

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการศึกษา

3.1 รูปแบบของการศึกษา

การศึกษานี้แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ

- ก. หาปริมาณความเข้มข้นของตะกั่วในอากาศ ที่ระยะทางต่างๆ ห่างจากขอบทางเท้าของถนน คือ 0, 5, 15 และ 30 เมตร ตามลำดับ
- ข. หาปริมาณตะกั่วที่ตกสะสมลงสู่พื้นดิน ที่ระยะทางต่างๆ เช่นเดียวกับข้อ ก. โดยวิเคราะห์หาปริมาณตะกั่วทั้งหมด และปริมาณตะกั่วที่ละลายน้ำได้
- ค. หากการกระจายขนาดของอนุภาคฝุ่นและอนุภาคตะกั่วที่ระยะทาง 0, 5, 15 และ 30 เมตร จากขอบทางเท้าของถนน

3.2 จุดเก็บตัวอย่าง

กำหนดให้จุดเก็บตัวอย่างอยู่ในทิศใต้ลมโดยเลือกบริเวณทำการศึกษาดังนี้

3.2.1 บริเวณริมถนนในเขตกรุงเทพมหานคร 2 บริเวณ

- หน้ากรมอุตุนิยมวิทยา ถนนสุขุมวิท

เก็บตัวอย่างระหว่างวันพฤหัสบดี 15 มกราคม ถึง วันพุธที่ 21 มกราคม

พ.ศ.2530 รวม 1 สัปดาห์ เพื่อหาปริมาณความเข้มข้นตะกั่วในอากาศ และปริมาณตะกั่วที่ตกสะสมลงสู่พื้นดิน

หากการกระจายขนาดของอนุภาคฝุ่นและอนุภาคตะกั่วในอากาศ

ระหว่าง วันอังคารที่ 24 มีนาคม ถึง วันศุกร์ที่ 27 มีนาคม พ.ศ.2530

- ปากซอยลาดพร้าว 87 ถนนลาดพร้าว

เก็บตัวอย่างระหว่างวันจันทร์ที่ 9 มีนาคม ถึง วันอาทิตย์ที่ 15 มีนาคม

พ.ศ.2530 รวม 1 สัปดาห์ เพื่อหาปริมาณความเข้มข้นตะกั่วในอากาศ และปริมาณตะกั่วที่ตกสะสมลงสู่พื้นดิน

หากการกระจายขนาดอนุภาคฝุ่นและอนุภาคตะกั่วในอากาศ

ระหว่างวันอังคารที่ 17 มีนาคม ถึง วันศุกร์ที่ 20 มีนาคม พ.ศ. 2530

3.2.2 และเพื่อเป็นการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างริมถนนในเขตกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด ซึ่งมีลักษณะสภาพการจราจรที่แตกต่างจากเมืองหลวง ดังนั้นจึงเลือกศึกษาในต่างจังหวัด คือบริเวณริมทางหลวงรอบเกาะภูเก็ต 2 บริเวณ

- บ້อมยามหาดป่าตอง เก็บตัวอย่างวันเสาร์ที่ 23 พฤษภาคม 2530

- สถานีอนามัยตำบลกะรน เก็บตัวอย่างวันอังคารที่ 26 พฤษภาคม 2530

สำหรับบริเวณริมทางหลวงรอบเกาะภูเก็ต หาเฉพาะปริมาณความเข้มข้นของตะกั่วในอากาศและปริมาณตะกั่วที่ตกสะสมลงสู่พื้นดินที่ระยะทางต่างๆ ห่างจากขอบถนน

สาเหตุที่เลือกเก็บตัวอย่างในจังหวัดภูเก็ต เพราะจังหวัดนี้กำลังมีการขยายตัวซึ่งทำให้มีลักษณะของความเป็นเมืองมากขึ้น เนื่องจากเป็นเมืองท่องเที่ยว จึงสมควรมีข้อมูลเกี่ยวกับความเข้มข้นของตะกั่วในอากาศจากการจราจรไว้เป็นพื้นฐาน

3.3 การหาปริมาณความเข้มข้นของตะกั่วในอากาศ (รูปที่ 3-1 ก.)

3.3.1 เก็บตัวอย่างอากาศที่ระยะ 0, 5, 15 และ 30 เมตร จากขอบทางเท้าของถนน และที่ความสูง 1.5 เมตร

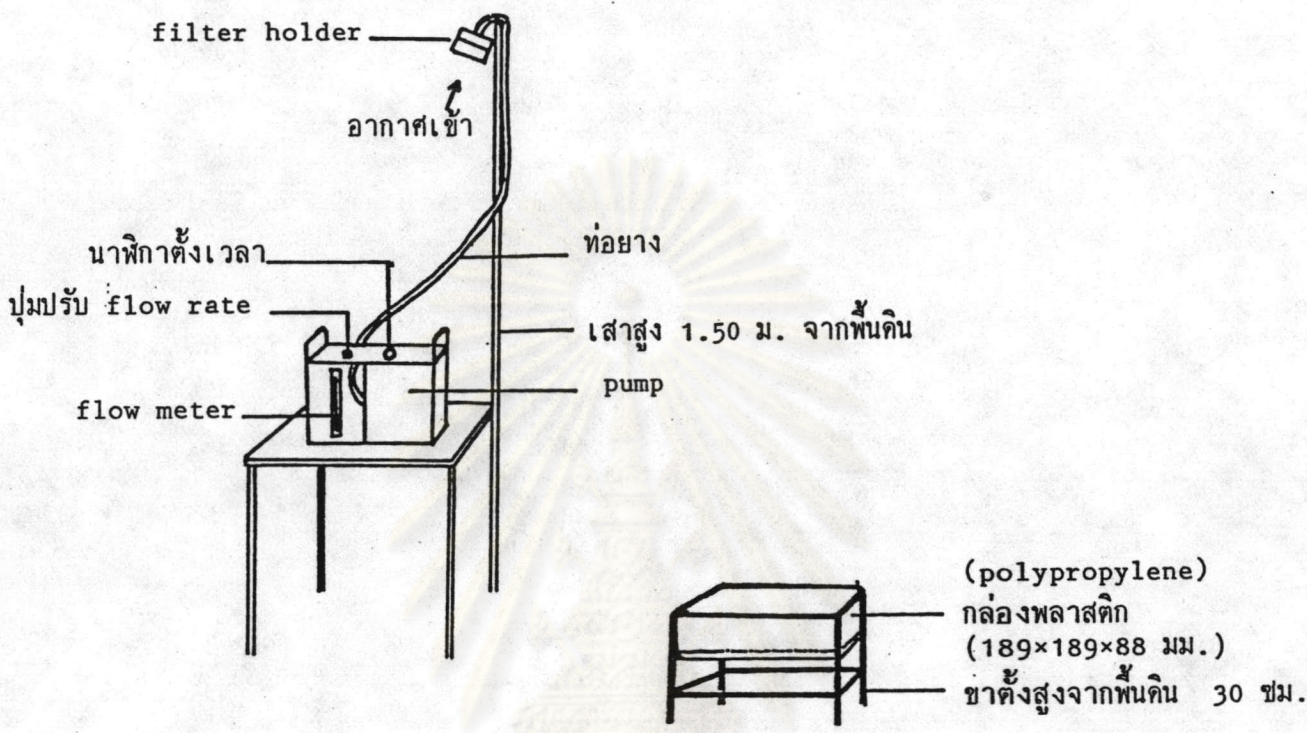
3.3.2 ใช้ปั๊มดูดอากาศขนาดเล็ก KIMOTO Handy Sampler อัตราการไหลของอากาศ 2 ลิตร/นาที ช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่าง 6:00 น. - 18:00 น. รวม 12 ชั่วโมง โดยดูดอากาศผ่านกระดาษกรอง membrane filter ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 37 มม. pore size 0.8 ไมครอน

3.3.3 การย่อย membrane filter ใช้วิธี Wet ashing (Method No. S341, NIOSH Manual of Analytical Methods, 1977) ภาคผนวก ก.

3.3.4 นำตัวอย่างที่ย่อยแล้วจากข้อ 3.3.3 หาปริมาณตะกั่วด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (Graphite furnace) ใช้ความยาวคลื่น 217 นาโนเมตร

3.4 การหาปริมาณตะกั่วที่ตกสะสมลงสู่พื้นดิน (รูปที่ 3-1 ข.)

3.4.1 ใช้ภาชนะพลาสติก (Polypropylene) ขนาด 189 x 189 มม. ตั้งเก็บฝุ่นที่แยกตัวออกจากอากาศ โดยตั้งภาชนะดังกล่าวไว้ที่ระยะ 0, 5, 15



ก.

ข.

รูปที่ 3-1

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างอนุภาคตะกั่ว

- ก. ในอากาศ
- ข. ที่ตกสะสมลงสู่พื้น

และ 30 เมตรจากขอบทางเข้าของถนน จุดเดียวกันกับการตั้งเครื่องมือวัด ปริมาณความเข้มข้นของตะกั่วในอากาศ การตั้งภาชนะเก็บตัวอย่างฝุ่นนี้จะตั้ง สูงจากพื้นดิน 30 ซม. เพื่อป้องกันการฟุ้งของฝุ่นจากพื้นดินลงในภาชนะเก็บ ตัวอย่าง การเก็บฝุ่นใช้น้ำเป็นตัวจับฝุ่น น้ำที่ใช้เป็นน้ำกรอง (deionized water) pH อยู่ในช่วงประมาณ 7 ใช้น้ำหล่อไว้ในภาชนะพลาสติกนี้ ประมาณ 100 มล. และคอยเติมน้ำอยู่เสมอเพื่อไม่ให้ น้ำในภาชนะแห้ง ใช้เวลาในการเก็บตัวอย่างตัวอย่างละ 48 ชั่วโมง เพื่อให้มีปริมาณของ ตะกั่วมากพอสำหรับการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ แต่ละจุดจะเก็บตัวอย่าง จดละ 2 ตัวอย่าง เพื่อนำไปวิเคราะห์หา

ก. ปริมาณของตะกั่วทั้งหมด

ตัวอย่างที่ได้จะเก็บไว้วิเคราะห์หาปริมาณของตะกั่วในภายหลัง การเก็บ รักษาตัวอย่าง กระทำโดยถ่ายน้ำตัวอย่างที่ได้ทั้งหมดลงในขวดพลาสติก (Quantitative transfer) แล้วเติมกรดไนตริกเข้มข้นให้มี pH น้อยกว่า 2 เก็บรอการวิเคราะห์ต่อไป (APHA, 1985)

ข. ปริมาณของตะกั่วที่ละลายน้ำได้

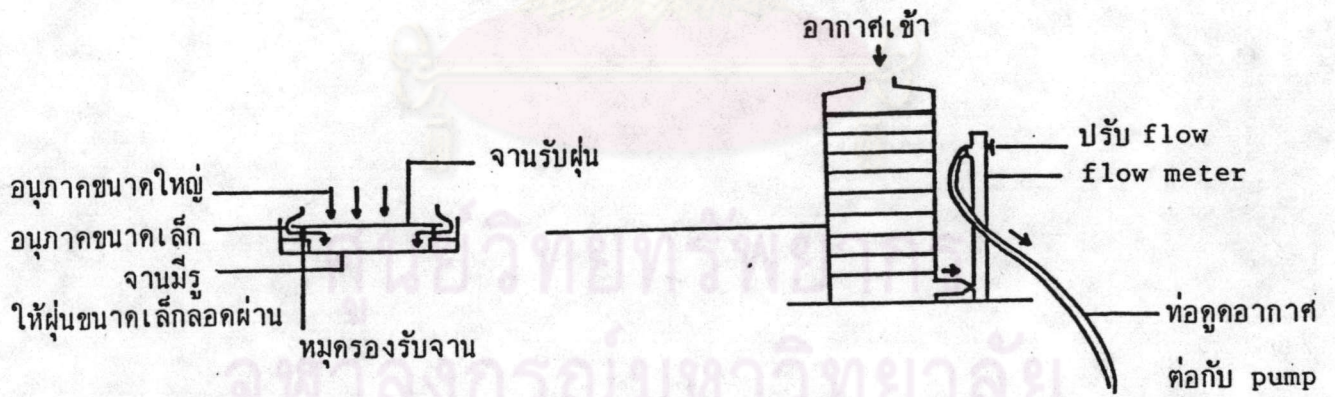
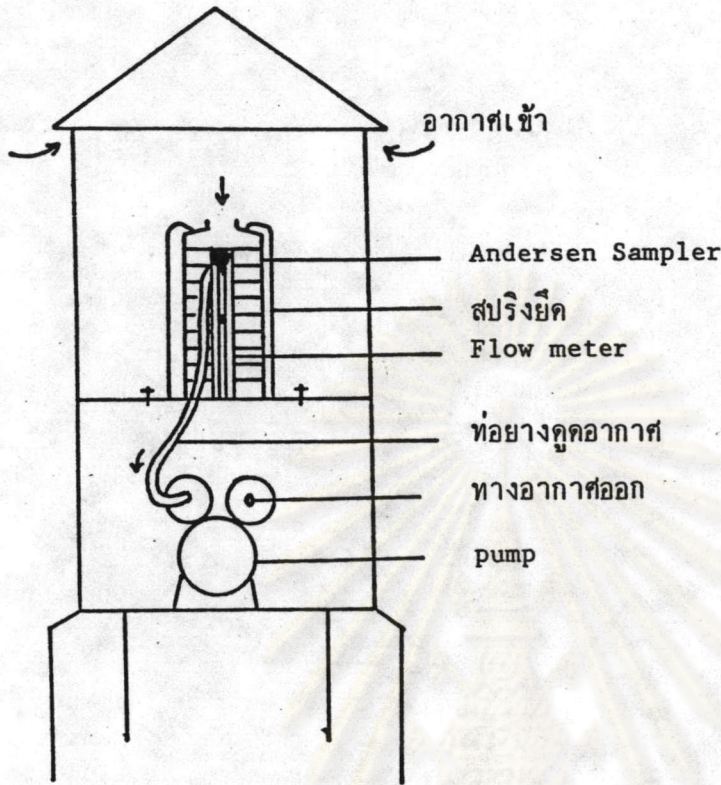
เช่นเดียวกับข้อ ก. น้ำตัวอย่างที่ได้จะเก็บไว้วิเคราะห์หาปริมาณของ ตะกั่วในภายหลัง แต่การเก็บรักษาตัวอย่างน้ำในข้อ ข. นี้ เราจะ กรองน้ำตัวอย่างที่ได้ทั้งหมดด้วย membrane filter (pore size 0.45 ไมครอน) เพื่อแยกเอาเฉพาะตะกั่วส่วนที่ละลายน้ำได้เก็บไว้ใน ขวดพลาสติก เติมกรดไนตริกเข้มข้นให้มี pH น้อยกว่า 2 เก็บรอ การวิเคราะห์ (APHA, 1985)

3.4.2 น้ำตัวอย่างจากข้อ 3.4.1 ก. จะถูกนำไปย่อยหาปริมาณตะกั่วทั้งหมดโดยวิธี Wet ashing (Method 302 D, APHA, 1985) ภาคผนวก ข.

3.4.3 น้ำตัวอย่างจากข้อ 3.4.1 ข. และ 3.4.2 จะถูกนำไปหาปริมาณของ ตะกั่ว ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer เช่น เดียวกับการหาปริมาณความเข้มข้นของตะกั่วในอากาศ

3.5 การหาการกระจายขนาดของอนุภาคฝุ่นและอนุภาคตะกั่วในอากาศ (Size distribution)

เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ Andersen sampler (รูปที่ 3-2) ตั้งเก็บตัวอย่างที่ระยะ 0, 5, 15 และ 30 เมตร จากขอบทางเข้าของถนน ช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่าง



รูปที่ 3-2 แสดงส่วนประกอบของเครื่อง Andersen Sampler.

8:00 น.- 17:00 น. (เดินเครื่องหนึ่งชั่วโมงพักหนึ่งชั่วโมง) รวมเวลาในการเก็บตัวอย่าง 5 ชั่วโมง อัตราการไหลของอากาศที่ใช้ 20 ลิตร/นาที

เครื่อง Andersen sampler นี้อาศัยหลักของ Gravitational force และ Impaction force ที่แตกต่างกันของอนุภาคต่างขนาดกัน โดยส่วนเก็บฝุ่นจะประกอบเป็นชั้นๆ คล้ายปิ่นโต ที่กันของชั้นแต่ละชั้นจะเจาะเป็นรูๆ ซึ่งรูดังกล่าวนี้จะมีขนาดแน่นอน ชั้นบนรูจะมีขนาดใหญ่ และเล็กลงตามลำดับในชั้นถัดลงไป ภายในชั้นแต่ละชั้นจะมีจานรองรับฝุ่นอยู่ภายใน ทำให้สามารถแยกเก็บฝุ่นขนาดต่างกันได้ไว้ในแต่ละชั้นได้ สำหรับการหาปริมาณของตะกั่วในอนุภาคแต่ละขนาดนั้น เราจะวางกระดาษกรอง glass fiber filter (GF/A) ไว้บนจานรองรับฝุ่น ฝุ่นที่ผ่านเข้ามาจะตกลงบนกระดาษกรอง เมื่อนำกระดาษกรองดังกล่าวไปซึ่งโดยจมน้ำหนักก่อนและหลังการเก็บตัวอย่าง ก็จะได้น้ำหนักของฝุ่นแต่ละขนาด และเมื่อนำกระดาษกรองไปย่อยด้วยวิธี Wet ashing (ภาคผนวก ก.) ก็จะสามารถหาปริมาณของอนุภาคตะกั่วขนาดต่างๆ ได้ด้วย เครื่อง Andersen Sampler สามารถแยกอนุภาคขนาดต่างๆ ที่ผ่านเข้าเครื่องได้ดังนี้

ตารางที่ 3-1 ขนาดของอนุภาคที่แยกเก็บได้ โดย Andersen Sampler

ชั้นที่	ขนาดของอนุภาคที่เก็บได้ (Equivalent diameter, ไมครอน)
1	>11
2	11.0-7.0
3	7.0-4.7
4	4.7-3.3
5	3.3-2.1
6	2.1-1.1
7	1.1-0.65
8	0.65-0.43
9	<0.43