บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของสารชอบผิวต่อการถ่ายเทมวลออกซิเจนจากฟองก๊าซไปยังน้ำ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองเป็นถังกวนมาตรฐาน ขนาดความจุประมาณ 5 ลิตร ตัวแปรที่ศึกษาคือความเข้มข้นของสารชอบผิว อัตราการไหลของอากาศเข้าสู่ถังกวนและความเร็วรอบของใบพัดกวนในแต่ละการทดลองได้ทำการวัดค่าสัดส่วนก๊าซค้าง กำลังที่ใช้ในการกวน และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำหรือสารละลายสารชอบผิว ผลการทดลองพอจะสรุปได้ดังนี้

1. สัดส่วนก๊าซค้าง , H

สัดส่วนก๊าซค้างจะแปรผันกับกำลังที่ใช้ในการกวน และความเร็วไหลผ่านของอากาศที่เข้าสู่ถังกวน ค่าสัดส่วนก๊าซค้างจะมีค่ามากขึ้นเมื่อใช้กำลังในการกวน และความเร็วไหลผ่านมากขึ้น การเพิ่มปริมาณสารชอบผิวในน้ำจะไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของค่าสัดส่วนก๊าซค้างโดยตรง ค่าสัดส่วนก๊าซค้างจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีสารชอบผิวละลายอยู่ในน้ำเพียงเล็กน้อย และจะมีค่าคงที่เมื่อความเข้มข้นของสารชอบผิวสูงขึ้น

2. กำลังที่ใช้ในการกวน , P

กำลังที่ใช้ในการกวนจะแปรผันกับอัตราการไหลของอากาศที่เข้าสู่ถังกวน และความเร็วรอบของใบพัดกวน กำลังที่ใช้ในการกวนจะลดลงเมื่ออัตราการไหลของอากาศมากขึ้น และจะเพิ่มขึ้นเมื่อความเร็วรอบของใบพัดกวนสูงขึ้น การเพิ่มปริมาณสารชอบผิวในน้ำจะไม่มีผลต่อการลดลงของกำลังที่ใช้ในการกวนโดยตรง กำลังที่ใช้ในการกวนจะลดลงเล็กน้อย เมื่อมีสารชอบผิวในน้ำเล็กน้อย และจะมีค่าคงที่เมื่อความเข้มข้นของสารชอบผิวสูงขึ้น

3. สัมประสิทธิการถ่ายเทมวลรวมต่อหน่วยปริมาตร , $K_L A$

การที่มีสารชอบผิวละลายปนอยู่ในน้ำจะมีผลทำให้สัมประสิทธิการถ่ายเทมวลรวมต่อหน่วยปริมาตรลดลง โดยที่สารชอบผิวจะมีผลทำให้แรงตึงผิวของน้ำลดลง ในการทดลองนี้จึงพยายามหาความสัมพันธ์ระหว่างสัมประสิทธิการถ่ายเทมวลรวมต่อหน่วยปริมาตร และการลดลง

ของแรงตึงผิว ความสัมพันธ์ที่ได้สามารถแสดงอยู่ในรูปสมการดังนี้

$$K_L A = \left\{4.73 \times 10^{-2} - 0.30\ \Delta\sigma\right\} (P/_V)^{0.46}\ V_S^{0.62}$$

จากข้อมูลการทดลอง 165 ข้อมูล พบว่าจะมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.17

4. ความต้านทานการถ่ายเทมวลของสารชอบผิว

ความต้านทานการถ่ายเทมวลในสารละลายสารชอบผิว สามารถแสดงได้ในรูปสมการทั่ว ๆ ไปดังนี้

$$\frac{1}{K_L} = \frac{1}{K_{L_o}} + \frac{1}{K_S}$$

เมื่อ $\frac{1}{K_L}$ เป็นความต้านทานรวม , $\frac{1}{K_{L_o}}$ เป็นความต้านทานในน้ำเมื่อไม่มีสารชอบผิว และ $\frac{1}{K_S}$ เป็นความต้านทานเนื่องจากสารชอบผิว

ความต้านทานเนื่องจากสารชอบผิวนี้ จากการวิเคราะห์ผลพบว่าจะสัมพันธ์กับ $\Delta\sigma$, N_{Re} และ N_{Ae} ในรูปสมการดังนี้

$$\frac{1}{K_S} = \left[\frac{(2.84-3.22\times10^{-5}\ N_{Re})\ \exp\left\{(-16.15+4.93\times10^{-4}N_{Re})\ N_{Ae}\right\}}{9.77\times10^{-4}\ \exp\ (-2.17\times10^{-5}\ N_{Re}) + (3.64\times10^{-3}+1.44\times10^{-7}\ N_{Re})\ N_{Ae}}\right] \left(\frac{\Delta\sigma}{\sigma}\right)^{0.95}$$

เนื่องจากงานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองโดยใช้สารชอบผิวเพียงชนิดเดียว ดังนั้นสำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวกับเรื่องนี้ในอนาคตควรที่จะได้ทดลองศึกษาสารชอบผิวที่แตกต่างกันหลาย ๆ ชนิด รวมทั้งสารชอบผิวที่ใช้ในทางการค้าด้วย ทั้งนี้เพื่อจะได้ทดสอบความถูกต้องในการใช้งานของสมการต่าง ๆ ที่ได้เสนอไว้ หรืออาจทดลองโดยให้มีตัวแปรต่าง ๆ กว้างขึ้น นอกจากนี้ปัญหาเรื่องการขยายขนาดของถังกวนก็นับว่าเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่ควรจะศึกษาเป็นอย่างมาก เป็นต้นว่าถ้าถังกวนมีขนาดใหญ่ขึ้น อิทธิพลของสารชอบผิวที่ปะปนอยู่ในสารละลายจะมีผลต่อการถ่ายเทมวลเหมือนในถังกวนขนาดที่ศึกษานี้หรือไม่ ทั้งนี้เพื่อจะทำให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์และถูกต้อง เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบและสร้างถังกวนใช้ในอุตสาหกรรมอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป.