ชณิดาภา ด่านยุทธพลชัย 2555: ความสามารถในการละลายของน้ำมันหล่อลื่นในคาร์บอนไดออกไซด์ที่สภาวะเหนือจุดวิกฤตและการทำความสะอาดพลาสติกจากขวดบรรจุน้ำมันหล่อลื่น ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี) สาขาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์มานพ เจริญไชยตระกูล, Ph.D. 131 หน้า

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางอุตสาหกรรมส่งผลให้ปริมาณของเสียที่เกิดจากพลาสติกมีมากขึ้น โดยเฉพาะพลาสติกจากขวดบรรจุน้ำมันหล่อลื่น ดังนั้นการรีไซเคิลจึงมีความสำคัญ เนื่องจากสามารถลดการฝังกลบขยะได้ และสามารถนำมาผลิตขวดบรรจุน้ำมันหล่อลื่นเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ต่อไป คาร์บอนไดออกไซด์ที่สภาวะเหนือจุดวิกฤต (SC-CO_2) จึงเริ่มเข้ามามีบทบาทในกระบวนการทำความสะอาด เพราะมีราคาถูก ไม่มีพิษ และไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งการหาค่าความสามารถในการละลายของน้ำมันหล่อลื่นใน SC-CO_2 มีความสำคัญในการนำมาประยุกต์ใช้ทำความสะอาดพลาสติก ดังนั้นงานวิจัยนี้ทำการศึกษาอิทธิพลของอัตราการไหลของ CO_2 ที่ 0.5-1 มิลลิลิตรต่อนาที ความดันในช่วง 120-190 บาร์ และอุณหภูมิ 35 40 และ 45 องศาเซลเซียส ที่มีผลต่อความสามารถในการละลายของน้ำมันหล่อลื่นใน SC-CO_2 ผลการทดลอง พบว่าอัตราการไหลของ CO_2 ที่เหมาะสม คือ 0.5 มิลลิลิตรต่อนาที นอกจากนี้พบว่า ความสามารถในการละลายของน้ำมันหล่อลื่นเพิ่มขึ้น เมื่อความดันของระบบเพิ่มขึ้น สำหรับทุกๆอุณหภูมิ และที่อุณหภูมิ 40 และ 45 องศาเซลเซียส เกิดจุด crossover ที่ความดัน 165 บาร์ โดยความสามารถในการละลายสูงสุดของน้ำมันหล่อลื่นเท่ากับ 12.36 กรัมน้ำมันต่อกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์ ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสและความดัน 190 บาร์ เมื่อนำค่าความสามารถในการละลายที่ได้มาหาสมการที่เหมาะสมในการทำนายความสามารถในการละลายของน้ำมันหล่อลื่นใน SC-CO_2 พบว่า สมการของ Charstil เป็นสมการที่ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสมการของ Del-Valle and Aquilera และสมการของ Adachi and Lu จากข้อมูลความสามารถในการละลายของน้ำมันหล่อลื่นที่ได้ เมื่อนำมาประยุกต์ใช้ทำความสะอาดเศษพลาสติกจากขวดบรรจุน้ำมันหล่อลื่นด้วย SC-CO_2 ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ความดัน 120 และ 180 บาร์ โดยไม่เติมตัวทำละลายร่วมและเติมตัวทำละลายร่วม (อะซีโตน 5 โมลเปอร์เซนต์) พบว่า ประสิทธิภาพในการทำความสะอาดเพิ่มขึ้นเมื่อเติมตัวทำละลายร่วม และเวลาที่ใช้ในการทำความสะอาดลดลงด้วย นอกจากนี้ พบว่าอัตราการไหล (Melt Flow Rate, MFR) ของพลาสติกที่ทำความสะอาดด้วยเฮกเซนและพลาสติกที่ผ่านกระบวนการทำความสะอาดด้วย SC-CO_2 ทั้งที่เติมตัวทำละลายร่วม และไม่เติมตัวทำละลายร่วม มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

____________ ____________________ ___ / ___ / ___

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์