บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญของการวิจัย

มนุษย์เริ่มรู้จักนำโลหะมาใช้เมื่อประมาณ 5000-6000 ปีก่อนคริสตกาล แต่ก็เป็นเพียงโลหะจากธรรมชาติบางชนิดเท่านั้น เช่น ทองคำ เงินและทองแดง หลังจากนั้นประมาณ 4500 ปีก่อนคริสตศักราช ก็เริ่มมีการเรียนรู้วิธีการสกัดโลหะออกจากสินแร่ ซึ่งเป็นจุดเริ่มทำให้มนุษย์ต้องเผชิญกับปัญหาที่มีสาเหตุมาจากการนำโลหะมาใช้ เช่น ผงฝุ่นที่เกิดจากการสกัดสินแร่ ไอของโลหะ และไอที่เป็นพิษอื่นๆ เช่นแก๊ส SO_2 แต่สิ่งเหล่านี้ก็ส่งผลกระทบต่อผู้คนเพียงจำนวนเล็กน้อยเท่านั้น จึงไม่วิตกกันมากนัก เนื่องจากความรู้ทางการแพทย์ในสมัยก่อนยังไม่ทราบถึงคุณสมบัติความเป็นพิษของวัตถุทางเคมีธรณี จนกระทั่งต่อมาได้พบโรคคนงานเหมืองซึ่งเกิดในคนงานเหมืองตะกั่ว นอกจากนี้ความต้องการใช้โลหะที่เพิ่มมากขึ้นในยุคของการปฏิวัติอุตสาหกรรมและในสงครามโลกครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ทำให้ตระหนักถึงอันตรายที่เกิดจากความเป็นพิษของโลหะเด่นชัดขึ้น

โลหะสามารถเข้าสู่สิ่งแวดล้อมโดยกระบวนการในอุตสาหกรรมต่างๆ เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนขุดสินแร่จนกระทั่งกลายเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ในกระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์ที่มีโลหะผสมอยู่นั้นอาจจะมีโลหะบางส่วนที่เล็ดลอดออกมาและปนเปื้อนไปในอากาศ น้ำและดินจึงทำให้โลหะเหล่านี้สามารถเข้าไปสะสมในร่างกายมนุษย์และสัตว์ต่างๆ โดยวงจรอาหาร โลหะมีบทบาทค่อนข้างมาก ต่อร่างกายมนุษย์บางตัวเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับร่างกาย จะช่วยสงเสริมการทำงานของร่างกายให้ดีขึ้น ธาตุที่ร่างกายต้องการจำนวนมาก (major elements) ได้แก่ Na, Ca, K และ Mg ส่วนธาตุที่ร่างกายต้องการจำนวนน้อย (trace element) แต่มีความจำเป็นเช่นกันได้แก่ Fe, Cu, Co, Cr, Mn, Zn และ Mo อย่างไรก็ตามถ้าร่างกายได้รับโลหะในปริมาณมากเกินไปก็จะเป็นพิษและก่อความเสียหายอย่างร้ายแรงต่อร่างกายได้

น้ำ เป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต แต่ในปัจจุบัน น้ำกลับเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในปัญหามลพิษทางสภาวะแวดล้อม เพราะน้ำเป็นตัวทำละลายที่ดี หากน้ำนั้นมีสารพิษละลายปนอยู่ สารเหล่านี้จะทำให้น้ำมีคุณภาพไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ประโยชน์ทั้งในด้านการอุปโภคและบริโภค ซึ่งเรามิอาจปฏิเสธได้ว่า แหล่งที่มาของสารพิษในน้ำส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการกระทำของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม น้ำทิ้งในชีวิตประจำวันตามบ้านเรือน ซึ่งน้ำทิ้งดังกล่าวจำเป็นต้องได้รับการบำบัดหรือกำจัดสิ่งสกปรกให้มีความสะอาดเพียงพอ ก่อนที่จะทิ้งลงสู่รางระบายน้ำสาธารณะ แม่น้ำลำคลอง หรือก่อนที่จะมีการนำมาใช้ในการอุปโภค บริโภคอีกครั้ง ปริมาณโลหะหนักในน้ำเป็นดัชนีชี้วัด

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

หนึ่ง ที่ใช้เพื่อควบคุมมาตรฐานคุณภาพน้ำ ซึ่งคำนิยามของโลหะหนัก คือโลหะที่มีความหนาแน่นเกินกว่า 5 กรัม / ลบ.ซม. เช่น ตะกั่ว แคดเมียม โครเมียม ปรอท นิกเกิล สังกะสี และทองแดง เป็นต้น โลหะหนักนับวันยิ่งจะมีอัตราการถ่ายเทเข้าสู่สิ่งแวดล้อมมากขึ้น โลหะเหล่านี้บางชนิดร่างกายไม่ต้องการ ในขณะที่บางชนิดจำเป็นต่อร่างกาย แต่ถ้าหากร่างกายได้รับโลหะหนักเหล่านี้ในปริมาณมากเกินไปก็จะทำให้เกิดความเป็นพิษขึ้นได้ ด้วยเหตุนี้ การหาปริมาณโลหะหนักในน้ำดื่มจึงมีความสำคัญเพื่อการตรวจสอบ และควบคุมคุณภาพ ให้เป็นไปตามกระทรวงสาธารณสุข เพื่อเป็นการการันตีเรื่องความสะอาด ลดการปนเปื้อนของโลหะหนักได้ของน้ำดื่มบรรจุขวดที่มีขายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โลหะหนักที่ว่านี้ก็เป็นพวก สารปรอท สารหนู แคดเมียม และตะกั่ว ที่ปนมากับสิ่งแวดล้อมหรือจากแหล่งน้ำ ซึ่งโลหะหนักพวกนี้ถึงแม้มีปริมาณไม่สูงมากก็มีโทษที่ร้ายแรง ถ้ากระบวนการผลิตไม่รัดกุมพอ และไม่สะอาดพอโอกาสที่น้ำดื่มจะปนเปื้อนก็เป็นไปได้ค่อนข้างสูง อันตรายจากโลหะหนักกลุ่มนี้แม้มีปริมาณ 1ส่วนในล้าน (1:1,000,000) ส่วนก็มีผลอย่างมากต่อคนที่ได้รับมันเข้าไป ดังนั้นการวิเคราะห์หาปริมาณโลหะน้อยๆจึงมีความจำเป็นอย่างมากต่อการควบคุมคุณภาพของน้ำดื่มที่มีขายตามท้องตลาด

ปัจจุบันนี้การวิเคราะห์โลหะในระดับปริมาณน้อยมาก ถูกนำมาใช้งานด้านกายภาพ ธรณี เคมี ชีววิทยาของพืชและสัตว์ สิ่งแวดล้อม รวมถึงการวิเคราะห์มลภาวะของอากาศ น้ำ ดิน และการวิเคราะห์ทางนิติเวช การค้นคว้าวิธีการวิเคราะห์ธาตุในระดับปริมาณน้อยมากยังคงเป็นงานที่ท้าทายสำหรับนักเคมีในการเพิ่มขีดจำกัดในการวัด (Detection limit) หรือ Lower limit of detection (LOD) และการเพิ่มการเลือกเฉพาะในการวิเคราะห์ (Selectivity) ให้ดีขึ้น เพื่อที่จะทำให้การวิเคราะห์ธาตุปริมาณน้อยมากได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำเอาเทคนิคทางเครื่องมือสมัยใหม่ (modern instrumental method of analysis) เช่น X-ray Fluorescence (XRF), inductively coupled plasma (ICP), atomic absorption spectrophotometry (AAS) มาใช้ในการวิเคราะห์โลหะซึ่งเทคนิควิธีเหล่านี้สามารถช่วยเพิ่มค่า LOD และ Selectivity ได้ค่อนข้างมาก อย่างไรก็ตามเทคนิคเหล่านี้ต้องใช้เครื่องมือที่มีราคาแพง เป็นที่ยอมรับกันว่าเทคนิค AAS เป็นเทคนิคที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการวิเคราะห์โลหะ แต่ AAS ไม่สามารถให้ความเฉพาะ(Speciation) คือระบุว่าโลหะที่วิเคราะห์มีเลขออกซิเดชัน หรือวาเลนซีเท่าใด จึงเริ่มมีการใช้เทคนิคโวลแทมเมทรีซึ่งเป็นเครื่องมือที่วิเคราะห์ตัวอย่างได้รวดเร็วพร้อมกับสามารถวัดสารพร้อมๆกันได้ (Simulatous) นอกจากนั้นเทคนิคโวลแทมเมทรียังสมารถวิเคราะห์โลหะได้ในระดับ 1ส่วนใน ล้านล้านส่วน(Part Per billion) ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้เทคนิคในการทำการวิเคราะห์ปริมาณโลหะที่มีอยู่ในน้ำดื่มของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม และยังจะเป็นข้อมูลให้กับการผลิตน้ำดื่ม เป็นการรับรองคุณภาพของน้ำดื่ม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อวิเคราะห์ปริมาณตะกั่ว (Pb) และแคดเมียม (Cd) ในน้ำดื่มโดย โวลแทมเมทรี

2.2 เพื่อเปรียบเทียบปริมาณตะกั่ว และแคดเมียม ที่วิเคราะห์ได้โดยโวลแทมเมทรี

2.3 เพื่อเป็นข้อมูลในการผลิตน้ำดื่มของมหาวิทยาลัยฯ

3. ขอบเขตการวิจัย

ตัวอย่างน้ำดื่มที่อาจมีการปนเปื้อนของโลหะหนัก จะได้ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างแบบสุ่ม อย่างง่าย(Sample random sampling) ในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อ.เมือง จังหวัดมหาสารคาม ทุกเดือนเป็นเวลา 11 เดือน ทำการวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนัก คือ แคดเมียม และตะกั่ว ในตัวอย่างน้ำดื่มโดยใช้เทคนิคโวลแทมเมตรี ทำการวิเคราะห์ซ้ำตัวอย่างละสามครั้ง

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ทำให้ทราบปริมาณตะกั่ว และแคดเมียมที่สะสมอยู่ในน้ำดื่มในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

4.2 ปริมาณตะกั่ว และแคดเมียมที่วิเคราะห์ได้ กับเกณฑ์มาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข

4.3 ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการยกระดับมาตรฐานน้ำดื่มของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ให้เกิดความมั่นใจในผู้บริโภค

4.4 เป็นการพัฒนาเทคนิคที่สามารถตรวจวัดโลหะปริมาณน้อยๆได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5. หน่วยงานที่นำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

5.1 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

5.2 สาธารณสุขประจำจังหวัดมหาสารคาม

6. สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการโปรแกรมวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และชั้น 3 อาคาร 10 ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

7. ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย มกราคม 2552 – กันยายน 2552