

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการเตรียมเรซินหน่วงการติดไฟจากขวดเพทที่ใช้แล้ว โดยนำขวดเพทประเภทต่างๆ ที่ผ่านการใช้งานแล้วมาละลายด้วยวิธีทางเคมีโดยกระบวนการไกลโคไลซิส ซึ่งใช้อัตราส่วนโดยโมลของไกลคอลผสม(ระหว่างเอทิลีนไกลคอลกับโพรพิลีนไกลคอล ในอัตราส่วน 1:1 โดยโมล)กับเพท เท่ากับ 4:1 มีซิงค์อะซิเตตเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ใช้อุณหภูมิ 190-200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จากผลการวิเคราะห์ค่าไฮดรอกซิล น้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ย อินฟราเรด สเปกตรัม และอุณหภูมิหลอมตัวของผลิตภัณฑ์จากการละลาย พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการละลายส่วนใหญ่เป็นโมโนเมอร์ของเพท คือ บิส-(2-ไฮดรอกซีเอทิล)เทเรฟทาเลต และประเภทขวดเพทต่างๆ จะไม่มีผลต่อการละลาย ยกเว้น ขวดน้ำมันพืชทำให้คุณภาพผลิตภัณฑ์จากการละลายด้อยลงเล็กน้อย ดังนั้น ในการละลายเพทควรคัดแยกขวดน้ำมันพืชออก เมื่อนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปเตรียมโพลีเอสเตอร์เรซินชนิดโพลิอิมิดที่หน่วงการติดไฟ โดยทำปฏิกิริยากับมาเลอิกแอนไฮไดรด์โดยใช้สารหน่วงการติดไฟ 2 ชนิด คือ เตตระโบโรโมพทาสิกแอนไฮไดรด์ และเตตระคลอโรพทาสิกแอนไฮไดรด์ สภาวะที่ทำการทดลอง คือ อุณหภูมิ 200-220 องศาเซลเซียส ควบคุมความหนืด ตามมาตรฐานของเรซินที่เตรียมโดยใช้ การ์ดเนอร์ บับเบิล วิสโคมิเตอร์ชนิด P ซึ่งมีค่าความหนืดเท่ากับ 4 สโตรคเตรียมเรซิน 2 ประเภท คือ ประเภทเติมสารหน่วงการติดไฟเข้าร่วมในปฏิกิริยาการเกิดเรซิน และประเภทเติมสารหน่วงการติดไฟหลังจากปฏิกิริยาการเกิดเรซิน เมื่อนำไปขึ้นรูปขึ้นงาน และทดสอบสมบัติหน่วงการติดไฟ พบว่า สารหน่วงการติดไฟชนิดเตตระโบโรโมพทาสิกแอนไฮไดรด์มีประสิทธิภาพหน่วงการติดไฟดีกว่าเตตระคลอโรพทาสิกแอนไฮไดรด์ และเรซินประเภทเติมสารหน่วงการติดไฟเข้าร่วมในปฏิกิริยาการเกิดเรซินให้ผลหน่วงการติดไฟที่ดีกว่าเรซินประเภทเติมสารหน่วงการติดไฟหลังจากปฏิกิริยาการเกิดเรซิน จากผลการวัดค่าดัชนีชี้วัดจำกัดออกซิเจน พบว่า เรซินประเภทเติมสารหน่วงการติดไฟชนิดเตตระโบโรโมพทาสิกแอนไฮไดรด์ และเตตระคลอโรพทาสิกแอนไฮไดรด์เข้าร่วมในปฏิกิริยาการเกิดเรซินจะมีค่าดัชนีชี้วัดจำกัดออกซิเจนเท่ากับ 20.5-30.8 และ 19.4-19.7 ตามลำดับ เช่นเดียวกับเรซินประเภทเติมสารหน่วงการติดไฟทั้ง 2 ชนิด หลังจากปฏิกิริยาการเกิดเรซินจะมีค่าดัชนีชี้วัดจำกัดออกซิเจนเท่ากับ 19.5-22.7 และ 18.2-18.4 ตามลำดับ ส่วนสมบัติเชิงกล พบว่า ปริมาณสารหน่วงการติดไฟจะมีผลต่อค่าความแข็ง โดยค่าความแข็งเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณสารหน่วงการติดไฟลดลง แต่ไม่มีผลต่อค่าการทนต่อแรงกระแทก ทำให้สรุปได้ว่า ในการเตรียมเรซินหน่วงการติดไฟที่เหมาะสมต่อการใช้งานจากขวดเพทที่ใช้แล้ว ควรใช้สารหน่วงการติดไฟชนิดเตตระโบโรโมพทาสิกแอนไฮไดรด์เข้าร่วมในปฏิกิริยาการเกิดเรซิน ในปริมาณ 0.06% ซึ่งจะได้เรซินที่มีค่าดัชนีชี้วัดจำกัดออกซิเจน เท่ากับ 27.3 ค่าความแข็ง เท่ากับ 83.3 และค่าการทนต่อแรงกระแทก เท่ากับ 1.96 kJ/m<sup>2</sup>

This research has studied the preparation of flame retardant resin from post-consumer PET bottles. PET bottles were depolymerized by glycolysis in excess glycols mixture (ethylene glycol : propylene glycol 1:1 by mole) in the presence of zinc acetate as catalyst at 190-200°C for 6 hours. The hydroxyl value, average molecular weight, IR-spectrum and DSC thermogram indicated that the glycolyzed products contained mainly of bis(2-hydroxyethyl) terephthalate (BHET), PET monomer. It was also found that types of PET bottles have not effected on glycolyzed products's qualities except vegetable oil bottles that decrease so they should be separate from post-consumer PET bottles before the PET's depolymerization. The glycolyzed products obtained were reacted with maleic anhydride and flame retardant, tetrabromophthalic anhydride (TBrPA) or tetrachlorophthalic anhydride (TCIPA) to prepare flame retardant resin at 200-220°C and viscosity of resin were controlled by the Gardner Bubble viscometer type P, viscosity is 4 stroke. Preparation 2 types are the reactive flame retardant resin and the additive flame retardant resin. The resin were casted and comparison their flame retard effectiveness were evaluated by Limiting Oxygen Index (LOI) measurement. The results indicated that TBrPA was more effective than TCIPA and the reactive flame retardant resin (LOI value of TBrPA 20.5-30.8, TCIPA 19.4-19.7) have retarded better than the additive flame retardant resin (LOI value of TBrPA 19.5-22.7, TCIPA 18.2-18.4). The mechanical properties of flame retardant resin showed that the decrease flame retardant conducts to increase the hardness, but no effect on the impact strength. It can be concluded that flame retardant resin can be prepared by depolymerization of post-consumer PET bottles and selected the reactive flame retardant resin, TBrPA was 0.06% which the LOI value was 27.3 with the hardness of 83.3 and the impact strength of 1.96 kJ/m<sup>2</sup>.