

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การทำกากซีลิดโคจาโรไซท์ให้เป็นก้อนโดยปูนขาว หินปูน จีเถ้าลอย และจีเถ้าลิกไนต์	
ชื่อผู้เขียน	นางสาวสุวลักษณ์ ทองดีมา	
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร. เสนีย์ กาญจนวงศ์	ประธานกรรมการ
	รศ.ดร. ศุวศา กานตวนิชกุล	กรรมการ
	ผศ.ดร. สุรพงษ์ วัฒนะจิระ	กรรมการ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวัสดุประสานที่เหมาะสมที่สุดในการทำกากซีลิดโคจาโรไซท์จากกระบวนการผลิตโลหะสังกะสีให้เป็นก้อน และศึกษาผลการชะละลายระยะยาวในหลุมฝังกลบจำลองของกากดังกล่าว ในการทดลองได้ใช้วัสดุประสานหรือวัสดุประสานคละที่ได้จากการนำวัสดุประสาน 2 ชนิดผสมกันในอัตราส่วน 1:1 รวม 12 ชนิด คือ ปูนขาว ปูนซีเมนต์ หินปูน จีเถ้าลอย จีเถ้าลิกไนต์ ปูนขาวผสมปูนซีเมนต์ ปูนขาวผสมหินปูน ปูนขาวผสมจีเถ้าลอย ปูนขาวผสมจีเถ้าลิกไนต์ ปูนซีเมนต์ผสมหินปูน ปูนซีเมนต์ผสมจีเถ้าลอย และปูนซีเมนต์ผสมจีเถ้าลิกไนต์ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ การทดสอบอัตราส่วนผสมในเบื้องต้น การทดสอบหาอัตราส่วนผสมของวัสดุประสานที่เหมาะสมที่มีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด และการทดสอบการชะละลายระยะยาว

ผลการทดสอบอัตราส่วนผสมในเบื้องต้นพบว่าการใช้วัสดุประสานหรือวัสดุประสานคละทั้ง 12 ชนิดนั้น ก้อนตัวอย่างมีความหนาแน่นผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กระทรวงอุตสาหกรรมกำหนด (1.15 ตัน/ลบ.ม) และการใช้วัสดุประสานเพียงชนิดเดียวคือ หินปูน จีเถ้าลอย และจีเถ้าลิกไนต์ ไม่สามารถพัฒนาค่ากำลังรับแรงอัดของก้อนตัวอย่างได้ ขณะที่การใช้ปูนขาว ปูนซีเมนต์ และวัสดุประสานคละโดยมีปูนขาวและปูนซีเมนต์ร่วมด้วยให้ค่ากำลังรับแรงอัดผ่านเกณฑ์

มาตรฐาน (3.5 กก./ตร.ชม.) ได้ ในการหาอัตราส่วนผสมของวัสดุประสานที่เหมาะสม มีค่ากำลังรับแรงอัดตามมาตรฐาน และมีค่าแคดเมียม สังกะสี และแมงกานีสในน้ำสกัดไม่เกินมาตรฐาน พบว่า การใช้วัสดุประสานคละปูนขาวผสมปูนซีเมนต์ (1:1) ในปริมาณรวมร้อยละ 3 โดยน้ำหนักแห้งมีค่าใช้จ่ายต่ำสุดคือ 61.95 บาทต่อตันกากซีลิโคจาโรไซท์แห้ง

ผลของเวลาในการบ่มที่มีต่อก่อนตัวอย่างที่ใช้วัสดุประสานคละปูนขาวผสมปูนซีเมนต์ พบว่าในช่วงเวลา 7 วันแรก ก่อนตัวอย่างมีกำลังรับแรงอัดต่ำ แต่หลังจากนั้นจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และเริ่มเพิ่มในอัตราที่ต่ำหลังจากบ่ม 28 วัน ส่วนความหนาแน่นและปริมาณโลหะหนักที่ถูกชะละลายมีค่าใกล้เคียงกันตลอดระยะที่ทำการบ่ม 60 วัน การทดสอบการชะละลายระยะยาวในหลุมฝังกลบจำลองบรรจุกากซีลิโคจาโรไซท์สูง 2 เมตร จำลองสภาพมีฝนตกบนหลุมฝังกลบของกากซีลิโคจาโรไซท์ที่ยังไม่ผ่านการทำให้เป็นก้อน น้ำฝนจะชะละลายโลหะหนักคือแคดเมียม สังกะสี และแมงกานีสในกากดังกล่าวออกมาในปริมาณที่สูงมาก ถ้าทำการสูบน้ำชะละลายออกตลอดเวลา พบว่าเมื่อเวลาผ่านไป แนวโน้มของปริมาณโลหะหนักในน้ำชะละลายจะมีค่าน้อยลง แต่ยังคงมีค่าสูงกว่ามาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรมตลอดเวลา ในกรณีที่ไม่มี การสูบน้ำออก แต่ปล่อยให้ น้ำท่วมขัง หลุมฝังกลบตลอดเวลา พบว่าปริมาณโลหะหนักในน้ำชะละลายจะมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ ตามเวลาที่ท่วมขัง ส่วนน้ำชะละลายจากหลุมฝังกลบของกากซีลิโคจาโรไซท์ที่ผ่านการทำให้เป็นก้อนทั้งในกรณีที่มีการสูบน้ำออกเป็นระยะหรือมีน้ำท่วมขังตลอดเวลา พบว่าปริมาณแคดเมียม สังกะสี และแมงกานีสมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานน้ำทิ้งตลอดระยะเวลาที่ทดสอบ 14 สัปดาห์

Thesis Title	Solidification of Silico Jarosite Residue by Quick Lime Limestone Fly Ash and Lignite Ash	
Author	Miss Suwaluck Thongteekar	
M. Eng.	Environmental Engineering	
Examining Committee	Asst. Prof. Dr. Seni Karnchanawong	Chairman
	Assoc. Prof. Dr. Suwasa Kantawanichkul	Member
	Asst. Prof. Dr. Surapong Wattanachira	Member

ABSTRACT

The objective of this research is to find optimum binder for solidification of silico jarosite residue from zinc refinery and investigate the effects of long term leaching in the laboratory-scale secure landfill. The binders used in this study were quick lime, cement, limestone, fly ash, lignite ash and mixture of these binders: quick lime-cement, quick lime-limestone, quick lime-fly ash, quick lime-lignite ash, cement-limestone, cement-fly ash and cement-lignite ash. The experiments were divided into 3 stages consisting of preliminary study, optimum cost study and long term leaching test.

The result of preliminary study showed that the density of all solidified silico jarosite had higher density than the Ministry of Industry standard (1.15 ton/m^3). Limestone, fly ash and lignite ash were found to be ineffective while quick lime, cement and mixed binders consisting of cement or quick lime could develop compressive strength to be within standard (3.5 kg/cm^2).

The optimum cost study showed that the mixture of quick lime-cement (1:1) at 3% by dry weight residue was the best binder with lowest cost, 61.95 bath per ton dry silico jarosite residue and had compressive strength and leachability of zinc, cadmium and manganese within the standard.

The effects of curing time on solidified silico jarosite residue were investigated. The test specimens had low strength during the first 7 days prior to developing significantly higher strength until 28 days. The density and heavy metals leaching from solidified mass were low and were not significantly different throughout the 60-day testing period.

The results of long term leaching test, in laboratory-scale secure landfill with 2 meter height, showed that leachate from non solidified silico jarosite residue had cadmium, zinc and manganese concentrations higher than industrial effluent standard. Leachate was constantly drained out, the heavy metal concentrations had decreasing trend. Under flooding landfill condition, it was found that heavy metal concentrations slowly increased during the study period. In case of solidified silico jarosite residue with constant drained and flooding conditions, the leachate from landfill had cadmium, zinc and manganese concentrations to be within effluent standard during the 14-week testing period.