

Abstract

Project Code: MRG4780120

Project Title: การศึกษาการทำปฏิกิริยา โฟโตคะตะไลซิส โดยใช้เครื่องทำปฏิกิริยา ในเฟสของก๊าซและของแข็ง เพื่อผลิตสารเชื้อเพลิงจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ

Investigator: Dr. Pisanu Tooichinda

E-mail Address: pisanu@siit.tu.ac.th

Project Period: 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2547 ถึง 30 มิถุนายน พ.ศ. 2549

ปัญหาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเป็นสิ่งที่ควรได้รับการแก้ไข วิธีการใช้ปฏิกิริยาโฟโตคะตะไลซิสเพื่อรีไซเคิลก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ให้อยู่ในรูปสารเคมีหรือพลังงานที่นำไปใช้ประโยชน์ได้เป็นวิธีที่น่าจะมีความคุ้มค่าทางด้านการลงทุน จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อมุ่งเน้นการพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาโฟโตคะตะไลซิสที่มีประสิทธิภาพสูง จากการศึกษาพบว่า Pd/TiO_2 sol gel เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาโฟโตคะตะไลซิสที่ดีที่สุดโดยประสิทธิภาพของตัวเร่งปฏิกิริยาเป็นดังนี้ Pd/TiO_2 sol gel > Rh/TiO_2 > Pd/SiC > Cu/TiO_2 > Cu/SrTiO_3 > TiO_2 > SiC ตัวเร่งปฏิกิริยาเหล่านี้ได้ถูกตรวจสอบทางกายภาพเพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติก่อนและหลังการเกิดปฏิกิริยา ผลการตรวจสอบโครงสร้างผลึกโดย XRD พบว่า โครงสร้างผลึกของ Pd/TiO_2 sol gel มีการเปลี่ยนแปลง จาก rutile เป็น anatase ภายใต้การทำปฏิกิริยาในแสง UV และการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างผลึกนี้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา ผู้วิจัยยังได้ดำเนินการทดลองที่ใช้ Pt/TiO_2 catalyst กับ Photocatalytic reaction ที่อุณหภูมิต่างๆ เพื่อศึกษา Temperature effect ของ Photocatalytic reaction และความเป็นไปได้ในการผลิต Hydrocarbon ชนิดอื่นๆ เมื่อ อุณหภูมิของปฏิกิริยาสูงขึ้นกว่าอุณหภูมิห้อง ผลการศึกษานี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสังเคราะห์สารไฮโดรคาร์บอนจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำโดยปฏิกิริยาโฟโตคะตะไลซิสที่มีประสิทธิภาพได้

Keywords: Photocatalysis, CO_2 Reduction, Pd/TiO_2

Photocatalysis could provide a cost-effective route to recycle CO₂ to useful chemicals or fuels. The objective of this research is to study the photo-catalytic activity of TiO₂, TiO₂ sol gel, and SiC-base catalysts. Pd/TiO₂ sol gel was found to be the most active and selective catalyst for methane synthesis. The activity of the catalyst decreased in the order: Pd/TiO₂ sol gel > Rh/TiO₂ > Pd/SiC > Cu/TiO₂ > Cu/SrTiO₃ > TiO₂ > SiC. These catalysts were characterized via XRD and UV-Vis before and after reaction. XRD data show the changes in TiO₂ sol gel crystal structure from rutile to anatase under the UV light exposure to enhance the overall activity and selectivity for hydrocarbon synthesis. Another objective of this research is to study the photo-catalytic activity of Pt/TiO₂ at different temperatures. Pt/TiO₂ was found to be the very active catalyst for alkane synthesis including (methane, ethane, propane and butane) as the raising temperature. The study also focus on the direct sunlight reaction which the reaction take place in real condition using only the emitted energy from the sun. The photocatalysis reaction of CO₂ and water in gas-solid reactor will be discussed.

Keywords: Photocatalysis, CO₂ Reduction, Pd/TiO₂