

รหัสโครงการ : BGJ44-8-0004

ชื่อโครงการ : การนำพอลิอิเล็กโตรไลต์กลับคืนจากอุลตราฟิลเตรชันที่มีพอลิอิเล็กโตรไลต์เพิ่ม
การกรองโดยใช้กระบวนการตกตะกอน

ชื่อนักวิจัย : ชโลธร โสภณวุฒิกุล

E-mail Address: c_soponvuttikul@chula.com

ระยะเวลาโครงการ : 1 ปี

กระบวนการตกตะกอนเพื่อนำสารพอลิอิเล็กโตรไลต์กลับคืนจากกระบวนการกำจัดโครเมตออกจากน้ำเสียโดยการกรองแบบอุลตราฟิลเตรชันที่มีพอลิอิเล็กโตรไลต์เพิ่มการกรองได้มี
การศึกษาทั้งการตกตะกอนขนาดแล็บสเกลและการตกตะกอนแบบกะและแบบต่อเนื่องใน
เครื่องตกผลึกขนาดนำร่อง กระบวนการกรองแบบอุลตราฟิลเตรชันที่มีพอลิอิเล็กโตรไลต์เพิ่ม
การกรองเป็นกระบวนการแยกโดยอาศัยเยื่อเลือกผ่านซึ่งสามารถใช้กำจัดโครเมตให้ออก
จากน้ำเสีย ส่วนที่ถูกกักโดยเยื่อเลือกผ่านนั้นประกอบด้วยพอลิอิเล็กโตรไลต์ที่จับอยู่กับโคร
เมตให้ออนที่มีความเข้มข้นสูงจึงต้องทำการแยกสารพอลิอิเล็กโตรไลต์ออกจากโครเมตเพื่อนำ
พอลิอิเล็กโตรไลต์กลับคืนมาใช้ใหม่ ในกระบวนการนั้นจะเติมแบเรียมคลอไรด์ในส่วนที่ถูกกักโดย
เยื่อเลือกผ่านเพื่อตกตะกอนโครเมตให้อยู่ในรูปของตะกอนแบเรียมโครเมต ในงานวิจัยนี้
จึงศึกษาความสามารถในการนำพอลิอิเล็กโตรไลต์กลับคืนมาใช้ใหม่และความสามารถในการแยก
ตะกอนแบเรียมโครเมตออกจากสารละลายโดยเครื่องตกผลึก โดยศึกษาผลกระทบของระยะ
เวลาของตะกอนในเครื่องตกผลึกหรืออัตราการป้อนของสาร ความสูงของเครื่องตกผลึก อัตรา
ส่วนความเข้มข้นของพอลิอิเล็กโตรไลต์ต่อโครเมต ทั้งนี้พบว่าสัดส่วนการนำพอลิอิเล็กโตรไลต์
กลับคืนจากการทดลองขนาดแล็บสเกลมีปริมาณสูงสุดและการทดลองแบบกะให้ผลการนำพอลิ
อิเล็กโตรไลต์กลับคืนมากกว่าแบบต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังพบว่าสารพอลิอิเล็กโตรไลต์ประจุ
บวกมีผลทำให้เกิดการกระจายตัวของอนุภาคแบเรียมโครเมตซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพในการ
แยกตะกอนในเครื่องตกผลึกต่ำ ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของพอลิอิเล็กโตร
ไลต์ประจุบวกต่อการกระจายตัวของแบเรียมโครเมต โดยได้ศึกษาผลกระทบของอัตราส่วน
ความเข้มข้นแบเรียมต่อโครเมต ความเข้มข้นของพอลิอิเล็กโตรไลต์ อุณหภูมิและการเติมอิเล็ก
โตรไลต์ต่อการกระจายของขนาดอนุภาค อัตราการตกตะกอน ความหนืด รูปร่างลักษณะของ
ผลึก ศักย์ซีต้าของอนุภาคแบเรียมโครเมตในกระบวนการตกผลึกแบเรียมโครเมต ทั้งนี้พบว่า
การดูดซับของพอลิอิเล็กโตรไลต์บนอนุภาคแบเรียมโครเมตเป็นผลทำให้ขนาดของอนุภาคเล็ก
ลงและเมื่อความเข้มข้นของพอลิอิเล็กโตรไลต์เพิ่มขึ้น ความหนืดของสารละลายจะเพิ่มขึ้นซึ่ง
ทำให้อัตราการตกตะกอนลดลง ดังนั้นการเพิ่มเวลาในการตกตะกอนในเครื่องตกผลึกแบบ
กะทำให้การแยกตะกอนดีขึ้นหรือทำให้อนุภาคถูกพาออกมากับสารพอลิอิเล็กโตรไลต์น้อยลง
คำหลัก : โครเมต การตกตะกอน พอลิอิเล็กโตรไลต์ อุลตราฟิลเตรชัน การบำบัดน้ำเสีย

Project Code : BGJ44-8-0004

Project Title : Recovery of Polyelectrolyte from Polyelectrolyte-Enhanced Ultrafiltration
by Precipitation Process

Investigator : Chalothorn Soponvuttikul, The Petroleum and Petrochemical College,
Chulalongkorn University

E-mail Address: c_soponvuttikul@chula.com

Project Period: 1 year

The recovery of polyelectrolyte from polyelectrolyte-enhanced ultrafiltration (PEUF) for chromate removal was studied as equilibrium experiments in a laboratory scale and batch and continuous operations in a pilot scale crystallizer. PEUF is a membrane separation process, which can be used in the removal of chromate anion from wastewater. For an economical operation, the retentate solution not passing through the membrane can be treated to separate the polyelectrolyte and chromate ions to permit reuse of the polyelectrolyte. In the regeneration step, barium chloride can be added to the retentate to precipitate chromate anion as compact barium chromate solid waste. This study investigates the abilities to recover polyelectrolyte and to separate barium chromate solid from the solution in a crystallizer. The effects of the residence time or feed flow rate, height of the column, and polymer to chromate ratio were studied. The highest percentage of polymer recovery was obtained from the equilibrium precipitation followed by the batch crystallizer operation and the continuous crystallizer operation, respectively. The dispersion of barium chromate particles stabilized by the cationic polyelectrolyte leads to poor separation efficiency in the crystallizer. Therefore, a fundamental study on the effect of cationic polyelectrolyte on barium chromate dispersion was carried out. The effect of barium to chromate ratio, polyelectrolyte concentration, temperature, and added electrolyte on particle size distribution, sedimentation rate, viscosity, crystal morphology, and zeta potential of particle in the barium chromate crystallization process was determined. Polymer adsorption leading to a decreased particle size, as well as increased solution viscosity, causes sedimentation rate to decrease with increasing polyelectrolyte concentration. The increased residence time in a batch crystallizer results in decreased carry-over barium chromate particles or better solid separation.

Keywords: Chromate/ Polyelectrolyte/ Precipitation/ Ultrafiltration/ Water treatment