

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาอุปกรณ์เก็บตัวอย่างแบบแอคทีฟสำหรับการหาปริมาณ โอโซนในอากาศโดยรอบ		
ผู้เขียน	นางสาวจิรภา ฌ ลำพูน		
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม)		
คณะกรรมการที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมพร จันทระ	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	
	ดร. วาน วิริยา	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	

บทคัดย่อ

การเผาในที่โล่งและการปลดปล่อยไอเสียจากยานพาหนะนำไปสู่การเกิดโฟโตเคมีคอลสม็อกซึ่งจัดเป็นมลพิษทางอากาศประเภทหนึ่ง องค์ประกอบหลักของโฟโตเคมีคอลสม็อก คือ โอโซน ซึ่งเป็นก๊าซที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การตรวจวัดโอโซนโดยทั่วไปใช้อุปกรณ์แบบอัติโนมัติ ซึ่งมีราคาแพง ซับซ้อน และต้องมีการบำรุงรักษา ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอุปกรณ์เก็บตัวอย่างโอโซนที่มีประสิทธิภาพ ง่ายต่อการใช้งาน และราคาไม่แพง รวมทั้งหาความสัมพันธ์ระหว่างโอโซนกับปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยา การพัฒนาอุปกรณ์เก็บตัวอย่างใช้ชุดตัวกรอง 2 ชั้น ซึ่งปรับให้สามารถเก็บโอโซนในอากาศบนกระดาศกรองที่ชุบด้วยสารผสมของโซเดียมไนไตรท์ โซเดียมไบคาร์บอเนต และเอทิลีนไกลคอล ทำการทดสอบหาสภาวะที่เหมาะสมของอุปกรณ์สำหรับการเก็บตัวอย่างโอโซนที่ปริมาณความเข้มข้นแตกต่างกัน ในช่วงฤดูฝนที่มีปริมาณความเข้มข้นต่ำ (<35 ppbv) และช่วงฤดูแล้งที่มีปริมาณความเข้มข้นปานกลาง (30-70 ppbv) และปริมาณความเข้มข้นสูง (>70 ppbv) โดยทำการปรับสภาวะของอัตราการไหลของอากาศ และความเข้มข้นของสารผสมที่ใช้จับโอโซน ทำการทดสอบปัจจัยทั้งสองที่สภาวะต่างๆ โดยทำการเก็บตัวอย่างเป็นเวลา 1 ชั่วโมง บริเวณใกล้กับสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ หลังจากการเก็บตัวอย่างนำกระดาศกรองมาสกัดด้วยน้ำปราศจากไอออน 10 มิลลิลิตร โดยใช้เครื่องสั่นความถี่สูงเป็นเวลา 30 นาที และวิเคราะห์หาปริมาณโอโซนในรูปของไนเตรดด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี ทำการเปรียบเทียบปริมาณความเข้มข้นของโอโซนที่ตรวจวัดได้กับข้อมูลรายชั่วโมงของสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศพบว่า อัตราส่วนของสารเคมีที่ใช้จับโอโซนจะต้องเพิ่มขึ้นตามปริมาณความเข้มข้นโอโซนในอากาศ แต่อัตราการไหลของอากาศที่เหมาะสมจะแปรผกผันกับปริมาณโอโซน นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณ

โอโซนที่ตรวจวัดได้จากการเก็บตัวอย่างโดยใช้อุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นเทียบกับค่าที่ได้จากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) และมีความสัมพันธ์กันค่อนข้างดีทั้งในช่วงฤดูฝน ($r = 0.848$) และฤดูแล้ง ($r = 0.530 - 0.636$) แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของอุปกรณ์เก็บตัวอย่างที่พัฒนาขึ้นว่าสามารถเทียบได้กับเครื่องมือมาตรฐาน และมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการเก็บตัวอย่างโอโซนในอากาศ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของโอโซนกับปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยา พบว่า มีความสัมพันธ์กับแสง อุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศ จึงสรุปได้ว่าปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความเข้มข้นของโอโซนผิวพื้น



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Development of Active Sampling Device for Determination of Ozone in Ambient Air	
Author	Miss Jirapa Na Lamphun	
Degree	Master of Science (Environmental Science)	
Advisory Committee	Asst. Prof. Dr. Somporn Chantara	Advisor
	Dr. Wan Wiriya	Co-advisor

ABSTRACT

Open burning and vehicle exhaust emissions lead to the occurrence of photochemical smog, which is part of air pollution. Ozone (O_3) is its major constituent, which has adverse human health and the environment. Measuring of ozone has been done by an automatic device, which is expensive, complex and require special maintenance. Therefore, this study aims to develop an efficient, simple and cost effective active ozone sampling device (AOSD) and to find out relationships between ozone concentrations and meteorological parameters. This device, so-called 2-stage filter pack, was adapted to collect ozone on the filter media coated with absorbing solution (a mix of $NaNO_2$, Na_2CO_3 and ethylene glycol). The device was tested for optimum conditions under different ozone concentrations including wet season with low ozone concentrations (<35 ppbv) and dry season with medium ozone concentrations (30-70 ppbv) and higher ozone concentrations (>70 ppbv). Optimization of affecting parameters such as air flow rate and concentrations of absorbing solution were performed. The sampling was conducted for 1 hour at the site nearby the air quality monitoring station (AQM). After sampling, filters were extracted with 10 mL deionized water using an ultrasonicator for 30 minutes and analyzed for NO_3^- by ion chromatograph (IC). Concentrations of ozone obtained were compared with an hourly data of the AQM. The optimum ratios of mix absorbing solution were found to be increased with ambient ozone concentrations, while the air flow rate was opposite.

Hourly ozone values obtained from the developed sampling method and the AQM were compared and they were not significantly different ($p > 0.05$). They were well correlated both in wet season ($r = 0.848$) and in dry season ($r = 0.530 - 0.636$). The efficiency of the developed AOSD was comparable with the standard device and was efficient enough for ambient ozone sampling. Considering of meteorological parameters, it was found that ozone concentrations were correlated with various parameters i.e. radiation, temperature, relative humidity and pressure. Therefore, it can be concluded that meteorological parameters are important factors affecting tropospheric ozone concentrations.

