

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยเรื่อง

การศึกษาการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ไอระเหย

จากนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด

(The Study of Contamination of Volatile Organic Compounds

from Map Ta Phut Industrial Estate)

หัวหน้าโครงการวิจัย

ดร. อภิญญา นวคุณ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ 2557 รหัสโครงการ 2557A10802135 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาสำหรับสถานที่และเครื่องมือที่และขอบคุณศูนย์ความเป็นเลิศด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมและพิษวิทยาสำหรับเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์ปริมาณสารอินทรีย์ระเหย 9 ชนิดในตัวอย่างสิ่งแวดล้อม สารอินทรีย์ระเหยได้แก่ ไวนิลคลอไรด์ 1,3-บิวทาไดอีน ไดคลอโรมีเทน คลอโรฟอร์ม 1,2-ไดคลอโรอีเทน เบนซีน 1,2-ไดคลอโรโพเรน ไตรคลอโรเอทิลีน และเตตระคลอโรเอทิลีนวิเคราะห์ด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟีแมสสเปกโตรเมทรีคู่กับเทคนิคเพิร์จแอนด์แทรป ได้หาปริมาณสารระเหยในตัวอย่างอาหาร น้ำและดินจากพื้นที่มาบตาพุด ผลการศึกษาพบสารไดคลอโรมีเทน คลอโรฟอร์ม เบนซีน 1,2-ไดคลอโรอีเทน และเตตระคลอโรเอทิลีนในตัวอย่างอาหาร พบสารไดคลอโรมีเทน คลอโรฟอร์ม และเบนซีนในตัวอย่างน้ำและดิน ได้เปรียบเทียบการปนเปื้อนกับบริเวณอุตสาหกรรมอื่นด้วย นอกจากนี้ยังได้เสนอการแพร่กระจายของสารอินทรีย์ระเหยจากอุตสาหกรรมต่อสิ่งแวดล้อมด้วย

Abstract

In this research, determination of 9 volatile organic compounds in environmental samples was studied. The volatile organic compounds including; vinyl chloride, 1,3-butadiene, dichloromethane, chloroform, 1,2-dichloroethane, benzene, 1,2-dichloropropane, trichloroethylene and tetrachloroethylene were analyzed by gas chromatography-mass spectrometry coupled with purge and trap technique. VOCs in samples (foods, water and soil) collected from Map Ta Phut area were determined. The dichloromethane chloroform benzene 1,2-dichloroethylene and tetrachloroethylene were found in food samples. Whereas, the dichloromethane, chloroform and benzene contamination in samples were found in soil and water samples. The results were also compared with other industrial area. In addition, the dispersion of volatile organic compounds from industry to environment was proposed.

สารบัญเรื่อง

	หน้า
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	1
ขอบเขตการวิจัย	2
ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
วิธีดำเนินการวิจัย	3
ผลและอภิปรายผลการวิจัย	4
สรุป	18
ผลงานเผยแพร่งานวิจัย	18
เอกสารอ้างอิง	18
ภาคผนวก เอกสารเผยแพร่งานวิจัย	21

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 สมบัติทางกายภาพของสาร VOCs 9 ชนิดที่ทำการศึกษา	4
ตารางที่ 2 สภาวะที่เหมาะสมของ GC-MSที่ใช้ในการแยกสาร VOCs 9 ชนิด	5
ตารางที่ 3 ไอออนที่เลือกสำหรับสาร VOCs ใน SIM mode	5
ตารางที่ 4 สภาวะที่เหมาะสมของการสกัด VOCs ด้วยเทคนิค PT	6
ตารางที่ 5 สภาวะที่เหมาะสมของการเตรียมและสกัดตัวอย่างของแข็ง	7
ตารางที่ 6 ข้อมูลการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของวิธีการวิเคราะห์	7
ตารางที่ 7 สาร VOCs ที่พบในตัวอย่างอาหารในพื้นที่มาบตาพุดทั้งหมด (n=210)	9
ตารางที่ 8 ปริมาณสาร dichloromethane แยกตามชนิดของผักและผลไม้	9
ตารางที่ 9 ปริมาณสาร chloroform แยกตามชนิดของผักและผลไม้	10
ตารางที่ 10 ปริมาณสาร benzene แยกตามชนิดของผักและผลไม้	10
ตารางที่ 11 ปริมาณสาร 1,2-dichloroethane แยกตามชนิดของผักและผลไม้	11
ตารางที่ 12 ปริมาณสาร tetrachloroethylene แยกตามชนิดของผักและผลไม้	11
ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงรายปีของสาร VOCs 9 ชนิด ระหว่างปี 2550-2557 (ข้อมูลจากกรมควบคุมมลพิษ)	12
ตารางที่ 14 ค่ามาตรฐานสารอินทรีย์ระเหยง่ายในประเทศไทย	13
ตารางที่ 15 ผลความเข้มข้นของสารอินทรีย์ระเหยที่พบในผักที่ปลูกที่บ้านและซื้อจากตลาด	14
ตารางที่ 16 สาร VOCs ที่ตรวจพบในตัวอย่างน้ำ น้ำทะเลและตะกอนดินจากพื้นที่มาบตาพุดและแหลมฉบัง	15
ตารางที่ 17 ปริมาณสาร VOCs ที่ตรวจพบในตัวอย่างหอยแมลงภู่	16

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 โครมาโทแกรมแสดงการแยกสาร VOCs 9 ชนิด ด้วยคอลัมน์ HP5-MS ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 0.32 มิลลิเมตร ยาว 60 เมตรเคลือบด้วยความหนาของฟิล์ม 1 ไมโครเมตร (Tolulene-d8 ใช้เป็นสาร internal standard)	6
รูปที่ 2 ปริมาณสาร dichloromethane ในตัวอย่างหอยแมลงภู่	16
รูปที่ 3 ปริมาณสาร chloroform ในตัวอย่างหอยแมลงภู่	16
รูปที่ 4 ตัวอย่าง benzene ในตัวอย่างหอยแมลงภู่	17

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย

VOCs	Volatile Organic Compounds
GC-MS	Gas chromatography mass spectrometry
PT	Purge and Trap
LOD	Limit of Detection
LOQ	Limit of Quantification
SD	Standard Deviation
RSD	Relative Standard Deviation