บทที่ 4

ผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง

สำหรับกระบวนการสังเคราะห์สารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรง พบว่ามีปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องต่อการเปลี่ยนแปลงเป็นสารผลิตภัณฑ์ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการสังเคราะห์สารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรงโดยใช้กรดลิวอิสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เพื่อให้ได้ภาวะที่เหมาะสมของกระบวนการสังเคราะห์

โดยตัวแปรที่ทำการศึกษาคือ เวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา อุณหภูมิ ปริมาณเบนซีน และปริมาณน้ำหนักของตัวเร่งปฏิกิริยา เพื่อพิจารณาเลือกภาวะที่เหมาะสมโดยวิเคราะห์จากผลการทดลองด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี แสดงถึงโครมาโทแกรมของสารประกอบต่างๆ ในผลิตภัณฑ์ที่ได้

4.1 ศึกษาผลของเวลาที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์สารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรง

ได้ทำการศึกษาผลของเวลาที่มีต่อการเกิดเป็นสารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรง หลังผ่านปฏิกิริยาอัลคิลเลชัน โดยทำการปรับค่าเวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาคือ 30 45 60 120 180 และ360 นาที ที่อุณหภูมิ 36 องศาเซลเซียส ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา 0.1 กรัม และปริมาณเบนซีน 50 มิลลิลิตร ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.1 นอกจากนี้ยังได้แสดงผลการกระจายตัวของสารประกอบผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ ดังรูปที่ 4.2 ส่วนผลการวิเคราะห์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟีโครมาโทแกรมของสารประกอบต่างๆ ในผลิตภัณฑ์ ณ. เวลาต่างๆ ได้แสดงไว้ในรูปที่ ก.1 - ก.4 และตารางที่ ข.1 ค.1

โดยพบว่าในช่วงเวลาน้อยๆ คือ 30-60 นาที จะให้ร้อยละการเปลี่ยนเป็นสารผลิตภัณฑ์หลักเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 40.18 ไปเป็นร้อยละ 44.27 เนื่องจากเมื่อเริ่มเกิดปฏิกิริยาสารละลายที่อยู่ภายในชุดปฏิกรณ์ก็จะมีการรับและสะสมพลังงานความร้อนเพิ่มขึ้นตามเวลา ดังนั้นโมเลกุลของโดเดคซีนจึงเกิดการแตกตัวจากพลังงานความร้อนที่สะสม ในช่วงแรกจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเกิดช้าลงในช่วงหลัง คือที่เวลา 120-360 นาที ซึ่งช่วงนี้จะให้ร้อยละการเปลี่ยนเป็นสารผลิตภัณฑ์หลักใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ตัวเร่งปฏิกิริยาก็เข้ามามีบทบาทสำคัญในการแตกตัวของโมเลกุลโดเดคซีนด้วย จึงเป็นเหตุให้ในช่วงแรกเกิดปฏิกิริยาได้ดีและต่อเนื่องทำให้ได้ปริมาณของ 2-phenyl dodecane อันเป็นสารผลิตภัณฑ์หลักมาก แต่เมื่อใช้เวลาในการ

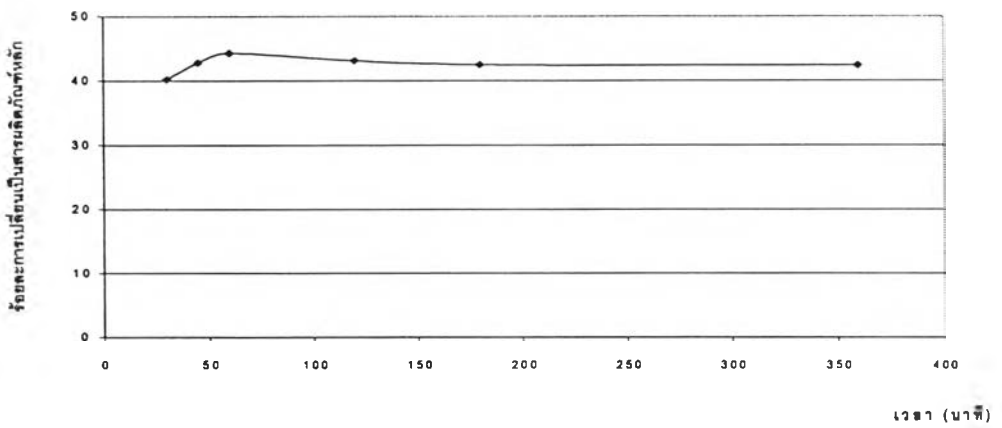
ทำปฏิกิริยานานขึ้น ตัวเร่งปฏิกิริยาจะไปแตกโมเลกุลของสารผลิตภัณฑ์หลักให้มีขนาดโมเลกุลเล็กลง เป็นผลให้ปริมาณสารผลิตภัณฑ์หลักลดลง แต่ปริมาณของสารผลิตภัณฑ์อื่นๆ เพิ่มขึ้นแทน และพบว่าเมื่อใช้เวลาในการเกิดปฏิกิริยาสั้นจะมีสารตั้งต้นเหลืออยู่ เนื่องจากปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นยังไม่เสร็จสมบูรณ์

ดังนั้นสำหรับกระบวนการสังเคราะห์สารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรงโดยใช้กรดลิวอิสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เวลาในการเกิดปฏิกิริยาที่เหมาะสมคือ 60 นาที ซึ่งจะให้ปริมาณสารผลิตภัณฑ์หลักร้อยละ 44.27

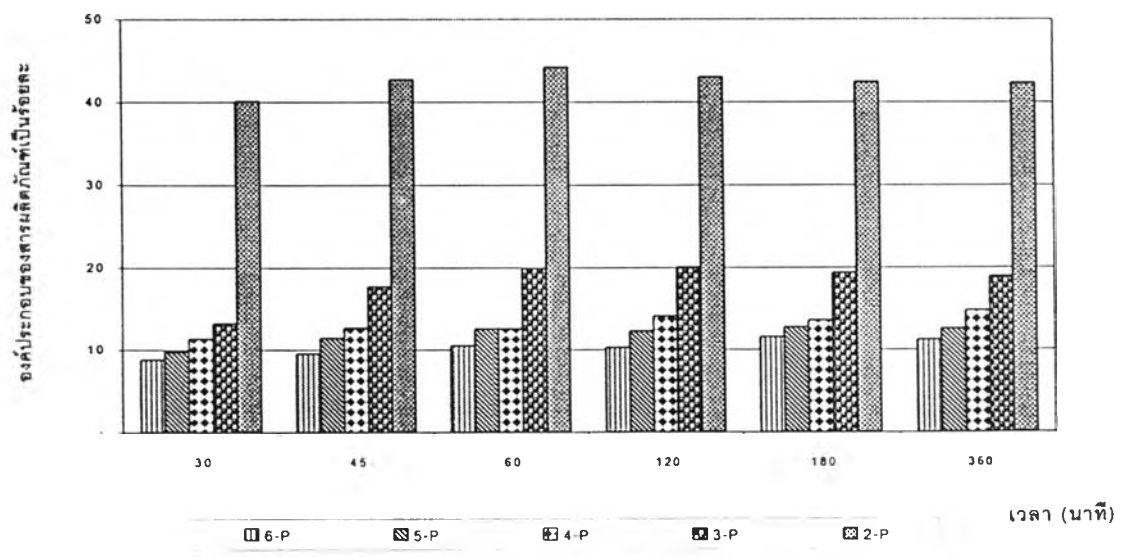
ตารางที่ 4.1 ร้อยละโดยน้ำหนักของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์สารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรงโดยใช้กรดลิวอิสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เมื่อเวลาในการเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงโดยใช้อุณหภูมิ 36 องศาเซลเซียส ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา 0.1 กรัม และปริมาณเบนซีน 50 มิลลิลิตร

เวลา (นาที)	ร้อยละโดยน้ำหนักของสารประกอบอัลคิลเบนซีน				
	2-phenyl dodecane	3-phenyl dodecane	4-phenyl dodecane	5-phenyl dodecane	6-phenyl dodecane
30	40.18	13.33	11.41	9.80	8.80
45	42.76	17.74	12.76	11.49	9.55
60	44.27	19.90	12.68	12.62	10.54
120	43.08	20.08	14.16	12.37	10.31
180	42.49	19.37	13.67	12.82	11.65
360	42.37	18.89	14.80	12.68	11.27

รูปที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละโดยน้ำหนักของสารผลิตภัณฑ์หลักที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์สารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรงโดยใช้กรดลิวอิสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เมื่อเวลาในการเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงโดยใช้อุณหภูมิ 36 องศาเซลเซียส ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา 0.1 กรัม และปริมาณเบนซีน 50 มิลลิลิตร



รูปที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์การกระจายตัวของสารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรงโดยใช้กรดลิวอิสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์เป็นร้อยละ เมื่อเวลาในการเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงโดยใช้อุณหภูมิ 36 องศาเซลเซียส ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา 0.1 กรัม และปริมาณเบนซีน 50 มิลลิลิตร



4.2 ศึกษาผลของอุณหภูมิที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์สารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรง

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาผลของอุณหภูมิที่มีต่อการเกิดเป็นสารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรง หลังผ่านปฏิกิริยาอัลคิลเลชัน โดยทำการศึกษาผลของอุณหภูมิที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา คือ 0 36 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส ซึ่งทดลองที่เวลา 60 นาที ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา 0.1 กรัม และปริมาณเบนซีน 50 มิลลิลิตร ได้ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.3 นอกจากนี้ยังได้แสดงผลการกระจายตัวของสารประกอบผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ แสดงดังรูปที่ 4.4 ส่วนผลการวิเคราะห์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทแกรมของสารประกอบต่างๆ ในผลิตภัณฑ์ ณ. อุณหภูมิต่างๆ ได้แสดงไว้ในรูปที่ ก.5 ก.6 และตารางที่ ข.1 ค.2

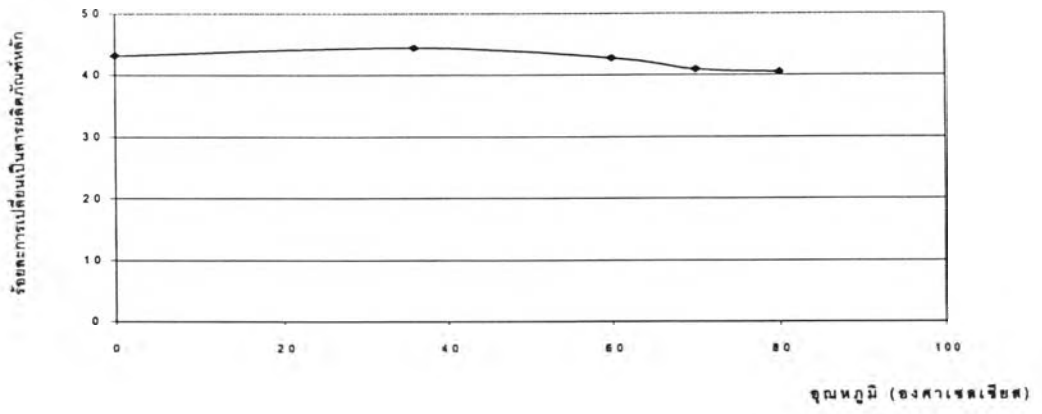
โดยพบว่าเมื่ออุณหภูมิในการทำปฏิกิริยาเพิ่มสูงขึ้น จะได้ปริมาณของสารผลิตภัณฑ์อื่นเพิ่มขึ้นมาก โดยเฉพาะที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ได้ปริมาณของ 4-, 5- และ 6-phenyl dodecane เพิ่มขึ้น คือร้อยละ 15.03, 13.83, และ 12.85 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับที่อุณหภูมิ 36 องศาเซลเซียส ได้ปริมาณของ 4-, 5- และ 6-phenyl dodecane เป็นร้อยละ 14.01, 12.00, และ 10.17 ตามลำดับ แต่ปริมาณของสารผลิตภัณฑ์หลักกลับมีค่าใกล้เคียงกัน ทั้งนี้สามารถอธิบายได้ว่า เมื่ออุณหภูมิในการทำปฏิกิริยาเพิ่มมากขึ้นจะได้ปริมาณของสารผลิตภัณฑ์อื่นเพิ่มมากขึ้นด้วย เพราะเมื่อเริ่มทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิสูง อัตราการเกิดปฏิกิริยาจะเกิดได้รวดเร็วและต่อเนื่อง เกิดปฏิกิริยาการแตกตัวของโมเลกุลโดเดคซีน นอกจากนี้ตัวเร่งปฏิกิริยาก็เข้ามามีบทบาทสำคัญในการแตกตัวของโมเลกุลโดเดคซีนด้วย ทำให้ได้ปริมาณของ 2-phenyl dodecane ซึ่งเป็นสารผลิตภัณฑ์หลักมาก แต่เมื่อใช้อุณหภูมิในการทำปฏิกิริยาสูงขึ้นจะส่งผลให้เกิด ปฏิกิริยาการแตกตัวด้วยความร้อนควบคู่กับการแตกตัวอันเนื่องมาจากตัวเร่งปฏิกิริยา ไปแตกโมเลกุลของสารผลิตภัณฑ์หลักให้มีขนาดโมเลกุลเล็กลง เป็นผลให้ปริมาณสารผลิตภัณฑ์หลักลดลง แต่ปริมาณของสารผลิตภัณฑ์อื่นๆ เพิ่มขึ้นแทน

ดังนั้นสำหรับกระบวนการสังเคราะห์สารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรงโดยใช้กรดลิวอิสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา อุณหภูมิในการเกิดปฏิกิริยาที่เหมาะสมคือ 36 องศาเซลเซียส ซึ่งจะให้ปริมาณสารผลิตภัณฑ์หลักเป็นร้อยละ 44.42

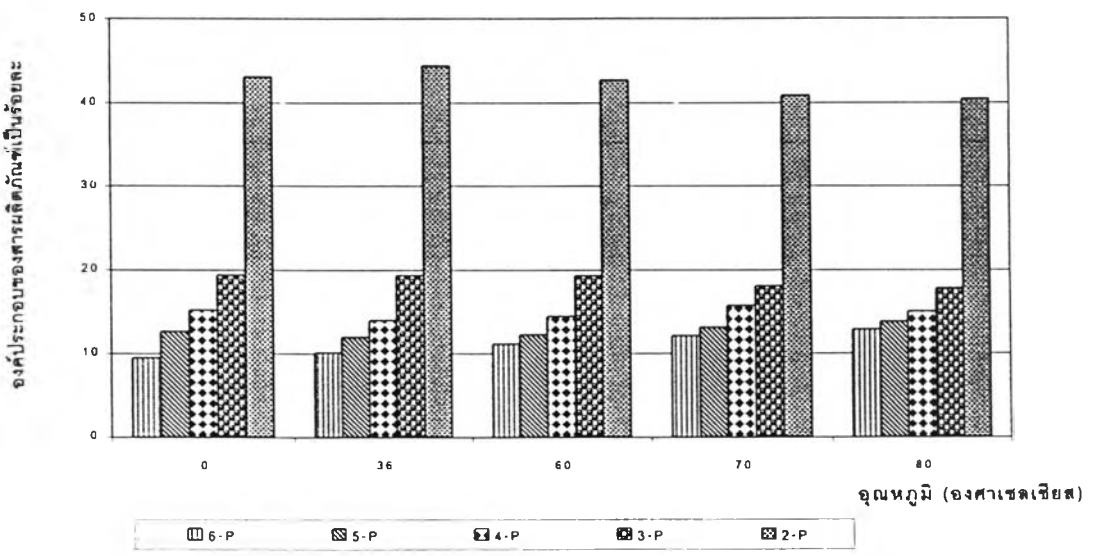
ตารางที่ 4.2 ร้อยละโดยน้ำหนักของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์สารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรงโดยใช้กรดลิวอิสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เมื่ออุณหภูมิในการเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงโดยใช้เวลา 60 นาที ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา 0.1 กรัม และปริมาณเบนซีน 50 มิลลิลิตร

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ร้อยละโดยน้ำหนักของสารประกอบอัลคิลเบนซีน				
	2-phenyl dodecane	3-phenyl dodecane	4-phenyl dodecane	5-phenyl dodecane	6-phenyl dodecane
0	43.12	19.43	15.21	12.70	9.54
36	44.42	19.40	14.01	12.00	10.17
60	42.72	19.34	14.46	12.29	11.19
70	40.89	18.10	15.71	13.16	12.15
80	40.46	17.83	15.03	13.83	12.85

รูปที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละโดยน้ำหนักของสารผลิตภัณฑ์หลักที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์สารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรงโดยใช้กรดลิวอิสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เมื่ออุณหภูมิในการเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงโดยใช้เวลา 60 นาที ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา 0.1 กรัม และปริมาณเบนซีน 50 มิลลิลิตร



รูปที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์การกระจายตัวของสารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรงโดยใช้กรดลิวอิสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์เป็นร้อยละ เมื่ออุณหภูมิในการเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงโดยใช้เวลา 60 นาที ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา 0.1 กรัม และปริมาณเบนซีน 50 มิลลิลิตร



4.3 ศึกษาผลของปริมาณเบนซีนที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์สารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรง

ขั้นตอนนี้ได้ศึกษาผลของปริมาณเบนซีนที่มีต่อการเกิดเป็นสารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรงหลังผ่านปฏิกิริยาอัลคิลเลชัน โดยทำการปรับปริมาณเบนซีนที่ใช้ คือ 5 10 20 30 และ 50 มิลลิลิตร ทดลองที่อุณหภูมิ 36 องศาเซลเซียส ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา 0.1 กรัม และเวลา 60 นาที ได้ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.5 นอกจากนี้ยังได้แสดงผลการกระจายตัวของสารประกอบผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ แสดงดังรูปที่ 4.6 ส่วนผลการวิเคราะห์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทแกรมของสารประกอบต่างๆ ในผลิตภัณฑ์ ณ. ปริมาตรเบนซีนต่างๆ ได้แสดงไว้ในรูปที่ ก.7 ก.8 และตารางที่ ข.1 ค.3

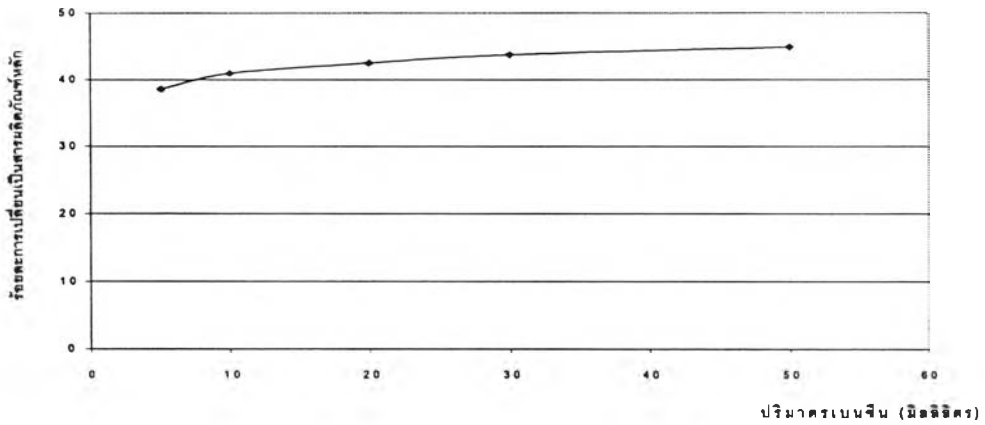
พบว่าปริมาณเบนซีนที่ใช้มีผลอย่างยิ่งต่อร้อยละการเปลี่ยนเป็นสารผลิตภัณฑ์หลักคือ เมื่อปริมาณเบนซีนเพิ่มขึ้นจาก 5-20 มิลลิลิตร จะให้ร้อยละการเปลี่ยนเป็นสารผลิตภัณฑ์หลักเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 38.59 เป็นร้อยละ 42.51 นอกจากนี้ยังพบอีกว่า การใช้ปริมาณเบนซีนน้อยนั้นจะมีผลทำให้เกิดเป็นสารผลิตภัณฑ์อื่นเพิ่มขึ้นด้วย ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อเริ่มเกิดปฏิกิริยา สารละลายที่อยู่ภายในชุดปฏิกรณ์ซึ่งมีการรับและสะสมพลังงานความร้อนอยู่แล้ว ดังนั้นหากใช้ปริมาณเบนซีนสำหรับปฏิกิริยาน้อยเกินไป โมเลกุลของโดเดคซีนเกิดการแตกตัวจากพลังงานความร้อนที่ได้รับและผลร่วมจากตัวเร่งปฏิกิริยาด้วย ทำให้เกิดเป็นอนุมูลอิสระของไฮโดรคาร์บอนอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว เกิดเป็นปฏิกิริยาลูกโซ่ต่อไป มีการแย่งชิงเบนซีนเพื่อสร้างพันธะภายในโมเลกุลของโดเดคซีนขึ้น เป็นเหตุให้เกิดสารผลิตภัณฑ์อื่นๆ แทนสารผลิตภัณฑ์หลัก และพบอีกด้วยว่าเมื่อใช้ปริมาณเบนซีนมากขึ้น ก็ยังคงให้ปริมาณสารผลิตภัณฑ์หลักและปริมาณสารผลิตภัณฑ์อื่นใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงไม่สมควรใช้ปริมาณเบนซีนมากเกินความจำเป็นสำหรับปฏิกิริยา เพราะเป็นการสิ้นเปลืองด้วย

สำหรับกระบวนการสังเคราะห์สารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรงโดยใช้กรดลิวอิสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ปริมาณเบนซีนในการเกิดปฏิกิริยาที่เหมาะสมคือ 20 มิลลิลิตร ซึ่งจะให้ปริมาณสารผลิตภัณฑ์หลักเป็นร้อยละ 42.51

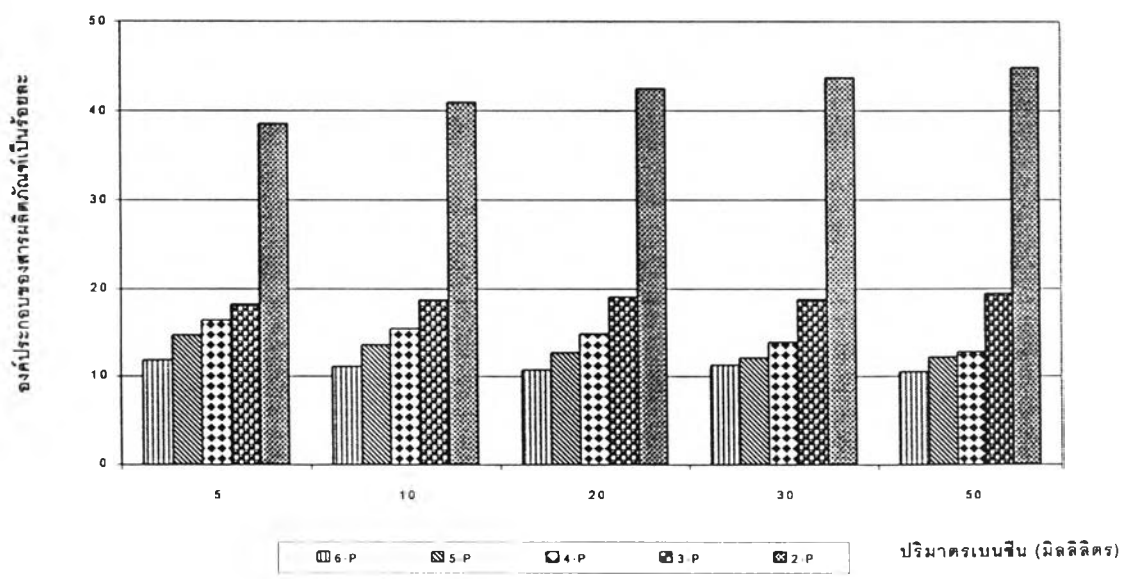
ตารางที่ 4.3 ร้อยละโดยน้ำหนักของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์สารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรงโดยใช้กรดลิวอิสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เมื่อปริมาณเบนซีนในการเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงโดยใช้อุณหภูมิ 36 องศาเซลเซียส ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา 0.1 กรัม และ เวลา 60 นาที

ปริมาณเบนซีน (มิลลิลิตร)	ร้อยละโดยน้ำหนักของสารประกอบอัลคิลเบนซีน				
	2-phenyl dodecane	3-phenyl dodecane	4-phenyl dodecane	5-phenyl dodecane	6-phenyl dodecane
5	38.59	18.34	16.46	14.73	11.88
10	40.96	18.87	15.45	13.60	11.12
20	42.51	19.18	14.86	12.69	10.76
30	43.74	18.90	13.92	12.13	11.31
50	44.90	19.55	12.78	12.21	10.55

รูปที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละโดยน้ำหนักของสารผลิตภัณฑ์หลักที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์สารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรงโดยใช้กรดลิวอิสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เมื่อปริมาณเบนซีนในการเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงโดยใช้อุณหภูมิ 36 องศาเซลเซียส ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา 0.1 กรัม และ เวลา 60 นาที



รูปที่ 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์การกระจายตัวของสารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรงโดยใช้กรดลิวอิสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์เป็นร้อยละ เมื่อปริมาณเบนซีนในการเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงโดยใช้อุณหภูมิ 36 องศาเซลเซียส ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา 0.1 กรัม และ เวลา 60 นาที



4.4 ศึกษาผลของปริมาณน้ำหนักของตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์สารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรง

ได้ทำการศึกษาผลของปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีต่อการเกิดเป็นสารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรง หลังผ่านปฏิกิริยาอัลคิลเลชัน โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาดังนี้ คือ 0.01 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 และ 0.30 กรัม ทดลองที่อุณหภูมิ 36 องศาเซลเซียส เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา 60 นาที และปริมาณเบนซีน 20 มิลลิลิตร ผลการทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.7 นอกจากนี้ยังได้แสดงผลการกระจายตัวของสารประกอบผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ แสดงดังรูปที่ 4.8 ส่วนผลการวิเคราะห์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟีโครมาโทแกรมของสารประกอบต่างๆ ในผลิตภัณฑ์ ณ. ปริมาณน้ำหนักตัวเร่งปฏิกิริยาต่างๆ ได้แสดงไว้ในรูปที่ ก.9-ก.12 และตารางที่ ข.1 ค.4

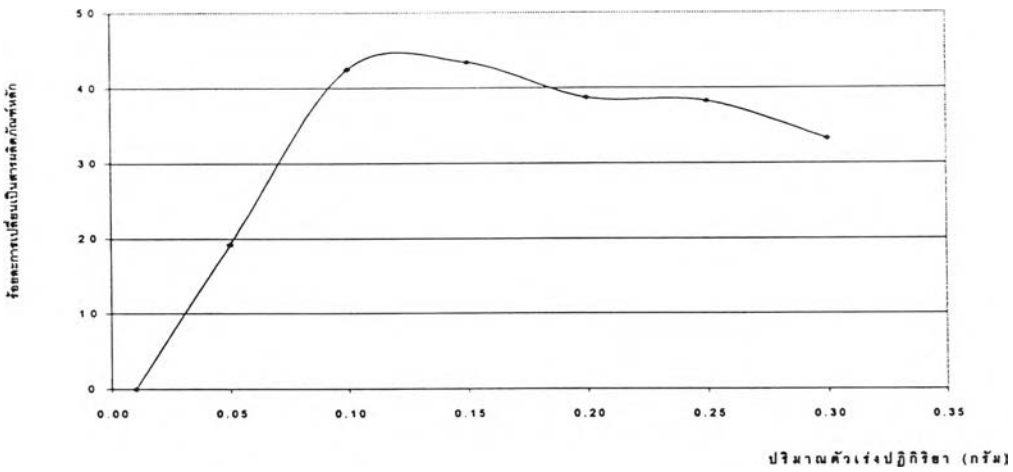
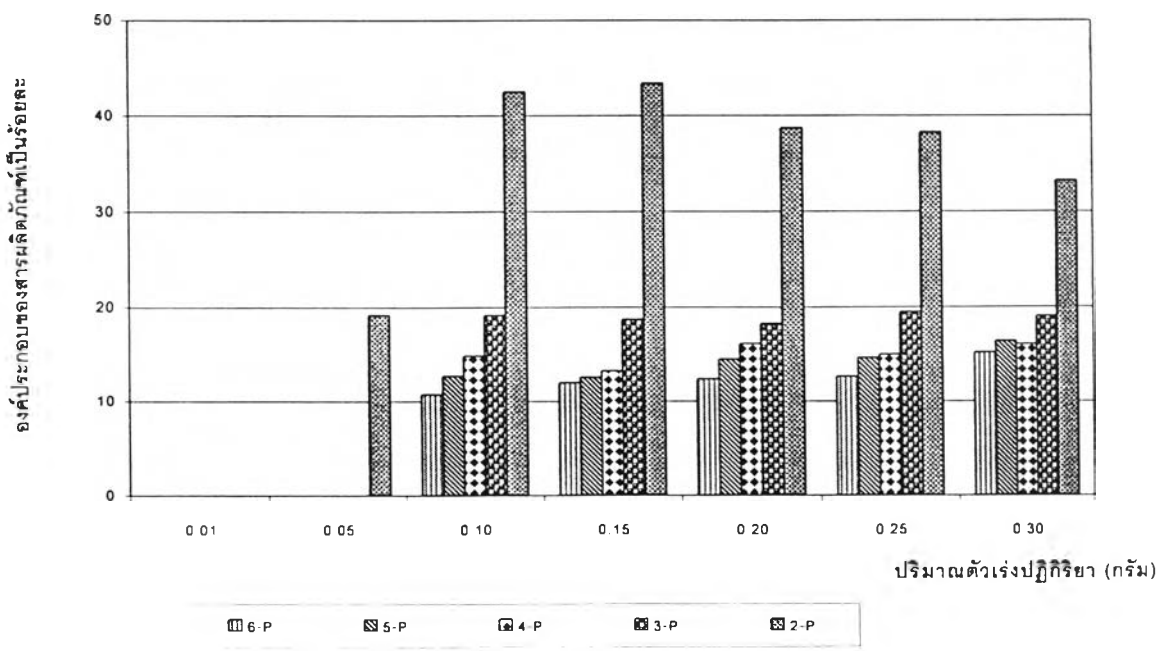
ได้เปรียบเทียบผลจากการทดลองแบบไม่เติม และเติมตัวเร่งปฏิกิริยาปริมาณน้อย พบว่าเกือบไม่เกิดสารผลิตภัณฑ์เลยและมีสารตั้งต้นเหลืออยู่หลังจากเกิดปฏิกิริยาแล้ว สามารถอธิบายได้ว่า สารละลายที่อยู่ภายในชุดปฏิกรณ์ที่มีปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาอยู่น้อย เสมือนว่าอาศัยกลไกการแตกตัวด้วยความร้อนเพียงอย่างเดียวไม่พอ เพื่อสลายโมเลกุลของโดเดคซีนให้เป็นอนุมูลอิสระ ส่วนในระบบที่มีการเติมตัวเร่งปฏิกิริยา จะให้ปริมาณสารผลิตภัณฑ์หลัก และสารผลิตภัณฑ์อื่นเพิ่มขึ้น คือที่ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา 0.05-0.15 กรัม จะให้ร้อยละการเปลี่ยนเป็นสารผลิตภัณฑ์หลักเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 19.26 ไปเป็นร้อยละ 43.42 เนื่องจากเมื่อเริ่มเกิดปฏิกิริยา สารละลายที่อยู่ภายในชุดปฏิกรณ์ก็จะมีการรับและสะสมพลังงานความร้อนเพิ่มขึ้น ดังนั้นโมเลกุลของโดเดคซีนจึงเกิดการแตกตัวจากพลังงานความร้อนที่สะสม นอกจากนี้ตัวเร่งปฏิกิริยาก็เข้ามามีบทบาทสำคัญในการแตกตัวของโมเลกุลโดเดคซีนด้วย จึงเป็นเหตุให้เกิดปฏิกิริยาได้ดีและต่อเนื่องทำให้ได้ปริมาณของ 2-phenyl dodecane ซึ่งเป็นสารผลิตภัณฑ์หลักมาก แต่เมื่อใช้ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาเพิ่มขึ้นจะให้ร้อยละการเปลี่ยนเป็นสารผลิตภัณฑ์หลักลดลง เนื่องด้วยปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาที่มากเกินความจำเป็นสำหรับปฏิกิริยาจะไปแตกโมเลกุลของสารผลิตภัณฑ์หลักให้มีขนาดโมเลกุลเล็กลง เป็นผลให้ปริมาณสารผลิตภัณฑ์หลักลดลงกลายเป็นสารผลิตภัณฑ์อื่นต่อไป

ดังนั้นสำหรับกระบวนการสังเคราะห์สารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรงโดยใช้กรดลิวอิสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ปริมาณน้ำหนักตัวเร่งปฏิกิริยาในการเกิดปฏิกิริยาที่เหมาะสมคือ 0.1 กรัม ซึ่งจะให้ปริมาณสารผลิตภัณฑ์หลักเป็นร้อยละ 42.51

ตารางที่ 4.4 ร้อยละโดยน้ำหนักของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์สารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรงโดยใช้กรดลิวอิสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เมื่อปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาในการเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงโดยใช้อุณหภูมิ 36 องศาเซลเซียส เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา 60 นาที และปริมาณเบนซีน 20 มิลลิลิตร

ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา (กรัม)	ร้อยละโดยน้ำหนักของสารประกอบอัลคิลเบนซีน				
	2-phenyl dodecane	3-phenyl dodecane	4-phenyl dodecane	5-phenyl dodecane	6-phenyl dodecane
0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	19.26	0.00	0.00	0.00	0.00
0.10	42.51	19.18	14.86	12.69	10.76
0.15	43.42	18.76	13.24	12.57	12.01
0.20	38.73	18.32	16.21	14.46	12.36
0.25	38.26	19.51	14.98	14.62	12.63
0.30	33.25	19.04	16.06	16.46	15.19

รูปที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละโดยน้ำหนักของสารผลิตภัณฑ์หลักที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์สารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรงโดยใช้กรดลิวอิสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เมื่อปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาในการเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงโดยใช้อุณหภูมิ 36 องศาเซลเซียส เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา 60 นาที และปริมาณเบนซีน 20 มิลลิลิตร



รูปที่ 4.8 แสดงผลการวิเคราะห์การกระจายตัวของสารประกอบอัลคิลเบนซีนโซ่ตรงโดยใช้กรดลิวอิสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์เป็นร้อยละ เมื่อปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาในการเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงโดยใช้อุณหภูมิ 36 องศาเซลเซียส เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา 60 นาที และปริมาณเบนซีน 20 มิลลิลิตร