

นักศึกษา	นาย กัษณ จันนา
รหัสประจำตัว	6201165
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	เคมีประยุกต์
ปีการศึกษา	2565
อาจารย์ที่ปรึกษา งานวิจัย	รองศาสตราจารย์ ดร. กานดา ว่องไวลิขิต
เรื่อง	การสังเคราะห์โพลียูรีเทนที่มีซัลเฟอร์เป็นส่วนประกอบ ที่สลายตัวได้ด้วยสารออกซิไดซ์
คำสำคัญ	การสังเคราะห์โพลียูรีเทน โพลียูรีเทนที่มีซัลเฟอร์เป็น องค์ประกอบ พอลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้ด้วยสาร ออกซิไดซ์

บทคัดย่อ

แนวคิดการใช้โพลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้ทดแทนพอลิเมอร์ทั่วไปเพื่อช่วยลดขยะโพลิเมอร์มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามการใช้โพลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ จะมีการเสื่อมของคุณภาพโพลิเมอร์ตลอดระยะเวลาการใช้งาน ทำให้การมุ่งหาโพลิเมอร์ที่คงคุณภาพระหว่างการใช้งานและทำให้สลายตัวได้ในเวลาที่ต้องการ งานวิจัยนี้สนใจศึกษาการสังเคราะห์และการย่อยสลายโพลียูรีเทนที่มีซัลเฟอร์เป็นองค์ประกอบ ที่เรียกว่า “polysulfidyl diurethane” ซึ่งสามารถย่อยสลายได้ด้วยสารออกซิไดซ์

ในการทดลอง เตรียมโพลิเมอร์โดยใช้ 2,2'-thiodiethanol ทำปฏิกิริยากับ methylene diphenyl diisocyanate (MDI) ปฏิกิริยาสามารถเกิดได้ที่อุณหภูมิห้อง ที่มี dibutyltin (IV) dilaurate (DBTDL) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ผลการศึกษาสรุปได้ว่า โพลิเมอร์ที่สังเคราะห์ได้เป็นโพลิซัลไฟด์ไดยูรีเทน โดยยืนยันผลด้วย Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy (NMR) และ Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR) พอลิเมอร์สามารถสลายตัวได้ผ่านปฏิกิริยา 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเปลี่ยนซัลไฟด์เป็นซัลโฟนด้วยสารออกซิไดซ์ 3-chloroperoxybenzoic acid (mCPBA) 2) การเกิดปฏิกิริยาการขจัดที่ตำแหน่งเบต้า (Sulfone β -elimination) โดยสามารถย่อยสลายได้ทั้งใน NaOH และ Na_2CO_3 ในเมทานอลพิสูจน์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยของพอลิเมอร์และการกระจายตัวของโพลิเมอร์ด้วย Gel Permeation Chromatography (GPC) นอกจากนี้พบว่าผลิตภัณฑ์ของการสลายตัวของโพลิเมอร์ได้แก่ 4,4'-methylenedianiline and bis(ethoxymethyl)sulfone.

Student	Mr. Kassana Janna
Student ID.	6201165
Degree	Bachelor of Science
Program	Applied Chemistry
Academic Year	2022
Advisor	Assoc. Prof. Dr. Kanda Wongwailikhit
Title	Synthesis of The Oxidatively Degradable Sulfur-Containing Polyurethane
Keywords	Synthesis of polyurethane, Sulfur-containing polyurethane, Oxidatively degradable polymer

ABSTRACT

The idea of using biodegradable polymers to replace traditional polymers to reduce polymer waste is of interest. However, biodegradable polymers tend to degrade in quality over time, making it challenging to find a polymer that can maintain its quality during use and still be degraded when required. This research is interested in the synthesis of a degradable sulfur-containing polyurethane called “polysulfidyl diurethane” which can be degraded using an oxidizing agent.

The polymer was synthesized using 2,2'-thiodiethanol reacted with methylene diphenyl diisocyanate (MDI) at room temperature in the presence of dibutyltin (IV) dilaurate (DBTDL) as a catalyst. The structure of the polymer was confirmed using Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy (NMR) and Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR). Additionally, the synthesized polymer could be degraded through two steps: 1) conversion of sulfide to sulphone using 3-chloroperoxybenzoic acid (mCPBA), and 2) degradation via sulfone β -elimination, which could be observed in both NaOH and Na₂CO₃ in the vicinity of methanol. The changes in molecular weight and the distribution of the polymer were determined using Gel Permeation Chromatography (GPC). The degradation products of the polymer were identified as 4,4'-methylenedianiline and bis(ethoxymethyl)sulfone.