

เปี่ยมศักดิ์ เหล่าเคน : การรีไซเคิลน้ำยาชุบนิกเกิลแบบใช้ไฟฟ้าเสื่อมสภาพโดยผลิตเป็นโลหะ
นิกเกิล (RECYCLING OF SPENT ELECTRO NICKEL PLATING SOLUTION TO PRODUCE
NICKEL METAL) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สงบ คำค้อ, 149 หน้า

คำสำคัญ : การรีไซเคิลโลหะ/น้ำยาชุบนิกเกิลแบบใช้ไฟฟ้าเสื่อมสภาพ/โลหวิทยาสารละลาย/
อิเล็กโทรวินนิงของนิกเกิล

งานวิจัยนี้ศึกษาการรีไซเคิลน้ำยาชุบนิกเกิลแบบใช้ไฟฟ้าเสื่อมสภาพโดยผลิตเป็นโลหะนิกเกิล
ด้วยกระบวนการโลหวิทยาสารละลายและกระบวนการอิเล็กโทรวินนิง การดำเนินงานประกอบด้วย
ขั้นตอนการศึกษาการตกตะกอนสารประกอบนิกเกิลจากน้ำยาชุบนิกเกิลเสื่อมสภาพด้วยสารละลาย
โซเดียมไฮดรอกไซด์ จากนั้น ศึกษาอิทธิพลของตัวแปรของการชะละลายตะกอนสารประกอบนิกเกิล
ต่อการละลายของนิกเกิลในสารละลาย ได้แก่ ความเข้มข้นของสารละลายกรดซัลฟิวริกซึ่งเป็นสาร
ชะละลาย อัตราส่วนของของแข็งต่อของเหลวซึ่งเป็นอัตราส่วนของน้ำหนักของตะกอนสารประกอบ
นิกเกิลต่อปริมาตรของสารละลายกรดซัลฟิวริก และระยะเวลาของการชะละลาย จากนั้น นำสาร
ชะละลายมาปรับสภาพให้เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์สำหรับกระบวนการอิเล็กโทรวินนิง ใน
ขั้นตอนอิเล็กโทรวินนิงได้ศึกษาอิทธิพลของตัวแปรที่มีผลต่อปริมาณและความบริสุทธิ์ของนิกเกิลที่
เกาะที่ขั้วแคโทด ซึ่งได้แก่ ค่า pH ของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ และ ค่าความต่างศักย์ของเซลล์อิเล็ก
โทรวินนิง จากการทดลองพบว่าการตกตะกอนสารประกอบนิกเกิลจากน้ำยาชุบนิกเกิลแบบใช้ไฟฟ้า
เสื่อมสภาพโดยปรับ pH ให้มีค่าตั้งแต่ 13 ขึ้นไป ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 2 M สามารถทำให้
เกิดการตกตะกอนนิกเกิลไฮดรอกไซด์ที่มีความบริสุทธิ์สูง เมื่อนำตะกอนนี้ไปชะละลายด้วยกรด
ซัลฟิวริกเข้มข้น 2 M อัตราส่วนของของแข็งต่อของเหลว 100 กรัมต่อลิตร ระยะเวลาของการ
ชะละลาย 60 นาที พบว่าเกิดการละลายของตะกอนนิกเกิลขึ้น 90% มีนิกเกิลในสารละลายสูงสุด
และมีสารมลทินต่ำ ซึ่งสารละลายนี้ได้ถูกนำมาปรับให้มีค่า pH 2 และนำมาทำเป็นสารอิเล็กโทร
ไลต์ในขั้นตอนอิเล็กโทรวินนิง สภาวะของกระบวนการอิเล็กโทรวินนิงซึ่งค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าของ
เซลล์ 3.5 V อุณหภูมิห้อง ระยะเวลา 24 ชั่วโมง ส่งผลทำให้การเกาะตัวของนิกเกิลที่แคโทดมีค่าสูงซึ่ง
นิกเกิลมีความบริสุทธิ์ 99% และการกู้คืนโลหะนิกเกิลจากน้ำยาชุบนิกเกิลแบบใช้ไฟฟ้าเสื่อมสภาพ
โดยผลิตเป็นนิกเกิลมีค่าประมาณ 61%

สาขาวิชา วิศวกรรมโลหการ
ปีการศึกษา 2564

ลายมือชื่อนักศึกษา เปี่ยมศักดิ์ เหล่าเคน
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา สงบ คำค้อ

PIAMSAK LAOKHEN : RECYCLING OF SPENT ELECTRO NICKEL PLATING SOLUTION TO PRODUCE NICKEL METAL. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SAKHOB KHUMKOA, Ph.D. 149 PP.

Keyword: Recycling of Metal/Spent Electro Nickel Plating Solution/Hydrometallurgy/
Electrowinning of Nickel

This research investigated recycling of spent electro nickel plating solution to produce nickel metal via hydrometallurgy and electrowinning process. The procedure composed of investigation of precipitation of nickel compound from spent electro nickel plating solution using sodium hydroxide. Then, effects of parameters in the leaching of nickel compound on dissolution of nickel into leachate were investigated: concentration of sulfuric acid solution as leachant, solid/liquid ratio (ratio of weight of nickel compound to volume of sulfuric acid solution) and leaching time. The leachate was subsequently treated prior to use as electrolyte. For electrowinning process, effects of electrowinning parameters on amount and purity of deposited nickel at cathode were investigated. The parameters were, pH of electrolyte and cell voltage. The results showed that precipitation of high purified nickel compound could be performed by using 2 M sodium hydroxide to adjust the solution to $\text{pH} \geq 13$. Leaching of nickel compound with 2 M sulfuric acid, 100 g/l solid to liquid ratio and 1 hour leaching time resulted in dissolution of nickel compound of higher than 90% and the highest dissolution of nickel into leachate with minimal impurities can be obtained. This leachate pH was adjusted to 2 and further used as electrolyte. For electrowinning process, the test condition with cell voltage of 3.5 V for 24 hours resulted in highly deposited nickel at cathode with a purity of 99% and recovery of nickel from spent electro nickel plating solution of approximately 61% can be achieved.

School of Metallurgical Engineering
Academic Year 2021

Student's Signature เปี่ยมศักดิ์ เหล่าเคน
Advisor's Signature Sam