CaCO_3$ content.

The dependence of apparent activation energy E_α and logarithm pre-exponent factor $\ln A_\alpha$ on the degree of conversion α were determined using isoconversion model-free method. The Kissinger-Akahira-Sunose (KAS), the Flynn-Wall-Ozawa (FWO) and the Friedman (FR) models were applied. The appropriate integral conversion function $g(\alpha) = [-\ln(1-\alpha)]^{1/2}$ of the process was selected by means of the model-fitting master-plot method. The dependence of apparent activation energy E_α and logarithm pre-exponent factor $\ln A_\alpha$ on the degree of conversion α determined from KAS method were lower than FWO method and FR method. The apparent activation energy E_α and logarithm pre-exponent factor $\ln A_\alpha$ was average from α = 0.1 – 0.7, the results showed that the apparent activation energy E_α decreased as the increase of $CaCO_3$ content. Adding $CaCO_3$ in polypropylene results in a easier decomposition process.