

ในงานวิจัยนี้ นำแบบจำลองข่ายงานนิวรัลมาทำนายโพไฟล์ความเข้มข้นของกระบวนการนำกลับกรดไฮโดรคลอริกที่ประกอบด้วยหอเรซินแบบฟีกเบต 2 หอ โดยการแลกเปลี่ยนไอออน Fe^{2+} และ Fe^{3+} จากกรดเสียที่ได้จากอุตสาหกรรมแปรรูปเหล็ก ในขั้นตอนกระบวนการกำจัดสนิม เพื่อเพิ่มความเข้มข้นกรดไฮโดรคลอริกในการนำกลับไปใช้ใหม่ ซึ่งกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออนนี้เป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อน และมีความไม่เป็นเชิงเส้นสูง การหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างยุ่งยาก ทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ คือการประยุกต์ใช้ข่ายงานนิวรัลมาใช้เป็นตัวแทนกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออนนี้ และข่ายงานนิวรัลสามารถหาแบบจำลองที่มีความซับซ้อน และไม่เป็นเชิงเส้นได้ดี โดยเฉพาะกรณีที่มีรายละเอียดกระบวนการจำกัด งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลที่ได้จากการทดลองกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออน โดยแบ่งเป็นข้อมูลสำหรับฝึกและทดสอบข่ายงาน เชื่อมโยงโครงสร้างแบบการกระจายย้อนกลับ และอัลกอริทึมการเรียนรู้แบบรีเวนเบอกร์-มาร์ควออร์ ทำการเปลี่ยนโครงสร้างชั้นซ่อนในข่ายงาน และจำนวนนิวรอน โดยนำฟังก์ชันค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ยน้อยสุด (MSE minimum technique) เพื่อหาข่ายงานที่เหมาะสมที่สุด ผลที่ได้จากการจำลองนี้ สำหรับการแลกเปลี่ยนไอออนบวก ข่ายงาน [5-11-13-2] สำหรับความเข้มข้นเหล็กตั้งแต่ 0-3000 ppm และ ข่ายงาน [5-8-9-2] สำหรับความเข้มข้นเหล็กตั้งแต่ 3000-6000 ppm ส่วนการแลกเปลี่ยนไอออนลบ ข่ายงาน [5-13-13-2] สำหรับความเข้มข้น 0-2000 ppm ซึ่งแบบจำลองข่ายงานนิวรัลการกระจายย้อนกลับชั้นซ่อน 2 ชั้น ให้ผลการทำนายที่แม่นยำในการทำนายโพไฟล์ความเข้มข้นในกระบวนการ

This paper describes the neural network models for the prediction of the concentration profile of hydrochloric acid recovery process that consist of double fixed bed ion exchange columns. The ion exchange treatment is used to remove the Fe^{2+} and Fe^{3+} ion from the pickling liquor to increase the acid concentration for reuse in pickling process. This process is complexity and highly nonlinear cause its difficult to model by the first principle. Therefore, an attractive alternative technique, neural network has been applied to model this system because of its ability to model complex nonlinear process, ever when process understanding is limited. The process data are generated from hydrochloric acid recovery pilot plant and use for training and testing the neural network models. Backpropagation and Lenvenberg- Marquardt techniques are used to train the varied neural network architectures and the accuracy of the obtained models have been examined using test data set. The optimal neural network architectures of this process can be evaluated by MSE minimum technique. From this technique, the optimal architecture of cation resin column for 0-3000 ppm and 3000-6000 ppm [Fe] concentration are [5-11-13-2] and [5-8-9-2] architecture respectively. For anion resin column, the optimal neural network architecture of 0-2000 ppm [Fe] concentration is [5-13-13-2] architecture. The simulation results have shown that the multilayer feedforward neural network models with two hidden layers provide sufficiently accurate prediction of the concentration profile of the process.