

ชื่อโครงการ การเคลือบผิวแบบไมโครเอ็นแคปซูลของกำมะถันและแว็กซ์ด้วยคาร์บอนไดออกไซด์
เหนือวิกฤต

แหล่งเงิน งบประมาณเงินรายได้

ประจำปีงบประมาณ 2558 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 50,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2557 ถึง 31 กันยายน 2558

หัวหน้าโครงการ นายสุรัตน์ อาริรัตน์

หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษากระบวนการไมโครเอ็นแคปซูลเลชันพาราฟินแว็กซ์ด้วยกำมะถันภายใต้สภาวะคาร์บอนไดออกไซด์เหนือวิกฤตหรือการเตรียมอนุภาคไมโครเอ็นแคปซูลชั้นระหว่างกำมะถันและพาราฟินแว็กซ์ (Suphur-Paraffin wax Microencapsulation, SP-M) ที่มีลักษณะเป็นทรงกลมด้วยเทคนิคการขยายตัวอย่างรวดเร็วของของไหลเหนือวิกฤต (Rapid Expansion of Supercritical Solutions, RESS) โดยใช้คาร์บอนไดออกไซด์เหนือวิกฤต (Supercritical Carbon Dioxide, scCO₂) เป็นสารทำละลายเหนือวิกฤตในกระบวนการฉีดพ่นสารละลายผสมระหว่างกำมะถัน พาราฟินแว็กซ์ และ scCO₂ ผ่านหัวฉีดไปยังสารละลายเอทิลีนไกลคอลความเข้มข้น 15 v/v% ทำการศึกษผลของสภาวะอิมพัลส์ของการละลายของกำมะถันและพาราฟินแว็กซ์ เวลาในการอิมพัลส์ของการละลาย สัดส่วนโดยน้ำหนักเริ่มต้นของกำมะถัน และความดันก่อนการขยายตัวต่อขนาด ลักษณะสัญญาณวิทยาและสัดส่วนโดยน้ำหนักของกำมะถันบนพื้นผิวของ SP-M โดยขนาดและลักษณะสัญญาณวิทยา ทำการศึกษาโดยใช้เทคนิค Scanning Electron Microscope (SEM) และการวิเคราะห์ธาตุเชิงปริมาณบนพื้นผิวด้วยเทคนิค Energy Dispersive X-Ray Fluorescence Spectrometer (EDX) ที่อุณหภูมิก่อนการขยายตัวคงที่ 90 °C ผลการศึกษาพบว่าสามารถเตรียมอนุภาค SP-M ที่มีลักษณะทรงกลมขนาด 4.5 - 8.5 µm และมีสัดส่วนร้อยละโดยน้ำหนักของกำมะถันบนพื้นผิว 16.97 - 28.00 w/w% ขึ้นกับสภาวะในการดำเนินการ ที่สภาวะอิมพัลส์ของการละลายอนุภาค SP-M จะมีขนาดอนุภาคเล็กกว่าและมีสัดส่วนกำมะถันบนพื้นผิวในปริมาณมากกว่าที่สภาวะไม่อิมพัลส์ของการละลาย จากการเพิ่มเวลาในการอิมพัลส์ของการละลาย 20 - 120 min และการเพิ่มความดันก่อนการขยายตัว 120-180 bar จะส่งผลให้ SP-M ที่เตรียมได้มีขนาดเล็กลง ส่วนการเพิ่มสัดส่วนน้ำหนักเริ่มต้นของกำมะถัน 30-60 w/w% ส่งผลให้ขนาด SP-M ใหญ่ขึ้น อย่างไรก็ตามพบว่าสัดส่วนโดยน้ำหนักของกำมะถันบนพื้นผิว SP-M จะมีสัดส่วนหรือปริมาณเพิ่มขึ้น ที่สัดส่วน 30 และ 40 w/w% พบว่าการเคลือบหุ้มแบบ Deposition โดยที่สัดส่วน 50 และ 60 w/w% สามารถเตรียม SP-M ที่มีการเคลือบหุ้มแบบ Encapsulation ที่สมบูรณ์ ซึ่งสามารถอธิบายได้จากผลของอัตราการเกิดนิวเคลียสและการเติบโตของอนุภาคซึ่งมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการแพร่และการละลายของกำมะถันและพาราฟินแว็กซ์ใน scCO₂