

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	V
สารบัญภาพ.....	VI
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย.....	2
1.4 แผนการดำเนินงานวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.6 ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎี สมมติฐาน กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย และการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย.....	5
2.2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	5
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	9
3.1 สารเคมี.....	9
3.2 อุปกรณ์ที่ใช้.....	9
3.3 การเตรียมและการพิสูจน์ลักษณะวัสดุนาโนไททาเนต.....	9
3.3.1 การสังเคราะห์วัสดุนาโนไททาเนต.....	9
3.3.2 การพิสูจน์ลักษณะวัสดุนาโนไททาเนต.....	10
3.3.3 การศึกษา basic sites.....	10
3.4 การศึกษาความสามารถในการเร่งปฏิกิริยา.....	10
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	12
4.1 การสังเคราะห์วัสดุนาโนไททาเนต.....	12
4.1.1 โครงสร้างของวัสดุนาโน.....	12
4.1.2 พื้นที่ผิวและสัณฐาน.....	14
4.1.3 ความเป็นเบสของไททาเนต.....	17
4.2 การเร่งปฏิกิริยา.....	19
4.2.1 การขจัดออกซิเจนของกรดอะซีติก.....	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2.2 การผลิตเชื้อเพลิงดีเซลจากกรดเฮปตะโนอิก.....	20
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	23
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	23
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	23
บทที่ 6 สรุปผลผลิตงานวิจัย.....	24
6.1 ผลงานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการ.....	24
เอกสารอ้างอิง.....	25
ภาคผนวก.....	27
ประวัตินักวิจัย (หัวหน้าโครงการ).....	29
ประวัตินักวิจัย (ผู้ร่วมโครงการ).....	31

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง.....	8
4.1 พารามิเตอร์หน่วยเซลล์ของวัสดุนาโนไททาเนทที่สังเคราะห์ในโครงการนี้.....	14
4.2 พื้นที่ผิวของวัสดุนาโนไททาเนท.....	14
4.3 ความเป็นเบสของวัสดุนาโนไททาเนทที่ศึกษาในโครงการนี้.....	18

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 โครงสร้างผลึกเลพิโดโครไซต์ไททานเทบรนาบ bc (ซ้าย) และรนาบ ab (ขวา).....	6
2.2 โครงสร้างผลึกของ (a) $A_2Ti_6O_{13}$, (b) $Na_2Ti_3O_7$, และ (c) $K_2Ti_4O_9$	7
3.1 ระบบการทดสอบความสามารถของวัสดุนาโนไททานเทบในการเร่งปฏิกิริยาของกรดอะซีติกและกรดเฮปตะ โนอิก.....	11
4.1 PXRD ของเลพิโดโครไซต์ $K_{0.8}Zn_{0.4}Ti_{1.6}O_4$	12
4.2 PXRD ของไททานเทบนาโนทิวบ์.....	12
4.3 PXRD ของ a) $K_2Ti_6O_{13}$, b) $Na_2Ti_6O_{13}$ และ c) $Li_2Ti_6O_{13}$	13
4.4 PXRD ของ a) Commercial $Na_2Ti_3O_7$, b) $Na_2Ti_3O_7$, c) reheated- $Na_2Ti_3O_7$, d) $K_2Ti_4O_9$ และ e) reheated- $K_2Ti_4O_9$	13
4.5 SEM image ของ a) $K_{0.8}Zn_{0.4}Ti_{1.6}O_4$ และ b) ไททานเทบนาโนทิวบ์.....	15
4.6 SEM image ของ a) $Na_2Ti_6O_{13}$, b) $K_2Ti_6O_{13}$, c) $Li_2Ti_6O_{13}$, d) $Na_2Ti_3O_7$ e) commercial- $Na_2Ti_3O_7$, และ f) $K_2Ti_4O_9$ ขนาดของ scale bar คือ $1\ \mu m$ ทุกภาพยกเว้นภาพ (d) ซึ่งเท่ากับ 200 nm.....	16
4.7 ความเป็นเบสของเลพิโดโครไซต์ $K_{0.8}Zn_{0.4}Ti_{1.6}O_4$	17
4.8 ความเป็นเบสของวัสดุไททานเทบชนิดอื่นๆ.....	17
4.9 การขจัดออกซิเจนของกรดอะซีติกซึ่งเร่งวัสดุไททานเทบต่างๆทั้งที่รีดิวซ์และไม่ไดร์ดิวซ์ สภาพการทดสอบ คือ: อุณหภูมิที่ทดสอบ $400^\circ C$, ภายใต้ก๊าซไนโตรเจน, $W/F = 15\ gh/mol$, และผลการทดลองเป็นค่าเฉลี่ยจาก ระยะเวลาที่ทำปฏิกิริยา 60-360 นาที.....	19
4.10 การเปลี่ยนของกรดอะซีติกเทียบกับพื้นที่ผิวของวัสดุนาโนไททานเทบทั้งที่รีดิวซ์และไม่ไดร์ดิวซ์ สภาพการ ทดสอบคือ: อุณหภูมิที่ทดสอบ $400^\circ C$, ภายใต้ก๊าซไนโตรเจน, $W/F = 15\ gh/mol$, และผลการทดลองเป็น ค่าเฉลี่ยจากระยะเวลาที่ทำปฏิกิริยา 60-360 นาที.....	20
4.11 (a) การเปลี่ยนของกรดเฮปตะโนอิก และ (b) ร้อยละผลได้ (percentage yield) ของผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิ ที่ทำปฏิกิริยาต่างๆกันโดยใช้ $K_2Ti_6O_{13}$ ที่ไม่ไดร์ดิวซ์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา สภาพการทดสอบคือ: ภายใต้ก๊าซ ไนโตรเจน, $W/F = 250\ gh/mol$, และผลการทดลองจากระยะเวลาที่ทำปฏิกิริยาเท่ากับ 60 นาที.....	21