บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากผลการศึกษาการสกัดแยกยูเรเนียมและทอเรียม ออกจากสารประกอบไฮดรอกไซด์ของแร่โมนาไซต์ โดยใช้สารสกัด TBP ในน้ำมันก๊าดเป็นสารละลายอินทรีย์ และทำการสกัดในหอสกัดแบบจานมีรูยึดติดคงที่ และป้อนสารเป็นช่วงๆ (pulse sieve plate column) สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

5.1.1 การสกัดยูเรเนียม

ความเข้มข้นของสารละลายอินทรีย์ที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ประสิทธิภาพในการสกัดยูเรเนียมและค่าสัมประสิทธิ์การกระจายตัวของยูเรเนียมในสารละลายอินทรีย์มีค่าเพิ่มขึ้น โดยที่ความเข้มข้นของสารอินทรีย์ เท่ากับ 10% โดยปริมาตร จะให้ค่าประสิทธิภาพในการสกัดยูเรเนียมน้อยกว่าความเข้มข้นของสารอินทรีย์ เท่ากับ 15%โดยปริมาตร เพียงเล็กน้อย

ดังนั้นในการสกัดยูเรเนียม เมื่อประเมินตามค่าของประสิทธิภาพของการสกัดยูเรเนียม ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายตัวของยูเรเนียม และความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์แล้ว สามารถสรุปได้ว่าความเข้มข้นของสารละลายอินทรีย์ที่เหมาะสมสำหรับการสกัดยูเรเนียม คือ 10%โดยปริมาตร

5.1.2 การสกัดทอเรียม

ความเข้มข้นของสารละลายอินทรีย์มีผลต่อประสิทธิภาพการสกัดทอเรียม และค่าสัมประสิทธิ์การกระจายตัวของทอเรียมโดยตรง กล่าวคือเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายอินทรีย์มีผลทำประสิทธิภาพการสกัดทอเรียมเพิ่มขึ้นด้วย โดยงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกล่าวว่าความเข้มข้นของสารละลายอินทรีย์ที่สามารถสกัดทอเรียมได้ดีที่สุดคือ 40% โดยปริมาตร

5.1.3 การสกัดธาตุหายาก

ที่ความเข้มข้นของสารละลายอินทรีย์ในช่วง 5% ถึง 10% โดยปริมาตร การสกัดธาตุหายากจะเกิดขึ้นเป็นเปอร์เซ็นต์ที่น้อย จึงเหมาะที่จะทำการแยกสกัดยูเรเนียมออกจากธาตุหายาก ในขณะที่ความเข้มข้นของสารละลายอินทรีย์มีค่าเพิ่มขึ้น ความสามารถในการสกัดทอเรียมจะเพิ่มขึ้นโดยที่เปอร์เซ็นต์การสกัดธาตุหายากจะเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งถ้าต้องการแยกธาตุหายากจากแร่โมนาไซต์ควรให้ความเข้มข้นของสารละลายอินทรีย์ไม่เกิน 20% โดยปริมาตร

5.1.4 การปรับตั้งค่าจังหวะการเขย่าที่เหมาะสม

เครื่องมือการสกัดของเหลวด้วยของเหลวแบบ pulse sieve plate column นี้สามารถให้ประสิทธิภาพการสกัดได้สูงสุดสำหรับการทดลองนี้อยู่ที่ประมาณ 82% ซึ่งการปรับตั้งค่าจังหวะการเขย่า(pulse setting number) ที่เหมาะสมคือ หมายเลข 7 เพราะทำให้สารที่ป้อนเข้าในคอลัมพ์มีการผสมกันด้วยอัตราที่เหมาะสม เกิดการถ่ายเทมวลอย่างสมบูรณ์

5.1.4 เวลาที่เหมาะสมสำหรับการสกัด

จากการทดลองพบว่าในทุกๆ ภาวะของการทดลอง เมื่อเวลาเข้าสู่นาทีที่ 40 เปอร์เซ็นต์การสกัดของยูเรเนียม ทอเรียม และธาตุหายากจะเข้าสู่ภาวะคงตัว กล่าวคือเปอร์เซ็นต์การสกัดจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงไปมากนักหรืออาจกล่าวได้ว่าไม่เกิดการสกัดเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด ดังนั้นเวลาการสกัดที่เหมาะสมของการสกัดยูเรเนียม ทอเรียม และธาตุหายาก สำหรับหอสกัดแบบ pulse sieve plate column เท่ากับ 40 นาที

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 การสกัดด้วยสารละลายอินทรีย์มีขีดจำกัดของประสิทธิภาพของการสกัดอยู่ค่าหนึ่ง ซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถประประสิทธิภาพของสารสกัด และกระบวนการสำกรับการสกัด หากต้องการให้ประสิทธิภาพการสกัดเกิดขึ้นสูงๆ นั้น จึงควรทำการทดลองลักษณะอื่นๆ เข้าประกอบกับ

กระบวนการสกัดแบบปกติ เช่น การสกัดแบบการแลกเปลี่ยนไอออน หรือการสกัดโดยใช้นาโนเทคโนโลยีเข้าร่วม โดยการผสมอนุภาควัสดุอื่นใดที่เหมาะสมในสารละลายอินทรีย์เพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์การสกัด

5.2.2 ในการเตรียมสารละลายป้อนเข้ามีความยุ่งยากและต้องสิ้นเปลืองกรดไนตริกในปริมาณมาก จึงควรออกแบบกระบวนการการเตรียมสารละลายป้อนให้สะดวกรวดเร็ว และลดอัตราการใช้กรดไนตริกลงเพื่อเป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

5.2.3 ผลการสกัดจะได้ยูเรเนียม ทอเรียม และธาตุหายากในรูปของสารละลาย ต้องมีกระบวนการแยกยูเรเนียม ทอเรียม และธาตุหายากออกมาในลักษณะของตะกอน มีความคิดเห็นว่าควรมีการออกแบบระบบการตกตะกอนยูเรเนียม ทอเรียม และธาตุหายาก ให้มีประสิทธิภาพสูง เพื่อให้สารที่สกัดได้ถูกแยกออก เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้สูงสุด

5.2.4 ควรมีกระบวนการแยกสารละลายอินทรีย์ที่ใช้สกัดแล้ว นำกลับมาใช้ซ้ำเพื่อเป็นการประหยัดและไม่เกิดของเสียที่เป็นพิษต่อส่งแวดล้อม