สรุป

จากการศึกษาการดูดซับแคดเมียมไอออน(II) ในสารละลาย โดยใช้เหล็กออกไซด์ จากสเกลเหล็ก โรงงานผลิตเหล็กรีดร้อนเป็นตัวดูดซับ สามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

1. ผลการทดลองแบบไม่ต่อเนื่องโดยใช้เหล็กออกไซด์ขนาด 0.4-0.8 มิลลิเมตร ปริมาณเหล็กออกไซด์ที่ใช้มีค่าตั้งแต่ 0.2-2.0 กรัม ความเข้มข้นแคดเมียมไอออน(II) ในน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 2.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาตรสารละลายแคดเมียมไอออน(II) ที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 100 มิลลิลิตร อัตราเร็วรอบของการทำงานเครื่องเขย่าที่ 125 รอบต่อนาที และค่าพีเอชเริ่มต้นของสารละลายแคดเมียมไอออน(II) คือ พีเอช 9 เวลาสัมผัสที่ใช้เท่ากับ 2 ชั่วโมง ประสิทธิภาพการดูดซับแคดเมียมไอออน(II) ในสารละลายโดยใช้เหล็กออกไซด์เป็นตัวดูดซับ พบว่าเหล็กออกไซด์สามารถกำจัดแคดเมียมไอออน(II) คิดเป็นร้อยละ 84

2. ผลการศึกษาปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการดูดซับแคดเมียมไอออน (II) ในสารละลาย โดยใช้เหล็กจากสเกลเหล็ก โรงผลิตเหล็กรีดร้อนเป็นตัวดูดซับ ผลการทดลองแบบไม่ต่อเนื่อง ที่ความเข้มข้นแคดเมียมไอออน (II) ในน้ำเสียสังเคราะห์ 2.8 มก./ล. และอัตราการกรอง 0.3 ลบ.ม./ตร.ม.-ชม. พบว่า พีเอช 9 เป็นพีเอชที่เหมาะสมสำหรับงานวิจัยนี้ สำหรับเวลาเข้าสู่สมดุลที่เหมาะสม คือ 36 ชั่วโมง โดยมีประสิทธิภาพการกำจัดเฉลี่ยร้อยละ 72 ส่วนการทดลองแบบต่อเนื่องโดยใช้คอลัมน์ดูดซับ พบว่าที่ความสูง 80 ซม. มีเวลาใช้งานจนถึงจุดเบรคทROUGH เท่ากับ 66 ชั่วโมง ปริมาณน้ำที่บำบัดจนมีค่าความเข้มข้นแคดเมียมเหลืออยู่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน 50.36 ลิตร และสามารถดูดซับแคดเมียมได้มากที่สุดเมื่อเทียบกับน้ำหนักของเหล็กออกไซด์ในแต่ละความสูง (X/M) 0.0174 มิลลิกรัมแคดเมียมต่อกรัมเหล็กออกไซด์ รวมทั้งมีประสิทธิภาพในการกำจัดแคดเมียมไอออน(II) สูงสุด คิดเป็นร้อยละ 98.61 เมื่อเหล็กออกไซด์ได้ดูดซับแคดเมียมไอออน(II) ไปแล้วจะไม่สามารถคายออกมาด้วยน้ำกลั่นได้ แต่จะสามารถคายออกมาด้วยสารละลายกรดพีเอช 5 โดยคิดเป็นร้อยละ 25 ที่เวลา 2 ชั่วโมง

3. ผลการทดลองที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบระบบการดูดซับแบบคอลัมน์ โดยใช้เหล็กออกไซด์จากสเกลเหล็ก โรงผลิตเหล็กรีดร้อนเป็นตัวดูดซับ โดยประยุกต์ใช้บำบัดกับน้ำเสียที่ปนเปื้อนแคดเมียมไอออน(II) ผลการศึกษาคอลัมน์ดูดซับแบบต่อเนื่องที่ค่าอัตราการกรองที่ 0.3 ลบ.ม./ตร.ม.-ชม. คำนวนจากสมการ Bohart Adams ทำให้ได้ค่าความจุของการ

ดูดซับ (N_0) เท่ากับ 55.44 มก./ล. หรือคิดเป็นปริมาณแคดเมียมไอออน(II) ที่ถูกดูดซับต่อน้ำหนักเหล็กออกไซด์ (X/M) เท่ากับ 0.022 มิลลิกรัมแคดเมียมต่อกรัมเหล็กออกไซด์ และค่าคงที่อัตราการดูดซับ (K) เท่ากับ 0.15 ล./มก.-ชม.

4. ค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสีย 1 ลบ.ม. ที่ความสูง 20 ซม. จะมีค่าใช้จ่ายสูงที่สุด ส่วนที่ความสูง 80 ซม. จะมีค่าใช้จ่ายต่ำสุด ส่วนค่าใช้จ่ายในการดูดซับแคดเมียมไอออน(II)ได้มากที่สุด พบว่าที่ความสูง 20 ซม. มีค่าใช้จ่ายต่ำสุด และที่ความสูง 80 ซม. มีค่าใช้จ่ายสูงสุด ซึ่งที่ความสูง 80 ซม. มีค่าใช้จ่าย(ไม่ได้รวมราคาคัดแยกเหล็กออกไซด์) ในการดูดซับแคดเมียมไอออน (II) สูงกว่าที่ความสูง 50 ซม. และ 20 ซม. เท่ากับ 3 และ 6 บาท/กรัมแคดเมียม และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการกำจัดแคดเมียมไอออน (II) พบว่าที่ความสูง 20 ซม. มีประสิทธิภาพต่ำสุด คือ ร้อยละ 95.36 ส่วนที่ความสูง 50 ซม. มีประสิทธิภาพปานกลาง คือร้อยละ 98.54 และที่ความสูง 80 ซม. มีประสิทธิภาพในการกำจัดแคดเมียมไอออน (II) มากที่สุด คือ ร้อยละ 98.61 ในการวิจัยครั้งนี้ จึงสรุปได้ว่าการทดลองแบบต่อเนื่องโดยใช้คอลัมน์ดูดซับเหล็กออกไซด์ที่ความสูง 80 ซม. มีความเหมาะสมทั้งด้านประสิทธิภาพและค่าใช้จ่าย