บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จากการศึกษาการเตรียมถ่านกัมมันต์จากเมล็ดสละพันธุ์สุมาลี โดยการเผาและการกระตุ้นในขั้นตอนเดียวด้วยสารละลายกรดฟอสฟอริกความเข้มข้นร้อยละ 50 โดยปริมาตร ที่อัตราส่วน 1:1 โดยมวล และการเจืออนุภาคถ่านกัมมันต์ด้วยแคลเซียมไฮดรอกไซด์ พบว่าถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้มีรูพรุนขนาดเล็ก ผลการศึกษาวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันโดยเทคนิคอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี พบว่ามีสเปกตรัมของแคลเซียมออกไซด์บนถ่านกัมมันต์ที่เจืออนุภาคด้วยแคลเซียมไฮดรอกไซด์ การศึกษาการดูดซับไอออนตะกั่ว (II) ในน้ำเสียสังเคราะห์ของถ่านกัมมันต์ก่อนและหลังการปรับปรุงลักษณะสมบัติด้วยแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 100 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้ระยะเวลาในการดูดซับตั้งแต่ 1-30 นาที พบว่า เมื่อเพิ่มความเข้มข้น ปริมาณตัวถูกดูดซับก็จะเพิ่มขึ้น ทำให้มีโอกาสในการสัมผัสกับตัวดูดซับมากขึ้น และเกิดการดูดซับได้มากขึ้นตามไปด้วย เมื่อคำนวณความสามารถในการดูดซับไอออนตะกั่ว (II) ในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยถ่านกัมมันต์ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงลักษณะสมบัติเป็นร้อยละการเพิ่มขึ้นมีค่าเท่ากับ 87.89 130.58 137.42 และ 38.60 ตามลำดับ แสดงว่าถ่านกัมมันต์หลังการปรับปรุงลักษณะสมบัติด้วยแคลเซียมออกไซด์สามารถดูดซับไอออนตะกั่ว (II) ในน้ำเสียได้เพิ่มขึ้น โดยมีจลนพลศาสตร์ของการดูดซับสอดคล้องกับปฏิกิริยาอันดับสองเทียม โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.999 และสอดคล้องกับแบบจำลองไอโซเทอร์มการดูดซับของแลงเมียร์ ที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.9927 ซึ่งการดูดซับมีลักษณะเป็นแบบชั้นเดียว และเมื่อเกิดการดูดซับแล้วไอออนหรือโมเลกุลจะไม่ซ้อนทับกัน ดังนั้นถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้มีประสิทธิภาพในการดูดซับไอออนตะกั่ว (II) จากน้ำเสีย สามารถลดปริมาณขยะ และเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือทิ้งให้เกิดประโยชน์ได้

5.2 อภิปรายผล

ถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้มีค่าปริมาณความชื้นเกินเกณฑ์มาตรฐานกำหนดของประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (2547) ที่กำหนดให้ถ่านกัมมันต์ควรมีปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 8 เนื่องจากปริมาณความชื้นของถ่านกัมมันต์ที่มีค่าสูงจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการดูดซับให้น้อยลงร้อยละปริมาณเถ้าที่มีค่าสูงจะส่งผลต่อการอุดตันของรูพรุนทำให้ประสิทธิภาพการดูดซับลดน้อยลงเช่นกัน ถ่านกัมมันต์หลังการปรับปรุงลักษณะสมบัติมีค่าการดูดซับไอโอดีนน้อยกว่าถ่านกัมมันต์ก่อนการปรับปรุงลักษณะสมบัติ เนื่องจากอนุภาคของแคลเซียมออกไซด์เข้าไปกีดกันรูพรุนของถ่านกัมมันต์จึงทำให้ความสามารถในการดูดซับไอโอดีนลดลง ถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้มีค่าการดูดซับไอโอดีนมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานกำหนดของประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (2547) ที่กำหนด แสดงว่าถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้เป็นถ่านกัมมันต์ที่ได้มาตรฐานการดูดซับไอโอดีน แต่สามารถดูดซับเมทิลีนบลูได้น้อย ซึ่งถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้มีค่าการดูดซับเมทิลีนบลูน้อยกว่าค่าการดูดซับไอโอดีน แสดงว่าถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้มีขนาดรูพรุนขนาดเล็ก จากการศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับไอออนตะกั่ว (II)

ในน้ำเสียสังเคราะห์ของถ่านกัมมันต์หลังการปรับปรุงลักษณะสมบัติด้วยแคลเซียมออกไซด์ พบว่าถ่านกัมมันต์สามารถดูดซับได้เพิ่มขึ้น เนื่องจากการดูดซับไอออนตะกั่ว (II) ในน้ำเสียสังเคราะห์ของถ่านกัมมันต์ก่อนการปรับปรุงลักษณะสมบัติเป็นการดูดซับทางกายภาพ แต่การดูดซับของถ่านกัมมันต์หลังการปรับปรุงลักษณะสมบัติเป็นการดูดซับทางเคมีควบคู่กับทางกายภาพ ส่งผลให้การดูดซับการดูดซับไอออนตะกั่ว (II) ในน้ำเสียสังเคราะห์ของถ่านกัมมันต์หลังการปรับปรุงลักษณะสมบัติสูงกว่าถ่านกัมมันต์ก่อนการปรับปรุงลักษณะสมบัติ โดยมีสมดุลการดูดซับสอดคล้องกับแบบจำลองไอโซเทอร์มการดูดซับของแลงเมียร์ ที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.9927 ซึ่งแบบจำลองไอโซเทอร์มการดูดซับของแลงเมียร์ จะอธิบายกลไกการดูดซับบนพื้นผิวของตัวดูดซับตามสมมติฐาน การดูดซับมีลักษณะเป็นแบบชั้นเดียว คือมีจำนวนตำแหน่งที่เกิดการดูดซับแน่นอน และเมื่อเกิดการดูดซับแล้วไอออนหรือโมเลกุลจะไม่ซ้อนทับกัน เมื่อเกิดการดูดซับตัวถูกดูดซับจะไม่มีการเคลื่อนย้ายหรือเปลี่ยนตำแหน่งกันในพื้นที่ผิวสัมผัส และตัวถูกดูดซับจะไม่มีผลกระทบต่อกัน พื้นที่ผิวในการดูดซับมีตำแหน่งและกลไกการดูดซับเหมือนกัน ทำให้โครงสร้างสารเชิงซ้อนที่เกิดขึ้นเหมือนกัน

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการดูดซับไอออนตะกั่ว (II) ด้วยถ่านถ่านกัมมันต์ก่อน และหลังการปรับปรุงลักษณะสมบัติด้วยแคลเซียมไฮดรอกไซด์จากเมล็ดสละพันธุ์สุมาลียังมีข้อจำกัดหลายประการ จึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.2.1 ควรศึกษาวิธีการปรับปรุงการเตรียมถ่านกัมมันต์เพิ่มเติม เพื่อให้ถ่านกัมมันต์มีลักษณะสมบัติตรงตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนดของประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (2547)

5.2.2 ควรศึกษาการดูดซับไอออนโลหะหนักชนิดอื่นเพิ่มเติม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี