

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการชะละลายของโลหะหนักจากถัง/ภาชนะบรรจุน้ำดื่มซึ่งทำจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์จากกระบวนการเผาไหม้ และประยุกต์การทดสอบการชะละลายมาตรฐานของ EA NEN 7375 รวมถึงศึกษาปัจจัยหลายชนิดที่มีผลต่อการชะละลายของโลหะหนักที่แฝงตัวอยู่ในซีเมนต์เฟสต์ นอกจากนี้ยังนำผลการทดสอบการชะละลายไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานน้ำดื่มเพื่อประเมินระดับความปนเปื้อนของโลหะหนักในสารชะละลายภายหลังการทดสอบ ก่อนนำซีเมนต์เฟสต์ที่ผ่านการทดสอบการชะละลายที่เวลาต่างๆไปศึกษาการเปลี่ยนแปลงของการจับตัวและสารประกอบด้วยเครื่อง XRD (X-Ray Diffraction Spectrometer) และ เครื่อง FT-IR (Fourier Transform Infra-Red Spectrophotometer) ตามลำดับ

ผลการศึกษาการชะละลายแสดงให้เห็นว่ามีปัจจัยหลายอย่างส่งผลต่อความสามารถในการชะละลายของโลหะหนักแต่ละชนิดพร้อมกัน อาทิ ปริมาณความเข้มข้นเริ่มต้นในปูนเม็ด ชนิดและปริมาณของสารชะละลาย ซึ่งจากการวิจัยพบว่าที่อัตราส่วนสารชะละลายต่อพื้นที่ผิวสัมผัสเท่ากับ 8 จะมีความเข้มข้นของโลหะหนักในสารชะละลายสูงมากเนื่องจากเกิดการสะสมความเข้มข้นในบริเวณผิวหน้าที่เกิดการชะละลาย นอกจากนี้การทดสอบด้วยสารชะละลายต่างชนิดกันแสดงให้เห็นว่า แอมโมเนียไม่เกิดการชะละลายในน้ำประปา และ โบรอนชะละลายออกมามากในน้ำฝนกรดสังเคราะห์ชนิดปิดฝาทดสอบ โดยโลหะหนักแต่ละชนิดจะแสดงพฤติกรรมการชะละลายที่แตกต่างกันออกไปที่เห็นได้ชัดเจนได้แก่ อะลูมิเนียมจะเกิดการชะล้างที่ผิวหน้าในช่วงต้นการทดสอบและเกิดการละลายในช่วงท้าย ส่วนโครเมียมเกิดการชะล้างที่ผิวหน้าในช่วงต้นของการทดสอบเพียงอย่างเดียว สำหรับการศึกษาการชะละลายในระบบเปิดพบว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีผลทำให้พีเอชและความนำไฟฟ้าของระบบมีค่าลดลงและมีตะกอนเกิดขึ้น โลหะหนักส่วนใหญ่มีความสามารถในการชะละลายลดลง ยกเว้นวานาเดียมซึ่งแสดงความสามารถที่เพิ่มขึ้นในช่วงท้ายของการทดสอบ สำหรับปริมาณความเข้มข้นของโลหะหนักที่ชะละลายออกมาเมื่อเทียบกับมาตรฐานน้ำดื่มพบว่าโลหะหนักบางชนิดมีค่าสูงกว่ามาตรฐาน เช่น แคดเมียมและ ตะกั่วสำหรับทุกสภาวะและสารชะละลาย ในการศึกษาซีเมนต์เฟสต์และตะกอนที่เกิดขึ้นด้วยเครื่อง XRD และ FTIR พบว่าตะกอนที่เกิดขึ้นคือตะกอนหินปูน (CaCO_3) แต่ไม่สามารถตรวจพบโลหะหนักซึ่งอาจมีผลมาจากปริมาณที่น้อยและมีความกระจายตัวสูงในซีเมนต์

This research studied leaching behaviors of heavy metals from drinking water containers made of Portland cement from co-incineration process. The modified version of EA NEN 7375, a standard leaching test, was applied to examine various factors affecting heavy metals leachability. The leaching results were compared to drinking water standards to assess the contamination level of heavy metals in leachants. Moreover, the cement paste samples with the same properties as the drinking water containers were analyzed using X-ray Diffraction Spectrometer (XRD) and Fourier Transform Infra-Red Spectrophotometer (FT-IR) to consider the change of bond and compound in cement matrix after leaching tests.

The experimental results indicated that initial concentration of heavy metals in cement paste, type, and amount of the leachants play crucial roles on metal leachability. The studies showed that at Liquid/Surface ratio of 8, cumulative concentration of metals at the water-solid interface was substantially high. Besides, the leachates from various leachants showed that Manganese did not mobilize in tap water while Boron leached substantially in a closed system with synthetic acid rain as a leachant. Various Leaching phenomena of heavy metals were observed. After surface wash off phenomenon Aluminium showed the obvious dissolution at the final state of the study, while Chromium showed solely surface wash off at the beginning state. For the leaching in open system, CO_2 affected in decreasing pH and conductivity and the precipitate has formed. Under this condition, most of heavy metals, except Vanadium, became less mobilized. Cadmium and Lead were found the concentration higher than the standards of drinking water under all conditions for all leachants. Analyzing cement paste and precipitate with XRD and FTIR, the precipitate was found to be CaCO_3 . Heavy metals were not detected by XRD and FTIR because of their relatively small amounts in cement.