

ข้อสรุปและการอภิปรายผลการวิจัย

การออกแบบและสร้าง เครื่องย่อยแร่ โมนาไซต์ ในระดับกึ่ง โรงงานทดลอง โดยใช้ข้อมูลจากการทดลองย่อยแร่ โมนาไซต์ ในขนาดห้องทดลอง ซึ่งขยายขนาดการย่อยจากแร่ โมนาไซต์ 50 กรัม ขึ้นเป็น 1 กิโลกรัม ด้วยวิธีการย่อยโดยใช้โซดาไฟ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของ เครื่องย่อยแร่ ที่ออกแบบสร้างขึ้น, ศึกษากระบวนการผลิต และ เปรียบเทียบผลผลิตแร่ เอิร์ทออกไซด์ กับผลผลิตที่ซื้อมาจากต่างประเทศ

สำหรับประสิทธิภาพของ เครื่องย่อยแร่ ที่ออกแบบสร้างขึ้นนั้น จากการทดลองย่อยแร่ แล้วปรากฏว่าประสิทธิภาพของ เครื่องย่อยแร่ นั้นขึ้นอยู่กับความบริสุทธิ์ของแร่ โมนาไซต์ ที่ใช้ย่อย ซึ่งพบว่า โมนาไซต์ บริสุทธิ์มากกว่า 90 % แล้ว ประสิทธิภาพของการย่อยมีมากถึง 90 % ในกรณีที่ความบริสุทธิ์ของ โมนาไซต์ ต่ำ นอกจากจะทำให้ ประสิทธิภาพของการย่อยต่ำแล้ว ยังมีผลยุ่งยากต่อกระบวนการขั้นต่อไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการการละลายผลผลิตจากการย่อยแร่ ด้วยกรดเกลือเข้มข้นโดยปกติแล้วผลผลิตจากการย่อยจะเป็นไฮดรอกไซด์ของ ธอเรียม, ยูเรเนียม และแร่ เอิร์ท ซึ่งละลายได้ดีในกรดเกลือ แต่เมื่อมีสิ่งเจือปนอยู่ในแร่ ซึ่งโดยมากมักจะเป็น ซิลิกา, เซอร์คอนและอื่น ๆ ซึ่งรวมเรียกชื่อว่า gangue ซึ่ง gangue เหล่านี้จะไม่ละลายในกรดเกลือ เป็นตะกอนที่เล็กมากและมีลักษณะตะกอนเป็นแบบคอลลอยด์ ทำให้เกิดความยุ่งยากในการกรอง เพื่อจะลดปัญหานี้จึงควรใช้โมนาไซต์ที่มีความบริสุทธิ์สูง

สำหรับผลผลิตที่ได้จากการแปรรูปแร่ โมนาไซต์ อันได้แก่แร่ เอิร์ทออกไซด์ ได้มีการเปรียบเทียบแร่ เอิร์ทออกไซด์ ที่ได้กับแร่ เอิร์ทออกไซด์ ที่สั่งมาจากต่างประเทศ โดยวิธีวิเคราะห์ส่วนประกอบด้วยวิธีวิเคราะห์แบบการเรืองรังสีเอกซ์แล้วพบว่า ส่วนประกอบของแร่ เอิร์ทออกไซด์ ส่วนใหญ่ใกล้เคียงกัน นอกจากบางผลผลิตจากต่างประเทศ มีปริมาณซีเรียมสูงซึ่ง เป็นวิธีการเพิ่มซีเรียมออกไซด์ให้มีปริมาณสูงขึ้น เพื่อ

เป็นประโยชน์ต่อการใช้งานเฉพาะด้าน ซึ่งขณะนี้ได้มีการศึกษาการเพิ่มปริมาณซีเรียม-ออกไซด์ จากแร่เอิร์ทออกไซด์ และทำเป็นซีเรียมออกไซด์ปริมาณสูงได้แล้ว นอกจากการวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบกับแล้วยังได้มีการส่งตัวอย่างแร่เอิร์ทออกไซด์ที่ได้จากโมนาไซต์ไปให้หน่วยงานต่าง ๆ ที่ใช้แร่เอิร์ทออกไซด์ได้ทดสอบผลอีกด้วย

การวิจัยครั้งนี้เป็นเพียงออกแบบสร้าง เครื่องย่อยแร่โมนาไซต์ในขนาด 1 กิโลกรัม ขึ้นมาเท่านั้น ดังนั้นในกระบวนการอื่น ๆ ของการวิจัยนี้ ยังคงเป็นเครื่องมือที่ใช้กันในระดับห้องทดลอง จึงมีการศึกษาทางคานาเทคนิคเกี่ยวกับ เครื่องมือทางอุตสาหกรรมของกระบวนการนี้ทั้งหมด เพื่อเป็นแนวทางในการขยายกระบวนการทั้งหมดขึ้นสู่ระดับอุตสาหกรรมต่อไป

เครื่องย่อยแร่ แบบของ เครื่องย่อยแร่ยั้งควรจะเป็นแบบเฉพาะหน่วย โดยใช้พลังงานไอน้ำ แทนพลังงานไฟฟ้าจะทำให้ลดค่าใช้จ่ายในค่านีลิ่ง และควรมีระบบควบคุมอุณหภูมิของ เครื่องย่อยแร่ เพื่อให้การทำงานสะดวกยิ่งขึ้น

เครื่องกรองสำหรับระดับโรงงานอุตสาหกรรม เครื่องกรองแบบ Filter press เหมาะสมมาก แมวจะมีตะกอนเล็กลอดบ้าง แต่ความรวดเร็วในการทำงานเป็นสิ่งสำคัญกว่าสำหรับหน่วยการทำงานที่ใหญ่ขึ้น

เครื่องมือสำหรับสกัดซีเรียมและยูเรเนียมให้บริสุทธิ์ กระบวนการสกัดนี้ เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการแปรรูปแร่โมนาไซต์ ซึ่งการวิจัยนี้ยังควบคุมไปไม่ถึง เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ยุงยากกระบวนการหนึ่ง และควรมีการศึกษากระบวนการนี้โดยเฉพาะ ในปัจจุบันนี้ เครื่องมือการสกัดแบบคอลัมน์เป็นที่นิยมมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งแบบการสกัดโดยใช้แบบพัลส์คอลัมน์

เครื่องมือสำหรับระเหยสารละลายและตกผลึกไตรโซเดียมฟอสเฟต เครื่องมือในกระบวนการนี้ไม่ยุ่งยากมากนัก เพียงแต่ให้ความร้อนเพื่อที่จะระเหยน้ำที่อยู่ในสารละลาย เพื่อให้สารละลายเข้มข้นขึ้นแล้วปล่อยให้เย็นเพื่อให้ไตรโซเดียมฟอสเฟตตกผลึก และแยกผลึกของไตรโซเดียมฟอสเฟตออกจากสารละลายโดยใช้เครื่องสลัดน้ำ (Centrifuge)

สำหรับเครื่องมือในหน่วยอื่น ๆ เช่นการละลายผลผลิตจากเครื่องย่อยแร่
ด้วยกรดเกลือ, การเลือกตกตะกอนหรือการตกตะกอนออกซาเลท ปฏิกริยาของ
กระบวนการเหล่านี้เกิดขึ้นแบบง่าย ๆ ดังนั้นเครื่องมือในกระบวนการเหล่านี้จึงทำ
ได้ง่าย ๆ โดยเป็นถังและมีเครื่องกวนติดอยู่

ข้อสำคัญของเครื่องมือทั้งหมดนี้อยู่ที่การเลือกใช้วัสดุเนื่องจากสารเคมีที่ใช้
ในกระบวนการแปรรูปแร่โมนาไซต์เป็นสารเคมีชนิดเข้มข้นเป็นส่วนใหญ่ จึงควรมีการ
ศึกษาและทดสอบวัสดุที่จะใช้ว่าเหมาะสมและทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีที่ใช้
หรือไม่เพียงพอ ก่อนที่จะนำมาใช้สร้างเป็นเครื่องมือ