

การศึกษา การเพิ่มความเข้มข้น โดยวิธีทางฟิสิกส์  
ของแร่ยูเรเนียมชนิดความเข้มข้นต่ำจาก อำเภอภูเวียง



นายวิรัช วิทครัทม์

004784

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมเทคโนโลยี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2523

A STUDY ON THE UPGRADING BY PHYSICAL MEANS OF LOW  
GRADE URANIUM ORE FROM PHU WIANG DISTRICT

Mr. Wiraj Wihokratna

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

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาการเพิ่มความเข้มข้น โดยทางฟิสิกส์ของ  
แรงแม่เหล็กเหนี่ยวนำความเข้มข้นต่ำจาก อำเภอกู่เวียง

โดย

นายวิรัช วิทกรักษ์

ภาควิชา

นิวเคลียร์เทคโนโลยี

อาจารย์ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ สุวรรณ แสงเพชร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรมหาบัณฑิต

*Suksorn Suanphet*

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

( รองศาสตราจารย์ ดร.สุประทีป บุญมาศ )

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... *สุวรรณ แสงเพชร* ประธานกรรมการ

( ศาสตราจารย์ สุวรรณ แสงเพชร )

..... *วิรัช วิทกรักษ์* กรรมการ

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิรัช มังคะวิรัช )

..... *ประทีป บุญมาศ* กรรมการ

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประทีป บุญมาศ )

..... *ชยากร ศิริอุปถัมภ์* กรรมการ

( อาจารย์ ชยากร ศิริอุปถัมภ์ )

..... *ประทีป บุญมาศ* กรรมการ

( อาจารย์ ประทีป บุญมาศ )

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การศึกษาการเพิ่มความเข้มข้น โดยทางฟิสิกส์ของแร่ยูเรเนียม  
ชนิดความเข้มข้นต่ำจากอำเภอกงเวียง

ชื่อ                              นายวิรัช    วิทครัตน์

อาจารย์ที่ปรึกษา            ศาสตราจารย์สุวรรณ์    แสงเพ็ชร

ภาควิชา                        นิวเคลียร์เทคโนโลยี

ปีการศึกษา                    2522



บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์ที่จะเพิ่มความเข้มข้นของแร่ยูเรเนียมความเข้มข้นต่ำชนิดที่เกิดในหินทราย ที่อำเภอกงเวียง เนื่องจากเป็นแร่ที่มีเม็ดเล็กละเอียด และเกิดแบบกระจายตัวแทรกเข้าไปอยู่ในแร่อื่น ๆ ได้ดี การปฏิบัติในขั้นแรกก็คือจะต้องย่อยแร่เพื่อทำให้แร่ยูเรเนียมแยกตัวออกมา นำแร่ที่ผ่านการบด ซึ่งมีขนาดต่าง ๆ กันนี้เข้าสู่กระบวนการแต่งแร่ ซึ่งประกอบด้วยเครื่องกวนสารที่ออกแบบให้ใบพัดสองใบมีการทำงานแบบตรงข้าม (push - pull) และมีสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.05 นอร์มอลเป็นตัวช่วย โดยวิธีนี้จะสามารถทำให้ยูเรเนียมหลุดออกมาที่หัวแร่มีปริมาณร้อยละ 0.063 จากแร่ขนาด 100 เมชซึ่งมียูเรเนียมร้อยละ 0.0187 ที่ป้อนเข้าไป ส่วนการวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นของแร่นี้ใช้วิธีทางนิวเคลียร์โดยหัววัด NaI (Tl) ขนาด 3" X 3" ต่อเข้ากับเครื่องมัลติแชนเนลอะนาไลเซอร์ขนาด 1024 ช่อง

Thesis Title      A Study on the Upgrading by Physical  
Means of Low Grade Uranium Ore from  
Phu Wiang District.

Name                Mr. Wiraj Wihokratna

Thesis Advisor    Professor Suwan Sangpetch

Department        Nuclear Technology

Academic Year    1979

#### ABSTRACT

The purpose of this thesis is to upgrade the uranium ore at Phu Wiang district. Because of the fine grains and high degree of dissemination of uranium in ores, resulting practically complete envelopment of the uranium minerals by the gangue minerals, the ore must first undergo digestion in order to reveal the uranium minerals. After digestion, sodium hydroxide of 0.05 normal was added to the ore and the mixture was fed into the agitator provided with baffles and two specially designed propellers. Due to the "Push - Pull" motion of the propellers a zone of specially high turbulence was created between them. Also in this region higher concentration of uranium is revealed and the high concentrated uranium ore was regularly stripped off for further analysis. It was found that by using mineral of grain size of 100 mesh and 0.0187% of uranium

content a concentration up to 0.063% uranium content (an upgrading better than by a factor of three times) was achieved with the above method. The uranium content was analyzed with 3" X 3" NaI (Tl) detector and 1024 channels MCA.

กิติกรรมประกาศ



ขอขอบพระคุณท่านศาสตราจารย์สุวรรณี แสงเพชร หัวหน้าภาควิชาชีวเคมี

เทคโนโลยีที่ได้ให้ความกรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาทั้ง ๆ ที่ท่านมีงานทำอย่างล้นมืออยู่  
ท่านให้คำแนะนำความคิดริเริ่มตลอดจนการแก้ปัญหาต่าง ๆ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้  
สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี อีกสองท่านคือท่านอาจารย์ประสิทธิ์ สุวรรณประทีป เลขานุการ  
กรมทรัพยากรธรณี และท่านศาสตราจารย์วิทย์ เสงี่ยมาลัย แห่งภาควิชาวิศวกรรม  
เหมืองแร่ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และความสะดวกเกี่ยวกับการแต่งแร่ จึงขอได้รับความ  
ขอบคุณจาก ผู้เขียนเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ และขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์วิฑูรย์  
มังคละวิรัช และผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรีชา การสุทธิ ที่ช่วยอ่านและแก้ไขบางตอนของ  
วิทยานิพนธ์ ตลอดจนให้กำลังใจในการวิจัยเรื่องนี้โดยตลอดเวลา ขอขอบคุณอาจารย์  
สุวิทย์ ปุณณชัยยะ และอาจารย์นเรศร์ จันทน์ขาว ซึ่งได้ให้ความช่วยเหลือเกี่ยวกับ  
เครื่องมือที่เกี่ยวกับการวิจัยนี้เป็นอย่างมาก

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ช
รายการตารางประกอบ .....	ญ
รายการรูปประกอบ .....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของการวิจัย .....	1
1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย .....	1
1.3 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย .....	2
บทที่ 2 ยูเรเนียม .....	3
2.1 ประวัติ .....	3
2.2 ธรรมชาติและความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับยูเรเนียม .....	4
2.3 ยูเรเนียมที่อำเภอเวียง .....	10
2.4 เครื่องกวนสาร .....	13
2.4.1 จุดประสงค์ของการใช้เครื่องกวนสาร .....	13
2.4.2 อุปกรณ์เครื่องกวนสาร .....	14
2.4.2.1 ส่วนประกอบทั่วไป .....	14
2.4.2.2 ใบพัด .....	14
บทที่ 3 อุปกรณ์การทดลอง .....	16
บทที่ 4 การดำเนินการทดลองและผลการทดลอง .....	20
4.1 สร้างกราฟเปรียบเทียบ .....	20





4.2 ทดสอบสเปคตัมของยูเรเนียมมาตรฐานกับกราฟปรับเทียบ..... 21

4.3 การเตรียมตัวอย่างแร่ ..... 21

4.4 วิเคราะห์หาปริมาณยูเรเนียมในตะกอนของแม่น้ำ..... 21

4.5 วิธีการทดลองเพิ่มความเข้มข้นด้วยเครื่องกำเนิด..... 22

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ..... 43

5.1 สรุปผลการวิจัย ..... 43

5.2 ข้อเสนอแนะ ..... 46

เอกสารอ้างอิง ..... 51

ประวัติการศึกษา ..... 54

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
2.1	กัมมันตรังสีจากอนุกรมยูเรเนียม .....	7
2.2	แสดงปริมาณของธาตุต่าง ๆ ในแร่หินทรายจากอำเภอกุเวียง .....	13
4.1	ข้อมูลระหว่างหมายเลขของกับพลังงานของต้นกำเนิดรังสี .....	24
4.2	ข้อมูลแสดงจำนวนนับในแต่ละช่องใช้กับรูป 4.2 .....	25
4.3	ข้อมูลแสดงจำนวนนับสุทธิของแร่ปอน ขนาดต่าง ๆ .....	26
4.4	แสดงปริมาณเรยูเรเนียมในเม็ดแร่ปอนขนาดต่าง ๆ เทียบกับยูเรเนียม มาตรฐาน .....	27
4.5	ข้อมูลจำนวนนับสุทธิของสารตัวอย่าง .....	28
4.6	แสดงผลการเพิ่มความเข้มข้นเรยูเรเนียมในหินทรายขนาด 100 เมช .....	29
4.7	แสดงผลการเพิ่มความเข้มข้นเรยูเรเนียมในหินทรายขนาด 65 เมช .....	30
4.8	แสดงผลการเพิ่มความเข้มข้นเรยูเรเนียมในหินทรายขนาด 48 เมช .....	31
4.9	แสดงผลการเพิ่มความเข้มข้นเรยูเรเนียมในหินทรายขนาด 48 เมช (คายน้ำ) .....	32
4.10	แสดงผลการเพิ่มความเข้มข้นเรยูเรเนียมในหินทรายขนาด 35 เมช .....	33
4.11	แสดงผลการเพิ่มความเข้มข้นเรยูเรเนียมในหินทรายขนาด 28 เมช .....	34

ตารางที่		หน้า
4.12	แสดงผลการเพิ่มความเข้มข้นแรงแย้เรเนียนในหินทรายขนาด 20 เมช .....	35
5.1	สรุปผลการทดลองการเพิ่มความเข้มข้นแรงแย้เรเนียนจากตาราง ที่ 4.6 - 4.12 .....	48
5.2	ขอมลแสดงเวลาของการกวนกับจำนวนนับสุทธิในช่วงพีคแรงแย้เรเนียน ที่ไคจากหัวแรงแย้เรเนียน .....	49
5.3	แสดงความเข้มข้นของแรงแย้เรเนียนจากการกวนแรงแย้เรเนียนขนาด 10 เมช ที่เวลาต่างกัน .....	50

รายการรูปประกอบ

รูปที่		หน้า
2.1	อนุกรมยูเรเนียม .....	5
2.2	แสดงลักษณะการเกิดของแร่ยูเรเนียม 1 .....	11
2.3	แสดงแร่ยูเรเนียม 1 เฉพาะส่วนที่เป็นซากพืช .....	12
3.1	เครื่องกวนสาร .....	17
3.2	แผนภาพแสดงระบบวัฏจักรสี่แบบเกมมาซินทิลเลชันสเปคโตรมิเตอร์ ...	18
3.3	แสดงพีคของสเปกตรัมของต้นกำเนิดวัฏจักรสี่กับหมายเลขของ .....	19
4.1	กราฟเปรียบเทียบ .....	36
4.2	แสดงสเปกตรัมของยูเรเนียมมาตรฐาน .....	37
4.3	แสดงปริมาณแร่ยูเรเนียมในเม็ดแร่ป้อนขนาดต่าง ๆ .....	38
4.4	แสดงสเปกตรัมของยูเรเนียมเพิ่มความเข้มข้นแล้วของหัวแร่จากแร่ ขนาด 100 เมช .....	39
4.5	แสดงสเปกตรัมของหัวแร่ยูเรเนียมกับสเปกตรัมของ แร่ป้อน .....	40
4.6	ข้อมูลแสดงจำนวนนับของแร่ป้อนใช้กับรูป 4.5 .....	41
4.7	ข้อมูลแสดงจำนวนนับของหัวแร่ ใช้กับรูป 4.5 .....	42