บทที่ 4

บทสรุป

จากการศึกษาผลของความเร็วในการไหลในเทอมของตัวเลขเรย์โนด์ลต่อสัมประสิทธิ์ฟิล์มแก๊สและสัมประสิทธิ์ฟิล์มของเหลว ในรางเปิดจำลองที่มีความยาว ประมาณ 20 เมตร โดย Re ที่ใช้ศึกษาอยู่ในช่วง 0 - 5084 ซึ่งครอบคลุมทั้งช่วงการไหลแบบราบเรียบและแบบปั่นป่วน อุณหภูมิของแหล่งน้ำโดยเฉลี่ยประมาณ 27±2°c โดยสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ที่ใช้ศึกษามีทั้งหมด 6 ชนิดได้แก่ เมทานอล แอมโมเนีย โทลูอีน เบนซีน อะซีโตน และ MEK ซึ่งโทลูอีนใช้สำหรับหาค่าสัมประสิทธิ์ฟิล์มของเหลว เมทานอลใช้สำหรับหาค่าสัมประสิทธิ์ในฟิล์มแก๊ส และ VOCs อื่นๆ ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของสมการเอ็มพิริคัลที่พัฒนาได้ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ฟิล์มแก๊ส ($k_G a$) และสัมประสิทธิ์ฟิล์มของเหลว ($k_L a$) กับ Re เป็นแบบไม่เชิงเส้น(non-linear) ทั้งในช่วง laminar และ turbulent

2. จากการศึกษาผลของความเร็วในการไหลในเทอมของตัวเลขเรย์โนด์ล ต่อค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวลรวม ($K_{OL} a$) ของ VOCs ในรางเปิดจำลอง พบว่าค่า $K_{OL} a$ ค่อยๆเพิ่มขึ้นเมื่อ Re เพิ่มขึ้นในช่วงการไหลแบบ laminar และค่า $K_{OL} a$ เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อ Re เพิ่มขึ้นในช่วงการไหลแบบ turbulent

3. สามารถพัฒนาสมการเอ็มพิริคัลของ $k_G a$ และ $k_L a$ ในรางเปิดจำลองได้ คือ

$$k_L a_{(VOC)} = 2 \times 10^{-6} e^{(0.0017\,\mathrm{Re})} \left(\frac{D_{VOC-liq}}{D_{toluene-liq}} \right)^{0.5}$$

สำหรับ Re= 0-1,900 และT = 27±2°c

$$k_L a_{(VOC)} = 2 \times 10^{-5} e^{(0.0005\,\mathrm{Re})} \left(\frac{D_{VOC-liq}}{D_{toluene-liq}} \right)^{0.4}$$

สำหรับ Re> 2 ,800 และT = 27±2°c

$$k_G a_{(VOC)} = 0.004 e^{(0.0012\,\mathrm{Re})} \left(\frac{D_{VOC-air}}{D_{methanol-air}} \right)^{0.5}$$

สำหรับ Re = 0-1,900 และT = 27±2°c

$$k_G a_{(VOC)} = 0.028 e^{(0.0002\,\mathrm{Re})} \left(\frac{D_{VOC-air}}{D_{methanol-air}} \right)^{0.4}$$

สำหรับ Re> 2 ,800 และT = 27±2°c

4. สมการเอ็มพิริคัลที่พัฒนาขึ้นสามารถทำนาย $K_{OL}a$ ได้สอดคล้องกับผลจากการทดลอง

5. เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวลที่ทำนายจากสมการเอ็มพิริคัลที่ได้จากการทดลองกับสมการเอ็มพิริคัลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง พบว่า ค่าที่ทำนายได้มีขนาดอยู่ในช่วงอันดับเดียวกัน (same order of magnitude)

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาสภาวะความขรุขระของรางเปิดต่อผลการระเหยของสารเนื่องจากในสภาวะจริงรางเปิดมักมีความขรุขระตามธรรมชาติหรือจากผิววัสดุที่ใช้สร้างรางเปิด

2.. ควรมีการศึกษารางเปิดที่มีความชันเข้ามาเกี่ยวข้องเนื่องจากในสภาวะจริงรางเปิดลำเลียงต่างๆมักมีความชัน