

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : TRG5780192

ชื่อโครงการ : การพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะฟอสเฟตและโลหะฟอสไฟด์สำหรับการเปลี่ยนสารชีวมวลให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์เพอพิวรัล กรดลิวูลินิก และน้ำมัน BHD

ชื่อนักวิจัย : ดร. พงษ์ธนวัฒน์ เข้มทอง

อีเมล : pongtanawat@nanotec.or.th

ระยะเวลาโครงการ : 3 ปี (2 มิถุนายน – 1 มิถุนายน 2560)

ตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะฟอสเฟต ชนิด คอปเปอร์ นิกเกิล สามารถเตรียมได้จากวิธีการตกตะกอนในอะซิโตน ส่วนตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมฟอสเฟตจะเตรียมได้จากกระบวนการไฮโดรเทอร์มอล โดยตัวเร่งปฏิกิริยาทั้งสามชนิดนี้มีคุณสมบัติเป็นกรดแบบบรอนสเตดและลิวอิส ทำให้สามารถเร่งปฏิกิริยาการกำจัดน้ำของน้ำตาลไซโลสไปเป็นเพอพิวรัล และน้ำตาลฟรุคโตสไปเป็น 5-ไฮดรอกซีเมทิลเพอพิวรัล ได้ดี โดยมีกรดลิวูลินิกเป็นผลิตภัณฑ์ข้างเคียง และเมื่อนำตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะคอปเปอร์ฟอสเฟต และ นิกเกิลฟอสเฟตไปทำการรีดิวซ์ต่อพบว่า ตัวเร่งปฏิกิริยาสุดท้ายจะอยู่ในรูปของโลหะฟอสไฟด์ที่มีความว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยาการกำจัดออกซิเจนของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีออกซิเจนเป็นส่วนประกอบในโครงสร้างโมเลกุล เช่น น้ำมันปาล์ม หรือ น้ำมันก๊วยอาคอล โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า น้ำมัน BHD นอกจากนี้ยังพบว่า กระบวนการกำจัดคาร์บอนไดออกไซด์ก็สามารถเกิดขึ้นได้ โดยเป็นปฏิกิริยาแข่งขันที่สามารถเกิดพร้อมๆ กับปฏิกิริยาการกำจัดออกซิเจน แต่ผลิตภัณฑ์ไฮโดรคาร์บอนสุดท้ายจะมีปริมาณของคาร์บอนในโมเลกุลน้อยกว่าผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาการกำจัดออกซิเจน

คำสำคัญ : โลหะฟอสเฟต โลหะฟอสไฟด์ เพอพิวรัล น้ำมัน BHD

Abstract

Project Code : TRG5780192

Project Title : Development of metal phosphate and phosphide catalysts for biomass conversion to furfural, levulinic acid and BHD

Investigator : Pongtanawat Khemthong, Ph. D.

E-mail Address : pongtanawat@nanotec.or.th

Project Period : 3 year (2 June 2014- 1 June 2017)

Metal phosphates of copper and nickel were successfully prepared by precipitation method in acetone media while titanium phosphate was synthesized by hydrothermal process. However, all three types of catalyst possessed both Lewis and Brønsted acids. From the catalytic testing results, it was found that the phosphate catalysts were active for xylose and fructose dehydration reaction. The main product from sucrose dehydration was furfural with small amount of lactic acid. Therefore, fructose dehydration was produced 5-hydroxymethyl as a major component and levulinic acid as a minor product. After reduction of copper and nickel phosphates under hydrogen atmosphere, the metal phosphides was generated as a final form of catalysts. Metal phosphides were found to be highly active and selective for hydrodeoxygenation (HDO) of the oxygenated compounds (palm oil and guaiacol). The final products are alkane hydrocarbon or call BHD. Furthermore, the hydrodecarboxylation was also taking place during HDO, yielding the alkane shorter than HDO reaction accompanied with CO₂ gas.

Keywords : Metal phosphate, Metal phosphide, Furfural, BHD,