

หัวข้อวิทยานิพนธ์	สมมูลปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์ของปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันของน้ำมันปาล์มกับเมทานอล
นักศึกษา	นางสาววิชุดา ไชยเขตต์
รหัสประจำตัว	45061194
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมเคมี
พ.ศ.	2549
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.ประกอบ กิจไชยา

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสมมูลปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์ของปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันของน้ำมันปาล์มกับเมทานอลในตัวทำละลายเตตระไฮโดรฟิวแรนในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ ด้วยอัตราส่วนจำนวนโมลของน้ำมันปาล์มต่อเมทานอลเริ่มต้นเป็น 1:4.5 1:6 และ 1:9 ใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 30 40 50 และ 60 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โดยเติมตัวทำละลายเตตระไฮโดรฟิวแรนเพื่อให้ไขมันและเมทานอลสามารถละลายเป็นเนื้อเดียวกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลสมมูลปฏิกิริยาเคมีแบบเอกพันธ์ พบว่าที่อุณหภูมิเดียวกันแม้มีการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนจำนวนโมลระหว่างน้ำมันปาล์มและเมทานอล ค่าคงที่สมมูลของแต่ละปฏิกิริยาจะมีค่าใกล้เคียงกัน และเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นค่าคงที่สมมูลของแต่ละปฏิกิริยาก็จะมีค่าเพิ่มขึ้น ส่วนค่าความร้อนของปฏิกิริยารวมของปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันที่ได้จากการทดลองคือ 115.87 กิโลจูล/โมล และมีค่าใกล้เคียงกับค่าความร้อนของปฏิกิริยารวมของปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันที่คำนวณได้จากค่าความร้อนของการเกิดสารแต่ละชนิด และสามารถคำนวณหาค่าความร้อนของการเกิดสารไดกลีเซอไรด์ได้ มีค่าเท่ากับ -1659.45 กิโลจูล/โมล และค่าความร้อนของการเกิดสารโมโนกลีเซอไรด์มีค่าเท่ากับ -1127.72 กิโลจูล/โมล ตามลำดับ ซึ่งค่าความร้อนดังกล่าวยังไม่พบว่ามีรายงานค่าไว้ในเอกสารวิชาการ ในการคำนวณหาคอนเวอร์ชันที่เกิดขึ้น ณ สภาวะสมดุล พบว่าที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส อัตราส่วนของน้ำมันปาล์มต่อเมทานอลเป็น 1:9 ค่าร้อยละคอนเวอร์ชันเท่ากับ 99.98 และค่าคงที่สมมูลของปฏิกิริยาเมื่อพิจารณาว่าระบบไม่เป็นอุดมคติ โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของสารแต่ละชนิด ณ สภาวะสมดุลด้วยแบบจำลอง UNIFAC พบว่าค่าคงที่สมมูลในรูปของแอกติวิตีไม่ขึ้นกับอุณหภูมิ ซึ่งไม่สอดคล้องกับผลที่ได้จากการคำนวณค่าความร้อนของปฏิกิริยารวมที่เป็นปฏิกิริยาคูความร้อน

Thesis Title	Homogeneous Reaction Equilibria of Transesterification of Palm Oil and Methanol
Student	Miss Vichuta Chaiyaket
Student ID.	45061194
Degree	Master of Engineering
Programme	Chemical Engineering
Year	2006
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Prakob Kitchaiya

ABSTRACT

This research is the study of the chemical reaction equilibria of transesterification of palm oil and methanol catalyzed by NaOH in tetrahydrofuran solvent inside a batch reactor. The initial molar ratios of palm oil and methanol and the reaction temperatures were 1:4.5, 1:6 and 1:9 and 30, 40, 50 and 60°C, respectively. Tetrahydrofuran solvent could dissolve the oil and methanol to form homogeneous solution and provided homogeneous chemical reaction equilibria. It was found that the equilibrium constants of different initial molar ratios of palm oil and methanol were almost equal at the same temperature, and the equilibrium constants were larger at higher temperature. The heat of overall reaction of transesterification was experimentally found to be 115.87 kJ/mol and the heat of formation of diglycerides (DG) and monoglycerides (MG) were estimated as -1659.45 and -1127.72 kJ/mol, respectively. At 60°C and the molar ratio of 1:9, the conversion was 99.98 %. The equilibrium data as the non-ideal system of this reaction were analyzed by UNIFAC model. It was found that the equilibrium constants in terms of activity would not depend on temperature, inconsistent with the calculated heat of overall reaction which is endothermic.