

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

บทสรุป

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาเงื่อนไขของทีเอช, อุณหภูมิ และอัตราส่วนโมลที่เหมาะสมของกระบวนการเฟอร์ไรต์ในการกำจัดปรอท, โครเมียม และเหล็กในน้ำเสียซีโอดี หาประสิทธิภาพการกำจัดโลหะด้วยกระบวนการเฟอร์ไรต์, ความเสถียรของตะกอนที่ได้จากกระบวนการเฟอร์ไรต์, ยืนยันคุณสมบัติความเป็นสารแม่เหล็กของตะกอนที่ได้ และประมาณค่าใช้จ่ายเบื้องต้นสำหรับการกำจัดโลหะหนักด้วยกระบวนการเฟอร์ไรต์ ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

1. เงื่อนไขที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสียซีโอดีด้วยกระบวนการเฟอร์ไรต์คือ ทีเอช 9 อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส อัตราส่วนโมลของเฟอร์รัสซัลเฟตต่อไอออนโลหะทั้งหมดเท่ากับ 18.65 ได้ตะกอนเฟอร์ไรต์ซึ่งมีลักษณะสีดำ, หนัก, ตกตะกอนได้เร็ว และสามารถดูดซับได้ด้วยแท่งแม่เหล็ก โดยมีความเข้มข้นของปรอท, โครเมียม และเหล็กเหลืออยู่ภายหลังการบำบัดเท่ากับ 0.097, 0.329 และ 0.180 ตามลำดับ คิดเป็นประสิทธิภาพการกำจัดปรอท, โครเมียม และเหล็กเท่ากับ 99.86, 97.87, 99.53% ตามลำดับ ความเข้มข้นของปรอทยังคงมีเหลืออยู่เกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งของกระทรวงอุตสาหกรรม(2539) เล็กน้อย ส่วนความเข้มข้นโครเมียมมีค่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว

2. ตะกอนที่ได้จากการบำบัดน้ำเสียซีโอดีเป็นตะกอนสไปเนลเฟอร์ไรต์ จึงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางสารแม่เหล็กได้ และเนื่องจากคุณสมบัติความเป็นสารแม่เหล็กนี้เอง จึงทำให้สามารถแยกตะกอนเฟอร์ไรต์ออกจากน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วโดยใช้เครื่องแยกแบบแม่เหล็กได้

3. ตะกอนเฟอร์ไรต์มีความเสถียรสูง ความเข้มข้นของปรอทและโครเมียมในน้ำสกัดมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานสารมีพิษกระทรวงอุตสาหกรรม(2531) จึงไม่จัดเป็นสารมีพิษสามารถนำตะกอนไปถมหรือฝังได้ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่นๆต่อไปได้

4. ค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียซีโอดีด้วยกระบวนการเฟอร์ไรต์(ไม่รวมการนำกลับโลหะเงิน) คิดเฉพาะค่าสารเคมีเท่ากับ 10.62 บาทต่อลิตร หรือ 3.18 บาทต่อ 1 ตัวอย่างการวิเคราะห์ค่าซีโอดี และเมื่อไม่ใช้ในโครเจนมีค่าใช้จ่ายเท่ากับ 9.35 บาทต่อลิตร หรือ 2.80 บาทต่อ 1 ตัวอย่าง

การวิเคราะห์ค่าซีไอดี และเมื่อเปรียบเทียบกับกระบวนการตกตะกอนผลึกและทำให้เป็นก้อนพบว่า มีค่าใช้จ่ายใกล้เคียงกันกับกระบวนการเฟอร์ไรต์เมื่อไม่ใช้ในโตรเจน

5. การบำบัดน้ำเสียด้วยกระบวนการเฟอร์ไรต์ไม่จำเป็นต้องใช้ในโตรเจน ประสิทธิภาพ การกำจัดโลหะหนักและความเสถียรตะกอนเฟอร์ไรต์ของการใช้และไม่ใช้ในโตรเจนให้ผลไม่แตกต่างกัน การใช้ในโตรเจนให้ตะกอนเฟอร์ไรต์มีความเป็นสารแม่เหล็กดีกว่าไม่ใช้ในโตรเจน ประมาณ 12%

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากผลการวิจัยนี้ความเข้มข้นของปรอทที่เหลืออยู่ในน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วยังคงสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งเล็กน้อย อีกทั้งกระบวนการนี้มีค่าใช้จ่ายในการบำบัดค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับวิธีอื่น จึงมีข้อเสนอแนะวิจัยเพิ่มเติมดังนี้

1. วิจัยนำสารเคมีมาใช้ในการบำบัดร่วมกับกระบวนการเฟอร์ไรต์เพื่อกำจัดปรอทให้ดียิ่งขึ้น เช่น ใช้กรดแอสคอร์บิก
2. วิจัยหาวิธีการในการกำจัดโลหะหนักด้วยกระบวนการเฟอร์ไรต์ที่อุณหภูมิต่ำ เช่นเติม กะตะลิต
3. ศึกษาอัตราการเติมอากาศที่เหมาะสมในกระบวนการเฟอร์ไรต์
4. นำผลการทดลองที่ได้ไปทดลองในระดับที่ใหญ่ขึ้น เพื่อสำหรับนำไปใช้ในการบำบัดน้ำเสียจากห้องปฏิบัติการจริงได้
5. วิจัยการกำจัดโลหะหนักด้วยกระบวนการเฟอร์ไรต์ในน้ำเสียอื่นๆ
6. วิจัยนำตะกอนเฟอร์ไรต์จากการบำบัดน้ำเสีย ไปใช้เป็นสารแม่เหล็ก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย