

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษากการสกัดและนำกลับไอออนอาร์ซีนิกจากน้ำทิ้งที่ได้จากหลุมก๊าซธรรมชาติ โดยใช้เยื่อแผ่นเหลวที่พุงด้วยเส้นใยกลวง โดยใช้สารสกัดเยื่อแผ่นเหลว 5 ชนิดได้แก่ Cyanex 923, TBP, Cyanex 301, TOA และ Aliquat336 ที่ละลายในตัวทำละลายเคโรซีน และใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นสารละลายนำกลับ โดยในงานวิจัยได้ศึกษาสภาวะต่าง ๆ ที่มีผลต่อการสกัดและการนำกลับไอออนอาร์ซีนิก ดังต่อไปนี้ ความเข้มข้นของสารสกัดเยื่อแผ่นเหลว, ความเข้มข้นของสารละลายนำกลับโซเดียมไฮดรอกไซด์, อัตราการไหลของสารละลายป้อนและสารละลายนำกลับ, จำนวนรอบในการผ่านมอดูลเยื่อแผ่นเหลวที่พุงด้วยเส้นใยกลวง และจำนวนครั้งของการนำสารละลายนำกลับที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ โดยในการทดลองพบว่าสารสกัด Aliquat 336 ที่ความเข้มข้น 35 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรจะสามารถสกัดและนำกลับไอออนอาร์ซีนิกจากหลุมก๊าซธรรมชาติได้เหมาะสมที่สุด เนื่องจากสามารถสกัดและนำกลับสารประกอบกรดอาร์ซีนิกที่ไม่แตกตัว (H_3AsO_3) และสกัดสารประกอบเชิงซ้อนกรดอาร์ซีนิกที่แตกตัว (H_2AsO_4^- and HAsO_4^{2-}) ได้ สำหรับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เมื่อมีความเข้มข้นมากขึ้นจะสามารถนำกลับไอออนอาร์ซีนิกได้มากขึ้นและจะคงที่เมื่อความเข้มข้นของโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็น 0.5 โมลต่อลิตร ในการศึกษาจำนวนรอบของการสกัดพบว่าในรอบที่ 3 ระบบเยื่อแผ่นเหลวที่พุงด้วยเส้นใยกลวงจะสามารถสกัดและนำกลับไอออนอาร์ซีนิกได้ถึง 91 % และ 72 % ตามลำดับ และพบว่าความเข้มข้นของไอออนอาร์ซีนิกเหลือเพียง 0.1201 ppm ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงประสบผลสำเร็จในการที่จะลดความเข้มข้นของไอออนอาร์ซีนิกได้ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กระทรวงอุตสาหกรรมกำหนด สำหรับการนำสารละลายกลับมาใช้ใหม่จะสามารถทำให้ไอออนอาร์ซีนิกในสารละลายนำกลับเพิ่มขึ้น

This research was studied the extraction and recovery of arsenic ion from wastewater of natural gas wells by using a hollow fiber supported liquid membrane. The extractants for this research were Cyanex 923, TBP, Cyanex 301, TOA and Aliquat 336 diluted in kerosene and sodium hydroxide solution was applied as a stripping solution. The transport system was studied as a function of several variables e.g. concentrations of the Cyanex 923, TBP, Cyanex 301, TOA and Aliquat 336 in the liquid membrane, the concentration of sodium hydroxide in the stripping solutions, the flow rate of feed solution and stripping solution, the number of runs through hollow fiber module and the recovery stripping solution with the number of runs through hollow fiber module. The results show that the concentration of Aliquat 336 at 35 % v/v could extract arsenic ion properly because it reacted with both dissociated forms (H_2AsO_4^- and HAsO_4^{2-}) and undissociated form (H_3AsO_3) of the arsenic ions. The percentage of the recovery of arsenic ions increased with the concentration of sodium hydroxide and was almost constant after 0.5 M due to the limitation of mass transfer area of the hollow fibers. At the third runs, the HFSLM system could extract and recover arsenic ions from produced water up to 91% and 72%, and achieved the concentration of arsenic ions of 0.1201 ppm which was in accordance with the legislation discharge. It was found that more arsenic ions were recovered by recycling the stripping solution through the HFSLM with increasing the numbers of runs.