พิมพ์วิภา ท้ายเรือคำ : การพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาซีโอไลต์วิวิธพันธุ์สำหรับการผลิตพลังงานหมุนเวียนผ่านทรานส์เอสเทอริฟิเคชันของน้ำมันปาล์มและรีฟอร์มมิงด้วยไอน้ำของกรดอะซิติก (DEVELOPMENT OF HETEROGENEOUS ZEOLITE CATALYST FOR RENEWABLE ENERGY PRODUCTION VIA TRANSESTERIFICATION OF PALM OIL AND STEAM REFORMING OF ACETIC ACID) อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.จตุพร วิทยาคุณ, 103 หน้า.

คำสำคัญ: ตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์; ซีโอไลต์; ไบโอดีเซล; รีฟอร์มมิงด้วยไอน้ำของกรดอะซิติก

ปัจจุบันภาวะโลกร้อนเนื่องจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นปัญหาระดับนานาชาติที่ต้องเร่งแก้ไข ในงานนี้ได้นำเสนอการพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาซีโอไลต์วิวิธพันธุ์และการประยุกต์ใช้ในการผลิตพลังงานหมุนเวียนซึ่งประกอบด้วยไบโอดีเซลและไฮโดรเจนเพื่อลดผลกระทบนี้ ซึ่งจะช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงฟอสซิล โดยไบโอดีเซลจะถูกผลิตจากน้ำมันปาล์มโดยกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชันที่อุณหภูมิ 60 °C บนตัวเร่งปฏิกิริยาโพแทสเซียมที่รองรับบนโซเดียมเอ็กซ์และโซเดียมพีทูซีโอไลต์ซึ่งเตรียมโดยวิธีทำให้เอิบชุ่ม ความมีรูพรุนสูงของตัวเร่งปฏิกิริยาซีโอไลต์โซเดียมเอ็กซ์แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพการเร่งปฏิกิริยาที่สูงในขณะที่ตัวเร่งปฏิกิริยาโซเดียมพีทู สามารถใช้เพียงพื้นผิวภายนอกเพื่อสร้างส่วนเร่งปฏิกิริยาที่เข้าจับกับสารตั้งต้น ส่งผลให้เกิดผลผลิตไบโอดีเซลลดลง นอกจากนี้ยังได้ปรับปรุงความเสถียรของตัวเร่งปฏิกิริยาดังกล่าวโดยการสังเคราะห์ภายใต้คลื่นไมโครเวฟซึ่งใช้เวลาในการตกผลึกสั้น วัสดุเหล่านี้สร้างชนิดคาร์บอเนตที่แตกต่างกันซึ่งสามารถต้านทานการยุบตัวของโครงสร้างซีโอไลต์โซเดียมเอ็กซ์ได้ และนอกจากนี้ยังได้ศึกษาการพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยา Ni/MFI ที่ต่างกันสำหรับปฏิกิริยาการปฏิรูปไอน้ำของกรดอะซิติก โดยนิกเกิลมีผลกระทบอย่างมากต่อการผลิตไฮโดรเจน ในขณะที่การรองรับบนซีโอไลต์ช่วยเพิ่มการกระจายตัวของโลหะ ยิ่งไปกว่านั้นการลดลงของปริมาณอลูมิเนียมและนิกเกิลส่งผลกระทบอย่างมากต่อการป้องกันการเกิดผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ การก่อตัวของถ่านโค้ก และการเผาผนึกโลหะ นอกจากนี้สภาวะของปฏิกิริยายังส่งผลต่อตัวเร่งปฏิกิริยาเช่นเดียวกัน โดยที่สภาวะไอน้ำเข้มข้น (อัตราส่วนไอน้ำต่อคาร์บอนเท่ากับ 5) จะสามารถกำจัดคาร์บอนที่สะสมได้ทั้งหมดที่อุณหภูมิ 700 °C หลังจากการทดสอบถึง 5 ชั่วโมง ตัวเร่งปฏิกิริยา MFI ที่ไม่มีอลูมิเนียมสามารถสร้างผลิตภัณฑ์ด้วยอัตราที่คงที่

สาขาวิชาเคมี
ปีการศึกษา 2565

ลายมือชื่อนักศึกษา พิมพ์วิภา ท้ายเรือคำ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา จตุพร วิทยาคุณ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

PIMWIPA TAYRAUKHAM : DEVELOPMENT OF HETEROGENEOUS ZEOLITE CATALYST FOR RENEWABLE ENERGY PRODUCTION VIA TRANSESTERIFICATION OF PALM OIL AND STEAM REFORMING OF ACETIC ACID. THESIS ADVISOR : PROF. JATUPORN WITTAYAKUN, Ph.D. 103 PP.

Keyword: Heterogeneous catalyst; Zeolite; Biodiesel; Acetic acid steam reforming

Global warming due to emissions of greenhouse gases is presently an international problem that needs to solve urgently. This work presents the development of heterogeneous zeolite catalysts and applications in renewable energy production consisting of biodiesel and hydrogen to mitigate this effect by reducing carbon dioxide emissions compared with fossil fuels. Biodiesel is generated via transesterification of palm oil at 60 °C over potassium supported on NaX and NaP2 zeolite preparing by impregnation. The high porosity of NaX gives a high catalytic performance, while NaP2 catalysts can use only external surfaces to generate active specie and interact with reactants resulting in lower yield. Additionally, the stability of the catalysts is improved by microwave-assisted synthesis with a short crystallization time. These materials generate different types of carbonate that can resist the structure collapse of zeolite NaX. Moreover, the development of heterogeneous Ni/MFI catalysts for acetic acid steam reforming reactions is investigated. Nickel strongly impacts hydrogen production, while zeolite support improves metal dispersion. Moreover, decreasing aluminum and nickel loading has significant impacts on preventing the production of undesired products, coke formation, and metal sintering. In addition, reaction conditions also affect catalysts. Rich-steam condition (steam-to-carbon ratio of 5) eliminates all carbon deposition at 700 °C. After testing for five hours, a silicious MFI catalyst generates a product with a stable rate.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Chemistry
Academic Year 2022

Student's Signature พิมพ์วิภา ท้ายเหือก
Advisor's Signature อฤพร วิตฤต
Co-Advisor's Signature