

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

การปนเปื้อนของตะกั่วในแหล่งน้ำธรรมชาตินั้น มีสาเหตุมาจากการปล่อยน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรมประเภทหล่อหลอม ชุบโลหะ ผลิตแบตเตอรี่ และกิจกรรมการทำเหมืองแร่ เป็นต้น ลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งตะกั่วจัดเป็นโลหะหนักที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ แม้จะได้รับเข้าสู่ร่างกายในระดับความเข้มข้นต่ำ การปนเปื้อนของตะกั่วในน้ำผิวดินเป็นปัญหาที่พบในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทย เนื่องจากมีการทำเหมืองแร่ดีบุก และถลุงแร่ ในปี พ.ศ. 2529 สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ตรวจพบปริมาณการปนเปื้อนของตะกั่วในแม่น้ำปัตตานีมีค่าค่อนข้างสูงและบางครั้งเกินค่ามาตรฐาน (พรพิมล วราทร, 2541) และปัญหาการพบตะกั่วปนเปื้อนในแหล่งน้ำสูงเกินค่ามาตรฐาน และส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนที่เห็นได้ชัดเจน ได้แก่ บริเวณลำห้วยคลิตี้ จังหวัดกาญจนบุรี เป็นต้น ซึ่งค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินได้กำหนดให้ปริมาณตะกั่วมีค่าไม่เกิน 50 ไมโครกรัมต่อลิตร (กรมควบคุมมลพิษ, 2543) ดังนั้นการศึกษาหาแนวทางหรือวิธีในการกำจัดตะกั่วที่ปนเปื้อนน้ำจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากมีอีกหลายพื้นที่ ที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาเหล่านี้

วิธีการกำจัดตะกั่วที่ระดับความเข้มข้นต่ำมีอยู่หลายวิธี เช่น กระบวนการออกซิเดชันกลับ ซึ่งเป็นที่นิยมเพราะมีประสิทธิภาพสูง แต่มีปัญหาเรื่องค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูงและมีความยุ่งยากในการควบคุมระบบและติดตั้งอุปกรณ์ สำหรับการบำบัดด้วยกระบวนการดูดซับและกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออน เป็นวิธีที่ง่ายในการติดตั้งอุปกรณ์และควบคุมการทำงานของระบบ แต่ยังคงมีปัญหาเรื่องคุณสมบัติในการเลือกจับโลหะหนักของตัวดูดซับ จึงทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดต่ำ ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาหาวิธีการและทางเลือกในการบำบัดที่เหมาะสม โดยการพัฒนาปรับปรุงตัวดูดซับ ให้มีความสามารถในการกำจัดโลหะเพิ่มขึ้น ซึ่งซิลิกาเจลเป็นตัวดูดซับที่นิยมนำมาปรับปรุงเพื่อเพิ่มความสามารถในการดูดซับ เนื่องจากมีคุณสมบัติเลือกจับโลหะได้ดี ไม่เกิดการบวมตัว กลไกที่เกิดขึ้นอยู่ในสถานะที่คงตัว (Jar, Patel และ Mishra, 2004) และโพลิเอทิลีนไอมิน (Polyethyleneimine หรือ PEI) เป็นสารคีเลตติ้งเอเจนท์ ที่มีคุณสมบัติรวมตัวกับไอออนของโลหะเกิดกระบวนการคีเลชันเป็นสารคีเลตได้ดี การใช้สารโพลิเอทิลีนไอมินจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะนำมาพัฒนาเพื่อให้ได้ตัวดูดซับที่มีความสามารถในการดูดซับโลหะได้ดีขึ้น

ดังนั้นการศึกษานี้จึงสนใจที่จะทำการปรับปรุงตัวดูดซับโดยนำซิลิกาเจลมาเคลือบด้วยโพลิเอทิลีนไอมินเพื่อใช้ในการศึกษาความสามารถการดูดซับตะกั่วที่ปนเปื้อนในน้ำ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการดูดซับตะกั่วของซิติกาเจลที่เคลือบผิวด้วยโพลีเอทิลีนไอมิน ในน้ำเสียสังเคราะห์ที่สภาวะพีเอชต่างๆ และผลของปริมาณไอออน โดยการทดลองแบบแบตช์ (Batch)
2. เพื่อศึกษาผลการดูดซับตะกั่วของซิติกาเจลที่เคลือบด้วยโพลีเอทิลีนไอมิน โดยการทดลองแบบคอลัมน์ (Column)

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นการทดลองเตรียมตัวกลางดูดซับโดยใช้ซิติกาเจลเคลือบด้วยโพลีเอทิลีนไอมิน และนำมาศึกษาความสามารถในการกำจัดตะกั่วในน้ำ น้ำเสียที่ใช้เป็นน้ำเสียสังเคราะห์ ซึ่งเป็นการทดลองระดับห้องปฏิบัติการภายใต้สภาวะอุณหภูมิห้อง โดยทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ดังนี้

ส่วนที่ 1 การทดลองแบบแบตช์ (Batch)

มีวัตถุประสงค์เพื่อ หาระยะเวลาที่เหมาะสมในการดูดซับของตัวกลางที่เตรียมได้ เพื่อหาความสามารถในการดูดซับตะกั่วในน้ำ อีกทั้งใช้ทดลองศึกษาผลของปริมาณไอออนที่มีต่อการดูดซับ ซึ่งจะทดลองศึกษาหาความสามารถในการดูดซับที่พีเอชต่างๆ ในช่วง 4-7 เพื่อดูแนวโน้มผลการกำจัดตะกั่วในสภาวะต่างๆ

ส่วนที่ 2 การทดลองแบบคอลัมน์ (Column)

มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลของอัตราการไหลของน้ำเสียต่อประสิทธิภาพการดูดซับตะกั่วของตัวกลาง และเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วที่ถูกดูดซับต่อปริมาณตัวกลางกับผลการทดลองที่ได้จากแบบแบตช์ (Batch)

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถปรับปรุงตัวกลางดูดซับซัลไฟกาเจลให้มีคุณสมบัติในการกำจัดตะกั่วได้ดีขึ้น
2. ทราบถึงความสามารถในการดูดซับตะกั่วของตัวกลางที่เตรียมได้
3. ทราบถึงผลของความแรงไอออนในน้ำ ที่มีต่อความสามารถในการดูดซับของตัวกลาง
4. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการกำจัดตะกั่วออกจากแหล่งน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. เป็นทางเลือกหนึ่งในหลายวิธีที่สามารถกำจัดตะกั่วในระดับความเข้มข้นต่ำได้ดี
6. ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาปรับปรุงตัวกลางดูดซับให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมและเลือกจับโลหะที่ต้องการกำจัดได้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย