Thesis Title Determination of Polycyclic Aromatic

Hydrocarbons in Particulate Matter in Chiang

Mai City

Author Miss Walaya Sangchan

Degree Master of Science (Chemistry)

Thesis Advisory Committee Lecturer Dr. Somporn Chantara Chairperson

Lecture Dr. Sunanta Wangkarn Member

Associate Professor Dr. Hans Mosbæk Member

ABSTRACT

Determination of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in particulate matter (PM) from 4 sampling sites of Chiang Mai City has been conducted. PM samples were collected by using the MiniVolTM air sampler with flow rate 5 l/min. This sampler gave low amount of particulates on filter. Therefore, optimum analysis method has been investigated in order to gain the suitable method for determination of low PAH concentrations. The PAHs in sample were extracted with 10 ml acetonitrile by ultrasonicator for 30 min at controlled temperature (10°C). Extracted solution was filtered and then evaporated to approximately 300 μl by evaporator. The sample solution was analysed by GC-MS in selected ion monitoring (SIM) mode. The recoveries of the PAHs were obtained in a range of 62-86% (excepted Naphthalene with 44% recovery). Limit of detection (LOD) was in a range of 0.04-0.10 and 0.003-0.010 μg/ml for GC-FID and GC-MS, respectively. GC-MS was more preferable for measurement of PAHs in PM samples taken with low-volume system.

 PM_{10} samples were collected from 4 locations in Chiang Mai City, indicated air quality in urban area (site 1: Yupparaj Wittayalai School), background area (site 2: Provincial Hall) and two traffic congestion areas (site 3: Hangdong Intersection and site 4: Rin Kham Intersection). The sample was collected within a period of 24 hr. At each sampling site 3 continuous days of 24 hr samples per week were collected during working day. In summary, 12 sampling have been achieved within one month. Averaged 24 hr PM_{10} levels from March to November 2004 were in ranges of 35-60, 15-83, 71-132 and 67-144 μ g/m³ at sites 1, 2, 3 and 4, respectively. Whereas ranges of total particle-bound PAH concentrations of sites 1-4 were 3.9-26.8, 3.0-10.8, 8.9-16.6 and 7.6-14.9 pg/m³, respectively. The results revealed that fine PM and PAH concentrations in the ambient air of traffic congestion areas were relatively high.

Furthermore, both of PM₁₀ and PM_{2.5} have been collected using 2 air samplers from Yupparaj Wittayalai School (site 1) from December 2004 to January 2005. In total 8 samples were collected for each of PM size. Averaged 24 hr PM₁₀ and PM_{2.5} concentration levels were in ranges of 47-133 and 23-73 μg/m³, respectively. Total PAH contents in PM₁₀ and PM_{2.5} were 6.4-15.1 and 3.0-10.4 ng/m³, respectively. It was found that concentration of PM₁₀ was higher than PM_{2.5}. However, total PAH concentrations contained in both PM sizes were nearly the same.

Copyright © by Chiang Mai University All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การหาปริมาณพอลิไซคลิกอะโรมาติกไฮโครคาร์บอน

ในฝุ่นขนาดเล็กในเมืองเชียงใหม่

ผู้เขียน

นางสาว วัลยา แสงจันทร์

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมี)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ คร. สมพร จันทระ

ประธานกรรมการ

อาจารย์ คร. สุนันทา วังกานต์

กรรมการ

รองศาสตราจารย์ คร. ฮันส์ โมสเมค กรรมการ

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์สารพอลิไซกลิกอะ โรมาติกไฮโดรการ์บอน (พีเอเอช) ในฝุ่นขนาดเล็ก จาก สถานีเก็บตัวอย่าง 4 สถานีในเมืองเชียงใหม่ ด้วยเครื่องเก็บอากาศแบบมินิ ที่มีอัตราการไหล 5 ลิตร/ นาที ซึ่งให้ปริมาณฝุ่นตัวอย่างบนกระดาษกรองปริมาณน้อย ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาหาสภาวะที่ เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์สารพีเอเอชปริมาณต่ำ ทำการสกัดสารพีเอเอชในตัวอย่าง ด้วย อะซิ โตในไตรล์ ปริมาตร 10 มิลลิลิตร โดยเครื่องอัลตราโซนิกเป็นเวลา 30 นาที ที่อุณหภูมิคงที่ (10 องสาเซลเซียส) ทำการกรองสารสกัดและลดปริมาตรด้วยเครื่องระเหยสาร จนกระทั่งมีปริมาตร ประมาณ 300 ใมโครลิตร วิเคราะห์สารตัวอย่างด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ-แมสสเปกโตร มิเตอร์ ในระบบซิเลคท์ใอออนมอนิเทอร์ริง (SIM) ได้ค่าการกลับคืนของสารพีเอเอช ประมาณร้อย ละ 62-86 (ยกเว้นแนพทาลินซึ่งมีค่าการกลับคืนร้อยละ 44) ค่าต่ำสุดของการตรวจวัดเมื่อใช้แก๊ส โครมาโทกราฟ-แมสสเปกโตรมิเตอร์เป็น 0.04-0.10

และ 0.003-0.010 ใมโครกรัมต่อมิลลิลิตรตามลำดับ ดังนั้นแก๊สโครมาโทกราฟ-แมสสเปกโตร มิเตอร์ จึงมีความเหมาะสมสำหรับการตรวจวัดสารพีเอเอชในฝุ่นขนาดเล็กซึ่งเก็บโดยเครื่องเก็บ ตัวอย่างปริมาตรต่ำ

ทำการเก็บอนุภาคฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน จากจุดเก็บตัวอย่าง 4 แห่ง ในเมือง เชียงใหม่ ประกอบด้วย ตัวแทนพื้นที่คุณภาพอากาศในเมือง (จุดที่ 1: โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย) พื้นที่คุณภาพอากาศทั่วไป (จุดที่ 2: ศูนย์ราชการรวม จังหวัดเชียงใหม่) และบริเวณคุณภาพอากาศที่ มีการจราจรหนาแน่น (จุดที่ 3: สี่แยกหางคง และจุดที่ 4: สี่แยกรินคำ) โดยทำการเก็บตัวอย่างในแต่ ละจุด ตัวอย่างละ 24 ชม. เป็นเวลา 3 วัน ติดต่อกันในช่วงวันทำงานของสัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 12 ตัวอย่างต่อเดือน ค่าเฉลี่ยระดับรายวันของอนุภาคฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนในช่วงเดือนมีนาคม ถึงพฤสจิกายน 2547 มีค่าตั้งแต่ 35-60, 15-83, 71-132 และ 67-144 ไมโครกรัมต่อลูกบาสก์เมตร ณ จุดที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ ขณะที่ ปริมาณรวมสารพีเอเอชที่พบในฝุ่นที่เก็บจากจุดที่ 1-4 มีค่า 3.9-26.8, 3.0-10.8, 8.9-16.6 และ 7.6-14.9 นาโนกรัมต่อลูกบาสก์เมตร ตามลำดับ จากผลที่ได้พบว่า บริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นมีความเข้มข้นของทั้งฝุ่นขนาดเล็กและสารพีเอเอชสูง

นอกจากนี้ ใค้ทำการเก็บผุ่นขนาดเล็กกว่า 10 และ 2.5 ไมครอน ด้วยเครื่องเก็บตัวอย่าง 2 เครื่อง จากโรงเรียนยุพราชวิทยาลัย (จุดเก็บที่ 1) ในเคือนธันวาคม 2547 ถึงมกราคม 2548 ได้ ตัวอย่างของฝุ่นแต่ละขนาดจำนวน 8 ตัวอย่าง โดยที่ก่าเฉลี่ยระดับรายวันของอนุภากฝุ่นเท่ากับ 47-133 และ 23-73 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ขณะที่ปริมาณรวมสารพีเอเอชในฝุ่น มีค่าเป็น 6.4-15.1 และ 3.0-10.4 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตรตามลำดับ พบว่าความเข้มข้นของฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน มีค่าสูงกว่า ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน แต่ปริมาณรวมสารพีเอเอชในฝุ่นทั้งสอง ขนาดมีค่าใกล้เคียงกัน