

การวัดโบรมีนในอากาศด้วยวิธีนิวตรอนแอคทีเวชัน



นายปรีชา การสุทธิ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
หน่วยวิชานิวเคลียร์เทคโนโลยี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2517

001662

16504677

DETERMINATION OF BROMINE IN AIR BY NEUTRON ACTIVATION TECHNIQUE

Mr. Pricha Karasuddhi

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Division of Nuclear Technology
Graduate School
Chulalongkorn University
1974

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การวัดโบรมีนในอากาศด้วยวิธีนิวตรอนแอคทีเวชัน
 ชื่อ นายปรีชา การสุทธิ หน่วยวิชา นิวเคลียร์เทคโนโลยี
 ปีการศึกษา 2516

บทคัดย่อ

ส่วนใหญ่ของอากาศเสียที่เกิดขึ้น ในถนน ในย่านชุมชนของกรุงเทพมหานคร เกิดจากไอเสียรถยนต์ ตัวอย่างอากาศเสียที่เก็บไปทดลองโดยการดูดอากาศผ่านแผ่นกรองอากาศชนิดใยแก้วด้วยเครื่องดูดอากาศความเร็วสูง โบรมีนในอากาศจากถนน 11 แห่งในกรุงเทพมหานคร ได้ทำการวิเคราะห์ด้วยนิวตรอนแอคทีเวชันและวัดแกมมาสเปกตรัมด้วยหัวรังสี Ge (Li) ค่าสูงสุดของโบรมีนในถนนที่พบ 20.3 ไมโครกรัม ต่อ ล.บ. เมตร เมื่อเทียบกับค่าของโบรมีนที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ 0.0065 ไมโครกรัม ต่อ ล.บ. เมตร ซึ่งทำการวัดอากาศที่บนเขาที่ศรีราชาผลการวิจัยนี้พบว่าต้นกำเนิดของโบรมีนที่มีอยู่ในอากาศของกรุงเทพมหานคร เกิดจากการเผาไหม้ของสารละลาย เอทิล (Ethyl fluid) ปริมาณของตะกั่วในถนนคาดคะเนได้จากความสัมพันธ์ของตะกั่วกับโบรมีนที่ใส่ในน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าสูงสุดของตะกั่วในถนนมีค่า 52 ไมโครกรัม ต่อ ล.บ. เมตร

1

Thesis Title Determination of Bromine in Air by Neutron Activation
Technique

Name Mr. Pricha Karasuddhi Division Nuclear Technology

Academic Year 1973

ABSTRACT

The predominant of air pollution situation in downtown street of Bangkok area is automobile exhaust. Air particulate samples were collected on fibre glass filter by jet high volume air sampler. Bromine in air from eleven different locations in Bangkok street were determined by instrumental neutron activation analysis in conjunction with Ge (Li) detector and gamma-ray spectrometry. The highest individual sample was $20.3 \mu\text{g Br/m}^3$ and in comparison with the natural background of $0.0065 \mu\text{g Br/m}^3$ at the mountain of Sriracha. The results imply that ethyl fluid combustion is the major source of atmospheric bromine in the city of Bangkok. Lead concentrations in the street were estimated from the correlation of lead and bromine in gasoline. The maximum concentration of lead in the street was $52 \mu\text{g/m}^3$.

กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือและแนะนำ ทั้งในด้านวิชาการและการทดลอง จาก รองศาสตราจารย์วิชัย หโยคม อาจารย์แผนกฟิสิกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ จากสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ที่ได้อำนวยความสะดวกในด้านเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัยนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ คุณสมิทธิ์ ลอสุวรรณวงศ์ และ คุณเจน จิตราเวช จากบริษัทเอสโซ่ สแตนดาร์ด ประเทศไทย ที่ได้ช่วยเหลือเอกสารเกี่ยวกับส่วนผสมในน้ำมันเชื้อเพลิง คุณพูลศิริ อิงตระกูล, คุณเสาวภา เต็มสมสุข และ คุณชอทิพย์ สิ้นสูงสุค จากสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ในด้านการถ่ายภาพ การเขียนแบบ และ การพิมพ์

สารบัญ



	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
รายการตารางประกอบ	ฉ
รายการรูปประกอบ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ปัญหาเรื่องอากาศเสีย	1
1.2 ความมุ่งหมายของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 นิยามของคำต่างๆ ที่ใช้เป็นภาษาเทคนิค	2
บทที่ 2 ทฤษฎี	3
2.1 การวิเคราะห์หาคำนวณนิวตรอนแอกติเวชัน	3
2.1.1 ปฏิกริยาของนิวตรอนตอสาร	3
2.1.2 นิวตรอนแอกติเวชัน	3
2.1.3 ความไวของการวิเคราะห์หาธาตุด้วยวิธีนิวตรอนแอกติเวชัน	5
2.1.4 ข้อผิดพลาดเกี่ยวกับการวิเคราะห์หาคำนวณนิวตรอนแอกติเวชัน	5
2.1.5 นิวตรอนแอกติเวชันของโบรมีน	7
2.2 ไอเดียรถยนต์	8
2.3 การแพร่กระจายของไอเดียรถยนต์	9
บทที่ 3 เครื่องวัดรังสี	13
3.1 หัววัดรังสีชนิดเซมิคอนดักเตอร์	13
3.2 หัววัด Ge (Li)	13

3.3	Energy Resolution ของ Ge (Li) Detector...	16
3.4	การคำนวณหาพื้นที่ใต้ Peak ของแกมมาสเปกตรัม .	17
บทที่ 4	วิธีดำเนินงานและผลการวัดปริมาณโบรมีนในอากาศ	19
4.1	อุปกรณ์และเครื่องใช้ในการดำเนินงาน	19
4.1.1	เครื่องวัดอากาศความเร็วสูง	19
4.1.2	แผนกรองอากาศ	19
4.1.3	Ge (Li) Detector	19
4.2	การเก็บตัวอย่างอากาศ	23
4.3	การเตรียมตัวอย่างและสารมาตรฐานของโบรมีนเพื่อการอบรังสี .	25
4.4	การอบนิวตรอนจากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู	25
4.5	การวัดปริมาณโบรมีน	26
4.6	การคำนวณปริมาณโบรมีน	30
บทที่ 5	ปริมาณโบรมีนในอากาศ	37
บทที่ 6	สรุปผล และ ข้อเสนอแนะ	37
	บรรณานุกรม	40
	ประวัติการศึกษา	41

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
4-1	การเปลี่ยนแปลงของนิวตรอนพลักส์ในท่ออาบรังสี P3	27
4-2	แสดงผลการวัดโบรมีนบริเวณถนนในกรุงเทพมหานคร	31
4-3	แสดงผลการวัดโบรมีน ณ สถานที่ทำการทดลองบริเวณ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ถนนศรีรัชฯ บางเขน	32
4-4	แสดงผลการวัดโบรมีนในบริเวณบ้านพักอาศัย วัดที่ระยะ 1.00 เมตรจากพื้นดิน	33
4-5	แสดงผลการวัดโบรมีน ที่ริมทะเลและบนเนินเขา ณ ตำบล บ้านอ่าวไผ่ อำเภอสรีราชา จังหวัดศรีราชา	33

รายการรูปประกอบ

รูปที่		หน้า
2-1	แสดงผังการสลายตัวของโบรมีน-80m และ โบรมีน-80	7
2-2	แสดงผังการสลายตัวของโบรมีน... ..	8
3-1	แสดงแถบของพลังงาน ตัวจ่ายอิเล็กตรอนและตัวรับอิเล็กตรอน	13
3-2	แสดงภาพผ่าซีกของหัววัดรังสี Ge(Li)	15
3-3	แสดงผังวงจรของระบบหัววัดรังสี Ge(Li)	16
3-4	แสดง Pulse Height-Analysis ของแกมมาสเปกตรัม .. .	17
4-1	แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจอากาศ	20
4-2	แสดงแกมมาสเปกตรัมของแผนกรองอากาศ หลังอาบนิวตรอนแล้ว 1 นาที	20
4-2	แสดงแกมมาสเปกตรัมของแผนกรองอากาศ หลังอาบนิวตรอนแล้ว 7 วัน	22
4-4	แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่างเพื่ออาบนิวตรอน	20
4-5	แสดงเครื่องวัดรังสี Multichannel Analyzer	24
4-6	แสดงหัววัด Ge (Li) อยู่ในเครื่องกำบังรังสี	24
4-7	แสดงแกมมาสเปกตรัมของฝุ่นบนแผนกรองอากาศ	28
4-8	แสดงแกมมาสเปกตรัมของโบรมีนมาตรฐานบนแผนกรองอากาศ	29