

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

ในงานวิจัยนี้ ได้ทำการสังเคราะห์อนุภาคนาโนซิงก์ออกไซด์บริสุทธิ์ และอนุภาคนาโนซิงก์ออกไซด์ที่เจือด้วยแพลเลเดียมร้อยละ 0.25, 0.50, 0.75 และ 1.0 โดยโมล ด้วยเฟลมสเปร์ย์ไฟโรลิซิส ซึ่งเป็นวิธีที่เตรียมอนุภาคนาโนได้ในขั้นตอนเดียว และได้วิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของอนุภาคนาโนที่สังเคราะห์ได้ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์, กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน, เทคนิคเอสทีอีเอ็ม และการวิเคราะห์พื้นที่ผิวจำเพาะ จากเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ พบว่า อนุภาคทั้งหมดที่สังเคราะห์ได้เป็นซิงก์ออกไซด์ที่มีโครงสร้างแบบเฮกซะโกนอล และมีความเป็นผลึกสูง เมื่อทำการวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน พบว่าอนุภาคทั้งหมดมีการกระจายตัวดี มีการเกาะกันเป็นกลุ่มก้อนเล็กน้อย อนุภาคมีรูปร่าง แบบเฮกซะโกนอล, แบบแท่ง และแบบทรงกลม และพบว่าแพลเลเดียมที่เจือในอนุภาคนาโนซิงก์ออกไซด์ที่เตรียมโดยเฟลมสเปร์ย์ไฟโรลิซิสไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของอนุภาค โดยอนุภาคทั้งหมดที่สังเคราะห์ได้มีขนาดอยู่ในช่วง 5 – 20 นาโนเมตร โดยอนุภาคขนาด 20 นาโนเมตรซึ่งมีขนาดใหญ่ที่สุดเกิดจากการเกาะกลุ่มก้อนกันของอนุภาคขนาดเล็กในขั้นตอนการสังเคราะห์ ซึ่งขนาดของอนุภาคที่วิเคราะห์จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านยังมีค่าสอดคล้องกับค่าที่ได้ จากการวิเคราะห์พื้นที่ผิวจำเพาะ นอกจากนี้ รูปแบบการเลี้ยวเบนจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน ยังพบว่าอนุภาคทั้งหมดที่เตรียมได้เป็นผลึก

สำหรับแพลเลเดียมที่เจือเข้าไปในอนุภาคซิงก์ออกไซด์ ไม่สามารถระบุการมีอยู่ได้ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ การวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน และเทคนิคการกระจายพลังงานของรังสีเอกซ์ แต่เทคนิคเอสทีอีเอ็มในโหมดแมปปิง สามารถระบุการมีอยู่ของแพลเลเดียม และการกระจายตัวของธาตุองค์ประกอบของอนุภาคนาโนซิงก์ออกไซด์ที่เจือด้วยแพลเลเดียมได้ โดยพบว่าการกระจายตัวของซิงก์ และออกซิเจนอยู่ในบริเวณเดียวกัน นั่นคือซิงก์ และออกซิเจนมีการสร้างโครงร่างผลึกร่วมกัน นอกจากนี้ ยังพบว่าแพลเลเดียมที่เจือเข้าไปนั้นส่วนใหญ่ไปเกาะอยู่ที่อนุภาคนาโนซิงก์ออกไซด์ และมีบางส่วนซึ่งเป็นส่วนน้อยที่แยกตัวออกจากอนุภาคนาโนซิงก์ออกไซด์

เมื่อนำอนุภาคนาโนซิงก์ออกไซด์บริสุทธิ์ และอนุภาคนาโนซิงก์ออกไซด์ที่เจือด้วยแพลเลเดียมไปทดสอบความสามารถโฟโตแคทาไลติกในการย่อยสลายเมทานอล และซูโครส พบว่า

แพลเลเดียมที่เจือเข้าไปในซิงก์ออกไซด์ในปริมาณการเจือที่ไม่เกินร้อยละ 1 โดยโมล มีผลทำให้ความสามารถโฟโตแคทาลิติกดีขึ้นโดยปริมาณการเจือที่ให้ความสามารถโฟโตแคทาลิติกดีที่สุด ทั้งในการย่อยสลายเมทานอล และซูโครส คือ ร้อยละ 0.50 โดยโมล และเมื่อเจือแพลเลเดียมที่ปริมาณมาก หรือน้อยกว่าค่านี้ ความสามารถโฟโตแคทาลิติกจะลดลง โดยแนวโน้มของปริมาณการเจือแพลเลเดียมต่อความสามารถโฟโตแคทาลิติกในการสลายตัวของเมทานอล และกลูโคสเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. หาลักษณะเฉพาะของอนุภาคนาโนซิงก์ออกไซด์ที่เจือด้วยแพลเลเดียม โดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านที่มีความแยกชัดสูงเพื่อจะได้ทราบตำแหน่งที่แน่นอนของแพลเลเดียม
2. เปรียบเทียบความสามารถโฟโตแคทาลิติกของอนุภาคนาโนซิงก์ออกไซด์บริสุทธิ์ และอนุภาคนาโนซิงก์ออกไซด์ที่เจือด้วยแพลเลเดียม ที่เตรียมได้โดยวิธีอื่นเช่น การตกตะกอน ว่าจะให้ผลเหมือน หรือต่างกันอย่างไร
3. สังเคราะห์อนุภาคนาโนซิงก์ออกไซด์ที่เจือด้วยโลหะชนิดอื่น เช่น เงิน โดยฟลอมสเปร์ย์ไพโรลิซิส แล้วทำการเปรียบเทียบผลกับอนุภาคนาโนซิงก์ออกไซด์ที่เจือด้วยแพลเลเดียม
4. ทดสอบความสามารถโฟโตแคทาลิติก ของอนุภาคนาโนซิงก์ออกไซด์ที่เจือด้วยแพลเลเดียม กับสารอินทรีย์ชนิดอื่นเช่น สีย้อมต่างๆ
5. เปรียบเทียบความสามารถโฟโตแคทาลิติก เมื่อใช้แสงอาทิตย์ในธรรมชาติ กับแสงอุลตราไวโอเลต