

รหัสโครงการ : BGJ43-8-0007

ชื่อโครงการ : การแยกสกัดสารอะโรเมติกส์ออกจากน้ำเสียโดยอาศัยการแยกวัฏภาคของสาร
ลดแรงตึงผิวชนิดไม่มีประจุ

ชื่อนักวิจัย : ปัญพพร ตระกูลถ้ำอุปถัมภ์

E-mail Address: nan_ppc@yahoo.com

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี

การสกัดแบบขุ่นถูกนำมาใช้เพื่อแยกสกัดสารประกอบอะโรเมติกส์ออกจากน้ำเสียโดยศึกษาทั้งการสกัดแบบกะในหลอดทดลองและการสกัดแบบต่อเนื่องในเครื่องสกัดนําร่องแบบดิฟเฟอเรนเชียล เมื่อสารละลายของสารลดแรงตึงผิวชนิดไม่มีประจุมีอุณหภูมิสูงกว่าจุดขุ่นสารละลายจะแยกออกเป็นสองวัฏภาค ได้แก่ วัฏภาคที่มีไมเซลล์เป็นจำนวนมากหรือวัฏภาคโคแอคเซอร์เวท และวัฏภาคที่มีไมเซลล์เป็นจำนวนน้อย ตัวถูกละลายอินทรีย์ที่อยู่ในสารละลายจะละลายเข้าไปในไมเซลล์และมีความเข้มข้นสูงอยู่ในวัฏภาคโคแอคเซอร์เวท ทำให้วัฏภาคที่มีไมเซลล์เป็นจำนวนน้อยเปรียบเสมือนเป็นน้ำที่มีความบริสุทธิ์มากขึ้นเนื่องจากมีความเข้มข้นของตัวถูกละลายต่ำ ในการทดลองแบบกะสารละลายที่ประกอบด้วยสารลดแรงตึงผิวชนิดไม่มีประจุ ตัวถูกละลายอะโรเมติกส์ ทั้งที่มีการเติมเกลือและไม่มีการเติมเกลือถูกเตรียมในขวดเก็บตัวอย่างแล้วนำไปแช่ในอ่างควบคุมอุณหภูมิจนถึงสภาวะสมดุลจึงทำการวัดปริมาตรสัมพัทธ์ ความเข้มข้นของสารลดแรงตึงผิวและตัวถูกละลายอะโรเมติกส์ในแต่ละวัฏภาค ผลการทดลองพบว่าอุณหภูมิ ความเข้มข้นของเกลือ และองค์การเติมหมู่ฮัลคิลของตัวถูกละลายอะโรเมติกส์จะช่วยเพิ่มอัตราส่วนการละลายของตัวถูกละลายอะโรเมติกส์ในวัฏภาคโคแอคเซอร์เวท ส่งผลให้ความเข้มข้นของตัวถูกละลายอะโรเมติกส์ในวัฏภาคโคแอคเซอร์เวทสูงขึ้น เครื่องสกัดแบบโรเตตติ้งดิสก์คอนแทคเตอร์ถูกสร้างขึ้นในขนาดนําร่องเพื่อใช้ในการทดลองแบบต่อเนื่อง ในหอสกัดนี้ น้ำเสียและสารละลายของสารลดแรงตึงผิวชนิดไม่มีประจุถูกป้อนเข้าหอสกัดแบบสวนทาง หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสารลดแรงตึงผิวและตัวถูกละลายอะโรเมติกส์ในแต่ละวัฏภาค จากผลการทดลองพบว่าเมื่ออุณหภูมิ ความเร็วรอบการกวน อัตราส่วนของอัตราการไหลของน้ำเสียต่อสารละลายของสารลดแรงตึงผิวและองค์การเติมหมู่ฮัลคิลของตัวถูกละลายอะโรเมติกส์เพิ่มขึ้นมีผลให้ความเข้มข้นของตัวถูกละลายในวัฏภาคโคแอคเซอร์เวทสูงขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์รวมการถ่ายโอนมวลเชิงปริมาตร (Ka) และจำนวนหน่วยการถ่ายโอน (NTU) ในเครื่องสกัดแบบโรเตตติ้งดิสก์คอนแทคเตอร์เพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มอุณหภูมิและความเร็วรอบของจานหมุน

คำหลัก : จุดขุ่น การสกัด โคแอคเซอร์เวท สารลดแรงตึงผิวชนิดไม่มีประจุ

Project Code : BGJ43-8-0007

Project Title : Use of Coacervate Phase to Extract the Aromatic Solutes from
Wastewater by Using A Nonionic Surfactant

Investigator : Punjaporn Trakultamupatam, The Petroleum and Petrochemical College,
Chulalongkorn University

E-mail Address: nan_ppc@yahoo.com

Project Period: 2 years

The cloud point extraction (CPE) of aromatic contaminants (benzene, toluene and ethylbenzene) from wastewater was studied as batch experiments in laboratory scale and continuous operation in a pilot scale differential extractor. When the temperature of the nonionic surfactant micellar solution is a greater than its cloud point, the solution will separate into two aqueous phases known as the micellar-rich phase or coacervate phase, and the micellar-dilute phase. The organic solutes contained in the solution tend to solubilize into the micelles and mostly concentrate into the coacervate phase, leaving the dilute phase with a low concentration of solutes as the purified water. In batch experiments, several vials containing nonionic surfactant, aromatic solute, and water with and without added electrolyte (NaCl) were placed in an isothermal water bath until equilibrium was reached. After phase separation occurred, the concentrations of nonionic surfactant and aromatic solute in both phases were analyzed. The results show that the solute concentrations in the coacervate phase increase as temperature, NaCl concentration and degree of alkylation of the aromatic solutes increase. In continuous operation, a pilot scale, rotating disc contactor (RDC) was fabricated. The polluted water and nonionic surfactant solution were fed to the column counter-currently. The phase separation occurred inside the column. The concentrations of nonionic surfactant and aromatic solutes in the coacervate stream and the micellar-dilute phase stream were analyzed. The concentrations of solutes in the coacervate phase increase as temperature, agitator speed, NaCl concentration, wastewater/surfactant solution flowrate ratio and degree of alkylation of the aromatic solutes increase. The overall volumetric mass transfer coefficient (K_a) and the number of transfer unit (NTU) in the RDC increase with increasing temperature and rotation speed of the rotor disc.

Keywords: cloud point, extraction, coacervate, and nonionic surfactant