

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาและออกแบบเครื่องปฏิกรณ์กำจัดแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์จากแก๊สชีวภาพโดยเชื้อ <i>Thiobacillus ferrooxidans</i>
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นายสุภเวท มานิชม
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. วิโรจน์ บุญอำนวยวิทยา
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมเคมี
ปีการศึกษา	2542

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการกำจัดแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่มีอยู่ในแก๊สชีวภาพโดยใช้ระบบ ซึ่งประกอบด้วยปฏิกิริยาเคมีและชีวเคมี แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ทำปฏิกิริยาเคมีกับเหล็กเฟอร์ริกภายในหอสัมผัสแบบแพคเบด ทำให้เกิดเป็นซัลเฟอร์และเหล็กเฟอร์รัส และใช้เชื้อแบคทีเรีย *Thiobacillus ferrooxidans* ออกซิไดซ์เหล็กเฟอร์รัสได้เป็นเหล็กเฟอร์ริก ซึ่งเป็นกระบวนการทางชีวภาพ จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อหาอัตราส่วนปริมาตรถังปฏิกรณ์ชีวภาพต่อหอสัมผัสแบบแพคเบดที่เหมาะสม

ในขั้นแรกของงานวิจัยเป็นการศึกษาความสามารถของแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ในการละลายในสารละลายเฟอร์ริกซัลเฟตที่ความเข้มข้น 18 mM (จากการเลี้ยงเชื้อ *T. ferrooxidans*) ในหอสัมผัสแบบแพคเบด เพื่อหาค่าคงที่เฮนรีปรากฏของแก๊ส โดยกำหนดให้ความเข้มข้นของแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์เป็นร้อยละ 0.01 และอัตราการป้อนแก๊สเข้าหอสัมผัสคงที่เป็น 100 l/h ผลการทดลองพบว่า ค่าคงที่เฮนรีปรากฏของแก๊ส มีค่าเท่ากับ 5400 (หรือ $0.097 \text{ atm} \cdot \text{m}^3/\text{mol}$)

ในขั้นสองของงานวิจัยเป็นการศึกษาพารามิเตอร์ของเชื้อ *T. ferrooxidans* ในระบบกำจัดซัลไฟด์ในกระบวนการแบบต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยหอสัมผัสแบบแพคเบด และถังปฏิกรณ์แบบเลี้ยงเชื้อแบบต่อเนื่อง ปรับเปลี่ยนปริมาตร 4.5 9.0 และ 18.0 l การทดลองใช้สารละลายโซเดียมซัลไฟด์แทนแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์เพื่อหลีกเลี่ยงความเป็นพิษของแก๊ส พบว่า ค่า Maximum Specific Growth Rate (μ_m) และ Monod All Growth Saturation Coefficient (k_s) มีค่าเท่ากับ 0.079 h^{-1} และ 0.006 M ตามลำดับ

ในขั้นสามของงานวิจัยเป็นการศึกษาอัตราส่วนปริมาตรถังปฏิกรณ์ชีวภาพต่อหอ
 สัมผัสแบบแพคเบดโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ กำหนดให้แก๊สเข้าสู่หอสัมผัสด้วยอัตรา
 100 l/h และความเข้มข้นของแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์เป็นร้อยละ 1- 3 อัตราการไหลสารละลายต่อ
 อัตราการไหลแก๊สเชิงโมล (L_s/G_s) เป็น 613 679 786 และ 813 เข้าสู่หอสัมผัส และควบคุม
 ความหนาแน่นของเซลล์ให้คงที่เป็น 10^8 Cell/ml (43.5 mg Protein/l) พบว่า ประสิทธิภาพใน
 การกำจัดแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ของระบบลดลงเมื่อเพิ่มอัตราเจือจางของระบบ และอัตราส่วน
 ปริมาตรถังปฏิกรณ์ชีวภาพกับหอสัมผัสที่เหมาะสม มีค่าประมาณ 3 – 25 เท่า และค่าอัตราเจือจาง
 ของระบบต่อ Maximum Specific Growth Rate (D_1/μ_{max}) มีค่าเป็น 0.1 – 0.7

คำสำคัญ (Keywords) : *Thiobacillus ferrooxidans* / อัตราส่วน / ถังปฏิกรณ์ชีวภาพ /
 หอสัมผัสแบบแพคเบด / แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ / แก๊สชีวภาพ