การจำแนกแหล่งกำเนิดฝุ่นละอองขนาด 2.5 ไมครอน (PM 2.5) และ
10 ไมครอน (PM 10) ในเขตเมืองปทุมธานีโดยใช้แบบจำลอง PCA

โดย นางสาวอรทัย แผ่นทอง
นางสาวพรชิตา คงพันธ์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ธาตุองค์ประกอบหลัก (Principle Component Analysis : PCA) ของฝุ่นละออง (PM2.5 และPM10) ด้วยเทคนิคเทคโนโลยีนิวเคลียร์ (Particle Induced X-ray Emission ; PIXE) พร้อมทั้งจำแนกแหล่งกำเนิดของ PM2.5 และ PM10 ในเขตพื้นที่สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (สำนักงานคลองห้า) อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี โดยทำการเก็บตัวอย่างฝุ่นละออง 24 ชั่วโมง จากนั้นส่งตัวอย่างฝุ่นละอองตรวจวิเคราะห์ธาตุองค์ประกอบทางเคมีด้วยเทคนิค PIXE พบว่ามีทั้งหมด 12 ธาตุองค์ประกอบ ได้แก่ ซิลิกา (Si), ซัลเฟอร์ (S), คลอรีน (Cl), โพแทสเซียม (K), แคลเซียม (Ca), ไททาเนียม (Ti), โครเมียม (Cr), แมงกานีส (Mn), เหล็ก (Fe), ซิงค์ (Zn), นิกเกิล (Ni) และคอปเปอร์ (Cu) จากนั้นนำข้อมูลความเข้มข้นของธาตุองค์ประกอบที่ได้เข้าโปรแกรมมินิแท็บ (Minitab) เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก PCA พร้อมทั้งจำแนกแหล่งที่มาของฝุ่นละออง จะพบว่าฝุ่น PM2.5 สามารถจำแนกได้ 4 กลุ่มแหล่งที่มา ได้แก่ (1) ฝุ่นละอองจากดินและการเผาไหม้ชีวมวล (2) การจราจรและการเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิง (3) ฝุ่นจากการเบรกและการสึกหรอของเครื่องยนต์ และ (4) ฝุ่นละอองจากถนน ส่วนแหล่งที่มาของฝุ่น PM10 สามารถจำแนกได้ 3 กลุ่มแหล่งที่มา ได้แก่ (1) การจราจรและการเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิง (2) ฝุ่นละอองจากการก่อสร้าง และ(3) ฝุ่นละอองจากสารแขวนลอย ฝุ่นควันจากถนน การเผาไหม้ชีวภาพ และละอองลอยในอากาศ จากการศึกษาลักษณะสัณฐานของฝุ่นบนแผ่นกระดาษกรองยังพบอนุภาคของซิลิกา ที่มาจากแผ่นเปลือกโลก อนุภาคคาร์บอน (C) จากเขม่าควันการเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิง อนุภาคที่เกิดจากการขุด ถลุง หรือกิจกรรมจากโลหะ และอนุภาคชีวภาพจากจุลินทรีย์ เศษซากสิ่งมีชีวิต เช่น ไวรัส แบคทีเรีย ละอองเกสร และเศษพืช เป็นต้น

Faculty Of Engineering UBU

Source Apportionment of PM2.5 and PM10 in The Area of Pathum Thani City Using PCA Model

By Miss. Orathai Paenthong
Miss. Phornchita Kongphan

Abstract

This research aimed to analyze the Principal Component Analysis (PCA) of particulate matter (PM2.5 and PM10) by nuclear techniques (Particle Induced X-ray Emission; PIXE) and identify source of PM2.5 and PM10 around the National Institute of Nuclear Technology (Khlong Ha Branch) in Khlong Luang District, Pathum Thani Province. 24-hour dust samples were collected Subsequently, dust samples were sent for analysis of chemical elements by PIXE. There were 12 component elements: Silica (Si), Sulfur (S), Chlorine (Cl), Potassium (K), Calcium (Ca), Titanium (Ti), Chromium (Cr), Manganese (Mn), Iron (Fe), Zinc (Zn), Nickel (Ni), and Copper (Cu) and the collected data was imported into the Minitab program to analyze the main components (PCA), along with identifying sources of dust. Particles measuring 2.5 microns in size can be classified into four types: (1) Soil dust and biomass combustion (2) traffic and fuel combustion (3) brake dust and engine wear and (4) road dust, three sources of particulate matter 10 microns in size can be classified into three categories: (1) traffic and fuel combustion; (2) construction dust, and (3) dust from suspended road dust, biological combustion, and aerosols in the air. In addition, the morphology of the filter papers revealed that the silica particles from the plates also contained soot particles from fuel combustion, smelting, or metallurgical activities, and biological particles from microorganisms. Living debris such as viruses, bacteria, pollen, plant debris, etc.

Faculty Of Engineering, UBU