

นิตา เศษตังวงศ์ ณ อยุธยา 2551: การสังเคราะห์ไบโอดีเซลจากน้ำมันสุญ่ดำโดยใช้
โพแทสเซียมไนเตรดบนตัวรองรับอลูมินาเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์ ปริญญา
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี) สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรม
เคมี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์ไพศาล คงคาอุยง, Ph.D.
117 หน้า

การผลิตไบโอดีเซลโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธุ์ เป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ไข
ปัญหาในเรื่องของการแยกตัวเร่งปฏิกิริยาออกจากผลิตภัณฑ์ เนื่องจากกระบวนการผลิตโดยทั่วไป
นิยมใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเอกพันธุ์ ซึ่งประสบปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและกระบวนการแยกตัวเร่ง
ปฏิกิริยาออกจากผลิตภัณฑ์ งานวิจัยนี้จึงทำการสังเคราะห์ไบโอดีเซลโดยวิธีทรานเอสเทอร์ริฟิเค
ชันจากน้ำมันสุญ่ดำโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์คือโพแทสเซียมไนเตรดบนตัวรองรับอลูมินา
ซึ่งมีสถานะเป็นของแข็ง สามารถแยกออกจากผลิตภัณฑ์ได้โดยการกรอง โดยทำการสังเคราะห์
ไบโอดีเซลแบบ 2 ขั้นตอน โดยใช้กรดซัลฟิวริกร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก และเมทานอลทำปฏิกิริยา
เอสเทอร์ริฟิเคชันเป็นขั้นตอนแรก แล้วนำมาทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ริฟิเคชัน โดยใช้ตัวเร่ง
ปฏิกิริยาโพแทสเซียมไนเตรดบนตัวรองรับอลูมินาเป็นขั้นตอนที่ 2 โดยศึกษาถึงสภาวะที่
เหมาะสมในการสังเคราะห์ไบโอดีเซล และเปรียบเทียบปริมาณโพแทสเซียมไนเตรดที่ความ
เข้มข้นต่างๆบนอลูมินา โดยเผาที่อุณหภูมิ 500 °ซ เป็นเวลา 5 ชม. พบว่าปฏิกิริยาเกิดได้ดีที่สุดเมื่อ
ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา 35% $\text{KNO}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ โดยสังเคราะห์ไบโอดีเซลได้ปริมาณสูงถึงร้อยละ 91.4 ที่
เวลาในการทำปฏิกิริยา 8 ชม. สัดส่วนโมลของเมทานอลต่อน้ำมันสุญ่ดำ 15 ต่อ 1 ปริมาณตัวเร่ง
ปฏิกิริยาร้อยละ 7 ของน้ำหนักน้ำมันสุญ่ดำ โดยใช้อัตราเร็วในการกวนและอุณหภูมิที่ใช้ทำ
ปฏิกิริยาครั้งที่คือ 600 รอบต่อนาที และ 65 °ซ ตามลำดับ จากนั้นทำการทดสอบประสิทธิภาพการ
ใช้ซ้ำของตัวเร่งปฏิกิริยา พบว่าตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้แล้วไม่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้โดยตรง แต่
สามารถนำตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้แล้วนำกลับมาสังเคราะห์ใหม่ ซึ่งพบว่าได้ปริมาณไบโอดีเซลร้อยละ
91.1 แสดงว่าตัวเร่งปฏิกิริยาสามารถนำกลับมาสังเคราะห์ใหม่ได้ และมีประสิทธิภาพ
เหมือนเดิม สำหรับการตรวจวัดคุณสมบัติของไบโอดีเซลที่สังเคราะห์ได้พบว่าอยู่ในเกณฑ์
มาตรฐานของกรมธุรกิจพลังงาน ยกเว้นปริมาณเมทิลเอสเทอร์ซึ่งยังต่ำกว่าค่ามาตรฐาน

นิตา เศษตังวงศ์ ณ อยุธยา
ลายมือชื่อนิตา



ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

15 / น.ค. / 2551

Nida Dechatiwong Na Ayutthaya 2008: Transesterification of Jatropha Oil to Biodiesel Using Potassium Nitrate Loaded on Alumina as a Heterogeneous Catalyst. Master of Engineering (Chemical Engineering), Major Field: Chemical Engineering, Department of Chemical Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Paisan Kongkachuichay, Ph.D. 117 pages.

Biodiesel production using a heterogeneous catalyst is one of the several approaches in solving catalyst separation problem as found in conventional homogeneous process. The problem include environmental and separation problems. In this thesis, the transesterification of jatropha oil by using potassium nitrate loaded on Alumina as a heterogeneous solid catalyst in order to solve the problems by which the catalyst can be filtered out from the products. A technique to produce biodiesel has been developed by a two-step pretreatment process. In the first step, the esterification of jatropha oil by using 3%wt sulfuric acid and methanol. Then using potassium nitrate loaded on Alumina in second step transesterification. Suitable amount of KNO_3 loaded on alumina and calcined at 500 °C for 5 hrs and reaction condition were investigated for the biodiesel production from jatropha oil and methanol. It was found that 35 wt% of KNO_3 on alumina was the optimum catalyst and gave maximum biodiesel yield of 91.4% at 8 h, 15:1 methanol-to-oil molar ratio, 7 wt% catalyst amount. Using constant speeds of stirring and temperature were 600 rpm and 65 °C, respectively. Moreover, a study of the catalyst's recyclability indicated that the spent $\text{KNO}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ cannot be directly reused for transesterification while this spent catalyst can be regenerated and the conversion reached 91.1%. This spent catalyst can be easily regenerated and the same activity can be obtained. Analysis on the properties of the synthesized biodiesel was found to comply well with the standards set by the department of energy business except the methyl ester production which was less than the standard value.

Nida Dechatiwong Na Ayutthaya
Student's signature


Thesis Advisor's signature

15 / May / 2008