บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RSA5980015

ชื่อโครงการ : การผลิตแก๊สไฮโดรเจนร่วมกับการสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียจากกระบวนการผลิตไบโอดีเซลด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาเชิงแสงไทเทเนียมไดออกไซด์

ชื่อนักวิจัย และสถาบัน :
1. ศาสตราจารย์ ดร.มะลิ หุ่นสม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ดร.ตฤณ เจตสุคนธร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. นางสาวพิมพ์สุดา ภารสงัด จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. นายพชรสกล ประยูรพันธุ์รัตน์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address : mali.h@chula.ac.th; Trinatabo_jed@hotmail.com; pimsuda.pansangat@yahoo.com; crystal_film43@hotmail.co.th

ระยะเวลาโครงการ : วันที่ 16 มิถุนายน 2559 ถึงวันที่ 15 ธันวาคม 2561

งานวิจัยนี้ศึกษาการผลิตแก๊สไฮโดรเจนร่วมกับการสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียจากกระบวนการผลิตไบโอดีเซลด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาเชิงแสงไทเทเนียมไดออกไซด์ ตัวแปรที่ศึกษา คือ วัฏภาคของตัวเร่งปฏิกิริยาเชิงแสงไทเทเนียมไดออกไซด์ ชนิดของโลหะเจือบนพื้นผิวของตัวเร่งปฏิกิริยาเชิงแสงไทเทเนียมไดออกไซด์ (นิกเกิล ทอง แพลเลเดียม แพลทินัม) ปริมาณโลหะเจือแพลเลเดียม (ร้อยละ 1 – 4 โดยน้ำหนัก) และภาวะในการทำปฏิกิริยา พบว่าภาวะที่เหมาะสมในการผลิตแก๊สไฮโดรเจนร่วมกับการสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียจากกระบวนการผลิตไบโอดีเซลโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาเชิงแสงไทเทเนียมไดออกไซด์ คือ เจือจางน้ำเสีย 3.3 เท่า ตัวเร่งปฏิกิริยา T_{400} ปริมาณ 4.0 กรัมต่อลิตร ความเข้มแสงยูวี 4.79 มิลลิวัตต์ต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งสามารถลดซีโอดี บีโอดี และไขมัน/น้ำมันได้ร้อยละ 19.83 83.13 และ 84.13 ตามลำดับ และสามารถผลิตไฮโดรเจนได้ 67.40 ไมโครโมลต่อชั่วโมง การเจือโลหะบนไทเทเนียมไดออกไซด์ (T_{400}) ให้กัมมันตภาพในการสลายสารอินทรีย์ไม่แตกต่างกัน แต่ให้กัมมันตภาพในการผลิตแก๊สไฮโดรเจนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ โดยตัวเร่งปฏิกิริยา Pt/T_{400} ให้กัมมันตภาพสูงกว่าตัวเร่งปฏิกิริยา Pd/T_{400} เล็กน้อย โดยตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีแพลเลดียมร้อยละ 3 โดยน้ำหนักจะมีกัมมันตภาพในการผลิตไฮโดรเจนสูงสุดคือ 135 มิลลิโมลต่อชั่วโมง

คำหลัก: ตัวเร่งปฏิกิริยาเชิงแสงไทเทเนียมไดออกไซด์ ไฮโดรเจน การสลายสารอินทรีย์น้ำเสียจากกระบวนการผลิตไบโอดีเซล

Abstract

Project Code : RSA5980015

Project Title : Simultaneous hydrogen production and organic pollutants degradation from biodiesel wastewater via TiO_2-based photocatalysts

Investigator : 1. Prof.Mali Hunsom, Ph.D Chulalongkorn University
2. Dr.Trin Chulalongkorn University
3. Miss Pimsuda Pansa-Ngat Chulalongkorn University
4. Mr. Patsakol Prayoonpunratn Chulalongkorn University

E-mail Address : mali.h@chula.ac.th; Trinatabo_jed@hotmail.com; Pimsuda.pansangat@yahoo.com; crystal_film43@hotmail.co.th

Project Period : 16 June 2016 to 15 December 2018

This work studied the simultaneous hydrogen production and organic pollutants degradation from biodiesel wastewater via TiO_2-based photocatalysts. The investigated parameters were phase of TiO_2, types of decorated metal (Ni, Au, Pd, Pt) loading of decorated Pd on TiO_2 (1 – 4 wt.%) and operating conditions. It was found that the optimum phase of TiO_2 was obtained after calcined at 400 ^oC (T_{400}). The optimum condition for simultaneous hydrogen production and organic pollutants degradation from biodiesel wastewater via T_{400} photocatalyst was found with wastewater at dilution of 3.3-fold, photocatalyst loading of 4.0 g/L, light intensity of 4.79 mW/cm^2, which could reduce the COD, BOD and oil & grease of 19.83, 83.13 and 84.13%, respectively, with the hydrogen production rate of 67.40 μmol/h. Decoration of metals improved insignificantly the photocatalytic activity of T_{400} for organic pollutants degradation but improved importantly the hydrogen production. The Pt_1/T_{400} photocatalyst provided slightly higher photocatalytic activity than the Pd_1/T_{400} photocatalyst. In summary, the Pd_3/T_{400} photocatalyst provided the highest photocatalytic activity for hydrogen production at 135 mmol/h.

Keywords : Photocatalyst; Hydrogen; Pollutant degradation; Biodiesel wastewater