บทที่ 5
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองเพื่อศึกษาผิวรอยต่อในของเหลวผสม เมทานอลและไซโคลเฮกเซน โดยอาศัยเทคนิคการทดลองการกระเจิงของแสง วัดค่าความเข้มของแสงกระเจิงในทิศทางทำมุม 90 องศากับแนวแสงเดิม ในช่วงอุณหภูมิครอบคลุมค่าอุณหภูมิของการแยกเฟสโดยในการทดลองนี้ค่าอุณหภูมิของการแยกเฟสอยู่ในช่วง 47.50 – 49.50 ได้ค่าความเข้มของแสงกระเจิง ในแต่ละสารตัวอย่าง ณ อุณหภูมิที่แตกต่างกันดังในรูปที่ 4.3-4.8 จะพบว่าในบริเวณที่อุณหภูมิมีค่ามากกว่าค่าอุณหภูมิของการแยกเฟส ค่าความเข้มของแสงกระเจิงจะมีค่ามากขึ้น เมื่ออุณหภูมิของสารตัวอย่างมีค่าลดลง และจะมีค่าความเข้มของแสงกระเจิงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนมีค่ามากที่สุด เมื่ออุณหภูมิของสารตัวอย่างมีค่าเท่ากับค่าอุณหภูมิของการแยกเฟส และเมื่ออุณหภูมิของสารตัวอย่างมีค่าต่ำกว่าค่าอุณหภูมิของการแยกเฟส ค่าความเข้มของแสงกระเจิงจะมีค่าลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงแรกและจะมีค่าลดลงอย่างช้า ๆ ในช่วงที่ค่าอุณหภูมิมีค่าต่ำกว่าค่าอุณหภูมิของการแยกเฟสมาก ๆ นอกจากนั้นยังพบว่าที่อัตราส่วนผสมเมทานอล 29.00 % โดยปริมาตร จะให้ค่าความเข้มของแสงกระเจิงมากที่สุดด้วย เมื่อเทียบกับอัตราส่วนผสมอื่น

และจากรูปกราฟแสดงฟังก์ชันความสัมพันธ์เชิงเดี่ยวที่คำนวณจากข้อมูลทั้งหมด 500 ชุด ของ 16K จุดข้อมูลของแสงกระเจิงในแต่ละสารตัวอย่างที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ดังตัวอย่างในรูปที่ 4.1 โดยกราฟที่ได้จะแสดงความสัมพันธ์อยู่ในรูปของสมการแบบซิงเกิลเอ็กซ์โปเนนเชียล $y = a + b\exp(-x/c)$ ทำให้สามารถหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายได้จากการพิจารณาค่าของสัมประสิทธิ์ c โดย $1/c = 2DK^2$ เมื่อ K เป็นค่าเวคเตอร์การกระเจิงและมีขนาดเป็น $(4\pi n/\lambda)\sin\frac{\theta}{2}$ ดังสมการที่ 2.2 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายในแต่ละสารตัวอย่าง ณ อุณหภูมิที่แตกต่างกัน พบว่าในบริเวณที่อุณหภูมิของสารตัวอย่างมีค่ามากกว่าค่าอุณหภูมิของการแยกเฟส ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายจะมีค่าลดลงเรื่อย ๆ จนมีค่าต่ำที่สุด เมื่อค่าอุณหภูมิของสารตัวอย่างมีค่าเข้าใกล้ค่าอุณหภูมิของการแยกเฟส และเมื่อค่าอุณหภูมิของสารตัวอย่างมีค่าต่ำกว่าค่าอุณหภูมิของการแยกเฟส ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายจะมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและค่าที่ได้จะค่อนข้างกระจัดกระจาย ดังแสดงในรูปที่ 4.7 – 4.12 แสดงให้เห็นว่าที่อุณหภูมิและอัตราส่วนผสมของสารตัวอย่างที่แตกต่างกัน อนุภาคกระเจิงจะมีพฤติกรรมที่แตกต่างกัน และจะเห็นพฤติกรรมได้อย่างชัดเจนมากโดยเฉพาะที่ผิวรอยต่อในของเหลวผสม และในบริเวณที่ค่าอุณหภูมิของสารตัวอย่างมีค่าเข้าใกล้ค่าอุณหภูมิของการแยกเฟสของของเหลวผสมนั้น โดยที่จุดนี้สารตัวอย่างจะให้

ค่าความเข้มของแสงกระเจิงมากที่สุดและในทางตรงกันข้ามสารจะให้ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายต่ำที่สุดด้วย

ในการทดลองโดยอาศัยเทคนิคการกระเจิงของแสงนี้การเตรียมสารละลายจะต้องระมัดระวังไม่ให้มีฝุ่นละอองปนในสารละลาย เพราะปริมาณฝุ่นละอองที่มากเกินไปจะทำให้ความสัมพันธ์ดังในสมการที่ 4.1 ไม่อยู่ในลักษณะของซิงเกิลเอ็กซ์โปเนนเชียล ส่วนเซลใส่สารตัวอย่างจำเป็นต้องเลือกเซลที่มีขนาดใกล้เคียงกันมากที่สุด เพื่อให้ได้ตำแหน่งของผิวรอยต่ออยู่ในระดับเดียวกัน ทำให้การเปรียบเทียบในแต่ละสารตัวอย่างถูกต้องมากขึ้น การออกแบบเครื่องควบคุมอุณหภูมิให้สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ละเอียดมากขึ้นจะทำให้การวัดได้ผลที่ถูกต้องมากขึ้นด้วย โดยเฉพาะค่าอุณหภูมิของการแยกเฟสของของเหลวผสมนั้น นอกจากนี้การพัฒนาทางด้านคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการเลือกโปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณและเพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ก็มีส่วนช่วยทำให้การทดลองมีประสิทธิภาพมากขึ้น และยังเป็นการยืดอายุการใช้งานของเครื่องมือต่าง ๆ ซึ่งมีราคาแพงอีกด้วย

จากรูปที่ 4.3 ถึง 4.8 จากความเข้มแสงที่เปลี่ยนค่าอย่างมาก ณ จุดแยกเฟส ทำให้สามารถระบุอุณหภูมิของการแยกเฟสของสารตัวอย่างที่ทำการทดลอง อุณหภูมิของการแยกเฟสและอัตราส่วนผสมของสารตัวอย่างดังแสดงในรูปที่ 4.15