

ศรีแพร หวังกล่อมกลาง 2552: การผลิตไฮโดรเจนด้วยกระบวนการรีฟอร์มมิงด้วยไอน้ำจากน้ำมันชีวภาพที่ได้จากต้นสบู่ดำด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา Ni-Cu บนตัวรองรับ CeO₂ ขนาดนาโนเมตร ปรินญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี) สาขาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์อภิญญา ดวงจันทร์, Ph.D. 112 หน้า

การศึกษการผลิตไฮโดรเจนด้วยกระบวนการรีฟอร์มมิงด้วยไอน้ำและตัวเร่งปฏิกิริยา (catalytic steam reforming) จากสารตั้งต้นคือน้ำมันชีวภาพที่ได้จากการไพโรไลซิสต้นสบู่ดำที่อุณหภูมิ 400°C ทำการศึกษาโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะผสม Ni-Cu บนตัวรองรับ CeO₂ ขนาดนาโนเมตร โดยผลิตไฮโดรเจนในปฏิกรณ์แบบเบดนิ่ง มีไฮโดรเจนเป็นก๊าซตัวพา อัตราส่วนโดยโมลของไอน้ำต่อคาร์บอน (S/C) เท่ากับ 10 อัตราการป้อนน้ำมันชีวภาพ และน้ำ เท่ากับ 1.49 และ 5.95 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ โดยศึกษาถึงผลของวิธีเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยวิธีไมโครอิมัลชันและวิธีการทำให้เปียกชุ่ม ผลของอุณหภูมิ (600, 650 และ 700°C) ผลของตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีโลหะชนิดเดียว คือ Ni/CeO₂ และ Cu/CeO₂ และ ผลของอัตราส่วนของโลหะผสม Ni-Cu/CeO₂ ที่อัตราส่วนโดยโมลของโลหะ Ni:Cu เท่ากับ 1:1 1:2 และ 2:1 ต่อปริมาณร้อยละผลได้ของไฮโดรเจน

จากผลการศึกษาพบว่า วิธีเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยามีผลต่อปริมาณผลได้ของไฮโดรเจน โดยตัวเร่งปฏิกิริยา Ni/CeO₂ ที่เตรียมด้วยวิธีไมโครอิมัลชัน ให้ผลได้ของไฮโดรเจนสูงกว่า เตรียมด้วยวิธีเปียกชุ่ม 15.4% ที่อุณหภูมิ 600°C จากการศึกษาถึงผลของอุณหภูมิต่อการผลิตไฮโดรเจน พบว่าอุณหภูมิมีผลอย่างมากต่อผลได้ของไฮโดรเจน โดยพบว่าผลได้ของไฮโดรเจน เมื่อใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา CeO₂ เพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิ และให้ปริมาณสูงสุดที่ 700°C คือ 1.7% โดยโมล คิดเป็น 5.7 เท่าของที่ 650°C และ 17 เท่าของที่ 600°C ผลของตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีโลหะชนิดเดียว เมื่อทำการทดลองที่อุณหภูมิ 700°C พบว่า Ni/CeO₂ และ Cu/CeO₂ สามารถช่วยเพิ่มผลได้ของไฮโดรเจนเป็น 2.4 และ 3.6 เท่าของเมื่อไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา ตามลำดับ โดยที่โลหะ Cu แสดงความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาได้ดีกว่าโลหะ Ni และผลของการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีโลหะผสม Ni และ Cu บน CeO₂ พบว่า ได้ปริมาณผลได้ของไฮโดรเจนเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ 1:1 (5.3%) > 1:2 (3.7%) > 2:1 (3.5%) > Cu (2.9%) > Ni (1.9%) > ไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา (0.8%)