

Abstract

Project code: TRG5880223

Project title: Scale-up of NEMCA effect in packed-bed reactors for propane oxidation

Investigator: Palang Bumroongsakulsawat, Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University

E-mail address: palang.b@chula.ac.th

Project period: two years

Non-faradaic Electrochemical Modification of Catalytic Activity (NEMCA) of propane oxidation at Pt dispersed on yttria-stabilized zirconia (YSZ) discs by strong electrostatic adsorption (SEA) and wet impregnation (WI) in wireless configuration was studied and compared. With a stoichiometric gas mixture of propane and oxygen diluted in helium, an exceptionally large faradaic yield of 5.2×10^4 was achieved from a cell prepared by SEA at a reaction temperature of 200 °C and a cell voltage of 6 V, compared to a smaller value of 1.0×10^4 obtained from a cell prepared by WI. A conceptual mechanism explaining the dependence of the faradaic yields and the rate enhancement ratios on Pt particle sizes is proposed.

งานวิจัยนี้ศึกษาปรากฏการณ์เนมคา (Non-faradaic Electrochemical Modification of Catalytic Activity, NEMCA) ของปฏิกิริยาการออกซิไดซ์ propane ที่พลาตินัมที่กระจายบนวายอสเซด (yttria-stabilised zirconia, YSZ) ด้วยวิธีการดูดซับด้วยไฟฟ้าสถิตย์อย่างแรง (strong electrostatic adsorption, SEA) และการเคลือบฝังแบบเบียก (wet impregnation, WI) ในรูปแบบไร้สาย ด้วยแก๊สสมูฟ propane และออกซิเจนที่อัตราส่วนตามสัมประสิทธิ์ปฏิกิริยา และเจือด้วยไฮดروเจน เซลล์ที่เตรียมด้วยการดูดซับด้วยไฟฟ้าสถิตย์อย่างแรงให้ค่าผลได้ฟาราเดอิก (faradaic yield) 5.2×10^4 ที่ 200 องศาเซลเซียส และความต่างศักย์ 6 โวลต์ ในขณะที่เซลล์ที่เตรียมด้วยการเคลือบฝังแบบเบียกให้ค่าเป็น 1.0×10^4 คณวิจัยได้เสนอกลไกที่ทำให้ค่าผลได้ฟาราเดอิกขึ้นอยู่กับขนาดอนุภาคพลาตินัมด้วย

Keywords: NEMCA; EPOC; propane; electrochemical promotion