

บทที่ 6

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชันด้วยสนามไฟฟ้า ทำให้ทราบถึงผลของตัวแปรต่างๆที่มีผลต่อปริมาณไบโอดีเซลที่ผลิตได้ ดังจะแสดงคั้งหัวข้อดังต่อไปนี้

6.1 ผลของสัดส่วนของสารตั้งต้นที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา

สัดส่วนที่เหมาะสมต่อการทำปฏิกิริยา ที่แรงดันไฟฟ้า 10 กิโลโวลต์ ลักษณะอิเล็กโทรดเป็นแบบแท่งกับวงแหวน ปริมาณน้ำมันพืชใช้แล้ว 100 กรัม คือ 1 โมลน้ำมันพืชใช้แล้ว: 6 โมลเมทานอล: ตัวเร่งปฏิกิริยา 1% โดยน้ำหนักน้ำมัน (1: 6: 1%wt)

6.2 ผลของลักษณะอิเล็กโทรด

ในการทดสอบทำการกำหนดปริมาณน้ำมัน 100 กรัม แรงดันไฟฟ้า 10 กิโลโวลต์ ผลของอิเล็กโทรดแบบแท่งคู่ที่ระยะห่างระหว่างอิเล็กโทรด 2.5 เซนติเมตร ให้ปริมาณสนามไฟฟ้า 2032.33 โวลต์ต่อเมตร และปริมาณน้ำมันไบโอดีเซล 97.6 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของอิเล็กโทรดแบบแท่งกับวงแหวนที่ระยะห่างระหว่างอิเล็กโทรด 2.5 เซนติเมตร ให้ปริมาณสนามไฟฟ้า 2917.03 โวลต์ต่อเมตร และปริมาณน้ำมันไบโอดีเซล 98.9 เปอร์เซ็นต์

6.3 ผลการเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันไบโอดีเซลในแต่ละระดับแรงดันไฟฟ้า

จากการทดลองลักษณะอิเล็กโทรดแบบแท่งคู่จะพบว่าปริมาณน้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตได้จะเพิ่มขึ้นตามแรงดันที่ป้อนสู่ขั้วอิเล็กโทรด โดยที่แรงดัน 1 5 และ 10 กิโลโวลต์ จะได้ปริมาณน้ำมันไบโอดีเซลเท่ากับ 77.2 89.9 และ 98.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และจากการทดสอบอิเล็กโทรดแบบแท่งกับวงแหวนที่แรงดัน 1 5 และ 10 กิโลโวลต์ จะได้ปริมาณน้ำมันไบโอดีเซลเท่ากับ 87.6

98.7 และ 99.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพบว่าจากการเพิ่มแรงดัน 5 กิโลโวลต์ เป็น 10 กิโลโวลต์ จะมีปริมาณน้ำมันไบโอดีเซลเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

6.4 ผลของการเปลี่ยนปริมาณน้ำมันที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา

จากการทดลองได้ทำการ กำหนดปริมาณแรงดัน 10 กิโลโวลต์ ลักษณะอิเล็กโทรดเป็นแบบแท่งกับวงแหวน ทดลองที่ปริมาณ 100 200 และ 300 กรัม ได้ปริมาณน้ำมันไบโอดีเซล คือ 98.7 98.0 และ 98.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

6.5 สมบัติของน้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตได้

น้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตได้จาก อิเล็กโทรดแบบแท่งกับวงแหวน ระยะห่างระหว่างอิเล็กโทรด 2.5 เซนติเมตร แรงดันไฟฟ้า 10 กิโลโวลต์ สัดส่วนน้ำมันที่ใช้คือ 1:6:1%wt เมื่อนำไปทดสอบสมบัติต่างๆแล้วพบว่ามีค่า ความหนืด 5.5 cSt@40°C จุดวาบไฟ >120°C จุดไหลเท 14.1°C ค่าความร้อน 37.293 kJ/kg และจากการทดสอบด้วยวิธีแก๊สโครมาโทกราฟี (GC) พบว่ามีลักษณะองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกับน้ำมันไบโอดีเซลมาตรฐาน

6.6 ผลการศึกษาด้านจลนศาสตร์เคมีของอัตราการเกิดปฏิกิริยา Transesterification

ผลของการศึกษาลักษณะอิเล็กโทรดแบบแท่งคู่ ระยะห่างระหว่างอิเล็กโทรด 2.5 เซนติเมตร และอิเล็กโทรดแบบแท่งกับวงแหวน ระยะห่างระหว่างอิเล็กโทรด 2.5 เซนติเมตร แรงดันไฟฟ้า 10 กิโลโวลต์ สัดส่วนน้ำมันคือ 1: 6: 1%wt พบว่าอัตราการเกิดปฏิกิริยา (k_p) เท่ากับ 34.80 และ $1.12 \times 10^4 \text{ s}^{-1}$ พลังงานกระตุ้น (E_a) เท่ากับ 16.56 และ 30.48 kJ/mol ตามลำดับ และสามารถเขียนสมการอัตราการเกิดปฏิกิริยาของการผลิตไบโอดีเซลโดยใช้สนามไฟฟ้า ของอิเล็กโทรดแบบแท่งคู่ และอิเล็กโทรดแบบแท่งกับวงแหวน ได้ในรูปแบบความสัมพันธ์

$$r = 1.12 \times 10^4 C_{TG} e^{-30.48/RT}$$

และ

$$r = 34.81 C_{TG} e^{-16.56/RT}$$

6.7 ผลการศึกษาต้นทุนการผลิต

จากการคำนวณต้นทุนการผลิต พบว่าต้นทุนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชันด้วยสนามไฟฟ้าอยู่ที่ 18.87 บาทต่อลิตร และ 37.85 บาทต่อลิตร ของการผลิตด้วยขดลวดความร้อน และถ้าพิจารณาเฉพาะค่าใช้จ่ายในการดำเนินการด้านพลังงาน ต้นทุนการผลิตในส่วนนี้จะอยู่ที่ 0.35 บาทต่อลิตร ของการผลิตที่ใช้สนามไฟฟ้าแบบแท่งกับวงแหวน และ 0.81 บาทต่อลิตรของการผลิตแบบขดลวดความร้อน

6.8 ข้อเสนอแนะ

ควรมีการทดลองกับน้ำมันชนิดอื่นๆ เพื่อศึกษาว่าสามารถนำมาทำปฏิกิริยา ได้เช่นเดียวกับน้ำมันพืชใช้แล้วหรือไม่

อาจมีการนำน้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตได้มาทดสอบกับเครื่องยนต์ เพื่อศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นกับเครื่องยนต์จากการใช้งานจริง

ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงความถี่ของสนามไฟฟ้าที่ส่งผลต่อการทำปฏิกิริยา