

<b>Thesis Title</b>	Structural Design and Synthesis of Some Modified Poly(2-hydroxyethyl methacrylate) Hydrogel Copolymers for Use as Temporary Skin Substitutes	
<b>Author</b>	Miss Achara Jongautchariyakul	
<b>M.S.</b>	Chemistry	
<b>Examining Committee :</b>	Dr. Robert Molloy	Chairman
	Dr. Nipapan Molloy	Member
	Dr. Tiwaporn Siriwittayakorn	Member

### ABSTRACT

In this research project, some synthetic hydrogels based on poly(2-hydroxyethyl methacrylate), P(HEMA), were synthesised, characterised and their properties tested relevant to their intended application as temporary skin substitutes. Butyl acrylate, BA, and methyl acrylate, MA, at weight contents of 5-20%, were used as modifying comonomers with HEMA. Hydrogel samples were prepared in the form of thin sheets of uniform thickness ( $0.750 \pm 0.100$  mm) by *in situ* free radical bulk polymerisation in a purpose-designed mould. Benzoyl peroxide was used as the initiator and ethylene glycol dimethacrylate as the crosslinking agent. Property testing focussed mainly on the balance between hydrophilicity and mechanical properties. Hydrophilicity was measured in terms of water absorption, water retention, and water vapour transmission. The equilibrium water content (EWC) and water vapour transmission (WVT) were found to decrease with crosslinking and with increasing BA or MA content in the copolymers. In the case of the mechanical properties, crosslinking decreased tensile strength and elongation at break but increased Young's modulus. Conversely, increasing the BA or MA content in the copolymers had the opposite effect, increasing tensile strength and elongation at

break but decreasing Young's modulus. From these results, it is concluded that the P(HEMA-co-BA) and P(HEMA-co-MA) copolymers prepared show potential for further development as temporary skin substitutes.

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Chiang Mai University

## ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การออกแบบโครงสร้างและการสังเคราะห์มอดิไฟด์  
พอลิ(2-ไฮดรอกซีเอทิลเมทาครีเลต) ไฮโดรเจล  
โคพอลิเมอร์บางตัวสำหรับใช้ทดแทนผิวหนังแบบ  
ชั่วคราว

## ชื่อผู้เขียน

นางสาว อัจฉรา จงอัจฉริยกุล

## วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชาเคมี

## คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

อาจารย์ ดร. โรเบิร์ต มอลลอย ประธานกรรมการ  
อาจารย์ ดร. นิภาพันท์ มอลลอย กรรมการ  
อาจารย์ ดร. ทิวาพร ศิริวิทยากร กรรมการ

## บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้มีการสังเคราะห์ไฮโดรเจลของพอลิ(2-ไฮดรอกซีเอทิลเมทาครีเลต) พี(เอชอีเอ็มเอ) บางตัว รวมทั้งศึกษาลักษณะเฉพาะและสมบัติที่เกี่ยวข้องสำหรับนำไปใช้เป็นวัสดุทดแทนผิวหนังแบบชั่วคราว โดยมีบิวทิลอะครีเลต (บีเอ) และเมทิลอะครีเลต (เอ็มเอ) ในปริมาณ 5-20 % โดยน้ำหนักเป็นโคมอนอเมอร์กับเอชอีเอ็มเอ ตัวอย่างของไฮโดรเจลที่เตรียมได้อยู่ในรูปของแผ่นบางที่มีความหนาสม่ำเสมอ ( $0.750 \pm 0.100$  มม.) โดยเตรียมจากฟรีเรดิคัลพอลิเมอไรเซชันที่ไม่มีตัวทำละลายในแบบพิมพ์ที่ได้ออกแบบไว้ มีเบนโซิลเปอร์ออกไซด์และเอทิลีนไกลคอลไดเมทาครีเลตเป็นตัวริเริ่มและตัวเชื่อมโยง การทดสอบสมบัติมุ่งเน้นไปที่ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติความชอบน้ำและสมบัติทางด้านเชิงกล สมบัติความชอบน้ำจะวัดออกมาในรูปการดูดซับน้ำ ปริมาณน้ำคงอยู่ และการแพร่ผ่านของไอน้ำ ซึ่งพบว่าปริมาณน้ำที่ได้รับเข้ามาที่สมดุล (อีดับเบิลยูซี) และการแพร่ผ่านของไอน้ำ (ดับเบิลยูวีที) จะลดลงกับการเชื่อมโยง และเมื่อปริมาณของบีเอหรือเอ็มเอในโคพอลิเมอร์เพิ่มขึ้น ในกรณีสมบัติทางด้านเชิงกลนั้น การเชื่อมโยงจะลดค่าเทนชายสเตรงค์และอีลองเกชัน ณ จุดขาด แต่จะเพิ่มค่ายังส์โมดูลัส การเพิ่มปริมาณของบีเอหรือเอ็มเอในโคพอลิเมอร์จะให้ผลตรงกันข้ามคือ เทนชายสเตรงค์และอีลองเกชัน ณ จุดขาดมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ค่ายังส์โมดูลัสจะลดลง จากผลการทดลองสรุปได้ว่า พี(เอชอีเอ็มเอ-โค-บีเอ) และพี(เอชอีเอ็มเอ-โค-เอ็มเอ) โคพอลิเมอร์ที่เตรียมได้มีศักยภาพสำหรับนำไปพัฒนาเป็นวัสดุทดแทนผิวหนังแบบชั่วคราวได้