

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษา ผลของระยะเวลาเก็บสลักซ์เอเอสที่มีต่อการดูดซับและการคายกลับของโลหะหนักตะกั่วและสังกะสี ของสลักซ์จากกระบวนการบำบัดน้ำทิ้งชุมชนแบบแอกติเวตเตดสลักซ์ (AS) ที่พระยา สลักซ์ที่ใช้ศึกษาการดูดซับเก็บมา 2 ครั้ง คือ ASI และ ASII ค่าสารอินทรีย์ (OM) ในสลักซ์สดได้ร้อยละ 34 และ 39 และปริมาณอูมิเนียมได้เท่ากับ 29.9 และ 46.8 มก./ก. ตามลำดับ ส่วนสลักซ์ที่ใช้ในการศึกษาการคายกลับเป็นสลักซ์ที่มีดินผสมมี 4 ชุดซึ่งมีสัดส่วนสลักซ์ต่อดินเท่ากับ 0:1 (ASS0), 0.15:0.85 (ASS15), 0.3:0.7 (ASS30) และ 1:1 (ASS50) นำมาผ่านน้ำชะขยะที่เติมโลหะตะกั่วและสังกะสีเท่ากับ 2 และ 20 มก./ล. ตามลำดับ เป็นเวลา 5 เดือน ซึ่งเป็นการดูดซับแบบผ่านคอลัมน์ สูง 15 ซม. และชั้นบน 5 ซม. ของสารดูดซับผสมในคอลัมน์ พบตะกั่ว เท่ากับ 0.040, 0.058, 0.242 และ 0.356 มก./ก. และสังกะสี 0.275, 0.767, 2.343 และ 3.411 มก./ก. ใน ASS0 ASS15 ASS30 และ ASS50 ตามลำดับ ผลการทดลองในเรื่องการดูดซับพบว่า สามารถอธิบายได้ดีโดยสมการ ไอโซเทอมของฟรุนดลิช และเนื่องจากความเข้มข้นที่สมดุล มีค่าต่ำ จึงพิจารณา ความสามารถในการดูดซับจากค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเชิงเส้น (K_d) หรือ สมการ ไอโซเทอมเมื่อค่าคงที่ n มีค่าเท่ากับหนึ่ง ซึ่งจากการทดลองพบว่า สลักซ์ ASII มีค่า K_d สูงกว่า สลักซ์ ASI ทั้งนี้ อาจเนื่องจากปริมาณสาร โพลีเมอร์ที่มีมากกว่า (พิจารณาจากปริมาณอูมิเนียม) สลักซ์ที่เก็บไว้ในระยะเวลาสั้นขึ้นมีความสามารถในการดูดซับ โลหะตะกั่วและโลหะสังกะสีได้ลดลง โดยมีค่า K_d ของโลหะตะกั่วเท่ากับ 46.3, 8.7 และ 2.7 ล./ก. และสังกะสีเท่ากับ 1.1, 0.77 และ 0.57 ล./ก. สำหรับสลักซ์ ASI ที่เก็บไว้ 0, 8 และ 12 เดือน ตามลำดับ การดูดซับที่ลดลงสอดคล้องกับปริมาณสารอินทรีย์ (OM) ซึ่งจะลดลงเมื่อเวลาการเก็บเพิ่มมากขึ้น โดยมีค่าร้อยละ 34 24.1 และ 19.8 สำหรับ

173598

สลัดจ์ ASI ที่เก็บไว้ 0, 8 และ 12 เดือนตามลำดับ ส่วนการคายกลับซึ่งใช้วิธีการศึกษาตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตรายของกรมโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2535 พบว่าการคายกลับของโลหะหนักที่ถูกดูดซับไว้แล้วเกิดขึ้นน้อยมาก แม้สลัดจ์ถูกเก็บไว้ถึง 1 ปี และไม่ถึงระดับความเข้มข้นที่ถูกจัดเป็นวัตถุอันตราย นอกจากนี้ ระยะเวลาเก็บที่ต่างกัน 5 เดือน ไม่ส่งผลอย่างมีนัยต่อการคายกลับของโลหะ ทั้งโลหะที่เติมเพิ่ม (โลหะตะกั่วและโลหะสังกะสี) และโลหะที่มีอยู่ในสารดูดซับผสมเดิม (โลหะโครเมียมและโลหะอลูมิเนียม)

คำสำคัญ : การดูดซับ / การคายกลับ / สลัดจ์เอเอส / ตะกั่ว / สังกะสี / ระยะเวลาเก็บ

The objective of this research is to study the effects of sludge storage time on capabilities of activated sludge (AS) to adsorb and desorb heavy metals. Zinc and lead were utilized as studied metals. The activated sludges, ASI and ASII, were collected at different days from filter press process at Siphaya municipal wastewater treatment plant and used for adsorption isotherm study. Organic matter contents in ASI and ASII were 34 and 39 percent and aluminium contents were 29.9 and 46.8 mg/g respectively. For desorption study, AS mixed soils were used as the adsorbents with different ratios of sludge to soil of 0:1 (ASS0), 0.15:0.85 (ASS15), 0.30:0.70 (ASS30) and 1:1 (ASS50). These 15 height-column adsorbents had been previously passed by leachate spiked with 2 and 20 mg/L of lead and zinc respectively for 5 months which results to lead content of 0.040, 0.058, 0.242 and 0.356 mg/g and zinc content of 0.275, 0.767, 2.343 and 3.411 mg/g in the top 5 cm layers of ASS0, ASS15, ASS30 and ASS50 respectively.

The data from adsorption study can be explained well by Freundlich isotherm. The adsorption coefficients (K_d) determined at low equilibrium concentration where the Freundlich coefficient, n equals to unit were used for comparing the capability of adsorption of AS after different storage time. The higher K_d of ASII than ASI indicated the higher adsorption capability possible due to more polymer adding in sludge ASII (aluminium content related to polymer). The K_d of lead decreased from 46.3 to 8.7 and 2.7 L/g and zinc from 1.1 to 0.77 and 0.57 L/g similarly, the organic matter contents decreased from 34 to 24.1 and 19.8 percent for ASI as the storage time increase

from 0 to 8 and 12 months respectively. However for the desorption study, the slightly amount of heavy metals were observed even keep the AS-soil adsorbents as long as for one year. Following the method by the Hazardous Substance Act, B.E. 2535(1992) of Ministry of Industry Thailand, these adsorbents have not been classified as hazardous waste due to the low desorbed amount. Moreover, the storage time of AS-soil adsorbent slightly effected to the desorption of the absorbed heavy metal (lead and zinc) as well as the background heavy metal (chromium and aluminium).

Keywords: Adsorption / Desorption / Activated Sludge / Storage Time / Lead / Zinc