เลิศลักขณา ศรีคัง : การรีไซเคิลโลหะดีบุกจากเศษบัดกรีโดยวิธีอิเล็กโตรรีไฟนิ่ง (RECYCLING OF TIN METAL FROM SOLDER SCRAP BY ELECTRO REFINING) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.สงบ คำค้อ, 110 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสกัดเอาโลหะดีบุกจากเศษบัดกรีโดยการศึกษาถึงตัวแปรต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อเซลล์อิเล็กโตรรีไฟนิ่ง เช่น ชนิดของเศษบัดกรี, ความเข้มข้นของสารละลายอิเล็กโตรไลต์ และค่าศักย์ไฟฟ้าของเซลล์ โดยเศษบัดกรีที่ไม่มีตะกั่วชนิด SnAgCu ซึ่งประกอบด้วย 96.5wt%Sn -2.85wt%Ag-0.471wt%Cu และชนิด SnCu ซึ่งประกอบด้วย 99.3wt%Sn-0.108wt%Ag-0.485wt%Cu ได้ถูกนำมาทำเป็นขั้วแอโนดของเซลล์อิเล็กโตรรีไฟนิ่ง สารละลายอิเล็กโตรไลต์เป็นกรดซัลฟูริก ความเข้มข้น 1.5-2.5 M ขั้วแคโทดเป็นดีบุกบริสุทธิ์ ศักย์ไฟฟ้าของเซลล์มีค่าระหว่าง 0.15-0.60 V และการทดลองโดยการจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงไปยังเซลล์ในระยะเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาที่กำหนด สารละลายอิเล็กโตรไลต์ได้ถูกนำไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณโลหะด้วยเทคนิค Inductively Couple Plasma-Optical Emission Spectroscopy ตะกอนแอโนดได้ถูกนำไปตรวจวิเคราะห์ส่วนผสมทางเคมีด้วยเทคนิค X-Ray Fluorescence Spectroscopy และโลหะเกาะที่ขั้วแคโทดได้นำไปตรวจวิเคราะห์ส่วนผสมทางเคมีด้วยเทคนิค Optical Emission Spectrometer จากการศึกษาพบว่าเมื่อศักย์ไฟฟ้าของเซลล์เพิ่มขึ้นและความเข้มข้นของสารละลายอิเล็กโตรไลต์เพิ่มขึ้น มีผลทำให้ปริมาณการเกาะของดีบุกที่ขั้วแคโทดเพิ่มขึ้นในทุกช่วงศักย์ไฟฟ้าที่ได้ทำการทดลอง โดยขั้วแอโนดชนิด SnCu ส่งผลให้เกิดการเกาะตัวของดีบุกที่ขั้วแคโทดได้สูงกว่าขั้วแอโนดชนิด SnAgCu การเกาะตัวของดีบุกมีความบริสุทธิ์สูงเมื่อศักย์ไฟฟ้าไม่เกิน 0.20 V อย่างไรก็ตาม เมื่อศักย์ไฟฟ้าสูงกว่า 0.20 V ปริมาณการเกาะของดีบุกที่ขั้วแคโทดสูงขึ้นแต่ความบริสุทธิ์ลดลง โดยศักย์ไฟฟ้าที่เหมาะสมคือ 0.20 V ที่ความเข้มข้นกรด 2.5 M ซึ่งเป็นค่าที่ทำให้เกิดการเกาะของดีบุกที่ขั้วแคโทดมีความบริสุทธิ์สูง และสิ้นเปลืองพลังงานน้อย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชา วิศวกรรมโลหการ ลายมือชื่อนักศึกษา เลิศลักขณา ศรีคัง

ปีการศึกษา 2560 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา สงบ คำค้อ

LOESLAKKHANA SRIKHANG : RECYCLING OF TIN METAL FROM SOLDER SCRAP BY ELECTROREFINING. THESIS ADVISOR : SAKHOB KHUMKOA, Dr.-Ing., 110 PP.

SOLDER WASTE/ RECYCLING OF TIN/ ELECTROREFINING

The aim of this research is to recover pure tin from solder waste by using electrorefining method. Various parameters affecting the electrolysis cell include type of solder wastes, concentration of electrolysis solution and voltage of the electrolysis cell. Lead-free solder waste type of SnAgCu is composed of 96.5 wt%Sn-2.85 wt%Ag -0.471wt%Cu and solder waste type of SnCu is composed of 99.3wt%Sn-0.108wt%Ag -0.485 wt% Cu. These solder scraps have been prepared as the anode of the electrolysis cell. Sulfuric acid with concentration of 1.5-2.5 M is used as electrolytic solution. Cathode is made of pure tin. A DC power supply is applied to the cell at varying voltage between 0.15-0.60 V for 24 hours. After electrolysis, the used electrolyte was analyzed by using an Inductively Couple Plasma-Optical Emission Spectroscopy. Chemical compositions of anode slime were analyzed by using X-Ray Fluorescence Spectroscopy, whereas chemical compositions of deposited metals at cathode were analyzed by using Optical Emission Spectrometer. The results indicate that increasing cell voltage and electrolytic solution concentration increased the weight of deposited metal at the cathode. Based on this experiment, the deposition of tin at the cathode is higher when the anode type SnCu was used in comparison to that of SnAgCu anode type for all range of voltage applied. High purity of tin is achieved when the applied voltage did not exceed 0.20 V. However, when the applied voltage exceeds 0.20 V, the amount of

deposited tin is increased but purity level of tin is decreased. The highest current efficiency is observed when the applied voltage is 0.20 V at 2.5 M of Sulfuric acid, determined by the highest tin and the lowest energy consumption.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Metallurgical Engineering

Academic Year 2017

Student's Signature Laeslakkhana S.

Advisor's Signature