

เม็ดพลาสติก PET รีไซเคิลเป็นพอลิเมอร์ที่ผ่านกระบวนการผลิตเชิงกล (Mechanical Recycling) ซ้ำ ทำให้ความสามารถในการทนต่ออุณหภูมิลดลงเนื่องจากความเป็นผลึกต่ำ ความเป็นผลึกของเม็ดพลาสติก PET รีไซเคิลมีค่า 8 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ความเป็นผลึกของเม็ดพลาสติก PET ดั้งเดิมมีค่า 37.37 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาด้วยเทคนิค DSC พบว่าสถานะที่ทำให้ความเป็นผลึกสูงสุดคือ อัตราการให้ความร้อน และอัตราการเย็นตัวที่ 5 องศาเซลเซียส/นาทีก การอบเหนียว (Annealing) ที่อุณหภูมิ 220-230 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จะได้ความเป็นผลึกของเม็ดพลาสติก PET รีไซเคิล เพิ่มขึ้นจาก 8 เปอร์เซ็นต์ เป็น 39.80 เปอร์เซ็นต์ แต่ที่อุณหภูมิ 220 องศาเซลเซียส จะให้ DSC เทอร์โมแกรมใกล้เคียงกับเม็ดพลาสติก PET ดั้งเดิม เมื่อนำสภาวะดังกล่าวมาทดลองใช้กับตู้อบแบบมีอากาศหมุนเวียน (Air Circulating Oven) พบว่าการให้ความร้อนแก่เม็ดพลาสติก PET รีไซเคิล จนถึงอุณหภูมิ 230 องศาเซลเซียส และอบเหนียวเป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วปล่อยให้เย็นตัวด้วยอัตรา 1 องศาเซลเซียส/นาทีก ให้ค่าความเป็นผลึก 40.45 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าให้เม็ดพลาสติก PET รีไซเคิลเย็นตัวลงทันที จะให้ผลเช่นเดียวกับการไม่อบเหนียว ซึ่งทำให้ความเป็นผลึกลดลงประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ การอบในภาชนะแก้วและอลูมิเนียม ไม่ทำให้ความเป็นผลึกเปลี่ยนแปลงมากนัก แต่บรรยากาศของการอบมีผลมากต่อสีของเม็ดพลาสติกและความหนืด จากการทดสอบสมบัติการไหลและสมบัติเชิงกลของเม็ดพลาสติก PET รีไซเคิล พบว่าผลการเพิ่มความเป็นผลึกจากการอบเหนียวที่อุณหภูมิ 220 และ 230 องศาเซลเซียสในบรรยากาศไนโตรเจน ทำให้สมบัติการไหลและสมบัติเชิงกลของเม็ดพลาสติก PET รีไซเคิลดีขึ้นใกล้เคียงกับเม็ดพลาสติก PET ดั้งเดิม ขณะที่การอบเหนียวในบรรยากาศปกติสมบัติดังกล่าวจะด้อยลง ทั้งนี้เนื่องจากออกซิเจนในอากาศช่วยเร่งปฏิกิริยาการขาดของสายโซ่โมเลกุล (Chain Scission)

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 92 หน้า)

นาย

นาย

ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Abstract

172012

Recycled polyethylene terephthalate (RPET) exhibits low thermal properties due to its low degree of crystallinity. Degree of crystallinity of RPET is 8% whereas virgin polyethylene terephthalate (VPET) is 37.37%. Differential scanning calorimetry (DSC) investigation shows that heating rate and cooling rate of 5 °C/min and annealing at 220-230 °C for 1 hour will increase crystallinity of the product from 8% to 39.80%, however, the chromatograms show similarity to VPET after annealing at 220°C. When the experiment is carried out in air circulating oven, it is found that the crystallinity increases up to 40.45%. As expected, quenching and unanneal RPET reduces the crystallinity about 5%. It is also found that the annealing container, glass and aluminum, affects the crystallinity and DSC chromatogram. Moreover, the atmosphere reveals a strong effect on color, viscosity and properties of the RPET. The rheology properties and mechanical properties test of the RPET, annealed in nitrogen atmosphere at 220 and 230°C, is close to the value of VPET. In contrast, the air annealing RPET exhibits low rheology and mechanical properties. This is due to the oxygen in the atmosphere catalyzes the chain scission reaction of RPET.

(Total 92 pages)

Noppam Chanuporn

Chairperson