งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาการแยก Pb^{2+} ออกจากสารละลายโดยใช้สารลดแรงตึงผิวผสมด้วยกระบวนการ micellar-enhanced ultrafiltration (MEUF) สารลดแรงตึงผิวประจุลบที่เลือกใช้คือ sodium dodecyl sulfate (SDS) ส่วนสารลดแรงตึงผิวไม่มีประจุที่เลือกใช้คือ triton X-100 (TX-100) และ polyoxyethylene nonylphenyl ether (NP12) ในการทดลองด้วยกระบวนการอัลตราฟิลเตรชันใช้โมดูลแบบ radial flow cell โดยใช้เยื่อแผ่นโพลีอีเทอร์ซัลโฟน (PES) แบบ flat sheet ที่มี molecular weight cut off (MWCO) 10 kDa ผลที่ได้จะนำมาวิเคราะห์ ค่าฟลักซ์ ค่าการกักกันของไอออน Pb^{2+} และสารลดแรงตึงผิว รวมถึงศึกษาผลของรูปแบบความต้านทานการไหลแบบต่างๆ

เมื่อใช้ระบบสารลดแรงตึงผิว SDS เดี่ยว จะสามารถกักกันไอออนของ Pb^{2+} สูง แต่สามารถกักกัน SDS ต่ำ ส่วนเมื่อใช้ TX-100 และ NP12 จะสามารถกักกันไอออนของ Pb^{2+} ต่ำ แต่สามารถกักกันสารลดแรงตึงผิวเองสูง เมื่อใช้ระบบสารลดแรงตึงผิวผสมระหว่างสารลดแรงตึงผิวประจุลบ SDS กับสารลดแรงตึงผิวไม่มีประจุ TX-100 และ NP12 จะสามารถกักกันไอออนของ Pb^{2+} และสารลดแรงตึงผิวสูง โดยที่ทุกความเข้มข้นและสัดส่วนโมลของ SDS จะสามารถกักกันไอออนของ Pb^{2+} มากกว่าร้อยละ 92 และสามารถกักกัน Pb^{2+} ร้อยละ 98.4 และร้อยละ 98.7 ของระบบสารลดแรงตึงผิวผสม SDS/TX-100 และ SDS/NP12 ตามลำดับ เมื่อใช้ความเข้มข้นของ SDS เท่ากับ 12.3 mM ที่สัดส่วนโมลของสารลดแรงตึงผิวไม่มีประจุเท่ากับ 0.1 (1.36 mM)

เมื่อใช้ระบบสารลดแรงตึงผิวเดี่ยวและผสม ค่าความต้านทานการเกิดโพลาไรเซชัน (R_p) จะเป็นความต้านทานหลักของกระบวนการ MEUF ในการแยก Pb^{2+} และมีค่าความต้านทานการเกิดฟาวลิง (R_f) ต่ำ โดยที่ความต้านทาน R_fของระบบสารลดแรงตึงผิวผสมจะมีค่ามากกว่าระบบ SDS เดี่ยว แต่มีค่าน้อยกว่าระบบของสารลดแรงตึงผิวไม่มีประจุ

การเติม NP12 ในสารลดแรงตึงผิวผสมมีประสิทธิภาพสูงกว่าการเติม TX-100 เล็กน้อย กล่าวคือ ค่าฟลักซ์ ค่าการกักกันไอออนของ Pb^{2+} และ SDS ของระบบ SDS/NP12 มีค่ามากกว่าระบบ SDS/TX-100 เล็กน้อย และมีค่าความต้านทาน R_f ต่ำกว่าระบบ SDS/TX-100

218417

Abstract

This research aimed to study the performance of single and mixed surfactants for removal of Pb^{2+} ions from aqueous solution by micellar enhanced ultrafiltration (MEUF). Anionic surfactant, sodium dodecyl sulfate (SDS) and 2 nonionic surfactants, triton X-100 (TX-100) and polyoxyethlene nonylphenyl ether (NP12) were used. The ultrafiltration experiments were carried out using a redial flow cell equipped with a flat sheet membrane, polyethersulfone (PES) with molecular weight cut off (MWCO) 10 kDa. The results analyzed were flux, rejections of Pb^{2+} ions and surfactants, and transport resistances based on Resistance-in-series model.

By using single surfactants, SDS gave high rejections of Pb^{2+} ions but low SDS rejections while TX-100 and NP12 showed low rejections of Pb^{2+} ions but high surfactant rejections. The use of mixed surfactants between anionic (SDS) and nonionic (TX-100 and NP12) surfactants can effectively enhance the Pb^{2+} ion and surfactant rejections. The Pb^{2+} ion rejection of over 92% can be achieved for all cancentrations and mole fractions of SDS studied. The highest Pb^{2+} rejection were 98.4% and 98.7% for SDS/TX-100 and SDS/NP12, respectively, in which 12.3 mM SDS with the mole fraction of nonionic surfactant of 0.1 (1.36 mM) were used. High rejections of SDS, TX-100 and NP12 were also obtained in case of mixed surfactants.

Polarization resistance, R_p, was the dominant resistance in MEUF of Pb^{2+} ions. Fouling seemed to be very low for MEUF both using single surfactants and mixed surfactants. Fouling of mixed surfactants were higher than that of pure SDS but lower than pure nonionic surfactants.

Addition of NP12 in mixed surfactant showed a little better performance than TX-100 since flux and rejections of Pb^{2+} ions and SDS of SDS/NP12 system were slightly higher than those of SDS/TX-100 system and fouling resistance, R_f, was lower.