

ธีรยุทธ์ ธรรมวิจิตร 2551: การหาสภาวะที่เหมาะสมทางสถิติสำหรับการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมัน
สบู่ดำโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบสองขั้นตอน ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี)
สาขาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์
มานพ เจริญไชยตระกูล, Ph.D. 118 หน้า

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันสบู่ดำโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบสองขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1 ใช้ไอออน (III) ซัลเฟต เพนทาไฮดรทเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดกรด ส่วนขั้นตอนที่ 2 ใช้โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดเบส ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ใช้การออกแบบการทดลองแบบ One variable at a time ในขั้นตอนที่ 1 ส่วนในขั้นตอนที่ 2 ได้ใช้การออกแบบการทดลองแบบ One variable at a time และแบบ Box – Behnken โดยปัจจัยที่ได้ทำการศึกษาคือ อุณหภูมิในการทำปฏิกิริยา อัตราส่วนโดยโมลระหว่างเมทานอลต่อน้ำมัน เวลาในการทำปฏิกิริยา และความเข้มข้นของตัวเร่งปฏิกิริยา จากการศึกษาพบว่า สภาวะที่เหมาะสมในการสังเคราะห์ไบโอดีเซลจากน้ำมันสบู่ดำโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบสองขั้นตอนโดยใช้การออกแบบการทดลองแบบ One variable at a time คือ ขั้นตอนแรก ใช้ความเข้มข้นของ ไอออน (III) ซัลเฟต เพนทาไฮดรท 2 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักน้ำมัน อัตราส่วนโดยโมลระหว่างเมทานอลต่อน้ำมัน 6:1 อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลาที่ใช้ทำปฏิกิริยา 20 นาที ขั้นตอนที่สอง ใช้ความเข้มข้นของ โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 1 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนโดยโมลระหว่างเมทานอลต่อน้ำมัน 6:1 อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลาที่ใช้ทำปฏิกิริยา 30 นาที ได้เปอร์เซ็นต์เมทิลเอสเทอร์เท่ากับ 96.4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใช้การออกแบบแบบ Box – Behnken ในขั้นตอนที่ 2 แทนการใช้ One variable at a time พบว่า สภาวะที่เหมาะสม คือ ใช้ความเข้มข้นของโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 1 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนโดยโมลระหว่างเมทานอลต่อน้ำมัน 7.36:1 อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เวลาที่ใช้ทำปฏิกิริยา 30 นาที โดยพบว่าที่สภาวะที่เหมาะสมดังกล่าวให้ค่าเปอร์เซ็นต์เมทิลเอสเทอร์เท่ากับ 97.7 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ พบว่าแบบจำลองแบบ Full Quadratic ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ปรับค่าแล้วและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 84 เปอร์เซ็นต์และ 3.127 ตามลำดับ มีความเหมาะสมที่สุดในการนำมาเป็นแบบจำลองเพื่ออธิบายผลการทดลอง เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของแต่ละตัวแปรในแบบจำลอง Full Quadratic พบว่า อัตราส่วนโดยโมลระหว่างเมทานอลต่อน้ำมันมีอิทธิพลต่อเปอร์เซ็นต์เมทิลเอสเทอร์มากที่สุดทั้งในรูปของ Linear terms และ Square terms ส่วนตัวแปรใน Interaction terms ไม่มีอิทธิพลต่อเปอร์เซ็นต์เมทิลเอสเทอร์ นอกจากนี้จากการทดสอบคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ พบว่าคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ค่าความหนืด จุดวาบไฟ จุดหมอกควัน จุดไหลเท และค่าความเป็นกรด ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ASTM 6751