บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

5.1 อิทธิพลของตัวแปรที่มีต่อการเปลี่ยนรูปของก๊าซสังเคราะห์

5.1.1 อิทธิพลของอุณหภูมิ

จากตารางที่ 4.5 เมื่อคงความดันไว้ประมาณ 10 บรรยากาศ และความเร็วเชิงสเปซประมาณ 350 ชม.$^{-1}$ การเปลี่ยนรูปของก๊าซสังเคราะห์จะเป็น 9.75% , 13.61% และ 15.57% ที่อุณหภูมิ 220 , 250 และ 280^{o}ซ ตามลำดับ ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการทดลองในอดีต ดังหัวข้อที่ 3.5.1 คือ เมื่อเพิ่มอุณหภูมิการสังเคราะห์ การเปลี่ยนรูปของก๊าซสังเคราะห์จะเพิ่มขึ้น

5.1.2 อิทธิพลของความเร็วเชิงเสปซ

จากตารางที่ 4.5 เมื่อคงความดันไว้ประมาณ 10 บรรยากาศ และอุณหภูมิ 220^{o}ซ การเปลี่ยนรูปของก๊าซสังเคราะห์จะเป็น 16.56% , 9.75% และ 4.41% ที่ความเร็วเชิงสเปซ 229 , 352 และ 465 ชั่วโมง$^{-1}$ ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองในอดีต ดังหัวข้อที่ 3.5.3 คือ เมื่อเพิ่มความเร็วเชิงสเปซของก๊าซขาเข้า การเปลี่ยนรูปของก๊าซสังเคราะห์จะลดลง

5.1.3 อิทธิพลของความดัน

จากตารางที่ 4.5 เมื่อคงอุณหภูมิที่ 220^{o}ซ และความเร็วเชิงสเปซประมาณ 450 ชม.$^{-1}$ การเปลี่ยนรูปของก๊าซสังเคราะห์จะเพิ่มขึ้นจาก 4.41% เป็น 15.00% เมื่อเพิ่มความดันจาก 10.2 เป็น 19.9 บรรยากาศ ผลการทดลองนี้ จะสอดคล้องกับการทดลองในอดีต ดังหัวข้อที่ 3.5.2 คือ เมื่อเพิ่มความดัน การเปลี่ยนรูปของก๊าซสังเคราะห์จะเพิ่มขึ้น

5.2 อิทธิพลของตัวแปรที่มีต่อการกระจายผลิตภัณฑ์ไฮโดรคาร์บอน

ข้อมูลจากตารางที่ 4.11 นำมาจัดกลุ่มของผลิตภัณฑ์ไฮโดรคาร์บอนใหม่ ดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 การกระจายผลิตภัณฑ์ไฮโดรคาร์บอน โดยแบ่งเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่สภาวะการทดลองต่างๆ

อุณหภูมิ (^{o}ซ)	ความดัน (บรรยากาศ)	ความเร็วเชิงสเปซ (ชั่วโมง$^{-1}$)	%น้ำหนัก		
			C_1-C_4	C_5-C_{10}	C_{11}^{+}
220	10.2	352	54.24	36.45	9.31
250	10.0	345	57.97	34.97	7.06
280	10.2	356	60.88	35.98	3.14
220	9.8	229	56.11	36.60	7.29
220	10.2	352	54.24	36.45	9.31
220	10.2	465	50.69	40.15	9.15
220	10.2	465	50.69	40.15	9.15
220	19.9	442	40.43	44.51	15.06

5.2.1 อิทธิพลของอุณหภูมิ

จากตารางที่ 4.10 เมื่อคงความดันไว้ประมาณ 10 บรรยากาศ และความเร็วเชิงสเปซ 350 ชม.$^{-1}$ ค่า α มีค่าเป็น 0.69 , 0.67 และ 0.59 ที่อุณหภูมิ 220, 250 และ 280^{o}ซ ตามลำดับ แสดงว่า แนวโน้มของการเกิดผลิตภัณฑ์ไฮโดรคาร์บอนหนักจะลดลง เมื่อเพิ่มอุณหภูมิของการสังเคราะห์ และจากตารางที่ 5.1 จะเห็นว่า การกระจายผลิตภัณฑ์ของ C_{11}^{+} จะลดลง จาก 9.31% เป็น 3.14% , ปริมาณของก๊าซไฮโดรคาร์บอน (C_1-C_4) จะเพิ่มขึ้นจาก 54.24% เป็น 60.88% และปริมาณของ C_5-C_{10} จะค่อนข้างคงที่ประมาณ 36% เมื่อเพิ่มอุณหภูมิจาก 220 เป็น 280^{o}ซ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของฮอลล์และผู้ร่วมงาน (35) คือ เมื่อเพิ่มอุณหภูมิการสังเคราะห์ ค่า α จะลดลง

5.2.2 อิทธิพลของความเร็วเชิงสเปซ

จากตารางที่ 4.10 เมื่อคงอุณหภูมิที่ 220^{o}ซ และความดันประมาณ 10 บรรยากาศ ค่า α มีค่าเป็น 0.67 , 0.69 และ 0.68 ที่ความเร็วเชิงสเปซ 229 , 352 และ 465 ชั่วโมง$^{-1}$ ตามลำดับ และจากตารางที่ 5.1 การกระจายของผลิตภัณฑ์ไฮโดรคาร์บอนแต่ละกลุ่ม

ที่ความเร็วเชิงสเปซทั้ง 3 ค่า จะมีค่าใกล้เคียงกัน แสดงว่า ความเร็วเชิงสเปซที่ทดลองในช่วง 200-400 ชม.$^{-1}$ จะไม่มีผลต่อการกระจายผลิตภัณฑ์ไฮโดรคาร์บอน ซึ่งพ้องกับความคิดเห็นของ แซตเตอร์ฟิวและฮัฟ(68) และไคลเบล และ ราเลค(51) ที่ว่า ความเร็วเชิงสเปซจะไม่มีผลต่อการกระจายผลิตภัณฑ์ของตัวเร่งปฏิกิริยาเหล็ก

5.2.3 อิทธิพลของความดัน

จากตารางที่ 4.10 เมื่อคงอุณหภูมิที่ 220^{0}ซ และความเร็วเชิงสเปซประมาณ 450 ชม.$^{-1}$ ค่า α มีค่าเป็น 0.68 และ 0.72 ที่ความดัน 10.2 และ 19.9 บรรยากาศ ตามลำดับ และ จากตารางที่ 5.1 การกระจายของผลิตภัณฑ์ก๊าซไฮโดรคาร์บอนจะลดลงจาก 50.69% เป็น 40.34% ผลิตภัณฑ์ไฮโดรคาร์บอน C_5-C_{10} จะเพิ่มขึ้นจาก 40.15% เป็น 44.51% , และ ผลิตภัณฑ์ไฮโดรคาร์บอน C_{11}^{+} จะเพิ่มขึ้นจาก 9.15% เป็น 15.06% เมื่อเพิ่มความดันจาก 10.2 เป็น 19.9 บรรยากาศ แสดงว่า เมื่อเพิ่มความดัน ค่า α จะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก โดยที่ ไฮโดรคาร์บอนหนักจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นและปริมาณของก๊าซไฮโดรคาร์บอนจะลดลง ซึ่งสอดคล้องกับ การทดลองของฮอลล์และผู้ร่วมงาน(35) คือเมื่อเพิ่มความดันจาก 2.2 ถึง 4.2 เมกะปาสคาล ค่า α จะเพิ่มขึ้นจาก 0.67 เป็น 0.71 และสอดคล้องกับความคิดของไคลเบล และราเลค(51) ที่ว่า ความดันจะมีผลต่อการกระจายผลิตภัณฑ์น้อยมาก

5.3 จากผลการทดลองการสังเคราะห์แบบฟิชเชอร์-ไทรป ในเตาปฏิกรณ์เคมีแบบเบดนิ่ง โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาเหล็กหลอม ของ บริษัท ไอซีไอ ชนิดเดียวกันของ นายพิทักษ์พงศ์ สันตศิริ (1) ใช้ก๊าซสังเคราะห์ที่มี H_2:CO ประมาณ 1 ทำการทดลองที่อุณหภูมิ 250^{0}ซ. ความดัน 20 บรรยากาศ และ ความเร็วเชิงสเปซประมาณ 600 (ปริมาตรก๊าซสังเคราะห์ที่สภาวะมาตรฐาน)/(ปริมาตรตัวเร่งปฏิกิริยา)(ชั่วโมง) จะให้ค่า α = 0.73 เมื่อเปรียบเทียบค่าจากการทดลองนี้ ที่อุณหภูมิ 220^{0}ซ, ความดัน 19.9 บรรยากาศ และความเร็วเชิงสเปซ 442 ชม.$^{-1}$ จะให้ค่า α = 0.72 จะเห็นว่า ค่า α ที่ได้จากเตาปฏิกรณ์เคมีทั้งสองแบบมีค่าใกล้เคียงกันมาก ซึ่งเห็นพ้องกับการทดลองของเดคเวอร์และผู้ร่วมงาน(23) ที่ว่า การสังเคราะห์แบบฟิสเชอร์-ไทรป ในเตาปฏิกรณ์เคมีที่ต่างกัน หากการสังเคราะห์ถูกควบคุมโดยปฏิกิริยา การกระจายของผลิตภัณฑ์จะเหมือนกันหรือคล้ายกัน