หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ในการออกแบบอุปกรณ์ในอุตสาหกรรมเคมี และการวางแผนการควบคุมอุปกรณ์ในอุตสาหกรรมนั้น มีความจำเป็นที่ต้องรู้ถึงข้อมูลพื้นฐานของสารเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรมนั้นๆ โดยข้อมูลพื้นฐานนั้นมีมากมาย ตัวอย่างเช่น ความหนาแน่น(density), เอนทาลปี(enthalpy), ความหนืด, ความดันไอ เป็นต้น ในอุปกรณ์เครื่องมือแยกสารหรืองานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนสถานะ จำเป็นต้องรู้ความสัมพันธ์ระหว่างเฟส(phase)ที่จุดสมดุล ตัวอย่างเช่น หอกลั่น เป็นต้น

ที่ผ่านมาวิศวกรได้หาข้อมูลจากการทดลองในห้องปฏิบัติการ และสร้างสมการที่ใช้ในการบอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติต่างๆ เช่น สมการสภาวะจะเป็นสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดัน, ปริมาตรและอุณหภูมิ เป็นต้น ซึ่งสมการดังกล่าวจะไม่สามารถใช้กับระบบได้ทุกสภาวะ เนื่องจากสมการเป็นแบบ semiempirical ที่มักจะมีการกำหนดขอบเขตของการนำไปใช้ เช่น ช่วงอุณหภูมิ, ช่วงความดัน เป็นต้น ในปัจจุบันข้อมูลที่ได้จากการทดลองมีจำนวนน้อย ดังนั้นจึงควรมีการทำการทดลองเพิ่มมากขึ้น เพื่อที่จะนำไปปรับปรุงสมการได้อย่างถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น

สมการสภาวะ(equation of state) คือสมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติสภาวะต่างๆ ของระบบ โดยความสัมพันธ์ดังกล่าวจะเป็นความสัมพันธ์ของความดัน, อุณหภูมิและปริมาตร ตัวอย่างของสมการสภาวะได้แก่ สมการไวเรียล (Virial equation), สมการแวนเดอวาลส์ (Van der waals equation (1873)) ,สมการเรดลิช-กวง (Redlich-Kwong equation(1949)), สมการเปง-โรบินสัน (Peng-Robinson equation(1976)) เป็นต้น

ในงานวิจัยนี้ได้หาสมบัติสภาวะที่จุดสมดุลไอ-ของเหลวของสารสามองค์ประกอบเบนซีน (Benzene), โทลูอีน(Toluene) และ เมตาไซลีน(m-Xylene) สารทั้งสามเป็นตัวทำละลายที่ใช้ในอุตสาหกรรม และในปี ค.ศ. 1990 Gültekin ได้ศึกษาสมบัติสภาวะที่จุดสมดุลไอ-ของเหลวของสารสามองค์ประกอบข้างต้นที่ความดัน 1 บรรยากาศ จึงศึกษาที่ความดันที่สูงกว่า และในงานวิจัยนี้ใช้สมการเปง-โรบินสันในการวิเคราะห์ เนื่องจากเป็นสมการที่มีค่าไบนารีอินเตอร์แอคชั่นพารามิเตอร์ (Binary interaction parameter ,k_{ij}) ซึ่งเป็นค่าที่ช่วยในการปรับสมการให้สามารถทำนายได้ถูกต้องมากขึ้น และสมการเปง-โรบินสันจะมีเทอมของพลังงานยึดเหนียวระหว่าง

โมเลกุลเข้ามาเกี่ยวข้องและเป็นสมการที่มีผู้วิจัยนิยมใช้กันทั่วไป จากผลงานที่ผ่านมาสมการเปง-โรบินสันยังสามารถทำนายสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ความดันสูงได้ดี

1.1 <u>วัตถุประสงค์</u>

1.1.1 เพื่อศึกษาพฤติกรรมสมดุลไอ-ของเหลวของสารสามองค์ประกอบของ เบนซีน, โทลูอีน และเมตาไซลีน

1.1.2 ศึกษาสมการสภาวะเพื่อทำนายสมบัติสภาวะที่ สมดุลไอ-ของเหลวของสารสามองค์ประกอบของเบนซีน, โทลูอีนและเมตาไซลีน

1.2 <u>ขอบเขตงานวิจัย</u>

1.2.1 ทดลองหาจุดสมดุลไอ-ของเหลวสามองค์ประกอบของเบนซีน, โทลูอีน และเมตาไซลีน ที่อุณหภูมิ 148.8, 158.6, 168.5 และ 178.4 องศาเซลเซียส บันทึกความดันและอุณหภูมิที่จุดเริ่มเปลี่ยนเฟสหรือจุดเกิดฟอง และความเข้มข้นของเฟสของเหลวและเฟสไอ รวมทั้งระบบสององค์ประกอบด้วย

1.2.2 เขียนโปรแกรมช่วยในการคำนวณของสมการเปง-โรบินสัน เพื่อทดสอบว่าสามารถแสดงพฤติกรรมของระบบสามองค์ประกอบของสารนี้ได้ดีหรือไม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย