

สารบัญ

	บทคัดย่อภาษาไทย	I
	บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
	กิตติกรรมประกาศ	III
	สารบัญ	IV
	สารบัญตาราง	VI
	สารบัญภาพ	VIII
บทที่		
1	บทนำ	1
1.1	ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย	1
1.2	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3	ขอบเขตในการวิจัย	2
1.4	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
2	แนวคิดทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1	หญ้าเนเปียร์	4
2.2	ทรัพยากรน้ำบาดาล	8
2.3	คุณสมบัติของน้ำบาดาล	9
2.4	มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาล	13
2.5	การปรับปรุงคุณภาพน้ำ	15
2.6	เหล็กในน้ำบาดาล	16
2.7	ปัญหาของเหล็กในน้ำบาดาล	18
2.8	ทฤษฎีการดูดซับ	19
2.9	คุณสมบัติและประโยชน์ของถ่าน	21
2.10	เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
2.11	โอโซน (Ozone)	26
2.12	ปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation Reaction)	28

สารบัญ (ต่อ)

3	ระเบียบวิธีวิจัย	30
3.1	วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล	30
3.2	วัตถุดิบที่ใช้และวิธีทดลอง	30
3.3	การเผาให้เป็นถ่าน	32
3.4	วิธีการปรับปรุงพื้นผิวดังด้วยการออกซิไดส์ด้วยโอโซน	34
3.5	การเติมโลหะด้วยการแลกเปลี่ยนไอออน	36
3.6	การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะ โดยใช้ Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR)	36
3.7	การวิเคราะห์โดยวิธี Boehm's Titration	37
3.8	การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Atomic Absorption Spectroscopy : AAs	39
3.9	การวิเคราะห์หาพื้นที่ผิวและรูพรุนไมโคร (BET Surface Area and Micropores Analysis)	41
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	42
4.1	สมบัติของถ่านตัวอย่าง	42
4.2	ผลการวิเคราะห์จากเครื่องมือวิเคราะห์ FT-IR Spectroscopy	43
4.3	การวิเคราะห์ด้วยวิธี Boehm's Titration	46
4.4	การวิเคราะห์ด้วย Atomic Absorption Spectroetry (AAs)	48
5	สรุปอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	49
	บรรณานุกรม	51
	ภาคผนวก ก.	58
	ภาคผนวก ข.	86
	ประวัติผู้วิจัย	96

สารบัญตาราง

ตารางที่		
2.1	ประเภทของน้ำตามระดับความกระด้าง	10
2.2	มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค	13
4.1	สมบัติเฉพาะตัวของถ่านตัวอย่างจากการเผาโดยชาวบ้านที่ยังไม่ได้ทำการปรับปรุงพื้นผิว	42
4.2	ความเป็นไปได้ของ FT-IR Peak ที่ได้จากถ่านตัวอย่าง โดย FT-IR Spectroscopy	46
4.3	ผลของ Boehm'm Titration	47
4.4	ปริมาณโลหะเหล็กที่ถูกดูดซับเข้าไปในถ่านหุ้ย้าเนเปียร์ตัวอย่าง	48

สารบัญรูป

รูปที่		
2.1	หมุ้เนเปียร์แคะระ	6
2.2	หมุ้เนเปียร์ปากช่อง 1	7
2.3	ลักษณะการแตกตัวของออกซิเจน กลายเป็นแก๊สโอโซน	28
2.4	ปฏิกิริยาออกซิเดชัน	29
3.1	วิธีการดำเนินการวิจัยสำหรับตัวอย่างถ่านจากหมุ้เนเปียร์	31
3.2	วิธีการดำเนินการวิจัยสำหรับตัวอย่างถ่านที่ถูกออกซิไดส์ด้วย O_3	31
3.3	การเตรียมหมุ้เนเปียร์เพื่อเผาเป็นถ่าน	32
3.4	การเตรียมหมุ้เนเปียร์เพื่อเผาเป็นถ่านด้วยเทคโนโลยีชาวบ้าน	33
3.5	ถ่านที่ได้จากหมุ้เนเปียร์เขียวสยาม	33
3.6	ถังกวนสแตนเลสขนาดบรรจุ 50 ลิตร (1)	34
3.7	ถังกวนสแตนเลสขนาดบรรจุ 50 ลิตร (2)	35
3.8	เครื่องกำเนิด โอโซน ชนิดโคโรนาดีสชาร์จ 15 กรัม โอโซนต่อชั่วโมง	35
3.9	เครื่องอัดแรงดันสูงในการเตรียมแผ่น KBr	37
3.10	การเตรียมวิเคราะห์โดยวิธีของ Boehm ด้วยการเขย่าอย่างต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง	38
3.11	การเตรียมวิเคราะห์โดยวิธีของ Boehm สำหรับหาหมู่ฟังก์ชันหลังการเขย่า	38
3.12	วิเคราะห์หาหมู่ฟังก์ชันกรดบนผิวของถ่าน โดยวิธี Boehm's Tiration	39
3.13	เตรียมถ่านตัวอย่างที่ผ่านการแลกเปลี่ยนไอออน ไปละลายในสารละลาย Aqua Regia	40
3.14	ถ่านตัวอย่างละลายใน Aqua Regia เพื่อเตรียมไปตรวจวัดด้วยเครื่องมือ AAs	40
3.15	เครื่องมือวิเคราะห์ Atomic Absorption Spectrophotometer (AAs)	41
3.16	เครื่องมือวิเคราะห์ Automatic Surfacc Analyzer	41

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		
4.1	สเปกตรัม FT-IR ของถ่านตัวอย่างที่ไม่ผ่านการออกซิไดส์ด้วย O ₃	43
4.2	สเปกตรัม FT-IR ของถ่านตัวอย่างจากการออกซิไดส์ด้วย O ₃ 30 นาที	44
4.3	สเปกตรัม FT-IR ของถ่านตัวอย่างจากการออกซิไดส์ด้วย O ₃ 60 นาที	44
4.4	สเปกตรัม FT-IR ของถ่านตัวอย่างจากการออกซิไดส์ด้วย O ₃ 90 นาที	45
4.5	สเปกตรัม FT-IR ของถ่านตัวอย่างจากการออกซิไดส์ด้วย O ₃ 120 นาที	45