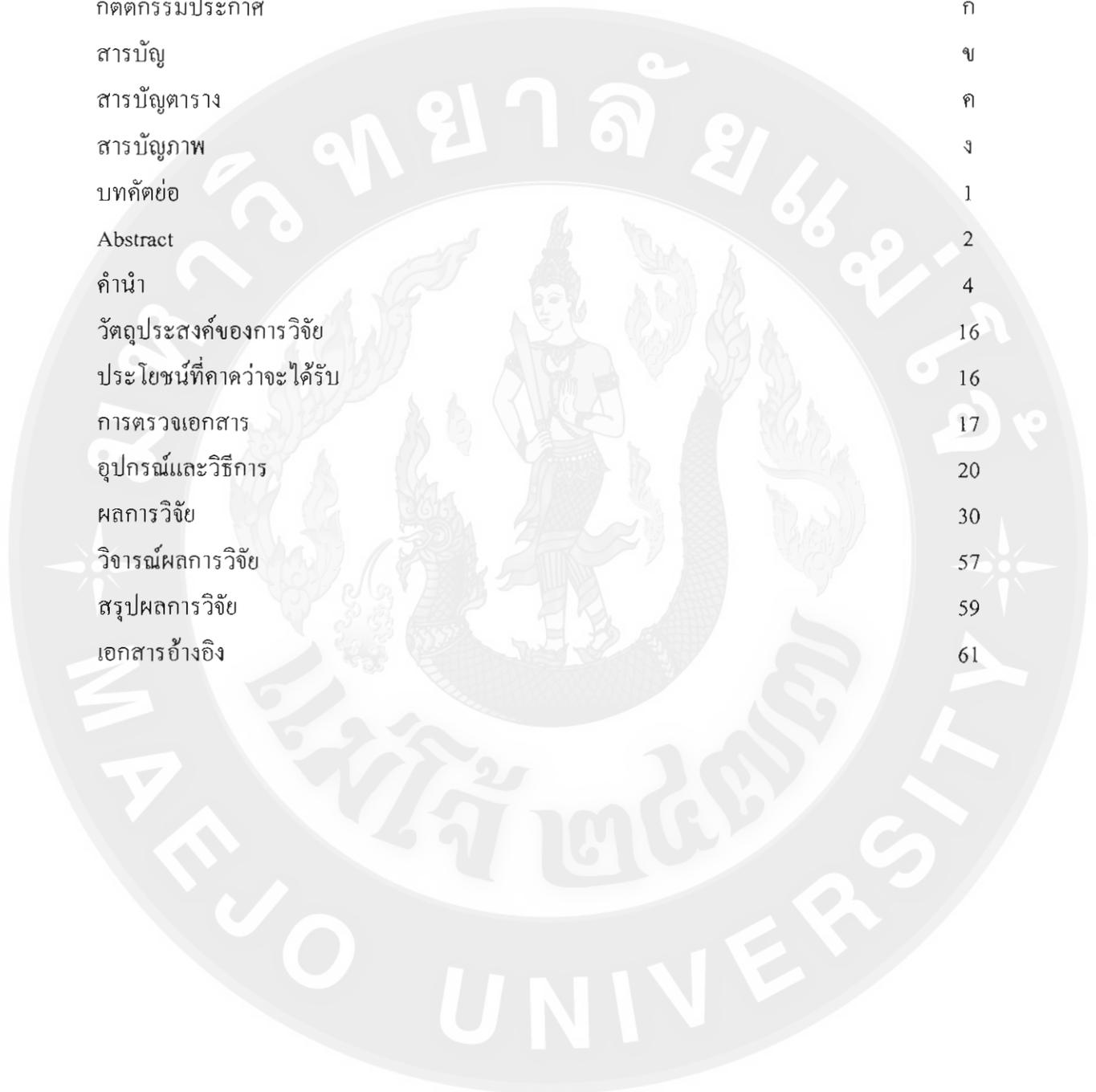


สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญตาราง	ค
สารบัญภาพ	ง
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	16
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	16
การตรวจเอกสาร	17
อุปกรณ์และวิธีการ	20
ผลการวิจัย	30
วิจารณ์ผลการวิจัย	57
สรุปผลการวิจัย	59
เอกสารอ้างอิง	61



สารบัญตาราง

	หน้า	
ตารางที่ 1	สมบัติทางกายภาพของบิสมัทวานาเดต	6
ตารางที่ 2	คุณสมบัติของฟีนอล	7
ตารางที่ 3	คุณสมบัติของ 2-คลอโรฟีนอล	8
ตารางที่ 4	คุณสมบัติของ 2,4-ไดคลอโรฟีนอล	9
ตารางที่ 5	การเปรียบเทียบวิธีการเตรียมวัสดุโฟโตแคทาไลติกส์	13
ตารางที่ 6	สารเคมีที่ใช้ในการวิจัย	20
ตารางที่ 7	เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย	21
ตารางที่ 8	สถานะการทำงานของเครื่องโครมาโทกราฟของเหลวสมรรถนะสูง	27
ตารางที่ 9	เปอร์เซ็นต์ผลผลิตของผงบิสมัทวานาเดตที่เตรียมได้โดยวิธีซอล-เจล	30
ตารางที่ 10	ค่าพื้นที่ผิวอนุภาคของผงบิสมัทวานาเดต ที่เตรียมได้โดยวิธีซอล-เจล	36
ตารางที่ 11	การสลายตัวของฟีนอล โดยผงบิสมัทวานาเดตที่เตรียมได้โดยวิธีซอล-เจล เผาเคลที่อุณหภูมิ 400, 500 และ 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ปริมาณ 0.1250, 0.2500 และ 0.5000 กรัม	43
ตารางที่ 12	การสลายตัวของ 2-คลอโรฟีนอล โดยผงบิสมัทวานาเดตที่เตรียมได้โดย วิธีซอล-เจล เผาเคลที่อุณหภูมิ 400, 500 และ 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ปริมาณ 0.1250, 0.2500 และ 0.5000 กรัม	47
ตารางที่ 13	การสลายตัวของ 2,4-ไดคลอโรฟีนอล โดยผงบิสมัทวานาเดตที่เตรียม ได้โดยวิธีซอล-เจล เผาเคลที่อุณหภูมิ 400, 500 และ 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ปริมาณ 0.1250, 0.2500 และ 0.5000 กรัม	51

สารบัญภาพ

	หน้า	
ภาพที่ 1	โครงสร้างโมโนคลินิกของบิสมัทวานาเดต	5
ภาพที่ 2	โครงสร้างฟีนอล	6
ภาพที่ 3	โครงสร้าง 2-คลอโรฟีนอล	7
ภาพที่ 4	โครงสร้าง 2,4-ไดคลอโรฟีนอล	9
ภาพที่ 5	วิธีการเตรียมสารแบบซอล-เจล	12
ภาพที่ 6	ปฏิกิริยาโฟโตแคตาไลติกส์และโฟโตเคมี	14
ภาพที่ 7	กลไกการกำจัดคลอโรฟีนอล ด้วยปฏิกิริยาโฟโตแคตาไลติกส์ ของบิสมัทวานาเดต ภายใต้การฉายแสงวิสิเบิล	15
ภาพที่ 8	ผังการเตรียมและการหาลักษณะเฉพาะของผงบิสมัทวานาเดต ที่เตรียมโดยวิธีซอล-เจล	28
ภาพที่ 9	การสลายตัวของฟีนอล และอนุพันธ์ของฟีนอล โดยปฏิกิริยาคั่วเร่ง ด้วยแสงของผงบิสมัทวานาเดต ที่เตรียมโดยวิธีซอล-เจล	29
ภาพที่ 10	ลักษณะของผงบิสมัทวานาเดต ที่เตรียมได้โดยวิธีซอล-เจล เผาแคลไซน์ที่อุณหภูมิ (ก) 400 (ข) 500 และ (ค) 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง	31
ภาพที่ 11	รูปแบบ XRD ของผงบิสมัทวานาเดตที่เตรียมได้โดยวิธีซอล-เจล เผาแคลไซน์ที่อุณหภูมิ(ก) 400 (ข) 500 และ (ค) 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง	32
ภาพที่ 12	SEM ของผงบิสมัทวานาเดต ที่เตรียมได้โดยวิธีซอล-เจล เผาแคลไซน์ที่อุณหภูมิ 400 (ข) 500 และ (ค) 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง	34
ภาพที่ 13	EDS ของผงบิสมัทวานาเดต ที่เตรียมได้โดยวิธีซอล-เจล เผาแคลไซน์ที่อุณหภูมิ (ก) 400 (ข) 500 และ (ค) 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง	35
ภาพที่ 14	FTIR สเปกตรัมของผงบิสมัทวานาเดตที่เตรียมได้โดยวิธีซอล-เจล (ก) ก่อนเผาแคลไซน์ และเผาแคลไซน์ที่อุณหภูมิ (ข) 400 (ค) 500 และ (ง) 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง	37

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 15	กราฟมาตรฐานของสารละลายฟีนอล 38
ภาพที่ 16	กราฟมาตรฐานของสารละลาย 2-คลอโรฟีนอล 39
ภาพที่ 17	กราฟมาตรฐานของสารละลาย 2,4-ไดคลอโรฟีนอล 39
ภาพที่ 18	กราฟสลายตัวของฟีนอล โดยผงบิสมีทรวานาเดตที่เตรียมได้โดยวิธีซอล-เจล เผาแคลไซน์ที่อุณหภูมิ (ก) 400 (ข) 500 และ (ค) 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ปริมาณ 0.1250, 0.2500 และ 0.5000 กรัม 41
ภาพที่ 19	กราฟสลายตัวของฟีนอล โดยผงบิสมีทรวานาเดตที่เตรียมได้โดยวิธีซอล-เจล เผาแคลไซน์ที่อุณหภูมิ 400, 500 และ 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ปริมาณ (ก) 0.1250 (ข) 0.2500 และ (ค) 0.5000 กรัม 42
ภาพที่ 20	กราฟการสลายตัวของ 2-คลอโรฟีนอล โดยผงบิสมีทรวานาเดต ที่เตรียมได้โดยวิธีซอล-เจล เผาแคลไซน์ที่อุณหภูมิ (ก) 400 (ข) 500 และ (ค) 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ปริมาณ 0.1250, 0.2500 และ 0.5000 กรัม 45
ภาพที่ 21	กราฟสลายตัวของ 2-คลอโรฟีนอล โดยผงบิสมีทรวานาเดต ที่เตรียมได้โดยวิธีซอล-เจลเผาแคลไซน์ที่อุณหภูมิ 400, 500 และ 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ปริมาณ (ก) 0.1250 (ข) 0.2500 และ (ค) 0.5000 กรัม 46
ภาพที่ 22	กราฟการสลายตัวของ 2,4-ไดคลอโรฟีนอล โดยผงบิสมีทรวานาเดต ที่เตรียมได้โดยวิธีซอล-เจล เผาแคลไซน์ที่อุณหภูมิ (ก) 400 (ข) 500 และ (ค) 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ปริมาณ 0.1250, 0.2500 และ 0.5000 กรัม 49
ภาพที่ 23	กราฟการสลายตัวของ 2,4-ไดคลอโรฟีนอล โดยผงบิสมีทรวานาเดต ที่เตรียมได้โดยวิธีซอล-เจล เผาแคลไซน์ที่อุณหภูมิ 400, 500 และ 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ปริมาณ (ก) 0.1250 (ข) 0.2500 และ (ค) 0.5000 กรัม 50

