

1. รายการบรรณานุกรม

11.Name (Author Name or Corporate name) : Bingham, P.A. and Hand R.J.

1.2 Article Title : Vitrification of toxic wastes: a brief review

1.3 Journal Title : Advanced in Applied Ceramics

Vol. 105 No. 1 Year 2006 Page 21 -31

2. ชื่อภาษาไทย (ชื่อแปล)

กระบวนการวิตรีฟิเคชันของวัสดุเหลือทิ้งมีพิษ : บทปริทัศน์โดยย่อ

3. สรุปสาระสำคัญ / บทคัดย่อภาษาไทย

กระบวนการวิตรีฟิเคชัน (vitrification) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการกำจัดสารพิษ และวัสดุเหลือทิ้งที่ปลอดภัย โดยการหลอมสารพิษต่างๆ ให้อยู่ในเนื้อแก้วในระดับอะตอม ถึงแม้ว่าความเป็นไปได้ของกระบวนการวิตรีฟิเคชันได้ถูกใช้ในวัสดุพิษหลายๆ ชนิด (รวมทั้งวัสดุเหลือจากโรงงานนิวเคลียร์) แต่ก็มีปัญหาหลายประการในทางปฏิบัติที่ต้องแก้ไขก่อนจะใช้ในการผลิตขนาดใหญ่เพื่อให้คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ บทความนี้นำเสนอผลงานวิชาการต่างๆ ที่เน้นการวิตรีฟิเคชันวัสดุเหลือทิ้งประเภทเถ้าที่ได้จากขยะที่เป็นของแข็งเผา (municipal solid waste, MSW) และกากตะกอนจากน้ำทิ้ง (sewage sludge) ตามข้อกำหนดของสหราชอาณาจักรและสหภาพยุโรป ซึ่งประกอบไปด้วยหัวข้อหลักดังต่อไปนี้ ศึกษาเกี่ยวกับส่วนประกอบของวัสดุเหลือทิ้ง เนื่องจากสารแต่ละชนิดที่ปะปนอยู่ในวัสดุเหลือทิ้งมีผลต่อกระบวนการวิตรีฟิเคชัน สารปะปนบางประเภท เช่น Si, Al, Na, K, Ca, Fe, Zn และจะต้องถูกแยกออกก่อน โดยใช้แม่เหล็กและกระแสไฟฟ้าเอเดคตี สารปะปนบางประเภท เช่น ฮาไลด์ ซัลเฟต หรือโลหะหนักบางชนิด ระเหยขณะหลอม และบางชนิดเกิดการควบแน่นกลับลงมาทำให้มีผลต่อการนำไปใช้ใหม่ของเถ้า ปริมาณคาร์บอนใน MSW อาจทำให้เกิดปัญหาไฟฟ้าอาร์กเกิดขึ้นในการหลอม และอาจทำให้โลหะซัลไฟด์จับตัวกันแล้วตกตะกอนลงบนก้นเตา ทำให้เกิดความเสียหายแก่เตา การเติม Fe_2O_3 และ SiO_2 ในเถ้า MSW ทำให้การเกิดผลึกแก้วขึ้น ดังนั้นควรทำให้ปริมาณคาร์บอนมีน้อยที่สุดก่อนกระบวนการวิตรีฟิเคชัน

สำหรับการศึกษาพลังงานที่ใช้ในการหลอมแก้ว ซึ่งโดยทั่วไปพลังงานที่ใช้ในการหลอมแก้วโซดาไลม์อยู่ระหว่าง 4-6 จิกะจูล ความร้อนจำเพาะที่ใช้ผสมแก้วกับเถ้าอยู่ระหว่าง 10.5-15.0 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมน้อยกว่าที่ใช้หลอมแก้ว (16.8 เมกกะจูลต่อกิโลกรัม) เล็กน้อย ศึกษาศักยภาพในการนำมาผลิตเป็นแก้วและแก้ว-เซรามิกส์ แก้วและแก้ว-เซรามิกส์ที่ผลิตจากเถ้า MSW และกากตะกอนจากน้ำทิ้งจะเป็นระบบ $SiO_2-Al_2O_3-CaO$ ที่มี อัลคาไลที่ออกไซด์ P_2O_5 และ Fe_xO_y สุดท้ายศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ค่าใช้จ่ายในการทำวิตรีฟิเคชันในปัจจุบันอยู่ที่ประมาณ 100-500 ยูเอสดอลลาร์ต่อตัน กระบวนการวิตรีฟิเคชันขจัดปัญหาเรื่องการทิ้งขยะพิษบนที่ดินที่ต้องเสียภาษีในอัตราแพง (ในสหภาพยุโรป) และยังมีค่าใช้จ่ายในการทำความสะอาดถ้าเกิดการปนเปื้อนขึ้น ดังนั้น การกำจัดวัสดุเหลือใช้โดยวิธีนี้อาจจะคุ้มค่ากว่าการทิ้งบนที่ดิน