

การหาความเร็วโดยการใช้กัมมันตภาพรังสี



นายศรีชน วรศักดิ์โยธิน

004922

การหาความเร็วโดยการใช้กัมมันตภาพรังสี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาฟิสิกส์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2518

นายศรีชน วรศักดิ์โยธิน

**Measurement of Velocity by Means of Radioactivity**

**Mr. Srithon Worasukdiyothin**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirement**

**Measurement of Velocity by Means of Radioactivity  
for the Degree of Master of Science**

**Department of Physics**

**Graduate School**

**Chulalongkorn University**

**1975**

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



สมาน อนุวิท.

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

สมาน อนุวิท ประธานกรรมการ

ธีระ ธีระ กรรมการ

เพชร งาม กรรมการ

สมาน อนุวิท กรรมการ

อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย

อาจารย์วิจัย หโยคม

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การหาความเร็วโดยการใส่กัมมันตภาพรังสี

ชื่อ

นายศรีชน วรศักดิ์โยธิน

แผนกวิชาฟิสิกส์

ปีการศึกษา

2517

### บทคัดย่อ

ได้ทดลองหาความเร็วของลูกเหล็กกลม ซึ่งปล่อยให้ตกในน้ำมันหล่อลื่น และนมข้นหวาน โดยทำลูกเหล็กให้แฉ่รังสีแกมมา และใช้เครื่องวัดรังสี วัดปริมาณรังสีสะสมในขณะที่ลูกเหล็กวิ่งผ่านเครื่องวัด ความเร็วเป็นปฏิภาคผกผันกับปริมาณรังสีสะสม จากผลการทดลองลูกเหล็กขนาดต่าง ๆ กัน 4 ขนาด และใช้ความเร็วที่วัดได้คำนวณค่าความหนืดของตัวกลางเปรียบเทียบกัน สรุปได้ว่าวิธีวัดความเร็ววิธีนี้ได้ผลแม่นยำดีพอควร แต่ก็มีขอบเขตของการใช้งาน กล่าวคือถ้าความเร็วสูงมาก ปริมาณรังสีสะสมมีค่าน้อยเกินไป การรบกวนจากรังสีแบคกราวนด์ตามธรรมชาติ จะทำให้ความแม่นยำลดลง เว้นเสียแต่จะใช้กัมมันตภาพรังสีแรงแรงมาก ซึ่งก็อาจมีผลเสียทางด้านความปลอดภัย และอาจจะเกิดความคลาดเคลื่อน เพราะเกินพิสัยของเครื่องวัด.

Thesis Title        Measurement of Velocity by Means of Radioactivity  
Name                Mr. Srithon Worasukdiyothin Department of  
                      Physics  
Academic Year      1974

#### ABSTRACT

An experiment was made to measure the speed of the iron sphere in lubricating oil and sweetened condensed milk by using radioactive spheres emitting gamma rays and observing the accumulated radiation while passing a radiation detector. Four sizes of spheres were tried and after comparing values of viscosity calculated from measured speeds it may be concluded that the method is reasonable good. But the scope of using this method is limited. If the speed is too high, the accumulated radiation is low and the accuracy will be poor due to the interference of background radiation. This may be remedied by using highly active spheres which, inturn, results in more safety precaution and may exceed the capacity of the radiation detector to detect reliably.

## กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือของ ศาสตราจารย์วิชัย ทยอยคม ซึ่งเป็น  
ผู้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือโดยตลอด จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

ผู้เขียนขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติทุกท่านที่ให้ความช่วย  
เหลือร่วมมือ ในการอารรังสีถูกป็นตัวอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณอนันต์ ยุทธมานพ ซึ่ง  
เป็นผู้ช่วยเหลืออย่างใกล้ชิดตลอดมา อาจารย์ปรีชา ณ นคร และอาจารย์พหล จิตติยศรา  
ซึ่งได้ช่วยตรวจรูปโดยตลอดก็ขอได้รับความขอบคุณจากผู้เขียนไว้ ณ ที่นี้ด้วย

อนึ่ง ระหว่างการศึกษาปริญญาโทฉบับนี้ ผู้เขียนได้รับทุนการศึกษาของโครงการ  
พัฒนามหาวิทยาลัย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ระหว่างปีการศึกษา 2516-  
2517 จึงขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
รายการตารางประกอบ .....	ณ
รายการรูปประกอบ .....	ญ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 คำนำ .....	1
1.2 จุดมุ่งหมายหลัก .....	1
1.3 จุดมุ่งหมายเฉพาะ .....	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย .....	2
บทที่ 2 ทฤษฎี .....	3
2.1 ต้นกำเนิดนิวตรอน .....	3
2.2 การทำสารธรรมดาให้เป็นสารกัมมันตรังสีด้วยนิวตรอน .....	3
2.3 ต้นกำเนิดรังสีแกมมา .....	5
2.4 การเกิดรังสีเบตา .....	6
2.5 การวัดปริมาณรังสีด้วยเครื่องวัดซินทิลเลชัน .....	7
2.6 การวัดรังสีจากวัตถุตัวอย่าง .....	8
2.6.1 การวัดรังสีเมื่อวัตถุตัวอย่างอยู่กับที่ .....	8
2.6.2 การวัดรังสีและการหาความเร็วของวัตถุอาบรังสีที่กำลังเคลื่อนที่ .....	10
2.6.2.1 วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ .....	10
2.6.2.2 วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่งสม่ำเสมอ .....	12
2.7 ความสัมพันธ์ระหว่าง $cpm$ เฉลี่ย, จำนวนสะสมและความเร็วของวัตถุ .....	15

11/11/67  
11/11/67



	2.8 การหาความหนืดของของเหลว .....	18
บทที่ 3	การดำเนินการวิจัย .....	21
	3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย .....	21
	3.1.1 เครื่องวัดรังสีแบบซินทิลเลชัน .....	21
	3.1.2 การเตรียมลูกเหล็กทรงกลมอาบรังสีนิวตรอน .....	24
	3.1.3 ของเหลวและหลอดแก้ว .....	25
	3.1.4 ตะแกรงที่ใช้องรับลูกเหล็กกลม (ลูกปืนรถยนต์) .....	25
	3.2 วิธีทำการวิจัย .....	26
บทที่ 4	ผลการวิจัย .....	29
บทที่ 5	การอภิปรายผลของการวิจัย .....	37
	5.1 การเปรียบเทียบระหว่างกราฟมาตรฐานกับการทดลอง .....	37
	5.2 ความเร็วของลูกเหล็กทรงกลมในนมชน .....	40
	5.3 ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากธรรมชาติของรังสี .....	42
	5.4 ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากเครื่องวัด .....	42
บทที่ 6	ขอสรุปและขอเสนอแนะ .....	44
	บรรณานุกรม .....	46
	ประวัติการศึกษา .....	47



รายการรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
2-1 การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี $Br^{80}$ ให้รังสีแกมมา ( $\gamma$ ) และ รังสีเบตา ( $\beta^+$ , $\beta^-$ ) .....	7
2-2 Energy band ใน Ionic crystal .....	8
2-3 แสดงเส้นกราฟการถูกดูดกลืนรังสี $\gamma$ , $\beta$ และ $\alpha$ ที่ความหนา ต่าง ๆ ของตัวกัน .....	10
2-4 แสดงลักษณะการเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว $v$ คงที่ของวัตถุ $M$ ผ่าน หน้าเครื่องวัด D .....	11
2-5 วัตถุที่มีความเร่ง $a$ วิ่งผ่านหน้าเครื่องวัด .....	13
2-6 กราฟแสดงการวัดรังสีที่จุดต่าง ๆ หน้าเครื่องวัด D .....	16
2-7 การตกของทรงกลมในของเหลว .....	18
3-1 แสดงแผนภาพโดยสังเขปของเครื่องวัดรังสีแบบซินทิลเลชัน .....	21
3-2 หัวเครื่องวัดแบบซินทิลเลชัน .....	22
3-3 เครื่องนับรังสีแกมมา .....	23
3-4 ลักษณะของตะแกรง .....	25
3-5 แสดงภาพการตั้งเครื่องมืออย่างคร่าว ๆ .....	26
3-6 แสดงการหา Operating Voltage ของเครื่องวัดรังสีแบบ ซินทิลเลชัน .....	27
4-1 กราฟเมื่อหัวเครื่องนับไมโครหมควยตะกั่ว .....	30
4-2 กราฟเมื่อหัวเครื่องนับถูกหมควยตะกั่วหนา 10 ซม. ....	31
5-1 กราฟแสดงความเร็วของลูกเหล็กทรงกลมตามแกน ตั้งของกระบอกแกวที่บรรจุด้วยน้ำมัน .....	37
5-2 แสดงเส้นกราฟระหว่างความเร็วจากการวัดด้วยรังสี กับรัศมีของ ลูกเหล็กทรงกลม .....	39

รูปที่

5-3	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง $\frac{r^2}{v}$ กับ $\frac{r}{R_0}$ ในน้ำมันหล่อลื่น .....	39
5-4	กราฟแสดงความเร็ว $v$ กับรัศมี $r$ ของลูกปืนในนมข้นหวาน .....	41
5-5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง $\frac{r^2}{v}$ กับ $\frac{r}{R_0}$ ในนมข้นหวาน .....	41

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
3-1	แสดงเวลาของการอาบรังสีของลูกปืนลูกต่าง ๆ .....	25
4-1	แสดงผลการทดลองของลูกปืนลูกที่ 1 ในน้ำมันหล่อลื่น .....	32
4-2	แสดงผลการทดลองของลูกปืนลูกที่ 2 ในน้ำมันหล่อลื่น .....	32
4-3	แสดงผลการทดลองของลูกปืนลูกที่ 3 ในน้ำมันหล่อลื่น .....	33
4-4	แสดงผลการทดลองของลูกปืนลูกที่ 4 ในน้ำมันหล่อลื่น .....	33
4-5	แสดงผลการทดลองของลูกปืนลูกที่ 1 ในนมชน .....	34
4-6	แสดงผลการทดลองของลูกปืนลูกที่ 2 ในนมชน .....	34
4-7	แสดงผลการทดลองของลูกปืนลูกที่ 3 ในนมชน .....	35
4-8	แสดงผลการทดลองของลูกปืนลูกที่ 4 ในนมชน .....	35
4-9	แสดงความเร็วของลูกปืนในน้ำมันหล่อลื่นโดยวิธีจับเวลา .....	36