

บุษราภรณ์ ทรัพย์ห้วง 2550: การเก็บกักโลหะหนักในจีโอโพลีเมอร์

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์

ภัทรภรณ์ สุวรรณวิทยา, M.Appl.Sc. 108 หน้า

จีโอโพลีเมอร์เตรียมได้จากปฏิกิริยา polymerization ของซิลิกาและอลูมินาภายใต้สภาวะการกระตุ้นด้วยสารละลายต่างสูง เป็นวัสดุที่มีความแข็งแรงคล้ายกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ดังนั้นจีโอโพลีเมอร์อาจมีความสามารถในการเก็บกักโลหะหนักจากของเสียต่างๆ ไว้ได้ งานวิจัยนี้ศึกษาการใช้จีโอโพลีเมอร์เพื่อเก็บกักโลหะหนัก โดยใช้เถ้าลอยเป็นวัสดุหลักในการทำจีโอโพลีเมอร์เพื่อเก็บกักโลหะหนักจากตะกอนน้ำเสียโรงสูบสังกะสี ที่สัดส่วน เถ้าลอย:ตะกอนโลหะหนักเท่ากับ 1:0, 1:0.1, 1:0.2, 1:0.3, 1:0.4 และ 1:0.5 และใช้ alkaline activator เป็นสารละลายผสม $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2 / \text{NaOH}$ ที่สัดส่วน 0.67, 1.00, 1.50 และ 2.33 ทดสอบความแข็งแรงในรูปกำลังรับแรงอัดและหาปริมาณโลหะหนักแคดเมียม ตะกั่ว และโครเมียม ที่ถูกชะละลายจากจีโอโพลีเมอร์ โดยใช้กรดอะซิติกและกรดไนตริกเป็นสารชะละลาย จากการทดสอบกำลังรับแรงอัดพบว่าจีโอโพลีเมอร์จากเถ้าลอยส่วนมีกำลังรับแรงอัดสูงที่สุดอยู่ในช่วง 446-487 กก./ตร.ซม. ตะกอนโลหะหนักมีผลให้กำลังรับแรงอัดลดลง โดยจีโอโพลีเมอร์จากเถ้าลอยและตะกอนโลหะหนักมีกำลังรับแรงอัดอยู่ในช่วง 29 - 235 กก./ตร.ซม. สัดส่วนสารละลายผสมโซเดียมซิลิเกตกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ให้กำลังรับแรงอัดสูง และสามารถเก็บกักโลหะหนักได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ 1.0

จากการทดสอบการชะละลายด้วยกรดอะซิติก โดยวิธี Toxicity Characteristic Leaching Procedure พบว่าจีโอโพลีเมอร์ที่ผสมตะกอนโลหะหนักในทุกๆ สัดส่วนสามารถเก็บกักโลหะหนักแคดเมียม ตะกั่ว และโครเมียม ไว้ได้ โดยให้ค่าการชะละลายต่ำกว่าค่ามาตรฐานกรมโรงงานอุตสาหกรรม ความแรงของกรดมีผลต่อการชะละลายตะกั่ว และโครเมียม โดยกรดไนตริกที่มีความแรงมากกว่าสามารถชะละลายตะกั่ว และโครเมียม ได้มากกว่ากรดอะซิติก ส่วนแคดเมียมให้ค่าการชะละลายโลหะหนักจากกรดทั้งสองชนิดไม่แตกต่างกัน

Butsaraporn Suphuang 2007: Heavy Metal Containment in Geopolymer. Master of Engineering (Environmental Engineering), Major Field: Environmental Engineering, Department of Environmental Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Patcharaporn Suwanvitaya, M.Appl.Sc. 108 pages.

Geopolymer is a product from polymerization of silica and alumina under alkaline activation condition. The strength of the product is comparable to Portland cement product, with the possible capability of containing heavy metal in its matrix. In this study fly ash based geopolymer was used for heavy metal containment of sludge from zinc-plated factory. The trial mixes of fly ash:sludge ratio of 1:0, 1:0.1, 1:0.2, 1:0.3, 1:0.4 and 1:0.5. and alkaline activator using $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ to NaOH at the ratios of 0.67, 1.00, 1.50 and 2.33 Compressive strengths of geopolymer from fly ash with sludge ($29 - 235 \text{ kg/cm}^2$) were found to be less than those of fly ash based geopolymer ($446 - 487 \text{ kg/cm}^2$). The ratio of $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ to NaOH that yielded maximum compressive strength was 1.00. Leaching tests with acetic acid (Toxicity Characteristic Leaching Procedure) showed that Cd, Pb and Cr were securely contained in geopolymer. Concentration of Cd, Pb and Cr in leachant conformed to DOI Standard. Nitric acid was found to leach move heavy metals out than acetic acid.