บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวัดสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลสารในคอลัมน์สกัดของเหลวแบบสเปรย์ซึ่งการทำการวัดในรูปของจำนวนของหน่วยส่งผ่าน (NTU) โดยใช้แบบจำลองดิฟิวชั่นในการคำนวณ ระบบที่ใช้คือ น้ำ-ไอโอดีน-น้ำมันก๊าด ซึ่งให้เส้นอีควิลิเบรียมเป็นเส้นโค้ง สรุปผลได้ดังนี้

5.1.1 การคำนวณ NTU โดยสมมุติว่า เส้นอีควิลิเบรียมเป็นเส้นตรงแทนเส้นโค้งในช่วงที่สมการเส้นตรงและเส้นโค้งเข้าใกล้กันมาก ความแตกต่างของค่า NTU_x ไม่มาก จากตารางที่ 14 จะเห็นว่า เมื่อความแตกต่างของ Y เท่ากับ ร้อยละ 0.5 ความแตกต่างของ NTU_x เท่ากับร้อยละ 2.5 แต่ถ้าเส้นอีควิลิเบรียมทั้งสองห่างกันมาก (รูปที่ 11 กรณีความเข้มข้นของ X ก่อนสกัด เท่ากับ 288.43 มิลลิกรัม/ลิตร) ความแตกต่างอาจสูงถึง ร้อยละ 43.6(ตารางที่14)

5.1.2 การคำนวณ NTU โดยออปติไมเซชันจากความเข้มข้นเข้าออก 4 จุดคือ X_o, X_{10}, Y_o และ Y_{10} ให้ค่าที่ไม่แน่นอน (กราฟรูปที่ 13 และ15.2)กราฟรูปที่ 13.3 และ15.2แสดงให้เห็นว่าสามารถใช้ข้อมูลในการออปติไมส์ได้ ในขณะที่ชุดอื่นใช้ไม่ได้

5.1.3 การคำนวณ NTU ด้วยวิธีออปติไมเซชัน ตลอดแนวความเข้มข้นของเฟสทั้งสอง โดยใช้เบอร์เพเคลตคำนวณจากสมการในเอกสารบางชุด ปรากฏว่าได้ผลดี ยกเว้นที่อัตราการไหลของเฟสกระจายเท่ากับ 30 และ 27.5 ลิตร/ชม. ซึ่งเป็นความเร็วในช่วงเจ็ท เพราะคำนวณจากสมการของ de Chazal และ Ryan (26) ได้เส้นผ่านศูนย์กลางของหยดติดลบ (ตารางที่ 5) ไม่สามารถได้ค่าแน่นอนเพราะค่าจะลดลงมาเรื่อย ๆ จนเกือบคงที่ (กราฟรูปที่ 12.1, 12.2, 12.5, 12.6, 12.9 และ 12.10) แม้ว่าจะทดลองลดค่าเบอร์เพเคลตก็ได้ผลเช่นเดิม กราฟรูปที่15.2 ซึ่งหมายความว่าถึงแม้จะเพิ่มความสามารถในการสกัด (R_x หรือ NTU_x) ก็จะได้ค่าไคร์เตอเรีย (ϵ) เกือบคงที่ นั่นคือแนวความเข้มข้นทาง-

ทฤษฎีมีค่าต่างกันน้อยมากจึงอาจถือค่า R_x ที่เริ่มต้นมี ϵ ต่างกันน้อยมาก เป็นค่าคำนวณได้

งานวิจัยเรื่องนี้กระทำเพื่อประโยชน์ในการใช้ค่า NTU ซึ่งคำนวณโดยหลักของดิฟิวชั่นโมเดล ในการออกแบบขยายขนาดคอลัมน์ล้าง ซึ่งมีความถูกต้องมากกว่าการคำนวณ NTU วิธีเก่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งทดลองกับกรณีเส้นอีควิลีเบรียมเป็นเส้นโค้ง ซึ่งมักเกิดกับระบบที่ใช้ในอุตสาหกรรม เป็นต้นว่าระบบกรดไนตริค 4 นอร์แมล - U,Th - ไตรบิวทิลฟอสเฟต 5% ในน้ำมันก๊าด ในอุตสาหกรรมนิวเคลียร์ ซึ่งการออกแบบขยายขนาดของคอลัมน์ก็จะรวดเร็วขึ้น เพราะการหาค่า NTU ก็เพียงแต่คำนวณค่าเบอร์เพเคลต และทดลองหาแนวความเข้มข้นไม่กี่จุด ก็สามารถออปติไมส์หาค่าได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรลองทำการออปติไมเซชันทั้ง NTU_x และ Pe_x ทั้งนี้จะต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วย และโปรแกรมที่ใช้จะซับซ้อนกว่าโปรแกรมที่ใช้ในงานวิจัยนี้เพื่อดูว่าที่เบอร์เพเคลตที่เหมาะสม จะสามารถหาค่า NTU โดยการใช้ความเข้มข้นเข้าออกเท่านั้นได้หรือไม่

5.2.2 ควรลองทำการหาค่าเบอร์เพเคลตจากการทดลอง และคำนวณ NTU โดยการใช้ความเข้มข้นเข้าออก เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ เปรียบเทียบกับข้อเสนอแนะข้อที่ 1

5.2.3 การนำวิธีวัดสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลสาร ไปใช้ในงานการออกแบบขยายขนาดคอลัมน์ ไม่จำเป็นจะต้องหาแนวความเข้มข้นมากมาย จุดเก็บตัวอย่างสามารถห่างกันได้ 20 - 40 ซม. ซึ่งจะเห็นจากกราฟแสดงค่าแนวความเข้มข้นรูปที่ 18 (ภาคผนวก ก.) การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของแต่ละจุดค่อนข้างคงที่ ดังนั้นสามารถเขียนกราฟประมาณแนวความเข้มข้นของจุดที่เหลือได้