

การใช้บัตรอนที่วิ่งเร็วจากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูในการวิเคราะห์ไทเทเนียม  
และเหล็กแบบนิวตรอนแอคทีเวชัน

นายสนั่น วีระพงษ์



005117

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตร ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาฟิสิกส์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2515

THE USE OF REACTOR FAST NEUTRONS IN THE QUANTITATIVE ANALYSIS  
OF TITANIUM AND IRON BY THE NEUTRON ACTIVATION METHOD



Mr. Sanan Vecrapongs

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirement  
for the Degree of Master of Science

Department of Physics

Graduate School

Chulalongkorn University

1972

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการ ศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาโทบัณฑิต

.....  
.....

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ .. *Prasit Sorn* .. ประธานกรรมการ  
..... *Prasit Sorn* .. กรรมการ  
..... *วิรัช ธีระกุล* .. กรรมการ  
..... *Navat Jansri* .. กรรมการ

อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย

อาจารย์วิชัย ทโยคม

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การใช้นิวตรอนที่วิ่งเร็วจากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูในการวิเคราะห์ไทเทเนียมและเหล็กแบบนิวตรอนแอกติเวชัน

ชื่อ

นายสนั่น วีระพงษ์

แผนกวิชา ฟิสิกส์

ปีการศึกษา

25 14



บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อที่จะศึกษาวิธีการใช้นิวตรอนที่วิ่งเร็ว (fast neutron) จากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูในการวิเคราะห์หาเหล็กและไทเทเนียม (Titanium) ในดิน การซัดทีเทอร์มัลนิวตรอนทำโดยการใช้แคดเมียมหนาประมาณ 1 มิลลิเมตร หุ้มสารตัวอย่าง ส่วนการวัดรังสีแกมมาที่ส่งออกมาจากสารกัมมันตรังสีในดินที่อาบนิวตรอนแล้ว ใช้มัลติเชนเนลแกมมาสเปกโตรมิเตอร์ เป็นเครื่องวัด ในการวิเคราะห์เหล็ก จำเป็นต้องมีการแก้การรบกวนของรังสีจากแมงกานีสและโซเดียมในดิน ส่วนในการวิเคราะห์ไทเทเนียม ต้องแก้การรบกวนของรังสีจากสแกนเดียมในดิน ผลปรากฏว่าสามารถวิเคราะห์เหล็กและไทเทเนียมได้ด้วยวิธีการนี้ แต่ความแม่นยำยังไม่อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ใ้ทำการวิเคราะห์สาเหตุต่างๆ ของความคลาดเคลื่อนไว้ในรายงานนี้

Thesis Title    The Use of Reactor Fast Neutrons in the Quantitative  
                                Analysis of Titanium and Iron by the Neutron  
                                Activation Method.

Name                 Mr. Sanan Veerapongs.    Department         Physics.

Academic Year    1971

#### ABSTRACT

The object of this experiment is to study the use of fast neutrons from the reactor to analyze iron and titanium in soil. Slow neutrons were eliminated by using 1 mm. cadmium cover. Gamma rays were measured using the multichannel gamma ray spectrometer. In the analysis of iron, corrections were made for the interference from manganese and sodium. In the analysis of titanium, a correction was made for the interference of scandium. The method was found feasible but the precision was not very good. Various sources of errors were discussed.

## คำขอบคุณ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากท่านอาจารย์วิชัย หโยคม อาจารย์พิเศษแผนกวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัยครั้งนี้ อาจารย์ได้ให้คำแนะนำในการวิจัยอย่างใกล้ชิดทั้งในด้านการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการวิจัยและทางด้านการเขียนขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ไว้เป็นอย่างสูง ณ ที่นี้ นอกจากนั้น ขอขอบคุณต่อหัวหน้ากองทุกท่านของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ อาทิเช่น หัวหน้ากองฟิสิกส์, หัวหน้ากองปฏิกรณ์ ฯ หัวหน้ากองเคมี เป็นต้น ที่กรุณาอนุญาตให้ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณคณาจารย์ทุกท่านของท่านสำนักงานนี้ที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลือทุก ๆ ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณวัลลภ บุญคง ที่ให้คำแนะนำและช่วยเหลือในด้านการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแก้ปัญหาบางอย่างที่เกิดขึ้นมาโดยตลอด.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
คำขอบคุณ.....	ฉ
รายการตารางประกอบ.....	ฅ
รายการภาพประกอบ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความมุ่งหมายหลัก.....	2
1.2 ความมุ่งหมายเฉพาะ.....	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีทั่วไปของการวิเคราะห์ด้วยนิวตรอน.....	4
2.1 การวิเคราะห์แบบนิวตรอนเอกตติเวชัน.....	4
2.2 ปฏิกริยาของนิวตรอนกับสารต่างๆ.....	5
2.3 การวิเคราะห์หลักในดิน.....	7
2.4 การวิเคราะห์ไทเทเนียมในดิน.....	9
2.5 เครื่องมือวัดรังสีแบบแกมมาสเปกโตรมีเตอร์.....	9
บทที่ 3 การดำเนินการวิเคราะห์.....	11
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	11
3.2 การดำเนินการวิเคราะห์หลัก.....	12
3.3 การดำเนินการวิเคราะห์ไทเทเนียม.....	20
3.4 การศึกษาความเที่ยงตรงของเครื่องวัดจากกราฟมาตรฐาน.....	31
3.5 การหาปริมาณของไทเทเนียมโดยเครื่องวัดแบบของเคียว.....	31
3.6 การหาปริมาณของสแกนเนียมในดิน.....	33

	หน้า
บทที่ 4 การคำนวณและผลของการวิเคราะห์.....	34
4.1 วิธีหาจำนวนที่นับได้จากข้อมูลที่เครื่องวัดบันทึกไว้ .....	34
4.2 วิธีการคำนวณปริมาณของเหล็กและไทเทเนียม .....	35
4.3 ผลการคำนวณปริมาณของเหล็กในดิน .....	36
4.4 ผลการคำนวณปริมาณของไทเทเนียมในดิน .....	37
4.5 ผลการคำนวณปริมาณของไทเทเนียมโดยเครื่องวัดแบบของเคียว .....	38
4.6 ผลการคำนวณปริมาณของสแกนเนียมในดิน .....	39
บทที่ 5 สรุปผลและขอเสนอแนะ.....	40
บรรณานุกรม.....	46
อัครชีวาประวัติ.....	47



รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
3 - 1	แสดงค่าแคคเมียมเรโซของแมงกานีส.....	13
3 - 2	แสดงจำนวนที่นับโคคองนาที่ค่อมิลลิกรัมของเหล็กมาตรฐาน.....	16
3 - 3	แสดงจำนวนที่นับโคคองนาที่ของแมงกานีส - 56 ในดินชนิดต่างๆ.....	21
3 - 4	แสดงจำนวนที่นับโคคองนาที่ของไทเทเนียมมาตรฐาน.....	27
3 - 5	แสดงจำนวนที่นับโคคองนาที่ของสแกนเดียม - 46 ในดิน.....	28
4 - 1	แสดงตัวอย่างข้อมูลจากเครื่องวัดแบบแกมมาสเปคโตรมีเตอร์.....	34
4 - 2	แสดงปริมาณของเหล็กในดิน.....	36
4 - 3	แสดงปริมาณของไทเทเนียมในดิน.....	37
4 - 4	แสดงปริมาณของไทเทเนียมที่หาได้จากเครื่องวัดแบบของเดี่ยว.....	38
4 - 5	แสดงปริมาณของสแกนเดียมในดิน.....	39

รายการรูปประกอบ

รูปที่		หน้า
2 - 1	แสดงโคอะแกรมของ เครื่องวัดแบบแกมมาสเปกโตรมีเตอร์.....	9
3 - 1	แสดงสเปกตรัมของแมงกานีส - 56 มาตรฐาน.....	14
3 - 2	แสดงกราฟที่ใช้ในการแก้ไขเนื่องจากเวลารอดอยของแมงกานีส - 56..	15
3 - 3	แสดงสเปกตรัมของแมงกานีส - 56 จากเหล็กมาตรฐาน.....	17
3 - 4	แสดงสเปกตรัมของไซเคียม - 24 มาตรฐาน.....	19
3 - 5	แสดงสเปกตรัมของแมงกานีส - 56 ในดินที่ไม่ได้หุ้มแคดเมียม.....	22
3 - 6	แสดงสเปกตรัมของแมงกานีส - 56 ในดินที่หุ้มแคดเมียม.....	23
3 - 7	แสดงสเปกตรัมของสแกนเดียม - 46 มาตรฐาน.....	25
3 - 8	แสดงสเปกตรัมของสแกนเดียม - 46 จากไทเทเนียมมาตรฐาน.....	25
3 - 9	แสดงสเปกตรัมของสแกนเดียม - 46 ในดินที่ไม่หุ้มแคดเมียม.....	29
3 - 10	แสดงสเปกตรัมของสแกนเดียม - 46 ในดินที่หุ้มแคดเมียม.....	30
3 - 11	แสดงกราฟมาตรฐานที่ใช้ทดสอบ.....	32