

การศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการฟื้นฟูสภาพเรซินจากกระบวนการผลิตน้ำปราศจากแร่ธาตุ

โดย นางสาวปาริชาติ ศุภเสถียร
นางสาวภรณ์พรรณ ประสานพิมพ์

บทคัดย่อ

น้ำปราศจากแร่ธาตุเป็นน้ำที่ผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออนเพื่อกำจัดแร่ธาตุออกจนหมด จึงมีความบริสุทธิ์สูง และมีความสำคัญในกระบวนการผลิตสุราของบริษัท เอส.เอส. การสุราจำกัด โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณสารเคมีและอัตราการไหลของน้ำที่เหมาะสมในการฟื้นฟูสภาพเรซิน Amberlite IR-120, Amberlite IRA-402 และ Amberlite IRA-458 ในเครื่องแลกเปลี่ยนประจุของระบบผลิตน้ำปราศจากแร่ธาตุ ผู้วิจัยได้ใช้การออกแบบการทดลองเชิงแฟคเทอเรียล แบบ 3 ระดับ 2 ปัจจัย (3^2 Factorial Design) พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เพื่อศึกษาผลกระทบของปัจจัยที่มีต่อค่าการนำไฟฟ้าและค่าพีเอช (pH) รวมถึงคำนวณต้นทุนการผลิตน้ำปราศจากแร่ธาตุเพื่อแสดงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ผลการทดลองพบว่า แผนการทดลองที่ 5 มีพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุด ได้แก่ ถังแลกเปลี่ยนประจุบวกใช้กรดไฮโดรคลอริก (HCl) 170 ลิตร และอัตราการไหลของน้ำ 1,200 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ถังแลกเปลี่ยนประจุลบใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 80 ลิตร และอัตราการไหลของน้ำ 1,800 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ส่วนถังแลกเปลี่ยนประจุบวกและลบใช้แผนการทดลองที่ 6 กรดไฮโดรคลอริก (HCl) 20 ลิตร และโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 12 ลิตร น้ำที่ได้มีค่าการนำไฟฟ้า 0.51 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร และค่า pH 6.07 ซึ่งเหมาะสมสำหรับการใช้งานที่ต้องการน้ำบริสุทธิ์สูง นอกจากนี้ ยังช่วยลดต้นทุนการผลิตน้ำปราศจากแร่ธาตุให้เหลือเพียง 13.85 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งต่ำกว่าต้นทุนเดิมอยู่ 31.51 % และต่ำกว่าทุกแผนการทดลองที่ศึกษา

Optimization of Resin Regeneration Conditions for Demineralized Water Production

By Miss. Parichat Supastiean
Miss. Phornpan Prasanpim

ABSTRACT

Demineralized water is water that has undergone an ion exchange process to completely remove minerals, resulting in high purity. It plays a crucial role in the liquor production process at S.S. KARNSURA Co., Ltd. This project aimed to study the appropriate amount of chemicals and water flow rates for regenerating Amberlite IR-120, Amberlite IRA-402, and Amberlite IRA-458 resins in the ion exchange unit of the demineralized water production system. A 3^2 factorial design (3 levels and 2 factors) was employed, along with statistical analysis at a 95% confidence level, to examine the effects of variables on conductivity and pH values, as well as to calculate the production cost of demineralized water to evaluate its economic feasibility. The experimental results indicated that Experimental Plan 5 provided the optimal parameters. In this plan, the cation exchange tank used 170 liters of hydrochloric acid (HCl) with a water flow rate of 1,200 cubic meters per hour, while the anion exchange tank used 80 liters of sodium hydroxide (NaOH) with a water flow rate of 1,800 cubic meters per hour. For the combined cation and anion exchange process, Experimental Plan 6 used 20 liters of HCl and 12 liters of NaOH. The resulting water had an electrical conductivity of 0.51 microsiemens per centimeter and a pH of 6.07, making it suitable for applications that require high-purity water. Furthermore, this configuration reduced the production cost of demineralized water to only 13.85 THB per cubic meter, which is 31.51% lower than the previous cost and lower than all other experimental plans studied.