

บทที่ 1

บทนำ



## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของกรวิจัย

เมื่ออนุภาคมีประจุวิ่งผ่านตัวกลางที่เป็นฉนวน เช่น แก้ว ไม้กา  
พลาสติก จะเกิดรอย (tracks) ขึ้นตามทางที่อนุภาควิ่งผ่าน รอยที่เกิดขึ้นมีขนาด  
เล็กมาก ต้องส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน จึงจะมองเห็นได้ แต่เมื่อใช้สาร  
ละลายเคมีที่เหมาะสมกัด (etching) เพื่อขยายรอยที่เกิดขึ้นนั้น ทำให้สามารถ  
ส่องดูรอยได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ธรรมดา วิธีการดังกล่าวเรียกว่า วิธีแทรก-เอทซ์  
(track-etch method)

ในปัจจุบันวิธีแทรก-เอทซ์ถูกนำไปประยุกต์ใช้วัดรังสีชนิดที่มีประจุ เช่น  
อนุภาคอัลฟา ฟิชชันแฟรกเมนต์ (fission fragment) และอนุภาค  
ชนิดอื่น ๆ เช่น นิวตรอน เป็นต้น วัสดุตัวกลางที่ใช้บันทึกรอยมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน  
เช่น แทรก-เอทซ์ดีเทคเตอร์ (Track-etch Detector) ไดอิเล็กทริกดีเทค-  
เตอร์ (Dielectric-Detector) โซลิดสเตท-แทรคดีเทคเตอร์ (Solid-  
state Track Detector, SSTD) และ โซลิดสเตทนิวเคลียร์แทรคดีเทคเตอร์  
(Solid-state Nuclear Track Detector, SSNTD) เป็นต้น

ในการสำรวจหาแหล่งแร่ยูเรเนียม วิธีการแทรก-เอทซ์ก็ถูกนำมาใช้  
อย่างกว้างขวางในการตรวจวัดอนุภาคอัลฟาจากก๊าสเรดอน ( $Rn-222$ )  
ซึ่งเกิดจากการสลายตัวของยูเรเนียม-238 (ยูเรเนียมธรรมชาติ มียูเรเนียม-238  
อยู่ 99.29 เปอร์เซ็นต์อะตอม) นอกจากนี้ยังได้ใช้วิธีแทรก-เอทซ์ในการหาปริมาณ  
ยูเรเนียมในแร่ โดยวิธีบันทึกรอยของอนุภาคที่เกิดจากก๊าสเรดอน

เนื่องจากยูเรเนียมและธอเรียมมักจะถูกพบกันเป็นแร่หลายชนิด เช่น  
โมนาไซต์ (monazite) ซามาร์สไกต์ (samarskite)

ยูซีนไนท์ (euxenite) คอฟฟินไนท์ (coffinite) เป็นต้น ดังนั้นการ  
 ตรวจวัดก๊าซเรคอน-222 ด้วยวิธีแทรก-เอทซ์ จะถูกรบกวนจากก๊าซเรคอน-220  
 (ก๊าซเรคอน, Rn-220) ที่เกิดจากการสลายตัวของซอเรียม-232  
 (ซอเรียมธรรมชาติ มีซอเรียมอยู่ 100 เปอร์เซ็นต์จะตอม) เรคอน-222  
 สลายตัวให้อนุภาคอัลฟาพลังงาน 5.49 MeV มีค่าครึ่งชีวิต 3.83 วัน  
 เรคอน-220 สลายตัวให้อนุภาคอัลฟาพลังงาน 6.28 MeV มีค่าครึ่งชีวิต  
 55 วินาที การที่ก๊าซสองชนิดนี้ให้อนุภาคอัลฟาพลังงานต่างกัน ดังนั้นขนาดและความ  
 ลึกของรอยอนุภาคอัลฟาที่เกิดขึ้นบนแผ่นบันทึกรอยจึงแตกต่างกัน ในปี ค.ศ. 1978  
 Khan และคณะ ได้ศึกษาความแตกต่างของเส้นผ่านศูนย์กลางและความ  
 ลึกของรอยอนุภาคอัลฟาที่เกิดจากก๊าซเรคอน-222 และก๊าซเรคอน-220 บนฟิล์ม  
 ชนิด CA 80-15 และ LR-115 ในปี ค.ศ. 1980  
 ผศ. ถาวร สุทธิพงศ์ ได้ทดลองวัดความลึกและเส้นผ่านศูนย์กลางของรอยอนุภาค-  
 อัลฟาที่เกิดจากก๊าซเรคอน-222 และ ก๊าซเรคอน-220 และก๊าซผสมระหว่าง  
 เรคอน-222 กับเรคอน-220 โดยใช้แผ่นฟิล์มเซลลูโลสอะซิเตท (cellulose  
 acetate) บันทึกรอย อย่างไรก็ตามการวัดขนาดของรอยที่เกิดขึ้นดังกล่าว  
 นั้นก็มีความแตกต่างกันอย่างมาก และไม่สะดวกในทางปฏิบัติ ดังนั้นวิธีใช้แผ่นดูดกลืน-  
 รังสีอัลฟา (alpha absorber) จึงเป็นวิธีหนึ่งที่น่าสนใจวิจัย เพื่อแยกรอย  
 ของอนุภาคอัลฟาที่เกิดจากก๊าซทั้งสองชนิด เพื่อประโยชน์ในการสำรวจยูเรเนียม  
 ซอเรียม ด้วยวิธีแทรก-เอทซ์ และเป็นวิธีที่สะดวกในทางปฏิบัติกว่าการวัดขนาด  
 ของรอยมาก

## 1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย

จากความเป็นมาดังกล่าวแล้ว วิทยานิพนธ์นี้ จึงมีจุดประสงค์ที่สำคัญคือ

1.2.1 เพื่อศึกษาการแยกรอยอนุภาคอัลฟาจากก๊าซผสม (เรคอน-  
 220 และเรคอน-222) ที่ปรากฏบนแผ่นฟิล์มเซลลูโลสไนเตรท แบบ CN-85 เมื่อกัน  
 และไม่ได้นักด้วยแผ่นอะลูมิเนียมหนา 6.8 มิลลิกรัม/ตารางเซนติเมตร

1.2.2 เพื่อศึกษาวิเคราะห์ปริมาณยูเรเนียมและธอเรียมในแร่ ตัวอย่าง โดยการเปรียบเทียบความหนาแน่นรอยของอนุภาคอัลฟาที่ปรากฏบน แผ่นฟิล์มเซลลูโลสในเทรทแบบ CN-85 ซึ่งเกิดจากการสลายตัวของ ก๊าซเรคอน-222 และ ก๊าซเรคอน-220 ตามลำดับ .

### 1.3 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

1.3.1 ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการกักขายรอยอนุภาคอัลฟา บนฟิล์มเซลลูโลสในเทรท แบบ CN-85 เมื่อกักขายรอยด้วยสารละลายไฮโดรเจน-ไฮดรอกไซด์เข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

1.3.2 ทดลองหาความหนาแน่นรอยอนุภาคอัลฟาบนฟิล์มเซลลูโลส- ในเทรทแบบ CN-85 เมื่อใช้ระยะเวลาในการอาบรังสีต่าง ๆ กัน

1.3.3 ศึกษาอัตราส่วนการกักอนุภาคอัลฟาจากก๊าซเรคอน-220 และ เรคอน-222 เมื่อใช้แผ่นอะลูมิเนียมหนา 6.8 มิลลิกรัม/ตารางเซนติเมตร เป็นแผ่น กูดกั้นรังสีอัลฟา

1.3.4 ทดลองหาความหนาแน่นรอยอนุภาคอัลฟาจากก๊าซเรคอน-220 และเรคอน-222 เมื่อใช้สารมาตรฐาน  $\text{ThO}_2$  และ สารมาตรฐาน  $\text{U}_3\text{O}_8$  น้ำหนัก ต่าง ๆ กัน โดยใช้ระยะเวลาในการอาบรังสีคงที่

1.3.5 ทดลองหาความหนาแน่นรอยอนุภาคอัลฟาจากก๊าซเรคอน-220 และเรคอน-222 น้ำหนักคงที่ โดยใช้ระยะเวลาในการอาบรังสีต่าง ๆ กัน

1.3.6 ศึกษาความหนาแน่นรอยอนุภาคอัลฟาจากก๊าซผสม (เรคอน-220 และ เรคอน-222) เพื่อเปรียบเทียบกับความหนาแน่นรอยอนุภาคอัลฟาจากก๊าซ เรคอน-220 และเรคอน-222 แล้วคำนวณหาปริมาณธอเรียมและยูเรเนียมในแร่ ตัวอย่างที่มีทั้งธอเรียมและยูเรเนียมปนกัน

#### 1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

จากผลการวิจัย จะสามารถหาปริมาณยูเรเนียมและทอเรียมในแร่ตัวอย่างต่าง ๆ ที่มีทั้งยูเรเนียมและทอเรียมปนกันได้ นับเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการหาปริมาณยูเรเนียมและทอเรียมในแร่ที่มีทั้งยูเรเนียมและทอเรียมปนกันได้



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย