

# การตรวจวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในน้ำ

นางลาวัลย์ เอียวสวัสดิ์

นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 13 (ชลบุรี)

น้ำ เป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต แต่ในปัจจุบัน น้ำกลับเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในปัญหามลพิษทางสภาวะแวดล้อมเพราะน้ำเป็นตัวทำละลายที่ดีจึงอาจมีสารพิษละลายปนอยู่ ซึ่งเรามีอาจปฏิเสธได้ว่าแหล่งที่มาของสารพิษในน้ำส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการกระทำของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม น้ำทิ้งในชีวิตประจำวันตามบ้านเรือน ซึ่งน้ำทิ้งดังกล่าวจำเป็นต้อง



ได้รับการบำบัดหรือกำจัดสิ่งสกปรกให้มีความสะอาดเพียงพอ ก่อนที่จะทิ้งลงสู่รางระบายน้ำสาธารณะ แม่น้ำ ลำคลอง หรือก่อนที่จะมีการนำมาใช้ในการอุปโภค บริโภคอีกครั้ง ปริมาณโลหะหนักในน้ำเป็นดัชนีชี้วัดหนึ่งที่ใช้เพื่อควบคุมมาตรฐานคุณภาพน้ำ ซึ่งคำนิยามของโลหะหนัก คือโลหะที่มีความหนาแน่นเกินกว่า 5 กรัม / ลบ.ซม. เช่น ตะกั่ว แคดเมียม โครเมียมปรอท นิกเกิล สังกะสี และทองแดง เป็นต้น โลหะหนักนับวันยิ่งจะมีอัตราการถ่ายเทเข้าสู่สิ่งแวดล้อมมากขึ้น ปัจจุบันการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในน้ำมีความสำคัญมากเนื่องจากในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกมีนิคมอุตสาหกรรมเกิดขึ้นมากมาย มีโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตประเภทต่างๆ ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาการปล่อยโลหะหนักออกสู่สิ่งแวดล้อมได้ จึงมีความจำเป็นจะต้องตรวจวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนัก

## ขั้นตอนการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนัก มีดังนี้

### 1. ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างน้ำ

เก็บตัวอย่างด้วยขวดพลาสติกที่มีฝาปิดสนิท ขนาดความจุ 1 ลิตร โดยทั่วไปแล้วจะมีเกณฑ์การเก็บที่แตกต่างกันไปตามลักษณะตัวอย่างน้ำแต่ละแหล่ง ดังนี้

- น้ำแหล่งน้ำเช่น แม่น้ำ ลำธาร คลองที่มีน้ำไหล จะเก็บน้ำที่กลางแม่น้ำมีความลึกประมาณ 1 ฟุต จะต้องทำการล้างภาชนะเก็บตัวอย่างด้วยน้ำตัวอย่างก่อน 2-3 ครั้งก่อนการเก็บตัวอย่างและจะต้องรีบทำการเก็บอย่างรวดเร็ว

- การเก็บน้ำจากท่อส่งน้ำ ก๊อก หรือน้ำประปา จะต้องทำการปล่อยน้ำทิ้งสักครู่ก่อนทำการเก็บตัวอย่าง เพื่อให้แน่ใจว่าน้ำที่เก็บเป็นตัวแทนของน้ำในระบบนั้นได้



รูปที่ 1 แสดงการเก็บตัวอย่างจากแม่น้ำ ลำคลอง

- การเก็บตัวอย่างน้ำบาดาล ตัวอย่างน้ำจะต้องถูกสูบขึ้นมาจนพอสมควรรจนกระทั่งน้ำได้ดิน ได้ไหลซึมเข้ามาในบ่อเต็มที จึงทำการเก็บตัวอย่างจากหัวสูบ

- การเก็บตัวอย่างน้ำที่จากโรงงานอุตสาหกรรม อาจจะทำกรเก็บทุกจุดที่มีน้ำที่ปล่อยออกมาหรือเก็บที่จุดน้ำทิ้งรวม

- การเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากอาคารบ้านเรือน ทำการเก็บจากท่อระบายน้ำทิ้ง

- การเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบบำบัด จะต้องทำการเก็บจากจุดก่อนบำบัด จุดขณะบำบัดและจุดหลังจากบำบัด

## 2. ขั้นตอนการรักษาสภาพตัวอย่าง

ทำการรักษาสภาพตัวอย่างโดยการเติมกรดไนตริกเข้มข้นลงในน้ำตัวอย่าง เพื่อรักษาสภาพตัวอย่างไม่ให้มีการดูดซับไอออนที่ผิวภาชนะบรรจุตัวอย่าง และป้องกันการตกตะกอนของพารามิเตอร์ที่จะตรวจวัด นอกจากนี้ยังช่วยยับยั้งการทำงานของจุลินทรีย์อีกด้วย โดยต้องมี pH น้อยกว่า 2



รูปที่ 2 แสดงการรักษาสภาพตัวอย่าง

## 3. ขั้นตอนการย่อยตัวอย่าง

การย่อยตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์จะต้องทำด้วยความระมัดระวัง น้ำที่ใช้ในการย่อยตัวอย่างจะต้องเป็นน้ำที่สะอาดปราศจากไอออน เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการย่อยต้องสะอาด ขณะทำการย่อยจะต้องแน่ใจว่าไม่มีการ Contaminate ระหว่างตัวอย่างแต่ละตัว



รูปที่ 2 แสดงเครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์



รูปที่ 4 แสดงเครื่องย่อยตัวอย่าง

## 4. ขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์โลหะหนัก

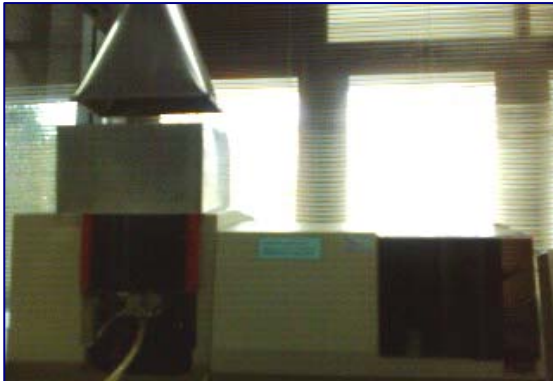
การหาปริมาณโลหะหนักในน้ำอาจต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการวิเคราะห์ โดยทั่วไปจะใช้เครื่องมือวิเคราะห์โลหะหนักขั้นสูง ได้แก่

1. การวิเคราะห์โลหะหนักด้วยเครื่อง Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrophotometer (ICP-AES)



รูปที่ 5 แสดง Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrophotometer (ICP-AES)

## 2. การวิเคราะห์โลหะหนักด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer AAS (Flame techniques)



รูปที่ 6 แสดงเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer AAS (Flame techniques)

## 3. การวิเคราะห์โลหะหนักด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer AAS (Graphite Furnace techniques)



รูปที่ 7 แสดงเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer AAS (Graphite Furnace techniques)

ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวนี้ขีดความสามารถในการตรวจวิเคราะห์ทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณ ในระดับส่วนในล้านส่วน (parts per million, ppm) ถึงระดับส่วนในพันล้านส่วน (parts per billion, ppb)

โดยทั่วไปการวิเคราะห์โลหะหนักในน้ำ มีความสำคัญมากตั้งแต่ขั้นตอนการเก็บตัวอย่าง การรักษาสภาพตัวอย่าง การย่อยตัวอย่าง ไปจนถึงขั้นตอนการวิเคราะห์ตัวอย่าง เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้อง น่าเชื่อถือ การตรวจวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในน้ำนับว่าเป็นประโยชน์อย่างมากเพราะทำให้เราทราบว่าในน้ำนั้นมีการปนเปื้อนของโลหะหนักมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลที่ได้สามารถใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำให้ดีขึ้นและไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตได้

อ้างอิง

<http://www.sec.psu.ac.th>

<http://www.navy.mi.th>