บทที่ 1

บทนำ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปัจจุบันนี้ประเทศไทยกำลังอยู่ในช่วงที่มีการพัฒนาทั้งทางด้านเศรษฐกิจและทางด้านอุตสาหกรรม จากรายงานปี พ.ศ.2532 พบว่ามีโรงงานขึ้นทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรมจำนวนมากกว่า 50,000 แห่งทั่วประเทศ ซึ่งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลประมาณ 26,000 แห่ง โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรมได้ออกกฎหมายในปี พ.ศ.2512 กำหนดให้โรงงานอุตสาหกรรมมีระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อลดความเข้มข้นของสิ่งสกปรกในน้ำจนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดขึ้น ก่อนปล่อยน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ

น้ำเสียโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่เกิดจากกระบวนการผลิต ดังนั้นองค์ประกอบของน้ำเสียจึงขึ้นอยู่กับประเภทของอุตสาหกรรม เช่น โรงงานอุตสาหกรรมการเกษตรจะเกิดน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์มาก ส่วนโรงงานอุตสาหกรรมเคมีจะเกิดน้ำเสียที่มีสารพิษและโลหะหนัก ซึ่งลักษณะคุณสมบัติของน้ำเสียนี้ จะเป็นข้อพิจารณาอย่างหนึ่งในการเลือกระบบบำบัดน้ำเสียรูปแบบต่างๆ เช่น Activated sludge Rotating biological contactor และ Upflow anaerobic sludge blanket แต่ไม่ว่าจะใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบใดก็ตาม สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงคือ การจัดการกากตะกอนที่เกิดขึ้นจากระบบบำบัดน้ำเสียนั้นๆ ถ้าเป็นกากตะกอนสารอินทรีย์ อาจนำไปใช้ถมที่ หรือนำไปใช้เพื่อการเกษตรได้ แต่ถ้าเป็นกากตะกอนเคมี จะต้องผ่านการบำบัดก่อน เพื่อลดมลพิษที่จะกระจายออกสู่สิ่งแวดล้อม เช่น โลหะหนัก และ สารพิษต่างๆ

วิธีการสกัดโลหะหนักออกจากกากตะกอนเคมี มักจะใช้กระบวนการทางเคมีซึ่งพัฒนามาจากวิธีการสกัดแร่ในอุตสาหกรรมเหมืองแร่ ที่เรียกว่า Acid treatment method คือ การใช้กรดซัลฟิวริกในการสกัดโลหะหนัก ทำให้ค่าใช้จ่ายสูง และการดำเนินการยุ่งยาก จึงใช้กระบวนการนี้ในการสกัดโลหะหนักที่มีราคาแพงออกจากกากตะกอนเท่านั้น เพื่อให้คุ้มค่าการลงทุน

ต่อมาได้มีการศึกษาวิธีการสกัดเนื้อแร่ออกจากแร่คุณภาพต่ำ เช่น ทองแดง ยูเรเนียม และทองคำ โดยใช้กระบวนการทางชีวเคมี ที่เรียกว่า Bioleaching หรือ Bacterial leaching หรือ Microbial leaching คือ กระบวนการสกัดโลหะหนักโดยใช้จุลินทรีย์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชั่น จากการศึกษาของ Tyagi และคณะ(1988) พบว่าการสกัดโลหะหนักต่างๆ เช่น แคดเมียม(Cd)

ทองแดง(Cu) พลวง(Pb) และ สังกะสี(Zn) ออกจากกากตะกอนที่ผ่านการย่อยสลายแบบไร้อากาศ โดยกระบวนการทางชีวเคมีนี้จะเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่ากระบวนการทางเคมีประมาณ 80%

สำหรับการวิจัยครั้งนี้จะศึกษากระบวนการ Bacterial leaching ในการลดัดโลหะหนักนิกเกิลออกจากกากตะกอนนิกเกิลไฮดรอกไซด์ โดยใช้เชื้อแบคทีเรีย 2 ชนิด ได้แก่ *Thiobacillus ferrooxidans* และ *Thiobacillus thiooxidans*

1.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของกระบวนการลิชชิ่งนิกเกิลออกจากกากตะกอนนิกเกิลไฮดรอกไซด์ โดยกรดซัลฟิวริก ทั้งในระบบขวดเขย่าและคอลัมน์
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของกระบวนการลิชชิ่งนิกเกิลออกจากกากตะกอนนิกเกิลไฮดรอกไซด์ในระบบขวดเขย่าโดยแบคทีเรีย *Thiobacillus ferrooxidans* และ *Thiobacillus thiooxidans* ที่ผ่านและไม่ผ่านการปรับสภาพเชื้อ
3. เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการลิชชิ่งนิกเกิลออกจากกากตะกอนนิกเกิลไฮดรอกไซด์ในคอลัมน์โดยแบคทีเรีย *Thiobacillus ferrooxidans* และ *Thiobacillus thiooxidans* ที่ผ่านการปรับสภาพเชื้อแล้ว
4. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของกระบวนการลิชชิ่งนิกเกิลออกจากกากตะกอนนิกเกิลไฮดรอกไซด์ในคอลัมน์โดยแบคทีเรีย *Thiobacillus ferrooxidans* และ *Thiobacillus thiooxidans* ที่ผ่านการปรับสภาพเชื้อแล้ว
5. เปรียบเทียบประสิทธิภาพและค่าใช้จ่ายของกระบวนการลิชชิ่งนิกเกิลออกจากกากตะกอนนิกเกิลไฮดรอกไซด์โดยแบคทีเรีย และกรดซัลฟิวริก

1.2 ขอบเขตการวิจัย

1. ทำการทดลองในระบบขวดเขย่าโดยแปรค่าความเข้มข้นของกรดซัลฟิวริก ในการลดัดนิกเกิลออกจากกากตะกอนนิกเกิลไฮดรอกไซด์ เปรียบเทียบกับการใช้น้ำกลั่น และเลือกความเข้มข้นที่เหมาะสมมาทำการทดลองในคอลัมน์

2. ทำการทดลองในระบบขวดเขย่าโดยใช้แบคทีเรีย *Thiobacillus ferrooxidans* และ *Thiobacillus thiooxidans* ที่ผ่านและไม่ผ่านการปรับสภาพเชื้อ สกัดนิกเกิลออกจากกากตะกอนนิกเกิลไฮดรอกไซด์ เปรียบเทียบกับการใช้สารอาหาร 9K medium และสารอาหาร thiomedium
3. ทำการทดลองสกัดนิกเกิลออกจากกากตะกอนนิกเกิลไฮดรอกไซด์ในคอลัมน์ โดยศึกษาตัวแปรต่างๆกันดังนี้ ชนิดของแบคทีเรีย สารอาหาร อัตราการไหล ปริมาณเชื้อแบคทีเรียเริ่มต้น ปริมาณเหล็กเฟอร์รัส ปริมาณซัลเฟอร์ และปริมาณกากตะกอน
4. ทำการทดลองสกัดนิกเกิลออกจากกากตะกอนนิกเกิลไฮดรอกไซด์ในคอลัมน์โดยใช้แบคทีเรีย *Thiobacillus ferrooxidans* และ *Thiobacillus thiooxidans* ที่สภาวะเหมาะสมจากการทดลองข้างต้น เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการสกัดสูงสุด
5. คำนวนค่าใช้จ่ายในการสกัดนิกเกิลออกจากกากตะกอนนิกเกิลไฮดรอกไซด์โดยแบคทีเรียและกรดซัลฟิวริก

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ประยุกต์ใช้แบคทีเรียในการสกัดโลหะหนัก และเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดโลหะหนักออกจากกากตะกอน
2. เพื่อเป็นแนวทางในการนำเอานิกเกิลกลับมาใช้ใหม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย