



## บทที่ 1 บทนำ

ในอุตสาหกรรมการผลิตคลอรีนและโซดาไฟ ซัลเฟตไอออน ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) มีแหล่งที่มาจากวัตถุดิบเกลือสินเธาว์เป็นสิ่งเจือปนในน้ำเกลือที่มีประจุลบไม่สามารถถูกกำจัดออกไปได้ด้วยกระบวนการบำบัดน้ำเกลือตามปกติ(รายละเอียดในภาคผนวก ค) ซึ่งเป็นปัญหาที่จะต้องได้รับการแก้ไข และเนื่องจากน้ำเกลือภายหลังจากผ่านอุปกรณ์แยกน้ำเกลือด้วยไฟฟ้า (Electrolyzer) เพื่อผลิตคลอรีนและโซดาไฟแล้วจะถูกนำกลับมาใช้ใหม่ทั้งหมด(โดยจะมีความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์ในน้ำเกลือลดลงจาก 300 กรัมต่อลิตรเหลือ 200 กรัมต่อลิตร) ส่งผลให้ปริมาณซัลเฟต ที่สะสมในระบบมีมากขึ้น และหากไม่มีการกำจัดออกไประดับความเข้มข้นของซัลเฟตก็จะสูงขึ้นจนทำความเสียหายให้กับแผ่นเมมเบรนภายในอุปกรณ์แยกน้ำเกลือด้วยไฟฟ้า (Electrolyzer)

โซเดียมซัลเฟตในน้ำเกลือที่ระดับความเข้มข้นมากกว่า 10 กรัมต่อลิตร จะก่อให้เกิดความเสียหายอย่างถาวรต่อแผ่นเมมเบรนของอุปกรณ์แยกน้ำเกลือด้วยไฟฟ้า (Electrolyzer) โดยจะเกิดการตกผลึกของโซเดียมซัลเฟตในเนื้อของแผ่นเมมเบรนทางด้านที่สัมผัสกับโซดาไฟ (NaOH) เนื่องจากสมมูลย์การละลายที่ต่ำของโซเดียมซัลเฟตในโซดาไฟเข้มข้น

การควบคุมระดับความเข้มข้นของโซเดียมซัลเฟตในระบบน้ำเกลือ อาจทำได้โดยการปล่อยทิ้งน้ำเกลือที่ออกจากเครื่องแยกน้ำเกลือด้วยไฟฟ้า ซึ่งจะมีระดับความเข้มข้นของโซเดียมซัลเฟตสูงที่สุด และมีความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์ต่ำสุด แต่จะทำให้ต้องสูญเสียน้ำเกลือไปเป็นปริมาณมากถึง 5-10% อีกทั้งยังมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในเรื่องของค่าความเค็ม (Salinity) ของน้ำทิ้งที่เกินกว่าค่ามาตรฐานสิ่งแวดล้อม

อีกวิธีหนึ่งในการควบคุมระดับความเข้มข้น โซเดียมซัลเฟต คือการตกตะกอนผลึกในรูปของแคลเซียมซัลเฟต ( $\text{CaSO}_4$ ) ด้วยแคลเซียมคลอไรด์ ตะกอนผลึกที่เกิดขึ้นไม่เป็นพิษสามารถกำจัดทิ้งโดยการฝังกลบได้

## วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ได้แก่

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต่างๆต่อสมรรถนะของกระบวนการตกผลึกซัลเฟตในน้ำเกลือแคง (Sodium chloride brine)
2. เพื่อหาอัตราทางจลนศาสตร์คือ อัตราการเติบโต (Growth rate) อัตราการเกิดแกนผลึก (Nucleation rate) และอันดับทางจลนศาสตร์ ( Kinetic order) ของระบบ

## ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยมุ่งศึกษาผลของตัวแปรที่สำคัญๆ โดยคำนึงถึงจุดประสงค์ในการกำจัดซัลเฟตออกจากน้ำเกลือในอุตสาหกรรมการผลิตคลอรีน-โซดาไฟ

1. ศึกษาผลของตัวแปรอิสระคือ ความเข้มข้นของแคลเซียมไฮดรอกไซด์ และเวลาที่อยู่ในถังปฏิกรณ์ (Residence time)
2. ดำเนินการวิจัยด้วยเครื่องปฏิกรณ์ตกผลึกแบบ MSMPR. ( Mixed Suspension Mixed Product Removal )
3. วิเคราะห์จำนวนประชากรผลึก โดยใช้ฟังก์ชันความหนาแน่นประชากรผลึก (Population density function) เพื่อกำหนดอัตราทางจลนศาสตร์

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถกำหนดสถานะที่เหมาะสมในการกำจัดซัลเฟตออกจากสารละลายเกลือแคงด้วยกระบวนการตกผลึก
2. สามารถนำค่าอัตราการเติบโต อัตราการเกิดแกนผลึก และอันดับทางจลนศาสตร์ที่ได้ ไปใช้หาประสิทธิภาพและขนาดของเครื่องปฏิกรณ์ตกผลึก
3. สามารถใช้เป็นแนวทางในการศึกษากระบวนการตกผลึกอื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกัน
4. สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในทางอุตสาหกรรม