

การตรวจพิสูจน์หลักฐานของสียรถยนต์โดยการวิเคราะห์ด้วยนิวตรอน



ร้อยตำรวจโท คณิศร วงศ์ไทย

000773

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมเทคโนโลยี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2523

I 15549748

THE SCIENTIFIC CRIME DETECTION OF AUTOMOBILE PAINT BY
NEUTRON ACTIVATION ANALYSIS

Police Lieutenant Danaithorn Wongthai

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

1980

Thesis Title The Scientific Crime Detection of Automobile
 Paint by Neutron Activation Analysis

Name Police Lieutenant Danaithorn Wongthai

Thesis Advisor Assistant Professor Pricha Karasuddhi
 Mr. Chyagrit Siri - Upathum

Department- Nuclear Technology

Academic year 1979

ABSTRACT

The following thesis involves the determination of trace elements, both qualitatively and quantitatively, present in automobile paint for the purpose of the scientific crime detection. The technique used was instrumental neutron activation analysis. Variety of automobile paints from two paint manufacturers and paint samples from automobiles suspected of a hit and run case were examined. The results show that the intercomparision of the suspected specimens can be done successfully. The technique developed thus provides the new tool for the investigation of crime involving automobile accident and can be used as potential evidence in the court of law.

กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือแนะนำทั้งในด้านการ และการปฏิบัติการทดลองจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรีชา การสุทธิ อาจารย์ชยากริต ศิริอุปถัมภ์ อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมเทคโนโลยีบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และจากกองเคมี สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติทุกท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกในคานเครื่องมือ และวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษาวิจัยนี้



สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
รายการตารางประกอบ	ณ
รายการรูปประกอบ	ญ



บทที่

1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยนี้	4
1.5 การสำรวจงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ไ้กระทำไปแล้ว	4
1.6 นิยามของคำต่าง ๆ ที่ใช้เป็นภาษาเทคนิค	6
2. ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอกติเวชัน	8
2.1 เทคนิคการวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอกติเวชัน	8
2.2 องค์ประกอบสำคัญของการวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอกติเวชัน	9
2.3 ข้อดีของการวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอกติเวชัน	13
2.4 ข้อเสียของการวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอกติเวชัน	14
2.5 ข้อผิดพลาดของการวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอกติเวชัน	15

3.	เครื่องวัดรังสี	18
3.1	หัววัดรังสีชนิด เซมิคอนดักเตอร์	18
3.2	หัววัด Ge(Li)	19
3.3	Energy Resolution ของ Ge(Li) Detector	21
3.4	ข้อดีของหัววัดแบบเซมิคอนดักเตอร์	22
3.5	การคำนวณหาพื้นที่ใต้ Peak ของแกมมาสเปกตรัม	23
3.6	การสร้าง Calibration Data	24
4.	อุปกรณ์และวิธีการ	26
4.1	อุปกรณ์และเครื่องใช้ในการดำเนินงาน	26
4.2	ตัวอย่างของซินส์ที่จะทำการวิเคราะห์	27
4.3	การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ	30
4.4	การวิเคราะห์เชิงปริมาณ	34
5.	ผลของการวิเคราะห์	40
5.1	ผลของการวิเคราะห์เชิงคุณภาพของตัวอย่างจากโรงงาน	40
5.2	ผลของการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณของตัวอย่างจากโรงงาน	43
5.3	ผลของการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณของตัวอย่างทั้งสองรายการที่เป็นคดี	48
5.4	การอภิปรายผลของการวิจัย	57
6.	สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ	63
6.1	สรุปการวิจัย	63
6.2	ข้อเสนอแนะ	64
	บรรณานุกรม	66
	ประวัติผู้เขียน	68

รายการตารางประกอบ

ตารางที่

หน้า

4.1	ขึ้นสีพนรดยนต์ตัวอย่างจากโรงงานแห่งที่ 1	28
4.2	ขึ้นสีพนรดยนต์ตัวอย่างจากโรงงานแห่งที่ 2	28
4.3	สีรองพื้นก่อนที่จะพนสีรดยนต์	30
4.4	สีของกลางที่เป็นคคี่	30
5.1	การวิเคราะห์ธาตุต่าง ๆ ที่มีอยู่ในตัวอย่างสีจากโรงงานทั้งสองแห่ง	41
5.2	ธาตุที่ทำการวิเคราะห์ได้จากตัวอย่างสีต่าง ๆ จากโรงงานแห่งที่ 1	42
5.3	ธาตุที่ทำการวิเคราะห์ได้จากตัวอย่างสีต่าง ๆ จากโรงงานแห่งที่ 2	42
5.4	ธาตุที่ทำการวิเคราะห์ได้จากตัวอย่างสีที่ใช้ฉาบผิวของรดยนต์ก่อนพนสี	43
5.5	การวิเคราะห์ธาตุที่มีครึ่งชีวิตไม่เกิน 1 วันในสีขาวตัวอย่าง	43
5.6	แสดงปริมาณความเข้มข้นของแต่ละธาตุที่มีครึ่งชีวิตไม่เกิน 1 วันที่มีในสีขาวตัวอย่าง	44
5.7	การวิเคราะห์ธาตุที่มีครึ่งชีวิตมากกว่า 1 วันในสีขาวตัวอย่าง	47
5.8	แสดงปริมาณความเข้มข้นของแต่ละธาตุที่มีครึ่งชีวิตมากกว่า 1 วันที่มีในสีขาวตัวอย่าง	48
5.9	แสดงการวิเคราะห์ธาตุที่พบในสีของกลางที่เป็นคคี่แต่ละรายการซึ่งเหมือนกัน	51
5.10	การวิเคราะห์ธาตุที่มีครึ่งชีวิตไม่เกิน 1 วัน ในสีของกลางที่เป็นคคี่ทั้งสองรายการซึ่งเหมือนกัน	52
5.11	แสดงปริมาณความเข้มข้นของแต่ละธาตุที่มีครึ่งชีวิตไม่เกิน 1 วันที่มีอยู่ในสีของกลางที่เป็นคคี่ทั้งสองรายการเปรียบเทียบกัน	53

5.12 การวิเคราะห์ธาตุที่มีครึ่งชีวิตมากกว่า 1 วัน ในสี่ของกลางที่เป็น คิตีทั้งสองรายการซึ่งเหมือนกัน	56
5.13 แสดงปริมาณความเข้มข้นของแต่ละธาตุที่มีครึ่งชีวิตมากกว่า 1 วัน ที่มีอยู่ในสี่ของกลางที่เป็นคิตีทั้งสองรายการ เปรียบเทียบกัน . . .	57

รายการรูปประกอบ

รูปที่

หน้า

3.1	แสดงแถบของพลังงาน, ตัวจ่ายอิเล็กตรอน (donor) และตัวรับอิเล็กตรอน (acceptor) ของแถบพลังงานที่มีสิ่งเจือปน	18
3.2	แสดงภาพผ่าซีกของหัววัด Ge (Li)	20
3.3	แสดงผังวงจรของระบบหัววัดรังสี	21
3.4	แสดง Pulse height Analysis ของแกมมาสเปกตรัม	23
4.1	แสดงหัววัด Ge (Li)	29
4.2	แสดงเครื่องวัดรังสี Multichannel Analyzer พร้อมทั้ง Oscilloscope	29
4.3	สำเนาหนังสือนำส่งของกลางเพื่อทำการตรวจพิสูจน์วิเคราะห์	31
4.4	ตัวอย่างชิ้นสีของรอยนํ้าของกลางที่เป็นคดีเปรียบเทียบขนาดกั คดีหนีบกระดาศชนิคมาตรฐาน	36
4.5	หลอดโปตีเอททีดินที่ไ้ใช้ชิ้นของสีรยนค้ของกลางที่เป็นคดีเพื่อบรรจุในกระบอกโปตีเอททีดิน ที่ไ้เอาบรังสีระบบทอลม (Pneumatic tube) เปรียบเทียบขนาดกัคดีหนีบกระดาศชนิคมาตรฐาน	36
4.6	แสดงไ้เห็นชิ้นของสีรยนค้ของกลางที่เป็นคดีอยู่ในหลอดแก้วชนิคควอทซ์ เพื่อบรรจุในกระบอกอคูมิเนียมเพื่อบอบรังสีใน Lazy Susan เปรียบเทียบขนาดกัคดีหนีบกระดาศชนิคมาตรฐาน	37
4.7	แสดงไ้เห็นชิ้นของสีรยนค้ของกลางที่เป็นคดีและสารละลายมาตรฐาน ซึ่งหึ่งหมคบรรจุในหลอดแก้วชนิคควอทซ์เพื่อบรรจุในกระบอกอคูมิเนียมเพื่อบอบรังสีใน Lazy Susan เปรียบเทียบขนาดกัคดีหนีบกระดาศ	37

5.1	แสดงยอดพลังงานรังสีแกมมาของกัมมันตรังสีของสารมาตรฐาน ที่มีครึ่งชีวิตไม่เกิน 1 วัน	45
5.2	แสดงยอดพลังงานรังสีแกมมาของกัมมันตรังสีของธาตุที่พบที่มี ครึ่งชีวิตไม่เกิน 1 วันในสี่ตัวอย่าง	46
5.3	แสดงยอดพลังงานของรังสีแกมมาของกัมมันตรังสีของสารมาตรฐาน ที่มีครึ่งชีวิตมากกว่า 1 วัน	49
5.4	แสดงยอดพลังงานของรังสีแกมมาของกัมมันตรังสีของธาตุที่พบที่ มีครึ่งชีวิตมากกว่า 1 วัน ในสี่ตัวอย่าง	50
5.5	แสดงยอดพลังงานของรังสีแกมมาของกัมมันตรังสีของธาตุที่มี ครึ่งชีวิตไม่เกิน 1 วัน ที่พบในสี่ของกลางที่เป็นคีรัายการที่ 1	54
5.6	แสดงยอดพลังงานของรังสีแกมมาของกัมมันตรังสีของธาตุที่มี ครึ่งชีวิตไม่เกิน 1 วัน ที่พบในสี่ของกลางที่เป็นคีรัายการที่ 2	55
5.7	แสดงยอดพลังงานของรังสีแกมมาของกัมมันตรังสีของธาตุที่มี ครึ่งชีวิตมากกว่า 1 วัน ที่พบในสี่ของกลางที่เป็นคีรัายการที่ 1	58
5.8	แสดงยอดพลังงานของรังสีแกมมาของกัมมันตรังสีของธาตุที่มี ครึ่งชีวิตมากกว่า 1 วัน ที่พบในสี่ของกลางที่เป็นคีรัายการที่ 2	59