

สุจิตรา ดวงศรี : สมดุลวัฏภาคของเหลว-ของเหลวของของผสมสามองค์ประกอบ  
สำหรับการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล (LIQUID-LIQUID EQUILIBRIUM OF TERNARY  
MIXTURES FOR BIODIESEL PRODUCTION) อาจารย์ที่ปรึกษา :  
อาจารย์ ดร.ธีระสุด สุขกำเนิด, 113 หน้า.

การศึกษาวิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแผนภูมิวัฏภาคของเหลว-ของเหลวของ  
ของผสมสามองค์ประกอบสำหรับการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล โดยเน้นเฉพาะระบบสาม  
องค์ประกอบที่นิยมใช้ในกระบวนการผลิตดังนี้ ระบบของน้ำมันไบโอดีเซล-เมทานอล-กลีเซอรอล  
เมทานอล-น้ำมันไบโอดีเซล-น้ำมันปาล์ม และน้ำมันไบโอดีเซล-น้ำมันปาล์ม-กลีเซอรอลที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ กัน คือ 35 45 และ 55 องศาเซลเซียส แล้วทำการหาค่าคงที่ของแบบจำลองสัมประสิทธิ์  
แอกทิวิตี NRTL และ UNIQUAC และ ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองสัมประสิทธิ์  
แอกทิวิตีต่าง ๆ แบบจำลองสัมประสิทธิ์แอกทิวิตีที่ศึกษาในวิทยานิพนธ์นี้คือ NRTL UNIQUAC  
และ UNIFAC-Dortmund ทั้งนี้ ข้อมูลที่ได้จากวิทยานิพนธ์นี้จะเป็นประโยชน์ในการออกแบบและ  
ควบคุมการเกิดปฏิกิริยาในกระบวนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลรวมถึงการแยกน้ำมันไบโอดีเซลออก  
จากของผสมที่เหลือ การทดลองเริ่มจากการสร้างเส้นโค้งการละลาย ด้วยเทคนิคการไทเทรตหาจุดขุ่นที่  
35 45 และ 55 องศาเซลเซียส จากนั้นทำการสร้างเส้นเชื่อมวัฏภาค โดยการใช้เครื่องก๊าซโครมาโตกราฟี  
ในการวิเคราะห์หาองค์ประกอบของของผสมที่แยกออกเป็นสองวัฏภาคที่สภาวะสมดุล วัฏภาค  
ด้านบนถูกนำไปหาองค์ประกอบด้วยเครื่องก๊าซโครมาโตกราฟีและองค์ประกอบของวัฏภาค  
ด้านล่างคำนวณด้วยการทำสมดุลมวลสาร แล้วทดสอบความไม่ขัดแย้งกันของข้อมูลเส้นเชื่อมวัฏภาค  
ด้วยความสัมพันธ์ Othmer-Tobias จากผลการทดลองพบว่า สมดุลวัฏภาคของเหลว-ของเหลวของ  
ระบบน้ำมันไบโอดีเซล-เมทานอล-กลีเซอรอล และเมทานอล-น้ำมันไบโอดีเซล-น้ำมันปาล์ม เป็น  
แบบที่ 1 และน้ำมันไบโอดีเซล-น้ำมันปาล์ม-กลีเซอรอลเป็นแบบที่ 2 นอกจากนี้ได้ทำการเปรียบเทียบ  
ระหว่างผลจากการทดลองที่ได้กับแบบจำลองสัมประสิทธิ์แอกทิวิตี UNIFAC-Dortmund NRTL  
และ UNIQUAC จากผลการวิจัยพบว่าแบบจำลองสัมประสิทธิ์แอกทิวิตี UNIQUAC ให้ผลที่สอดคล้อง  
กับผลการทดลองที่ดีกว่าแบบจำลองอื่น ๆ โดยให้ค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ยกำลังสองสำหรับระบบของ  
น้ำมันไบโอดีเซล-เมทานอล-กลีเซอรอลที่อุณหภูมิเท่ากับ 35 องศาเซลเซียส ประมาณ 1.72%

สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี  
ปีการศึกษา 2554

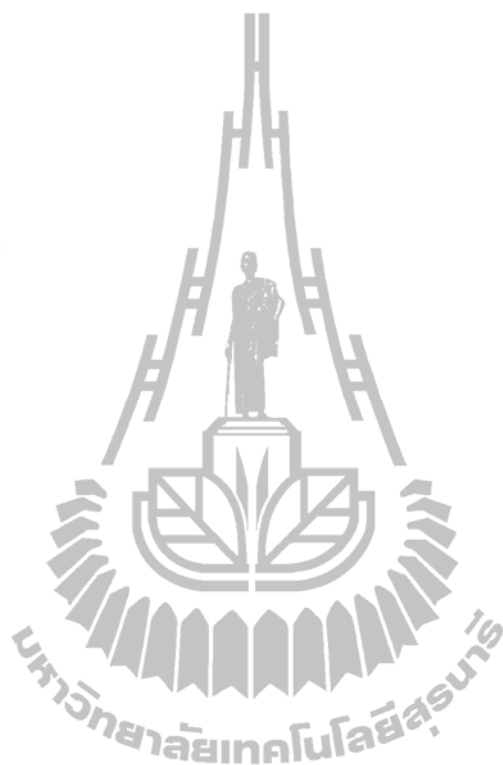
ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_

SUJITRA DOUNGSRI : LIQUID-LIQUID EQUILIBRIUM OF TERNARY  
MIXTURES FOR BIODIESEL PRODUCTION. THESIS ADVISOR :  
TERASUT SOOKKUMNERD, Ph.D., 113 PP.

BIODIESEL/LLE/NRTL/UNIQUAC/UNIFAC

The main objective of this research is to study liquid-liquid equilibrium of ternary mixtures for biodiesel production for systems of fatty acid methyl ester (FAME) + methanol + glycerol, methanol + FAME palm oil and FAME + palm oil glycerol at the temperature of 35, 45, and 55 degree Celsius and to investigate the efficiency of various activity coefficient models. The activity coefficient models being investigated are NRTL, UNIQUAC and UNIFAC-Dortmund. The finding in this thesis will be useful in design and operation of heterogeneous transesterification reactors and unit operations for purification in biodiesel production. At the beginning of this work, the constructions of binodial curves were conducted using cloud point titration technique. Then, the tie line is constructed by using Gas chromatography. For the mixture which was separated into two phases at equilibrium. The upper phase was measured by gas chromatography and calculated the lower phase by material balance. The Othmer-Tobias correlation was used to ascertain the consistency of tie line data. The results show the liquid-liquid equilibrium of FAME + methanol + glycerol, methanol + FAME palm oil systems as type-I and FAME + palm oil + glycerol system as type-II. The comparison between the experimental data with the activity coefficient models UNIFAC-Dortmund, NRTL and UNIQUAC.

The results show that, the UNIQUAC model yielded the better results with the root-mean-square deviations for system of FAME + methanol + glycerol at the temperature equal 35 degree Celsius about 1.72%.



School of Chemical Engineering

Academic Year 2011

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_