

# บทที่ 1

## บทนำ

พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต หรือ เพ็ต [poly(ethylene terephthalate); PET] เป็นพอลิเมอร์สังเคราะห์ที่มีบทบาทในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์เป็นอย่างมาก โดยนำมาใช้ทดแทนวัสดุทางธรรมชาติ เช่น โลหะ และ แก้ว เป็นต้น เนื่องจากมีสมบัติที่ดีหลายประการ เช่น ความทนทานต่อการกัดกร่อนในบรรยากาศธรรมชาติ มีความใส น้ำหนักเบา ขึ้นรูปง่าย แข็งแรงทนทาน ไม่เปราะ และยังสามารถป้องกันการแพร่ผ่านของแก๊สต่างๆได้ดี อย่างไรก็ตาม ผลิตภัณฑพลาสติกที่ทำจากพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต มีความสามารถในการสลายตัวทางธรรมชาติค่อนข้างต่ำ จึงทำให้เกิดการสะสมของขยะพลาสติกชนิดนี้เป็นจำนวนมากซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การกำจัดขยะพลาสติก ด้วยวิธีพื้นฐานทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นการนำไปฝัง หรือ เผา อาจก่อให้เกิดมลภาวะกับสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นเนื่องจากการฝังขยะพลาสติกจะไปขัดขวางการซึมผ่านของอากาศไม่ให้ลงไปดินและเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในดิน ส่วนการเผาจะก่อให้เกิดการปลดปล่อยแก๊สที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม เช่น กรีนเฮาส์แก๊ส [1] จึงได้มีการคิดหาวิธีกำจัดขยะพลาสติกโดยไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งวิธีหนึ่งที่นิยมใช้มากในปัจจุบันคือ การนำขยะพลาสติกกลับมาใช้ใหม่หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า "รีไซเคิล" (recycle) [2]

การรีไซเคิล หมายถึง การนำผลิตภัณฑที่ผ่านกระบวนการผลิตหรือผ่านการใช้งานแล้ว มาผ่านกระบวนการผลิตเพื่อทำเป็นผลิตภัณฑอีกครั้ง การรีไซเคิลเพ็ตสามารถทำได้ทั้งการรีไซเคิลทางกายภาพและการรีไซเคิลทางเคมี โดยการรีไซเคิลทางกายภาพนั้น เป็นการแยกขยะพลาสติกตามประเภท และทำความสะอาดก่อนนำไปหลอมเพื่อขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑใหม่ ซึ่งเป็นการช่วยลดปริมาณพลาสติกบริสุทธิ์ที่ใช้ในการขึ้นรูป ส่วนการรีไซเคิลทางเคมี เป็นการอาศัยปฏิกิริยาเคมีในการทำให้ขยะพลาสติกกลายเป็นสารโมเลกุลเล็กๆ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์สารเคมีหรือพอลิเมอร์ชนิดอื่นต่อไปได้ ในกรณีของเพ็ตนั้นการรีไซเคิลทางเคมีสามารถทำได้หลายวิธี เช่น ไกลคอลิซิส (glycolysis) เมทาโนลิซิส (methanolysis) ไฮโดรลิซิส (hydrolysis) แอมโมโนลิ-ซิส (aminolysis) และ แอซิโดลิซิส (acidolysis) เป็นต้น [3] ซึ่งแต่ละวิธีจะได้ผลผลิตที่แตกต่างกัน การนำไปใช้เป็นสารตั้งต้นในการผลิตเป็นผลิตภัณฑก็แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่นในการสังเคราะห์เพ็ตขึ้นใหม่ กรดเทเรฟทาลิกที่ได้จากการรีไซเคิลขวดเพ็ตด้วยปฏิกิริยาอัลคาไลน์ดีคอมโพสิชันทำปฏิกิริยากับเอทิลีนไกลคอล ได้ผลผลิตเป็น บิส-2-ไฮดรอกซีเอทิลเทเรฟทาเลต [bis(2-hydroxyethyl terephthalate), BHET] จากนั้นนำ BHET มาทำปฏิกิริยาควบแน่น (condensation) เพื่อให้ได้เป็นเพ็ต [4] เป็นต้น แต่หากใช้ปฏิกิริยาไกลคอลิซิส

นั้น ผลผลิตที่ได้จากปฏิกิริยานี้คือ BHET และโพลิโเมอร์ ซึ่งสามารถที่จะนำไปสังเคราะห์เป็นพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลตได้ทันทีโดยลดขั้นตอนการทำปฏิกิริยาของกรดเทเรฟทาลิกกับเอทิลีนไกลคอล ทำให้นอกจากไม่ต้องสิ้นเปลืองในการผลิตสารตั้งต้น ซึ่งก็คือกรดเทเรฟทาลิกและเอทิลีนไกลคอลแล้ว ยังช่วยประหยัดทรัพยากรและพลังงานในการผลิตพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลตในแบบเดิม

สำหรับงานวิจัยนี้เป็นการสังเคราะห์พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต จากผลผลิตไกลโคไลซ์ที่ได้จากการนำขวดพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลตที่ใช้แล้วมาทำปฏิกิริยาไกลโคไลซิสกับเอทิลีนไกลคอลโดยใช้เวลาในการทำปฏิกิริยาต่างๆกัน เพื่อศึกษาถึงผลขององค์ประกอบของผลผลิตไกลโคไลซ์ที่มีต่อลักษณะและสมบัติต่างๆ ของพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลตที่สังเคราะห์ได้