

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การออกแบบโครงสร้างโมเลกุล การสังเคราะห์และการหา ลักษณะเฉพาะของไครบลิคเทอร์พอลิเมอร์ตัวใหม่สำหรับ ประยุกต์ใช้ทางการแพทย์	
ชื่อผู้เขียน	นางสาวมานิตา คุมกลาง	
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	สาขาวิชาเคมี	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ดร. นิภาพันธุ์ มอลลอย ดร. โรเบิร์ต มอลลอย ดร. วินิตา บุญโยดม	ประธานกรรมการ กรรมการ กรรมการ

บทคัดย่อ

ไครบลิคเทอร์พอลิเมอร์ชนิดใหม่แบบเอบีเอบล็อก ที่มีพอลิเอธิลีนไกลคอล (พีอีจี) เป็นบล็อกกลาง และมีบล็อกข้างเป็น โคพอลิเมอร์แบบสุ่มของแอล-แลคไทด์และไกลคอลลิด (พีแอลจี) ซึ่งเรียกชื่อเป็น “พีแอลจี-บี-พีอีจี-บี-พีแอลจี” สังเคราะห์ได้จากพอลิเอโรเซชันแบบเปิดวงของแอล-แลคไทด์และไกลคอลลิด โดยมีพีอีจีเป็นตัวริเริ่มปฏิกิริยาและมีสแตนนัสออกโทเอทเป็นตัวเร่ง ที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการทำปฏิกิริยา 7 วัน ในการศึกษานี้ได้ทำการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของโคมอนอเมอร์ โดยมีแอล-แลคไทด์เป็นองค์ประกอบหลัก และได้แปรผันน้ำหนักโมเลกุลของพีอีจี คือ 900 4000 และ 5600 (ที่ได้จากการวิเคราะห์หาหมู่ปลาย) นอกจากนี้ได้สังเคราะห์พอลิแอล-แลคไทด์ (พีแอลแอล) โพลิเมอร์ และไครบลิคโคพอลิเมอร์แบบเอบีเอบล็อก ที่มีพีอีจีเป็นบล็อกกลางและมีพีแอลแอลเป็นบล็อกข้าง ซึ่งเรียกชื่อเป็น “พีแอลแอล-บี-พีอีจี-บี-พีแอลแอล” ขึ้นโดยใช้สภาวะเดียวกันเพื่อเปรียบเทียบสมบัติกับพีแอลจี-บี-พีอีจี-บี-พีแอลจี พอลิเมอร์ที่สังเคราะห์ได้ทั้งหมดถูกนำมาหาลักษณะเฉพาะ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์หลายๆ วิธีร่วมกันคือ วิธีทางสเปกโตรสโคปี (ไออาร์ โปรตอน-เอ็นเอ็มอาร์ และ คาร์บอน13-เอ็นเอ็มอาร์) เพื่อศึกษาโครงสร้างทางเคมีและองค์ประกอบ วิธีการวิเคราะห์ทางความร้อน (ดีเอสซี และ ทีจี) และวิธีการหา

น้ำหนักโมเลกุล (วิสโคเมทรีของสารละลายเจือจาง และ จีพีซี) จากผลการวิเคราะห์ สามารถหาค่า
ประกอบของไตรบล็อกโค/เทอร์พอลิเมอร์ได้จากสเปกตร้าของโปรตอน-เอ็นเอ็มอาร์ และข้อมูลที่
เกี่ยวกับการจัดเรียงลำดับของมอนอเมอร์ได้จากสเปกตร้าของคาร์บอน-13-เอ็นเอ็มอาร์ ที่ยืนยันว่า
บล็อกข้างของไตรบล็อกเทอร์พอลิเมอร์แสดงลักษณะของการเรียงตัวแบบสุ่มของแอล-แลคไทด์และ
ไกลคอลไลด์ ผลจากดีเอสซี พบว่า พีแอลจี-บี-พีอีจี-บี-พีแอลจี มีความเป็นผลึกต่ำกว่า พีแอลแอล-บี-
พีอีจี-บี-พีแอลแอล เมื่อนำน้ำหนักโมเลกุลและปริมาณของพีอีจีในองค์ประกอบของโคมอนอเมอร์เท่า
กัน ซึ่งสามารถสังเกตได้จาก พีแอลจี-บี-พีอีจี-บี-พีแอลจี มีพื้นที่ได้ฟิสิกการหลอมตัวน้อยกว่าและมี
ตำแหน่งอยู่ที่อุณหภูมิต่ำกว่า เนื่องมาจากมีความไม่เป็นระเบียบในบล็อกข้างทั้งสองสูงกว่า พีแอลแอล-
บี-พีอีจี-บี-พีแอลแอล และยังพบว่าเมื่อปริมาณของไกลคอลไลด์ และพีอีจี ในองค์ประกอบของโค-
มอนอเมอร์เริ่มต้นมีค่าเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ความเป็นผลึกของ พีแอลจี-บี-พีอีจี-บี-พีแอลจี ลดลง
ท้ายสุดพบว่าน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยโดยจำนวน (\bar{M}_n) ของไตรบล็อกเทอร์พอลิเมอร์ที่สังเคราะห์ได้มีค่า
ต่ำกว่าที่คาดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเกิดปฏิกิริยาการสลายตัว เช่น ทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันในระหว่าง
กระบวนการสังเคราะห์ และการไฮโดรไลซิสโดยความชื้นในระหว่างการวิเคราะห์หาลักษณะเฉพาะ

Thesis Title	Molecular Design, Synthesis and Characterisation of a Novel Triblock Terpolymer for Potential Use in Biomedical Applications	
Author	Miss Manita Dumklang	
M. S.	Chemistry	
Examining Committee	Dr. Nipapan Molloy	Chairperson
	Dr. Robert Molloy	Member
	Dr. Winita Punyodom	Member

ABSTRACT

A novel ABA-segmented triblock terpolymer comprising a poly(ethylene glycol) (PEG) center block joined to two end-blocks of a random L-lactide/glycolide copolymer (PLG), designated as PLG-b-PEG-b-PLG, was synthesized via the ring-opening copolymerisation of L-lactide and glycolide initiated by the hydroxyl-terminated PEG as macroinitiator with stannous octoate as catalyst at 110 °C for 7 days. In this study, the comonomer composition of both the L-lactide as the main component and the PEG of molecular weights 900, 4000 and 5600 (from end-group analysis) were varied. In addition, poly(L-lactide) (PLL) homopolymer and an ABA-segmented triblock copolymer comprising a PEG center block joined to two end-blocks of PLL, designated as PLL-b-PEG-b-PLL, were synthesized under the same conditions in order to compare their properties with those of PLG-b-PEG-b-PLG. All of these synthesized polymers were characterised by a combination of analytical techniques: spectroscopic methods (IR, ¹H-NMR and ¹³C-NMR), thermal analysis methods (DSC and TG) and molecular weight methods (dilute-solution viscometry and GPC). From the results obtained, the triblock co/terpolymer compositions could be determined from their ¹H-NMR spectra, while information relating to the monomer sequencing derived from their ¹³C-NMR spectra confirmed that the triblock terpolymers contained some random character

in their two end-blocks. From the DSC results, the PLG-b-PEG-b-PLG samples were of lower crystallinity than the PLL-b-PEG-b-PLL samples when compared at similar molecular weights and PEG contents. This could be deduced from the smaller areas and lower temperature ranges of their melting peaks due to the greater structural disorder in the two end-blocks of PLG-b-PEG-b-PLG. In addition, increasing either the glycolide or PEG contents in the comonomer feed further decreased the % crystallinity of PLG-b-PEG-b-PLG. Finally, the number-average molecular weights (\bar{M}_n) of the triblock terpolymers were lower than expected, possibly due to the occurrence of degradative side reactions, such as transesterification during synthesis and hydrolysis by moisture during characterisation.