

Thesis Title	Synthesis and Properties of Some Synthetic Hydrogels for Potential Use as Artificial Skin in Wound Dressings	
Author	Saravadee Eamchan	
M.S.	Chemistry	
Examining Committee	:	
	Dr. Robert Molloy	Chairman
	Dr. Nipapan Molloy	Member
	Dr. Tiwaporn Siriwittayakorn	Member

ABSTRACT

A range of synthetic hydrogels based on poly(2-hydroxyethyl methacrylate), P(HEMA), were synthesized, characterized and their properties tested relevant to their intended application as temporary skin substitutes. Ethylene glycol dimethacrylate, EGDMA, (1% by weight) was used as crosslinking agent and N-vinylpyrrolidone, VP, as modifying comonomer. Comonomer feeds with VP contents ranging from 5 – 20% by weight gave a series of random copolymers, P(HEMA-co-VP), with VP contents ranging from 6 – 19% by weight, as determined by elemental analysis. Hydrogel samples were prepared in the form of thin sheets of thickness 0.5 ± 0.1 mm by free radical bulk polymerization *in situ* in a purpose-designed mould. Property testing focussed mainly on the balance between hydrophilicity and mechanical properties. Hydrophilicity was measured in terms of water absorption and water vapour transmission. Following immersion in distilled water at room temperature, equilibrium water contents (EWC) in the region of 40% by weight were attained within about 2 hours. The EWC was found to decrease with crosslinking but increase with VP content in the copolymers. Mechanical properties such as tensile strength and Young's Modulus increased with crosslinking while elongation at break decreased. The effect of copolymer composition on mechanical properties was variable over the 6 – 19 weight %VP range studied. It is concluded from these results that, with further development, the type of synthetic hydrogels studied in this project have potential for use as temporary skin substitutes in, for example, the treatment of burns.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การสังเคราะห์และสมบัติของไฮโดรเจลสังเคราะห์บางชนิดที่มี
ศักยภาพสำหรับใช้เป็นผิวเทียมในการทดแทนแผล
ชื่อผู้เขียน นางสาว สราวุดี เอี่ยมจันทร์
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

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

บทคัดย่อ

การสังเคราะห์ไฮโดรเจลของ พอลิ(2-ไฮดรอกซีเอทิล เมทาคริเลต), พี(เอชอีเอ็มเอ), พร้อมทั้งศึกษาลักษณะเฉพาะและสมบัติที่มีความเกี่ยวข้องสำหรับการใช้เป็นวัสดุทดแทนผิวแบบชั่วคราว มีเอทิลีน ไกลคอล ไดเมทาคริเลต, อีจีดีเอ็มเอ, (1% โดยน้ำหนัก) เป็นตัวเชื่อมโยงและมีเอน-ไวนิลไพโรลิโดน, วีพี, เป็นโคมอนอเมอร์เพื่อปรับปรุงสมบัติ องค์ประกอบของโคมอนอเมอร์ที่มีปริมาณของวีพีในช่วง 5 – 20% โดยน้ำหนักให้โคพอลิเมอร์, พี(เอชอีเอ็มเอ-โค-วีพี), แบบสุ่มจากการศึกษาปริมาณธาตุพบว่ามีปริมาณ 6–19% โดยน้ำหนัก ตัวอย่างไฮโดรเจลที่สังเคราะห์อยู่ในรูปแผ่นบาง มีความหนา 0.5 ± 0.1 มม. เตรียมได้จากพีเรดิคัลพอลิเมอไรเซชันโดยไม่มีตัวทำละลายในแม่แบบที่ได้ออกแบบตามความต้องการ การทดสอบสมบัติมุงเน้นถึงสมดุลระหว่างสมบัติของความชอบน้ำและสมบัติทางกล การวัดความชอบน้ำในรูปของการดูดซึมน้ำและการผ่านของไอน้ำ ได้ค่าปริมาณน้ำที่สมดุลย์ (อีดับบลิวซี) ประมาณ 40% โดยน้ำหนักจากการแช่ตัวอย่างในน้ำกลั่น ณ อุณหภูมิห้องภายในระยะเวลา 2 ชั่วโมง พบว่าค่าอีดับบลิวซีนี้จะลดลงเมื่อมีการเชื่อมโยง แต่จะเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณของวีพีในโคพอลิเมอร์เพิ่มขึ้น ส่วนสมบัติทางกลเช่นเทนซายสเตรงค์และยังส์โมดูลัส จะเพิ่มขึ้นเมื่อมีการเชื่อมโยง ในขณะที่อีลองเกชัน ณ จุดขาดมีค่าลดลง อิทธิพลขององค์ประกอบของโคพอลิเมอร์ที่มีต่อสมบัติทางกลในช่วงของวีพีในช่วง 6 – 19% โดยน้ำหนักนี้จะมีค่าแปรเปลี่ยน จากผลของการทดลองนี้สามารถสรุปได้ว่าเมื่อทำการพัฒนาต่อไปไฮโดรเจลสังเคราะห์นี้มีศักยภาพในการนำไปใช้เป็นวัสดุทดแทนผิวแบบชั่วคราว เช่น สำหรับบำบัดแผลที่เกิดจากไฟไหม้