บทที่ 4

สรุปผลการทดลอง

อนุภาคนาโนผสมของ Ag/Au/Pt สามารถเตรียมขึ้นได้โดยใช้วิธีการรีดักชันแบบลำดับขั้น ทำการตรวจสอบสมบัติทางแสง สัณฐาน และองค์ประกอบทางเคมี ของแพลทินัมที่เกาะบนอนุภาคนาโนผสมของ Ag/Au ที่กลวง ด้วยเทคนิคอัลตราไวโอเลตและวิสิเบิลสเปกโทรสโกปี เทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน และเทคนิคตรวจวัดการกระจายพลังงานของรังสีเอกซ์ ตามลำดับ จากสเปกตรัมการดูดกลืนแสงช่วงอัลตราไวโอเลตและวิสิเบิลของอนุภาคนาโนผสมของ Ag/Au/Pt พบว่าไม่สามารถระบุพีคของการดูดกลืนแสงที่ชัดเจนได้ และเมื่อมีการเพิ่มอัตราส่วนอะตอมของแพลทินัมที่ใช้จะส่งผลต่อสมบัติทางแสงของอนุภาคนาโนผสมค่อนข้างน้อย คือ อนุภาคนาโนผสมของ Ag/Au/Pt ที่มีอัตราส่วนอะตอมของแพลทินัมเพิ่มขึ้นก็ยังคงมีลักษณะของสเปกตรัมการดูดกลืนแสงที่คล้ายคลึงกัน โดยสเปกตรัมที่ได้มีความกว้างมาก จึงไม่สามารถระบุพีคของการดูดกลืนแสง ซึ่งคล้ายกับสเปกตรัมการดูดกลืนแสงของอนุภาคนาโนแพลทินัมที่ไม่มีพีคของการดูดกลืนแสงในช่วงอัลตราไวโอเลตและวิสิเบิล จากเทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน พบว่า อนุภาคนาโนผสมของ Ag/Au/Pt มีขนาดเฉลี่ยประมาณ 20 นาโนเมตร อนุภาคมีรูปร่างที่เกือบเป็นทรงกลม โดยบริเวณผิวของอนุภาคมีความขรุขระ และบริเวณตรงกลางของอนุภาคมีลักษณะที่กลวงเล็กน้อย เมื่ออนุภาคนาโนผสมของ Ag/Au/Pt มีอัตราส่วนอะตอมของแพลทินัมเพิ่มขึ้นจะมีขนาดของอนุภาคเฉลี่ยประมาณ 20 21 และ 22 นาโนเมตร ตามลำดับ ซึ่งจากอัตราส่วนอะตอมของแพลทินัมที่ใช้ไม่ต่างกันมากทำให้ขนาดของอนุภาคที่เตรียมได้ไม่แตกต่างกัน อนุภาคมีรูปร่างที่เกือบเป็นทรงกลม โดยบริเวณผิวของอนุภาคมีความขรุขระมาก และบริเวณตรงกลางของอนุภาคมีลักษณะที่กลวงน้อยลงเมื่อมีการเติมปริมาณของแพลทินัมเพิ่มขึ้น จากเทคนิคตรวจวัดการกระจายพลังงานของรังสีเอกซ์ พบว่าอนุภาคนาโนโลหะผสมที่เตรียมได้นั้นมีทั้งเงิน ทองคำ และแพลทินัมเป็นองค์ประกอบอยู่ในสารตัวอย่าง และเมื่ออัตราส่วนอะตอมของแพลทินัมในอนุภาคนาโนผสมของ Ag/Au เพิ่มขึ้นองค์ประกอบทางเคมีของแพลทินัมที่ตรวจสอบได้ก็มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การศึกษาสมบัติการเร่งปฏิกิริยาสำหรับออกซิเดชันของเมทานอลด้วยเทคนิคไซคลิกโวลแทม-เมตรีพบว่า อนุภาคนาโนผสมของ Ag/Au/Pt มีการเร่งปฏิกิริยาที่ดีสำหรับออกซิเดชันของเมทานอล และมีการเร่งปฏิกิริยาที่สูงกว่าอนุภาคนาโนแพลทินัม ประมาณ 3.5 เท่า อนุภาคนาโนผสมของ Ag/Au/Pt ที่มีอัตราส่วนอะตอมของแพลทินัมเพิ่มขึ้น มีประสิทธิภาพในการเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชันของเมทานอลที่ใกล้เคียงกัน สำหรับการนำไปประยุกต์ใช้งานในเซลล์เชื้อเพลิงที่ใช้เมทานอลโดยตรง อนุภาคนาโนผสมของ Ag/Au/Pt ที่มีอัตราส่วนอะตอมของแพลทินัมเป็น 0.8 น่าจะเหมาะกับการนำไปใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เพื่อลดการใช้โลหะที่มีราคาแพงอย่างแพลทินัม และยังสามารถกำจัดคาร์บอนมอนนอกไซด์ได้ดีทำให้มีประสิทธิภาพในการเร่งปฏิกิริยาที่ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากผลงานวิจัยที่ได้ครั้งนี้มีประเด็น และโจทย์วิจัยที่มีความน่าสนใจสำหรับการศึกษาวิจัยต่อยอดซึ่งจะนำไปสู่ความรู้ใหม่ๆ เพื่อพัฒนาการเตรียมและหาลักษณะเฉพาะของอนุภาคนาโนผสมของ Ag/Au/Pt สำหรับใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เช่น

จากผลการศึกษาสมบัติทางแสงของอนุภาคนาโนที่เตรียมได้ องค์ประกอบทางเคมีของอนุภาคที่เปลี่ยนไปจึงทำให้พฤติกรรมทางแสงเปลี่ยน แต่สมบัติทางแสงของอนุภาคนาโนนั้นขึ้นกับหลายปัจจัย ตัวอย่างเช่น ขนาด และรูปร่าง เป็นต้น ดังนั้น ควรจะต้องมีการศึกษาผลของปัจจัยดังกล่าวที่มีต่อสมบัติทางแสงของอนุภาคนาโนผสมของ Ag/Au/Pt

จากผลการศึกษาสัณฐานของอนุภาคนาโนผสมของ Ag/Au/Pt ที่มีการเปลี่ยนอัตราส่วนอะตอมของแพลทินัมในอนุภาคนาโนผสมของ Ag/Au อาจต้องมีการศึกษาผลของอัตราส่วนอะตอมของเงินต่อทองคำต่อแพลทินัมที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของขนาดของอนุภาค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของอนุภาคนาโนผสมของ Ag/Au/Pt ที่มีการใช้อัตราส่วนอะตอมของแพลทินัมในอนุภาคนาโนผสมของ Ag/Au เพิ่มขึ้น ต้องมีการศึกษาการใช้อัตราส่วนอะตอมที่ต่างกันอย่างชัดเจน เพื่อให้ค่าอัตราส่วนอะตอมที่ตรวจวัดได้เห็นความแตกต่างมากขึ้น

จากผลการศึกษาสมบัติการเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชันของเมทานอลของอนุภาคนาโนผสมของ Ag/Au/Pt ควรมีการศึกษาผลของอัตราส่วนอะตอมของอนุภาคนาโนผสมของ Ag/Au/Pt ที่มีต่อการ

เร่งปฏิกิริยาออกซิเดชันของเมทานอล และนอกจากนี้ อาจจะต้องมีการศึกษาผลของขนาดรูกลวงของอนุภาคนาโนผสมของ Ag/Au ที่มีต่อการเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชันของเมทานอลด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved