ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
236070

การซึมผ่านของน้ำมันเบนซินในดิน 2 ชุดดิน ในจังหวัดเชียงใหม่ โดยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี/แมสสเปกโทรเมตรี

ณภัทร มังคะราช

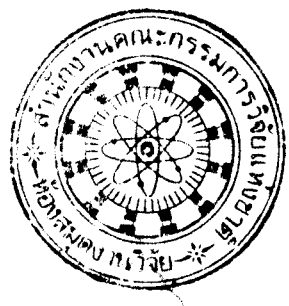
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
สิงหาคม 2554

boo 247108

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
236070

การซึมผ่านของน้ำมันเบนซินในดิน 2 ชุดดิน ในจังหวัดเชียงใหม่ โดยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี/แมสสเปกโทรเมตรี



ณภัทร มังคะราช

การค้นคว้าแบบอิสระนี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
สิงหาคม 2554

การซึมผ่านของน้ำมันเบนซินในดิน 2 ชุดดิน ในจังหวัดเชียงใหม่ โดยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี/แมสสเปกโทรเมตรี

ณภัทร มังคะราช

การค้นคว้าแบบอิสระนี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าแบบอิสระ

.....ประธานกรรมการ
พ.ต.ท. ฐานันดร วิทยาวุฑฒิกุล

.....กรรมการ
อาจารย์ ดร. ชำนิ แสงภักดี

.....กรรมการ
อาจารย์ ดร. สุขจิตต์ กังวานคุณากร

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ

.....
อาจารย์ ดร. สุขจิตต์ กังวานคุณากร

30 สิงหาคม 2554

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าแบบอิสระนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก อาจารย์ ดร. สุขจิตต์ กังวานคุณากร อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำที่ดี อีกทั้งคอยตรวจแก้ไขจนการค้นคว้าแบบอิสระนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ พ.ต.ท. ฐานันดร วิทยาวุฑฒิกุล และ พ.ต.ท.หญิง วิภาวดี เกษมวรภูมิ ที่คอยให้คำแนะนำการตรวจสถานที่เกิดเหตุคดีเพลิงไหม้ และวิธีการตรวจหาน้ำมันเชื้อเพลิงในตัวอย่างดินที่เป็นประโยชน์กับการค้นคว้าแบบอิสระนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพิสัณห์ กิจสวัสดิ์ไพบูลย์ เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ GC/MS ที่ช่วยคอยเป็นธุระในการวิเคราะห์น้ำมันเชื้อเพลิง โดยใช้เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี/แมสสเปกโทรมิเตอร์ และคอยให้คำปรึกษาในการวิเคราะห์

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการเคมี ที่ช่วยกรุณาให้คำปรึกษาและช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานด้านปฏิบัติการให้สำเร็จด้วยดีรวมทั้งญาติทุกคน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณพ่อ คุณแม่ และเพื่อนๆทุกคน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำการค้นคว้าแบบอิสระครั้งนี้

สุดท้ายนี้ หากมีสิ่งขาดตกบกพร่องหรือผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขอน้อมรับและขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย และผู้เขียนหวังว่าการค้นคว้าแบบอิสระนี้คงมีประโยชน์บ้างไม่มากก็น้อยสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ณภัทร มังคะราช

ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระ การซึมผ่านของน้ำมันเบนซินในดิน 2 ชุดดิน ในจังหวัดเชียงใหม่ โดยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี/แมสสเปกโทรเมตรี

ผู้เขียน นางสาวณภัทร มังคะราช

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (นิติวิทยาศาสตร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ ดร.สุขจิตต์ กังวานคุณากร

บทคัดย่อ

236870

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการซึมผ่านของน้ำมันเบนซินในดิน 2 ชุดดิน ในจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ ชุดดินหางดง และชุดดินสันทราย โดยในแต่ละชุดดินทำการแบ่งการทดลองออกเป็น 4 ชุดการทดลอง คือ ชุด A เป็นชุดควบคุมไม่เผาไหม้ ชุด B เผาไหม้นาน 40 นาที แล้วทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง ชุด C ปล่อยให้เผาไหม้สมบูรณ์ ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง และชุด D เผาไหม้นาน 40 นาที ทิ้งไว้ 48 ชั่วโมง จากนั้นทำการวิเคราะห์พีคเอกลักษณ์ของน้ำมันเบนซินที่หลงเหลืออยู่ภายหลังจากการเผาไหม้ในระดับความลึกที่ 5 cm, 10 cm และ 15 cm ตามลำดับ ด้วยเทคนิค GC/MS

ผลการศึกษาพบว่าการซึมผ่านของน้ำมันเบนซินทั้ง 2 ชุดดิน มีความสามารถในการซึมผ่านได้มากที่สุดที่ระดับความลึก 5 cm และ 10 cm ตามลำดับ ขณะที่สามารถตรวจพบน้ำมันเบนซินได้ที่ระดับความลึก 15 cm ในปริมาณที่ต่ำมาก ซึ่งพีคเอกลักษณ์ของน้ำมันเบนซินที่หลงเหลืออยู่มากที่สุด คือ 3-Ethyltoluene และพบปริมาณที่ต่ำที่สุด คือ Toluene อีกทั้งทุกชุดการทดลองของชุดดินสันทรายพบพีคเอกลักษณ์ของน้ำมันเบนซินที่หลงเหลืออยู่ในปริมาณที่สูงกว่าชุดดินหางดง จากผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะเป็นทางเลือกหนึ่งหรือแนวทางในการตรวจสถานที่เกิดเหตุคดีเพลิงไหม้

Independent Study Title	Permeability of Gasoline in 2 Soil Series in Chiang Mai by Gas Chromatography/Mass Spectrometry
Author	Miss Naphat Mangkarach
Degree	Master of Science (Forensic Science)
Independent Study Advisor	Dr. Sukjit Kungwankunakorn

ABSTRACT

236870

This study aimed to investigate the permeability of benzine in two soil series in Chiang Mai which were Hang Dong series and San Sai series. In each series the experiments were divided into four sets of experiments. Set A was the control with no burn, set B was burnt for 40 minutes and left for 24 hours, set C was let burn completely leaving 24 hours, and set D was burnt for 40 minutes leaving 48 hours. Then the analysis of the characteristic of peaks gasoline remaining after combustion in the soil of the depth of 5 cm, 10 cm and 15 cm, was done by GC/MS.

The results showed that the permeation of gasoline in 2 sets of soil capable of absorption maximum at the depth of 5 cm and 10 cm, respectively, while the detection of gasoline at the depth of 15 cm was very low. The characteristic peaks of gasoline remain which found the most was 3-ethyltoluene. Toluene peak was the lowest remain. San Sai soil peak identity was found the remnants of gasoline in higher quantities than those in Hang Dong soil. The results from this research could lead to an alternative way for checking and investigating scenes in the case of fire.

สารบาญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบาญ	ฉ
สารบาญตาราง	ซ
สารบาญภาพ	ฌ
อักษรย่อและสัญลักษณ์	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การค้นคว้า	3
1.3 ขอบเขตการค้นคว้า	4
1.4 นิยามคำศัพท์ที่ใช้ในการค้นคว้า	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการค้นคว้า	4
บทที่ 2 ทบทวนเอกสารและงานค้นคว้าวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับปิโตรเลียม	5
2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับน้ำมันเบนซิน	8
2.3 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ Activated carbon	11
2.4 หลักการและทฤษฎีของเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี/แมสสเปกโทรเมตรี	12
2.5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับดิน	18
2.6 ผลงานค้นคว้าวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
บทที่ 3 วิธีดำเนินการค้นคว้า	26
3.1 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง	26
3.2 วิธีการทดลอง	27
3.2.1 ตัวอย่างที่ใช้ในการค้นคว้า	27
3.2.2 การทดสอบวัสดุและสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง	28
3.2.3 การวิเคราะห์น้ำมันเบนซิน	28

3.2.4 การทำ calibration curve 30
3.2.5 การวิเคราะห์ตัวอย่าง 30
บทที่ 4 ผลการค้นคว้า 31
บทที่ 5 อภิปรายผลการค้นคว้า 52
บทที่ 6 สรุปผลการค้นคว้า 58
บรรณานุกรม 59
ภาคผนวก 62
ประวัติผู้เขียน 72

สารบาญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบออกเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ	8
2.2 คุณสมบัติทางเคมีของชุดดินหางดง	21
2.3 คุณสมบัติทางเคมีของชุดดินสันทราย	23
4.1 ค่า Retention time ทั้ง 5 ของน้ำมันเบนซิน ที่สนใจ	33
4.2 ปริมาณของพีคเอกลักษณ์ของน้ำมันเบนซินที่หลงเหลืออยู่แต่ละชุดการทดลองในชุดดินหางดง	39
4.3 สรุปปริมาณของพีคเอกลักษณ์ของน้ำมันเบนซินที่หลงเหลืออยู่แต่ละชุดการทดลองในชุดดินสันทราย	45
4.4 การตอบสนอง standard curve ของพีค Toluene ค่า Retention time ที่ 1.84 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ คือ 0.5, 1.5, 2.0, 4.0, 6.0 และ 10.0 µl /ml ตามลำดับ	47
4.5 การตอบสนอง standard curve ของพีค Ethylbenzene ค่า Retention time ที่ 2.19 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ คือ 0.5, 1.5, 2.0, 4.0, 6.0 และ 10.0 µl /ml ตามลำดับ	48
4.6 การตอบสนอง standard curve ของพีค Xylene ค่า Retention time ที่ 2.23 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ คือ 0.5, 1.5, 2.0, 4.0, 6.0 และ 10.0 µl /ml ตามลำดับ	49
4.7 การตอบสนอง standard curve ของพีค o-Xylene ค่า Retention time ที่ 2.36 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ คือ 0.5, 1.5, 2.0, 4.0, 6.0 และ 10.0 µl /ml ตามลำดับ	50
4.8 การตอบสนอง standard curve ของพีค 3-Ethyltoluene มีค่า Retention time ที่ 2.78 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ คือ 0.5, 1.0, 2.0, 4.0, 6.0 และ 10.0 µl /ml ตามลำดับ	51
5.1 ผลการทดสอบวัสดุและสารเคมีที่ใช้ในการค้นคว้า	52
ข-1 ค่าของ Quantitation Report ของพีคเอกลักษณ์ของน้ำมันเบนซินที่ระดับความลึกต่างๆ ในชุดดินหางดง	68
ข-1 ค่าของ Quantitation Report ของพีคเอกลักษณ์ของน้ำมันเบนซินที่ระดับความลึกต่างๆ ในชุดดินสันทราย	70

สารบาญภาพ

รูป		หน้า
2.1	กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบออกเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ	7
2.2	ส่วนประกอบของเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ/แมสสเปกโทรมิเตอร์	13
2.3	การเกิดดิน	18
2.4	ลักษณะชุดดินหาง	21
2.5	ชุดดินทั้งหมดในเขตการปกครองอำเภอสันกำแพงที่พบชุดดินหางดง	22
2.6	ลักษณะชุดดินสันทราย	22
2.7	ชุดดินทั้งหมดในเขตการปกครองอำเภอสันป่าตองที่พบชุดดินสันทราย	23
3.1	เชื้อเพลิงที่ใช้ในการทดลอง	28
3.2	ขั้นตอนการเผาไหม้ในแต่ละชุดการทดลองของชุดดินหางดง	29
4.1	Chromatogram ของถุงชา (tea bag)	31
4.2	Chromatogram ของ Activated carbon	32
4.3	Chromatogram ของน้ำมันเบนซินวิเคราะห์ด้วยเทคนิค GC/MS	32
4.4	รูปแบบ Chromatogram ของชุดดินหางดง ชุดการทดลอง A	35
4.5	รูปแบบ Chromatogram ของชุดดินหางดง ชุดการทดลอง B	36
4.6	รูปแบบ Chromatogram ของชุดดินหางดง ชุดการทดลอง C	37
4.7	รูปแบบ Chromatogram ของชุดดินหางดง ชุดการทดลอง D	38
4.8	รูปแบบ Chromatogram ของชุดดินสันทรายชุดการทดลอง A	41
4.9	รูปแบบ Chromatogram ของชุดดินสันทราย ชุดการทดลอง B	42
4.10	รูปแบบ Chromatogram ของชุดดินสันทราย ชุดการทดลอง C	43
4.11	รูปแบบ Chromatogram ของชุดดินหางดง ชุดการทดลอง D	44
4.12	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน Toluene	47
4.13	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน Ethylbenzene	48

4.14	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน Xylene	49
4.15	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน o-Xylene	50
4.17	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน 3-Ethyltoluene	51
ก-1	Total Chromatogarm ของพีคเอกลักษณ์ของน้ำมันเบนซินที่ความเข้มข้นต่างๆ คือ 0.5, 1.5, 2.0, 4.0, 6.0 และ 10.0 µl/ml	63

อักษรย่อและสัญลักษณ์

^{o}C	องศาเซลเซียส
µl	ไมโครลิตร
mm	มิลลิเมตร
%	เปอร์เซ็นต์
ml	มิลลิลิตร
DCM	Dichloromethane
GC/MS	Gas Chromatography/Mass Spectrometry
et al.	และ คณะ
RPH	Relative Peak Height
cm	เซนติเมตร
conc.	ความเข้มข้น