

Thesis Title	Development of Test Kit for Determination of Nitrogen Dioxide in Ambient Air Using Passive Sampling Technique
Author	Miss Patsaporn Chalermrom
Degree	Master of Science (Environmental Science)
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Somporn Chantara

ABSTRACT

A tube type passive sampler has been developed for construction of nitrogen dioxide (NO_2) test kit based on passive diffusion sampling technique. It was applied for sampling of NO_2 , which is one of the important air pollutants. The passive sampler consists of a polypropylene tube containing a glass fiber filter (GF/A) impregnated with 20% TEA as the absorbent for NO_2 and fixed in a protective shelter to reduce meteorological effects during exposure. NO_2 in ambient air was absorbed by the sorbent in the tube in the form of nitrite (NO_2^-). After sampling, samples were extracted with the adding of 2 ml deionized water following with 2 ml Saltzman reagent prior to absorbance measurement by spectrophotometer at 540 nm. Limit of detection and limit of quantification of spectrophotometer for NO_2^- were 0.01 and 0.03 $\mu\text{g/ml}$, respectively. NO_2 concentrations obtained from the passive samplers and active analyzer coupling with chemiluminescence integrated over the same time period are strongly correlated ($r = 0.924$). Concept of passive sampling based on verified data of NO_2 collected by the developed passive diffusion tube was brought for construction of

the NO₂ test-kit. The read-out result is based on color comparison of sample and standard solutions. Pink color shades of standard solutions vary with nitrite concentrations, which can reverse to NO₂ concentrations in air. A test kit was hence successfully developed based on this method. The standard color chart represents concentrations of NO₂ in air in a range of 0.03-1.5 mg/l equivalent to 9.5-477.7 ppbv (based on 24 hours exposure). Reliability in estimation of NO₂ content using the color chart was tested using a survey test of 100 randomly selected population at 95% confidential limit. Analysis of the test forms has overall yielded encouraging facts 64.9±10%. Procedure of determination of nitrogen dioxide by the test kit was performed in the field. NO₂ concentrations obtained from the test kit were compared with those from the active analyzer and the result was well agreed with each other.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การพัฒนาชุดทดสอบสำหรับการหาปริมาณไนโตรเจนไดออกไซด์

ในอากาศโดยรอบโดยใช้เทคนิคการเก็บตัวอย่างแบบแพสซีฟ

ผู้เขียน นางสาวภัสพร เถลิมรมย์

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมพร จันทระ

บทคัดย่อ

การพัฒนาอุปกรณ์เก็บตัวอย่างแบบแพสซีฟชนิดหลอด เพื่อสร้างชุดทดสอบไนโตรเจนไดออกไซด์ โดยอาศัยหลักการแพร่ในการเก็บตัวอย่าง โดยนำมาประยุกต์ใช้สำหรับเก็บปริมาณไนโตรเจนไดออกไซด์ซึ่งเป็นสารมลพิษที่สำคัญตัวหนึ่งในอากาศ อุปกรณ์เก็บตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วยหลอดพอลิพรอพิลีนซึ่งบรรจุกระดาษกรองแบบใยแก้ว (GF/A) ชุบด้วยตัวดูดซับไนโตรเจนไดออกไซด์คือ 20% TEA และบรรจุลงในกล่องป้องกันตลอดการเก็บตัวอย่าง เพื่อลด

ผลกระทบจากสภาวะทางอุณหภูมิต่ำ ในไนโตรเจนไดออกไซด์ในอากาศถูกจับโดยตัวดูดซับในหลอดเก็บตัวอย่างในรูปของไนไตรต์ หลังจากการเก็บตัวอย่างทำการสกัดตัวอย่างด้วยการเติมน้ำกลั่น 2 มิลลิลิตร และตามด้วยสารละลายโซลท์ซมันน์ 2 มิลลิลิตร ก่อนนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร จีดจำกัดต่ำสุดในการตรวจวัดและ

จีดจำกัดในการวิเคราะห์ปริมาณของเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ในการวัดไนไตรท์ เท่ากับ 0.01

และ 0.03 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์ที่ได้จากการ

เก็บตัวอย่างแบบแพสซีฟกับเครื่องวิเคราะห์แบบแอคทีฟซึ่งต่อกับเครื่องเลมิลูมินเนสเซนส์ซึ่งทำการเก็บตัวอย่างในช่วงเวลาเดียวกัน มีความสัมพันธ์กันสูง ($r= 0.924$) จากข้อมูลการตรวจสอบการเก็บปริมาณไนโตรเจนไดออกไซด์โดยอุปกรณ์เก็บตัวอย่างแบบแพสซีฟที่พัฒนาขึ้นถูกนำมาใช้ในการสร้างชุดตรวจวัดสำหรับไนโตรเจนไดออกไซด์ โดยการเปรียบเทียบสีของตัวอย่างกับสารละลายมาตรฐาน ความเข้มของสีชมพูจะแปรผันตรงกับความเข้มข้นของไนไตรท์ในสารละลาย ซึ่งก็คือความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในอากาศ บนพื้นฐานของวิธีดังกล่าวจึงสามารถพัฒนาชุดทดสอบได้สำเร็จ โดยแถบสีดังกล่าวแทนค่าความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในอากาศในช่วง 0.03-1.50 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือ 9.5-477.7 ส่วนในพันล้านส่วนโดยปริมาตร (คำนวณโดยใช้เวลาเก็บตัวอย่าง 24 ชั่วโมง) การสร้างความเชื่อมั่นในการอ่านค่าจากแถบสีที่ผลิตขึ้น ทำโดยการสุ่มนักศึกษาจำนวน 100 คน ซึ่งเป็นตัวแทนประชากรของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อทดสอบการอ่านค่าความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์จากแถบสีมาตรฐานที่ผลิตขึ้น พบว่าค่าที่อ่านได้ถูกต้อง $64.9 \pm 10\%$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ปริมาณไนโตรเจนไดออกไซด์ที่ได้จากชุดทดสอบเปรียบเทียบกับปริมาณไนโตรเจนไดออกไซด์ที่ได้จากเครื่องวิเคราะห์แบบแอคทีฟ พบว่าได้ผลเป็นไปในทางเดียวกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved