

ศึกษาการสำรวจจยเร เนียมโดยวิธีการแทรก-เอทซ์



นาย นเรศร์ จันทน์ขาว

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2522

001142

I 1590684X

A STUDY OF URANIUM EXPLORATION BY TRACK-ETCH TECHNIQUE

Mr. Nares Chankow

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

1979

หัวข้อมติวิทยานิพนธ์

โดย

ภาควิชา

อาจารย์ที่ปรึกษา

ศึกษาการสำรวจยูเรเนียมโดยวิธีการแทรก-เอทซ์

นาย นเรศวร์ จันทน์ขาว

นิเวศวิทยเทคโนโลยี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทาวร สุทธิพงษ์

อาจารย์ ปรีชา การสุทธิ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิตศึกษา

สุพรรณิการ์ นพคุณ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประคิมสรุ บุนนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

สุวรรณี แสงเพชร

.....ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ สุวรรณี แสงเพชร)

ทาวร สุทธิพงษ์

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทาวร สุทธิพงษ์)

ปรีชา การสุทธิ

.....กรรมการ

(อาจารย์ ปรีชา การสุทธิ)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ศึกษาการสำรวจยูเรเนียมโดยวิธีการแทรก-เอทซ์
ชื่อนิสิต	นาย นเรศร์ จันทนชาว
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อถาวร สุทธิพงษ์ อาจารย์ ปรีชา การสุทธิ
ภาควิชา	นิวเคลียร์เทคโนโลยี
ปีการศึกษา	2522



บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ได้ใช้ฟิล์มเซลล์โลสในเทรท ซึ่งไวต่ออนุภาคอัลฟาที่ตกไว้ที่กานในกน ด้วยพลาสติก เพื่อตรวจวัดอนุภาคอัลฟาจากก๊าซเรดอนที่พุ่งออกมาจากแร่ยูเรเนียม ผลการวิจัยพบว่าการกักตรอยบนฟิล์มควยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 40 นาที เป็นเงื่อนไขที่เหมาะสมที่สุด ความหนาแน่นรอยของอนุภาคอัลฟาปรากฏบนฟิล์มเป็นปฏิภาคโดยตรงกับปริมาณของยูเรเนียมและเรเดียม นอกจากนี้ได้ศึกษาทดสอบหาตำแหน่งของกอนแร่ยูเรเนียมที่ฝังไว้ในทรายโดยโซดยสำรวจยูเรเนียมและอัลฟาไมเคอร์ และได้ศึกษาการพุ่งของก๊าซเรดอนในทรายแห้งควย การตรวจวัดก๊าซเรดอนในดินที่ระดับลึก 75 เซนติเมตร จาก 10 จังหวัด ได้ค่าความหนาแน่นรอยส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 2 ถึง 7 รอย·(มม.)⁻²·(วัน)⁻¹

Thesis Title A Study of Uranium Exploration by Track-Etch
 Technique

Name Mr. Nares Chankow

Thesis Advisor Assistant Professor Thawonne Souttipongse
 Mr. Pricha Karasuddhi

Department Nuclear Technology

Academic Year 1979

ABSTRACT

In this research the cellulose nitrate, the alpha sensitive film, was attached to the inside bottom of the plastic cup for registering radon alpha particles which diffused from uranium ore. It was found that the optimum etching conditions used were 10 % solution of sodium hydroxide, 60° C and 40 minutes etching time. And the alpha track densities on the films were proportional to the amount of uranium and radium in the ore. The positions of uranium ore buried in the sand were tested with the uranium exploration cups and an alpha meter. The distribution of radon gas in the sand at different depths was also studied. The track densities from radon gas at 75 centimetres depth in the soil were investigated by the uranium exploration cups. The results indicated that the track densities were mostly in the range of 2 to 7 tracks per square millimetre per day.

กิติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ สุวรรณ แสงเพชร หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรม
 เทคโนโลยี ผู้มีความคิดริเริ่มและสนับสนุนใหม่การวิจัยเรื่องนี้ ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วย-
 ศาสตราจารย์ ดาร สุธิพงษ์ และ อาจารย์ ปรีชา การสุทธิ ที่กรุณาให้คำแนะนำ
 จัดหาอุปกรณ์ และตรวจแก้ไขต้นฉบับวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณ อาจารย์ สุวิทย์ ปุณณชัยยะ
 และ อาจารย์ เฉลิม ศรีสุวรรณ ที่ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีตลอดมา

อนึ่งวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ ได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
 จึงขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตารางประกอบ.....	ณ
สารบัญรูปประกอบ.....	ด



บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. ยูเรเนียมและธอเรียม.....	4
ยูเรเนียม.....	4
ธอเรียม.....	8
แร่ยูเรเนียมและแร่ธอเรียม.....	11
แหล่งแร่ยูเรเนียม.....	19
วิธีสำรวจยูเรเนียม.....	21
3. อนุภาคอัลฟาและวิธีการแทรก-เอทซ์.....	25
อนุภาคอัลฟา.....	25
วิธีการแทรก-เอทซ์.....	31
4. วิธีดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย.....	39
วัสดุและอุปกรณ์วัดอนุภาคอัลฟา.....	39
วิธีถักรอยบนฟิล์มเซตดูโลสไนเทรท.....	42
วิธีนับรอยด้วยกล้องจุลทรรศน์.....	43
การหาเงื่อนไซท์ที่เหมาะสมในการถักรอยบนแผ่นฟิล์ม.....	46

การหาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นรอย กับปริมาณยูเรเนียม
และเรเดียม..... 56

การทดสอบความสามารถของถาวรจิวเรเนียมแบบแทรก-เอทซ์
ในการหาค่าแ่งเรยูเรเนียม..... 63

การตรวจวัดกษเรตอนในที่ทาง ๆ 63

ศึกษาการฟุ้งของกษเรตอน..... 65

5. สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะ..... 71

เอกสารอ้างอิง..... 78

ภาคผนวก..... 82

ประวัติผู้เขียน..... 87

สารบัญตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
2.1	6
2.2	10
2.3	15
2.4	22
3.1	28
3.2	34
3.3	34
4.1	45
4.2	47
4.3	49
4.4	51
4.5	55
4.6	57
4.7	59
4.8	

4.9	ผลการตรวจวัดก๊าซเรดอน จากแร่ยูเรเนียมที่ฝังไว้ในทราย.....	64			
4.10	ความหนาแน่นรอยบนฟิล์ม ที่ได้จากการตรวจวัดก๊าซเรดอนในดิน บริเวณพื้นที่บางจังหวัด.....	66			
4.11	ผลการตรวจวัดก๊าซเรดอนที่ฝัง ผ่าทรายความหนาต่าง ๆ.....	69			
5.1	เปรียบเทียบความไวของถายสารวัญเรเนียมแบบแทรก-เอทซ์ กับอัลฟามีเตอร์ ในการตรวจวัดก๊าซเรดอน.....	75			

สารบัญรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
2.1	อนุกรมยูเรเนียม..... 5
2.2	อนุกรมทอเรียียม..... 9
2.3	สเปกตรัมของรังสีแกมมาจากโปแตสเซียม-40 แร่ยูเรเนียม และ แร่- ทอเรียียม..... 22
3.1	อัตราการสูญเสียพลังงานของอนุภาคอัลฟาในเซลล์ลูโดสไนเตรท..... 29
3.2	พิสัยของ ^3He และ ^4He ในเซลล์ลูโดสไนเตรท CA 80-15 และมายลาร์..... 29
3.3	ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานของอนุภาคอัลฟากับพิสัยในอากาศ..... 31
3.4	แผนภาพอธิบายกลไกการเกิดรอย..... 32
3.5	แผนภาพแสดงการกักรอยบนแผ่นวัสดุบันทึกรอย..... 36
3.6	แสดงการวางตัวสำรวจยูเรเนียมแบบแทรก-เอทซ์ ในบริเวณพื้นที่ สำรวจ..... 37
4.1	อัลฟามีเตอร์..... 40
4.2	แสดงอุปกรณ์ในการกักรอย..... 43
4.3	แสดงลักษณะการอบสีที่เตรียมจตุรัสที่มองเห็นจากกล้องจุลทรรศน์ที่ใช้ในการ นับรอย..... 44
4.4	กราฟแสดงความหนาแน่นรอยของอนุภาคอัลฟาที่เกิดจากกาซเรดอน กับ ระยะเวลาในการกักรอย ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส..... 48
4.5	กราฟแสดงความหนาแน่นรอยของอนุภาคอัลฟาที่เกิดจากกาซเรดอน กับ ระยะเวลาในการกักรอย ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส..... 50
4.6	กราฟแสดงความหนาแน่นรอยของอนุภาคอัลฟาที่เกิดจากกาซเรดอน กับ ระยะเวลาในการกักรอย ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส..... 52

4.7 ภาพถายรอยของอนุภาคอัลฟาที่เกิดจากกาซเรคอน เมื่อกักรอยที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ระยะเวลาต่าง ๆ 53

4.8 แผนภาพแสดงการครอบแรงแย้เรเนี่ยมในงานแกวคยถายสำรวจเรเนี่ยม. 54

4.9 กราฟแสดงความหนาแน่นรอยของอนุภาคอัลฟาที่เกิดจากกาซโครน กับ ระยะเวลาในการกักรอย ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส..... 57

4.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นรอยของอนุภาคอัลฟาที่เกิดจาก กาซเรคอน กับความแรง ของเรเคียม..... 61

4.11 แสดงตำแหน่งของกอนแรงแย้เรเนี่ยมที่ฝังไว้ในทราย และตำแหน่งที่ทำ การตรวจวัดกาซเรคอน..... 64

4.12 แผนภาพแสดงการจ้คูปกรณด์สำหรับกัณะการฟุ้งของกาซเรคอน..... 68

4.13 กราฟแสดงผลการตรวจวัดกาซเรคอนที่ฟุ้ง ผ่านทรายความหนา ทั่ว ๆ 70