

สรุปผลการวิจัย



6.1 บทสรุป

น้ำเสียจากโรงงานชุบโลหะที่ใช้ในการวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ น้ำเสียจากการชุบทองแดง, ชุบนิกเกิล, ชุบโครเมียม และน้ำเสียรวม จากการทดลองเพื่อหาสถานะที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสียด้วยกระบวนการไบโโรวไรดิคัลรีดักชัน พบว่า SBH สามารถใช้งานได้ดีในช่วงพีเอชเริ่มต้นของน้ำเสียที่กว้าง แต่เนื่องจากราคาของ SBH ที่ค่อนข้างแพงจึงต้องปรับพีเอชของน้ำเสียให้เป็นกลางก่อน แล้วจึงเติม SBH ในปริมาณที่พอดีกับการเกิดปฏิกิริยารีดักชันที่สมบูรณ์และสามารถกำจัดโลหะหนักได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้ง สถานะที่เหมาะสมในการบำบัดดังแสดงในตารางที่ 6.1

1. น้ำเสียรวม

สถานะเริ่มต้นที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสียรวมโดยการใช้ SBH คือ วิดีวซ์ Cr(VI) ด้วย NaHSO_3 1 เท่าของโครเมียมหรือเติมจนพีเอชเท่ากับ 1.3-1.6 หลังจากนั้นปรับพีเอชของน้ำเสียด้วย Ca(OH)_2 ให้เท่ากับ 8 แล้วจึงเติม SBH จนได้พีเอช 9.2-9.5 ซึ่งวิธีการนี้จะช่วยลดปริมาณ SBH ที่ต้องใช้ลง ทำให้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการบำบัดเท่ากับ 540 บาท/ลบ.ม. มากกว่าการตกตะกอนทางเคมีด้วย NaOH อยู่ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะค่าบำบัดตะกอนจะเห็นได้ว่ามีค่าใช้จ่ายที่ถูกกว่าประมาณครึ่งหนึ่ง ดังนั้นถ้าหากแนวโน้มต่อไปในอนาคตค่าใช้จ่ายในส่วนนี้มีราคาแพงขึ้น การบำบัดน้ำเสียด้วย SBH จะคุ้มค่าน่ามากกว่าการตกตะกอนโดยทั่วไป

2. น้ำเสียจากการชุบโครเมียม

น้ำเสียจากการชุบโครเมียมจะมีโลหะหนักชนิดอื่นเจือปนอยู่ด้วย ได้แก่ นิกเกิล และทองแดง ดังนั้นสถานะการบำบัดจะคล้ายคลึงกับการบำบัดน้ำเสียรวม โดยวิดีวซ์ Cr(VI) ด้วย NaHSO_3 3 เท่าของโครเมียม จากนั้นปรับพีเอชของน้ำเสียด้วยค่า่างให้เท่ากับ 8 แล้วจึงเติม SBH จนได้พีเอชเท่ากับ 9 จะสามารถกำจัดโลหะหนักทุกชนิดในน้ำเสียได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้ง แต่ถ้ามีโครเมียมเพียงอย่างเดียวสามารถบำบัดได้ง่ายขึ้น โดยหลังจากวิดีวซ์ Cr(VI) ด้วย NaHSO_3 3 เท่าของโครเมียมแล้ว ให้ปรับพีเอชของน้ำเสียด้วยค่า่างเป็น 5 แทน แล้วจึงเติม SBH จนได้พีเอชเท่ากับ 6.2 จะสามารถกำจัดโครเมียมได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้ง

ตารางที่ 6.1 สภาวะที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสียประเภทต่าง ๆ ด้วย SBH

ประเภทน้ำเสีย	สภาวะก่อนเติม SBH	ปริมาณ NaHSO ₃	หลังใส่ NaHSO ₃		ปริมาณ SBH	หลังใส่ SBH		โพลีเมอร์ (มก./ล.)	ค่าใช้จ่าย (บาท/ลบ.ม.)		
			pH	ORP (mV)		pH	ORP (mV)		ค่าสารเคมี	ค่าบำบัดตะกอน	ค่าใช้จ่ายรวม
น้ำเสียจากการ ชุบทองแดง	ปรับ pH=6 ด้วย NaOH	-	-	-	0.42 (เท่ากับตะกอน)	7.24	-403	2	105.67	27.64	133.31
น้ำเสียจากการ ชุบนิกเกิล	ปรับ pH=8.5 ด้วย NaOH	0.5 (เท่ากับ Ni)	8.03	124	0.19 (เท่ากับตะกอน)	9.23	-550	0.2	242.11	5.43	247.54
น้ำเสียจากการ ชุบโครเมียม	หลังจากทำปฏิกิริยากับ NaHSO ₃ แล้วจึงปรับ pH=8 ด้วย NaOH	3 (เท่ากับ Cr)	2.53	313	0.05 (เท่ากับ Cr)	9.08	-689	0.2	335.04	111.53	446.57
น้ำเสียรวม	หลังจากทำปฏิกิริยากับ NaHSO ₃ แล้วจึงปรับ pH=8 ด้วย Ca(OH) ₂	1 (เท่ากับ Cr)	1.61	488	9.4 (ล./ลบ.ม.)	9.38	-636	1	384.18	157.55	541.82

ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการบำบัดน้ำเสียเพื่อกำจัดโครเมียมและโลหะหนักชนิดอื่นที่เจือปนด้วยวิธีนี้จะแพงกว่าการตกตะกอนทางเคมีด้วย NaOH อยู่ประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งความเหมาะสมในการใช้ SBH บำบัดน้ำเสียโครเมียมจะเหมือนกับการใช้บำบัดน้ำเสียรวม

3. น้ำเสียอุตสาหกรรมของแอมโมเนียและคาร์บอนิกไดออกไซด์

เมื่อพิจารณาค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการบำบัดน้ำเสียทั้ง 2 ประเภทนี้ด้วย SBH จะเห็นได้ว่า มีราคาแพงกว่าการตกตะกอนทางเคมีด้วยค่าต่างมากถึงแม้ว่าค่าบำบัดตะกอนจะถูกกว่าก็ตาม เนื่องจากน้ำเสียดังกล่าวสามารถตกตะกอนด้วยค่าต่างได้ง่าย และยังใช้ค่าในปริมาณไม่มากประกอบกับราคาของโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ค่อนข้างแพง จึงทำให้ค่าสารเคมีในการบำบัดน้ำเสียด้วย SBH สูงกว่าการตกตะกอนโดยทั่วไป ดังนั้นถ้าไม่มีการนำโลหะกลับมาใช้ใหม่ กระบวนการนี้จึงไม่เหมาะที่จะใช้บำบัดน้ำเสียที่มีเฉพาะทองแดงหรือนิกเกิลเพียงอย่างเดียว

6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

1. ทดลองใช้ SBH กับน้ำเสียจากอุตสาหกรรมประเภทอื่นที่มีโลหะหนักเจือปน ซึ่งควรเป็นโลหะที่มีมูลค่าเหมาะสมสำหรับนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น เงิน พรอท เป็นต้น
2. ทดลองใช้ SBH กับน้ำเสียที่มีโลหะหนักเจือปนอยู่ในรูปสารประกอบที่ซับซ้อน ซึ่งยากต่อการตกตะกอนทางเคมีด้วยค่าต่าง
3. ศึกษาวิธีการนำตะกอนที่ได้จากการบำบัดน้ำเสียโรงงานชุบโลหะด้วย SBH กลับมาใช้ใหม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย