

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	สมบัติทางแสงของของเหลวผสม	
ผู้เขียน	เมทานอล/ไซโคลเฮกเซนเมื่อเข้าใกล้จุดวิกฤติ	
ปริญญา	นาย กเชนทร์ แดงอุดม	
คณะกรรมาการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	วิทยาศาสตร์คุษุภินันตติ (ฟิสิกส์)	
	รศ. ดร. ชุติพร วงศ์วิษณุกุล	ประธานกรรมการ
	ดร. สำราญ ลาซโรจน์	กรรมการ
	Prof. Dr. C.D. Flint	กรรมการ

### บทคัดย่อ

การทดลองนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับสมบัติทางสถิติของความเข้มของแสงกระเจิง จากของเหลวผสม ณ บริเวณจุดแยกเฟสภายใต้สนามแม่เหล็ก จากการนับจำนวนโฟตอนของแสงกระเจิงที่วัดได้ในช่วงเวลาหนึ่งที่หลายๆครั้งอย่างต่อเนื่อง สามารถนำไปสร้างกราฟการกระจายของจำนวนโฟตอนกระเจิง และสร้างฟังก์ชันความสัมพันธ์เชิงเวลา สมบัติทางสถิติของกราฟการกระจายของโฟตอนสามารถบ่งบอกถึงพฤติกรรมทางฟิสิกส์ของศูนย์กลางการกระเจิงในสารตัวอย่าง ขณะที่ฟังก์ชันความสัมพันธ์เชิงเวลาสามารถนำไปวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ได้ สารตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองคือ เมทานอล/ไซโคลเฮกเซน ผสมกันในส่วนผสมต่างๆ 7 ส่วนผสมซึ่งครอบคลุมบริเวณส่วนผสมวิกฤติ การทดลองเริ่มต้นจากของเหลวผสมซึ่งอยู่ในเฟสเดียวกันเหนืออุณหภูมิแยกเฟสแล้วค่อยๆลดอุณหภูมิลงอย่างช้าๆเข้าหาอุณหภูมิแยกเฟส สำหรับทั้ง 7 ส่วนผสมของสารตัวอย่างภายใต้สนามแม่เหล็กที่แตกต่างกัน 5 ค่าความเข้มสนาม จากการทดลองพบว่า กราฟการกระจายของโฟตอนแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมรวมกลุ่มกัน ของกลุ่มโมเลกุลที่เหมือนกันเมื่อของเหลวผสมมีอุณหภูมิใกล้กับอุณหภูมิแยกเฟส และให้ผลเช่นเดียวกันเมื่อค่าความเข้มสนามมีค่ามากขึ้นด้วย และพบว่า ณ อุณหภูมิที่ความเข้มแสงกระเจิงมีค่าสูงที่สุดซึ่งสามารถใช้ในการนิยามจุดวิกฤติเป็นคนละอุณหภูมิกันกับอุณหภูมิที่ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่มีค่าต่ำที่สุด ซึ่งแตกต่างจาก

ในทางทฤษฎี ผลการทดลองดังกล่าวได้ผลเช่นเดียวกันในเกือบทุกส่วนผสมของสารตัวอย่าง มีเพียงส่วนผสมเดียวที่ได้เป็นจุดเดียวกันที่ผลต่างของอุณหภูมิใกล้เคียงกันมาก อาจจะเรียกได้ว่าเท่ากันในขอบเขตความแม่นยำของการทดลอง และเมื่อใช้แบบจำลองทรงกลมแข็งของสโตกในกระบวนการแพร่ เพื่อแสดงถึงกระบวนการการรวมกลุ่มในของเหลวผสม โดยการคำนวณสัดส่วนของขนาดเปรียบเทียบของสองศูนย์กลางการกระเจิง พบว่าได้ค่าใกล้เคียงกับสัดส่วนของความหนาแน่นของทั้งสองโมเลกุล จากภาพรวมที่ได้ทั้งหมดจากกราฟการกระจายของโฟตอนและฟังก์ชันความสัมพันธ์เชิงเวลาภายใต้สนามแม่เหล็กต่างๆ ได้ผลสรุปว่า ความเข้มสนามแม่เหล็กมีผลต่อการแยกเฟสของของเหลวผสมเหมือนกันกับในกระบวนการแยกเฟสทางอุณหพลศาสตร์ ซึ่งสามารถทำนายได้ว่า ที่เงื่อนไขทางอุณหพลศาสตร์คงที่ซึ่งไม่ไกลจากจุดแยกเฟสของเหลวผสมมากนักสามารถที่จะเกิดกระบวนการแยกเฟสได้เมื่ออยู่ภายใต้สนามแม่เหล็กที่มีความเข้มมากพอ การที่สนามแม่เหล็กมีผลต่อการแยกเฟสของของเหลวผสมนี้ เป็นจุดที่น่าสนใจในการที่จะช่วยให้เข้าใจฟิสิกส์ของกระบวนการแยกเฟสในของเหลวผสมมากยิ่งขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



diffusion coefficients analysis. Seven different mixture compositions of methanol/cyclohexane around its critical composition were investigated. The light scattering experiment started with the mixture in single-phase condition above its phase separation temperature. The sample temperature was slowly decreased towards the phase separation temperature for all seven samples under five different magnetic field strengths. It was found from the experiment that the frequency distribution curves indicated the cluster formation of the same species molecules within the mixtures as approaching the phase separation temperature. It was clearer, at the same thermodynamic conditions, as the magnetic field strength was increased. It was found also that the temperature at which the scattering intensity was a maximum, which is used to define the critical point, was not the same as the temperature where the diffusion coefficient is a minimum, as would be expected theoretically. The same result was also found for all the other compositions used in the experiment except for one composition where the difference was very close to experimental accuracy limit. The Stoke hard sphere model in the diffusion process was used to verify the cluster formation in the mixture by evaluating the comparative size ratio of the two scattering centres and it was found to be close to density ratio of the two molecules. From overall pictures of the frequency distribution curves and the diffusion coefficients curves under different magnetic field strengths, the results leading toward the conclusion of the magnetic field effect of the phase separation process in a liquid mixture in such the way to ease the phase separation process in the sample. It was predicted also that at certain fixed thermodynamic conditions, not too far from a phase separation conditions, a liquid mixture will exhibit phase separation process when an applied magnetic field is strong enough. The magnetic field dependence of a liquid

mixture phase separation might be one of the interesting points to investigate in order to fill up full understanding of physics of phase separation process in a mixture.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved