

วินัย โพธิ์สุวรรณวัฒนา 2551: การศึกษาจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาการผลิตไบโอดีเซล
จากน้ำมันสบู่ดำโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเบส ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
(วิศวกรรมเคมี) สาขาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญ ฉัตรมานพ, D.Eng. 140 หน้า

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันของน้ำมันสบู่ดำ โดยใช้โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 1 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ปัจจัยที่ทำการศึกษาคืออุณหภูมิ 40 50 และ 60 องศาเซลเซียส และ อัตราส่วน โมลของน้ำมันต่อเมทานอล 1:7 1:9 และ 1:12 เพื่อดูผลกระทบต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาและค่าคงที่การเกิดปฏิกิริยา การทำปฏิกิริยาในระบบแบบกะ ระยะเวลาในการทำปฏิกิริยา 90 นาที ด้วยความเร็วในการกวน 600 รอบ/นาที การวิเคราะห์ผลการทดลองด้วยวิธีแก๊สโครมาโทกราฟี กำหนดให้กลไกทางจลนพลศาสตร์ในการเกิดปฏิกิริยาเป็นปฏิกิริยา 3 ขั้นตอนไม่เกิดการผันกลับ

พบว่าเมื่ออุณหภูมิและอัตราส่วนโมลของน้ำมันต่อเมทานอลเพิ่มสูงขึ้นการเกิดปฏิกิริยาก็เพิ่มสูงขึ้น โดยสภาวะที่อัตราส่วนโมลของน้ำมันต่อเมทานอล 1:12 อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นสภาวะที่ดีที่สุดคือเหลือไตรกลีเซอไรด์และเกิดเมทิลเอสเทอร์เท่ากับ 1.77 และ 96.01 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่งแบบไม่แท้ พบว่าค่าคงที่การเกิดปฏิกิริยา k_1 , k_2 และ k_3 ของการสลายของไตรกลีเซอไรด์ ไดกลีเซอไรด์ และ โมโนกลีเซอไรด์ ตามลำดับ ที่อัตราส่วนโมลของน้ำมันต่อเมทานอล 1:12 อุณหภูมิที่สูงขึ้นค่าคงที่การเกิดปฏิกิริยาก็เพิ่มสูงขึ้น โดยที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ค่า k_1 , k_2 และ k_3 มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.18383 0.59575 และ 0.73143 นาที⁻¹ ตามลำดับ แนวโน้มของ ค่า k_1 , k_2 และ k_3 พบว่า $k_3 > k_2 > k_1$ ซึ่งขั้นตอนการเปลี่ยนไตรกลีเซอไรด์ไปเป็นไดกลีเซอไรด์เป็นขั้นตอนที่ช้าที่สุดและเป็นขั้นกำหนดปฏิกิริยา ส่วนค่าพลังงานกระตุ้นของขั้นตอนไตรกลีเซอไรด์เปลี่ยนเป็นไดกลีเซอไรด์ขั้นตอนไดกลีเซอไรด์เปลี่ยนเป็นโมโนกลีเซอไรด์และขั้นตอนโมโนกลีเซอไรด์เปลี่ยนเป็นกลีเซอรอลมีค่าเท่ากับ 60.32 66.26 และ 41.23 กิโลจูล/โมล ตามลำดับ