

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองการกำจัดโลหะหนัก 3 ชนิด ได้แก่ ตะกั่ว ทองแดง และสังกะสีในน้ำเสียด้วยดินลูกรัง สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. จากการศึกษาลักษณะสมบัติของดินลูกรังขนาดอนุภาค 0.5-2.0 มิลลิเมตร พบว่าดินลูกรังมีองค์ประกอบส่วนใหญ่คือ SiO_2 , Fe_2O_3 และ Al_2O_3 มีสภาพเป็นกลางค่อนข้างไปทางด่างเล็กน้อย มีค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนต่ำ โดยมีพื้นที่ผิวสัมผัสต่ำเมื่อเทียบกับพื้นที่ผิวสัมผัสของถ่านกัมมันต์และมีรูพรุนอยู่ทั่วไป

2. ผลการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการกำจัดโลหะหนักด้วยดินลูกรัง พบว่า ระยะเวลาสัมผัสของดินลูกรังกับน้ำเสียสังเคราะห์ ปริมาณดินลูกรังที่ใช้ รวมทั้งพีเอชและความเข้มข้นของน้ำเสียสังเคราะห์ มีผลต่อประสิทธิภาพการกำจัดโลหะหนักด้วยดินลูกรัง โดยมีผลแตกต่างกันไปในการกำจัดโลหะหนักแต่ละชนิด ประสิทธิภาพการกำจัดโลหะหนักจะมีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาสัมผัสที่เพิ่มขึ้นจนถึงระยะเวลาหนึ่งซึ่งประสิทธิภาพการกำจัดโลหะหนักจะเริ่มมีค่าคงที่ นอกจากนี้ ประสิทธิภาพการกำจัดโลหะหนักจะมีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณดินลูกรังที่เพิ่มขึ้น โดยที่ดินลูกรังปริมาณ 1.00 กรัม เป็นปริมาณดินที่เหมาะสมสำหรับการกำจัดโลหะหนักทั้ง 3 ชนิด และประสิทธิภาพการกำจัดโลหะหนักด้วยดินลูกรังยังมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นตามค่าพีเอชที่สูงขึ้น แต่จะมีแนวโน้มที่ลดลงเมื่อความเข้มข้นของน้ำเสียสังเคราะห์มีค่าสูงขึ้น จากการศึกษาจะได้สภาวะที่เหมาะสมในการกำจัดโลหะหนักด้วยดินลูกรัง ดังนี้

2.1 สภาวะที่เหมาะสมต่อการกำจัดตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์ ได้แก่ การใช้ดินลูกรังปริมาณ 1.00 กรัม ระยะเวลาสัมผัส 2 ชั่วโมง น้ำเสียสังเคราะห์มีค่าพีเอชเท่ากับ 6 และความเข้มข้นเริ่มต้น 25 พีพีเอ็ม โดยให้ประสิทธิภาพการกำจัดตะกั่วได้สูงกว่า 99%

2.2 สภาวะที่เหมาะสมต่อการกำจัดทองแดงในน้ำเสียสังเคราะห์ ได้แก่ การใช้ดินลูกรังปริมาณ 1.00 กรัม ระยะเวลาสัมผัส 8 ชั่วโมง น้ำเสียสังเคราะห์มีค่าพีเอช 6-7 และมี

ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์ 10 พีพีเอ็ม โดยจะให้ประสิทธิภาพการกำจัดทองแดงได้ประมาณ 97-99%

2.3 สภาวะที่เหมาะสมต่อการกำจัดสังกะสีในน้ำเสียสังเคราะห์ ได้แก่ การใช้ดินลูกรังปริมาณ 1.00 กรัม ระยะเวลาสัมผัส 10 ชั่วโมง น้ำเสียสังเคราะห์มีค่าพีเอชประมาณ 6-7 และความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำเสียสังเคราะห์ 5 พีพีเอ็ม โดยจะให้ประสิทธิภาพการกำจัดสังกะสีได้ประมาณ 97-98%

3. เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกำจัดตะกั่ว ทองแดง และสังกะสีในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยดินลูกรัง พบว่า เมื่อน้ำเสียสังเคราะห์มีความเข้มข้นเริ่มต้น 5 พีพีเอ็ม สามารถเรียงลำดับโลหะหนักที่ถูกกำจัดด้วยดินลูกรังจากมากไปน้อยคือ สังกะสี ทองแดง และตะกั่ว เมื่อน้ำเสียสังเคราะห์มีความเข้มข้นเริ่มต้น 10 พีพีเอ็ม สามารถเรียงลำดับโลหะหนักที่ถูกกำจัดจากมากไปน้อยคือ ทองแดง ตะกั่ว และสังกะสี และเมื่อน้ำเสียสังเคราะห์มีความเข้มข้นเริ่มต้น 25-100 พีพีเอ็ม จะสามารถเรียงลำดับโลหะหนักที่ถูกกำจัดจากมากไปน้อยคือ ตะกั่ว ทองแดง และสังกะสี

4. จากการนำดินลูกรังมาใช้ในการกำจัดตะกั่วในน้ำเสียจากโรงงานผลิตแบตเตอรี่ พบว่าประสิทธิภาพการกำจัดตะกั่วด้วยดินลูกรังที่ระยะเวลาสัมผัส 2 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 71.63% โดยที่ประสิทธิภาพการกำจัดตะกั่วจะมีค่าสูงขึ้นเมื่อเพิ่มระยะเวลาสัมผัส

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดโลหะหนักในน้ำเสียด้วยดินลูกรังสามารถนำดินลูกรังจากแหล่งอื่น ๆ มาใช้ในการทดลอง เพื่อนำผลที่ได้มาพิจารณาเปรียบเทียบว่าดินลูกรังจากแต่ละแหล่งจะให้ประสิทธิภาพการกำจัดโลหะหนักได้ดีเพียงใด และแตกต่างกันหรือไม่ ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการเลือกใช้ดินลูกรังจากแหล่งต่าง ๆ ให้เหมาะสมต่อการกำจัดโลหะหนักต่อไป

2. นอกเหนือจากโลหะหนัก 3 ชนิดที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งได้แก่ ตะกั่ว ทองแดง และสังกะสี ยังสามารถศึกษาการกำจัดโลหะหนักและสารพิษชนิดอื่น ๆ ด้วยดินลูกรัง ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงความสามารถของดินลูกรังในการกำจัดสารต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งยังอาจทดสอบการกำจัดโลหะหนักในน้ำเสียที่มีไอออนของโลหะหนักตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปผสมปนกัน เพื่อให้ทราบว่าโลหะหนักชนิดใดสามารถแข่งขันในการถูกดูดซับด้วยดินลูกรังได้ดีกว่ากัน

3. การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการกำจัดโลหะหนักในน้ำเสียด้วยดินลูกรัง สามารถทดสอบและแปรผันตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความเร็วในการเขย่า, อุณหภูมิ, ขนาดอนุภาคของดินลูกรัง เป็นต้น เพื่อหาสภาวะที่ให้ประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้นในการกำจัดโลหะหนักในน้ำเสียด้วยดินลูกรัง

4. สามารถนำดินลูกรังที่ผ่านการใช้ในการกำจัดโลหะหนักแล้ว มาทดสอบการชะล้างโลหะหนักออก (Leaching test) และทดสอบการนำดินลูกรังกลับมาใช้ใหม่ (Regeneration) เพื่อให้สามารถใช้ดินลูกรังได้อย่างคุ้มค่าที่สุด