

บทที่ 1

บทนำ

โลหะปริมาณน้อย (trace metals) หมายถึง ธาตุอนาชนิดที่มีปริมาณน้อยในสิ่งแวดล้อม แต่อาจเป็นพิษได้ถ้ามีในปริมาณสูงกว่าระดับปกติ มักหมายถึงธาตุต่อไปนี้ ปรอท (Hg) แคดเมียม (Cd) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) โคบอลต์ (Co) แมงกานีส (Mn) โมลิบดีนัม (Mo) นิกเกิล (Ni) ตะกั่ว (Pb) เหล็ก (Fe) สารหนู (As) อะลูมิเนียม (Al) โครเมียม (Cr) ดีบุก (Sn) ทิตเนียม (Ti) วานาเดียม (V) เงิน (Ag) บิสมัท (Bi) เบริลเลียม (Be) และเทลลูเรียม (Te) โลหะปริมาณน้อยนี้ ถูกพาลงสู่ทะเลโดยกระบวนการธรรมชาติ และการกระทำของมนุษย์ โดยผ่านทางแม่น้ำการชะล้างพื้นดินการทิ้งของเสีย และโดยผ่านทางบรรยากาศ เนื่องจากปัจจุบันมีการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ทำให้บริเวณชายฝั่งทะเลได้รับความสนใจจากนักลงทุนเข้ามาพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่องและเกิดอุตสาหกรรมใหม่ ๆ ขึ้น ทำให้มีปริมาณของเสียที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมโดยเฉพาะอุตสาหกรรมเกี่ยวกับโลหะระบายลงสู่แม่น้ำลำคลอง ทะเล และมหาสมุทรมากขึ้น เมื่อโลหะปริมาณน้อยเหล่านี้ลงสู่ทะเล ส่วนหนึ่งจะยังคงละลายอยู่ในน้ำ และอีกส่วนหนึ่งสะสมอยู่ในชั้นบาง ๆ ที่ผิวหน้าน้ำ หรือถูกดูดซับไว้บนสารแขวนลอย แล้วค่อย ๆ ตกตะกอนสู่เบื้องล่าง

การที่พบว่าโลหะปริมาณน้อยอยู่ในน้ำไม่ได้หมายความว่า จะมีอันตราย เพราะเป็นเรื่องธรรมชาติที่ว่าเมื่อมีแร่บนพื้นโลกก็ย่อมมีการละลายน้ำได้ไม่มากนักน้อย และธาตุหลายชนิด เช่น ทองแดง สังกะสี โคบอลต์ แมงกานีส โมลิบดีนัม นิกเกิล เหล็ก ซีลีเนียม วานาเดียม ดีบุก และโครเมียมก็เป็นธาตุที่จำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตเพียงแต่ว่าบางธาตุมีปริมาณสูงเกินไปอาจก่อให้เกิดพิษภัยได้ ปัจจุบันจึงได้มีผู้สนใจศึกษามลภาวะทางน้ำอันเกิดจากโลหะปริมาณน้อยต่าง ๆ ได้แก่ ตะกั่ว แคดเมียม สังกะสี เหล็ก และปรอทกันอย่างกว้างขวาง เนื่องมาจากได้เห็นผลร้ายแรงที่เกิดกับมนุษย์มาแล้ว เช่น โรคอิไต-อิไต เนื่องมาจากพิษของแคดเมียมและโรคมินามาตะเนื่องจากพิษของปรอท เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีโลหะที่เป็นพิษที่น่าสนใจอีกคือ โครเมียมในแหล่งน้ำพบว่ามีอยู่สองรูป คือ โครเมียม(III) และโครเมียม(VI) ซึ่งโครเมียม(VI) มีความเป็นพิษมากกว่าและพบได้มากกว่า จากรายงานพบว่าโครเมียม (III) เป็นธาตุปริมาณน้อยที่จำเป็นต่อการเผาผลาญน้ำตาลในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ส่วนโครเมียม(VI) ทำให้เกิดอาการคันที่ผิวหนัง เป็นพิษต่อร่างกายนั้นมีการปนเปื้อนได้เนื่องจากปัจจุบันอุตสาหกรรมหลายอย่างมีการใช้โครเมียมทั้งในรูปโลหะ และสารประกอบ ดังนั้นโครเมียมจึงเข้าสู่แหล่งน้ำธรรมชาติได้ โดยการระบายน้ำเสียของโรงงาน

อุตสาหกรรม ซึ่งการศึกษาจะใช้เครื่องมือ เทคนิค และหลักการที่แตกต่างกัน เช่น Atomic Absorption Spectroscopy (AAS), Inductively Coupled Plasma (ICP), Flow Injection Analysis (FIA), High – Performance Liquid Chromatography (HPLC) และเทคนิคทางเคมีไฟฟ้า เช่น Anodic Stripping Voltammetry (ASV), Cathodic Stripping Voltammetry (CSV) (Kotas & Stasicka, 2000) โดยมีการพัฒนาขึ้นตลอดเวลา ปัจจุบันจึงมีเทคนิคตะตะไลดิกส์ แอดซอร์พทิฟ แคโทดิก สทริปปิง โวลแทมเมตรี (catalytic adsorptive cathodic stripping voltammetry) เป็นเทคนิคทางเคมีไฟฟ้าที่มีสภาพไว (sensitivity) และมีความเฉพาะเจาะจง (selectivity) มีวิธีการเตรียมตัวอย่างที่ไม่ยุ่งยาก วิเคราะห์ได้อย่างรวดเร็ว และมีขีดจำกัดในการวิเคราะห์ต่ำกว่า ประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณสารอินทรีย์ และสารอินทรีย์ที่เป็นไอออนบวก เช่น เหล็ก วานาเดียม โคบอลต์ นิกเกิล และโครเมียม เป็นต้น งานวิจัยนี้จึงสนใจนำเทคนิคตะตะไลดิกส์ แอดซอร์พทิฟ แคโทดิก สทริปปิง โวลแทมเมตรี มาใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณโครเมียม (VI)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการวิเคราะห์โลหะโครเมียม (VI) โดยเทคนิคตะตะไลดิกส์ แอดซอร์พทิฟ แคโทดิก สทริปปิง โวลแทมเมตรี
2. เพื่อศึกษาวิธีการกำจัดไอออนที่มีผลรบกวนต่อการวิเคราะห์
3. เพื่อศึกษาวิธีการเตรียมตัวอย่างน้ำที่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้วิธีการวิเคราะห์โครเมียม (VI) ในตัวอย่างน้ำแหล่งต่าง ๆ

ขอบเขตของการศึกษา

1. ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการวิเคราะห์โครเมียม (VI) โดยเทคนิคตะตะไลดิกส์ แอดซอร์พทิฟ แคโทดิก สทริปปิง โวลแทมเมตรี ได้แก่ ศักย์ไฟฟ้าในการ deposit เวลาในการ deposit pH ของสารละลายโซเดียมอะซิเตต ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมอะซิเตต สารละลายโซเดียมไนเตรด สารละลายไดเอทิลีนไดรเอมีนเพนตะอะซิติก แอซิด และสารรบกวนที่มีผลต่อการวิเคราะห์
2. ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมตัวอย่าง เช่น วิธีการตกตะกอน และวิธีไอออนเอกซ์เชนเรชัน

3. เก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งต่าง ๆ เช่น น้ำทะเล น้ำบริเวณแหล่งอุตสาหกรรม น้ำเพื่อการบริโภค เพื่อทดสอบวิธีวิเคราะห์ และวิเคราะห์หาปริมาณโครเมียม (VI) โดยวิธี Standard addition

สถานที่ทำการทดลองและระยะเวลาการศึกษา

ทำการทดลองที่ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ระยะเวลาที่ศึกษา ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2542 ถึงเดือนธันวาคม 2544