

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลอง สามารถสรุปผลการทดลองประสิทธิภาพในการกำจัดแคดเมียมของน้ำเสียสังเคราะห์ในการทดลองแบบแบชท์ โดยใช้สารดูดซับ 3 ชนิด คือ ถ่านไม้แดง, ถ่านไม้แดงเผาที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส และถ่านกัมมันต์จากถ่านไม้แดงซึ่งผ่านการกระตุ้นด้วยสารละลายเกลือแอมโมเนียม ได้ดังนี้

5.1.1 การหาค่าไอโอดีนนัมเบอร์

จากการหาค่าไอโอดีนนัมเบอร์ พบว่า ถ่านกัมมันต์จากถ่านไม้แดงซึ่งได้จากการเผาที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส โดยใช้อัตราส่วนตัวกระตุ้นเกลือแอมโมเนียม 1:1 ให้ค่าไอโอดีนนัมเบอร์เท่ากับ 432.2 มิลลิกรัมต่อกรัม สำหรับถ่านไม้แดง พบว่า ให้ค่าไอโอดีนนัมเบอร์เท่ากับ 301.6 มิลลิกรัมต่อกรัม และเมื่อศึกษาถึงอุณหภูมิที่ใช้ในการเผาที่ 400 องศาเซลเซียส พบว่า ให้ค่าไอโอดีนนัมเบอร์สูงขึ้นจากถ่านไม้แดงที่เป็นวัตถุดิบ คือ 375.2 มิลลิกรัมต่อกรัม

5.1.2 ลักษณะทางกายภาพของตัวดูดซับ

เมื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพของถ่านทั้ง 3 ชนิด พบว่า ถ่านทั้ง 3 ชนิดมีพื้นที่ผิวและปริมาตรโพรงไม่แตกต่างกันมากนัก โดยพบว่า ถ่านไม้แดง, ถ่านไม้แดงเผาที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส และถ่านกัมมันต์จากถ่านไม้แดง มีพื้นที่ผิว 256.57, 219.37 และ 167.33 ตารางเมตรต่อกรัม และมีปริมาตรโพรง 0.23, 0.19 และ 0.16 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัม ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ขนาดโพรงเฉลี่ย พบว่า ถ่านไม้แดง มีค่าสูงมากที่สุด คือ 7659.88 อังสตรอม รองลงมา คือ ถ่านไม้แดงเผาที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส มีค่า 3221.77 อังสตรอม และถ่านกัมมันต์จากถ่านไม้แดงมีขนาดโพรงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 1722.12 อังสตรอม ซึ่งขนาดของรูพรุนของถ่านที่ได้จากถ่านไม้แดงทั้ง 3 ชนิด จัดเป็นรูพรุนขนาดกลาง (Mesopore) เหมาะกับการดูดซับตัวดูดซับที่เป็นสี และการกระตุ้นถ่านไม้ที่เหมาะสมควรใช้ไอน้ำซึ่งจะทำให้ขนาดของรูพรุนที่ได้ไม่ใหญ่จนเกินไป ทำให้ประสิทธิภาพในการดูดซับไม่ลดลง

5.1.3 การทดสอบไอโซเทอมการดูดติดผิวแบบฟรุนดลิช (Freundlich isotherm)

1) การหา pH ที่เหมาะสม

จากผลการทดลอง สรุปได้ว่า ที่ pH 4 แคลเมียมมีความสามารถในการละลายได้ดี และให้ความสามารถในการดูดติดผิวของถ่านทั้ง 3 ชนิด ดีที่สุด โดยจากการศึกษาพบว่า ถ่านไม้มีประสิทธิภาพในการดูดติดผิวสูงที่สุด คือ 29.78 % ถ่านไม้แดงเผาที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียสให้ประสิทธิภาพรองลงมา คือ 28.33 % และถ่านกัมมันต์จากถ่านไม้แดงให้ประสิทธิภาพน้อยที่สุด คือ 20.17 % และนอกจากนี้ยังให้ความสนใจและคัดเลือก pH 7 เพื่อศึกษาไอโซเทอมการดูดติดผิว แคลเมียมอีกหนึ่งตัว เนื่องจากจากการเก็บตัวอย่างน้ำในลำน้ำแม่ตาบมาตรวจหาปริมาณแคลเมียมพบว่า pH ของน้ำอยู่ในช่วง 6.8 – 8.3 และที่ pH 7 ถ่านทั้ง 3 ชนิด ให้ประสิทธิภาพในการดูดติดผิว 25.03, 23.25 และ 18.39 % ตามลำดับ

2) ความสามารถในการกำจัดแคลเมียม

ค่าพีเอช 2 และ 3 ถ่านทั้ง 3 ชนิด มีความสามารถในการกำจัดแคลเมียมได้น้อยมาก คือ 0.5-3.188% ซึ่งเมื่อเพิ่มค่าพีเอชของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4, 5 และ 6 ความสามารถในการกำจัดแคลเมียมของถ่านทั้ง 3 ชนิด เพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด โดยจะสูงที่สุดในถ่านไม้แดง คือ 29.077, 25.785 และ 24.032 % รองลงมา คือ ถ่านไม้แดงเผาที่ 400 องศาเซลเซียส ซึ่งมีความสามารถในการกำจัด เท่ากับ 28.326, 22.724 และ 22.323 % และถ่านไม้แดงที่ผ่านการกระตุ้น มีความสามารถในการกำจัดน้อยที่สุด คือ 20.172, 14.126 และ 17.654 % ตามลำดับ และเมื่อศึกษาที่ค่าพีเอชของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 7 และ 8 ความสามารถในการกำจัดแคลเมียมของถ่านไม้แดง และถ่านไม้แดงเผาที่ 400 องศาเซลเซียส ก็เพิ่มสูงขึ้นใกล้เคียงกัน คือ 25.623 และ 24.318 % ที่พีเอช 7 และ 30.807 และ 30.844 ที่พีเอช 8 ซึ่งสูงกว่าถ่านไม้แดงที่ผ่านการกระตุ้นอย่างชัดเจน ซึ่งสามารถกำจัดได้ 21.708 และ 23.178 %

3) การทดสอบไอโซเทอมการดูดติดผิวแบบฟรุนดลิชของถ่านแต่ละประเภท

จากการทดสอบไอโซเทอมการดูดติดผิวแบบฟรุนดลิช พบว่า ถ่านที่มีค่า K สูงสุด คือ ถ่านไม้แดง รองลงมาคือถ่านไม้แดงเผาที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส และถ่านกัมมันต์จากถ่านไม้แดงมีค่า K น้อยที่สุด ซึ่งแสดงว่าถ่านดังกล่าวทั้ง 3 ชนิดสามารถดูดติดผิวแคลเมียมได้ดี ตามลำดับ

5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยต่อไปในอนาคต

- 1) ทดลองใช้ถ่านไม้แดงมาใช้ในการดูดติดผิวโลหะหนักชนิดอื่น เช่น สังกะสี ซึ่งตรวจพบในลำน้ำแม่ดาวในปริมาณสูง
- 2) ทดลองใช้ถ่านไม้ชนิดอื่นและตัวกระตุ้นอื่นนอกเหนือจากถ่านไม้แดงและเกลือแกงในการดูดติดผิวแคดเมียมและโลหะหนักชนิดอื่นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซับแคดเมียม



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย