

โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาเทคนิคการรีไซเคิลพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต (PET) ด้วยการดีพอลิเมอร์ไรซ์แบบปิดวง (Cyclodepolymerisation) และการพอลิเมอร์ไรซ์แบบเปิดวง (Ring-opening Polymerisation) โครงการวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นการดีพอลิเมอร์ไรซ์แบบปิดวง โดยการทำปฏิกิริยาของ PET กับตัวเร่งปฏิกิริยาไดบิวทิลทินออกไซด์ ภายใต้สภาวะสารถละลายเจือจางสูง ทำการหาตัวทำละลายที่เหมาะสม หาระยะเวลาและอัตราส่วนระหว่างพอลิเมอร์ต่อตัวทำละลายที่เหมาะสมในการทำปฏิกิริยา ให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจะมีโครงสร้างทางเคมีเป็นสายโซ่วงแหวนที่มีมวลโมเลกุลเล็ก (cyclic oligo(ethylene terephthalate)s) เป็นผลิตภัณฑ์หลักซึ่งสามารถวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเจลเพอเมอกราฟี (GPC) แมสสเปกโตรเมตรี (MS) ดีฟเฟอร์เรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริเมตรี (DSC) ฟลูออโรสโคปีอินฟราเรด-สเปกโตรสโคปี (FTIR) และนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโตรสโคปี (NMR) จากการทดลองพบว่าตัวทำละลายที่เหมาะสมคือ ออโร-ไดคลอโรเบนซีน และสภาวะที่เหมาะสมในการทำปฏิกิริยาคือ 2 วัน โดยใช้อัตราส่วน 1:40 โดยน้ำหนักของพอลิเมอร์(g)ต่อปริมาตรตัวทำละลาย(ml) ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์ผลิตภัณฑ์ 76 % และจากผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคต่างๆ สามารถยืนยันได้ว่า ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นเป็น cyclic oligo (ethylene terephthalate)s ขั้นตอนที่สองเป็นการพอลิเมอร์ไรซ์แบบเปิดวงของผลิตภัณฑ์ที่ได้ โดยให้ความร้อนในเตาเผาภายใต้บรรยากาศของแก๊สไนโตรเจนที่อุณหภูมิ 250 °C ในสภาวะความเข้มข้นสูง โดยมีไดบิวทิลทินออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ทำการหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการทำปฏิกิริยา ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นถูกนำไปตรวจสอบคุณสมบัติด้วยเทคนิค NMR, DSC และ FTIR จากการทดลองพบว่าเวลาที่เหมาะสมในการทำปฏิกิริยาคือ 60 นาที ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์ผลิตภัณฑ์ 84 % และจากผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคข้างต้นพบว่าผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นเป็น PET ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง

This project was dealt with the recycling of polyethylene terephthalate (PET) by cyclodepolymerisation and ring-opening polymerisation techniques. The cyclodepolymerisation of PET has carried out by refluxing PET with dibutyltin oxide as a catalyst under high dilution condition. Type of solvents, reaction time and ratio of polymer to solvent were studied. The cyclic PET oligo(ethylene terephthalate)s were obtained and then characterised by Gel Permeation Chromatography (GPC), Mass Spectrometry (MS), Differential Scanning Calorimeter (DSC), Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) and Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy (NMR). It was found that the suitable solvent is *o*-dichlorobenzene, the optimum reaction time is two days and the optimum ratio of polymer to solvent is 1:40 (g/ml). The yield of product was found to be 76 %. GPC, FTIR, MS, DSC and NMR proved that the products obtained are cyclic oligo(ethylene terephthalate)s. The ring-opening polymerisation of cyclic oligo(ethylene terephthalate)s could be achieved by heating the cyclic products to 250 °C in a tube furnace a nitrogen atmosphere using dibutyltin oxide as a catalyst with various reaction time. PET products were obtained and characterised by NMR, FTIR and DSC. It was found that the suitable reaction time is 60 minute. The yield of product was found to be 84 %. DSC, NMR and FTIR showed that product obtained from ring-opening polymerisation is high molecular weight PET.