บทที่ 4
ผลการทดลอง

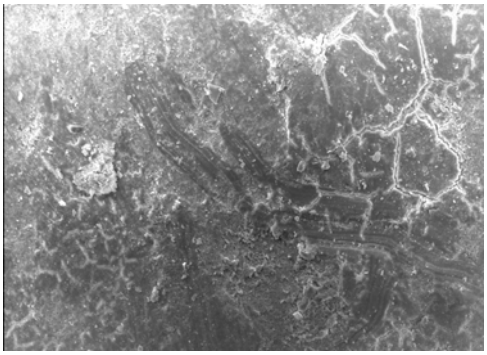
4.1 ลักษณะทางกายภาพของเปลือกไข่ไก่ที่ใช้ในการทดลอง

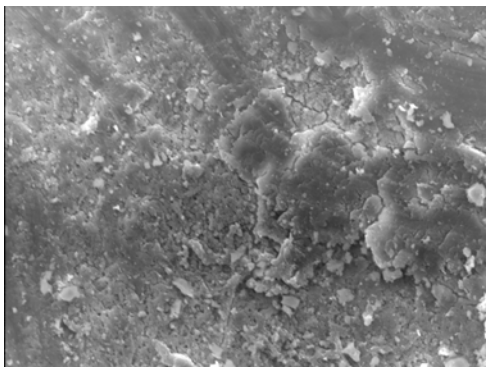
4.1.1 ลักษณะทางกายภาพของเปลือกไข่ไก่ที่ผ่านการอบ

นำเปลือกไข่ไก่มาทำการอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 4 ชั่วโมง พบว่าเปลือกไข่ไก่กรอบและแห้งสนิท แล้วนำมาทำการบดร่อนผ่านตะแกรงให้มีขนาด 20-40 เมช (750-370 ไมโครเมตร) มีลักษณะดังรูปที่ 4.1

รูปที่ 4.1 ลักษณะของเปลือกไข่ไก่อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ขนาด 20-40 เมช

ภายหลังจากนำเปลือกไขไก่อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ขนาด 20-40 เมช มาถ่าย SEM ดูจุลโครงสร้าง พบว่า ลักษณะผิวของเปลือกไข่ไก่มีรอยแยกเล็กน้อยดังรูปที่ 4.2





(ก) (ข)

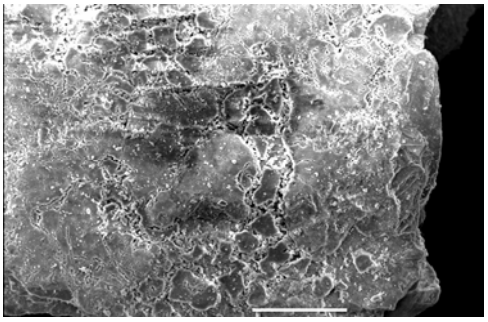
รูปที่ 4.2 โครงสร้างเปลือกไข่ไก่อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ขนาด 20-40 เมช
(ก) กำลังขยาย 500 เท่า (ข) กำลังขยาย 2,000 เท่า

4.1.2 ลักษณะทางกายภาพของเปลือกไข่ไก่ที่ผ่านการเผา

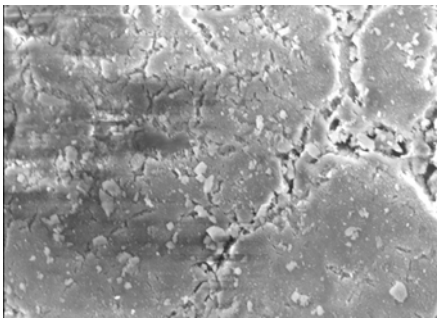
นำเปลือกไข่ไก่มาทำการเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 25 นาที จนกระทั่งอุณหภูมิภายในตู้เผาลดลงจนเท่ากับอุณหภูมิห้อง แล้วนำมาทำการบดร่อนผ่านตะแกรงให้มีขนาด 20-40 เมช (750-370 ไมโครเมตร) มีลักษณะดังรูปที่ 4.3

รูปที่ 4.3 ลักษณะของเปลือกไข่ไก่เผาที่อุณหภูมิ 550 อาศาเซลเซียส เป็นเวลา 25 นาที ขนาด 20-40 เมช

ภายหลังจากนำเปลือกไขไก่ธรรมดาเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส มาถ่าย SEM ดูจุลโครงสร้างของเปลือกไข่ไก่ที่ผ่านการแปรสภาพ พบว่า ลักษณะผิวของเปลือกไข่ไก่มีรอยแตกแยกจำนวนมากดังรูปที่ 4.4



(ก)



(ข)

รูปที่ 4.4 โครงสร้างเปลือกไข่ไก่เผาที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ขนาด 20-40 เมช
(ก) กำลังขยาย 500 เท่า (ข) กำลังขยาย 2,000 เท่า

4.2 ลักษณะทางกายภาพของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้

4.2.1 ลักษณะทางกายภาพของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต

การสังเคราะห์สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ขนาด 20-40 เมช ที่ Dosage 300,000 มิลลิกรัมต่อลิตรสามารถสังเกตลักษณะทางกายที่เปลี่ยนแปลงโดยสังเกตจากสี พบว่าสีของสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตจางลง

(ก)

(ข)

(ค)

รูปที่ 4.5 แสดงลักษณะทางกายภาพเมื่อใส่เปลือกไข่ไก่อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ขนาด 20 – 40 เมช ในสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตที่ Dosage 300,000 มิลลิกรัมต่อลิตร
(ก) เริ่มทำการทดลอง (ข) เวลาผ่านไป 11 วัน (ค) เวลาผ่านไป 18 วัน

เมื่อผ่านไปประมาณ 18 วัน ความเข้มข้นของทองแดงลดลงโดยสังเกตจากสีน้ำเงินที่จางลง (ดูรายละเอียดที่ภาคผนวก ข.) นำสารประกอบที่ได้มากรองแล้วนำไปอบให้แห้ง จะได้สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่ได้จากการสังเคราะห์โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบมีลักษณะเป็นผงสีเขียวแสดงดังรูปที่ 4.6

รูปที่ 4.6 ลักษณะสารประกอคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต

4.2.2 ลักษณะทางกายภาพของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต

จากการทดลองการสังเคราะห์สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส ขนาด 20 - 40 เมชที่ Dosage 300,000 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถสังเกตลักษณะทางกายที่เปลี่ยนแปลงโดยสังเกตจากสีที่จางลงเมื่อระยะเวลาผ่านไป พบว่าสีของสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตจางลงและชั้นของเปลือกไข่ไก่บวมตัวสูงขึ้นอย่างชัดเจน ดังรูปที่ 4.7

(ก) (ข) (ค)

รูปที่ 4.7 ลักษณะทางกายภาพเมื่อใส่เปลือกไข่ไก่เผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส ขนาด 20 – 40 เมช ในสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตที่ Dosage 300,000 มิลลิกรัมต่อลิตร (ก) เริ่มทำการทดลอง (ข) เวลาผ่านไป 11 วัน (ค) เวลาผ่านไป 18 วัน

เมื่อผ่านไปประมาณ 18 วัน ความเข้มข้นของทองแดงลดลงโดยสังเกตจากสีน้ำเงินที่จางลง (ดูรายละเอียดที่ภาคผนวก ข.) นำสารประกอบที่ได้มากรองแล้วนำไปอบให้แห้ง จะได้สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่ได้จากการสังเคราะห์โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผามีลักษณะเป็นผงสีเขียว ดังรูปที่ 4.8

รูปที่ 4.8 ลักษณะของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต

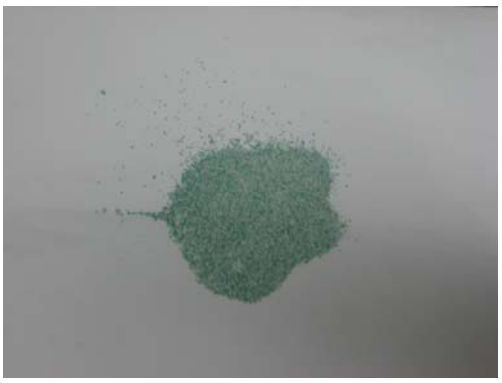
4.2.3 ลักษณะทางกายภาพของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น

จากงานวิจัยที่มีผู้ศึกษาไว้ [1,2] โดยการนำเปลือกไข่ไก่อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ขนาด 20-40 เมช ในการบำบัดน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 17 วัน พบว่าสีของน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้นจางลง ดังรูปที่ 4.9

(ก) (ข)

รูปที่ 4.9 ลักษณะทางกายภาพเมื่อใส่เปลือกไข่ไก่อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ขนาด 20 – 40 เมช ในน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น ที่ Dosage 500,000 มิลลิกรัมต่อลิตร (ก) ผ่านไป 3 วัน (ข) ผ่านไป 17 วัน

นำสารประกอบที่ได้มากรองแล้วนำไปอบให้แห้งจะได้สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์มีลักษณะเป็นผงสีเขียว ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 ลักษณะของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น

4.2.4 ลักษณะทางกายภาพของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น

จากงานวิจัยที่มีผู้ศึกษาไว้ [1,2] โดยการนำเปลือกไข่ไก่เผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส ขนาด 20-40 เมช ในการบำบัดน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 17 วัน พบว่าสีของน้ำเสียจางลง และเปลือกไข่ไก่อัดกันแน่นที่ก้นขวดรูปชมพู่ ดังรูปที่ 4.11

(ก)

(ข)

รูปที่ 4.11 ลักษณะทางกายภาพเมื่อใส่เปลือกไข่ไก่อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ขนาด 20 – 40 เมช ในน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น ที่ Dosage 500,000 มิลลิกรัมต่อลิตร
(ก) ผ่านไป 3 วัน (ข) ผ่านไป 17 วัน

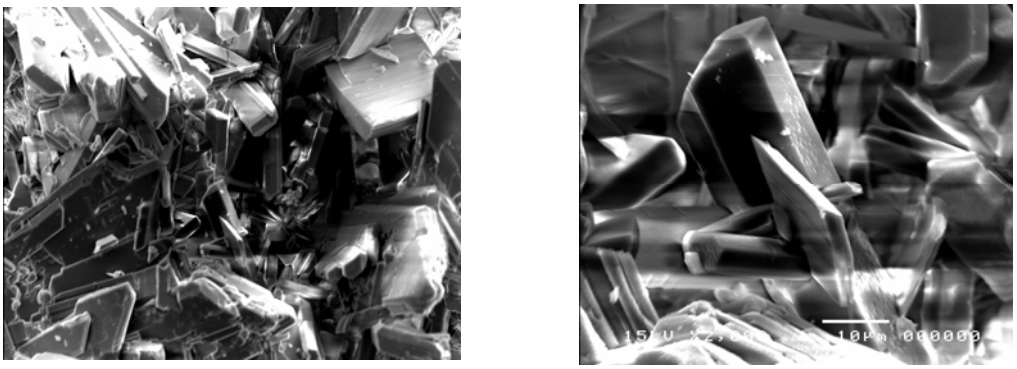
นำสารประกอบที่ได้มากรองแล้วนำไปอบให้แห้งจะได้สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์มีลักษณะเป็นผงสีเขียว ดังรูปที่ 4.12

รูปที่ 4.12 ลักษณะของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น

4.3 ผลของการศึกษาลักษณะทางจุลโครงสร้างของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้

4.3.1 ลักษณะทางจุลโครงสร้างของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต

เมื่อนำเปลือกไข่ไก่อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส มาสังเคราะห์สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ในสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต ที่ Dosage 300,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ภายหลังการทดลอง 18 วัน (รูปที่ 4.9) มาถ่ายดูโครงสร้างด้วยเครื่อง Scanning Electro Microscope (SEM) พบว่า เกิดผลึกของสารประกอบทองแดง ที่มีลักษณะเป็นแท่งแบน เรียงตัวซ้อนกันอย่างไม่เป็นระเบียบดังแสดงในรูปที่ 4.13



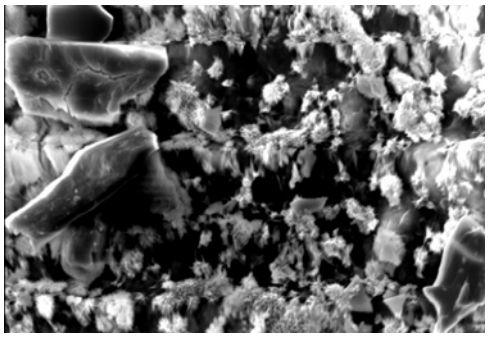
(ก) (ข)

รูปที่ 4.13 ลักษณะโครงสร้างของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต (ก) กำลังขยาย 500 เท่า (ข) กำลังขยาย 2,000 เท่า

4.3.2 ลักษณะทางจุลโครงสร้างของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต

เมื่อนำเปลือกไข่ไก่เผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียสมาสังเคราะห์สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ในสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต ที่ Dosage 300,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ภายหลังการทดลอง 18 วัน (รูปที่ 4.10) มาถ่ายภาพดูโครงสร้างด้วยเครื่อง Scanning Electro Microscope (SEM) พบว่าเกิดผลึกของสารประกอบทองแดง ที่มีลักษณะเป็นแท่งแบนๆเป็นช่อและผลึกของสารประกอบทองแดง ที่มีลักษณะกลมฟู ซึ่งผลึกสารประกอบทองแดงที่เกิดขึ้นนี้มีความสมบูรณ์ กล่าวคือ ผลึกที่เกิดไม่มีการแตกหักแสดงดังในรูปที่ 4.14

(ก)



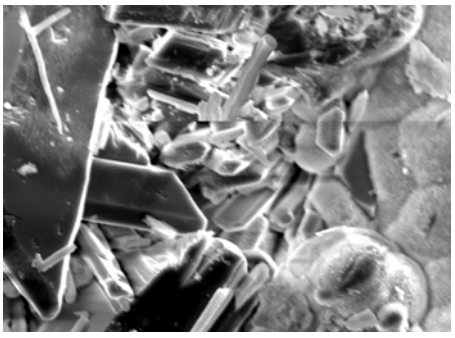
(ข)

รูปที่ 4.14 ลักษณะโครงสร้างของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต (ก) กำลังขยาย 500 เท่า (ข) กำลังขยาย 2,000 เท่า

4.3.3 ลักษณะทางจุลโครงสร้างของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น

ได้นำตัวอย่างจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ [1,2] ที่มีการนำเปลือกไข่ไก่อบนำมาบำบัดน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น ที่ Dosage 500,000 มิลลิกรัมต่อลิตร (รูปที่ 4.11) นำมาส่องดูโครงสร้าง พบว่าเกิดผลึกสารประกอบทองแดงมีการเรียงตัวที่ไม่เป็นระเบียบดังรูปที่ 4.15

(ก)

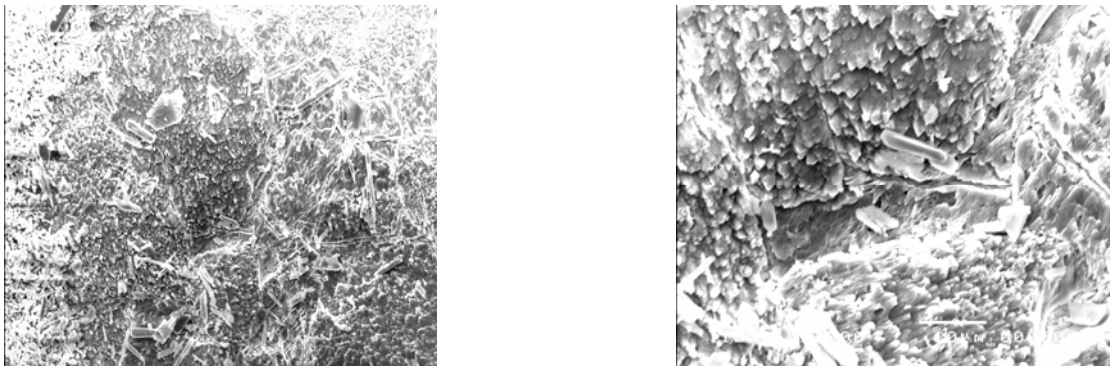


(ข)

รูปที่ 4.15 ลักษณะโครงสร้างของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น (ก) กำลังขยาย 500 เท่า (ข) กำลังขยาย 2,000 เท่า

4.3.4 ลักษณะทางจุลโครงสร้างของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น

ได้นำตัวอย่างจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ [1,2] ที่มีการนำเปลือกไข่ไก่เผานำมาบำบัดน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น ที่ Dosage 500,000 มิลลิกรัมต่อลิตร (รูปที่ 4.12) นำมาส่องดูโครงสร้าง พบว่า เกิดผลึกของสารประกอบทองแดง ที่มีลักษณะเป็นแท่งเรียงตัวกันแน่น ซึ่งผลึกที่เกิดขึ้นนี้ไม่มีความสมบูรณ์กล่าวคือผลึกสารประกอบทองแดงแตกหักและเรียงตัวไม่เป็นระเบียบดังรูปที่ 4.16

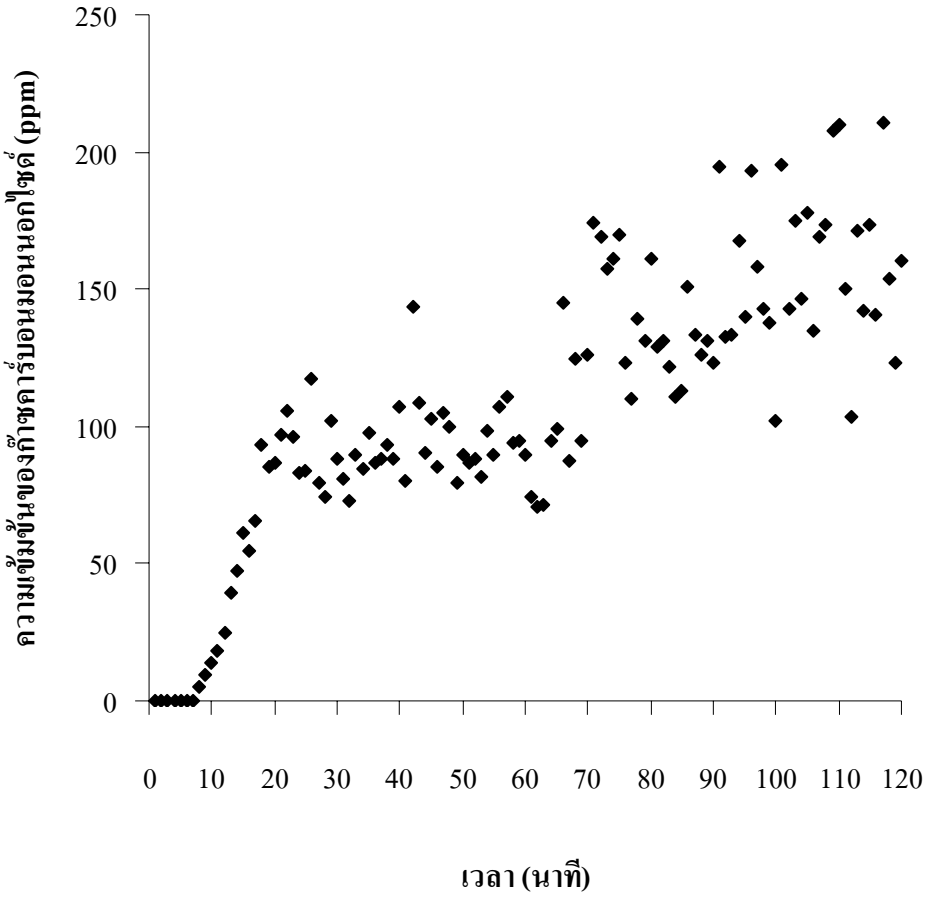


(ก) (ข)

รูปที่ 4.16 ลักษณะโครงสร้างของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น (ก) กำลังขยาย 500 เท่า (ข) กำลังขยาย 2,000 เท่า

4.4 การทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้ในการลดก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์โดยเผาร่วมกับขี้เลื่อย

ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้ ได้ทำการเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม ในชุดการทดลองระบบปิด (รูปที่ 3.2) เพื่อวัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่เวลาต่างๆ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง พบว่า หลังเวลาประมาณ 8 นาทีค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จากนั้นความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์จะเริ่มเข้าสู่ค่าคงที่โดยมีค่าขึ้นลง โดยผลที่ได้จากรูปที่ 4.17 จะใช้เป็นค่าในการเปรียบความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์เมื่อเผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ (ค่าที่ได้เป็นค่าเฉลี่ย ดูรายละเอียดที่ภาคผนวก ค)

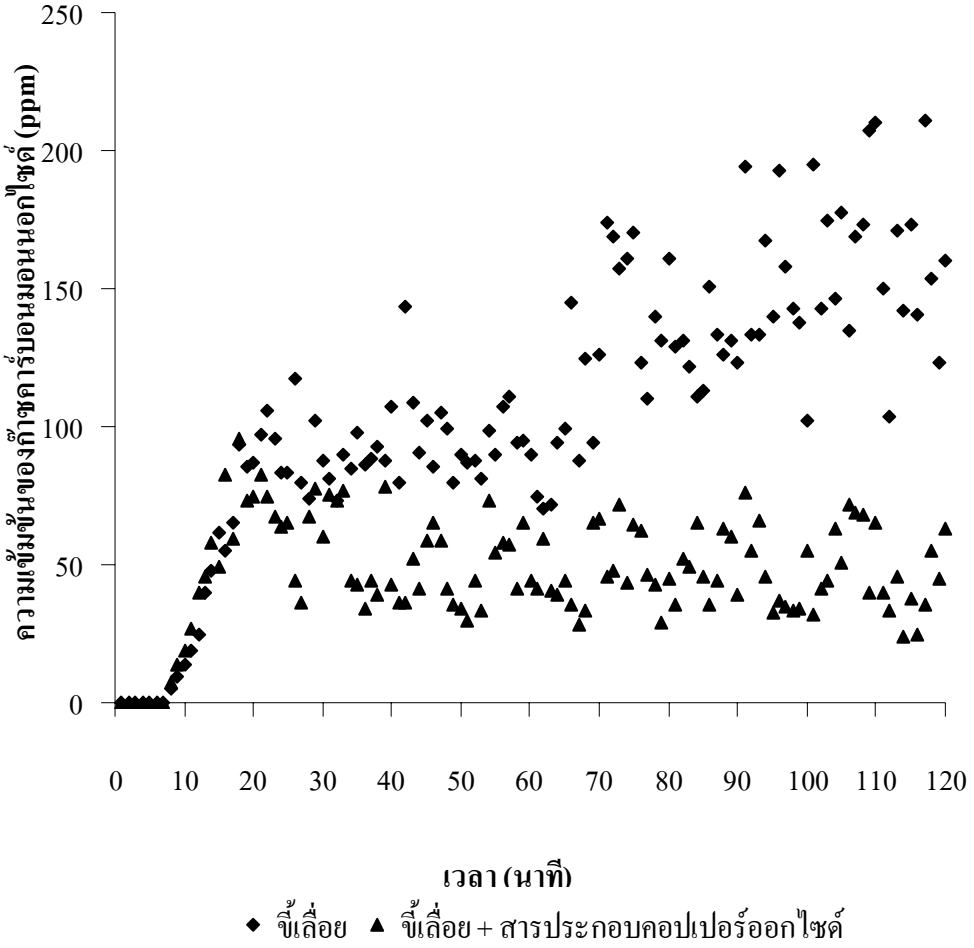


รูปที่ 4.17 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์เมื่อเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม

4.4.1 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์กรณีใช้สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต

4.4.1.1 เมื่อเผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ ในอัตราส่วน 1:1

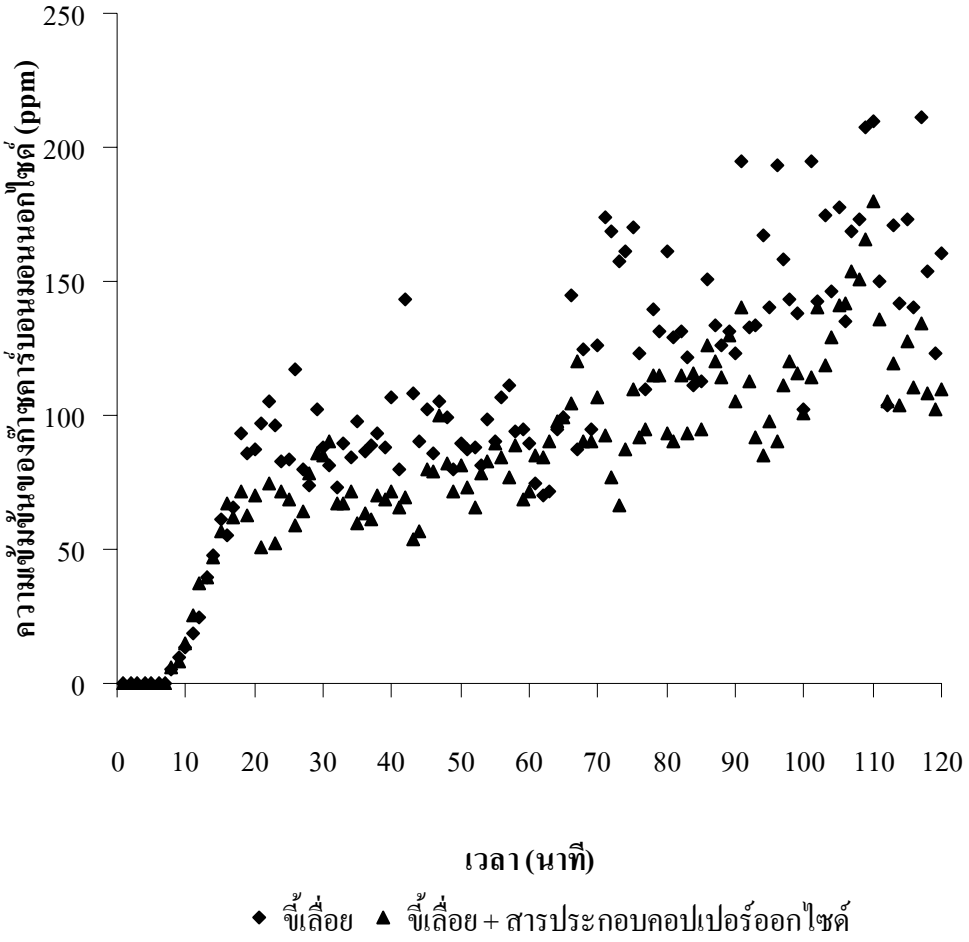
เมื่อเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม ร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต 0.02 กรัม ซึ่งเผาในอัตราส่วน 1:1 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่เวลาประมาณ 8 นาที ถึง 17 นาทีจะมีค่าใกล้เคียงกับการเผาขี้เลื่อยเพียงอย่างเดียว หลังจากนั้นความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์แต่ละช่วงเวลาจะลดลงอย่างมาก ไปจนถึงเวลาที่สิ้นสุดการทดลองที่เวลา 2 ชั่วโมงดังรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.18 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เมื่อเผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตในอัตราส่วน 1:1

4.4.1.2 เมื่อเผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ ในอัตราส่วน 1:10

จากการเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม ร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต 0.002 กรัม ซึ่งเผาในอัตราส่วน 1:10 พบว่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่ได้เมื่อเปรียบเทียบกับการเผาขี้เลื่อยเพียงอย่างเดียว มีค่าลดลงเช่นเดียวกับการเผาร่วมในอัตราส่วน 1:1 แต่จะลดลงไม่มากนักเมื่อเทียบกับการเผาขี้เลื่อยอย่างเดียวแสดงดังรูปที่ 4.19

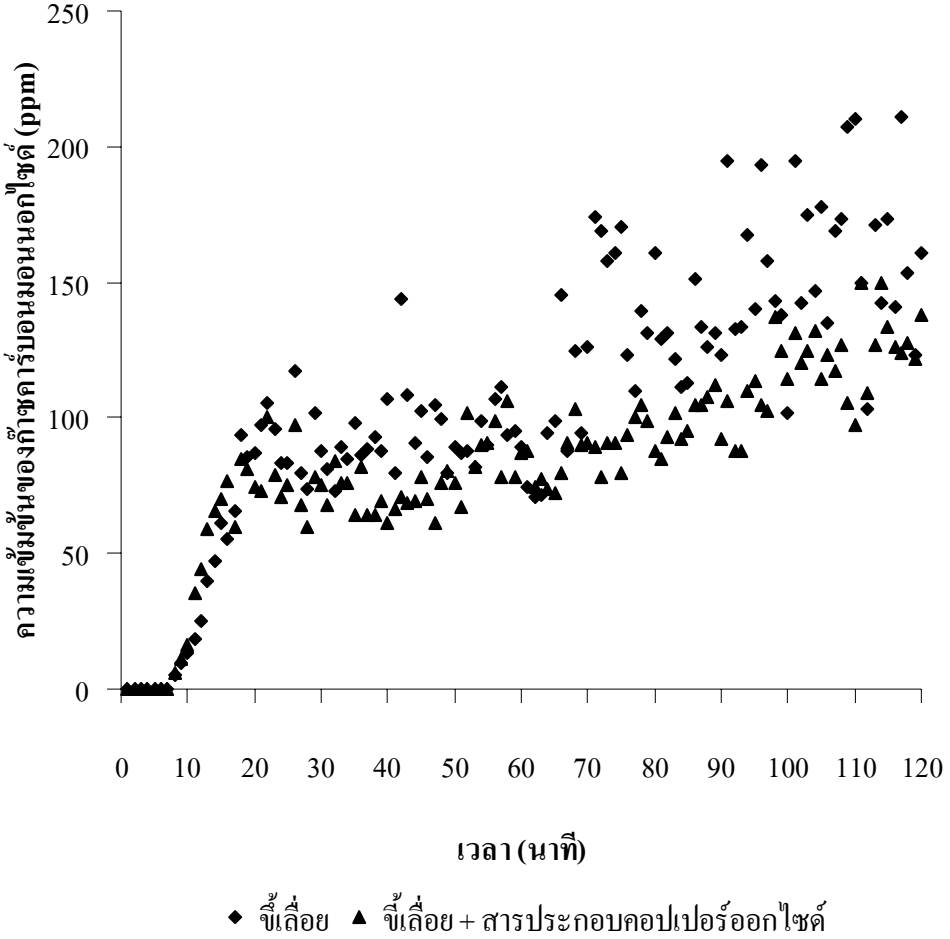


รูปที่ 4.19 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เมื่อเผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตในอัตราส่วน 1:10

4.4.2 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์กรณีใช้สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต

4.4.2.1 เมื่อเผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ ในอัตราส่วน 1:1

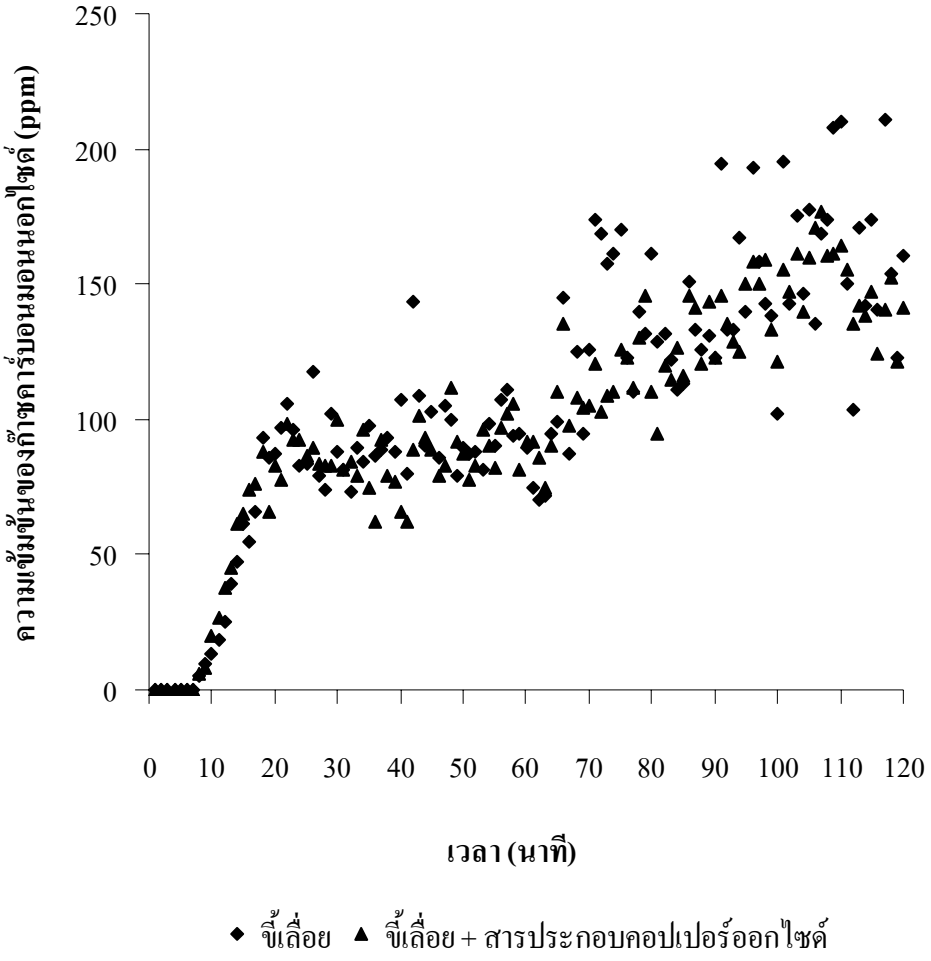
เมื่อเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม ร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต 0.02 กรัม ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่เวลาประมาณ 8 นาที ถึง 17 จะมีค่ามากกว่าที่ได้จากการเผาขี้เลื่อยเพียงอย่างเดียวเล็กน้อย หลังจากนั้นความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์จะลดลงดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เมื่อเผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตในอัตราส่วน 1:1

4.4.2.2 เมื่อเผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ ในอัตราส่วน 1:10

จากการเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม ร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต 0.002 กรัม พบว่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่ได้ จะมีค่าใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการเผาขี้เลื่อยเพียงอย่างเดียว แสดงว่าการเผาในอัตราส่วนนี้มีการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ได้น้อยดังรูปที่ 4.21

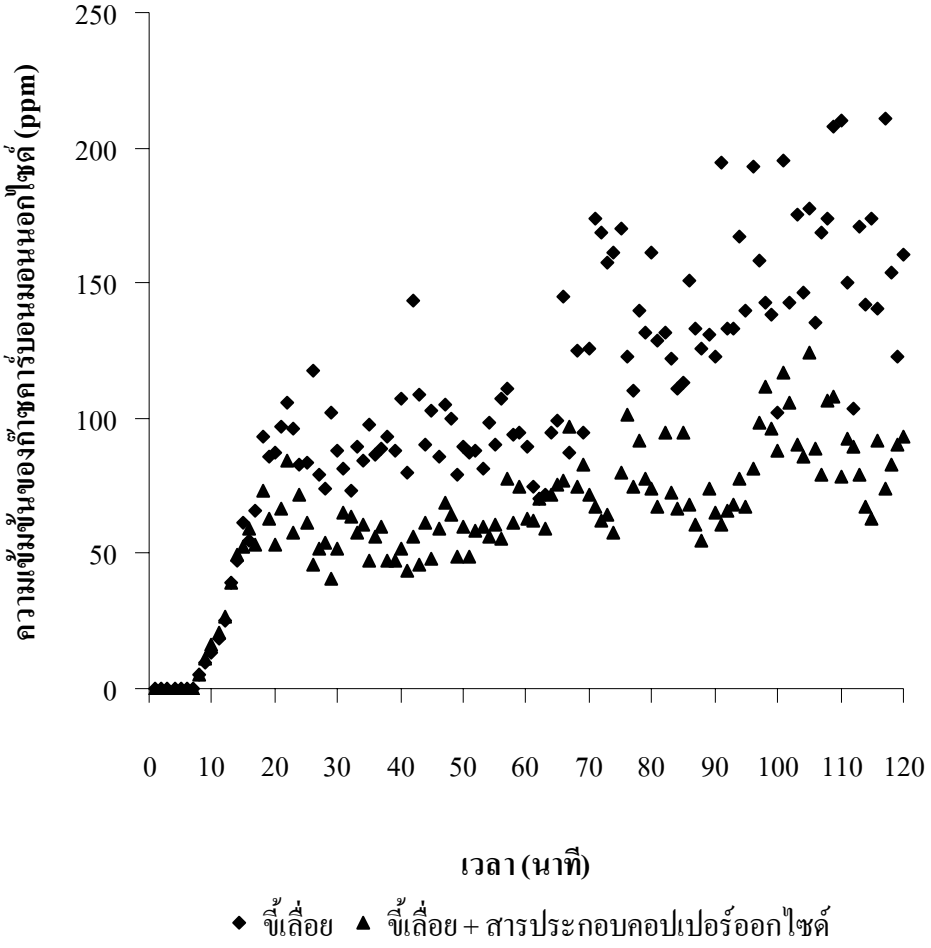


รูปที่ 4.21 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เมื่อเผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตในอัตราส่วน 1:10

4.4.3 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์กรณีใช้สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น

4.4.3.1 เมื่อเผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ในอัตราส่วน 1:1

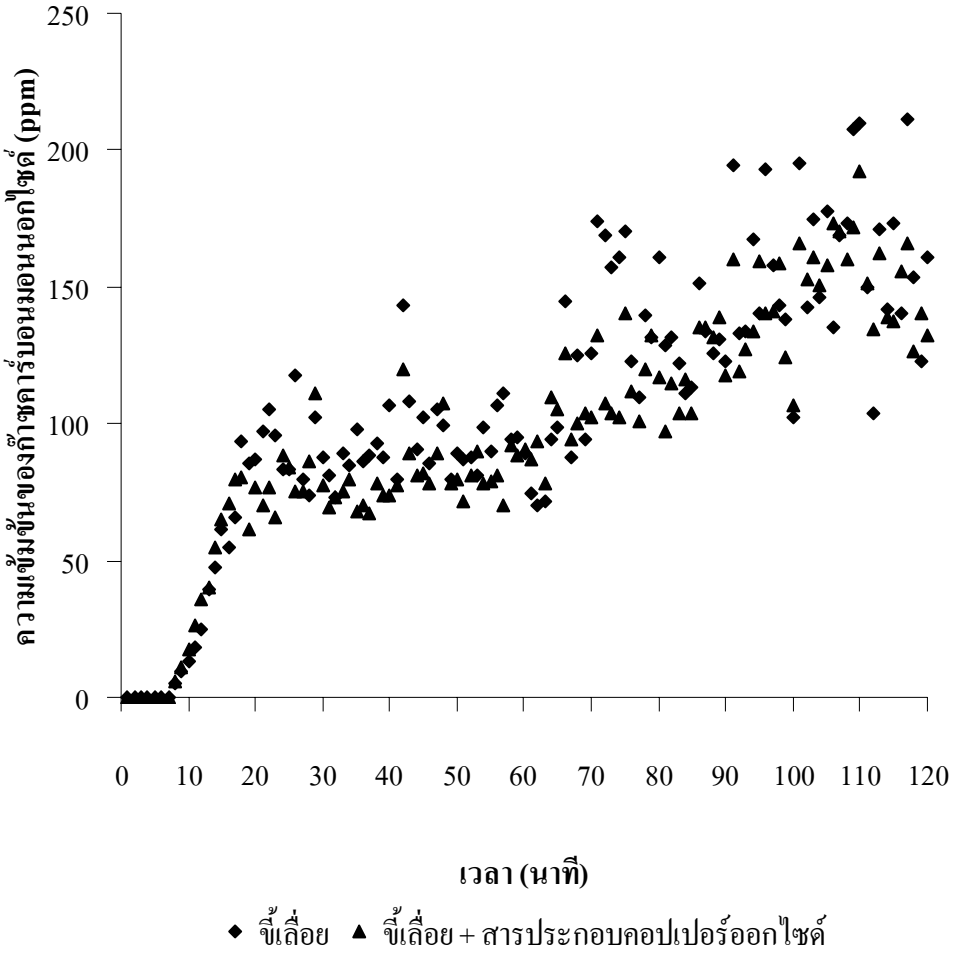
เมื่อเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม ร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้นจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ [1,2] 0.02 กรัม ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่เวลาประมาณ 8 นาที ถึง 17 นาทีจะมีค่าใกล้เคียงกับการเผาขี้เลื่อยเพียงอย่างเดียว หลังจากนั้นความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์แต่ละช่วงเวลาจะลดลงมีค่าน้อยกว่าที่ได้จากการเผาขี้เลื่อยเพียงอย่างเดียวดังรูปที่ 4.22



รูปที่ 4.22 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เมื่อเผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น ในอัตราส่วน 1:1

4.4.3.2 เมื่อเผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ในอัตราส่วน 1:10

เมื่อเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม ร่วมกับ สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้นจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ [1,2] 0.002 กรัม ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์เมื่อเผาขี้เลื่อยเพียงอย่างเดียว แต่มีแนวโน้มที่น้อยกว่า แสดงว่าการเผาในอัตราส่วนนี้สามารถลดก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ได้เพียงเล็กน้อยดังรูปที่ 4.23

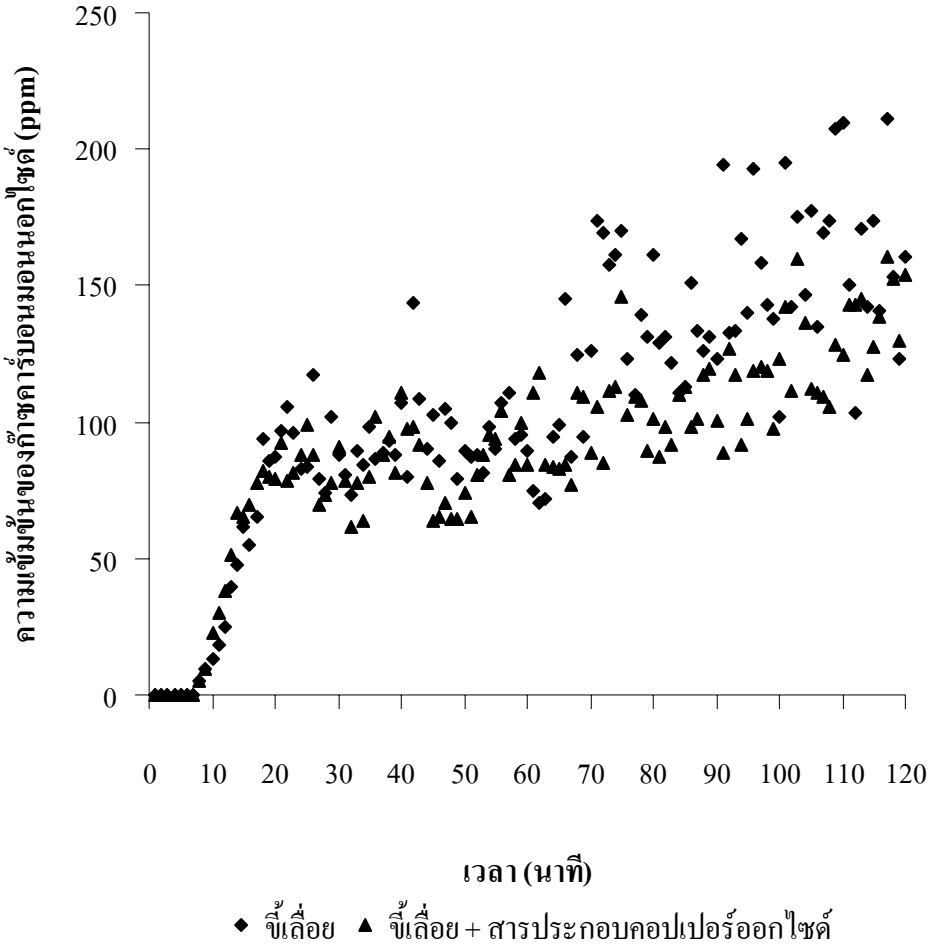


รูปที่ 4.23 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เมื่อเผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น ในอัตราส่วน 1:10

4.4.4 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์กรณีใช้สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น

4.4.4.1 เมื่อเผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ ในอัตราส่วน 1:1

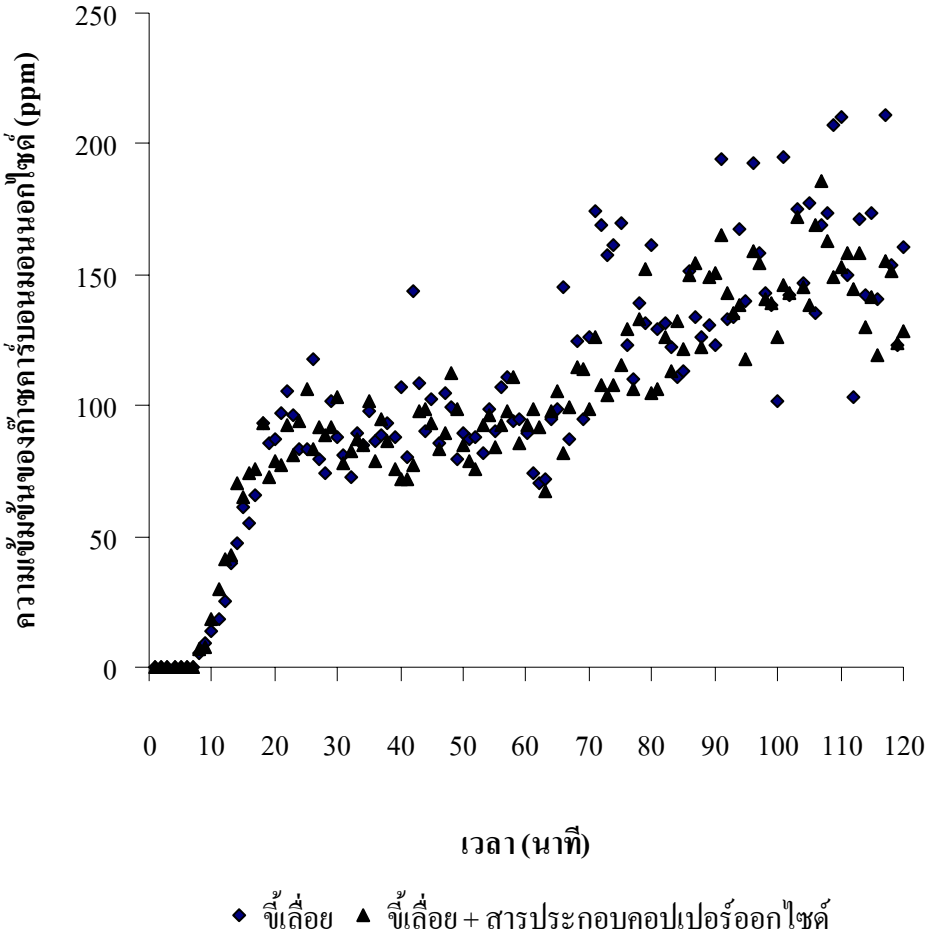
เมื่อเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม ร่วมกับ สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้นจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ [1,2] 0.02 กรัม ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับ ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์เมื่อเผาขี้เลื่อยเพียงอย่างเดียว แต่มีแนวโน้มที่น้อยกว่าดังรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เมื่อเผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น ในอัตราส่วน 1:1

4.4.4.2 เมื่อเผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ ในอัตราส่วน1:10

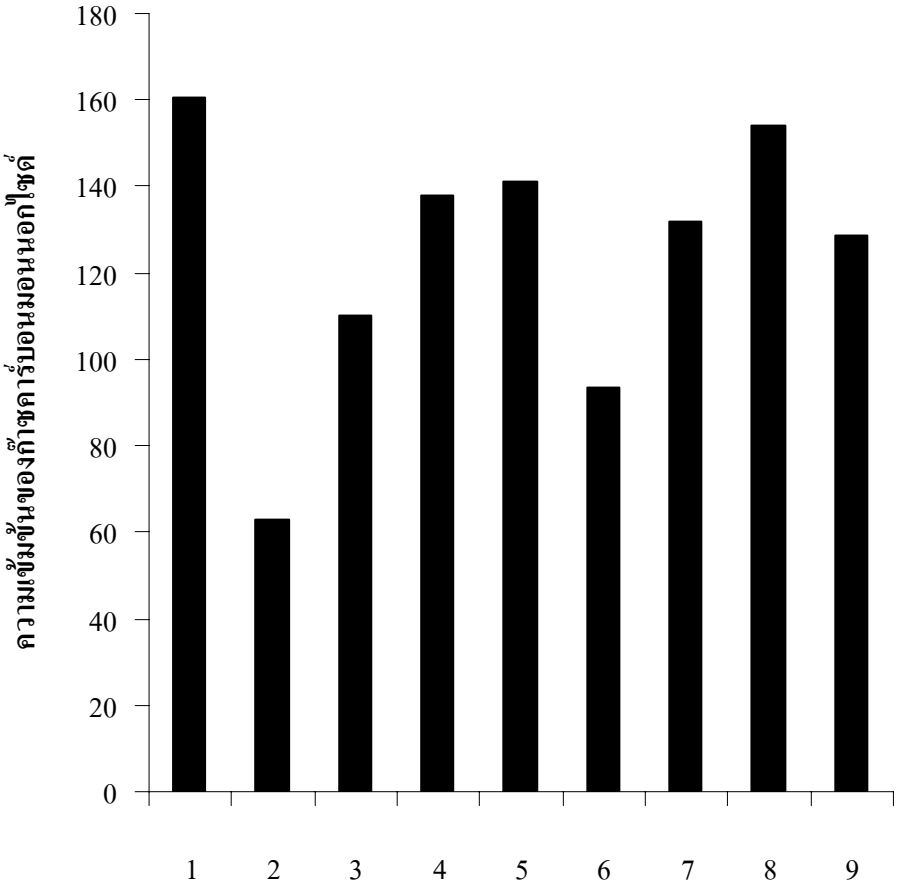
เมื่อเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม รวมกับ สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้นจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ [1,2] 0.002 กรัมความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่ได้มีแนวโน้มใกล้เคียงกับ ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่ได้จากการเผาขี้เลื่อยเพียงอย่างเดียว แสดงว่าเผาในอัตราส่วนนี้สามารถลดปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ได้เพียงเล็กน้อยหรืออาจไม่สามารถลดปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ดังรูปที่ 4.25



รูปที่ 4.25 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เมื่อเผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น ในอัตราส่วน 1:10

4.4.5 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการลดก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่สังเคราะห์ได้ในการลดก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์โดยการเผาร่วมกับขี้เลื่อย

ความเข้มข้นของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่เวลา 120 นาที เมื่อเผาขี้เลื่อย และเมื่อเผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้ในกรณีต่างๆแสดงดังรูปที่ 4.26 เมื่อเผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์มีแนวโน้มลดลง โดยสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและสารประกอบคอปเปอร์ซัลเฟตมีแนวโน้มในการลดก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ได้มากที่สุด

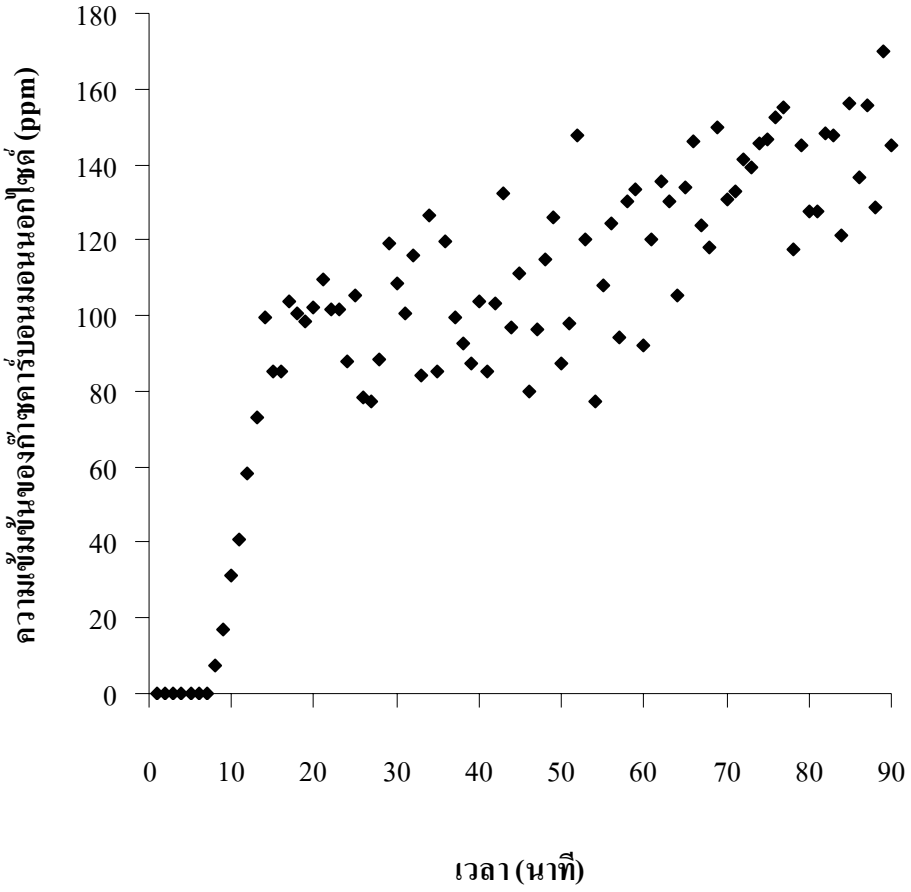


รูปที่ 4.26 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่เวลา 120 นาที (1) เมื่อเผาขี้เลื่อยเพียงอย่างเดียว 2) เผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต อัตราส่วน 1:1 3) เผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต อัตราส่วน 1:10 4) เผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและ

สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต อัตราส่วน 1:1 5) เผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต อัตราส่วน 1:10 6) เผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น อัตราส่วน 1:1 7) เผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น อัตราส่วน 1:10 8) เผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น อัตราส่วน 1:1 9) เผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาในน้ำเสียจริงทองแดง อัตราส่วน 1:10)

4.5 การทดสอบประสิทธิภาพสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้ในการลดก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์โดยไม่ได้เผาร่วมกับขี้เลื่อย

ในการศึกษาหาได้ทำการเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม ในชุดการทดลองระบบปิดเหมือนกับการทดลองในข้อที่ 4.4 แต่มีสำลี 0.1 กรัม อุดอยู่ที่ปลายขวดของชุดการทดลอง (รูปที่ 3.3) แล้วหาความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่เวลาต่างๆ เป็นเวลา 90 นาที พบว่า หลังเวลาประมาณ 8 นาที ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จากนั้นความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์จะเริ่มเข้าสู่ค่าคงที่โดยมีค่าขึ้นลง (รูปที่ 4.27) ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์มีค่าใกล้เคียงกับข้อที่ 4.4 (ค่าที่ได้เป็นค่าเฉลี่ย ดูรายละเอียดที่ภาคผนวก ง) โดยผลที่ได้จากรูปที่ 4.27 จะนำไปเปรียบเทียบกับกรณีเมื่อมีการใช้สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่อัตราต่างๆ ดังจะกล่าวรายละเอียดในหัวข้อถัดไป

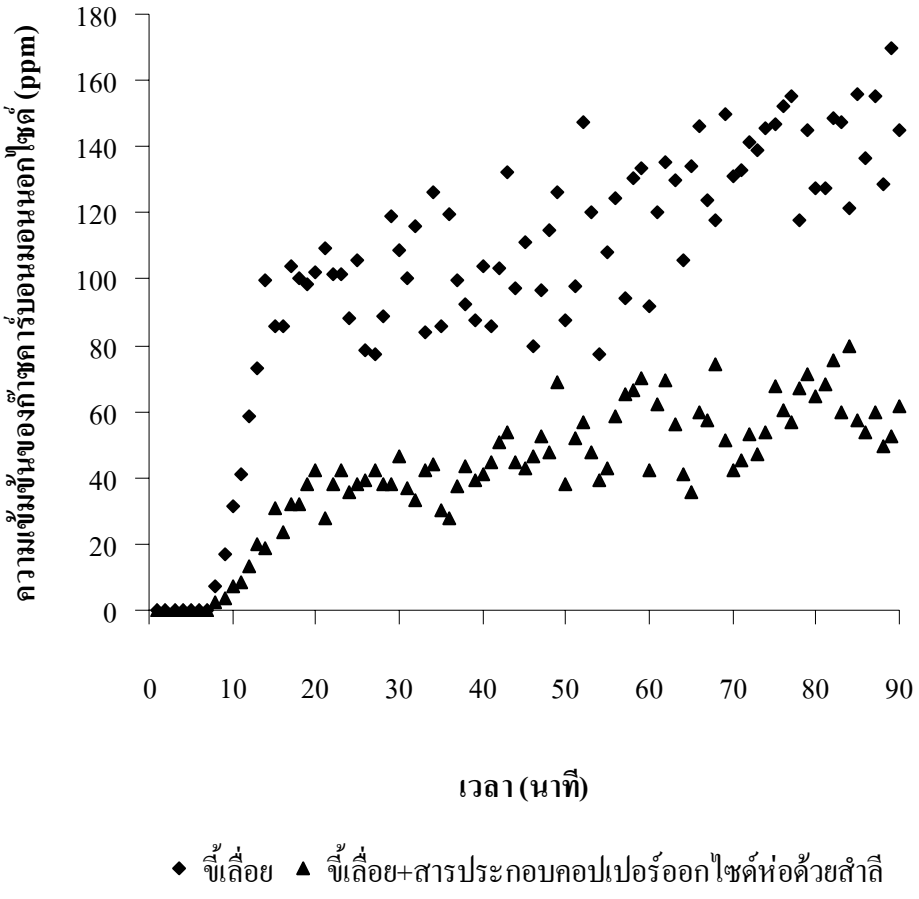


รูปที่ 4.27 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์เมื่อเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม โดยไม่ได้เผาร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์

4.5.1 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์กรณีใช้กรณีใช้สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต

4.5.1.1 ห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ในอัตราส่วน 1:1

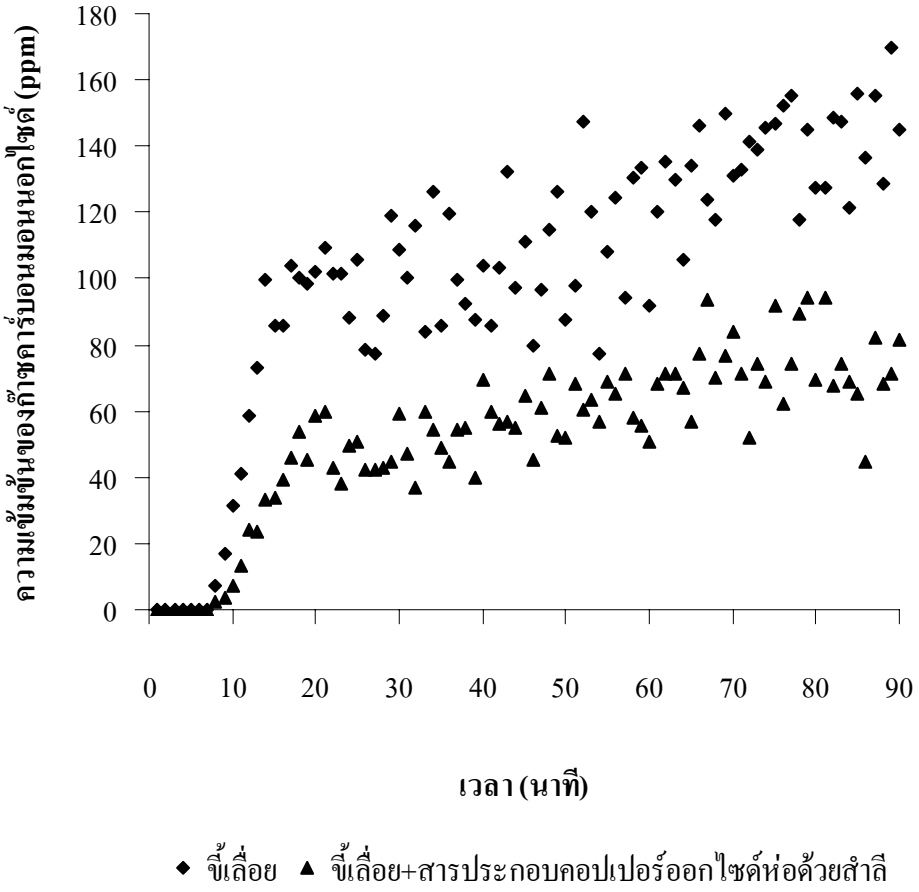
ในการศึกษาได้ทำการเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม ในชุดการทดลอง (รูปที่ 3.3) โดยมีสำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต 0.02 กรัม อุดอยู่ที่ปลายขวดโดยทำ 2 รอบ และใช้สำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์อันเดิม พบว่า ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่ได้มีค่าลดลงมากเมื่อเทียบกับค่าที่ได้จากรูปที่ 2.27 ซึ่งยังไม่ได้มีการใส่สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ในสำลี ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่ได้ดังรูปที่ 4.28



รูปที่ 4.28 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ โดยไม่ได้เผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและสารละลายคอปเปอร์ซัลฟตในอัตราส่วน 1:1

4.5.1.2 ห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ในอัตราส่วน 1:10

เมื่อเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม ในชุดการทดลอง (รูปที่ 3.3) โดยมีสำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและสารประกอบคอปเปอร์ซัลเฟต 0.002 กรัม อุดอยู่ที่ปลายขวดโดยทำ 2 รอบ และใช้สำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์อันเดิม พบว่า ความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่ได้มีค่าลดลงแต่มีค่ามากกว่าที่ได้จากข้อที่ 4.5.1.1 ดังรูปที่ 4.29

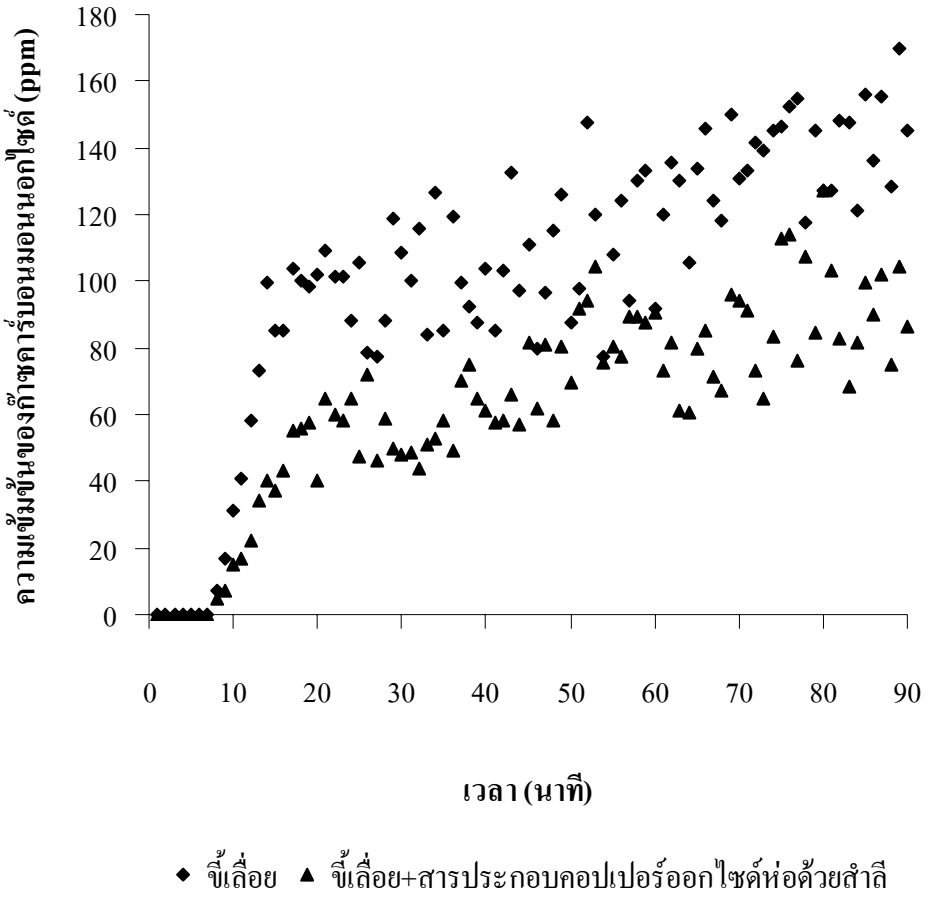


รูปที่ 4.29 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ โดยไม่ได้เผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและสารละลายคอปเปอร์ซัลฟตในอัตราส่วน 1:10

4.5.2 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์กรณีใช้กรณีใช้สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต

4.5.2.1 ห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ในอัตราส่วน 1:1

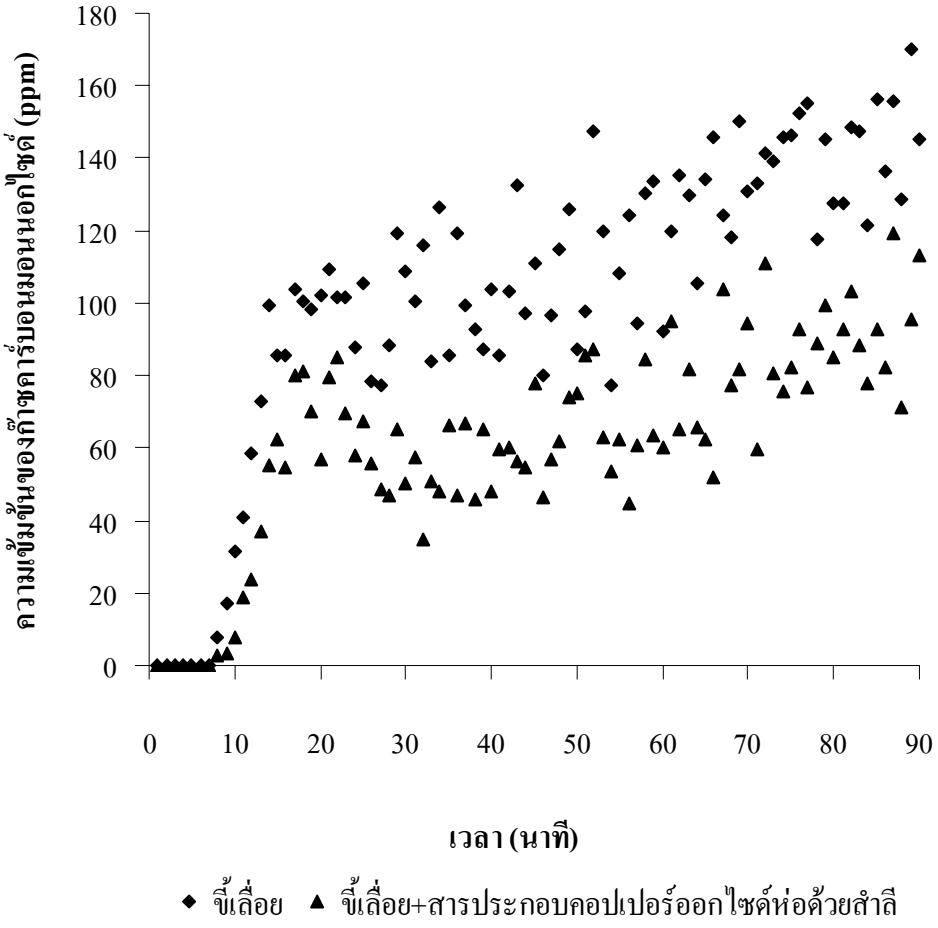
ในการศึกษาได้ทำการเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม ในชุดการทดลอง (รูปที่ 3.3) โดยมีสำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและสารประกอบคอปเปอร์ซัลเฟต 0.02 กรัม อุดอยู่ที่ปลายขวดโดยทำ 2 รอบ และใช้สำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์อันเดิม พบว่า ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่ได้มีค่าลดลงเมื่อเทียบกับค่าที่ได้จากรูปที่ 4.27 ค่าที่ได้เป็นค่าเฉลี่ยดังรูปที่ 4.30



รูปที่ 4.30 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ โดยไม่ได้เผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและสารละลายคอปเปอร์ซัลฟตในอัตราส่วน 1:1

4.5.2.2 ห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ในอัตราส่วน 1:10

เมื่อเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม ในชุดการทดลอง (รูปที่ 3.3) โดยมีสำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและสารประกอบคอปเปอร์ซัลเฟต 0.002 กรัม อุดอยู่ที่ปลายขวดโดยทำ 2 รอบ และใช้สำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์อันเดิม พบว่า ปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่ได้มีแนวโน้มลดลงเมื่อเทียบกับค่าที่ได้จากการเผาขี้เลื่อยแล้วมีสำลีอุดอยู่ที่ปลายขวดเพียงอย่างเดียว (รูปที่ 4.27) ค่าที่ได้ดังรูปที่ 4.31

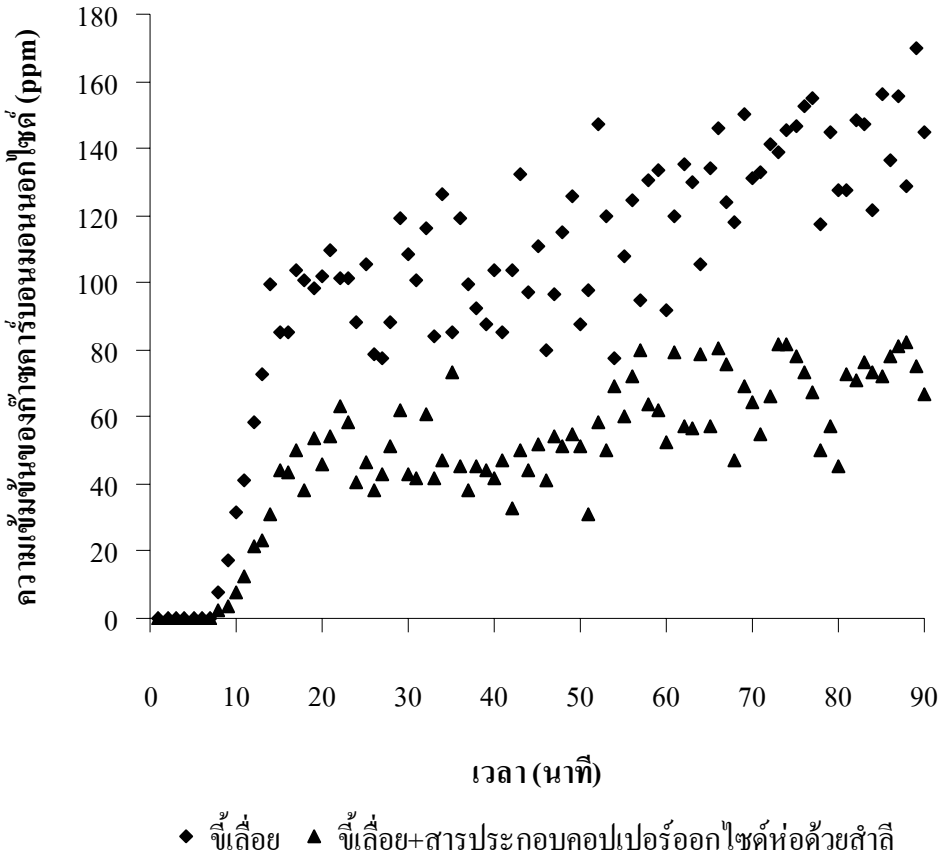


รูปที่ 4.31 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ โดยไม่ได้เผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและสารละลายคอปเปอร์ซัลฟตในอัตราส่วน 1:10

4.5.3 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์กรณีใช้กรณีใช้สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น

4.5.3.1 ห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ ในอัตราส่วน 1:1

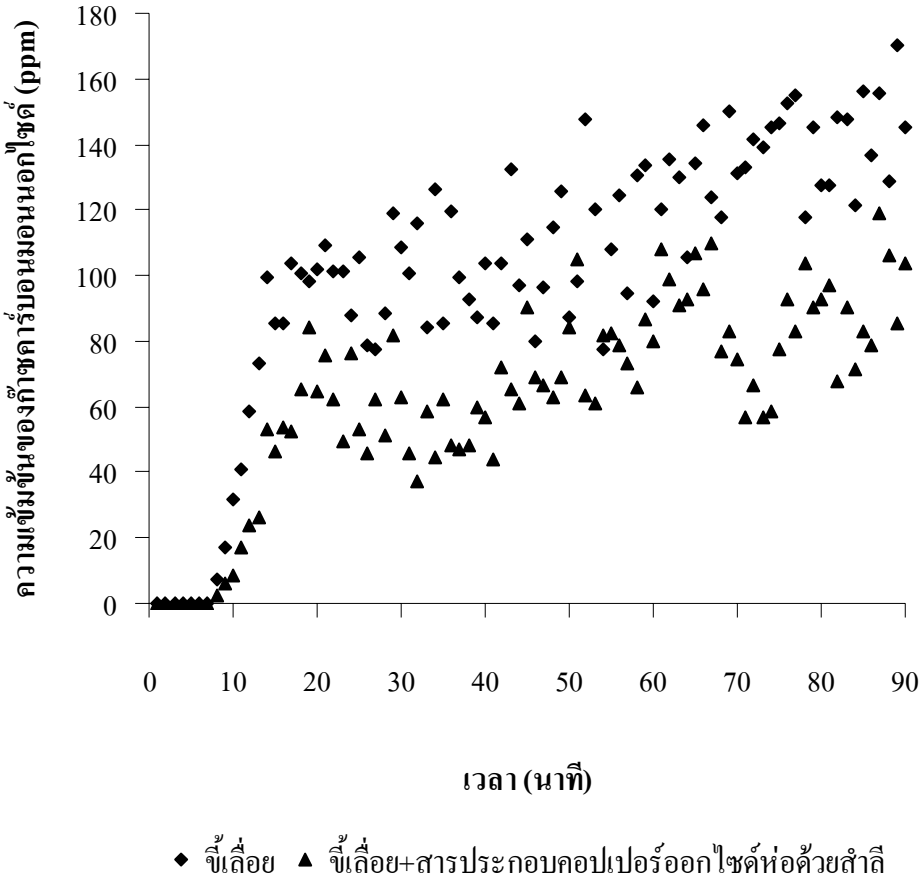
ในการศึกษาได้ทำการเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม ในชุดการทดลอง (รูปที่ 3.3) โดยมีสำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้จากเปลือกไข่ไก่อบและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้นจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ [1,2] 0.02 กรัม อุดอยู่ที่ปลายขวดโดยทำ 2 รอบ และใช้สำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์อันเดิม พบว่า ความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่ได้มีแนวโน้มลดลงอย่างมากโดยเฉพาะในช่วงแรกเมื่อเทียบกับจากการเผาขี้เลื่อยแล้วมีสำลีอุดอยู่ที่ปลายขวดเพียงอย่างเดียว ดังรูปที่ 4.32



รูปที่ 4.32 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ โดยไม่ได้เผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น ในอัตราส่วน 1:1

4.5.3.2 ห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ ในอัตราส่วน 1:10

เมื่อเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม ในชุดการทดลอง (รูปที่ 3.3) โดยมีสำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้นจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ [1,2] 0.002 กรัม อุดอยู่ที่ปลายขวดโดยทำ 2 รอบ และใช้สำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์อันเดิม พบว่า ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่ได้มีแนวโน้มลดลงเมื่อเทียบกับค่าที่ได้จากการเผาขี้เลื่อยแล้วมีสำลีอุดอยู่ที่ปลายขวดเพียงอย่างเดียว ดังรูปที่ 4.33

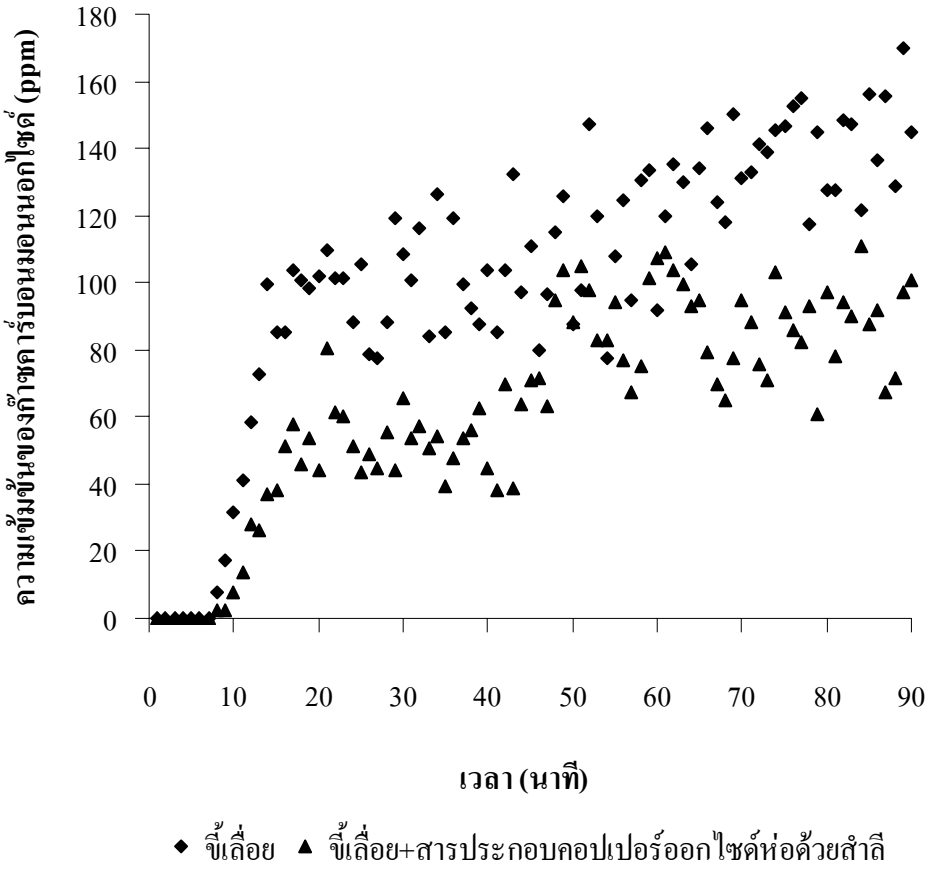


รูปที่ 4.33 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ โดยไม่ได้เผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น ในอัตราส่วน 1:10

4.5.4 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์กรณีใช้กรณีใช้สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น

4.5.4.1 ห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ในอัตราส่วน 1:1

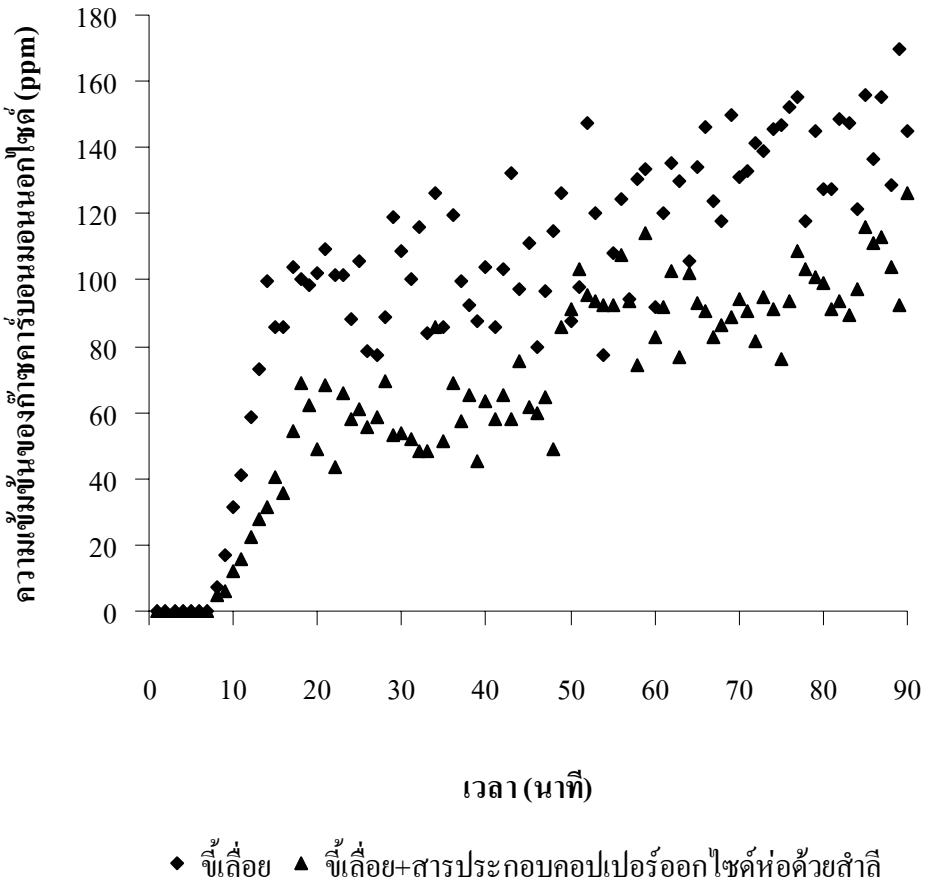
ในการศึกษาได้ทำการเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม ในชุดการทดลอง (รูปที่ 3.3) โดยมีสำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้จากเปลือกไข่ไก่เผาและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้นจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ [1,2] 0.02 กรัม อุดอยู่ที่ปลายขวดโดยทำ 2 รอบ และใช้สำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์อันเดิม พบว่า ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่ได้มีแนวโน้มลดลงโดยเฉพาะในช่วงแรกเมื่อเทียบกับค่าที่ได้จากการเผาขี้เลื่อยแล้วมีสำลีอุดอยู่ที่ปลายขวดเพียงอย่างเดียวดังรูปที่ 4.34



รูปที่ 4.34 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ โดยไม่ได้เผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น ในอัตราส่วน 1:1

4.5.4.2 ห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ ในอัตราส่วน 1:10

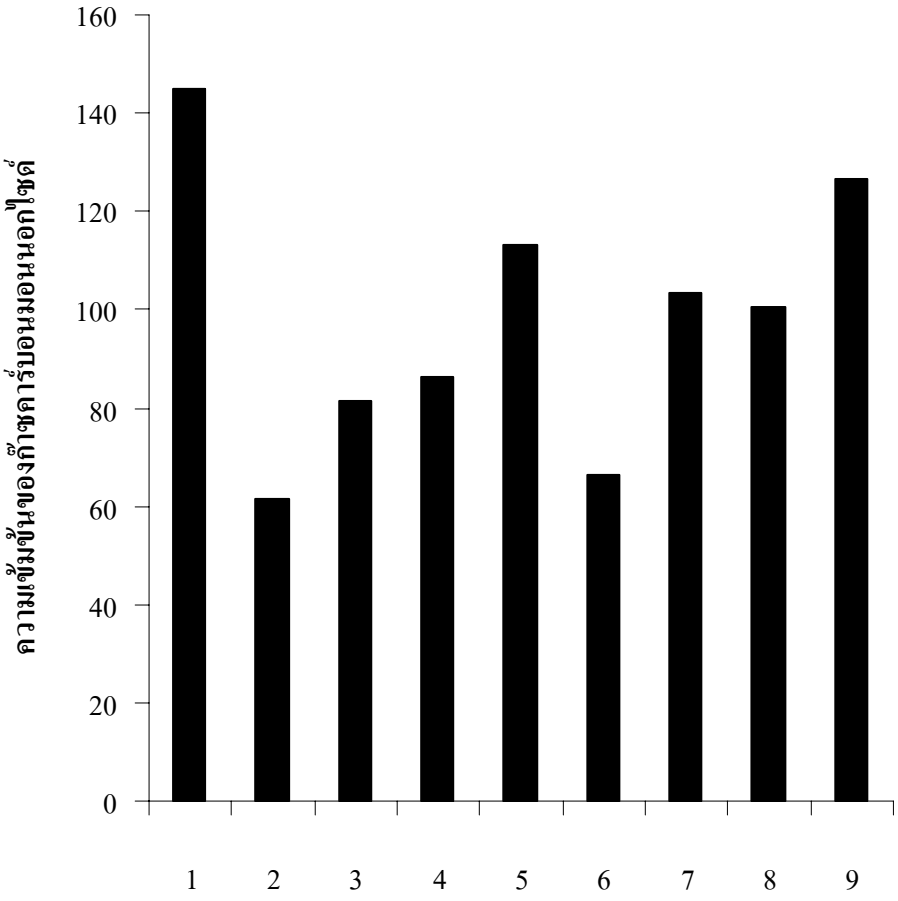
เมื่อเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม ในชุดการทดลอง (รูปที่ 3.3) โดยมีสำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้นจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ [1,2] 0.002 กรัม อุดอยู่ที่ปลายขวดโดยทำ 2 รอบ และใช้สำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์อันเดิม พบว่า ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่วัดได้มีแนวโน้มลดลงในตอนแรกและเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาผ่านไปเมื่อเทียบกับค่าที่ได้จากการเผาขี้เลื่อยแล้วมีสำลีอุดอยู่ที่ปลายขวดเพียงอย่างเดียวดังรูปที่ 4.35



รูปที่ 4.35 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ โดยไม่ได้เผาขี้เลื่อยร่วมกับสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น ในอัตราส่วน 1:10

4.5.5 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการลดก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยไม่ได้เผาร่วมกับขี้เลื่อย

ความเข้มข้นของสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่เวลา 90 นาที เมื่อเผาขี้เลื่อย 0.02 มีสำลีอุดอยู่ที่ปลายขวดในชุดการทดอง (รูปที่ 3.3) และเมื่อเผาขี้เลื่อย 0.02 กรัม แล้วมีสำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้จากเปลือกไข่ไก่เผาและเปลือกไข่ไก่อบในอัตราส่วนต่างๆ อุดอยู่ที่ปลายขวดแสดงดังรูปที่ 4.36



รูปที่ 4.36 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่เวลา 90 นาที (1) เมื่อเผาขี้เลื่อยเพียงอย่างเดียว 2) เผาขี้เลื่อยโดยมีสำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต อัตราส่วน 1:1 3) เผาขี้เลื่อยโดยมีสำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต อัตราส่วน 1:10 4)เผาขี้เลื่อยโดยมีสำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต อัตราส่วน 1:1 5) เผาขี้เลื่อยโดยมีสำลีห่อ

สารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต อัตราส่วน 1:10 6) เผาขี้เลื่อยโดยมีสำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น อัตราส่วน 1:1 7) เผาขี้เลื่อยโดยมีสำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่อบและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น อัตราส่วน 1:10 8) เผาขี้เลื่อยโดยมีสำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น อัตราส่วน 1:1 9) เผาขี้เลื่อยโดยมีสำลีห่อสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เปลือกไข่ไก่เผาและน้ำเสียคอปเปอร์ซัลเฟตเข้มข้น อัตราส่วน 1:10)