

## ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การศึกษาจลนพลศาสตร์ของการเกิดพอลิเมอร์แบบเปิดวง  
ของเอปซิลอน-แคโพรแลคโตน ด้วยวิธีดิลาทิเมตรี

## ผู้เขียน

นางสาวปภาวดี เนตรสุวรรณ

## ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(เคมี)

## คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดร.วิมล นาคสาทา ประธานกรรมการ  
อาจารย์ ดร.โรเบิร์ต มอลลอย กรรมการ

## บทคัดย่อ

ดิลาทิเมตรีเป็นเทคนิคที่นิยมใช้มากในการศึกษาจลนพลศาสตร์ของการเกิดพอลิเมอร์ โดยอาศัยติดตามการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของมอนอเมอร์ ในงานวิจัยนี้ได้เปรียบเทียบจลนพลศาสตร์ของการเกิดพอลิเมอร์แบบเปิดวงของเอปซิลอน-แคโพรแลคโตนโดยใช้สแตนนัส ออกโทเอทเป็น ตัวริเริ่มปฏิกิริยา ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียสด้วยดิลาทิเมตรี 2 แบบ แบบแรกเป็นดิลาทิเมตรีแบบแขนเดียวประกอบด้วยขวดรูปชมพู่ต่อกับหลอดคະปิลลารี แบบที่สองเป็นดิลาทิเมตรีที่ออกแบบใหม่ ประกอบด้วยหลอดแก้วรูปตัวยูต่อกับหลอดคະปิลลารี 2 ด้านและก๊อกปิดเปิดเพื่อความสะดวกในการปรับระดับของเหลวและเปรียบเทียบการคำนวณจลนพลศาสตร์โดยการเปรียบเทียบระดับความสูงของของผสมในดิลาทิเมตรี ณ เวลาสิ้นสุดปฏิกิริยาและโดยอาศัยความหนาแน่น จากการทดลองพบว่าการเกิดพอลิเมอร์ของเอปซิลอน-แคโพรแลคโตนเป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่งเมื่อเทียบกับความเข้มข้นของเอปซิลอน-แคโพรแลคโตนมอนอเมอร์ โดยในดิลาทิเมตรีแบบแขนเดียวมีการผสมกันของมอนอเมอร์และตัวริเริ่มดีกว่า การเกิดพอลิเมอร์จึงเกิดได้เร็วกว่าในดิลาทิเมตรีแบบสองแขน ส่วนอัตราการเกิดพอลิเมอร์ที่ได้จากการคำนวณโดยอาศัยความหนาแน่นมีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการคำนวณโดยการเปรียบเทียบระดับความสูงของของผสมในดิลาทิเมตรี ณ เวลาสิ้นสุดปฏิกิริยา

**Thesis Title** Kinetic Studies of the Ring-Opening Polymerisation of  
-Caprolactone by Dilatometry

**Author** Miss Phapawadee Natesuwan

**Degree** Master of Science (Chemistry)

**Thesis Advisory Committee** Dr. Wimol Naksata Chairperson  
Dr. Robert Molloy Member

### ABSTRACT

Dilatometry is a widely used method for the kinetic studies of polymerisation via the change in monomer volume. In this study, the kinetics of the ring-opening polymerisation of  $\epsilon$ -caprolactone using stannous octoate,  $\text{Sn}(\text{Oct})_2$ , as initiator at 90 °C have been studied and 2 different dilatometer designs compared. The first dilatometer consisted of a small conical flask connected to a single capillary, while the second was a dual-capillary dilatometer consisting of a U-tube connected to 2 capillaries with a stopcock for convenience in adjusting the monomer level. It was found that, from both dilatometers, the  $\epsilon$ -caprolactone polymerisation was predominantly first-order with respect to monomer concentration. However, the rate of polymerisation obtained from the single-capillary dilatometer was faster than that from the dual-capillary dilatometer. This was thought to be mainly because the mixing of the monomer and initiator was less efficient in the dual-capillary dilatometer than in the single-capillary dilatometer. Rate calculations via the densities of monomer and polymer generally gave higher values than via the height at infinite time method.