

การสักคูณเรเนียมจากแร่ "โคลัมบิท" - แมกนีติส์ และการทำให้เป็นรูปหัวใจ



นางสาว พรศรี พันธุ์เพียร

คุณธรรมทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาทางหลักสูตรปรัชญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต^๑
ภาควิชาบริโภคสื่อร์ เทคโนโลยี

นักศึกษาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๖. ๗. ๒๕๒๗

ISBN 974-563-991-5

009302

I16638947

THE EXTRACTION AND PURIFICATION
OF URANIUM FROM COLUMBITE - TANTALITE

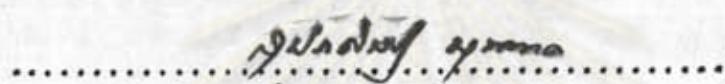
MISS PORN SRI PUNPIAN

A Thesis Submit in Partial Fulfilment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Nuclear Technology
Graduate School
Chulalongkorn University
1984

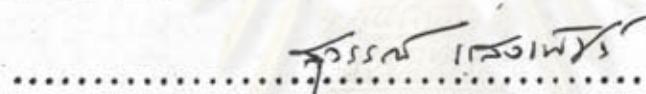
หัวขอวิทยานิพนธ์ การสักขยเรเนี่ย จากแร่โภตัมไบท์ – ແພນທາໄລກ් และการทำให้บริสุทธิ์
 ໂຄມ นางสาวพรศรี พันธุ์เพิ่บ
 ភាគวิชา นิวเคลียร์ເຕොໂລයි
 อาจารย์ปรีดิกา պูช่วยศาสตราจารย์ ขยายวิท ศิริอุปัมก

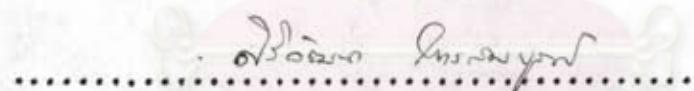


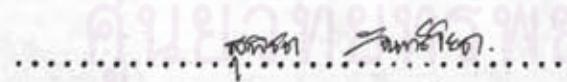
ນັບດີກົດວິທະຍາລັບ ຖ້າຄະກອບນັ້ນທະນາຄານ ອຸນົມທີໃໝ່ວິທະຍານິພັນຮັບຂັ້ນນີ້ເປັນສ່ວນໜຶ່ງ
 ຂອງການກຶ່າມາຄານແລກສູງກະບຽນຢູ່ຫຼາມການນັດທິກ

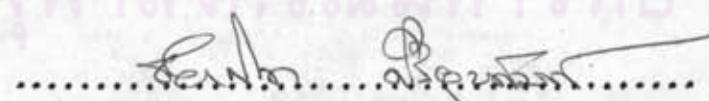
 ຄະນະກົດວິທະຍາລັບ
 (ຮອງຫາສົກຮາຈາරຍ් ກຣ. ສູປະຄືຍු ພູນາກ)

ຄະະກົດຮ່ວມການສອນວິທະຍານິພັນຮັບ

 ປະຊານກຽມກາ
 (ສົກຮາຈາරຍ් ສູວະຮົມ ແສງເພື່ອ)

 ກຽມກາ
 (ອາຈາරຍ් ທິວິຫຼານາ ໄກຮສມູງຮົມ)

 ກຽມກາ
 (ອາຈາරຍ් ສູຫຼາຂາ ຈັນທະໄບຫາ)

 ກຽມກາ
 (ປູ້ໜ້າວິທະຍາຈາກຍົດປະກາດ ພູນາກ)

ໃຈລິຫວ່າງຂອງນັບດີກົດວິທະຍາລັບ ຖ້າຄະກອບນັ້ນທະນາຄານ

ผู้อวุโสหกานิพันธ์	การลักษณะเรเนียมจากแร่ไกลังไนท์ - แมบทาไลท์ และการทำให้บริสุทธิ์
ชื่อนักศึกษา	นางสาว พวงษ์ ภัณฑ์เพียร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภานุกูล ศิริอุปัมณ์
ภาควิชา	นิเวศวิทยาและเทคโนโลยี
ปีการศึกษา	2527



มหาวิทยาลัย

ให้ทดลองลักษณะเรเนียมจากแร่ไกลังไนท์ - แมบทาไลท์ และการทำให้บริสุทธิ์ โดยใช้ แร่จากจังหวัดอุบลราชธานี ประเทศไทย เมื่องจากแร่ดังกล่าวมีข้าด แมบทาลัน ในโอลิเมี่ยม และซิลิกอนอยู่มาก จึงทำให้ลักษณะเรเนียมออกมากได้มาก ให้ทำการทดสอบเกี่ยวกับการหา เงื่อนไขที่ต้องการในการบดสลายแร่ เช่น ความเข้มข้นของกรดซัลฟูริก ปริมาณและเวลาที่ ใช้ออกไซด์เป็นตัวออกซิแกนต์ และช่วงเวลาในการเติมตัวออกซิแกนต์ ปรากฏว่า เงื่อนไข ที่เหมาะสมในการบดสลายแร่ขนาด 200 เมช 50 เปอร์เซนต์ ทองใช้กรดซัลฟูริก เช่น 12.5 เปอร์เซนต์ โดยนำหินทรายที่มีขนาด 17 เปอร์เซนต์ โดย นำหินทรายที่มีขนาด 1.6 เปอร์เซนต์ ถูกคุณภาพในการบดสลายแร่ 80±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 ชั่วโมง ใช้ในอัตราส่วนต่อเวลาที่ควรจะใช้ 400-500 ร้อนท่อน้ำที่ สามารถบดสลายบุเรเนียมออกนาไป 37.8 เปอร์เซนต์

ในการทำให้สารละลายบุเรเนียมบริสุทธิ์ ใช้ส่องชั้นกอนกีด การแยกเบ็ดมนต์ก้อน โดยผ่านเรชิน Amberlite IRA 400 (S0.4) และจะถ่างบุเรเนียมออกจากเรชิน ด้วยสารละลายกรดซัลฟูริก 1.0 ในลิตร และทำให้บริสุทธิ์มากขึ้น โดยผ่านการลักษณะ ทำละลายเอวิน แล้วทุกๆ ก้อนด้วย โซเดียมไนเตรต ให้เล็กเหลือเชิงที่มีความบริสุทธิ์ ก็จะเป็นบริสุทธิ์เรเนียมมากกว่า 67 เปอร์เซนต์

Thesis Title : The Extraction and Purification of Uranium from Columbite - Tantalite.
Name : Miss Pornsri Punpian
Thesis Advisor : Assistant Professor Chayagrit Siri - Upathom
Department : Nuclear Technology
Academic Year : 1984

ABSTRACT

In this study of the extraction and purification of Uranium from Columbite - Tantalite, the ore was taken from Uthaithanee province of Thailand. This ore was rather difficult to leach because it contained large amount of Tantalum, Niobium and Tin. The experiment was performed to find conditions to leach the ore by using sulphuric acid. Effect of parameters such as acid concentration, oxidants, time, temperature and particle sizes on the degree of Uranium leaching were investigated. About 37.8 % of a leaching yield was obtained from the sample size - 200 mesh (50 %), 12.5 w/v of sulphuric acid, 1.6 % of oxidant (MnO_2), 17 % w/v of ore sample and 7 hours leaching time at $80 \pm 1^\circ C$.

Two steps of purifying the uranium solution were attempted, firstly by ion exchange method using Amberlite IRA 400 (SO_4^{2-}) resin and then eluate uranium with 1.0 M. sulphuric acid. Secondly, by amine solvent extraction and then precipitation by sodium hydroxide solution. The yellow cake product was found to contain uranium about 67 %.



กิติกรรมประกาศ

กราบขอบพระคุณ พลเอกศาสตราจารย์ สุวรรณ แสงเพ็ชร์ ที่ทรงยกให้ความสำคัญสูงในการ
นำวิทยานิพนธ์

ขอพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชาญกริก ศิริอุดมก์ ที่ทรงยกให้ความช่วยเหลือและ
นำหัวหน้าวิชาการและภาระปฎิบัติ จนวิทยานิพนธ์สำเร็จ

ขอพระคุณ ดุษฎีสว่าง เกิดประชุม ที่ให้ความช่วยเหลือในก้านการย้อมสีภายใน

ขอพระคุณ อุณฑุณพงษ์ บรรณเลขา ที่ช่วยเหลือก้านเอกสาร

ขอพระคุณ กรมทรัพยากรธรรมชาติ ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบัน
ส่งแวกลอน ที่ช่วยเหลือในก้านการวิเคราะห์

ขอพระคุณ พันเอก ลิขิพลด เจนไช ที่ช่วยเหลือในก้านการพิมพ์

ขอพระคุณ บริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ กรุงศรีอยุธยา ที่ให้สนับสนุนการวิจัยครั้งนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	๑
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	๑
กิจกรรมประจำปี	๙
รายการภาระงานประจำปี	๙
รายการภาระประจำปี	๙

บทที่

1	บทนำ	1
	1.1 ความเป็นมาของปีชุดฯ	1
	1.1.1 ลักษณะและคุณสมบัติทั่วไป	1
	1.1.2 แหล่งที่มาและการอธิบายเรื่องราวของ ประเทศไทย	3
	1.1.3 การสำรวจหาแหล่งเรียนรู้ในประเทศไทย	4
	1.1.4 แผนงานการสำรวจเรื่องราว กระบวนการพัฒนารัฐ	5
	1.2 วัตถุประสงค์	9
	1.3 ขอบเขตของการวิจัย	9
	1.4 การสำรวจงานวิจัย	9
	1.5 ขั้นตอนและวิธีการในการวิจัย	10
	1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจาก การวิจัย	10
2	ทฤษฎี	12
	2.1 เรื่องทั่วไปเกี่ยวกับปีชุดฯ	12

2.2	กระบวนการบอยดูเรเนี่ยนจากแร่	หน้า 20
2.3	การแยกดูเรเนี่ยนและห้าให้บริสุทธิ์โดยวิธีแลกเปลี่ยน อิโอน	24
2.4	การแยกดูเรเนี่ยน และห้าให้บริสุทธิ์ โดยวิธีสกัดด้วย ตัวทำละลายอินทรีย์	30
3	อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง	45
3.1	อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	45
3.2	สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง	46
4	การทดลอง	51
4.1	การสกัดดูเรเนี่ยนจากแร่ “โคลัมไบท์ – แมกน้ำไท” โดยใช้กรดซัลฟูริก	51
4.1.1	การทดลองหาปริมาณออกไซเดนที่เหมาะสม ที่ใช้บอยดูเรเนี่ยนจากแร่ตัวอย่าง ..	51
4.1.2	การทดลองหาความเข้มข้นของกรดซัลฟูริก ที่เหมาะสมในการบอยดูเร	51
4.1.3	การทดลองหาอัตราการเก็บกักการ เก็บออกไซเดนท์	52
4.2	การทำดูเรเนี่ยนให้บริสุทธิ์	52
4.2.1	โดยวิธีแลกเปลี่ยนอิโอน	52
4.2.1.1	การทดลองหาประสิทธิภาพของตัว ละล้างดูเรเนี่ยนออกจากเรใน ..	52
4.2.1.2	การทดลองหาเงื่อนไขที่เหมาะสม ที่เรียนคุณสมบัติลักษณะของดูเร โดยปรับ pH ที่ทางกาง ๑	54
4.2.2	การสกัดด้วยตัวทำละลาย	55

	หน้า
4.2.2.1 การหักดองหาเวลาที่จุกสมดุลย์	55
4.2.2.2 การหักดองหา Equilibrium Curve.	56
4.2.2.3 การหักดองหา Stripping Curve.	57
4.3 การหักดองสักคัญเรเนียมจากแร่โกสัมป์บีบ์ – แทนทาiko ^t และการทำให้บริสุทธิ์	58
4.3.1 การสักแร่	58
4.3.2 การทำให้สารละลายน้ำที่ได้จากการสักคัมบริสุทธิ์	58
5 ผลการหักดอง	66
5.1 ผลการหักดองเกี่ยวกับเงื่อนไขในการย้อมแร่โกสัมป์บีบ์ – แทนทาiko ^t กวยกรก	66
5.1.1 ผลการหักดองหาความเข้มข้นของกรดซัลฟูริก ที่เหมาะสมในการย้อมแร่	66
5.1.2 ผลการหักดองหาความเข้มข้นของกรดซัลฟูริก ที่เหมาะสม	68
5.1.3 ผลการหักดองเพื่อนำข้อมูลเกี่ยวกับ การเก็บอุอกซิแกนท์	68
5.2 ผลการทำดูดเรเนียมในหินบริสุทธิ์	70
5.2.1 โภบวิชีแยกเบ็ดลินดอน	70
5.2.1.1 ผลการหักดองหาประสิทธิภาพของ ตัวช่วยล้างดูดเรเนียมออกจากเรชิน	70
5.2.1.2 ผลการหาเงื่อนไขที่เหมาะสมที่เรชิน ถูกดูดเหล็กน้อยที่สุด	76

	หนา
5.2.2 ผลการสักคัดความทิ่วห้ามล้ำ	76
5.2.2.1 ผลการทดสอบหาเวลาที่รู้ก สมดุลย์	76
5.2.2.2 ผลการทดสอบหาEquili- brium Curve. ***82	
5.2.2.3 ผลการทดสอบหา Stripp- ing Curve.....85	
5.3 ผลการทดสอบ	88.
สรุปผลการทดสอบ และขอเสนอแนะ.....	96
บรรณานุกรม.....	102
ภาคผนวก ท.....	106
ภาคผนวก ช.	114
ประวัติการศึกษา	117

ศูนย์วิทยทรัพยากร อุปัลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงໄօโซไโนบีฟอฟฟ์ในป้องกันการติดเชื้อในกระเพาะปัสสาวะ	13
2.2	แสดงคุณสมบัติทางพิสิตร์ของบีฟอฟฟ์ในป้องกันการติดเชื้อในกระเพาะปัสสาวะ	15
2.3	แสดงเรื่องชนิดของอนุปฏิทินในการติดเชื้อในกระเพาะปัสสาวะ	26
2.4	แสดง คัวห้ามถ่ายอินทรีที่ใช้ในการสักคัญเรนเยน	33
5.1	แสดงผลการทดสอบพนักงานของ ช.แกนต์ที่เหมาะสมในการรักษาสุขภาพ	66
5.2	แสดงผลการทดสอบหาความเข้มข้นของกรดซัลฟูริกที่เหมาะสม	68
5.3	แสดงผลการทดสอบเพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับการ เคิมออกซิแกนต์	70
5.4	แสดงผลการฉาบด้วยเรนเยนออกจากเรชิน โดยใช้กรดซัลฟูริก 1.0 ในการเป็นตัวชี้วัด	72
5.5	แสดงผลการฉาบด้วยเรนเยนออกจากเรชินโดยใช้กรดไฮดริก กดอกริก 0.1 นอร์มอลและกับเกลือในเดียวคลอไรด์ 0.9 นอร์มอล	73
5.6	แสดงผลการฉาบด้วยเรนเยนออกจากเรชิน โดยใช้กรดไฮดริก 0.1 นอร์มอลและกับเกลือแยกในเดียว ในเดียว 0.9 นอร์มอล	74
5.7	แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณเอนไซม์โดยใช้เรือง x-ray Fluorescence	76
5.8	แสดงผลการทดสอบหาเวลาที่จุดสมดุลย์ในการ สักคัญเรนเยนโดยคัวห้ามถ่ายอินทรี โดยใช้สารฉาบด้วยเรนเยน ชั้ดเพื่อกวนเข้มข้น 5 กรัมด้วยเรนเยนท่อเล็ก	78
5.9	แสดงผลการทดสอบหาเวลาที่จุดสมดุลย์ในการ สักคัญเรนเยนโดยคัวห้ามถ่ายอินทรี โดยใช้สารฉาบด้วยเรนเยน ชั้ดเพื่อกวนเข้มข้น	79

ตารางที่		หน้า
	1.25 กั้นยูเรเนียม ทองติกร	80
5.10	แสดงผลการทดลองหากำไรนำกรดราวนยูเรเนียม	82
5.11	แสดงผลการทดลองหา Equilibrium Curve.....	82
5.12	แสดงผลการทดลองหากำไรนำกรดราวนยูเรเนียม	85
5.13	แสดงผลการวิเคราะห์นำยูเรเนียมในขันสารละลายโดยเดิน การบอนเด็ค	85
5.14	แสดงผลการทดลองหา Stripping Curve โภปใช้สาร ละลายโดยเดิน การบอนเด็ค	86
5.15	แสดงผลการทดลองหา Stripping Curve โภปใช้สาร ละลาย แอมมิโนเนียม ชัลฟ์	86
5.16	แสดงผลการวิเคราะห์นำปริมาณยูเรเนียมจากแร่ โคลัมไบท์ - แพนทาไอค์	88
5.17	แสดงผลการวิเคราะห์นำปริมาณยูเรเนียมจากสารละลายที่ ได้จากการหัวไนน์ริสห์ควยการสกัดโภปเด้ม (จากการ ใช้ phosphomagnesium แก้วขนาดเล็ก ๓ อัน)	89
5.18	ผลการวิเคราะห์สารเจือปนในเค้กเหลือง	91
	(Yellow Cake)	
5.19	แสดงนำกรดราวนหัวน้ำมันริสห์ช่องเค้กเหลือง	92

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางภาพ

รูปที่		หน้า
2.1	แสดงการ Strip ยูเรเนียมพื้นค่า PH ต่างๆ	37
2.2	แสดง กระบวนการ Dapex	38
2.3	แสดง การแยกยูเรเนียม - วานาเดียมด้วยวิธี Dapex	39
2.4	แสดงกระบวนการ Amex	40
2.5	แสดงการสกัดยูเรเนียมด้วยตัวทำละลายอินทรีย์	41
3.1	เครื่องบันได	48
3.2	เครื่องมือที่ใช้ในการบอยล์สถาบัน	49
3.3	เครื่อง X-ray Fluorescence Spectrometer	50
4.1	กล้องมืออ่อนเจอกัน เช่นที่ใช้แยกยูเรเนียม	60
4.2	กล้องมืออ่อนเจอกัน เช่นขนาดเล็ก ๓ อัน	61
4.3	กรอบแยกที่ใช้ในการสกัดยูเรเนียมด้วยตัวทำละลายอินทรีย์	62
4.4	การสกัดยูเรเนียมในชั้นของตัวทำละลาย	63
4.5	การ Strip ยูเรเนียมให้กับลามาอยู่ในชั้นสารละลาย	64
4.6	เล็กเหลืองที่ได้จากการทดลอง	65
5.1	กราฟแสดงปริมาณของออกซิเกนที่ใช้ในการบอยล์สถาบัน	67
5.2	กราฟแสดงความเข้มข้นกรดซัลฟูริกที่ใช้ในการบอยล์สถาบัน	69
5.3	กราฟแสดงการเพิ่มตัวออกซิเกน	71
5.4	กราฟแสดงประสิทธิภาพของตัวระถังยูเรเนียมก่อจากเรซิน	75
5.5	กราฟแสดงเงื่อนไขที่เหมาะสมที่เรียนคุณสมบัติของตัวสูญเสีย	77
5.6	กราฟแสดงเวลาที่จุดสูงสุดบี๊นในการสกัดยูเรเนียมด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ เมื่อความเข้มข้นของสารละลาย ๕ กรัมยูเรเนียมก่อตัว	79
5.7	กราฟแสดงเวลาที่จุดสูงสุดบี๊น ใน การสกัดยูเรเนียมด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ เมื่อความเข้มข้นของสารละลาย ๒.๕ กรัมยูเรเนียมก่อตัว	81

หัว		
รูปที่		
5.8	แสดงกราฟฐานของสารละลายเรเนียม.....	83
5.9	กราฟแสดง Equilibrium Curve ในการสกัดยูเรเนียมด้วย ตัวทำละลายอินทรีบ.....	84
5.10	กราฟแสดงการทดลองหา Stripping Curve โดยใช้สารละลาย 2 ชนิด.....	87



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย