

พริยา อิศรพรรณ 2557: สหสัมพันธ์การถ่ายโอนมวลในปฏิกิริยาการจัดไฮโดรเจน
ซัลไฟด์และการเสื่อมสภาพของสารละลายเชิงซ้อนเหล็กอดีทีเอ
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี) สาขาวิศวกรรมเคมี ภาควิชา
วิศวกรรมเคมี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์สุนันท์ ลิ้มตระกูล
D.Sc. 122 หน้า

กระบวนการกำจัดไฮโดรเจนซัลไฟด์ด้วยสารละลายเชิงซ้อน Fe-EDTA ประกอบด้วย
สองปฏิกิริยา คือ ปฏิกิริยาการจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในไรเซอร์ และปฏิกิริยาการฟื้นฟูสภาพ
สารละลายเชิงซ้อน Fe(II)-EDTA ในดาวน์คัมเมอร์ ปฏิกิริยาแบบหมุนเวียนอัตโนมัติเหมาะสม
สำหรับการกำจัดไฮโดรเจนซัลไฟด์เนื่องจากสามารถรวมทั้งสองปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในปฏิกิริยาเดียว
ได้ ทั้งนี้ข้อมูลอัตราจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยารวมถึงพารามิเตอร์การถ่ายโอนมวลเป็นสิ่งจำเป็น
ในการออกแบบ และทำนายสภาวะการเดินเครื่องที่เหมาะสม อัตราจลนพลศาสตร์แท้ (Intrinsic
kinetic rate) ทราบจากข้อมูลการทดลองในปฏิกิริยาแบบกึ่งเฉพาจะงวด ซึ่งในปฏิกิริยาการจัด
และปฏิกิริยาการฟื้นฟูสภาพสารละลายมีค่า $-r_1 = 16.70 C_{H_2S} C_{Fe^{3+}}$ และ $-r_2 = 0.166 C_{O_2} C_{Fe^{2+}}$
ตามลำดับ ข้อมูลอัตราจลนพลศาสตร์นี้ถูกนำมาใช้ต่อในการหาค่าพื้นที่ผิวสัมผัสระหว่างก๊าซและ
ของเหลว และค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวลในเฟสของเหลว ในไรเซอร์และดาวน์คัมเมอร์ใน
ปฏิกิริยาแบบหมุนเวียนอัตโนมัติ สหสัมพันธ์ของพื้นที่ผิวสัมผัสระหว่างก๊าซกับของเหลวในไร
เซอร์ และดาวน์คัมเมอร์ในปฏิกิริยาแบบหมุนเวียนอัตโนมัติคือ $a_{rs} D_{rs} = 0.02 Re_{rs}^{0.99} Re_{dn}^{0.03}$ และ
 $a_{dn} D_{dn} = 0.11 Re_{rs}^{0.03} Re_{dn}^{0.65}$ ตามลำดับ ส่วนสหสัมพันธ์ของการถ่ายโอนมวลในเฟสของเหลวในไร
เซอร์ และดาวน์คัมเมอร์ในปฏิกิริยาแบบหมุนเวียนอัตโนมัติ คือ $Sh_{rs} = 3.49 Re_{rs}^{1.01} Re_{dn}^{0.08}$ และ
 $Sh_{dn} = 5.07 Re_{rs}^{0.11} Re_{dn}^{0.81}$ ตามลำดับ โดยการพัฒนาสหสัมพันธ์ในไรเซอร์และดาวน์คัมเมอร์มี
ประโยชน์ต่อการออกแบบและขยายขนาดปฏิกิริยานี้ นอกจากนี้ยังศึกษาชนิดของสารละลาย
บัฟเฟอร์ที่มีผลต่อการเสื่อมสภาพ Fe-EDTA โดยพบว่าสารละลาย Fe-EDTA เกิดการเสื่อมสภาพ
เป็น μ -oxo dimer $[Fe(III)-EDTA-O-Fe(III)-EDTA]^4$ และ สารเชิงซ้อน Fe(III)-อื่นๆ ได้แก่
Fe(III)-NTA, Fe(III)-ED3A และ Fe(III)-IDA การใช้สารละลายบัฟเฟอร์ชนิดโซเดียมซิเตรท
สามารถลดการเสื่อมของ Fe-EDTA ได้ดีที่สุด เมื่อเทียบกับ Tris-(hydroxymethyl) aminomethane
และ เบสแก่โซเดียมไฮดรอกไซด์