

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การสังเคราะห์ การหาลักษณะเฉพาะ และการปั้นแบบหลอมของเทอร์พอลิเมอร์แบบสุ่มของแอล-แลคไทด์ เอปซิลอน - แคลโพรแลคโตน และ ไกลคอลไลด์ ที่มีศักยภาพในการใช้เป็นไหมละลายชนิดเส้นเดี่ยว	
ชื่อผู้เขียน	นายเกียรติคุณ มะโนเครื่อง	
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	สาขาวิชาเคมี	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	รศ.ดร. จินตนา สิริพิทยานานนท์ ดร. โรเบิร์ต มอลลอย ดร. นิภาพันท์ มอลลอย	ประธานกรรมการ กรรมการ กรรมการ

บทคัดย่อ

พอลิ(แอล-แลคไทด์-เรน-เอปซิลอน-แคลโพรแลคโตน-เรน-ไกลคอลไลด์) อัตราส่วน 72 : 23 : 5 โมลเปอร์เซ็นต์ สังเคราะห์ได้ด้วยวิธีปัลพอลิเมอร์ไรเซชัน โดยมีสแตนนัสออกโทเอตเป็นตัวริเริ่มปฏิกิริยา ที่อุณหภูมิ 140 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 ชั่วโมง ได้เทอร์พอลิเมอร์แบบสุ่มมีน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยโดยจำนวน (\bar{M}_n) เท่ากับ 6.5×10^4 และน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยโดยน้ำหนัก (\bar{M}_w) เท่ากับ 1.4×10^5 มีค่าความหนืด $[\eta]$ เท่ากับ 1.93 เดซิลิตรต่อกรัม ในคลอโรฟอร์ม ที่ 30 องศาเซลเซียส อุณหภูมิหลอมเหลว (T_m) เท่ากับ 134 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสลายตัว (T_d) เริ่มที่ 235 องศาเซลเซียส และสลายตัวหมดที่อุณหภูมิ 452 องศาเซลเซียส นำเทอร์พอลิเมอร์มาปั้นแบบหลอมที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส โดยปั้นลงในน้ำเย็น 6 – 10 องศาเซลเซียส ได้เส้นใยปั่นหลอมที่โครงสร้างส่วนใหญ่เป็น-ออสถฐาน ไม่แข็งแรง จึงนำไปปรับปรุงด้วยวิธีการดัดยัดขณะร้อนด้วยอัตราในการดัดยัดสูงสุด พบว่าเมื่อดัดยัดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสด้วยอัตราเร็ว 17,100 เปอร์เซนต์ต่อนาทีได้เส้นใยพอลิเมอร์มีสมบัติเชิงกลดีที่สุด (ความเค้น ณ จุดขาด เท่ากับ 200.1 เมกะปาสคาล ความเครียด ณ จุดขาด

เท่ากับ 60.5 เปอร์เซ็นต์ และโมดูลัสเท่ากับ 1,580 เมกะปาสคาล) นอกจากนี้ยังพบอีกว่าสมบัติเชิงกลดีขึ้นตามอัตราเร็วในการดึงยืด เมื่อนำเส้นใยที่ดึงยืดแล้วไปแอนนิลที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 คีน พบว่าเส้นใยมีความแข็งแรงลดลง และมีความกระด้างมากขึ้น แต่เมื่อนำเส้นใยที่ดึงยืดขณะร้อนไปทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็วหลังการดึงยืดพบว่าเส้นใยมีความอ่อนนุ่มมากขึ้น (ค่าโมดูลัสลดลง) ขณะที่ความแข็งแรงยังคงเดิม (ความเค้น ณ จุดขาดเท่ากับ 200.8 เมกะปาสคาล ความเครียด ณ จุดขาดเท่ากับ 50.6 เปอร์เซ็นต์ และโมดูลัสเท่ากับ 1,400 เมกะปาสคาล) ซึ่งสามารถกล่าวได้ว่าการลดอุณหภูมิลงอย่างรวดเร็วหลังการดึงยืดขณะร้อนเป็นวิธีการที่สามารถลดความกระด้างของเส้นใยลงได้

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

Thesis Title	Synthesis, Characterization and Melt Spinning of a Random Terpolymer of L-Lactide, ϵ -Caprolactone and Glycolide for Potential Use as a Monofilament Absorbable Surgical Suture	
Author	Mr. Kiattikun Manokruang	
M.S.	Chemistry	
Examining Committee	Assoc. Prof. Dr. Jintana Siripitayananon	Chairman
	Dr. Robert Molloy	Member
	Dr. Nipapan Molloy	Member

ABSTRACT

Poly(L-lactide-*ran*- ϵ -caprolactone-*ran*-glycolide) of composition 72 : 23 : 5 mole% was synthesized via bulk polymerization using stannous octoate as an initiator at 140°C for 18 hrs. The random terpolymer obtained had a number-average molecular weight of $\bar{M}_n = 6.5 \times 10^4$, a weight-average molecular weight of $\bar{M}_w = 1.4 \times 10^5$, a melting peak temperature (T_m) = 134 °C, an intrinsic viscosity $[\eta] = 1.93 \text{ dl g}^{-1}$ in chloroform at 30 °C, an initial weight loss temperature (T_d) = 235 °C and a final weight loss temperature = 452 °C. The terpolymer was melt spun at 150 °C into a cooled water bath at 6 – 10 °C. The as-spun fibre obtained was almost completely amorphous and of very low strength. Subsequently, the fibres mechanical properties were improved by hot-drawing at a high draw-rate. Drawn fibres had the best mechanical properties when drawn at 60 °C with a draw-rate of 17,100 % min⁻¹ (stress at break = 200.1 MPa, strain at break = 60.5 % and initial modulus = 1,580 MPa). The mechanical properties of the drawn fibre improved with increasing draw-rate. On annealing the drawn fibre overnight at 60 °C, its strength

decreased and it became very stiff and brittle. However, the flexibility of the drawn fibre could be increased by quenching it immediately after drawing without significantly decreasing its tensile strength (stress at break = 200.8 MPa, strain at break = 50.6 % and initial modulus = 1,400 MPa). It could be concluded that quenching is a process by which the stiffness of a drawn fibre may be decreased.