

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย

ห้องปฏิบัติการเคมีเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่สำคัญ เพราะการเรียนการสอนปฏิบัติการย่อมมีการใช้สารเคมีในกระบวนการทดลองต่างๆ ในวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไป เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีและความสัมพันธ์ทางน้ำหนัก (Chemical Reaction and Mass Relationship) ซึ่งเป็นวิชาปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับสอน นักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์ และคณะวิศวกรรมศาสตร์ของ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวนนักศึกษาประมาณ 3,000 คน ทำให้ของเสียทางเคมี(waste) ที่เกิดจากการทดลองดังกล่าวมีปริมาณมาก ของเสียดังกล่าวมีลักษณะเป็นคอลลอยด์ที่ประกอบไปด้วยสารประกอบของทองแดง จึงสามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเคมี

เนื่องจากทองแดง (Copper) เป็นโลหะที่มีความหนาแน่น จุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง ทองแดงสามารถถูกดูดซึมได้ดีในกระเพาะอาหารและลำไส้ส่วนบน โดยซึมผ่านผนังลำไส้ไปที่ตับ จากนั้นจะรวมตัวกับน้ำดี แล้วถูกหลั่งออกมาบริเวณลำไส้ ขับออกไปกับอุจจาระหรืออาจถูกดูดกลับเข้าสู่ร่างกายได้ 30% โดยไปสะสมที่กระดูก กล้ามเนื้อ ตับ สมอง การสะสมจะมากที่ตับและสมอง เมื่อได้รับทองแดงในปริมาณมาก จะทำให้เกิดความเป็นพิษต่อร่างกาย คือ คลื่นเหียนอาเจียน เกิดการอักเสบในช่องท้อง และกล้ามเนื้อ ท้องเสีย การทำงานของหัวใจผิดปกติ กระบวนการภูมิคุ้มกันของร่างกายและอาจส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางจิต [1]

ส่วนอาการเรื้อรังจากการได้รับติดต่อกันเป็นเวลานาน และระดับทำหน้าที่ยกพร่อง ไม่สามารถขับทองแดงออกจากร่างกายได้ตามปกติ จึงทำให้มีการสะสมอยู่ในร่างกายเป็นปริมาณมาก ส่งผลให้เกิดความผิดปกติของร่างกาย หรือกลุ่มอาการWilson' Diseases คือ ร่างกายสันเทาอยู่ตลอดเวลา กล้ามเนื้อแข็งเกร็ง มีน้ำมูกน้ำลายไหล ควบคุมการพูดลำบาก จึงอาจส่งผลกระทบต่อทางเศรษฐกิจและสังคม เมื่อมีผู้เจ็บป่วยไม่สามารถทำงานได้ เกิดภาวะความพิการและว่างงาน เนื่องด้วยทองแดงมีคุณสมบัติเป็นอันตรายร้ายแรงเมื่อเข้าสู่สะสมอยู่ในเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต [ภาคผนวก ก]

อันตรายที่เกิดขึ้นจากของเสียอันตรายขึ้นอยู่กับ คุณสมบัติความเป็นพิษ โอกาสของการได้รับ ระยะเวลาในการสัมผัส ความเข้มข้นของการสัมผัส [2] ถ้าทิ้งลงอ่างน้ำในห้องปฏิบัติการอาจส่งผลกระทบต่อและก่อปัญหามลพิษต่อแหล่งน้ำและผิวดิน ซึ่งอาจส่งผลกระทบกลายเป็นปัญหาระดับชาติต่อไป [ภาคผนวก ข] จึงทำให้ถูกกำหนดไว้ในค่ามาตรฐานน้ำทิ้ง [ภาคผนวก ค]

กระบวนการที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียซึ่งมีโลหะหนักอยู่นั้นมีอยู่หลายวิธี ได้แก่ การตกตะกอนผลึกทางเคมี การแลกเปลี่ยนไอออน การออกซิเดชันและรีดักชัน รีเวอร์สออสโมซิส การระเหย การดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ การแยก การเผา การปรับเสถียร/การทำแข็ง การใช้หลักการทางเคมีไฟฟ้า

การพิจารณาจะเลือกใช้วิธีการใดขึ้นกับความเหมาะสมในแง่ต่างๆดังนี้ คือ คุณสมบัติของน้ำเสียก่อนการบำบัด คุณภาพของน้ำที่ต้องการ พื้นที่ที่ต้องใช้ในการบำบัด ค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสีย และ ความเป็นไปได้ในการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่

ดังนั้นเพื่อลดปัญหาดังกล่าวในงานวิจัย จึงเสนอแนวทางบำบัดของเสียเคมีที่มีทองแดงปนเปื้อนจากการเรียนปฏิบัติการเคมีดังกล่าว โดยนำของเสียทางเคมีที่เกิดขึ้นมาวิเคราะห์หาปริมาณของทองแดงก่อนการบำบัด โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์หอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (Atomic

Absorption Spectrophotometer) หลังจากนั้นนำของเสียทางเคมีดังกล่าวมารีดิฟด้วยโลหะแมกนีเซียมในสภาวะเป็นกรดด้วยกรดซัลฟริก [3] เนื่องจาก Cu^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Mg^{2+} เกิดเป็นตะกอนสีน้ำตาลแดงของโลหะทองแดง [4] แล้วบำบัดสารประกอบของทองแดงที่เหลืออยู่ในสารละลายด้วยเทคนิคทางเคมีไฟฟ้า ด้วยวิธีอิเล็กโทรไลซิสโดยการควบคุมศักย์ไฟฟ้าคงที่ โดยศึกษาปัจจัยของตัวแปรที่มีผลต่อการกำจัดไอออนของทองแดง ได้แก่ ระยะเวลาที่เหมาะสมในการกำจัดไอออนของทองแดง ค่าความเป็นกรด และ ศักย์ไฟฟ้า แล้วมีการทดสอบหาปริมาณของทองแดงหลังการบำบัด โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (Atomic Absorption Spectrophotometer) ซึ่งวิธีการดังกล่าวมีการใช้สารเคมีในขั้นตอนการบำบัดน้อย ทำให้ค่าใช้จ่ายในการการบำบัดค่อนข้างต่ำ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการบำบัดทองแดงในของเสียทางเคมีจากห้องปฏิบัติการด้วยเทคนิคทางเคมีไฟฟ้า
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรที่มีผลต่อการกำจัดไอออนของทองแดงออกจากน้ำเสีย ได้แก่ ระยะเวลา อิทธิพลของค่าความเป็นกรด และศักย์ไฟฟ้าที่เหมาะสมในการกำจัดไอออนของทองแดง

1.3 ระเบียบวิธีวิจัย

1. ทำการทดลองลดปริมาณของทองแดงในของเสียทางเคมีโดยการรีดิฟด้วยแมกนีเซียมในสภาวะเป็นกรด
2. ทำการทดลองแยกทองแดงออกจากของเสียทางเคมีโดยใช้เทคนิคเคมีไฟฟ้า
3. ทำการทดลองศึกษา อิทธิพลของตัวแปรที่มีผลต่อการกำจัดไอออนของทองแดงออกจากน้ำเสีย ได้แก่ ศักย์ไฟฟ้า อิทธิพลของค่าความเป็นกรด และ ระยะเวลาที่เหมาะสมในการกำจัดไอออนของทองแดง
4. ใช้เครื่องมือวิเคราะห์อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ในการหาปริมาณของทองแดงก่อนและหลังจากผ่านขบวนการบำบัดโดยใช้เทคนิคเคมีไฟฟ้า
5. ประมวลผลประสิทธิภาพของการกำจัดทองแดงจากการทดลอง สรุป และ วิจารณ์การทดลอง

1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1. ใช้เทคนิคเคมีไฟฟ้าในการแยกทองแดงออกจากของเสียทางเคมีจากห้องปฏิบัติการเคมี อาคารพระเทพฯ
2. ใช้เครื่องมือวิเคราะห์อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ในการหาปริมาณของทองแดง
3. ศึกษาอิทธิพลของตัวแปรที่มีผลต่อการกำจัดไอออนของทองแดงออกจากน้ำเสีย ได้แก่ ระยะเวลาที่เหมาะสม อิทธิพลของค่าความเป็นกรด และ ศักย์ไฟฟ้าในการกำจัดไอออนของทองแดง

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับของโครงการวิจัย

1. เป็นแนวทางในการบำบัดของเสียทางเคมีจากห้องปฏิบัติการเคมี เพื่อลดปัญหามลพิษและการปนเปื้อนทองแดง จากห้องปฏิบัติการเคมีสู่สิ่งแวดล้อม
2. ศึกษาเทคนิคทางเครื่องมือเคมีวิเคราะห์อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรสโกปีโตมิเตอร์
3. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในห้องปฏิบัติการเคมี โดยไม่ต้องสร้างโรงบำบัดซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง เติมน้ำและ กำจัดกากตะกอนที่แพง

1.6 ผลผลิตหรือการนำไปใช้ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้จากงานวิจัยนี้

การเสริมสร้างศักยภาพของห้องปฏิบัติการเคมีในการอยู่ร่วมกับสิ่งแวดล้อมอย่างสันติและเกื้อกูลโดยพัฒนาประสิทธิภาพการบริหารจัดการ เพื่อลดมลพิษและควบคุมกิจกรรมที่จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต เป็นการเสริมสร้างสุขภาวะคนไทยให้มีสุขภาพแข็งแรงทั้งกายและใจ มีความสัมพันธ์ทางสังคมและอยู่ในสภาพแวดล้อมที่น่าอยู่ สามารถสร้างกลไกเพื่อลดผลกระทบต่อฐานทรัพยากร ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตและการพัฒนาที่ยั่งยืน