

การขอจัดกิจกรรมนักรังสีเทคนิคที่เป็นของเหลวซึ่งได้จากการสกัดในทางเคมี  
ของพระโขนงไชย์ และแร่yuเรเนียม



ร.ท. ทรงศักดิ์ คีรีสมบูรณ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
ชุปสิงคโปร์ วิทยาลัย  
ภาควิชานิวเคลียร์เทคโนโลยี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๖๗

011711

๑๕๘๔๓๙๘

THE MANAGEMENT OF RADIOACTIVE LIQUID WASTES FROM THE  
CHEMICAL EXTRACTION OF MONAZITE AND URANIUM ORES

Lt. Songsak Keerasomboon

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

หัวขอวิทยานิพนธ์	การจัดการกับมันครั้งสืบต่อที่เป็นของเหลวซึ่งได้จากการสกัดในทางเคมีของแร่โมนาไซท์ และแร่ยูเรเนียม
โดย	ร.ท. ทรงทักษิ คีรสมบูรณ์
ภาควิชา	นิวเคลียร์เทคโนโลยี
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรีชา การสุทธิ อาจารย์ สุชาติ มงคลพันธุ์

---

บังคับวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บังคับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริษัทฯ ตามที่ติด

*ป.ป.ส. บ.ก.* ..... คณบดีบังคับวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุประดิษฐ์ บุนนาค)

คณะกรรมการสอนวิทยานิพนธ์

*ป.ป.ส. บ.ก.* ..... ประธานกรรมการ  
( ศาสตราจารย์ สุวรรณ แสงเพ็ชร )

*ป.ป.ส. บ.ก.* ..... กรรมการ  
( รองศาสตราจารย์ แม่น ออมสินธ์ )

*ป.ป.ส. บ.ก.* ..... กรรมการ  
( อาจารย์ สุชาติ มงคลพันธุ์ )

*ป.ป.ส. บ.ก.* ..... กรรมการ  
( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรีชา การสุทธิ )

ลิขสิทธิ์ของบังคับวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การซัดภาคกัมมันตรังสีชนิดที่เป็นของเหลวชิ่งได้จากการสกัดในทางเคมีของแร่โมนาไซท์ และแร่ยูเรเนียม
โดย	ร.ท. ทรงศักดิ์ คีรสมบูรณ์
ภาควิชา	นิวเคลียร์เทคโนโลยี
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรีชา การสุทธิ อาจารย์ สุชาติ มงคลพันธุ์

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาการซัดภาคกัมมันตรังสีชนิดที่เป็นของเหลวชิ่งได้จากการสกัดในทางเคมีของแร่โมนาไซท์ และแร่ยูเรเนียม โดยใช้ภาคกัมมันตรังสีที่ทำเทียนขึ้น และภาคกัมมันตรังสีจากโรงงานสกัดแร่โมนาไซท์ วิธีการศึกษานี้คำนึงถึงการเพื่อที่จะหาสภาวะที่ดีที่สุดของการซัด โดยคำนึงถึงชนิด และความเข้มข้นของสารเคมี ประสิทธิภาพของการซัด พีเอช อัตราการตกตะกอน คุณสมบัติของสลัดก์ รวมทั้งตัวชี้วัดการตกตะกอน

ผลการศึกษาพบว่า สารส้ม และแบเรียม คลอไรด์ เป็นสารเคมีหลักที่ใช้ในการซัดภาคกัมมันตรังสีของแร่โมนาไซท์ และแร่ยูเรเนียม และสามารถให้ผลเตอร์ของ การซัดภาคกัมมันตรังสีได้สูงถึง ๒๐ นอกจานนี้ยังได้รวมรวมเป็นตารางคำใช้จ่ายในการซัดภาคกัมมันตรังสีชนิดต่าง ๆ ไว้ในการศึกษานี้ด้วย

Thesis Title            The management of radioactive liquid wastes  
                          from the chemical extraction of monazite and  
                          uranium ores

Name                    Lt. Songsak Keerasomboon

Thesis Advisor        Assistant Professor Pricha Karasuddhi  
                          Mr. Suchat Mongkolphantha

Department            Nuclear Technology

Academic Year        1980

#### ABSTRACT

The chemical treatment of radioactive liquid waste from the chemical extraction of monazite and uranium ores was studied. The simulated uranium waste and the waste from the monazite extraction plant were used. The methods of study were performed to find the best condition of the treatment with respect to the type and the concentration of the chemical coagulant, the efficiency of treatment, pH, the rate of sedimentation, the characteristic of sludge including the coagulant aids.

The results showed that the alum and the barium chloride were the main chemical coagulant for the treatment of monazite and uranium ore waste and could give the decontamination factor up to 20. The costs of these treatments were also presented.

กิติกรรมประกาศ



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือ และแนะนำ ทั้งทางด้านวิชาการ และการวิจัย ตลอดจนให้ความกรุณาตรวจแก้ไขจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรีชา การสุทธิ ภาควิชานิวเคลียร์เทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้เขียนได้ขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

พร้อมกันนี้ขอขอบพระคุณอาจารย์ สุชาติ มงคลพันธุ์ รองเลขาธิการสنانักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ ตลอดจนให้กำปรึกษา และแนะนำเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ คุณปฐม แญมเกตุ คุณไพรัช ศรีโยธา ที่ให้ความช่วยเหลือ และความสละเวลา ในการวิจัย ขอขอบคุณ คุณมะลิวัลย์ แย้มราย คุณไพบูลย์ นวลนิล ที่ให้ความช่วยเหลือในการการเขียนรูป การจัดพิมพ์ และตรวจสอบ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วย

อ้างวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จึงขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

**ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ไทย) .....	๑
บทคัดย่อ (อังกฤษ) .....	๑
กิติกรรมประกาศ .....	๙
สารบัญรูปประกอบ .....	๗
สารบัญตารางประกอบ .....	๘
<b>บทที่</b>	
๑. บทนำ .....	๑
๒. ทดสอบ .....	๔๕
๓. อุปกรณ์ และวิธีดำเนินการวิจัย .....	๔๙
๔. ผลการวิจัย .....	๕๖
๕. สรุปผลการทดลอง และขอเสนอแนะ .....	๕๗
เอกสารอ้างอิง .....	๕๙
ประวัติผู้เขียน .....	๑๐๒



**ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

### สารบัญรูปประกอบ

รูปที่		หน้า
๒.๑	อนุกรรมยเรเนียม .....	๖
๒.๒	ขบวนการยอย และแยกแร่ยูเรเนียม .....	๗
๒.๓	อนุกรรมอเรียม .....	๙
๒.๔	แสดงแผนผังการแปรสภาพแร่โมนาไซท์ของไทย ...	๑๒
๒.๕	เครื่องมือ จาร์ เทส .....	๑๒
๒.๖	วงจร และอุปกรณ์ของเครื่องวัดไกเกอร์ที่ใช้ในการ วิจัย .....	๑๓
๒.๗	แสดงวงจร และอุปกรณ์ของ อัลฟ่า ชีลทิลเลเซ่น เกน์เตอร์ ที่ใช้ในการทดลอง .....	๑๖
๒.๘	หลอดไฟอินฟราเรดที่ใช้ในการระเบยกาแก้มันตรังสี ที่เป็นของเหลว .....	๑๘
๒.๙	เครื่องกวหที่ใช้แห้งแม่เหล็ก .....	๑๙

**ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

## สารบัญตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
๔.๑	แสดงสิ่งเบื้องหน้าที่อาจมีได้ในน้ำเสีย .....	๔
๔.๒	ค่า ( $MPC$ ) <sub>w</sub> สำหรับผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับรังสี เป็นประจำ .....	๑๕
๔.๓	ผลการทดลองหาปริมาณที่เหมาะสมของสารสม โชเดียม ไฮดรอกไซด์ และแบเรียม คลอไรด์ โดยใช้กากมันตรังสีเทียนในข้อ ๔.๑.๑ .....	๑๖
๔.๔	ผลการทดลองใช้ โคแอกกูแลนท์ เอ็ด ออร์กานาท และเชพาราน กับชุดของสารเคมีที่เลือกจาก ตารางที่ ๔.๑ .....	๑๗
๔.๕	ผลการทดลองหาปริมาณที่เหมาะสมของ สารสม โชเดียม การ์บอนเนต และแบเรียม คลอไรด์ โดยใช้กากมันตรังสีเทียนในข้อ ๔.๑.๒ .....	๑๘
๔.๖	ผลการทดลองใช้ โคแอกกูแลนท์ เอ็ด ออร์กานาท และเชพาราน กับชุดของสารเคมีที่เลือกจาก ตารางที่ ๔.๑ .....	๑๙
๔.๗	ผลการทดลองหาปริมาณที่เหมาะสมของ สารสม คัลเชียม ไฮดรอกไซด์ และแบเรียม คลอไรด์ โดยใช้กากมันตรังสีเทียนในข้อ ๔.๑.๓ .....	๒๐
๔.๘	ผลการทดลองใช้ โคแอกกูแลนท์ เอ็ด ออร์กานาท และเชพาราน กับชุดของสารเคมีที่เลือกจาก ตารางที่ ๔.๑ .....	๒๑

## ตารางที่

## หน้า

๔.๗	การวัดปริมาณรังสีอัลฟ่า ในกาภกัมมันตรังสี ชนิดที่เป็นของเหลว จากการสกัดในทางเคมีของแร่โมนาไซท์ ในข้อ ๔.๒.๑ .....	๖๕
๔.๘	การวัดปริมาณรังสีอัลฟ่าในกาภกัมมันตรังสี จากแร่โมนาไซท์ที่เติมสารละลายมาตรฐานเรเดียม-๒๒๖ ลงไปจนมีความแรงรังสี ๐๐๕๙.๖๖๔ พิโคลูรี/ดิตร ในข้อ ๔.๒.๒ .....	๖๕
๔.๙	การวัดปริมาณรังสีอัลฟ่า เปรียบเทียบระหว่างกาภกัมมันตรังสีที่เติมสารละลายมาตรฐานเรเดียม-๒๒๖ ที่มีความแรงรังสีเท่ากันในข้อ ๔.๒.๑ .....	๖๖
๔.๑๐	ผลการทดลองหาปริมาณที่เหมาะสมของสารสมกรดชัลฟูริก และแบนเรียนคลอร์ โดยใช้กาภกัมมันตรังสีเทียมในข้อ ๔.๒.๒ .....	๖๗
๔.๑๑	ผลการทดลองใช้โคแอกกูแลนท์ เอด ออร์กາไทท์ และเซพาราน กับชุดของสารเคมีที่เลือกจากตารางที่ ๔.๑๐ .....	๖๘
๔.๑๒	ผลการทดลองหาปริมาณที่เหมาะสมของสารสมกรดชัลฟูริก และแบนเรียน คลอร์ โดยใช้กาภกัมมันตรังสีเทียม ในข้อ ๔.๑.๓ .....	๖๙
๔.๑๓	ผลการทดลองใช้ โคแอกกูแลนท์ เอด ออร์กາไทท์ และเซพาราน กับชุดของสารเคมีที่เลือกจากตารางที่ ๔.๑๒ .....	๗๐

## ตารางที่

หนา

๔.๗๕	ผลการทดลองหาปริมาณที่เหมาะสมในการใช้สารส้ม กรดในคริก แบเรียม คลอไรด์ โดยใช้กากกัมมันตรังสี เทียนในขอ ๔.๓.๒ .....	๑๗
๔.๗๖	ผลการทดลองใช้ โโคแอกูแลนท์ เออด ออร์ก้าไทย และเชพาราน กับชุดของสารเคมีที่เลือกจากตาราง ที่ ๔.๗๕ .....	๑๘
๔.๗๗	ผลการทดลองหาปริมาณที่เหมาะสมของสารส้ม กรดซัลฟูริก เหล็ก ( III ) คลอไรด์ และแบเรียม คลอไรด์ โดยใช้กากกัมมันตรังสีเทียน จากขอ ๔.๓.๓ ..	๑๙
๔.๗๘	ผลการทดลองใช้ โโคแอกูแลนท์ เออด ออร์ก้าไทย และเชพาราน กับชุดของสารเคมีที่เลือกจากตาราง ที่ ๔.๗๖ .....	๒๐
๔.๗๙	ผลการทดลองหาปริมาณที่เหมาะสมของสารส้ม กรดในคริก เหล็ก ( III ) คลอไรด์ และแบเรียม คลอไรด์ โดยใช้กากกัมมันตรังสีเทียนในขอ ๔.๓.๔ ..	๒๑
๔.๘๐	ผลการทดลองใช้ โโคแอกูแลนท์ เออด ไดแก่ ออร์ก้าไทย และเชพาราน กับชุดของสารเคมีที่เลือกจากตาราง ที่ ๔.๗๘ .....	๒๒
๔.๘๑	ผลการทดลองหาปริมาณที่เหมาะสมของ คัลเซียม ไชครอกไชด์ และแบเรียม คลอไรด์ โดยใช้กาก กัมมันตรังสีเทียนในขอ ๔.๓.๕ .....	๒๓

## ตารางที่

๔.๒๗	ผลการทดลองหาปริมาณที่เหมาะสมของ ไตร โซเดียม ฟอสเฟต และแบเรียม คลอไรด์ โดยใช้กากมันครองสี เทียน ในข้อ ๔.๓.๖ .....	๘๘
๔.๒๘	ผลการทดลองหาปริมาณที่เหมาะสมของ สารสม โซเดียม ไฮดรอกไซด์ และแบเรียม คลอไรด์ โดยใช้กากมันครองสีที่ได้จากการทำขูเรเนียม <sup>*</sup> และหอเรียมในบริสุทธิ์ ในข้อ ๔.๔.๙ .....	๙๙
๔.๒๙	ผลการทดลองใช้ โโคแอกูแลนท์ เอ็ค ไคแก่ ออร์กาไทด์ และเชพาราน กับชุดของสารเคมีที่เลือกจากตาราง ที่ ๔.๒๖ .....	๙๐
๔.๒๙	ผลการทดลองหาปริมาณที่เหมาะสมของ สารสม โซเดียม คาร์บอเนต และแบเรียม คลอไรด์ โดยใช้ กากมันครองสีที่ได้จากการทำขูเรเนียม และ หอเรียมในบริสุทธิ์ ในข้อ ๔.๔.๙ .....	๙๑
๔.๒๕	ผลการทดลองใช้ โโคแอกูแลนท์ เอ็ค ออร์กาไทด์ และเชพาราน กับชุดของสารเคมีที่เลือกจากตาราง ที่ ๔.๒๕ .....	๙๒
๔.๒๖	ผลการทดลองหาปริมาณที่เหมาะสมของ สารสม คัลเซียม ไฮดรอกไซด์ และแบเรียม คลอไรด์ โดย ใช้กากมันครองสีที่ได้จากการทำขูเรเนียม และ หอเรียมในบริสุทธิ์ในข้อ ๔.๔.๓ .....	๙๓
๔.๒๗	ผลการทดลองใช้ โโคแอกูแลนท์ เอ็ค ออร์กาไทด์ และเชพาราน กับชุดของสารเคมีที่เลือกจากตาราง ที่ ๔.๒๖ .....	๙๔

