

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ซึ่งมีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำด้านค่าซีโอดี (COD : Chemical oxygen demand) ซึ่งเป็นการวัดปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ใช้ในการออกซิไดส์สารอินทรีย์ของน้ำเสีย เพื่อให้ได้น้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ โดยมีเงื่อนไขสำคัญในการวิเคราะห์ ซีโอดี คือ ปฏิกิริยาออกซิเดชันต้องเกิดขึ้นโดยอาศัยออกซิไดซิงเอเจนต์อย่างแรงภายใต้สภาวะที่เป็นกรดเข้มข้นและอุณหภูมิสูง (มันลีน ดันทุลเวสม์, 2540) มีการใช้สารประกอบโลหะหนักในการวิเคราะห์ คือ โปแตสเซียมไดโครเมต ซิลเวอร์ซัลเฟต เฟรตแอม โมเนียซัลเฟต และเมอคิวริกซัลเฟต ดังนั้นของเสียจากการวิเคราะห์ค่าซีโอดี ส่วนใหญ่จะมีความเป็นกรดสูงและมีโลหะหนักปนเปื้อน ได้แก่ โปรท 1,257.80 มก/ล. โครเมียม 215.90 มก/ล. เงิน 324.00 มก/ล. และเหล็ก 534.50 มก/ล. (อารยา รานอก, 2549)

เนื่องจากโลหะที่พบในน้ำเสียวิเคราะห์ค่าซีโอดีมีโลหะเงินปนเปื้อนอยู่ด้วย ซึ่งโลหะเงินเป็นโลหะที่มีค่า ดังนั้นเพื่อให้เกิดการใช้โลหะเงินอย่างคุ้มค่าสูงสุด งานวิจัยนี้ทำการศึกษาเพื่อนำโลหะเงินที่ปนเปื้อนในน้ำเสียวิเคราะห์ค่าซีโอดีกลับมาใช้อีกครั้ง โลหะเงินส่วนใหญ่ในปัจจุบันจะถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ หลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมฟิล์มภาพยนตร์ งานถ่ายภาพและอัดภาพ อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ทำเหรียญกษาปณ์ แต่ส่วนใหญ่จะนำมาใช้ประโยชน์ด้านภาชนะเครื่องใช้ เครื่องประดับ และอุตสาหกรรมเคมี

การนำกลับโลหะเงินมีด้วยกันหลายวิธีเช่นวิธีการใช้สารเคมี การแยกด้วยไฟฟ้า ซึ่งมีประสิทธิภาพในการนำกลับของเงินได้แตกต่างกัน ในการวิจัยครั้งนี้จึงพยายามนำกลับเงินจากน้ำเสียการวิเคราะห์ซีโอดีโดยวิธีทางเคมี ในน้ำเสียดังกล่าวนอกจากเงินแล้วยังมีการปนเปื้อนของโลหะอื่นอยู่ด้วย เช่น โปรท โครเมียม และเหล็ก ดังนั้นเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตกตะกอนเงินให้ดียิ่งขึ้น จึงศึกษาโดยใช้การตกตะกอนแบบจำเพาะ (Selective precipitation) เพราะคลอไรด์ไอออนจะเลือกทำปฏิกิริยากับไอออนของเงินที่มีอยู่ในสารละลายเกิดเป็นซิลเวอร์คลอไรด์ (AgCl) ส่วน โครเมียมและเหล็กเมื่ออยู่ในรูปของสารประกอบคลอไรด์ มีค่าการละลายน้ำสูง (Wikipedia, 2010) ทำให้ไม่เกิดการตกตะกอนของโครเมียมและเหล็ก

การศึกษาก่อนนำกลับโลหะเงินจากน้ำเสียการวิเคราะห์ค่าซีโอดี ในครั้งนี้ทำโดยวิธีเคมี ซึ่งมีการใช้โซเดียมคลอไรด์เพื่อช่วยการตกตะกอนของโลหะเงินให้อยู่ในรูปของซิลเวอร์คลอไรด์ (AgCl) ซึ่งการตกตะกอนนี้เป็นการตกตะกอนแบบเพิ่มประสิทธิภาพในการตกตะกอนเงินยิ่งขึ้น ซึ่งตะกอนซิลเวอร์คลอไรด์มีค่าการละลายน้ำที่ต่ำ (Meites Louis, 1963) และเพื่อเป็นการนำเงินจากน้ำเสียมาใช้ให้ก่อเกิดประโยชน์สูงสุด จึงได้ศึกษาก่อนนำกลับโลหะเงินในน้ำเสียวิเคราะห์ซีโอดี โดยนำตะกอนมาแยกสารประกอบของโปรทและโลหะหนักอื่นด้วยสารละลายแอมโมเนีย ซิลเวอร์คลอไรด์จะละลายในสารละลายแอมโมเนีย ส่วนโลหะอื่น ๆ จะไม่ละลายในสายละลายแอมโมเนีย จะได้ตะกอนซิลเวอร์คลอไรด์ที่มีความบริสุทธิ์ และแยกโลหะเงินในขั้นตอนสุดท้ายโดยใช้สังกะสีในกรดซัลฟูริก เพื่อรีดิวซ์ตะกอนเงินให้อยู่ในรูปของโลหะเงินที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกครั้ง

## 2. คำถามการวิจัย

การนำกลับเงินจากน้ำเสียวิเคราะห์ค่าซีโอดีโดยใช้สารเคมีในการตกตะกอนแยกเงินและนำกลับเงินให้มีความบริสุทธิ์สูง

## 3. วัตถุประสงค์การวิจัย

### วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาการนำกลับของเงินจากน้ำเสียจากการวิเคราะห์ซีโอดี โดยการใช้โซเดียมคลอไรด์ในการตกตะกอนเงิน และนำกลับโลหะเงินได้โดยการใช้สังกะสีในกรดซัลฟูริก

### วัตถุประสงค์เฉพาะ

- 3.1 เพื่อหาปริมาณ โซเดียมคลอไรด์และพีเอชที่เหมาะสมในการตกตะกอนเงินออกจากน้ำเสียจากการวิเคราะห์ค่าซีโอดี
- 3.2 เพื่อหาปริมาณสารละลายแอมโมเนียที่เหมาะสมในการแยกโลหะหนักอื่นๆ ออกจากตะกอนซิลเวอร์คลอไรด์
- 3.3 เพื่อหาปริมาณสังกะสี ที่เหมาะสมในการรีดิวซ์เงินให้มีความบริสุทธิ์

## 4. สมมติฐานการวิจัย

- 4.1 โซเดียมคลอไรด์สามารถตกตะกอนเงินออกจากน้ำเสียการวิเคราะห์ค่าซีโอดีได้
- 4.2 โลหะเงินที่นำออกจากน้ำเสียจากการวิเคราะห์ค่าซีโอดีมีความบริสุทธิ์ถึงร้อยละ 100

## 5. นิยามศัพท์เฉพาะ

น้ำเสียซีโอดี หมายถึง น้ำเสียจากกระบวนการวิเคราะห์ค่าซีโอดีได้จากห้องปฏิบัติการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น

โลหะเงิน หมายถึง ธาตุในตารางธาตุลำดับที่ 47 อะตอมมิกนัมเบอร์ 47 น้ำหนักอะตอม 107.868 จุดหลอมเหลวที่ 961.93 องศาเซลเซียส จุดเดือด 1,950 องศาเซลเซียส สีขาว เป็นโลหะวาว อ่อน และตัดให้โค้งงอได้ง่าย เป็นโลหะที่นำความร้อนและไฟฟ้าได้ดีที่สุด

การตกตะกอนแยกเงิน คือ วิธีการตกตะกอนเงินโดยใช้โซเดียมคลอไรด์

การนำกลับโลหะเงินให้มีความบริสุทธิ์ คือ การนำสังกะสีและกรดซัลฟูริกทำปฏิกิริยากับตะกอนเงินเพื่อให้ได้โลหะเงินบริสุทธิ์

## 6. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการนำกลับโลหะเงิน โดยการใช้สารเคมีในการตกตะกอน แยก และนำกลับเงินจากน้ำเสียวิเคราะห์ค่าซีโอดีได้ โดยทำการศึกษาดังนี้

- 6.1 ศึกษาหาปริมาณ โซเดียมคลอไรด์และฟิเอชที่เหมาะสมในการตกตะกอน โลหะเงินในน้ำเสียวิเคราะห์ซีโอดี
- 6.2 ศึกษาการแยกโลหะอื่นๆ ออกจากตะกอนซิลเวอร์คลอไรด์ด้วยสารละลายแอมโมเนียร้อยละ 25
- 6.3 ศึกษาศึกษาความบริสุทธิ์ของโลหะเงินจากการรีดิวซ์ตะกอนซิลเวอร์คลอไรด์ด้วยสังกะสี

## 7. ประโยชน์ที่ได้รับ

- 7.1 เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียวิเคราะห์ซีโอดีซึ่งมีโลหะเจือปน โดยสามารถนำกลับโลหะเงินที่มีคุณค่ากลับมาใช้ใหม่
- 7.2 สามารถแยกเงินออกจากน้ำเสียวิเคราะห์ค่าซีโอดีด้วยโซเดียมคลอไรด์
- 7.3 สามารถนำวิธีที่ได้จากการศึกษารังนี้ไปใช้ในการนำกลับเงินจากน้ำเสียที่มีเงินปนเปื้อน