

| | |
|-------------------|--|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | จลนศาสตร์ปฏิกิริยาทรานส์เอทิลเลชันของน้ำมันปาล์มในเครื่องปฏิกรณ์แบบต่อเนื่อง |
| หน่วยกิต | 12 |
| ผู้เขียน | นายณัฐพงษ์ เป้ทอง |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | รศ. ดร.คณิต กฤษณังกูร ดร.แก้วกัญญา สุกประเสริฐ |
| หลักสูตร | วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต |
| สาขาวิชา | เทคโนโลยีพลังงาน |
| สายวิชา | เทคโนโลยีพลังงาน |
| คณะ | พลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ |
| พ.ศ. | 2555 |

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ทำการทดลองเพื่อศึกษาจลนศาสตร์ปฏิกิริยาทรานส์เอทิลเลชันของน้ำมันปาล์มในเครื่องปฏิกรณ์แบบต่อเนื่องชนิดท่อสแตนเลสขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร ยาว 31 เมตร โดยมีโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา พารามิเตอร์หลักที่ศึกษาคือ อุณหภูมิของปฏิกิริยา (T) ที่ 30, 40, 45, 50 และ 60 องศาเซลเซียส อัตราส่วน โมลของเอทานอลต่อน้ำมันปาล์ม (M_R) ที่ 3:1, 6:1, 9:1, 12:1 และ 15:1 และร้อยละปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา (C) ที่ 0.25, 0.5, 0.75 และ 1 โดยน้ำหนักต่อปริมาตรเอทานอล วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีไฮเพอร์ฟอร์แมนซ์ลิกวิดโครมาโตกราฟี จากผลการทดลองพบว่าผลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ อัตราส่วนสารตั้งต้นและปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยามีอันตรกิริยากัน ผลิตภัณฑ์จะมีปริมาณสูงขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของปัจจัยทั้งสาม โดยภาวะที่เหมาะสมของปฏิกิริยาคืออุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส อัตราส่วน โมลของเอทานอลต่อน้ำมันปาล์ม 9:1 และร้อยละปริมาณโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 0.75 โดยน้ำหนักต่อปริมาตรเอทานอล สำหรับการศึกษาจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาที่ช่วงเริ่มต้นของปฏิกิริยาผันกลับไม่ได้ พบว่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาเป็นอันดับหนึ่งกับความเข้มข้นของไตรกลีเซอไรด์ และความสัมพันธ์ของค่าคงที่การเกิดปฏิกิริยา (k) กับ T, M_R และ C มีความสัมพันธ์ดังสมการ

$$lnk = \frac{(- 0.2388C + 0.79)M_R - 1.296C^2 + 1.0584C + 3.3915}{(- 0.8377C + 1.7185)M_R - 6.9956C + 19.953} RT$$

คำสำคัญ : เครื่องปฏิกรณ์แบบต่อเนื่อง/จลนศาสตร์/ทรานส์เอทิลเลชัน/ไบโอดีเซล/เอทานอล

| | |
|-----------------|--|
| Thesis Title | Kinetics of Trans-ethylation of Palm Oil in a Continuous Reactor |
| Thesis Credits | 12 |
| Candidate | Mr. Nuttapong Pantong |
| Thesis Advisors | Assoc. Prof. Dr. Kanit Krisnangkura Dr. Kaokanya Sudaprasert |
| Program | Master of Engineering |
| Field of Study | Energy Technology |
| Department | Energy Technology |
| Faculty | School of Energy, Environment and Materials |
| B.E. | 2555 |

Abstract

The aim of this study was to investigate the kinetics of the continuous process for trans-ethylation of palm oil using potassium hydroxide as a catalyst in a stainless steel tubular reactor, 31 meters (length) × 8 millimeters (i.d.). The process variables were temperature, T, (30, 40, 45, 50 and 60 °C), ethanol/oil molar ratio, M_R , (3:1, 6:1, 9:1, 12:1 and 15:1), catalyst concentration, C, (0.25, 0.5, 0.75 and 1%w/v based on ethanol). Analysis of reaction product was conducted by using High Performance Liquid Chromatography (HPLC). The results showed that the change in temperature, M_R and catalyst concentration affected the transesthylation rate. Percentage of conversions of triglyceride to biodiesel were increased as these three parameters were increased. The optimum conditions for trans-ethylation were temperature, 40 °C; M_R , 9:1 and KOH, 0.75% (w/v, based on ethanol). At the initial stage, the reaction was assumed to be irreversible. The reaction kinetics was in first order in triglyceride concentration. The relationship between reaction rate constant (k) and T, M_R and C can be expressed as

$$\ln k = \frac{(-0.2388C + 0.79)M_R - 1.296C^2 + 1.0584C + 3.3915}{RT} - \frac{(-0.8377C + 1.7185)M_R - 6.9956C + 19.953}{RT}$$

Keywords: Biodiesel/Continuous reactor/Ethanol/Kinetics/Trans-ethylation