

รหัสโครงการ MRG6080245

ชื่อโครงการ Non-faradaic electrochemical modification of catalytic activity (NEMCA) of propane oxidation in wireless configurations

ชื่อนักวิจัยและสถาบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พลัง บำรุงสกุลสวัสดิ์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อีเมล palang.b@chula.ac.th

ระยะเวลาโครงการ 2 ปี

บทคัดย่อ

ปรากฏการณ์เนมคาคือปรากฏการณ์ที่อัตราการเกิดปฏิกิริยาที่เซลล์ไฟฟ้าเคมีสามารถถูกเพิ่มขึ้นให้เกินกว่าอัตราในกรณีที่ปฏิกิริยาเป็นแบบไฟฟ้าเคมีโดยสมบูรณ์เมื่อมีการผ่านกระแสไฟฟ้าในเซลล์ ปรากฏการณ์นี้อาจถูกประยุกต์ใช้ในไส้กรองไอเสีย การศึกษาปรากฏการณ์นี้แบบดั้งเดิมใช้แผ่น YSZ ที่ค่อนข้างหนาและมีผลาตินัมเป็นขั้วไฟฟ้า งานวิจัยนี้มุ่งลดการใช้ YSZ เพื่อลดต้นทุน ฟิล์มบางของ YSZ ถูกติดบนแผ่นอะลูมินาด้วยการจุ่มเคลือบ ทิ้งแห้ง แล้วเผา ผลาตินัมและทองถูกสัปดาห์บนฟิล์มนี้เพื่อใช้เป็นขั้วไฟฟ้า ฟิล์มที่ผลิตขึ้นถูกนำไปใช้ทดสอบความสามารถในการเกิดปรากฏการณ์เนมคาด้วยปฏิกิริยาการเผาไหม้ของโพรเพนในช่วงอุณหภูมิ 200-500 องศาเซลเซียสที่ความต่างศักย์ต่าง ๆ ปรากฏการณ์เนมคาที่เกิดขึ้นเป็นแบบอเล็กโตรโพสิค ค่าอัตราส่วนการเสริมอัตราสูงสุดอยู่ที่ 2.69 ที่ความต่างศักย์ 1.0 โวลต์ อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส ค่าประสิทธิภาพฟาราเดย์สูงสุดอยู่ที่ 20 391 ที่ความต่างศักย์ 0.2 โวลต์ อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส

Non-faradaic Electrochemical Modification of Catalytic Activity (NEMCA) is a phenomenon by which the rate of a catalytic reaction in an electrochemical cell may be enhanced beyond the rate that could be achieved were the reaction purely electrochemical during the passage of an electric current. Potential applications of this phenomenon are found in catalytic converters, whose catalytic activity might be improved by passing electric currents. Traditional studies of NEMCA are conducted on a relatively thick piece of yttria-stabilized zirconia (YSZ), on which Pt of various forms is sputtered as a catalyst electrode. We aim to minimise the amount of YSZ in NEMCA cells to reduce their costs. Thin films of YSZ were deposited on α -alumina discs by dip coating in YSZ slurry followed by drying and calcination. Pt and Au were sputtered on these YSZ films as working electrodes and counter-electrodes, respectively. NEMCA experiments were carried out with stoichiometric propane oxidation as a model reaction at 200-500 °C and different imposed cell voltages. The fabricated cells exhibited electrophobic NEMCA behaviour. The rate enhancement ratio reached a maximum of 2.69 at a cell voltage of 1.0 V and a reaction temperature of 400 °C. The highest faradaic efficiency of 20 391 was observed at a cell voltage of 0.2 V and a reaction temperature of 300 °C.

คำหลัก NEMCA, EPOC, YSZ, PT, propane