

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

การศึกษาการจำแนกชนิดของสารประกอบสารหนูในสิ่งแวดล้อม
(The Study of Arsenic Speciation in Environment)

หัวหน้าโครงการวิจัย

ดร. อภิษฎา นวคุณ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2557 รหัสโครงการ 2557A10802131

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาสำหรับสถานที่และเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้ และขอขอบคุณศูนย์ความเป็นเลิศด้านพิษวิทยาและอนามัยสิ่งแวดล้อม สำหรับเครื่อง purge and trap ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ด้วย

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ได้ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการแยกสารประกอบสารหนูได้แก่สารหนูอินทรีย์และสารประกอบสารหนูที่มีหมู่เมทิล (โมโนเมทิลอาร์ซีนิก และ ไดเมทิลอาร์ซีนิก) ทำการวิเคราะห์โดยการเปลี่ยนรูปสารประกอบสารหนูให้เป็นอนุพันธ์ไฮไดรด์ที่เป็นไอได้ง่าย แยกด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟีแมสสเปกโตรเมทรี ในขั้นตอนการเตรียมสารใช้เทคนิคเพอร์เจแอนด์แทรปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ ได้ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการวิเคราะห์คือการเปลี่ยนอนุพันธ์ของสารประกอบสารหนู และสภาวะของเพอร์เจแอนด์แทรปที่ใช้ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาความเสถียรของสารประกอบสารหนูด้วย

Abstract

In this research project, the optimum condition for speciation of arsenic compounds was studied. The inorganic arsenic and methylated arsenic compounds (monomethylarsenic, MMA and dimethylarsenic, DMA) were studied. Arsenic compounds were derivatized to volatile hydride form and separated by gas chromatography mass spectrometric technique. In addition, the purge and trap technique was used in order to increase the efficiency of analysis. The optimum conditions for derivatization and purge and trap extraction were carried out. Moreover, the stability of arsenic compounds was evaluated.

สารบัญเรื่อง

	หน้า
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	2
ขอบเขตการวิจัย	2
ทฤษฎี สมมุติฐานและกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
วิธีดำเนินการวิจัย	4
ผลและอภิปรายผลการวิจัย	
การศึกษาการแยกสารประกอบสารหนูด้วย GC-MS	5
การศึกษาการเปลี่ยนอนุพันธ์สารประกอบสารหนูด้วย NaBH_4	6
การศึกษาการสกัดสารประกอบสารหนูด้วยเทคนิค purge and trap	8
การศึกษาความเสถียรของสารละลายสารประกอบสารหนู	11
การศึกษาความน่าเชื่อถือของวิธีการวิเคราะห์	12
สรุปผลการวิจัย	12
การเผยแพร่ผลงานวิจัย	13
เอกสารอ้างอิง	13
ภาคผนวก 1 เอกสารการเผยแพร่ผลงานวิจัย	15

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 สภาวะที่เหมาะสมในการแยกสารประกอบสารหนู	5
ตารางที่ 2 แสดงค่าความน่าเชื่อถือของวิธีการวิเคราะห์สารประกอบสารหนูที่ได้พัฒนา	12
ตารางที่ 3 สภาวะที่เหมาะสมในการวิเคราะห์สารประกอบสารหนู	12

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 โครมาโทแกรมการแยกสารหนู 3 ชนิด ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม	6
รูปที่ 2 ผลของชนิดของกรดที่ใช้ในการเปลี่ยนอนุพันธ์ต่อพื้นที่พีคของสารประกอบสารหนู	6
รูปที่ 3 ผลของ pH ของสารละลายที่ใช้ในการเปลี่ยนอนุพันธ์ต่อพื้นที่พีคของสารประกอบสารหนู	7
รูปที่ 4 ผลของความเข้มข้น NaBH_4 ที่ใช้ในการเปลี่ยนอนุพันธ์ต่อพื้นที่พีคของสารประกอบสารหนู	7
รูปที่ 5 ผลของ purge time ต่อพื้นที่พีคของสารประกอบสารหนู	8
รูปที่ 6 ผลของ desorp flow rate ต่อพื้นที่พีคของสารประกอบสารหนู	8
รูปที่ 7 ผลของ desorp time ต่อพื้นที่พีคของสารประกอบสารหนู	9
รูปที่ 8 ผลของ desorp temperature ต่อพื้นที่พีคของสารประกอบสารหนู	9
รูปที่ 9 ผลของ transfer line temperature ต่อพื้นที่พีคของสารประกอบสารหนู	10
รูปที่ 10 ผลของ bake time ต่อพื้นที่พีคคงค้างของสารประกอบสารหนู (As(III))	10
รูปที่ 11 การศึกษาความเสถียรของ stock arsenic solution	11
รูปที่ 12 การศึกษาความเสถียรของ working arsenic solution	11

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย (list of Abbreviations)

GC-MS	Gas chromatography mass spectrometry
PT	Purge and Trap
As (III)	Inorganic arsenic (III)
MMA	Monomethylarsonic acid
DMA	Dimethylarsinic acid