

งานวิจัยนี้แบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนแรกเป็นการกำจัดฟอสเฟตโดยใช้โครมาโทกราฟีแบบแลกเปลี่ยนไอออนและส่วนที่สองเป็นการนำกลับฟอสเฟตโดยใช้กระบวนการตกตะกอนทางเคมี ในส่วนแรกศึกษาการแลกเปลี่ยนไอออนได้ใช้ คาวเวกซ์ มารารอน เอ็มเอสเอ เรซิน พบว่าสามารถแลกเปลี่ยนกับไอออนฟอสเฟตได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อใช้สารละลายฟอสเฟตเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาตร 25.0 มิลลิลิตร สามารถใช้กรดไนตริก หรือกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.10 โมลาร์ เป็นตัวชะ โดยใช้ปริมาตร 10.0 มิลลิลิตร ที่อัตราเร็ว 0.5 มิลลิลิตรต่อนาที สามารถนำเรซินกลับมาใช้ใหม่ได้ด้วยกระบวนการรีเจนเนอเรชัน โดยใช้โซเดียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 4.0 โดยมวลต่อปริมาตรเป็นสารรีเจนเนอเรนต์ โดยใช้ปริมาตร 10.0 มิลลิลิตร ซึ่งสามารถทำการฟื้นฟูสภาพได้ถึง 24 ครั้งโดยที่ประสิทธิภาพในการกำจัดฟอสเฟตสูงกว่าร้อยละ 90 การทดลองส่วนที่สองเป็นการนำฟอสเฟตกลับมาใช้ได้อีกครั้งด้วยกระบวนการตกตะกอนทางเคมี โดยใช้แคลเซียมคลอไรด์และแคลเซียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวตกตะกอน พบว่าประสิทธิภาพในการกำจัดฟอสเฟตจะสูงถึงร้อยละ 99.9 เมื่ออัตราส่วนจำนวนโมลของแคลเซียมต่อฟอสฟอรัส เท่ากับ 2.0 เมื่อควบคุมพีเอชของสารละลายเท่ากับ 11.0 โดยการแปรค่าระยะเวลาและอุณหภูมิไม่มีผลต่อการตกตะกอน นอกจากนี้ได้นำวัสดุเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิต อาทิ เปลือกหอยแครงและเปลือกไข่ไก่มาทดลองใช้เป็นตัวตกตะกอน พบว่า สามารถผลิตไฮดรอกซีอะพาไทต์ ซึ่งเป็นวัสดุที่มีค่าต่อทางอุตสาหกรรม ทั้งนี้ได้ยืนยันโครงสร้างของสารที่สังเคราะห์ได้ด้วยเทคนิคฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี และเอกซเรย์ดิฟแฟรคชัน

This research is conducted into two parts: the first part is the removal of phosphate by ion exchange chromatography and the second part is the recovery of phosphate by chemical precipitation process. The result of the study of ion exchange shows that Dowex Marathon MSA could effectively remove phosphate from wastewater when 25.0 mL of synthetic wastewater at 200 mg P/L is fed. The desorption experiment shows that phosphate ion sorbed by ion exchange resin could be quantitatively desorbed with 10.0 ml of 0.10 M  $\text{HNO}_3$  or  $\text{HCl}$  at elution rate of 0.5 mL/min. Although the resin is regenerated upto 24 times, the efficiency of resin for the phosphate removal is higher than 90%. The second part, precipitation of phosphate ion in wastewater by  $\text{CaCl}_2$  and  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  is studied. The optimal condition for obtaining calcium phosphate precipitate is investigated by using various factors: Ca/P mole ratio, pH of reaction solution, time of precipitation and temperature of precipitation. The percentage of phosphate removal is higher than 99.9% when the Ca/P mole ratio at 2.0 and pH of reaction solution at 11.0 were used. The research indicates that other factors have no effect on the precipitation. In order to reduce the consumption of commercial reagents, some types of natural wastes such as eggshell and cockleshell are also studied as the sources of calcium ion to form calcium phosphate compound such as hydroxyapatite. The compositions of the structure of the solid precipitate are investigated by Fourier transform infrared spectroscopy and X-ray diffraction technique.