

Thesis Title A Study of the Molecular Design and Synthesis
of Biodegradable Modified Polyesters

Author Miss Chommanad Sawadeemit

M.S. Chemistry

Examining Committee

Lecturer Dr. Robert Molloy Chairman

Lecturer Dr. Nipapan Molloy Member

Asst. Prof. Paisit Siritittayakorn M.D. Member

ABSTRACT

Copoly(ester-ether)s comprising poly(glycolic acid) (A) and polyoxyethylene (B) blocks were prepared by the bulk copolymerisation of glycolide and poly(ethylene glycol) (PEG). PEG of two different molecular weights (\bar{M}_n), 200 and 1500, were used. Aluminium triethyl and stannous oxalate were used as initiators. Initial comonomer feeds of PEG 200 or PEG 1500 of between 1 and 10 mole % relative to glycolide were employed at reaction temperatures of 150, 180 and 200 °C. The copolymer products obtained were characterised by a combination of analytical techniques: infrared spectroscopy (IR), proton nuclear magnetic resonance spectroscopy ($^1\text{H-NMR}$), differential scanning calorimetry (DSC), thermogravimetry (TG) and dilute-solution viscometry. From the results obtained, mechanisms of block copolymer formation

are proposed. The final products are considered most likely to be compatible blends of ABA-triblock poly(glycolic acid-b-oxethylene) with an accompanying homopolymer fraction of poly(glycolic acid) (PGA). Aspects of the copolymer microstructure are discussed. Finally, the 'in vitro' biodegradation of the copolymer products was studied in a phosphate buffer solution at the physiological pH 7.40 and temperature $37\pm 1^\circ\text{C}$. Over an immersion period of 6 weeks, the copolymers exhibited an 'in vitro' biodegradability which increased with increasing PEG content.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อเรื่อง วิทยานิพนธ์

การศึกษาการออกแบบชิ้นโมเลกุลและการสังเคราะห์
มอดิไฟด์พอลิเอสเทอร์ที่สามารถสลายตัวทางชีวภาพ

ชื่อผู้เขียน

นางสาว ชมนาด สวาสต์มิตร

วิทยา ศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเคมี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดร. โรเบิร์ต มอลลอย	ประธานกรรมการ
อาจารย์ ดร. นิภาพันท์ มอลลอย	กรรมการ
ผศ. นพ. ไผ่ขวัญ ศิริวิทยากร	กรรมการ

บทคัดย่อ

ในการเตรียมโคพอลิ(เอสเทอร์-อีเทอร์)ที่ประกอบด้วยบล็อกพอลิ(ไกลคอลลิก แอซิด) (เอ) และ บล็อกพอลิออกซีเอทิลีน (บี) โดยวิธีโคพอลิเมอไรเซชันแบบไม่มีตัวทำละลายของไกลคอลไลต์ และพอลิเอทิลีนออกไซด์ (พีอีซี) พีอีซีที่ใช้มีน้ำหนักโมเลกุล(M_n) 200 และ 1500 มีอุณหภูมิเย็บไตรเอทอลิล และ สแตนด์สออกซาเลตเป็นตัวเริ่มปฏิกิริยา โคมอนอเมอร์เริ่มต้นที่ใช้อยู่ในช่วงระหว่าง ร้อยละ 1 ถึง 10 โมลของพีอีซี 200 หรือ 1500 เทียบกับไกลโคไลต์ที่อุณหภูมิของพอลิเมอไรเซชัน 3 ค่าคือ 150 180 และ 200 °C ได้มีการศึกษาลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์โคพอลิเมอร์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์หลายวิธี: อินฟราเรด สเปกโทรสโกปี (ไออาร์) โปรตอน นิวเคลียร์ แมกเนติก เรโซแนนซ์ สเปกโทรสโกปี (โปรตอน เอ็นเอ็มอาร์) ดีฟเฟอเรนเชียล สแกนนิ่ง คาลอริเมตรี (ดีเอสซี) เทอร์โมกราวิเมตรี (ทีจี) และ การหาความหนืดของสารละลายเจือจาง จากผลของการวิเคราะห์ได้นำมาเสนอกลไกของการเกิดบล็อกโคพอลิเมอร์พบว่าผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่น่าจะเป็นเบลนที่เข้ากันได้ของ เอบีเอ-ไตรบล็อก พอลิ(ไกลคอลลิก แอซิด-บล็อก-ออกซีเอทิลีน) และบางส่วนของไฮโมพอลิเมอร์ของ พอลิ(ไกลคอลลิก แอซิด) (พีจีเอ) ได้

มีการวิจารณ์เกี่ยวกับโครงสร้างย่อยของโคพอลิเมอร์ ในท้ายที่สุดได้ศึกษาการสลายตัวทางชีวภาพ
ภายนอกร่างกายของผลิตภัณฑ์โคพอลิเมอร์ ในสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ที่ พีเอชของร่างกาย
7.40 และ อุณหภูมิ 37 ± 1 °C ในช่วงเวลา 6 อาทิตย์ ของการแช่ พบว่าโคพอลิเมอร์
แสดงความสามารถในการสลายตัวทางชีวภาพภายนอกซึ่งจะเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณพีจีเอในโค
พอลิเมอร์เพิ่มขึ้น



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved