

บทที่ 1

บทนำ



1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมีการใช้โลหะในกิจกรรมต่าง ๆ อย่างกว้างขวางและมีแนวโน้มในการใช้ปริมาณโลหะเพิ่มมากยิ่งขึ้น โลหะบางประเภท เช่น โลหะหนักพวกโครเมียม โคบอลต์ ปรอท ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี นิกเกิล ฯลฯ เป็นสารที่อาจเกิดพิษต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ หน่วยงานต่าง ๆ ที่ทำงานเกี่ยวกับความปลอดภัยต่อชีวิตและสภาพแวดล้อม เช่น World Health Organization, United States Environmental Protection Agency, Her Majesty's Inspectorate, United Kingdom จึงได้มีการกำหนดมาตรฐานขีดจำกัดความเข้มข้นของโลหะที่ยอมให้มีได้ในบรรยากาศ อาหารและน้ำ ในน้ำเสียโดยเฉพาะน้ำเสียจากโรงงานบางประเภทจะพบปริมาณโลหะสูง ซึ่งจำเป็นต้องมีการกำจัดโลหะออกให้อยู่ในระดับที่กำหนดมาตรฐานที่ปลอดภัยก่อนปล่อยลงสู่แหล่งรับน้ำ กระทรวงอุตสาหกรรมได้เริ่มควบคุมน้ำทิ้งจากโรงงานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2513) กำหนดปริมาณโลหะหนักไว้ว่า มีสังกะสี โครเมียม อาร์ซีนิค เงิน ทองแดง ปรอท แคดเมียม แบเรียม เซเลเนียม ตะกั่ว นิกเกิล รวมกันหรือแต่ละอย่างในน้ำทิ้งต้องไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร และได้ออกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2522) กำหนดปริมาณตะกั่วในน้ำทิ้งจากโรงงานต้องไม่มากกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร

โลหะหนักเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการบำบัดน้ำเสียโดยวิธีทางชีวภาพ เพราะอาจเป็นพิษต่อจุลินทรีย์ในระบบ โลหะหนักในน้ำเสียอาจมาจากวัตถุดิบที่ใช้ในขบวนการผลิต การใส่ผลิตภัณฑ์วัสดุประกอบของโลหะ จากฝุ่นละอองในบรรยากาศหรือบนดิน ตัวอย่างเช่น ตะกั่ว ตะกั่วเป็นสารสำคัญใช้ในการทำแบตเตอรี่ การกลั่นน้ำมันใช้ Tetraethyl Lead (TEL) ผสมกับแก๊สโซลีนช่วยให้เครื่องยนต์เดินเรียบ การทำตัวพิมพ์ เครื่องเคลือบดินเผา การผลิตสี และอื่น ๆ ทำให้สารตะกั่วเข้ามาับบทบาท และความสัมพันธ์ต่อกิจกรรมต่าง ๆ แล้วถูกชะล้างเข้าไปในน้ำเสีย เดิมโดยทั่วไปน้ำเสียจากชุมชนมักจะไม่พบสารโลหะหนัก หรือพบก็น้อยมาก และนิยมใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเลี้ยงตะกอนแขวนลอย เมื่อมีการใช้โลหะหนักในกิจกรรมต่างๆ

มากขึ้นทำให้ความเข้มข้นของโลหะหนักในน้ำเสียเพิ่มขึ้น และจะมีผลต่อระบบบำบัดน้ำเสียแบบ -
 เลี้ยงตะกอนแขวนลอยที่มีไยอยู่แล้ว ส่วนระบบกำจัดโลหะหนักโดยวิธีฟลิกซ์-เคมี แม้จะได้ผลดี
 แต่ก็เป็วิธีที่เหมาะสมกับโรงงานขนาดใหญ่ที่มีความเข้มข้นของโลหะสูง ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาผล
 ประสิทธิภาพ และความเป็นไปได้ในการบำบัดน้ำเสียที่มีโลหะหนักด้วยระบบบำบัดน้ำเสียแบบเลี้ยง
 ตะกอนแขวนลอย

การวิจัยนี้จะได้ศึกษาผลของตะกั่วต่อระบบบำบัดน้ำเสียแบบเลี้ยงตะกอนแขวนลอย
 เนื่องจากตะกั่วเป็นโลหะหนักที่ใช้อยู่กันมากในปัจจุบัน แล้วปล่อยลงในน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำ-
 เสียแบบเลี้ยงตะกอนแขวนลอย ซึ่งเป็นระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic
 Biological Treatment) ระบบบำบัดน้ำเสียแบบนี้อาศัยหลักการใช้อุสลินทรีย์เป็นตัวกำจัด
 สารอินทรีย์และสิ่งสกปรกในน้ำเสียด้วยปฏิกิริยาชีวเคมีแบบใช้ออกซิเจน โดยน้ำเสียจะต้อง
 มีปริมาณออกซิเจน และสารอาหารพอเพียง นอกจากนี้น้ำเสียจะต้องมีคุณสมบัติที่ไม่ขัดต่อ-
 การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ในการศึกษาวิจัยนี้จึงได้เน้นถึงความเป็นพิษของตะกั่วต่อจุลินทรีย์
 ในระบบบำบัดน้ำเสียแบบเลี้ยงตะกอนแขวนลอย ที่อาจทำให้ประสิทธิภาพของระบบเปลี่ยนแปลงไป
 เมื่อน้ำเสียมีตะกั่วในปริมาณความเข้มข้นต่าง ๆ

1.2 จุดประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยถึงผลของตะกั่วต่อระบบบำบัดน้ำเสียแบบเลี้ยงตะกอนแขวนลอย เพื่อ

1. ศึกษาถึงประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแบบเลี้ยงตะกอนแขวนลอยในการ
 บำบัดน้ำเสียที่มีสารตะกั่ว
2. ศึกษาอิทธิพลของตะกั่วต่อจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสียแบบเลี้ยงตะกอนแขวน
 ลอย
3. เพื่อนำข้อมูลและหลักเกณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งได้จากการวิจัยไปใช้ในการออกแบบ
 และควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย ทั้งใช้เป็แนวในการกำหนดปริมาณของตะกั่วในน้ำเสียที่จะบำบัด
 ได้ด้วยระบบเลี้ยงตะกอนแขวนลอย

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาผลของตะกั่วต่อระบบบำบัดน้ำเสียแบบเลี้ยงตะกอนแขวนลอย จะได้ศึกษาจากหุ้่นจำลอง ฉะนั้นเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมายจึงได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ศึกษาการบำบัดน้ำเสียที่มีสารตะกั่วด้วยระบบบำบัดน้ำเสียแบบเลี้ยงตะกอนแขวนลอย
2. ศึกษาลักษณะสมบัติของตะกั่วในน้ำเสีย
3. ทำการทดลองจากหุ้่นจำลองของระบบบำบัดน้ำเสียแบบเลี้ยงตะกอนแขวนลอย ประเภทกรวมสมบูรณ์ ใช้ตัวอย่างน้ำเสียสังเคราะห์ที่มีค่า COD ประมาณ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ในแต่ละครั้งของการทดลอง ใช้ความเข้มข้นของตะกั่ว 0-10 มิลลิกรัมต่อลิตร และในแต่ละค่าความเข้มข้นของตะกั่ว ควบคุมระบบให้อยู่ในสภาวะคงที่ด้วยค่าระยะเวลาที่ตะกอนจุลินทรีย์ถูกเก็บกักอยู่ในระบบประมาณ 3 ถึง 20 วัน ที่อุณหภูมิของห้องทดลอง 29-32 องศาเซลเซียส และควบคุมระบบให้มีค่า pH 6.5 - 7.5 เมื่อระบบอยู่ในสภาวะคงที่ ทำการวิเคราะห์หา

ประสิทธิภาพการลด COD

ประสิทธิภาพการกำจัดตะกั่ว

อิทธิพลของตะกั่วต่อ Biokinetic Coefficient, Y_{max} และ b .

อิทธิพลของตะกั่วต่อการเกิด Nitrification

สมมูลย์ของตะกั่วในระบบ

1.4 ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการทดลองเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการบำบัดน้ำเสีย เพื่อควบคุมมลภาวะของสิ่งแวดล้อม และความปลอดภัยของชีวิตจากพิษของสารโลหะหนัก โดยสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยทดลองไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ ดังนี้

1. ใช้ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียแบบเลี้ยงตะกอนแขวนลอย เพื่อกำจัดหรือบำบัดโลหะหนัก สารอินทรีย์ และสิ่งสกปรกในน้ำเสีย

2. ใ้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียแบบเลี้ยงตะกอนแขวนลอยในการบำบัดน้ำเสียที่มีสารตะกั่วให้ได้ประสิทธิภาพตามต้องการ
3. ป้องกันการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียแบบเลี้ยงตะกอนแขวนลอยไม่ให้ล้มเหลว เมื่อน้ำเสียมีความเข้มข้นของโลหะหนักมากเกินไปเกิดความล้มเหลวในการบำบัด จำต้องทำการปรับสภาพน้ำเสียให้เหมาะสมก่อนเข้าระบบบำบัดนั้น
4. ใ้เป็นแนวในการศึกษาผลกระทบของโลหะหนักอื่น ๆ ต่อระบบบำบัดน้ำเสียแบบเลี้ยงตะกอนแขวนลอย
5. ใ้เป็นบรรทัดฐานเปรียบเทียบกับผลการทดลองในสภาพปัจจัยที่เหมือน หรือแตกต่างกัน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย