

Project Code : MRG5080254

Project Title : ตัวเร่งปฏิกิริยา Pt alloys และ ไร้แพลทินัม บนตัวรองรับคาร์บอนท่อนาโน สำหรับปฏิกิริยารีดักชันของออกซิเจน ในเซลล์เชื้อเพลิงชนิดเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน (PEMFC)

Investigator : ผศ.ดร. ฐปณีย์ สารศรี ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

E-mail Address : scchi017@chiangmai.ac.th

Project Period : 2 ปี

Abstract:

งานวิจัยนี้เป็นการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยา 2 ชนิดด้วยกันคือ ตัวเร่งปฏิกิริยา Pt-Co-Cr กับ Pt-Co-Fe บนตัวรองรับคาร์บอนทั้งชนิดที่ผ่านการบำบัดด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์และชนิดที่ไม่ผ่านการบำบัด และการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาแบบไร้แพลทินัม ในตอนที่ 1 เป็นการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยา Pt-Co-Cr/C กับ Pt-Co-Fe/C ด้วย 3 วิธีด้วยกันคือ วิธีไมโครเวฟ วิธีโซเดียมโบโรไฮไดรด์ และวิธีรีฟลักซ์ ผลการทดลองพบว่า ขนาดอนุภาคของโลหะที่ได้มีขนาดเล็กกว่าและมีการกระจายตัวดีกว่า สำหรับตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้ตัวรองรับคาร์บอนที่ผ่านการบำบัดเนื่องจากการมีหมู่คาร์บอกซิลิกที่ผิวของคาร์บอน ส่วนปริมาณของโลหะที่พบนั้น แพลทินัมพบมากที่สุด รองลงมาคือโคบอลต์ โครเมียมกับเหล็ก ส่วนโคบอลต์ โครเมียมกับเหล็กนั้นพบว่าจะอยู่ในรูปของออกไซด์ ผลการทดสอบทางไฟฟ้าเคมีของตัวเร่งปฏิกิริยา พบว่าตัวเร่งปฏิกิริยา Pt-CoO-Cr₃O₄ ที่สังเคราะห์ด้วยวิธีการรีดิวซ์โลหะด้วยNa(BH₄) บนตัวรองรับคาร์บอนที่ได้ปรับปรุงพื้นผิวให้ผลดีที่สุดแต่ยังเป็นปฏิกิริยารีดักชันแบบ 2 อิเล็กตรอน ส่วนตอนที่ 2 เป็นการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาแบบไร้แพลทินัม คือ FeTPP/C กับ CoTPP/C พบว่า เฟสที่เกิดขึ้นอยู่ในรูปของออกไซด์หลังจากที่ผ่านการเผาในบรรยากาศไนโตรเจนแล้ว และพบว่าตัวเร่งปฏิกิริยาที่เตรียมและเผาที่ 600 กับ 750 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ให้ผลการทดสอบประสิทธิภาพทางไฟฟ้าเคมีดีที่สุด

This research was the preparation of two types of catalyst, which were Pt-Co-Cr, Pt-Co-Fe on carbon supports both treated by H₂O₂ and untreated, and non-platinum metal catalysts. In the first section, Pt-Co-Cr/C and Pt-Co-Fe/C were prepared by three methods, which were microwave, sodiumborohydride, and reflux. The results indicated that particles size of metals prepared by using treated carbon was smaller and more dispersed than particles size of metals prepared by using untreated carbon due to the present of carboxylic group on treated carbon surface. The amount of metals was determined and platinum appeared the highest followed by cobalt chromium and iron. Cobalt chromium and iron were examined to exist in oxide forms. The electrochemical testing of catalysts sample shown Pt-CoO-Cr₃O₄ on treated carbon to have higher activity than commercial catalyst

and highest activity among prepared catalysts and two electron pathways was observed as well. In the second section, non-platinum catalysts, which are FeTPP/C and CoTPP/C were prepared. Oxides form of both iron and cobalt were observed after heat treatment in nitrogen atmosphere. The catalysts that heat treated at 600 and 750^oC for FeTPP/C and CoTPP/C were observed to have highest electrochemical performance among prepared catalysts.

Keywords :

(คำหลัก)

ตัวเร่งปฏิกิริยา เซลล์เชื้อเพลิง PEMFC แพลทินัม โคบอลต์ โครเมียม และเหล็ก
Catalysts, PEMFC fuel cell, platinum, cobalt, chromium, and iron