

เทคนิคบางประการในการศึกษาการวิเคราะห์ธาตุโดยวิธี

อาบรังสีนิวตรอน

(Some Techniques in Activation Analysis Study)



โดย

บ.ส. ม่องศรี เอ็มวณาย วท.บ. (เกียรตินิยม)

๐๐177๕

วิทยานิพนธ์นี้

เป็นส่วนประกอบการศึกษาตามระเบียบปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ของมหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนกวิชาฟิสิกส์

พ.ศ. ๒๕๑๐

I16595283

บัลลังก์วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน  
ประกอบการศึกษาตามระเบียบปริญญามหาบัณฑิต

.....  
.....  
คณบดี บัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

อาจารย์ผู้ควบคุมงานวิจัย อาจารย์ วิชัย นโคม

วันที่ ..15.... เดือน ..สิงหาคม...พ.ศ. 2510...

บทคัดย่อ



ก.

การศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ธาตุโดยอาศัยวิธีทำให้เกิดรังสีด้วยอนุภาคนิวตรอน  
นี้ เป็นการวิเคราะห์โดยไม่อาศัยการวิเคราะห์ทางเคมีช่วย การทดลองนี้อาศัยเครื่อง  
ปฏิกรณ์วิจัย ๑ บางเซน สำหรับธาตุที่มี half-life สั้น ใช้อำบนิวตรอนโดย pneumatic  
system ซึ่งมี neutron flux ประมาณ  $10^{10}$  นิวตรอนต่อตารางเซนติเมตรต่อวินาที ส่วน  
พวกที่มี half-life ยาว ใช้อำบรังสีโดยใส่ใน through tube ประมาณ ๖ เดือน



### Abstract

Some techniques of non-destructive neutron activation analysis methods based solely on instrumental analysis are described. The experiments were carried out at the Thai Research Reactor. For short-lived radioisotope studies samples were irradiated using a pneumatic tube at a neutron flux of  $10^{11}$  n/cm<sup>2</sup> sec. Long irradiations up to six months were made in a through tube.

## คำขอบคุณ

วิทยานิพนธ์เรื่องนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือของ อาจารย์ วิชัย นโยคม  
 ทั้งทางคำวิชาการ และ เครื่องมือ ผู้เขียนขอขอบคุณ อาจารย์ วิชัย นโยคม เป็นอย่างสูง  
 ไว้ ณ ที่นี้.

ผู้เขียนขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ของสำนักงานพลังงานปรมาณู เพื่อสันติทุกคน ที่ได้ให้ความ  
 ร่วมมือ ทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

สุดท้ายผู้เขียนขอขอบคุณ คร: สวัสดิ์ ศรีสุข เลขานุการ สำนักงานปรมาณู เพื่อสันติ  
 ที่ได้อนุญาตให้ผู้เขียนทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ที่สำนักงานพลังงานปรมาณู เพื่อสันติ.



สารบัญ

๗.  
หน้า

|   |    |
|---|----|
| บทคัดย่อ .....  | ๓  |
| คำขอบคุณ .....  | ๔  |
| รายการตาราง .....   | ๕  |
| รายการรูป .....   | ๕  |
| บทที่   |    |
| ๑. บทนำ .....   | ๑  |
| ๒. ทฤษฎี .....  | ๒  |
| ๒.๑. ทฤษฎีเบื้องต้น .....   | ๒  |
| ๒.๒. ปฏิกริยาระหว่างธาตุกับเทอร์มอลนิวตรอน .....                                  | ๒  |
| ๒.๓. ปฏิกริยาระหว่างธาตุกับนิวตรอนเร็ว .....                                      | ๓  |
| ๒.๔. การสลายตัวของธาตุหลังจากการอาฆรังสีแล้ว .....                                | ๕  |
| ๒.๕. การหาปริมาณของธาตุโดยการเปรียบเทียบ .....                                    | ๕  |
| ๓. การหาค่าความไว (sensitivity) ของการวิเคราะห์ธาตุ                               |    |
| ๓.๑. การหาความไวของการวิเคราะห์ไอโซโทปที่มีครึ่งชีวิต $half-$<br>life สั้นๆ ..... | ๖  |
| ๓.๒. การหาความไวของการวิเคราะห์ $sc$ ในน้ำกลั่น, น้ำประปา และ<br>น้ำคลอง .....    | ๑๐ |
| ๔. การทดลองหาปริมาณ และศึกษาธาตุในน้ำ   |    |
| ๔.๑. การหาปริมาณของฟอสฟอรัส .....   | ๑๓ |
| ๔.๒. ศึกษาธาตุที่มี $half-life$ สั้นมากๆ .....                                    | ๒๐ |
| ๔.๓. ศึกษาธาตุที่มี $half-life$ ยาวมากๆ .....                                     | ๒๐ |
| ๕. การทดลองหาปริมาณ และศึกษาธาตุต่างๆในหินแกรนิตปน                                |    |
| ๕.๑. การหาปริมาณของอูมิเนียม .....  | ๒๔ |
| ๕.๒. ศึกษาธาตุที่มี $half-life$ ยาว .....   | ๒๕ |

สารบัญ (ต่อ)

| บทที่      |  | ฉ.   |
|------------|--|------|
|            |  | หน้า |
| ๖.         | การทดลองศึกษาธาตุที่มี half-life บาวๆในหิน และ แร่ ..... | ๒๕.  |
| ๗.         | สรุปผลการทดลอง .....                                     | ๓๘.  |
| บรรณานุกรม | .....  | ๓๖.  |

รายการตาราง

๖

ตารางที่

หน้า

|      |   |    |
|------|---|----|
| ๓.๑. | ตารางแสดงความไวของการวิเคราะห์ธาตุที่มี half-life สั้นๆ . . . . | ๕  |
| ๔.๑. | ตารางแสดงปริมาณฟอสฟอรัสในน้ำ . . . . .                          | ๑๕ |
| ๕.๑. | ตารางแสดงปริมาณอูรีเนียมในหินแกรนิตปน . . . . .                 | ๒๕ |
| ๖.๑. | ตารางแสดงธาตุต่างๆที่มีอยู่ในหิน และแร่ บางชนิด . . . . .       | ๓๑ |







รายการรูป

ม.  
หน้า

รูปที่

|      |  |     |
|------|--|-----|
| ๓.๑. | กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานของรังสีแกมมา และ peak efficiency ของเครื่อง ..... | ๘.  |
| ๓.๒. | spectrum ของรังสีแกมมาของ $Se^{77m}$ ในน้ำกลั่น .....                                | ๑๑. |
| ๓.๓. | spectrum ของรังสีแกมมาของ $Se^{77m}$ ในน้ำประปา .....                                | ๑๒. |
| ๓.๔. | spectrum ของรังสีแกมมาของ $Se^{77m}$ ในน้ำคลอง .....                                 | ๑๓. |
| ๓.๕. | spectrum ของรังสีแกมมาของ $Se^{77m}$ .....   | ๑๔. |
| ๓.๖. | spectrum ของรังสีแกมมาของ $Se^{77m}$ ในน้ำกลั่นเมื่อมีปริมาณ Se ต่างๆกัน .....       | ๑๕. |
| ๔.๑. | spectrum ของรังสีแกมมาของธาตุหนึ่งในตัวอย่างนี้ .....                                | ๒๑. |
| ๔.๒. | spectrum ของรังสีแกมมาของ $Zn^{65}$ .....  | ๒๒. |
| ๕.๑. | spectrum ของธาตุต่างๆในหินแกรนิต เลขที่ ๓ .....                                      | ๒๖. |
| ๕.๒. | spectrum ของธาตุต่างๆในหินแกรนิต เลขที่ ๕ .....                                      | ๒๗. |
| ๕.๓. | spectrum ของธาตุต่างๆในหินแกรนิต เลขที่ ๑๐ .....                                     | ๒๘. |
| ๖.๑. | spectrum ของธาตุต่างๆในหินแอนดิไซท์ .....  | ๓๒. |
| ๖.๒. | spectrum ของธาตุต่างๆในแร่แคลไซต์ .....  | ๓๓. |