



## บทที่ 1

### บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของแร่โมนาไซต์ (monazite ore) ได้กำเนิดขึ้นเมื่อสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาธาตุหายาก ซึ่งเป็นโครงการก่อสร้างโรงงานต้นแบบสำหรับแปรสภาพแร่โมนาไซต์ ด้วยกระบวนการทางเคมีในระดับกึ่งอุตสาหกรรม หลังจากดำเนินการวิจัยการแยกแร่ในกระบวนการต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ โดยแร่โมนาไซต์นี้เป็นผลพลอยได้จากการแต่งทางแร่ดีบุก และจากทรายชายหาดทางภาคใต้ของประเทศไทย ได้นำมาแต่งเพื่อให้ได้ปริมาณของแร่โมนาไซต์ตามมาตรฐาน หลังจากนั้นจึงสามารถนำไปใช้ในกระบวนการต่อไป นอกจากนี้ธาตุหายากที่พบในแร่โมนาไซต์แล้วยังมียูเรเนียมและทอเรียมในปริมาณที่สูง จึงทำให้แร่โมนาไซต์จัดเป็นแร่กัมมันตภาพรังสีที่มีความสำคัญชนิดหนึ่ง

แร่โมนาไซต์มีลักษณะเด่นคือ เป็นผลึก monoclinic โดยผลึกที่พบมักมีขนาดเล็ก ส่วนใหญ่มีรูปร่างผลึกที่ชัดเจนมีสี่เหลี่ยม น้ำตาลเหลือง น้ำตาลแดง ความวาวของหินแร่คล้ายขี้ผึ้ง จนถึงคล้ายแก้ว โปร่งแสง ความถ่วงจำเพาะ 4.6 – 5.4 ซึ่งจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณของทอเรียม แร่โมนาไซต์จะอยู่ในรูปของสารประกอบฟอสเฟต ธาตุทอเรียมในรูปของออกไซด์จะมีค่าประมาณ 2 – 20% แร่โมนาไซต์ที่สะอาดจะมีแร่เอิร์ทออกไซด์และทอเรียมออกไซด์ มากกว่า 50% ขึ้นไป

กลุ่มธาตุหายาก หมายถึง ธาตุในอนุกรมแลนทานัม (Lanthanide Series) ซึ่งหมายเลขอะตอมตั้งแต่ 57 – 71 รวมทั้ง อิตเทรียม (Yttrium) ซึ่งมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับธาตุอื่นๆ ในอนุกรม ธาตุหายากทั้ง 19 ตัวนี้ แยกออกได้เป็น 2 กลุ่มคือ

1. ธาตุหายากกลุ่มเบา หรือกลุ่มของซีเรียม ที่มีหมายเลขอะตอมตั้งแต่ 57 – 63

2. ธาตุหายากกลุ่มหนัก หรือกลุ่มของอิตเทรียม ซึ่งประกอบด้วยธาตุหายากที่เหลือรวมถึงอิตเทรียมด้วย

เนื่องจากธาตุหายากดังกล่าวมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกันมาก ทำให้ยากต่อการสกัดแยกเพื่อให้ได้ธาตุหายากเฉพาะตัวที่มีความบริสุทธิ์สูง ผลที่ตามมาคือ ธาตุหายากเฉพาะตัวจะมีราคาแพง นอกจากนี้จะขึ้นอยู่กับความบริสุทธิ์แล้ว ราคาของธาตุหายากยังแปรผันตามปริมาณมากน้อยที่เกิดในธรรมชาติอีกด้วย จากเหตุผลดังกล่าวทำให้กระบวนการทางเคมีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการแยกธาตุให้บริสุทธิ์ จากผลการวิจัยในห้องปฏิบัติการจึงได้นำมาสู่โรงงานต้นแบบ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์จำนวนมาก ซึ่งเงื่อนไขของอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการต่างๆ มีความจำเป็นในการเพิ่มประสิทธิภาพการแยกทั้งสิ้น ดังนั้นจึงมีความสนใจที่จะนำส่วนหนึ่งของกระบวนการผลิตมาใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

ซีเรียม (Ce) ซึ่งเป็นแรเอิร์ทที่มีปริมาณมากที่สุดในแร่โมนาไซต์ เมื่อเปรียบเทียบกับแรเอิร์ทตัวอื่นๆ ในกระบวนการแยก ธาตุแรเอิร์ทเฉพาะตัวที่ได้จากการแปรสภาพแร่โมนาไซต์ จึงจำเป็นต้องแยกซีเรียมออกก่อนที่จะทำการแยกธาตุหายากตัวอื่นๆต่อไป

### 1.1 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้ตัวสกัดชนิดที่เป็นกรด คือ เวอร์ซาทริก แอซิก (Versatic acid , VA10) และตัวสกัดชนิดที่เป็นกลางคือ ไตรบิวทิลฟอสเฟต (Tributyl phosphate , TBP) ในการสกัดแยก ซีเรียมออกจากธาตุแรเอิร์ทผสม
2. ศึกษาปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการสกัดแยกซีเรียม คือ ความเร็วรอบใบพัดกวน อัตราส่วนของสารละลายป้อนกับตัวสกัด และความเข้มข้นของตัวสกัดในน้ำมันก๊าด

### 1.2 ขอบเขตของงานวิจัย

ศึกษาปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการสกัดแยกซีเรียมออกจากธาตุหายากผสม ได้แก่

1. เปรียบเทียบผลกาสกัดระหว่างตัวสกัด Versatic acid (VA10) กับตัวสกัด Tributyl phosphate(TBP)
2. ความเข้มข้นของตัวสกัด TBP ใน น้ำมันก๊าด และ VA10 ใน น้ำมันก๊าด โดยพิจารณาในช่วงความเข้มข้นไม่เกิน 40% โดยปริมาตร
3. ความเร็วรอบใบพัดกวนที่เปลี่ยนไป ในช่วง 100-700 รอบ/นาที
4. อัตราส่วนระหว่าง สารละลายป้อน : ตัวสกัด ในช่วง 1:1 ถึง 1:5
5. อัตราส่วนระหว่าง สารละลายป้อน : ตัวสกัด ในช่วง 1:1 ถึง 5:1

### 1.3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาทฤษฎีและเทคนิคเกี่ยวกับกระบวนการสกัดด้วยวิธีต่างๆ เพื่อใช้ในการสกัด แยกซีเรียมออกจากกลุ่มธาตุหายาก โดยอุปกรณ์ Mixer-settler ให้มีประสิทธิภาพดี
2. เตรียมการทดลอง ทดสอบอุปกรณ์ต่างๆก่อนการทดลองจริง และดำเนินการทดลอง
3. รวบรวมข้อมูลการทดลอง แบ่งการทดลองออกเป็น 3 ส่วน  
ส่วนที่ 1 ศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมที่ทำให้การผสมของ น้ำ กับ น้ำมันก๊าดให้มีการผสม และ แยกชั้นกัน ได้ดีที่สุด  
ส่วนที่2 ศึกษาผลการสกัดแยกซีเรียมออกจากกลุ่มธาตุหายากด้วยตัวสกัด %TBP ใน น้ำมันก๊าด ที่ความเข้มข้นต่างๆ  
ส่วนที่3 ศึกษาผลการสกัดแยกซีเรียมออกจากกลุ่มธาตุหายากด้วยตัวสกัด %VA10 ในน้ำมันก๊าด ที่ความเข้มข้นต่างๆ
4. วิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง
5. สรุปผลการทดลองพร้อมทั้งพัฒนาผลการทดลองที่ได้เพื่อไปประยุกต์ใช้งานจริงในอนาคต