

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

การห่อหุ้มปฏิวูเรียด้วย crosslinked poly(acrylamide-co-ethylene glycol dimethacrylate) ซึ่งเตรียมโดยวิธี free radical polymerization ในชั้นสารอินทรีย์จนเกิด copolymer-encapsulated urea ซึ่งอัตราที่โดยใช้ monomer 2 ชนิด คือ acrylamide และ ethylene glycol dimethacrylate ในอัตราส่วน 10 : 1 โดยโมล ใช้ benzoyl peroxide 1 กรัม เป็นตัวริเริ่ม และใช้ ตัวทำละลาย คือ กลอโรฟอร์ม 25 มล. นำมาความที่ความเร็ว 210 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 60 °C จนตัวทำละลายควบแน่นจนหมด เกิดเป็น copolymer-encapsulated urea พบว่าพอลิเมอร์ห่อหุ้มปฏิวูเรียส่วนใหญ่มีลักษณะยึดหยุ่น สีขาวใสผิวเรียบถึงขรุขระ และปริมาณปฏิวูเรียที่ใช้มีผลต่อการห่อหุ้มของพอลิเมอร์ต่างกัน คือ ที่ปริมาณปฏิวูเรีย 15 และ 20 กรัม มีเปอร์เซ็นต์การห่อหุ้มใกล้เคียงกัน คือ 59.79 และ 59.66 ตามลำดับ และที่ปริมาณปฏิวูเรีย 10 และ 25 กรัม มีเปอร์เซ็นต์การห่อหุ้มที่ใกล้เคียงกัน คือ 57.53 และ 57.54 ตามลำดับ

พอลิเมอร์ห่อหุ้มปฏิวูเรียที่เคลือบด้วย polystyrene และ wax อย่างละ 1 และ 2 กรัม โดยใช้ กลอโรฟอร์ม 5 และ 10 มล. เป็นตัวทำละลาย เพื่อเปรียบเทียบการปลดปล่อยปฏิวูเรียที่สารละลายบัฟเฟอร์ pH 5 โดยทำการสุ่มพอลิเมอร์ห่อหุ้มปฏิวูเรีย (% การห่อหุ้ม 57.53 และ 59.66) ในปริมาณ 20.000 ± 0.0010 กรัม พบว่าเมื่อใช้สารเคลือบอย่างละ 2 กรัม มีการปลดปล่อยปฏิวูเรียออกมาช้ากว่า 1 กรัม และไม่เคลือบ ลักษณะผิวที่เคลือบ 2 กรัม เรียบกว่าที่เคลือบ 1 กรัมและไม่เคลือบ

ผลการปลดปล่อยปฏิวูเรียจากพอลิเมอร์ห่อหุ้มปฏิวูเรียทั้งหมด ในสารละลายบัฟเฟอร์ที่ pH ต่าง ๆ พบว่า ที่สารละลายบัฟเฟอร์ pH 5 มีการปลดปล่อยที่เปอร์เซ็นต์การห่อหุ้ม 46.55, 50.84, 48.79 และ 48.80 มีการปลดปล่อยปฏิวูเรียเกือบหมดภายในเวลา 12, 3, 5 และ 3 ชั่วโมง ตามลำดับ, ที่สารละลายบัฟเฟอร์ pH 7 มีการปลดปล่อยที่เปอร์เซ็นต์การห่อหุ้ม 46.55, 50.84, 48.79 และ 48.80 มีการปลดปล่อยปฏิวูเรียเกือบหมดภายในเวลา 2, 2, 5 และ 2 ชั่วโมง ตามลำดับ, ที่สารละลายบัฟเฟอร์ pH 8 มีการปลดปล่อยที่เปอร์เซ็นต์การห่อหุ้ม 46.55, 50.84, 48.79 และ 48.80 มีการปลดปล่อยปฏิวูเรียหมดภายในเวลา 2 ชั่วโมง ดังนั้นที่สารละลายบัฟเฟอร์ที่ pH 5 มีอัตราการปลดปล่อยปฏิวูเรียช้าที่สุดและใช้เวลาในการปลดปล่อยนานที่สุด รองลงมา คือ pH 7 และ pH 8 และที่การปลดปล่อยจากเปอร์เซ็นต์

การห่อหุ้มต่างๆ คือ 46.55, 50.84, 48.79 และ 48.80 พบว่า ที่เปอร์เซ็นต์การห่อหุ้มที่ 46.55 มีอัตราการปลดปล่อยยูเรียออกมาช้าที่สุด คือใช้เวลา 12 ชั่วโมงจึงจะปลดปล่อยยูเรียได้เกือบหมด

ลักษณะกายภาพภายนอกและภายในจากการสังเกตด้วยกล้องสเตอริโอไมโครสโคป พบว่าการเคลือบพอลิเมอร์ห่อหุ้มยูเรียที่ใช้สารเคลือบอย่างละ 2 กรัม มีลักษณะที่เหมาะสมในการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้ดีที่สุด

5.2 ข้อเสนอแนะ

มีการศึกษาการควบคุมการปลดปล่อยยูเรียครั้งต่อไปควรมีการศึกษาเพิ่มเติมดังนี้

1. ศึกษาชนิดของ crosslinked ของพอลิเมอร์ชนิดต่างๆ รวมทั้งคุณสมบัติต่างที่อาจมีผลต่อการห่อหุ้ม, การเกิด โครงร่างตาข่าย, เปอร์เซ็นต์ความสามารถในการห่อหุ้มและการผลของปลดปล่อยยูเรีย
2. ศึกษาอัตราส่วนของ โมโนเมอร์ในทีปริมาณต่างๆ กัน
3. ศึกษาอิทธิพลที่มีผลต่อการปลดปล่อยยูเรียและลักษณะการปลดปล่อยให้มากกว่านี้
4. ควรมีการศึกษาค้นคว้าผลงานวิจัยเกี่ยวกับการควบคุมการปลดปล่อยด้วยพอลิเมอร์ให้มากกว่านี้และดีกว่านี้
5. ควรมีการวิเคราะห์การปลดปล่อยวิธีที่ใกล้กับสภาพแวดล้อมความเป็นจริงกว่านี้
6. ศึกษาสารที่สามารถเคลือบและควบคุมการปลดปล่อยที่ดีกว่านี้
7. ควรใช้หลักทางสถิติในการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการทดลองในการในการหาตัวที่ดีที่สุด