



บทที่ 4

ผลการวิจัย และวิจารณ์ผลการวิจัย

จากการวิจัยที่เฝ้าหาค่าความถี่การตามลำดับชั้นคอนกรีตที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 และการพิสูจน์เอกลักษณ์ โดยใช้ค่าคงที่ทางฟิสิกส์ร่วมกับการพิสูจน์เอกลักษณ์ โดยใช้อินฟราเรด สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ผลการวิจัยการสังเคราะห์เพื่อพู่ราดจากขี้ข้าวโพค

ตารางที่ 3 แสดงผลที่ได้จากการวิจัยการสังเคราะห์เพื่อพู่ราดจากขี้ข้าวโพค

ผลที่ได้จากการทดลอง และการพิสูจน์เอกลักษณ์	สารที่สังเคราะห์ได้ (เนติย)	ค่ามาตรฐาน (113)
1. ผลที่ได้จากการสังเคราะห์	4.1 - 5.8% คัดจาก น้ำหนักขี้ข้าวโพคแห้ง	23 - 24% (23)
2. อินฟราเรด สเปกตรัม	ภาพที่ 10	ภาพที่ 16 (112)
3. จุดเดือด	bp-760 161.0° ซ. (uncorrected)	bp-760 161.8° ซ.
4. ครรชนหักเห	$n_D^{20}$ 1.5241	$n_D^{20}$ 1.5243
5. ความหนาแน่น	$d_4^{25}$ 1.1602 กรัม/มล.	$d_4^{25}$ 1.1563 กรัม/มล.

จากผลของการวิจัยจะเห็นได้ว่า ผลผลิตที่ได้รับ เมื่อเทียบกับผลของการทดลองของ Dunlop, A.P. (23) จะทำ ผู้วิจัยคาดว่าน่าจะเกิดมาจากคุณภาพของขี้ข้าวโพคที่ใช้ ทั้งนี้เพราะเหตุว่าขี้ข้าวโพคที่เก็บไว้นาน คุณภาพของขี้ข้าวโพค และปริมาณของน้ำตาล Pentoses จะลดต่ำลง เหตุผลอีกประการที่นำไปได้ก็คือ ในแง่ของความคงตัวของ

เพอร์ฟูราลในสภาวะของการทดลองที่เป็นกรด และใช้ความร้อนสูง จะมีผลทำให้เพอร์ฟูราลที่เกิดจากปฏิกิริยาเกิดการสลายตัวมีผลทำให้ได้ปริมาณของ เพอร์ฟูราลลดลงได้

## 2. ผลการวิจัยการสังเคราะห์ทรกฟูโรอิกจากเพอร์ฟูราล

ตารางที่ 4 แสดงผลที่ได้จากการวิจัยการสังเคราะห์ทรกฟูโรอิกจากเพอร์ฟูราล

ผลที่ได้จากการทดลอง และการพิสูจน์เอกลักษณ์	สารที่สังเคราะห์ได้ (เฉลี่ย)	ค่ามาตรฐาน (113)
1. ผลที่ได้จากการสังเคราะห์	50.2 - 61.4%	75 - 90% (53)
2. อินฟราเรด สเปกตรัม	ภาพที่ 11	ภาพที่ 17 (112)
3. จุดหลอมเหลว	mp. 129 - 130° ซ. (uncorrected)	mp. 130 - 132° ซ.

ผลของการวิจัยได้ผลไม่สูงนัก ผู้วิจัยคาดว่าน่าจะเกิดมาจากในขณะที่ทำกรทดลองโดยใช้ความร้อนในการต้มกับผงถ่านกัม หรือทั้งทิ้งไว้ในทรกฟูโรอิกตกตะกอนกัม ในสภาวะของปฏิกิริยาทั้งกล่าวจะมี resin เกิดขึ้น แสดงว่าในปฏิกิริยานั้นจะยังคงมีเพอร์ฟูราลที่ไม่ได้ทำปฏิกิริยาเหลืออยู่ จึงเกิดการสลายตัวเป็น resin นั้นแสดงว่าปฏิกิริยายังเกิดไม่สมบูรณ์ ซึ่งน่าจะเกิดทดลองต่อไปว่าจะไรคือสาเหตุที่ทำให้เกิดการสลายตัวของเพอร์ฟูราลดังกล่าว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3. ผลการวิจัยการสังเคราะห์พิวแรนจากกรกฟุโรอิก

#### ตารางที่ 5 แสดงผลที่ได้จากการวิจัยการสังเคราะห์พิวแรนจากกรกฟุโรอิก

ผลที่ได้จากการทดลอง และการ พิสูจน์เอกลักษณ์	สารที่สังเคราะห์ได้ (เฉลี่ย)	ค่ามาตรฐาน (113)
1. ผลที่ได้จากการสังเคราะห์	30.0 - 34.7%	72 - 78% (64)
2. อินฟราเรด สเปกตรัม	ภาพที่ 12	ภาพที่ 18 (112)
3. จุดเดือด	bp. 760 32.0° ซ. (uncorrected)	bp. 758 31 - 32° ซ.
4. ครรชนหักเห	$n_D^{20}$ 1.4219	$n_D^{20}$ 1.4216
5. ความหนาแน่น	$d_4^{20}$ 0.9398 กรัม/มล.	$d_4^{19.4}$ 0.937 กรัม/มล.

การสังเคราะห์พิวแรน ในทุกขั้นตอนของการวิจัยสิ่งที่ต้องระมัดระวังอย่างยิ่งก็คือ การระเหยไปของพิวแรน เนื่องจากจุดเดือดของพิวแรนต่ำมาก (32° ซ.) อีกประการหนึ่งคือ อุณหภูมิที่ใช้จากการทดลอง (200 - 205° ซ.) ไม่สามารถที่จะทดสอบได้เนื่องจากไม่มีเครื่องมือที่เหมาะสม ถ้าหากอุณหภูมิต่ำไป ปฏิกิริยาจะเกิดขึ้นไม่สมบูรณ์ หรือถ้าสูงเกินไป กรกฟุโรอิกจะเกิดการระเหิด สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ผู้วิจัยคาดว่าจะ เป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตต่ำกว่าที่ควรจะเป็น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. ผลการวิจัยการสังเคราะห์เคทระไฮโดรฟิวแรนจากฟิวแรน

4.1 การเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยา คือ PdO - Pd จาก  $PdCl_2$  ได้ผล 66.0%

4.2 การสังเคราะห์เคทระไฮโดรฟิวแรน

ตารางที่ 6 แสดงผลที่ได้จากการวิจัยการสังเคราะห์เคทระไฮโดรฟิวแรนจากฟิวแรน

ผลที่ได้จากการทดลอง และการพิสูจน์เอกลักษณ์	สารที่สังเคราะห์ได้ (เฉลี่ย)	ค่ามาตรฐาน (113)
1. ผลที่ได้จากการสังเคราะห์	79.1 - 85.0%	95 - 98% (69)
2. อินฟราเรด สเปกตรัม	ภาพที่ 13	ภาพที่ 19 (112)
3. จุดเดือด	bp. 760 64.0 - 66.5° ซ. (uncorrected)	bp. 760 64 - 66° ซ.
4. ดรรชนีหักเห	$n_D^{20}$ 1.4072	$n_D^{20}$ 1.4070
5. ความหนาแน่น	$d_4^{20}$ 0.8896 กรัม/มล.	$d_4^{20}$ 0.8892 กรัม/มล.

ผลของการวิจัยได้ผลค่อนข้างสูง แต่โดยแนวทางของการสังเคราะห์สิ่งที่ควรระวังคือ การระเหยไปของฟิวแรนที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์ นอกจากนี้ ความบริสุทธิ์ของฟิวแรนก็จะมีอิทธิพลต่อผลที่ได้รับ ในการทำให้เคทระไฮโดรฟิวแรนบริสุทธิ์ ข้อควรระวังคือ การเกิดปฏิกิริยารุนแรงจนอาจเกิดระเบิดขึ้นได้ ถ้าหากเคทระไฮโดรฟิวแรนที่ได้มีเปอร์ออกไซด์ปนอยู่ในปริมาณที่สูง ดังนั้นในการทำให้เคทระไฮโดรฟิวแรนบริสุทธิ์ ควรเติม reducing agent ลงไปเล็กน้อย เช่น ใช้  $FeSO_4$  1 กรัม/100 มล. เคทระไฮโดรฟิวแรน

5. การวิจัยการสังเคราะห์หัวใจโรแลคโทนจากเตตระไฮโดรพิวแรน

ตารางที่ 7 แสดงผลที่ได้จากการวิจัยการสังเคราะห์หัวใจโรแลคโทนจากเตตระไฮโดรพิวแรน

ผลที่ได้จากการทดลอง และการ พิสูจน์เอกลักษณ์	สารที่สังเคราะห์ได้ (เฉลี่ย)	ค่ามาตรฐาน (113)
1. ผลที่ได้จากการสังเคราะห์	20.0 - 31.0%	43% (97)
2. อินฟราเรด สเปกตรัม	ภาพที่ 14	ภาพที่ 20 (112)
3. จุดเดือด	bp. 19 111 - 112° ซ. (uncorrected)	bp. 50.1 119° ซ.
4. ครรชนหักเห	$n_D^{20}$ 1.4374	$n_D^{20}$ 1.4365
5. ความหนาแน่น	$d_4^{25}$ 1.1270 กรัม/มล.	$d_4^{25}$ 1.1254 กรัม/มล.

จากการวิจัยโดยอาศัยปฏิกิริยาออกซิเดชันของ เตตระไฮโดรพิวแรนด้วย  
คลอโรรมีน - ที่ เพื่อให้ได้หัวใจโรแลคโทนนั้น มีความจำเป็นต้องทำให้ปฏิกิริยาเกิดขึ้นอย่าง  
สมบูรณ์ โดยการนำไป reflux การ reflux ถ้าใช้อุณหภูมิสูงเกินไป จะ  
ปรากฏว่าคลอโรรมีนที่เกิดจากปฏิกิริยาจะระเหยออกมา ทำให้ปฏิกิริยาอาจเกิดขึ้นได้ไม่สมบูรณ์  
ผู้วิจัยคาดว่าน่าจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลการสังเคราะห์ที่ได้ต่ำ ควรจะได้มีการวิจัยหาสภาวะ  
ของปฏิกิริยาของการ reflux ที่เหมาะสมต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 6. การวิจัยการสังเคราะห์ 2 - พัยโรโรลิโคนจากนิวโทโรแลคโตน

ตารางที่ 8 แสดงผลที่ได้จากการวิจัยการสังเคราะห์ 2 - พัยโรโรลิโคนจากนิวโทโรแลคโตน

ผลที่ได้จากการทดลอง และการ พิสูจน์เอกลักษณ์	สารที่สังเคราะห์ได้ (เฉลี่ย)	ค่ามาตรฐาน (113)
1. ผลที่ได้จากการสังเคราะห์	27.4 - 35.8%	92 - 98% (107)
2. อินฟราเรด สเปกตรัม	ภาพที่ 15	ภาพที่ 21 (112)
3. จุดเดือด	bp. 25 162 - 163° ซ. (uncorrected)	bp. 9.2 113 - 114° ซ.
4. ครรชนหักเห	$n_D^{20}$ 1.4861	$n_D^{20}$ 1.4880
5. ความหนาแน่น	d. 25 1.1112 กรัม/มล. 4	d. 25 1.116 กรัม/มล. 4

ความปกติปฏิกิริยา ammonolysis ของนิวโทโรแลคโตนกับแอมโมเนีย  
 ของการปริมาณของนิวโทโรแลคโตน : แอมโมเนียในอัตราส่วน 1 : 1 ในกรณีของการวิจัย  
 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แอมโมเนียมคาร์ไบเนต ซึ่งเมื่อคิกออกมาในรูปของแอมโมเนีย, เมื่อ  
 แอมโมเนียมคาร์ไบเนตละลายแล้ว, มากเกินพอถึง 35% ก็ยังปรากฏผลของ 2 - พัยโรโรลิโคน  
 ก็ยังทำอยู่ สาเหตุหนึ่งที่ผู้วิจัยคิดว่าน่าจะเป็นไปได้ก็คือ ความบกพร่องของเครื่องมือที่ผู้วิจัย  
 ผลิตเองมาเองแทน rocking autoclave ที่ใช้ อันมีผลทำให้ปฏิกิริยาเกิดขึ้นได้  
 ไม่สมบูรณ์ โดยมีแอมโมเนียบางส่วนระเหยออกไปจากปฏิกิริยา