

ณัฐธิชา มาออด : การรีไซเคิลกากตะกอนกัลวานิกที่มีทองแดงเป็นองค์ประกอบโดยการผลิตเป็นโลหะทองแดง (RECYCLING OF GALVANIC SLUDGE CONTAINING COPPER TO PRODUCE COPPER METAL) อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สงบ คำค้อ, 149 หน้า

คำสำคัญ : การรีไซเคิลโลหะ/ตะกอนกัลวานิก/โลหวิทยาสารละลาย/อิเล็กโทรวินนิงของทองแดง

งานวิจัยนี้ศึกษาการรีไซเคิลกากตะกอนกัลวานิกชนิดที่มีทองแดงเป็นองค์ประกอบโดยผลิตเป็นโลหะทองแดงด้วยกระบวนการโลหวิทยาสารละลายและกระบวนการอิเล็กโทรวินนิง การดำเนินงานประกอบด้วยการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรในการชะละลายกากตะกอนที่ไม่ผ่านการเผาและผ่านการเผาต่อการละลายของทองแดงในสารละลาย ซึ่งได้แก่ ความเข้มข้นของสารละลายกรดซัลฟิวริกซึ่งเป็นสารละลาย และอัตราส่วนของของแข็งต่อของเหลวซึ่งเป็นอัตราส่วนของน้ำหนักของตะกอนกัลวานิกต่อปริมาตรของสารละลายกรดซัลฟิวริก จากนั้นนำสารละลายมาปรับสภาพให้เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์สำหรับกระบวนการอิเล็กโทรวินนิง ในขั้นตอนอิเล็กโทรวินนิงได้ศึกษาอิทธิพลของตัวแปรที่มีผลต่อปริมาณและความบริสุทธิ์ของทองแดงที่เกาะที่ขั้วแคโทด ซึ่งได้แก่ ค่า pH ของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ค่าแรงดันไฟฟ้าของเซลล์อิเล็กโทรวินนิง และชนิดของวัสดุของขั้วแอโนด จากการทดลองพบว่ากากตะกอนที่ไม่ผ่านการเผาถูกชะละลายได้ดีกว่ากากตะกอนที่ผ่านการเผาอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับการชะละลายกากตะกอนที่ไม่ผ่านการเผาด้วยสารละลายกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 2 M อัตราส่วนของของแข็งต่อของเหลว 150 g/l เวลาของการชะละลาย 1 ชั่วโมง ส่งผลทำให้มีทองแดงในสารละลายสูงสุดและมีสารมลทินต่ำ ซึ่งสารละลายนี้ได้ถูกนำมาปรับให้มีค่า pH 2 และนำมาทำเป็นสารอิเล็กโทรไลต์ในขั้นตอนอิเล็กโทรวินนิง จากการทดลองพบว่าการใช้แอโนดทำมาจากโลหะไทเทเนียมเคลือบอริเดียมออกไซด์มีการเกาะตัวของทองแดงที่แคโทดได้ดีกว่าการใช้แอโนดทำมาจากโลหะไทเทเนียมเคลือบแพลตินัมอย่างมีนัยสำคัญ โดยการสกัดทองแดงจากสารละลายด้วยไฟฟ้าโดยใช้ค่าแรงดันไฟฟ้าของเซลล์ 2.5 V อุณหภูมิห้อง ระยะเวลา 12 ชั่วโมง ส่งผลทำให้การเกาะตัวของทองแดงที่แคโทดมีค่าสูงซึ่งทองแดงที่ได้มีความบริสุทธิ์ 99% และการกู้คืนโลหะทองแดงจากตะกอนกัลวานิกโดยผลิตเป็นทองแดงบริสุทธิ์มีค่า 93.5%

สาขาวิชา วิศวกรรมโลหการ

ปีการศึกษา 2564

ลายมือชื่อนักศึกษา ณัฐธิชา มาออด

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา สงบ คำค้อ

NATTICHA MA-UD : RECYCLING OF GALVANIC SLUDGE CONTAINING COPPER TO PRODUCE COPPER METAL. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SAKHOB KHUMKOA, Ph. D., 149 PP.

Keyword: Recycling of Metal/Galvanic Sludge/Hydrometallurgy/Electrowinning of Copper

This research investigated recycling of galvanic sludge to produce copper metal via hydrometallurgy and electrowinning process. The procedure has initiated on investigating effects of parameters in the leaching of non-calcined galvanic sludge and calcined galvanic sludge on dissolution of copper into leachate. Leaching parameters included concentration of sulfuric acid solution as leachant and solid/liquid ratio (ratio of weight of galvanic sludge to volume of sulfuric acid solution). The leachate was subsequently treated for use as an electrolyte. For electrowinning process, effects of electrowinning parameters on amount and purity of deposited copper at cathode were investigated, which are pH of electrolyte, cell voltage and anode materials. The results showed that the non-calcined galvanic sludge was leached significantly better than the calcined one. Leaching of non-calcined galvanic sludge using 2 M sulfuric acid, 150 g/l solid/liquid ratio, and 1 hour leaching time resulted in the highest dissolution of copper into leachate with minimal impurities. The leachate was adjusted to pH 2 and further used as electrolyte. For electrowinning process, the results showed that utilizing titanium coated with iridium oxide as an anode provided copper deposited at the cathode significantly better than that obtained by using titanium coated with platinum. Electrowinning of copper from leached solution using cell voltage of 2.5 V, electrolysis time for 12 hours, resulted in highly deposited copper at the cathode with a purity of 99% and the recovery of copper from galvanic sludge of 93.5% can be achieved.

School of Metallurgical Engineering
Academic Year 2021

Student's Signature นัทติชา มาอุด
Advisor's Signature ส.ค.อ. ส.ค.อ.