

**INVESTIGATION ON CHEMICAL COMPOSITIONS OF AIR
PARTICULATE SAMPLES, COLLECTED DURING
INDONESIA FOREST FIRE 1997**



DAUNGKAMOL CHAOSRIMUD

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(APPLIED ANALYTICAL AND INORGANIC CHEMISTRY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

2000

ISBN 974-664-698-2

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

45762

4036370 SCAI/M: MAJOR: APPLIED ANALYTICAL AND INORGANIC CHEMISTRY;

M. Sc. (APPLIED ANALYTICAL AND INORGANIC CHEMISTRY)

KEY WORDS : INDONESIA FOREST FIRE / AIR PARTICULATE / EDXRF / SEM /
X-RAY MICROANALYSIS / ICP-AES / ICP-MS VOLTAMMETRIC

DAUNGKAMOL CHAOSRIMUD: INVESTIGATION ON CHEMICAL
COMPOSITIONS OF AIR PARTICULATE SAMPLES, COLLECTED DURING
INDONESIA FOREST FIRE 1997: WARET VEERASAI, Dr.rer.nat., SURAPONG
PIMJAN, OEAP –XRF SPECIALIST, 114 p. ISBN 974-664-698-2

The forest fires from Kalimantan and Sumatra, Indonesia introduced a large scale impact of haze over the southern part of Thailand in the second half of 1997. Many different harmful substances such as gases, organic compounds and air particulate matter including metals in air particulate were emitted.

Sixty samples of air particulate matter samples, collected during the phenomenon from Had-Yai and Trang stations in Thailand and seven samples from Samarinda in Indonesia were provided by Pollution Control Department, Thailand, and School of Applied Sciences Monash University, Australia, respectively.

The research interest was to explore the nature and chemical compositions of air particulate matter using many techniques in both qualitative and quantitative manners. EDXRF was the first technique for qualitative analysis because it is a less time consuming and non-destructive technique. In this research, several matrix corrections XRF were attempted for semi-quantitative analysis. SEM x-ray microanalysis is a technique for microstructure and chemical composition determination. Source and type of particle could be indicated. ICP-AES, ICP-MS and VA, including DPV, DPASV and DPAdCSV were used for quantitative analysis. ICP-AES is sequential and ICP-MS is simultaneous, while VA is capable of both. The interference for ICP-AES is less than that for ICP-MS and VA, but the detection limit is higher. The concentrations of Ni, Co, Cu, Mn, Mg, Fe, Cr, Pb, As, Sn, Zn, Sb, Cd were investigated. Zn, Mn, Fe, Cu, Mg and Pb could be detected in most samples but the concentrations of these elements were at low level. Ni, Co and Cd concentrations were lower than the detection limit. The uncertainty results with high SD values were found for As, Sn, Sb and Cr, which were caused by contaminants in the sampling step or homogeneity of samples. The comparison of Zn concentration from ICP-AES, ICP-MS and VA techniques by using ANOVA illustrated that these results were not significantly different. The linear regression correlation of results from ICP-AES and ICP-MS was applied for Zn, Fe and Mn. The teflon coated filter was recommended as a suitable filter for trace element analysis for future study.

4036370 SCAI/M : สาขาวิชา : เคมีวิเคราะห์และเคมีอนินทรีย์ประยุกต์; วท.ม. (เคมีวิเคราะห์และเคมีอนินทรีย์ประยุกต์)

ดวงกมล เซาว์ศรีหมุด : การวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างอนุภาคในอากาศ เก็บในช่วงที่เกิดไฟป่าในประเทศอินโดนีเซีย ปี 2540 (INVESTIGATION ON CHEMICAL COMPOSITIONS OF AIR PARTICULATE SAMPLES, COLLECTED DURING INDONESIA FOREST FIRE). คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : วรศ วีระชัย, Dr.rer.nat, สุรพงษ์ พิมพ์จันทร์, ผู้เชี่ยวชาญพิเศษทาง XRF จาก พปส. . 114 หน้า. ISBN 974-664-698-2

ผลกระทบของไฟไหม้ป่าจากกาลิมันตันและสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย ทำให้เกิดกลุ่มหมอกควันแผ่กระจายเป็นบริเวณกว้างเข้าสู่ภาคใต้ของประเทศไทย ในช่วงหกเดือนหลังในปี พ.ศ. 2540 ซึ่งมีสารพิษต่างๆ จำนวนมากถูกปลดปล่อยออกมา เช่น ก๊าซ สารประกอบอินทรีย์ อนุภาคในอากาศ และรวมทั้งโลหะที่ปะปนมากับอนุภาค

ตัวอย่างอนุภาคในอากาศที่เก็บในช่วงเหตุการณ์ดังกล่าว 60 ตัวอย่าง จาก สถานีเก็บอากาศหาคัดใหญ่และครึ่งประเทศไทย และ 7 ตัวอย่างจาก สมารินดา ประเทศอินโดนีเซียโดยความอนุเคราะห์จาก กรมควบคุมมลพิษ และ School of Applied Sciences มหาวิทยาลัย Monash ประเทศ ออสเตรเลีย

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาธรรมชาติและองค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างอนุภาคในอากาศโดยใช้หลายเทคนิคทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณวิเคราะห์ เทคนิค EDXRF เป็นเทคนิคแรกที่เลือกใช้สำหรับการศึกษาเชิงคุณภาพ เพราะเป็นเทคนิคที่ไม่ทำลายตัวอย่าง และใช้เวลาในการวิเคราะห์น้อย ได้พยายามศึกษาเทคนิควิธีการแก้การรบกวนจาก matrix สำหรับการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ได้ใช้ SEM x-ray microanalysis ในการวิเคราะห์รูปร่างและส่วนประกอบทางเคมีของอนุภาคซึ่งข้อมูลจากเทคนิคนี้สามารถบอกถึงแหล่งที่มาและชนิดของอนุภาคได้ ICP-AES ICP-MS และเทคนิค VA ซึ่งประกอบด้วย DPV DPASV และ DPAdCSV ถูกนำมาใช้เพื่อศึกษาในเชิงปริมาณวิเคราะห์ ICP-AES เป็นเทคนิคการวิเคราะห์แบบ sequential ส่วน ICP-MS เป็นการวิเคราะห์แบบ simultaneous ขณะที่ VA เป็นการวิเคราะห์ได้ทั้งสองแบบ เทคนิค ICP-AES มีผลรบกวนจากการวิเคราะห์น้อยกว่า เทคนิค ICP-MS และ VA แต่มีค่าขีดจำกัดของการตรวจวัดสูงกว่า ได้นำเทคนิคเหล่านี้มาหาความเข้มข้นของ Ni Co Cu Mn Mg Fe Cr Pb As Sn Zn Sb และ Cd พบว่า Zn Mn Fe Cu Mg และ Pb สามารถตรวจพบได้ในตัวอย่างส่วนใหญ่แต่ความเข้มข้นของธาตุเหล่านี้อยู่ในระดับต่ำ ขณะที่ความเข้มข้นของ Ni Co และ Cd ในทุกๆตัวอย่าง มีค่าต่ำกว่าขีดจำกัดของการวิเคราะห์ ความเข้มข้นของ As Sn Sb และ Cd มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสูง ซึ่งเป็นผลจากการปนเปื้อนในระหว่างการเก็บตัวอย่างและความไม่เป็นเนื้อเดียวกัน การเปรียบเทียบความเข้มข้นของ Zn จาก เทคนิค ICP-AES ICP-MS และ VA โดยใช้ ANOVA พบว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนค่าความเข้มข้นของ Zn, Fe และ Mn จากเทคนิค ICP-AES และ ICP-MS มีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้น เพื่อให้งานวิจัยที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ธาตุปริมาณน้อยในอนาคตให้ผลดียิ่งขึ้นควรใช้ teflon coated filter สำหรับเก็บตัวอย่างอากาศ