

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการละลายของ ฟอสฟอรัสจากตะกอนที่ได้จากการบำบัดน้ำเสียด้วยสารส้ม และ เพอร์รีคัลลอไรด์ โดยใช้กรด อินทรีย์มวลโมเลกุลต่ำ ซึ่งการทดลองแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ การศึกษาความสามารถในการ บำบัดน้ำเสียของสารเคมีแต่ละชนิด ศึกษาปริมาณและรูปแบบของฟอสฟอรัสในตะกอน และปัจจัย ที่มีผลต่อความสามารถในการละลายของฟอสฟอรัสจากตะกอนโดยใช้สารละลายกรดอินทรีย์และ กรดอนินทรีย์เข้มข้นต่ำกว่า 0.1 M กรดอินทรีย์ที่ใช้ในศึกษาได้แก่กรดซิตริก และกรดอะซิติก ส่วน กรดอนินทรีย์ที่ใช้ได้แก่กรดซัลฟูริก

ผลการศึกษาถึงความสามารถในการบำบัดน้ำเสียของสารเคมีทั้งสองชนิด พบว่ามี ความสามารถในการกำจัดฟอสฟอรัสในน้ำเสียได้ใกล้เคียงกัน โดยสามารถให้ประสิทธิภาพในการ กำจัดออร์โธฟอสเฟตมากกว่าร้อยละ 90 ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ปริมาณของฟอสฟอรัสที่มีอยู่ในตะกอน แห่งที่ได้จากการกำจัดน้ำเสีย พบว่าฟอสฟอรัสส่วนใหญ่อยู่ในรูปของออร์โธฟอสเฟตโดยมีปริมาณ เท่ากับ 6.7 และ 5.7 มก./ก.-ตะกอน ของตะกอนที่ได้จากการบำบัดน้ำเสียด้วยสารส้ม และ เพอร์รีคัลลอไรด์ ตามลำดับ

สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการละลายของฟอสฟอรัสจากตะกอนที่ได้ศึกษา ครั้งนี้ได้แก่ ปริมาณของตะกอน เวลา และความเข้มข้นของกรดที่ใช้ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวมีผลต่อการ ละลายของฟอสฟอรัสจากตะกอนในลักษณะที่เหมือนกัน กล่าวคือทั้งจากการใช้ตัวทำละลายที่เป็น กรดอินทรีย์และกรดอนินทรีย์ ซึ่งการเพิ่มของปริมาณตะกอนจะทำให้การละลายของฟอสฟอรัส ออกมาน้อยลง ทั้งนี้ปริมาณของฟอสฟอรัสที่ละลายออกมาน้อยลงนั้น พบว่าขึ้นอยู่กับชนิดของ ตะกอนเคมีและกรดที่ใช้ในการละลายเอาฟอสฟอรัสออกมา โดยในกรณีของระยะเวลาที่ทำ ปฏิกริยาจนเข้าสู่สภาวะสมดุลคือประมาณ 50 ชั่วโมงสำหรับปฏิกริยาระหว่างกรดซิตริก 1 mM กับ ตะกอน 0.1 ก. ถ้าหากพิจารณาถึงความเข้มข้นของกรดที่สูงขึ้นก็จะทำให้ฟอสฟอรัสที่ละลายออก จากตะกอนได้มากขึ้น โดยลำดับความสามารถในการละลายฟอสฟอรัสจากตะกอน 0.1 ก. ที่พีเอช ของสารละลายเริ่มต้นเท่ากันคือ กรดซิตริกมีความสามารถในการละลายได้สูงสุด รองลงมาได้แก่ กรดซัลฟูริกและกรดอะซิติกตามลำดับ

## **ABSTRACT**

The objective of this research was to study the factors affecting phosphorus solubility from the coagulated alum and ferric chloride of domestic wastewater chemical sludge by low molecular weight organic acid. The experiments were divided in 3 parts; to study the efficiency of phosphorus removal by using various substances as coagulants, study the forms of phosphorus contained in those chemical sludge and the factors affecting phosphorus solubility by organic acid (citric and acetic acid) and inorganic acid (sulfuric acid) which the concentration of the acid was lower than 0.1 M.

The results of the coagulation process with using two kinds of chemical were shown that all coagulants gave the efficiency of removing  $\text{PO}_4\text{-P}$  from wastewater more than 90%. Most of the phosphorus-form found in treated-sludge was in the ortho-phosphorus form. The chemical sludge that was treated by alum and ferric chloride were contained 6.7 and 5.7 mg-P/g-sludge respectively.

The factors; which were considered to be the factors effecting phosphorus solubility, were the dosage of chemical-sludge, the contact time and the acid concentration. The results from the experiments shown that all of the factors was affected in the same direction what ever the organic or inorganic acid were used. Phosphorus solubility decreased when the amount of chemical sludge increase which depended on the type of chemical-sludge and the type of acid solution. Moreover, the equilibrium time for the reaction between citric acid 1 mM and chemical sludge 0.1 g occurred after 50 hours of reaction time. The phosphorus solubility was proportionor to the acid concentration. When the same initial pH of acid solution and treated with the 0.1 g-sludge, the result shown that the citric acid made more the phosphorus solubility than the sulfuric acid and the acetic acid activities, respectively.

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved