

อนุทิน คณะวิศวกรรมศาสตร์ : การสกัดนีโอดีเมียมจากซากแม่เหล็กนีโอดีเมียม (EXTRACTION OF NEODYMIUM FROM NEODYMIUM MAGNET SCRAP)

อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดร.ปัญญา บัวสมบุรา, 96 หน้า.

คำสำคัญ : การรีไซเคิลโลหะหายาก/แม่เหล็กนีโอดีเมียม/โลหวิทยาสารละลาย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการที่ใช้ในการสกัดโลหะนีโอดีเมียมจากซากแม่เหล็กนีโอดีเมียมในชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่ใช้งานแล้วโดยใช้กระบวนการทางโลหวิทยา การดำเนินงานประกอบด้วยการศึกษาวิธีการเตรียมตัวอย่างแม่เหล็กนีโอดีเมียมที่จะใช้ในการสกัดด้วยกรรมวิธีทางโลหวิทยา ได้แก่ การอบเพื่อสลายความเป็นแม่เหล็ก การบดแม่เหล็กเพื่อลดขนาด การชะละลายแม่เหล็กด้วยสารละลายกรดซัลฟิวริก โดยศึกษาอิทธิพลของความเข้มข้นสารละลายกรดซัลฟิวริกและอัตราส่วนของแข็งต่อของเหลวในการชะละลาย การตกตะกอนของแข็งจากสารละลายด้วยวิธีการปรับค่า pH โดยใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ โดยศึกษาอิทธิพลของค่า pH ที่มีผลต่อการแยกสกัดเอานีโอดีเมียมและโลหะหายากออกจากสารละลาย จากนั้นนำตะกอนของแข็งที่ได้ไปผ่านกระบวนการเพื่อให้อยู่ในรูปสารประกอบนีโอดีเมียมออกไซด์ โดยแบ่งเป็น 3 วิธีการ ได้แก่ การเผาตะกอนนีโอดีเมียมหลังตกตะกอนโดยตรง การเผาตะกอนนีโอดีเมียมหลังล้างตะกอนด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ และการเผาตะกอนนีโอดีเมียมหลังการกำจัดเหล็กก่อนที่จะล้างด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ นอกจากนี้ยังจะกล่าวถึงผลการศึกษาเบื้องต้นในการสกัดโลหะด้วยกระบวนการทางไฟฟ้า จากผลการทดลองพบว่าการชะละลายแม่เหล็กด้วยกรดซัลฟิวริกมีเงื่อนไขการชะละลายที่เหมาะสมที่ความเข้มข้นสารละลายกรด 2 โมลต่อลิตร อัตราส่วนของแข็งต่อของเหลว 1: 10 หรือ 100 กรัมต่อลิตร การตกตะกอนของแข็งด้วยวิธีการปรับค่า pH โดยใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มีค่าเหมาะสมในการเลือกสกัดนีโอดีเมียมและโลหะหายากที่ pH 0.6 สำหรับการเผาตะกอนเพื่อเปลี่ยนให้อยู่ในรูปนีโอดีเมียมออกไซด์ พบว่าการเผาตะกอนนีโอดีเมียมหลังตกตะกอนโดยตรงจะได้สารประกอบที่มี $Nd_2(SO_4)_2$ 65.42% ส่วนการเผาตะกอนนีโอดีเมียมหลังล้างตะกอนด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์จะได้สารประกอบที่มี REE_2O_3 79.76% และการเผาตะกอนนีโอดีเมียมหลังจากกำจัดเหล็กก่อนที่จะล้างด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์จะได้สารประกอบที่มี REE_2O_3 90.5% ซึ่งเป็นวิธีการที่ทำให้ได้สารประกอบออกไซด์ของโลหะหายากที่มีความบริสุทธิ์สูงที่สุดในการศึกษาของงานวิจัยนี้

สาขาวิชา วิศวกรรมโลหการ
ปีการศึกษา 2565

ลายมือชื่อนักศึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ANUTAI KARERAM: EXTRACTION OF NEODYMIUM FROM NEODYMIUM MAGNET
SCRAP THESIS

ADVISOR: ASST. PROF. PANYA BUAHOMBURA, Ph. D., 96 PP.

Keyword: Recycling of Rare Earth Metal/NdFeB Magnets/Hydrometallurgy

This research investigated the methods for extraction of neodymium from neodymium-iron-boron magnets scrap in end-of-life hard disk drive components by using metallurgical processes. The initial processes are investigated of neodymium magnets preparation for metallurgical extraction i.e., demagnetization, crushing, leaching by using sulfuric acid solution in various concentration and the Solid / Liquid ratio. Subsequently, precipitation of solid particles from leached solution by effect of pH adjustment using sodium hydroxide solution was studied. The precipitates from optimum are roasted to convert into neodymium oxide compounds which divided into 3 process routes; direct calcination, sodium hydroxide rinsing before calcination and Fe-removal then sodium hydroxide rinsing before calcination. Moreover, preliminary study of electrolytic extraction was also reported. The results are showed that optimum condition for leaching by using sulfuric acid solution with a concentration of 2 mol/L and solid to liquid ratio of 1: 10 or 100 g/L. Selective extraction of neodymium and rare earth metals was achieved by pH adjustment using sodium hydroxide solution for precipitation at pH 0.6. Direct calcination was obtained compound 65.42% in form of $\text{Nd}_2(\text{SO}_4)_2$, in case of sodium hydroxide rinsing the precipitates before calcination was obtained compound 79.76% in form of REE_2O_3 and Fe-removal then sodium hydroxide rinsing the precipitates before calcination was obtained compound 90.5% in form of REE_2O_3 which highest purity of rare earth oxide formation from processes rout in this research.

School of Metallurgical Engineering
Academic Year 2022

Student's Signature.....
Advisor's Signature.....