



## 1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

แร่เอิร์ท ( rare earth ) เป็นกลุ่มธาตุที่เป็นองค์ประกอบของแร่หลายชนิดที่สำคัญ และสามารถพบได้ในประเทศไทย ได้แก่ แร่โมนาไซต์ และ แร่ซีโนไทม์ ซึ่งแร่ทั้งสองชนิดนี้ได้จากผลพลอยได้ของการทำเหมืองแร่ดีบุก นอกจากนั้นยังพบปะปนอยู่กับแร่อื่นๆ ในทางแร่ดีบุก เช่น อิลเมไนต์ เซอร์คอน การ์เน็ต แทนทาลีน เป็นต้น สำหรับแร่เอิร์ทที่ได้มักได้จากการสกัดจากแร่โมนาไซต์ ( Monazite ) เป็นสารประกอบของแร่เอิร์ท และ ทอริยมฟอสเฟต โดยทั่วไปมีสูตร ( Ce , La , Pr , Nd , Th ) PO<sub>4</sub> ปริมาณธาตุต่างๆ ในแร่ขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดแร่ โดยปกติจะมี ThO<sub>2</sub> 5 - 10 % , La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> , Pr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> , Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 20 - 30 % , Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 25 - 35 % , Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1 - 3 % , P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 25 - 30 % , SiO<sub>2</sub> 1 - 4 % และสิ่งเจือปนอื่นๆ ซึ่งมีปริมาณน้อยมาก

แร่เอิร์ท ( rare earth ) เป็นชื่อที่ใช้เรียกหมู่ธาตุที่มีอะตอมิกนัมเบอร์ ( atomic number ) ตั้งแต่ 58 ถึง 71 ( Lanthanide series ) จาก ธาตุซีเรียม ( Cerium ) ถึง ธาตุลูทีเซียม ( Lutetium ) รวมทั้งธาตุที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน คือ แลนทานัม ( Lanthanum ) และ อิตเทรียม ( Yttrium ) ด้วย ในธรรมชาติธาตุเหล่านี้จะเกิดรวมกันเป็นแร่ และสามารถแยกออกจากแร่เหล่านั้นในรูปออกไซด์ ( oxide ) แร่เอิร์ทแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย กลุ่มแรกคือกลุ่มย่อยซีเรียม ( Ce-sub group ) หรือ แร่เอิร์ทชนิดเบา ( Light rare earth ) ประกอบด้วย La Ce Pr Nd Sm Pm และ Eu กลุ่มที่สองคือกลุ่มย่อยอิตเทรียม ( Y - sub group ) หรือแร่เอิร์ทชนิดหนัก ( Heavy rare earth ) ประกอบด้วยธาตุ Y Lu Yb Tm Er Ho Dy Gd Tb เนื่องจากแร่เอิร์ทเป็นกลุ่มธาตุที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมหลายแขนง เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมการผลิตเหล็กหล่อเหนียว อุตสาหกรรมการหลอมแก้ว และการผลิตเลนส์ชนิดดี การทำชิ้นส่วนเลเซอร์ เป็นต้น จึงทำให้ต้องหาเทคนิคกระบวนการในการสกัดแยกธาตุต่างๆ ในแร่เอิร์ทเพื่อนำไปใช้ประโยชน์

แร่เอิร์ททั้งหมด มีคุณสมบัติทางเคมีคล้ายคลึงกันมาก เนื่องจากการจัดรูปของอิเล็กตรอนของอะตอม ( Electronic configuration ) คล้ายคลึงกันคือ อิเล็กตรอนวงนอกสุดของอะตอม มีการจัดรูปแบบ 5d<sup>1</sup> 6s<sup>2</sup> ( ยกเว้น อิตเทรียม เป็น 4d<sup>1</sup> 5s<sup>2</sup> ) ส่วนสมบัติบางประการที่แตกต่างกันระหว่างแร่เอิร์ทแต่ละตัว เช่น Ionization energy และ ความเป็นด่าง ( Basicity ) ของอ็อกไซด์ใน

กลุ่มแร่เอิร์ท เมื่ออะตอมมีกัมมันต์สูงขึ้น รัศมีของอะตอม และ อีออนจะลดลง ที่เรียกว่า Lanthanide Contraction จากการพบคุณสมบัติที่แตกต่างกันนี้ จึงใช้ประโยชน์ต่อการสกัดแยก และ การวิเคราะห์แร่เอิร์ทแต่ละตัวได้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาดำเนินการและความเข้มข้นของการป้อนสารเวียนรอบว่ามีอิทธิพลต่อการสกัดแยกธาตุกลุ่มแร่เอิร์ท

## 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

เป็นการศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพล เช่น ตำแหน่งการป้อนสารเวียนรอบ , ความเข้มข้นของสารเวียนรอบ ต่อ การสกัดแยกธาตุกลุ่มแร่เอิร์ท แบบเทคนิคการสกัดของเหลวด้วยของเหลว โดยอุปกรณ์พัลส์คอลัมน์ที่มีการป้อนสารเวียนรอบ

## 1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาทฤษฎีและเทคนิค รวมถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลในการสกัด โดยมีการเวียนรอบ ( REFLUX ) เพื่อใช้ในการสกัดธาตุกลุ่มแร่เอิร์ทโดยอุปกรณ์ PULSED PERFORATED - PLATE COLUMN ให้มีประสิทธิภาพดี
2. เตรียมการทดลอง และ ดำเนินการทดลอง
3. รวบรวมข้อมูลจากการทดลอง ทั้งนี้การทดลองได้แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน  
ส่วนที่ 1 ศึกษาถึงความเข้มข้นของสารที่จะเวียนรอบ ( REFLUX ) ว่าที่ความเข้มข้นใดจะทำให้ประสิทธิภาพการสกัดสูงโดยปัจจัยอื่นๆ ให้ควบคุมให้คงที่

ส่วนที่ 2 ศึกษาถึงผลของตำแหน่งที่ป้อนสารเวียนรอบ ( REFLUX ) ว่าที่ตำแหน่งใด  
ทำให้ประสิทธิภาพการสกัดสูงสุด

4. วิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง
5. สรุปผลการทดลอง พร้อมทั้งพัฒนาผลการทดลองที่ได้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับงาน  
จริงในอนาคต
6. พิมพ์และทำเล่มวิทยานิพนธ์



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย