

การศึกษาการสัคคิยเทรียมจากแร่ซีโนไทม์



นางประไพ สังข์ทอง

001524

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชานิวเคลียร์เทคโนโลยี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2521

I 16337542

A STUDY ON THE EXTRACTION OF YTTRIUM FROM XENOTIME

Mrs. Prapai Sungtong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Nuclear Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

1978

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาการสัทธิเตรียมจากแร่ซีโนไมท์

โดย นางประไพ สังข์ทอง

แผนกวิชา นิวเคลียร์เทคโนโลยี

อาจารย์ที่ปรึกษา คร. กรรติกา ศิริเสนา



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... *Prasanna Yanna* ..... รักษาการในตำแหน่ง  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุประดิษฐ์ บุณนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... *สุวรรณ์ แสงเพชร* ..... ประธานกรรมการ  
(ศาสตราจารย์สุวรรณ์ แสงเพชร)

..... *กรรติกา ศิริเสนา* ..... กรรมการ  
(ดร. กรรติกา ศิริเสนา)

..... *แมน อมรสิทธิ์* ..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ แมน อมรสิทธิ์)

..... *ปรีชา กวรสุทธิ* ..... กรรมการ  
(อาจารย์ ปรีชา กวรสุทธิ)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การศึกษาการสกัดยีส่รียมจากแร่ซีโนไทม์

ชื่อ                              นางประไพ      สังข์ทอง

อาจารย์ที่ปรึกษา      ดร.กรรติกา      ศิริเสนา

แผนกวิชา                  นิเวศลัษรเทคโนโลยี

ปีการศึกษา              2521

#### บทคัดย่อ

ในการแปรสภาพแร่ซีโนไทม์ จำนวน 50 กรัม ด้วย 40 % โซเดียมไฮดรอกไซด์ พบว่าสภาวะที่เหมาะสมที่สุดคืออุณหภูมิ 180° ซ อัตราส่วนค่างต่อแร่ 2 : 1 ใช้เวลาในการสกัด 3 ชั่วโมง ละลายตะกอนแรร์เอิร์ทไฮดรอกไซด์ที่ได้ด้วยกรดไฮโดรคลอริก เข้มข้น แล้วแยกแรร์เอิร์ทออกเป็นกลุ่มด้วยการตกตะกอนด้วยค่างที่ความเป็นกรด - ค่างต่าง ๆ กัน ยีส่รียมตกตะกอนเป็นยีส่รียมไฮดรอกไซด์ ที่ pH ระหว่าง 3.5 - 7.0 ตะกอนที่ได้นำมาวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพ โดยวิธีนิวตรอนแอคทีเวชันและวิธีการเรืองรังสีเอกซ์

Thesis Title            A Study on the Extraction of Yttrium from Xenotime

Name                    Mrs. Prapai Sungtong

Thesis Advisor        Mrs. Kantika Sirisena

Department            Nuclear Technology

Academic Year        1978

#### ABSTRACT

The effects of temperature, time and reagent-to-mineral ratio on the completeness of digestion of xenotime with 40 per cent sodium hydroxide were studied. The digestion at 180° C with an alkaline-to-mineral ratio of 2 : 1 for a period of 3 hours gave a digestion yield of 90 per cent. The mixture of rare earth hydroxide was dissolved by concentrated hydrochloric acid and separated into groups by gradient pH precipitation. Yttrium was found to precipitate between pH 3.5 - 7.0 . The compositions of the rare earth hydroxide were determined either by X-ray fluorescence or instrumental neutron activation.

## กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือแนะนำทั้งทางวิชาการและการทดลองจาก ดร.กรรติกา ศิริเสนา นักนิเวศสัตว์เคมี กองเคมี สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย และจากสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ที่ได้อำนวยความสะดวกในคานเครื่องมือ และวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัยนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ คุณสิรินาฏ ม่วงน้อยเจริญ ที่ได้ช่วยเหลือในการทดลอง และจัดหาอุปกรณ์การทดลอง และคุณนาวา วารวีนิช คุณอนันต์ พิณีจวีเทศภักดิ์ ในคานการเขียนรูป และการพิมพ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
รายการตารางประกอบ	ง
รายการรูปประกอบ	จ
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยนี้	4
2 การสกัดยี่เหี่ยวจากซีโนไมม์	5
2.1 การสกัดโดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์	5
2.2 การหาปริมาณโดยวิธีการเรืองรังสีเอกซ์	7
2.3 การหาปริมาณโดยวิธีนิวตรอนแอคทีเวชัน	8
3 เครื่องมือ อุปกรณ์	9
3.1 เครื่องมือ	9
3.1.1 เครื่องมือวัดค่า pH	9
3.1.2 เครื่องมือวัดรังสีแกมมาพลังงานต่ำ	9
3.1.3 เครื่องวัดรังสีเอกซ์	9
3.1.4 ต้นกำเนิดอนุภาคนิวตรอนและรังสีเอกซ์	10

3.2	อุปกรณ์เครื่องมือ	...	...	...	...	...	12
3.2.1	อุปกรณ์ที่ใช้ในการสกัดแร่ซีโนไทม์	...	...	...	...	...	12
4	การทดลอง	...	...	...	...	...	14
4.1	การหาช่วง pH ที่ยี่เตรียมตกตะกอน	...	...	...	...	...	14
4.2	การเตรียมสารมาตรฐาน	...	...	...	...	...	16
4.3	ทำการวิเคราะห์แร่ซีโนไทม์	...	...	...	...	...	18
4.4	การหาวิธีที่เหมาะสมในการสกัดยี่เตรียมออกจากแร่ซีโนไทม์ ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์	...	...	...	...	...	18
4.4.1	การหาอุณหภูมิที่เหมาะสม	...	...	...	...	...	18
4.4.2	การหาเวลาที่เหมาะสมในการแปรสภาพซีโนไทม์	...	...	...	...	...	19
4.4.3	การหาอัตราส่วนแรตอโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ เหมาะสม	...	...	...	...	...	19
4.5	การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณโดยการเรืองรังสีเอกซ์	...	...	...	...	...	19
4.5.1	การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ	...	...	...	...	...	20
4.5.2	การวิเคราะห์เชิงปริมาณ	...	...	...	...	...	26
4.6	การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณโดยวิธีนิวตรอน แอคทีเวชัน	...	...	...	...	...	28
4.6.1	การอาบนิวตรอน	...	...	...	...	...	29
4.6.2	การจัดเครื่องวัดรังสีแกมมาแบบ HpGe	...	...	...	...	...	29
4.6.3	การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ	...	...	...	...	...	29
4.6.4	การวิเคราะห์เชิงปริมาณ	...	...	...	...	...	32
5	ผลการทดลอง	...	...	...	...	...	33
5.1	ผลของการทดลองหาปริมาณของธาตุต่าง ๆ ในซีโนไทม์โดย วิธีการเรืองรังสีเอกซ์	...	...	...	...	...	33



บทที่

หน้า

5.2	ผลของการศึกษาสัคคีเตรียมโดยโซเดียมไฮดรอกไซด์ ...	36
5.2.1	ผลของอุณหภูมิต่อการสัคคีโนใหม่ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์	36
5.2.2	ผลของปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ต่อการสัคคี ซีโนใหม่ ... ..	39
5.2.3	ผลของการสัคคีโนใหม่ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ เวลาต่าง ๆ กัน ... ..	44
5.3	อภิปรายผลการทดลอง ... ..	46
6	สรุปการวิจัยและขอเสนอแนะ ... ..	48
	หนังสืออ้างอิง ... ..	50
	ประวัติ ... ..	51

รายการตารางประกอบ

ตาราง	หน้า
1.1	แสดงเปอร์เซ็นต์ของยีสที่หมักออกไซค์ในแร่ต่าง ๆ ... .. 2
3.1	แสดงคุณสมบัติทางนิวเคลียร์ของกัมมันต์เรดิโอเมริเชียม - 241 12
4.1	แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับน้ำหนักของยีสที่หมักออกไซค์ 14
4.2	แสดงส่วนประกอบของสารมาตรฐานสำหรับแร่ซีโนไมท์ ... 16
4.3	แสดงส่วนประกอบของสารมาตรฐานสำหรับแร่เอิร์ทออกไซค์ในช่วง pH- 17 7-12
4.4	แสดงพลังงานยึกเหนี่ยวของอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียส และพลังงาน รังสีเอกซ์เฉพาะตัว ... .. 23 - 24
4.5	แสดงผลการวิเคราะห์เชิงคุณภาพของแร่ซีโนไมท์ ... .. 25 ตัวอย่างที่ X <sub>1</sub> เมื่อใช้กัมมันต์เรดิโอเมริเชียม - 241
4.6	แสดงพีครังสีเอกซ์เฉพาะตัวที่ใช้ในการคำนวณ ... .. 27
4.7	แสดงไอโซโทปรังสีของยูเรเนียมและทอเรียม พลังงานแกมมาและ ครึ่งชีวิต ... .. 30
5.1	ส่วนประกอบ (%) ของสารตัวอย่างซีโนไมท์โดยใช้วิเคราะห์หาค การเรืองรังสีเอกซ์ ... .. 34
5.2	แสดงปริมาณน้ำหนักและร้อยละของยีสที่หมักออกไซค์หลังจากการสกัด ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซค์ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน ... .. 37
5.3	แสดงองค์ประกอบ (%) ของไฮดรอกไซค์ที่ตกในช่วง pH ต่าง ๆ 38
5.4	แสดงปริมาณน้ำหนักและร้อยละของยีสที่หมักออกไซค์ในการสกัด ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซค์ปริมาณต่าง ๆ กัน ... .. 39
5.5	แสดงองค์ประกอบของตะกอนไฮดรอกไซค์ที่ตกในช่วง pH ต่าง ๆ 43
5.6	แสดงปริมาณน้ำหนักและร้อยละของยีสที่หมักออกไซค์ในการสกัด ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซค์ที่เวลาต่าง ๆ กัน ... .. 44
5.7	แสดงส่วนประกอบของตะกอนไฮดรอกไซค์ที่ตกในช่วง pH ต่าง ๆ 45

รายการรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
2.1	7
3.1	10
3.2	11
3.3	13
4.1	15
4.2	19
4.3	21
4.4	28
4.5	31
5.1	35
5.2	
ก.	40
ข.	
5.3	
ก.	41
ข.	
5.4	42