

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(3)
Abstract.....	(4)
กิตติกรรมประกาศ.....	(5)
สารบัญ.....	(6)
รายการตาราง.....	(9)
รายการภาพประกอบ.....	(19)
ตัวย่อและสัญลักษณ์.....	(29)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
บทนำตั้งเรื่อง.....	1
การตรวจเอกสาร.....	3
พลังงานส่วนเกินของกิบส์.....	3
พลังงานส่วนเกินของกิบส์ และ ศักย์เคมี.....	5
ฟูกาซิติ และ แอคติวิตี.....	6
สัมประสิทธิ์ฟูกาซิติ และ สัมประสิทธิ์แอคติวิตี.....	7
แบบจำลอง UNIQUAC.....	8
แบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC.....	13
Salting-in และ Salting-out.....	25
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	25
วัตถุประสงค์.....	28
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	28
2 อุปกรณ์และวิธีการศึกษา.....	29
ข้อมูลสมมูลระหว่างภูมิภาคไอและภูมิภาคของเหลวของระบบที่ไม่เป็นสาร	
อิเล็กโทรไลต์ที่ความดันของระบบมีค่าคงที่.....	29
ข้อมูลสมมูลระหว่างภูมิภาคไอและภูมิภาคของเหลวของระบบสารอิเล็ก	
โทรไลต์ที่ความดันของระบบมีค่าคงที่.....	29
อุปกรณ์.....	30
วิธีการศึกษา.....	30

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3 ผลและวิจารณ์.....	79
ผลศึกษาสมดุระหว่างวิภูภาคไอและวิภูภาคของเหลวของระบบที่ไม่เป็นสาร อิเล็กโทรไลต์และความดันของระบบมีค่าคงที่.....	79
วิจารณ์ผลศึกษาสมดุระหว่างวิภูภาคไอและวิภูภาคของเหลวของระบบที่ไม่ เป็นสารอิเล็กโทรไลต์และความดันของระบบมีค่าคงที่.....	111
ผลศึกษาสมดุระหว่างวิภูภาคไอและวิภูภาคของเหลวของระบบสารอิเล็ก โทรไลต์และความดันของระบบมีค่าคงที่โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสาร อิเล็กโทรไลต์แสดงโดย Sander, Fredenslund และ Rasmussen(1986).....	114
วิจารณ์ผลศึกษาสมดุระหว่างวิภูภาคไอและวิภูภาคของเหลวของระบบสาร อิเล็กโทรไลต์และความดันของระบบมีค่าคงที่ โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้าง ของสารอิเล็กโทรไลต์แสดงโดย Sander, Fredenslund และRasmussen(1986).....	150
ผลศึกษาสมดุระหว่างวิภูภาคไอและวิภูภาคของเหลวของระบบสารอิเล็กโทร ไลต์และความดันของระบบมีค่าคงที่โดยใช้ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC จากระบบอื่นที่มีองค์ประกอบเหมือนกัน.....	154
วิจารณ์ผลศึกษาสมดุระหว่างวิภูภาคไอและวิภูภาคของเหลวของระบบสาร อิเล็กโทรไลต์และความดันของระบบมีค่าคงที่โดยใช้ค่าพารามิเตอร์ของแบบ จำลอง Electrolyte UNIQUAC จากระบบอื่นที่มีองค์ประกอบเหมือนกัน.....	180
ผลศึกษาสมดุระหว่างวิภูภาคไอและวิภูภาคของเหลวของระบบอิเล็กโทรไลต์ และความดันของระบบมีค่าคงที่โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็ก โทรไลต์กำหนดจากรัศมีไอออน.....	184
วิจารณ์ผลศึกษาสมดุระหว่างวิภูภาคไอและวิภูภาคของเหลวของระบบอิเล็ก โทรไลต์และความดันของระบบมีค่าคงที่โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสาร อิเล็กโทรไลต์กำหนดจากรัศมีไอออน.....	263

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4 บทสรุป.....	266
5 บรรณานุกรม.....	273

รายการตาราง

ตาราง	หน้า	
2-1	ค่าสัมประสิทธิ์สำหรับสมการคำนวณความหนาแน่นของตัวทำละลาย	49
2-2	ค่าสัมประสิทธิ์สำหรับสมการคำนวณค่าคงที่ไดอิเล็กทริกของตัวทำละลาย	49
2-3	ค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของตัวทำละลาย	74
2-4	ค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของไอออนจาก Sander, Fredenslund and Rasmussen	74
3-1	ค่าคงที่ของสมการ Antoine และพารามิเตอร์โครงสร้างของเมทานอลและน้ำ	80
3-2	สมการระหว่างวิฤภาคไอและวิฤภาคของเหลว ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตี อุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย เมทานอล(1) + น้ำ(2) ที่ความดัน 101.3 kPa	81
3-3	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง UNIQUAC ของระบบที่ประกอบด้วย เมทานอล(1) + น้ำ(2) A_{ij} (cal / mol) ที่ความดัน 101.3 kPa	81
3-4	ค่าคงที่ของสมการ Antoine และพารามิเตอร์โครงสร้างของเอทานอลและน้ำ	85
3-5	สมการระหว่างวิฤภาคไอและวิฤภาคของเหลว ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตี อุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย เอทานอล(1) + น้ำ(2) ที่ความดัน 101.32 kPa	85
3-6	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง UNIQUAC ของระบบที่ประกอบด้วย เอทานอล(1)+ น้ำ(2) A_{ij} (cal / mol) ที่ความดัน 101.32 kPa	85
3-7	ค่าคงที่ของสมการ Antoine และพารามิเตอร์โครงสร้างของ 1-โพรพานอลและน้ำ	89
3-8	สมการระหว่างวิฤภาคไอและวิฤภาคของเหลว ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตี อุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) ที่ความดัน 30 kPa	89
3-9	... ที่ความดัน 60 kPa	90
3-10	... ที่ความดัน 100 kPa	91
3-11	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง UNIQUAC ของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) A_{ij} (cal / mol) ที่ความดัน 30 60 และ 100 kPa	91
3-12	ค่าคงที่ของสมการ Antoine และพารามิเตอร์โครงสร้างของ 2-โพรพานอลและน้ำ	95
3-13	สมการระหว่างวิฤภาคไอและวิฤภาคของเหลว ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตี อุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย 2-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) ที่ความดัน 30 kPa	95
3-14	... ที่ความดัน 60 kPa	96
3-15	... ที่ความดัน 100 kPa	97
3-16	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง UNIQUAC ของระบบที่ประกอบด้วย 2-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) A_{ij} (cal / mol) ที่ความดัน 30 60 และ 100 kPa	97

รายการตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า	
3-17	ค่าคงที่ของสมการ Antoine และพารามิเตอร์โครงสร้างของ 2-โพรพานอลและ 1-โพรพานอล	101
3-18	สมมูลระหว่างวิภาคไอและวิภาคของเหลว ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตี อุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย 2-โพรพานอล(1) + 1-โพรพานอล(2) ที่ 100 kPa	101
3-19	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง UNIQUAC ของระบบที่ประกอบด้วย 2-โพรพานอล(1) + 1-โพรพานอล(2) A_{ij} (cal / mol) ที่ความดัน 100 kPa	101
3-20	ค่าคงที่ของสมการ Antoine และพารามิเตอร์โครงสร้างของ น้ำ 1-โพรพานอล และ 2-โพรพานอล	105
3-21	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง UNIQUAC จากระบบสององค์ประกอบเพื่อใช้ในระบบสามองค์ประกอบที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + 1-โพรพานอล(2) + 2-โพรพานอล(3) A_{ij} (cal / mol) ที่ความดัน 100 kPa	105
3-22	สมมูลระหว่างวิภาคไอและวิภาคของเหลว ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตี อุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + 1-โพรพานอล(2) + 2-โพรพานอล(3) ที่ 100 kPa	106
3-23	ตำแหน่งของค่าเศษส่วน โมลของแอลกอฮอล์และอุณหภูมิที่เกิดอะซีโอโทรปของระบบสององค์ประกอบที่ความดันคงที่ จากผลการคำนวณด้วยแบบจำลอง UNIQUAC	112
3-24	ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดของค่าเศษส่วน โมลในวิภาคไอ ที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลอง UNIQUAC จากระบบสององค์ประกอบที่ไม่เป็นสารอิเล็กโทรไลต์	113
3-25	ค่าคงที่ของสมการ Antoine และพารามิเตอร์โครงสร้างของ 1-โพรพานอล น้ำ แคลเซียมไฮดรอกไซด์และไนเตรทไฮดรอกไซด์	117
3-26	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบอิเล็กโทรไลต์ที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + แคลเซียมไฮดรอกไซด์(2) + ไนเตรทไฮดรอกไซด์(3) A_{ij} (cal / mol) ที่ความดัน 100 kPa	117
3-27	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบอิเล็กโทรไลต์ที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + แคลเซียมไฮดรอกไซด์(2) + ไนเตรทไฮดรอกไซด์(3) A_{ij} (cal / mol) ที่ความดัน 100 kPa	117

รายการตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า	
3-28	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบอิเล็กโทรไลต์ที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + แคลเซียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) A_{ij} (cal / mol) ที่ความดัน 100 kPa	117
3-29	สมการระหว่างศักย์ไอและศักย์ของเหลว อุณหภูมิ ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของระบบที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + แคลเซียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ความดัน 100 kPa	118
3-30	สมการระหว่างศักย์ไอและศักย์ของเหลว อุณหภูมิ ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + แคลเซียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ความดัน 100 kPa	120
3-31	สมการระหว่างศักย์ไอและศักย์ของเหลว อุณหภูมิ ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + แคลเซียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) ที่ความดัน 100 kPa	122
3-32	ค่าคงที่ของสมการ Antoine และพารามิเตอร์โครงสร้างของ 1-โพรพานอล น้ำ ลิเทียมไอออนและไนเตรทไอออน	135
3-33	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบอิเล็กโทรไลต์ที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + ลิเทียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) A_{ij} (cal / mol) ที่ความดัน 100 kPa	135
3-34	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบอิเล็กโทรไลต์ที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + ลิเทียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) A_{ij} (cal / mol) ที่ความดัน 100 kPa	135
3-35	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบอิเล็กโทรไลต์ที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + ลิเทียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) A_{ij} (cal / mol) ที่ความดัน 100 kPa	135
3-36	สมการระหว่างศักย์ไอและศักย์ของเหลว อุณหภูมิ ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของระบบที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + ลิเทียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ 100 kPa	136
3-37	สมการระหว่างศักย์ไอและศักย์ของเหลว อุณหภูมิ ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + ลิเทียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ความดัน 100 kPa	138

รายการตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า	
3-38	สมมูลระหว่างวิภาคไอและวิภาคของเหลว อุณหภูมิ ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + ลิเทียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) ที่ความดัน 100 kPa	140
3-39	ตำแหน่งของค่าเศษส่วนโมล ($x'_{1,cal}, y'_{1,cal}$) และอุณหภูมิ (K) ที่ทำให้เกิดอะซีโอโทรปจากผลการคำนวณด้วยแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC	151
3-40	ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดของค่าเศษส่วนโมลในวิภาคไอของ 1-โพรพานอล(1) ที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + แคลเซียมไนเตรท(3) และระบบ 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + ลิเทียมไนเตรท(3) ที่ความดัน 100 kPa	152
3-41	ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดของค่าเศษส่วนโมลในวิภาคไอของ น้ำ(2) ที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + แคลเซียมไนเตรท(3) และระบบ 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + ลิเทียมไนเตรท(3) ที่ความดัน 100 kPa	153
3-42	ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ระหว่างตัวทำละลายกับตัวทำละลาย สำหรับคำนวณสมมูลระหว่างวิภาคของระบบที่ประกอบด้วยตัวทำละลายผสมทวิภาค + เกลือ A_{ij} (cal/mol) ที่ความดันของระบบ 100 kPa	157
3-43	ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ระหว่างตัวทำละลายกับไอออนและระหว่างไอออนกับไอออน สำหรับคำนวณสมมูลระหว่างวิภาคของระบบที่ประกอบด้วยตัวทำละลายผสมทวิภาค + เกลือ A_{ij} (cal/mol) ที่ความดันของระบบมีค่าคงที่ 100 kPa	158
3-44	ค่าคงที่ (k_{ij}) สำหรับปรับค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + แคลเซียมไอออน หรือ ลิเทียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) ที่ความดัน 100 kPa และค่าเศษส่วนโมลในวิภาคของเหลวของตัวทำละลายที่ใช้ในการปรับค่า	159

รายการตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า	
3-45	สมการระหว่างวิภาคไอและวิภาคของเหลว อุณหภูมิ ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของระบบ 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + แคลเซียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) ที่ความดัน 100 kPa โดยใช้ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC จากระบบอื่น	160
3-46	สมการระหว่างวิภาคไอและวิภาคของเหลว อุณหภูมิ ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของระบบ 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + ลิเทียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) ที่ความดัน 100 kPa โดยใช้ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC จากระบบอื่น	170
3-47	ตำแหน่งของค่าเศษส่วนโมล ($x'_{1,cal}, y'_{1,cal}$) และอุณหภูมิ (K) ที่ทำให้เกิดอะซีโอโทรปของ 1-โพรพานอล(1) จากผลการคำนวณด้วยแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ร่วมกับพารามิเตอร์ที่ได้จากระบบอื่น	181
3-48	ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดของค่าเศษส่วนโมลในวิภาคไอของ 1-โพรพานอล(1) ที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + แคลเซียมไนเตรท(3) และระบบ 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + ลิเทียมไนเตรท(3) ที่ความดัน 100 kPa โดยใช้ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC จากระบบอื่น	182
3-49	ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดของค่าเศษส่วนโมลในวิภาคไอของ น้ำ(2) ที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + แคลเซียมไนเตรท(3) และระบบ 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + ลิเทียมไนเตรท(3) ที่ความดัน 100 kPa โดยใช้ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC จากระบบอื่น	183
3-50	ค่าพารามิเตอร์โครงสร้างขององค์ประกอบที่เป็นตัวทำละลาย	184
3-51	ค่าพารามิเตอร์โครงสร้างขององค์ประกอบที่เป็นตัวถูกละลายสารอิเล็กโทรไลต์จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	185
3-52	ค่าคงที่ของสมการ Antoine และพารามิเตอร์โครงสร้างของเอทานอล น้ำ โพแทสเซียมไอออนและไนเตรทไอออน จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	188

รายการตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า	
3-53	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + โพแทสเซียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) A_{ij} (cal/mol) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	188
3-54	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบอิเล็กโทรไลต์ที่ประกอบด้วย เอทานอล(1) + น้ำ(2) + โพแทสเซียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) A_{ij} (cal/mol) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	189
3-55	สมการระหว่างศักย์ไฟฟ้าและศักย์ของเหลว อุณหภูมิ ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของระบบ ที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + โพแทสเซียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	189
3-56	สมการระหว่างศักย์ไฟฟ้าและศักย์ของเหลว อุณหภูมิ ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของระบบ เอทานอล(1) + น้ำ(2) + โพแทสเซียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	191
3-57	ค่าคงที่ของสมการ Antoine และพารามิเตอร์โครงสร้างของเอทานอล น้ำ สตรอนเทียมไอออนและไนเตรทไอออน จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	199
3-58	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + สตรอนเทียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) A_{ij} (cal/mol) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	199
3-59	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบอิเล็กโทรไลต์ที่ประกอบด้วย เอทานอล(1) + น้ำ(2) + สตรอนเทียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) A_{ij} (cal/mol) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	200

รายการตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า
3-60 สมดุลระหว่างวัฏภาคไอและวัฏภาคของเหลว อุณหภูมิ ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของระบบ ที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + สตรอนเทียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	200
3-61 สมดุลระหว่างวัฏภาคไอและวัฏภาคของเหลว อุณหภูมิ ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของระบบ เอทานอล(1) + น้ำ(2) + สตรอนเทียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	202
3-62 ค่าคงที่ของสมการ Antoine และพารามิเตอร์โครงสร้างของเอทานอล น้ำโซเดียมไอออนและไนเตรทไอออน จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	213
3-63 ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + โซเดียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) A_{ij} (cal / mol) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	213
3-64 ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบอิเล็กโทรไลต์ที่ประกอบด้วย เอทานอล(1) + น้ำ(2) + โซเดียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) A_{ij} (cal / mol) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	214
3-65 สมดุลระหว่างวัฏภาคไอและวัฏภาคของเหลว อุณหภูมิ ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของระบบ ที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + โซเดียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	214
3-66 สมดุลระหว่างวัฏภาคไอและวัฏภาคของเหลว อุณหภูมิ ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของระบบ เอทานอล(1) + น้ำ(2) + โซเดียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	216
3-67 ค่าคงที่ของสมการ Antoine และพารามิเตอร์โครงสร้างของ 1-โพรพานอล น้ำแคลเซียมไอออนและไนเตรทไอออน จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	229

รายการตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า	
3-68	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบอิเล็กโทรไลต์ที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + แคลเซียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) A_{ij} (cal / mol) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	229
3-69	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบอิเล็กโทรไลต์ที่ประกอบด้วย 1-โพพานอล(1) + แคลเซียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) A_{ij} (cal / mol) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	229
3-70	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบอิเล็กโทรไลต์ที่ประกอบด้วย 1-โพพานอล(1) + น้ำ(2) + แคลเซียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) A_{ij} (cal / mol) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	230
3-71	สมการระหว่างศักย์ไอและศักย์ของเหลว อุณหภูมิ ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของระบบที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + แคลเซียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	231
3-72	สมการระหว่างศักย์ไอและศักย์ของเหลว อุณหภูมิ ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพพานอล(1) + แคลเซียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	233
3-73	สมการระหว่างศักย์ไอและศักย์ของเหลว อุณหภูมิ ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพพานอล(1) + น้ำ(2) + แคลเซียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	235
3-74	ค่าคงที่ของสมการ Antoine และพารามิเตอร์โครงสร้างของ 1-โพพานอล น้ำลิเทียมไอออนและไนเตรทไอออน จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	247

รายการตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า	
3-75	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบอิเล็กโทรไลต์ที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + ลิเทียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) A_{ij} (cal / mol) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	247
3-76	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบอิเล็กโทรไลต์ที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + ลิเทียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) A_{ij} (cal / mol) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	247
3-77	ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบอิเล็กโทรไลต์ที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + ลิเทียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) A_{ij} (cal / mol) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	248
3-78	สมดุลระหว่างวัฏภาคไอและวัฏภาคของเหลว อุณหภูมิ ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของระบบที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + ลิเทียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	249
3-79	สมดุลระหว่างวัฏภาคไอและวัฏภาคของเหลว อุณหภูมิ ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + ลิเทียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	251
3-80	สมดุลระหว่างวัฏภาคไอและวัฏภาคของเหลว อุณหภูมิ ค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของระบบ 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + ลิเทียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	253
3-81	ตำแหน่งของค่าเศษส่วนโมล ($x'_{1,cal}, y'_{1,cal}$) และอุณหภูมิ (K) ที่ทำให้เกิดอะซีโอโทรปของ 1-โพรพานอล(1) จากผลการคำนวณด้วยแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	264

รายการตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า	
3-82	ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดของค่าเศษส่วนโมลในวัฏภาคไอของแอลกอฮอล์(1) ที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	264
3-83	ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดของค่าเศษส่วนโมลในวัฏภาคไอของ น้ำ(2) ที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	265

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
2-1	36
2-2	41
2-3	47
2-4	54
2-5	57
2-6	65
2-7	70
2-8	75
3-1	82
3-2	83
3-3	86
3-4	87
3-5	92

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
3-6 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x_1) และอุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1)+น้ำ(2) ที่ความดัน 30 60 และ 100 kPa	93
3-7 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x_1) ของระบบที่ประกอบด้วย 2-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) ที่ 30 60 และ 100 kPa	98
3-8 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x_1) และอุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย 2-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) ที่ 30 60 และ 100 kPa	99
3-9 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x_1) ของระบบที่ประกอบด้วย 2-โพรพานอล(1) + 1-โพรพานอล(2) ที่ 100 kPa	102
3-10 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x_1) และอุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย 2-โพรพานอล(1) + 1-โพรพานอล(2) ที่ 100 kPa	103
3-11 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_i) และวัฏภาคของเหลว (x_i) ของระบบที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + 1-โพรพานอล(2) + 2-โพรพานอล(3) ที่ 100 kPa	108
3-12 ค่าเศษส่วนโมลวัฏภาคของเหลว (x_i) ของระบบที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + 1-โพรพานอล(2) + 2-โพรพานอล(3) ที่ความดัน 100 kPa และอุณหภูมิคงที่	109
3-13 ค่าเศษส่วนโมลวัฏภาคของเหลว (x_i) และวัฏภาคไอ (y_i) ของระบบที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + 1-โพรพานอล(2) + 2-โพรพานอล(3) ที่ความดัน 100 kPa และอุณหภูมิคงที่	110
3-14 อุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + แคลเซียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ความดัน 100 kPa	119
3-15 อุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + แคลเซียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ความดัน 100 kPa	121
3-16 ค่าเศษส่วนโมลในวัฏภาคไอของ 1-โพรพานอล(1) ที่ได้จากข้อมูลผลการทดลอง และจากผลการคำนวณด้วยแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + แคลเซียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) ที่ความดันคงที่ 100 kPa	126
3-17 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x'_1) ของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + แคลเซียมไนเตรท(3) ที่ 100 kPa ความเข้มข้นของเกลือมีเศษส่วนโมลเท่ากับ 0.0 0.02 0.04 0.06 และ 0.08	127

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
3-18 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x_1') และอุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + แคลเซียมไนเตรท(3) ที่ความดัน 100 kPa และความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.02	128
3-19 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.04	129
3-20 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.06	130
3-21 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.08	131
3-22 อุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + ลิเทียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ความดัน 100 kPa	137
3-23 อุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + ลิเทียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ความดัน 100 kPa	139
3-24 ค่าเศษส่วนโมลในวัฏภาคไอของ 1-โพรพานอล(1) ที่ได้จากข้อมูลผลการทดลอง และจากผลการคำนวณด้วยแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + ลิเทียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) ที่ความดัน 100 kPa	142
3-25 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x_1') ของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + ลิเทียมไนเตรท(3) ที่ 100 kPa ความเข้มข้นของเกลือมีเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.0 0.02 0.04 0.06 0.08 0.10 0.12	143
3-26 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x_1') และอุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + ลิเทียมไนเตรท(3) ที่ความดัน 100 kPa และความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.02	144
3-27 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.04	145
3-28 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.06	146
3-29 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.08	147
3-30 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.10	148
3-31 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.12	149
3-32 การรวมค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองที่ได้จากระบบอื่นสำหรับคำนวณสมดุลระหว่างวัฏภาคของระบบ 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + แคลเซียมไนเตรท(3) ที่ความดันของระบบคงที่ 100 kPa	156

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
3-33 การรวมค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองที่ได้จากระบบอื่นสำหรับคำนวณสมดุลระหว่างวัฏภาคของระบบ 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + ลิเทียมไนเตรท(3) ที่ความดันของระบบคงที่ 100 kPa	157
3-34 ค่าเศษส่วนโมลในวัฏภาคไอของ 1-โพรพานอล(1) ที่ได้จากข้อมูลผลการทดลอง และจากผลการคำนวณด้วยแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ร่วมกับพารามิเตอร์ของแบบจำลองจากระบบอื่น ของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + แคลเซียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) ที่ความดันคงที่ 100 kPa	164
3-35 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x_1') ของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + แคลเซียมไนเตรท(3) ที่ 100 kPa ความเข้มข้นของเกลือมีเศษส่วนโมลเท่ากับ 0.0 0.02 0.04 0.06 และ 0.08 โดยค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองได้จากระบบอื่น	165
3-36 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x_1') และอุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + แคลเซียมไนเตรท(3) ที่ความดัน 100 kPa และความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วนโมลเท่ากับ 0.02 โดยค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองได้จากระบบอื่น	166
3-37 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วนโมลเท่ากับ 0.04 โดยค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองได้จากระบบอื่น	167
3-38 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วนโมลเท่ากับ 0.06 โดยค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองได้จากระบบอื่น	168
3-39 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วนโมลเท่ากับ 0.08 โดยค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองได้จากระบบอื่น	169
3-40 ค่าเศษส่วนโมลในวัฏภาคไอของ 1-โพรพานอล(1) ที่ได้จากข้อมูลผลการทดลอง และจากผลการคำนวณด้วยแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ร่วมกับพารามิเตอร์ของแบบจำลองจากระบบอื่น ของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + ลิเทียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) ที่ความดันคงที่ 100 kPa	172

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
<p>3-41 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x_1') ของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + ลิเทียมไนเตรท(3) ที่ 100 kPa ความเข้มข้นของเกลือมีเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.0 0.02 0.04 0.06 0.08 และ 0.12 โดยค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองได้จากระบบอื่น</p>	173
<p>3-42 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x_1') และอุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพรพานอล(1) + น้ำ(2) + ลิเทียมไนเตรท(3) ที่ความดัน 100 kPa และความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.02 โดยค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองได้จากระบบอื่น</p>	174
<p>3-43 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.04 โดยค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองได้จากระบบอื่น</p>	175
<p>3-44 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.06 โดยค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองได้จากระบบอื่น</p>	176
<p>3-45 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.08 โดยค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองได้จากระบบอื่น</p>	177
<p>3-46 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.10 โดยค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองได้จากระบบอื่น</p>	178
<p>3-47 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.12 โดยค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองได้จากระบบอื่น</p>	179
<p>3-48 อุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + โปแทสเซียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน</p>	190
<p>3-49 ค่าเศษส่วน โมลในวัฏภาคไอของ เอทานอล(1) ที่ได้จากข้อมูลผลการทดลองและจากผลการคำนวณด้วยแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบที่ประกอบด้วย เอทานอล(1) + น้ำ(2) + โปแทสเซียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) ที่ความดันคงที่ 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน</p>	192

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
3-50 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x_1') ของระบบที่ประกอบด้วย เอทานอล(1) + น้ำ(2) + โปแทสเซียมไนเตรท(3) ที่ 100 kPa ความเข้มข้นของเกลือมีเศษส่วนโมลเท่ากับ 0.0 0.01 0.02 และ 0.03 โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	193
3-51 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x_1') และอุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย เอทานอล(1) + น้ำ(2) + โปแทสเซียมไนเตรท(3) ที่ 100 kPa และความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วนโมลเท่ากับ 0.01 โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	194
3-52 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วนโมลเท่ากับ 0.02 โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	195
3-53 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วนโมลเท่ากับ 0.03 โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	196
3-54 อุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + สตรอนเทียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	201
3-55 ค่าเศษส่วนโมลในวัฏภาคไอของ เอทานอล(1) ที่ได้จากข้อมูลผลการทดลองและจากผลการคำนวณด้วยแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบที่ประกอบด้วย เอทานอล(1) + น้ำ(2) + สตรอนเทียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) ที่ความดันคงที่ 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	204
3-56 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x_1') ของระบบที่ประกอบด้วย เอทานอล(1) + น้ำ(2) + สตรอนเทียมไนเตรท(3) ที่ 100 kPa ความเข้มข้นของเกลือมีเศษส่วนโมลเท่ากับ 0.0 0.01 0.02 0.03 0.04 0.05 โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	205
3-57 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x_1') และอุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย เอทานอล(1) + น้ำ(2) + สตรอนเทียมไนเตรท(3) ที่ 100 kPa และความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วนโมลเท่ากับ 0.01 โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	206

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
3-58 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.02 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	207
3-59 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.03 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	208
3-60 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.04 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	209
3-61 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.05 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	210
3-62 อุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + โซเดียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	215
3-63 ค่าเศษส่วนโมลในวัฏภาคไอของ เอทานอล(1) ที่ได้จากข้อมูลผลการทดลองและจากผลการคำนวณด้วยแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบที่ประกอบด้วย เอทานอล(1) + น้ำ(2) + โซเดียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) ที่ความดันคงที่ 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	219
3-64 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x_1') ของระบบที่ประกอบด้วย เอทานอล(1) + น้ำ(2) + โซเดียมไนเตรท(3) ที่ความดัน 100 kPa ที่ความเข้มข้นของเกลือมีเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.0 0.02 0.04 0.06 0.08 0.10 และ 0.12 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	220
3-65 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x_1') และอุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย เอทานอล(1) + น้ำ(2) + โซเดียมไนเตรท(3) ที่ความดัน 100 kPa และความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.02 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	221
3-66 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.04 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	222

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
3-67 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.06 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	223
3-68 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.08 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	224
3-69 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.10 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	225
3-70 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.12 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	226
3-71 อุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + แคลเซียมไอออน(2) + ไนเตรท ไอออน(3) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	232
3-72 อุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพพานอล(1) + แคลเซียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	234
3-73 ค่าเศษส่วนโมลในวัฏภาคไอของ 1-โพพานอล(1) ที่ได้จากข้อมูลผลการทดลอง และจากผลการคำนวณด้วยแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพพานอล(1) + น้ำ(2) + แคลเซียมไอออน(3) + ไนเตรท ไอออน(4) ที่ความดันคงที่ 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	239
3-74 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x'_1) ของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพพานอล(1) + น้ำ(2) + แคลเซียมไนเตรท(3) ที่ 100 kPa ความเข้มข้นของเกลือมีเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.0 0.02 0.04 0.06 0.08 โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	240
3-75 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x'_1) และอุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพพานอล(1) + น้ำ(2) + แคลเซียมไนเตรท(3) ที่ 100 kPa และความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.02 โดยค่าพารามิเตอร์โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	241

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
3-76 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.04 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	242
3-77 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.06 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	243
3-78 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.08 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	244
3-79 อุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย น้ำ(1) + ลิเทียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	250
3-80 อุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพพานอล(1) + ลิเทียมไอออน(2) + ไนเตรทไอออน(3) ที่ความดัน 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	252
3-81 ค่าเศษส่วนโมลในวัฏภาคไอของ 1-โพพานอล(1) ที่ได้จากข้อมูลผลการทดลอง และจากผลการคำนวณด้วยแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC ของระบบที่ ประกอบด้วย 1-โพพานอล(1) + น้ำ(2) + ลิเทียมไอออน(3) + ไนเตรทไอออน(4) ที่ความดันคงที่ 100 kPa โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	255
3-82 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x_1') ของระบบที่ ประกอบด้วย 1-โพพานอล(1) + น้ำ(2) + ลิเทียมไนเตรท(3) ที่ 100 kPa ความเข้มข้นของเกลือมีเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.0 0.02 0.04 0.06 0.08 0.10 และ 0.12 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	256
3-83 สมดุลระหว่างวัฏภาคระหว่างไอ (y_1) และวัฏภาคของเหลว (x_1') และอุณหภูมิของระบบที่ประกอบด้วย 1-โพพานอล(1) + น้ำ(2) + ลิเทียมไนเตรท(3) ที่ 100 kPa และความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.02 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	257

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
3-84 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.04 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	258
3-85 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.06 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	259
3-86 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.08 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	260
3-87 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.10 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	261
3-88 ...ความเข้มข้นของเกลือมีค่าเศษส่วน โมลเท่ากับ 0.12 โดยค่าพารามิเตอร์ โครงสร้างของสารอิเล็กโทรไลต์ได้จากการกำหนดด้วยรัศมีไอออน	262

ตัวย่อและสัญลักษณ์

G	= พลังงานของกิบส์ (cal)
G^E	= พลังงานส่วนเกินของกิบส์ (cal)
G^{E*}	= พลังงานส่วนเกินของกิบส์ของสารอิเล็กโทรไลต์ (cal)
\bar{g}_i	= พลังงานของกิบส์โมลาร์ย่อย (cal / mol)
\bar{g}_i^E	= พลังงานส่วนเกินของกิบส์โมลาร์ย่อย (cal / mol)
T	= อุณหภูมิ (K)
P	= ความดัน (kPa)
P°	= ความดันที่สภาวะมาตรฐาน (kPa)
P_i^S	= ความดันไออิ่มตัวขององค์ประกอบ i (kPa)
μ_i^α	= ศักย์เคมีขององค์ประกอบ i ในวัฏภาค α
μ_i°	= ศักย์เคมีขององค์ประกอบ i ที่สภาวะมาตรฐาน
R	= ค่าคงที่ของก๊าซ ($cal / mol.K$)
f_i°	= ฟูกาซิตีขององค์ประกอบ i ที่สภาวะมาตรฐาน
a_i	= แอคติวิตีขององค์ประกอบ i
φ	= สัมประสิทธิ์ฟูกาซิตี
γ	= สัมประสิทธิ์แอกติวิตี
y_i	= ค่าเศษส่วนโมลขององค์ประกอบ i ในวัฏภาคไอ
x_i	= ค่าเศษส่วนโมลขององค์ประกอบ i ในวัฏภาคของเหลว
x'_m	= ค่าเศษส่วนโมลของตัวทำละลาย m โดยไม่รวมจำนวนโมลของไอออน
Φ_i	= เศษส่วนของปริมาตรโดยเฉลี่ยขององค์ประกอบ i
θ_i	= เศษส่วนของพื้นที่โดยเฉลี่ยขององค์ประกอบ i
τ_{ij}	= พลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างโมเลกุลขององค์ประกอบ i และ โมเลกุลขององค์ประกอบ j
A_{ij}	= พารามิเตอร์พลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างโมเลกุลขององค์ประกอบ i และ โมเลกุลขององค์ประกอบ j (cal / mol)
u_{ij}	= พลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ i และ องค์ประกอบ j (cal / mol)
z	= ค่าตัวเลขโคออดิเนชันของผลึก กำหนดให้เท่ากับ 10

ตัวย่อและสัญลักษณ์ (ต่อ)

q_i	= พารามิเตอร์โครงสร้าง พารามิเตอร์พื้นที่ผิวโมเลกุลขององค์ประกอบ i
r_i	= พารามิเตอร์โครงสร้าง พารามิเตอร์ขนาดโมเลกุลขององค์ประกอบ i
Q_k	= พารามิเตอร์ที่สัมพันธ์กับพื้นที่ผิวของ Van Der Waals ของหมู่ k
R_k	= พารามิเตอร์ที่สัมพันธ์กับปริมาตรของ Van Der Waals ของหมู่ k
A_{wk}	= พื้นที่ผิวของ van Der Waals (cm^2 / mol)
V_{wk}	= ปริมาตรของ van Der Waals (cm^3 / mol)
N_{ion}	= จำนวนชนิดของไอออนในระบบ
s_i	= จำนวนของไอออน i ในระบบ
z_i	= จำนวนประจุของไอออน i
e	= ค่าประจุของอิเล็กตรอน (Electron charge)
\mathcal{E}	= ค่าคงที่ได้ไอเลคทริกของสารละลายผสม
a	= ค่าระยะทางของ Debye-Huckel ที่ใกล้ไอออนมากที่สุด
τ	= ฟังก์ชันลดระยะทางของระยะทาง Debye (Ka)
K	= ระยะทางส่วนกลับกับระยะทางของ Debye
V	= ปริมาตรทั้งหมดของระบบ
k	= ค่าคงที่ของ Boltzmann
N_0	= ค่าคงที่ของ Avogadro
I_m	= ค่าความแรงของไอออนที่คำนวณบนฐานโมลลิตี
I_x	= ค่าความแรงของไอออนบนฐานเศษส่วนโมล
d_s	= ความหนาแน่นของตัวทำละลายผสม ($kmol / m^3$)
M_m	= น้ำหนักโมเลกุลของตัวทำละลาย m (kg / mol)
d_n	= ความหนาแน่นของตัวทำละลายบริสุทธิ์ (kg / m^3)
\bar{V}_n	= ปริมาตรโมลาร์ย่อยที่เกิดจากตัวทำละลาย n (Partial molar volume)
σ	= ฟังก์ชันลดระยะทางของระยะทาง Debye (Ka)
C	= ส่วน Combinatorial
R	= ส่วน Residual

ตัวย่อและสัญลักษณ์ (ต่อ)

- $\tau_{b,w}^{\infty,w}$ = พลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างไอออน b กับน้ำ w
 A_i, B_i, C_i = ค่าคงที่ของสมการ Antoine ขององค์ประกอบ i
 V_m = ปริมาตรเชิงโมลของตัวทำละลาย m
 V_c = ปริมาตรวิกฤติของตัวทำละลาย n
 Z_c = ค่าแฟคเตอร์การอัดวิกฤติของตัวทำละลาย n
 T_r = อุณหภูมิส่วนลด (K)
 T_c = อุณหภูมิวิกฤติของตัวทำละลาย n (K)
 k_{ij} = ค่าคงที่สำหรับปรับค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง Electrolyte UNIQUAC (cal / mol)
 $x_{solvent}$ = ค่าเศษส่วนโมลในวัฏภาคของเหลวขององค์ประกอบที่เป็นตัวทำละลาย
 V_{wi} = ปริมาตรของแวนเดอร์วาลส์ ขององค์ประกอบ i ($cm^3 / mole$)
 V_{ws} = ปริมาตรของแวนเดอร์วาลส์ ของส่วนมาตรฐาน ($cm^3 / mole$)
 A_{wi} = พื้นที่ของแวนเดอร์วาลส์ ขององค์ประกอบ i ($cm^2 / mole$)
 A_{ws} = พื้นที่ของแวนเดอร์วาลส์ ของส่วนมาตรฐาน ($cm^2 / mole$)
 R_1, R_2 = รัศมีของไอออน 1 และ 2 ($\text{\AA} \text{ ngstrom} / atom$)
 d = ความยาวพันธะระหว่างไอออน 1-ไอออน 2 ($\text{\AA} \text{ ngstrom}$)
 h_1, h_2 = ความยาวจากจุดตัดของทรงกลมไอออนถึงจุดศูนย์กลางไอออน ($\text{\AA} \text{ ngstrom}$)
 ΔV_{12} = ปริมาตรส่วนซ้อนทับกันของอะตอมไอออน 1 และ 2 ($cm^3 / mole$)
 A_1, A_2 = พื้นที่ของอะตอมไอออน 1 และ 2 ($cm^2 / mole$)
 A_{c1}, A_{c2} = พื้นที่ส่วนซ้อนทับกันของอะตอมไอออน 1 และ 2 ($cm^2 / mole$)
 n_1 = จำนวนอะตอมของไอออน 1
 n_{ins} = จำนวนของการซ้อนทับกัน สำหรับ NO_3^- ($n_{ins} = 3$)