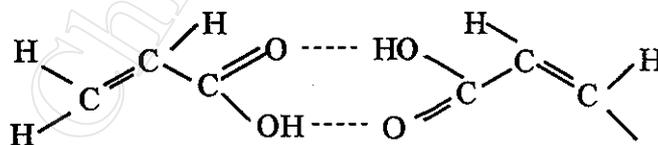
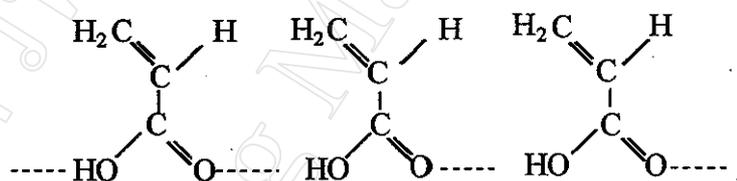


บทที่ 4 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

ในการพอลิเมอไรซ์ ควรมีการทำสารตั้งต้นให้บริสุทธิ์ ปราศจากสิ่งเจือปนใดๆ ที่จะเข้ามามีผลต่อกระบวนการพอลิเมอไรซ์ สำหรับอะคริลาไมด์ทำโดยการตกผลึกใหม่ ยีมาทำโดยการกลั่นแยกเอาตัวยับยั้งปฏิกิริยา (inhibitor) ออกจากมอนอเมอร์ แต่ในกรณีของอะคริลิกเอสติค นำไปใช้ได้เลย ไม่สามารถทำโดยวิธีเดียวกันได้ [64] เนื่องจากเมื่อกลั่นแยกเอาตัวยับยั้งออกแล้ว มอนอเมอร์จะมีความหนืดสูง เกิดการรวมตัวกัน 2 แบบ คือ มีการรวมตัวกันเป็นก้อน (aggregate, bulk) และมีไดเมอร์ (dimer) เกิดขึ้นดังรูป 4.1(ก) และ 4.1 (ข) ตามลำดับ



รูป 4.1 โครงสร้างของอะคริลิกเอสติค เมื่อ (ก) รวมตัวกันเป็นก้อน และ (ข) เกิดไดเมอร์ขึ้น

จากการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุ แผ่นฟิล์มพอลิอะคริลาไมด์ พอลิฮีมา พอลิอะคริลิกเอซิด พอลิ(ฮีมา-โค-อะคริลิกเอซิด) และพอลิ(อะคริลิกเอซิด-โค-อะคริลาไมด์) ที่มีปริมาณอะคริลาไมด์ 1 – 20 % และ 25 – 50 % ตามลำดับ พบว่า พอลิเมอร์ต่างๆ ที่เตรียมได้ เกิดการโคพอลิเมอไรซ์ เกิดปฏิกิริยาเกือบ 100 % มอนอเมอร์ในโคพอลิเมอร์ใกล้เคียงกับอัตราส่วนของมอนอเมอร์ตอนเริ่มต้น ลักษณะเฉพาะของพอลิอะคริลาไมด์ พอลิฮีมา พอลิ(ฮีมา-โค-อะคริลาไมด์) กับพอลิอะคริลิกเอซิด กับพอลิ(อะคริลิกเอซิด-โค-อะคริลาไมด์) สรุปผลดังตาราง 4.1 และ 4.2 ตามลำดับ

ตาราง 4.1 สรุปผลการทดลองจากการศึกษาสมบัติต่างๆ ของพอลิ(ฮีมา-โค-อะคริลาไมด์) ที่มีปริมาณอะคริลาไมด์ต่างๆ กัน

สมบัติ	PHEMA	P(HEMA-co-1%AM)	P(HEMA-co-5%AM)	P(HEMA-co-10%AM)	P(HEMA-co-15%AM)	P(HEMA-co-20%AM)	PAM	สมการความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติต่างๆ และ %อะคริลาไมด์โดยน้ำหนัก, Am
พื้นที่ขยายตัวของแผ่นฟิล์ม, A_p (%)	37±1	41±6	42±13	58±9	45±4	74±10	141±24	$A_p = (1.0±0.4)Am + (37±7)$
ปริมาณที่ขยายตัวของแผ่นฟิล์ม, V_H (%)	68±2	71±5	76±16	73±11	63±10	70±4	413±56	$V_H = -(0.15±0.45) + (71±9)$
ค่า T_g (°C)	108±1	112±1	113±1	117±1	117±1	118±1	201±1	$T_g = (0.55±0.18)Am + (110±1)$
อุณหภูมิที่เริ่มมีการสูญเสียน้ำหนัก, T_i (°C)	184±5	185±5	186±5	190±5	194±5	201±5	253±5	$T_i = (0.80±0.3)Am + (183±5)$
อุณหภูมิที่มีการสูญเสียน้ำหนัก 50%, $T_{50\%}$ (°C)	413±5	430±5	438±5	439±5	436±5	432±5	417±5	$T_{50\%} = (0.02±0.25)Am + (435±5)$
ค่าปริมาณน้ำสูงสุด, EWC (%)	35±1	42±1	46±1	49±2	51±2	56±1	73±1	$EWC = (0.74±0.07)Am + (41±1)$
ค่าปริมาณน้ำคงอยู่สูงสุด, EWR (%)	14±1	13±1	12±1	6±2	3±2	2±1	7±1	$EWR = -(0.65±0.07)Am + (14±1)$
อัตราการผ่านของไอน้ำโดยวิธีอินเวอร์ตคัท, WVT(inv) (g/hr.m ²)	86±6	100±4	100±5	111±9	128±22	154±2	92±1	$WVT(inv) = (2.9±0.4)Am + (89±8)$
อัตราการผ่านของไอน้ำโดยวิธีวอเตอร์คัท, WVT(wat) (g/hr.m ²)	17.2±0.1	18.2±0.3	21.8±1.3	24.6±0.2	26.8±0.2	27.8±0.4	-	$WVT(wat) = (0.49±0.02)Am + (19±0.4)$
ค่าความเค้น, σ (MPa)	0.26±0.05	0.24±0.04	0.21±0.05	0.18±0.05	0.13±0.03	0.12±0.05	0.09±0.04	$\sigma = -(0.0066±0.0025)Am + (0.24±0.05)$
เปอร์เซ็นต์การยืด, ϵ (%)	34±9	34±6	32±11	29±12	17±6	16±8	15±6	$\epsilon = -(1.1±0.4)Am + (36±9)$
ค่ามอดุลัสของยัง, $Y \times 10^6$ (MPa)	1.1±0.1	1.1±0.2	1.0±0.2	1.1±0.4	1.0±0.4	0.84±0.15	0.75±0.17	$Y = -(8.7±3.4) \times 10^3 Am + (1.0±0.3) \times 10^6$

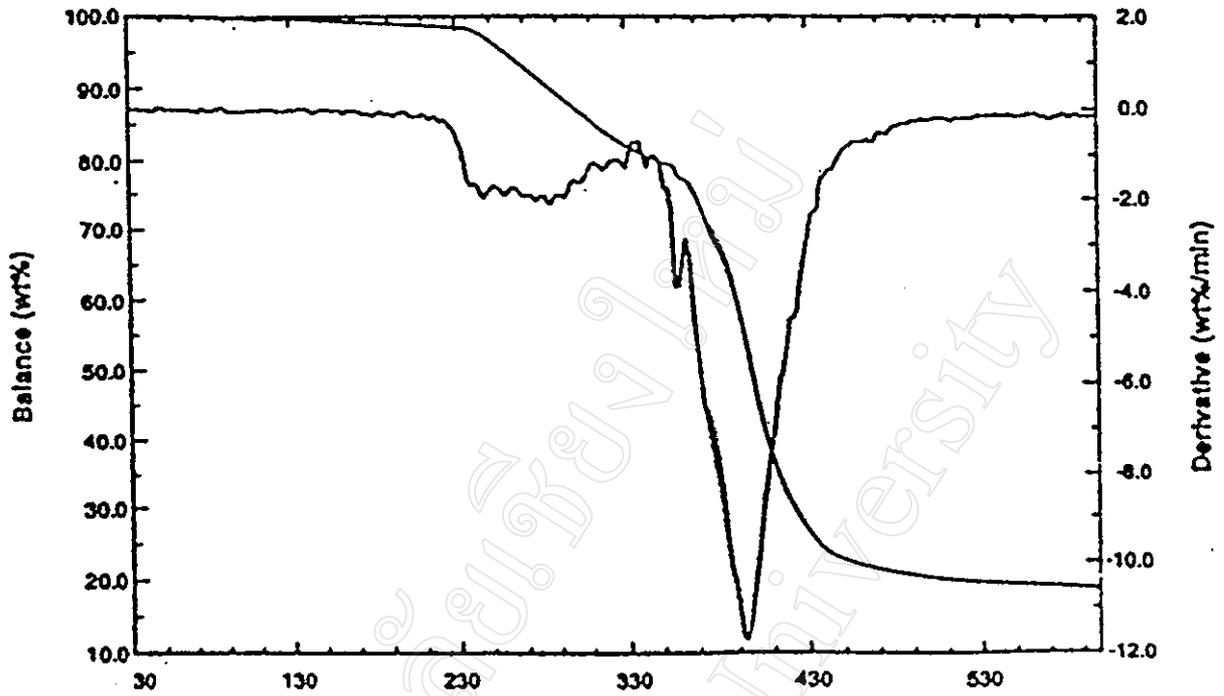
ตาราง 4.2 สรุปผลการทดลองจากการศึกษาสมบัติต่างๆ ของพอลิ(อะคริลิกไดอิลดี-โค-อะคริลไมด์) ที่มีปริมาณอะคริลไมด์ต่างๆ กัน

สมบัติ	PAA	P(AA-co-25%AM)	P(AA-co-30%AM)	P(AA-co-35%AM)	P(AA-co-40%AM)	P(AA-co-45%AM)	P(AA-co-50%AM)	PAM	สมการความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติต่างๆ และ %อะคริลไมด์โดยน้ำหนัก, Am
พื้นที่ขยายตัวของแผ่นฟิล์ม, A_s (%)	108±4	137±16	131±10	131±4	131±7	233±9	222±14	141±24	$A_s = (0.609 \pm 0.182)A_m + (113 \pm 9)$
ปริมาตรที่ขยายตัวของแผ่นฟิล์ม, V_s (%)	152±14	191±22	192±22	178±18	185±16	359±19	367±13	413±55	$V_s = (0.840 \pm 0.406)A_m + (159 \pm 20)$
ค่า T_g (°C)	61±1	76±1	81±1	83±1	84±1	86±1	93±1	201±1	$T_g = (0.65 \pm 0.04)A_m + (62 \pm 2)$
อุณหภูมิที่เริ่มมีการสูญเสียน้ำหนัก, T_i (°C)	173±5	182±5	185±5	186±5	187±5	194±5	200±5	253±5	$T_i = (0.5 \pm 0.1)A_m + (171 \pm 5)$
อุณหภูมิที่มีการสูญเสียน้ำหนัก 50%, $T_{50\%}$ (°C)	271±5	403±5	405±5	404±5	403±5	403±5	399±5	417±5	$T_{50\%} = - (0.2 \pm 0.1)A_m + (413 \pm 5)$
ค่าปริมาณน้ำดูด, EWC (%)	57±1	60±1	63±1	66±2	65±1	77±1	79±1	73±1	$EWC = (0.36 \pm 0.06)A_m + (52 \pm 1)$
ค่าปริมาณน้ำคงอยู่สูงสุด, EWR (%)	25±1	6±1	8±1	8±2	5±1	8±1	7±1	7±1	$EWR = - (0.01 \pm 0.02)A_m + (7 \pm 1)$
อัตราการฟุ้งของโหนดโดยวิธีอินเวอร์เทคัพ, WVT(inv) (g/hr.m ²)	111±1	90±3	87±6	94±6	76±17	89±8	89±10	92±1	$WVT(inv) = (0.3 \pm 0.2)A_m + (74 \pm 8)$
อัตราการฟุ้งของโหนดโดยวิธีเทอร์คัพ, WVT(wat) (g/hr.m ²)	39.6±2.8	27.2±3.1	35.1±4.8	29.5±4.0	22.5±1.2	33.5±2.5	33.6±1.1	-	$WVT(wat) = (0.11 \pm 0.05)A_m + (26 \pm 3)$
ค่าความดัน, σ (MPa)	0.13±0.02	0.13±0.01	0.12±0.02	0.12±0.03	0.11±0.03	0.10±0.02	0.10±0.02	0.09±0.04	$\sigma = - (0.0012 \pm 0.0004)A_m + (0.16 \pm 0.02)$
เปอร์เซ็นต์การยืด, ϵ (%)	54±18*	42±8	37±12	34±15	31±13	32±10	29±10	15±6	$\epsilon = - (0.48 \pm 0.23)A_m + (52 \pm 11)$
ค่ามอดูลัสของแข็ง, $Y \times 10^5$ (MPa)	4.8±1.6	4.8±0.9	5.2±1.3	5.5±1.3	5.2±2.4	6.6±1.7	5.5±1.8	7.5±1.7	$Y = (4.2 \pm 3.2) \times 10^3 A_m + (3.9 \pm 1.6) \times 10^4$

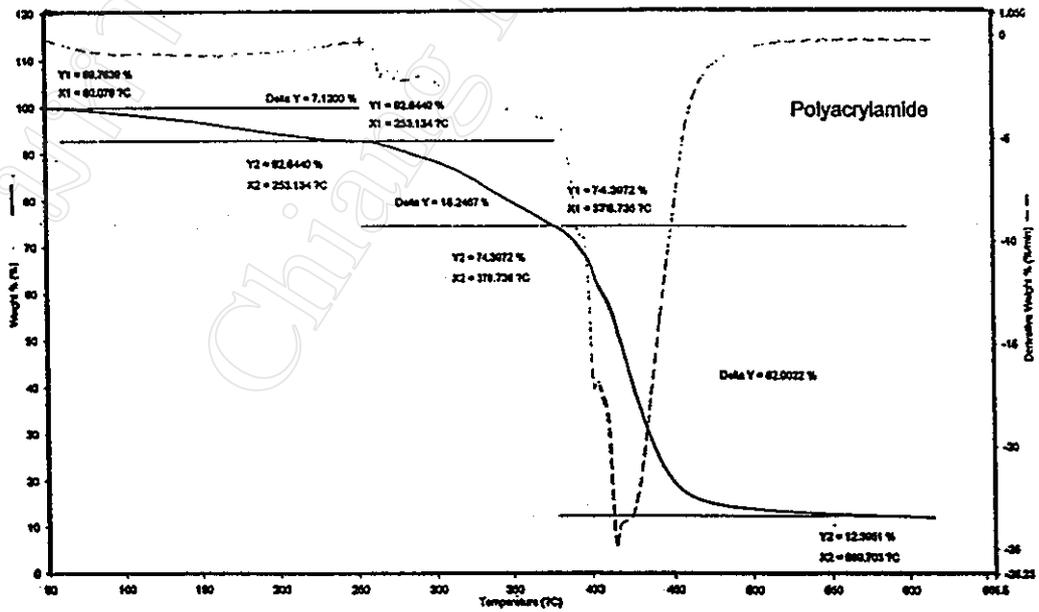
จากลักษณะทางกายภาพของพอลิเมอร์ต่างๆ พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณอะคริลาไมด์ ในพอลิ (ฮีมา-โค-อะคริลาไมด์) และพอลิ(อะคริลิกเอซิด-โค-อะคริลาไมด์) ทำให้พอลิเมอร์แข็ง เปราะ แตกหักได้ง่าย เมื่อนำไปแช่น้ำมีความยืดหยุ่น ฉีกขาดง่ายขึ้น แนบติดผิวหนังไม่ค่อยดี เมื่อทำการศึกษาค่าความสัมพันธ์ของปริมาณอะคริลาไมด์กับพื้นที่และปริมาตรที่เกิดการขยายตัว เมื่อนำไปแช่น้ำ พบว่า ในพอลิ (ฮีมา-โค-อะคริลาไมด์) มีความสัมพันธ์แบบเป็นเส้นตรง ส่วนในพอลิ(อะคริลิกเอซิด-โค-อะคริลาไมด์) มีความสัมพันธ์แบบเป็นเส้นตรงในช่วง 25 - 40% ของอะคริลาไมด์และจะเพิ่มสูงมากขึ้น เมื่อเพิ่ม %อะคริลาไมด์ เป็น 45 และ 50 %

สำหรับความเสถียรต่อความร้อนของพอลิเมอร์ต่างๆ ที่เตรียมได้ ที่ได้จาก DSC เทอร์โมแกรม พบว่า พอลิอะคริลาไมด์ มีค่า T_g สูงกว่าทั้งของพอลิฮีมาและพอลิอะคริลิกเอซิด ดังนั้น เมื่อเพิ่มปริมาณของอะคริลาไมด์ในพอลิ(ฮีมา-โค-อะคริลาไมด์) และพอลิ(อะคริลิกเอซิด-โค-อะคริลาไมด์) ทำให้ได้ค่า T_g สูงขึ้น สอดคล้องกับค่า T_g ที่คำนวณได้จากสมการของฟลอกซ์ ที่ได้แสดงค่าการคำนวณไว้ในตาราง 3.21 และ 3.22 และจาก TG เทอร์โมแกรมของพอลิเมอร์ต่างๆ ที่เตรียมได้ดังรูป 3.44 และ 3.45 จะเห็นว่าพอลิอะคริลาไมด์มีอุณหภูมิที่เริ่มมีการสูญเสียน้ำหนักสูงกว่าทั้งของพอลิฮีมาและพอลิอะคริลิกเอซิด ดังนั้นเมื่อเพิ่มปริมาณอะคริลาไมด์ในพอลิ(ฮีมา-โค-อะคริลาไมด์) และพอลิ(อะคริลิกเอซิด-โค-อะคริลาไมด์) จึงทำให้อุณหภูมิที่เริ่มมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นหรือมีความเสถียรต่อความร้อนเพิ่มขึ้น

จากรายงานการศึกษาการสลายตัวโดยความร้อนของพอลิอะคริลาไมด์ของจอห์นและคณะ [65] กล่าวว่า พอลิอะคริลาไมด์ ที่เป็นอสัณฐาน (amorphous) และมีค่า T_g 184°C มีการสลายตัว 3 ขั้นตอน คือ ขั้นแรก (20 - 220 °C) มีการสูญเสียน้ำที่เกิดพันธะกับสายโซ่พอลิเมอร์ (bound water) ขั้นที่สอง (22 - 340°C) มีการสูญเสียแอมโมเนีย ที่เกิดจากปฏิกิริยาอิมิดเซชัน (imidization) และขั้นที่สาม (> 340°C) เกิดการแตกหักของสายโซ่พอลิเมอร์ TG เทอร์โมแกรมของพอลิอะคริลาไมด์ของจอห์นและคณะ แสดงดังรูป 4.2 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์การสลายตัวโดยความร้อนของพอลิอะคริลาไมด์ที่สังเคราะห์ได้ TG เทอร์โมแกรมของพอลิอะคริลาไมด์ที่สังเคราะห์ได้ แสดงดังรูป 4.3 จากรูป จะเห็นว่า พอลิอะคริลาไมด์ที่สังเคราะห์ได้ มีการสลายตัวเป็น 3 ขั้นตอนเช่นเดียวกันคือ ขั้นแรกเกิดการสูญเสียน้ำหนักในช่วงอุณหภูมิ 50 - 250 °C ขั้นที่สองเกิดในช่วงอุณหภูมิ 250 - 370 °C และขั้นที่สามเกิดในช่วงอุณหภูมิ > 370°C ซึ่งมีช่วงอุณหภูมิของการสูญเสียน้ำหนักสูงกว่าจากรายงานดังกล่าว เนื่องจาก ในการสังเคราะห์พอลิอะคริลาไมด์ มีการเติมตัวเชื่อมต่อไป ซึ่งเป็นการเพิ่มความสามารถของการเสถียรต่อความร้อนของพอลิเมอร์นั่นเอง



รูป 4.2 TG เทอร์โมแกรมของพอลิอะคริลาไมด์ จากรายงานของจอห์นและคณะ [65]

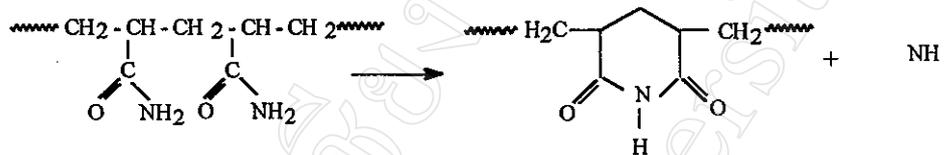


รูป 4.3 TG เทอร์โมแกรมของพอลิอะคริลาไมด์ที่สังเคราะห์ได้

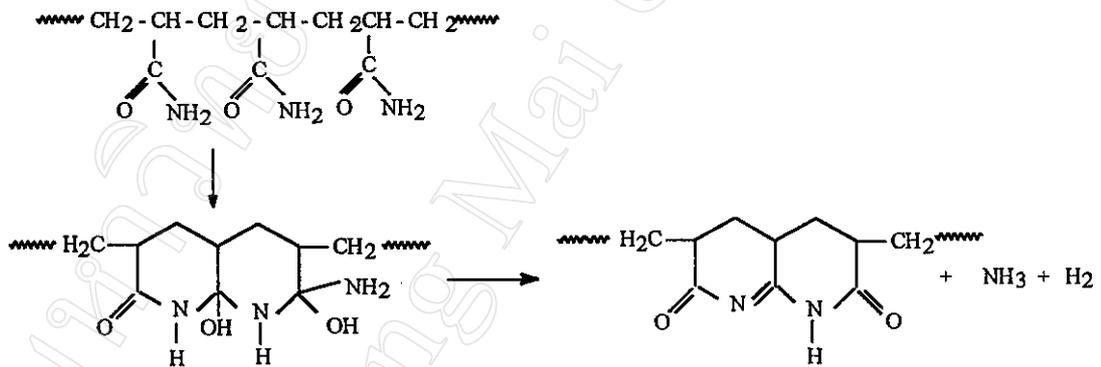
ปฏิกิริยาของการสลายตัวของพอลิอะคริลาไมด์ ที่เกิดขึ้นเนื่องจากความร้อน (thermal degradation) อาจเกิดขึ้นได้หลายทาง [65] ดังต่อไปนี้

i) ปฏิกิริยาของหมู่ฟังก์ชันเอไมด์ (amide)

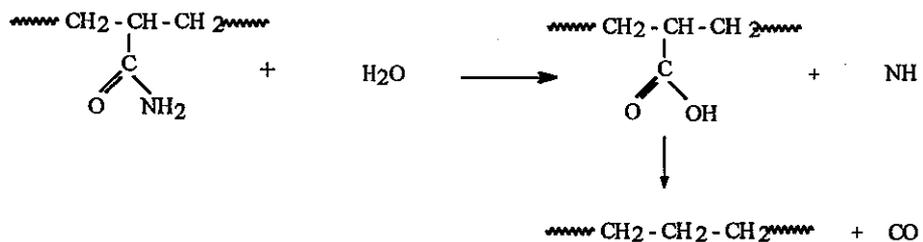
ก) การเกิดอิไมด์ (Formation of imide)



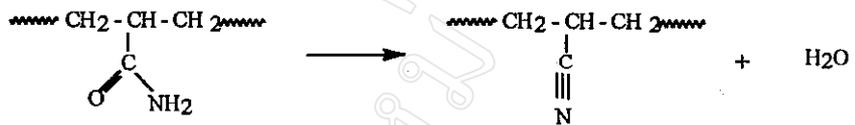
ข) การเกิดสารประกอบที่มี 2 วงแหวน (Formation of bicyclo compound)



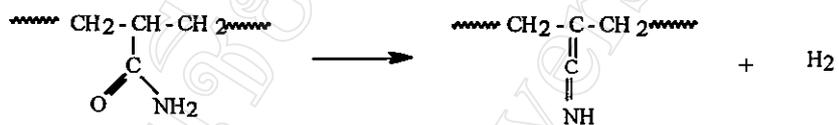
ค) การเกิดไฮโดรไลซิสของเอไมด์และการกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
(Hydrolysis of amide and decarboxylation)



ง) การกำจัดน้ำของเอไมด์ (Dehydration of amide)

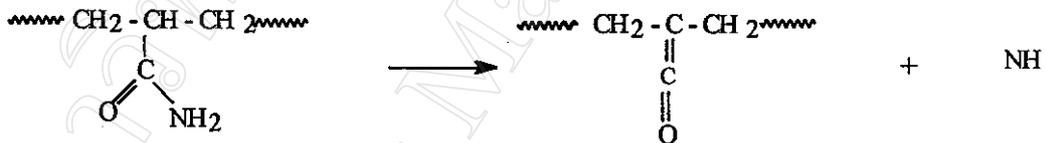


และ



ทำให้เกิดการเชื่อมต่อ

จ) การเกิดคีทีน (Formation of ketene)

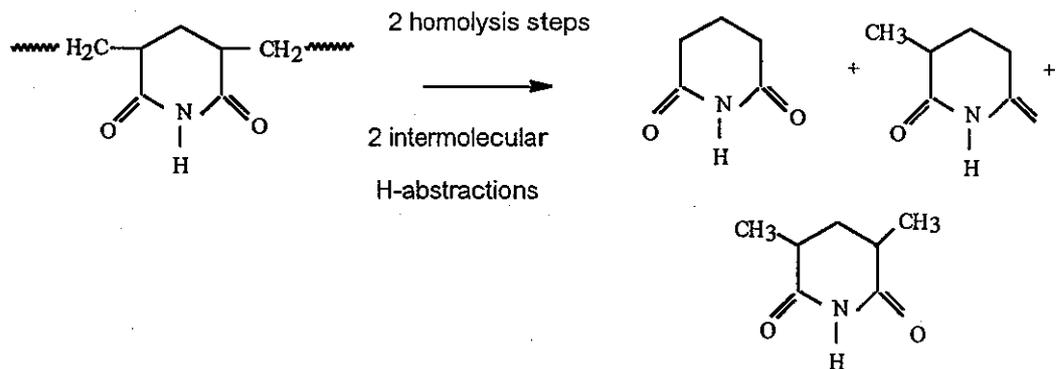


ทำให้เกิดอิมิดเซชัน

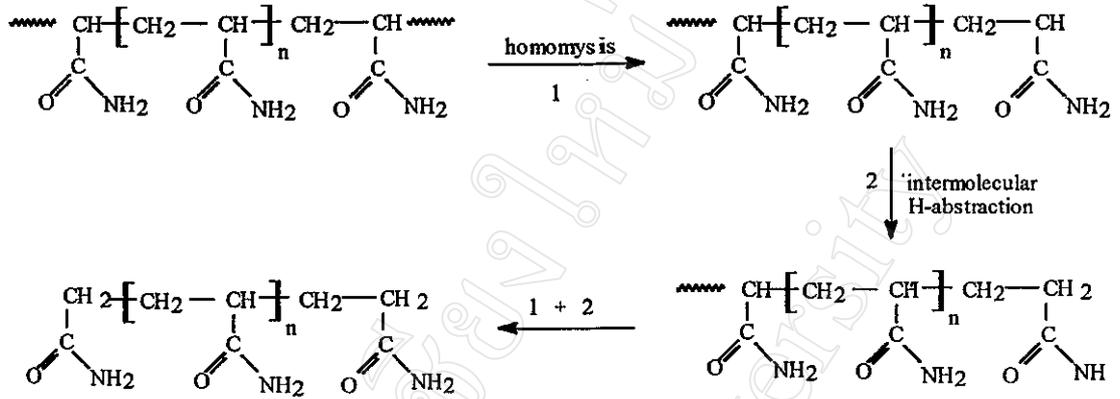
ii) ไฮโมไลซิสและไฮโดรเจนแอบสแทรกชัน (Homolysis and hydrogen abstraction)

ก) ไฮโดรเจนแอบสแทรกชันระหว่างโมเลกุล (Intermolecular H-abstraction)

a) เอไมด์ (amides)



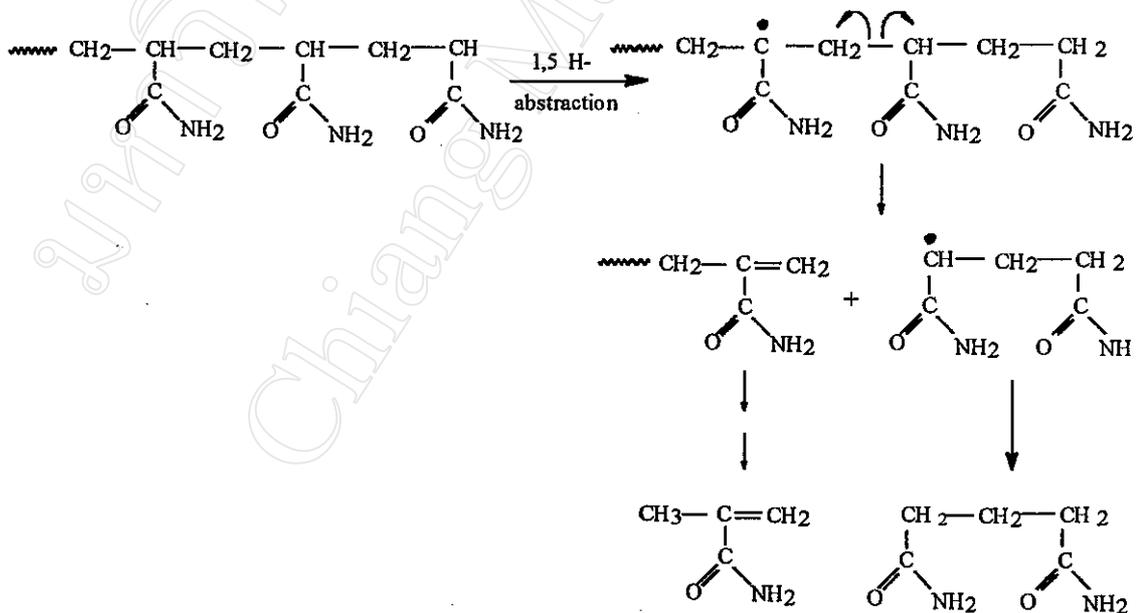
b) อิไมด์ (imides)



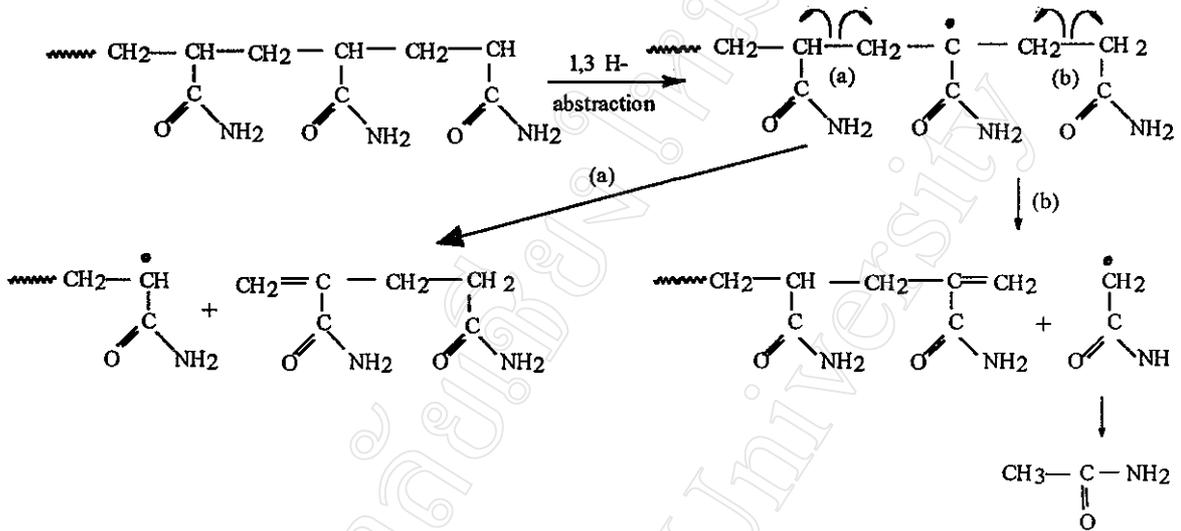
ข) ไฮโดรเจนแอบสแทรกชันภายในโมเลกุล (Intramolecular H-abstraction)

a) ไฮโดรเจนแอบสแทรกชันภายในโมเลกุล ตำแหน่งที่ 1, 5

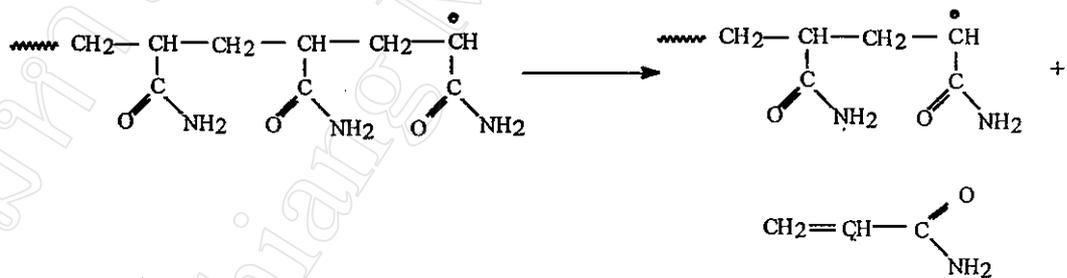
(1,5- Intramolecular H-abstraction)



b) ไฮโดรเจนแอบสแทรกชันภายในโมเลกุล ตำแหน่งที่ 1, 3
(1,3- Intramolecular H-abstraction)



ค) การหลุดออกของมอนอเมอร์ (unzipping)



เมื่อนำแผ่นฟิล์มพอลิเมอร์ที่สังเคราะห์ได้ไปแช่ในน้ำกลั่น ที่อุณหภูมิ 35 °C และสรุปผล ได้ดังตาราง 4.1 และ 4.2 จะเห็นว่า เมื่อปริมาณของอะคริลาไมด์ ทั้งในพอลิ(ฮีมา-โค-อะคริลาไมด์) และพอลิ(อะคริลิคเอซิด-โค-อะคริลาไมด์) เพิ่มขึ้น การดูดซับน้ำเข้าสู่สมดุลเร็วขึ้น และมีค่าปริมาณ น้ำสมดุลเพิ่มขึ้นด้วย เนื่องจาก ในโครงสร้างของพอลิฮีมา และพอลิอะคริลิคเอซิด ต่างก็มีหมู่ที่ ชอบน้ำคือ -OH และ -COOH ตามลำดับ ดังนั้น เมื่อนำอะคริลาไมด์ ซึ่งมีหมู่ที่ชอบน้ำ คือ -CONH₂ มาโคพอลิเมอร์กับพอลิฮีมา และพอลิอะคริลิคเอซิด จึงทำให้มีการดูดซับน้ำเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเป็นการเพิ่มหมู่ชอบน้ำให้กับพอลิเมอร์นั่นเอง

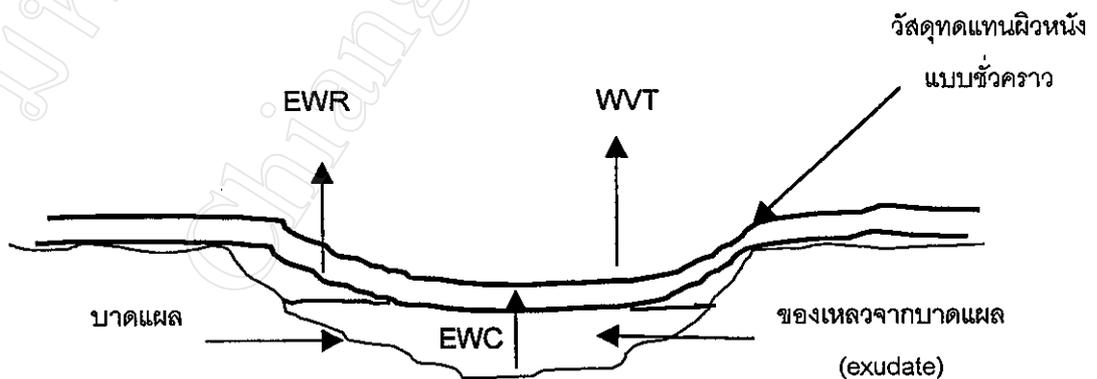
จากการศึกษา ความสัมพันธ์ของปริมาณอะคริลาไมด์กับปริมาณน้ำสมดุล พบว่า ในพอลิ (ฮีมา-โค-อะคริลาไมด์) มีความสัมพันธ์แบบเป็นเส้นตรง แต่ในพอลิ(อะคริลิกเอซิด-โค-อะคริลาไมด์) มีความสัมพันธ์แบบเป็นเส้นตรง ในช่วง %อะคริลาไมด์ 25 – 40 % และเมื่อเพิ่มปริมาณ อะคริลาไมด์ เป็น 45 และ 50 % ค่าปริมาณน้ำสมดุลสูงขึ้นอย่างมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษา พื้นที่และปริมาตรของแผ่นฟิล์มพอลิ(อะคริลิกเอซิด-โค-อะคริลาไมด์) ที่ขยายตัวในหัวข้อ 3.4.2 และเมื่อนำแผ่นฟิล์มที่อ้อมตัวด้วยน้ำ มาทิ้งไว้ในอินคิวเบเตอร์ที่ควบคุมให้มีอุณหภูมิ 35 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 55 – 60 % พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณอะคริลาไมด์ ในพอลิ(ฮีมา-โค-อะคริลาไมด์) ทำให้ปริมาณน้ำคงอยู่สมดุลลดลงอย่างเห็นได้ชัด มีความสัมพันธ์แบบเป็นเส้นตรง แต่ใน พอลิ(อะคริลิกเอซิด-โค-อะคริลาไมด์) ที่มีปริมาณอะคริลาไมด์ต่างๆกัน ค่าปริมาณน้ำคงอยู่สมดุลใกล้เคียงกัน

ในงานวิจัยนี้ มีการศึกษาอัตราการผ่านของไอน้ำ(WVT) ของแผ่นฟิล์มพอลิเมอร์ที่สังเคราะห์ได้ 2 วิธี คือ วิธีอินแวทเทคัพและวิธีวอเตอร์คัพ วิธีอินแวทเทคัพ แผ่นฟิล์มมีการดูดซับน้ำไว้เต็มที่ มีการสัมผัสและรับน้ำหนักน้ำโดยตรง ทำให้อัตราการผ่านของไอน้ำที่หาได้เป็นอัตราการผ่านของไอน้ำสูงสุดของแผ่นฟิล์ม ส่วนวิธีวอเตอร์คัพนั้นแผ่นฟิล์มค่อนข้างแห้ง น้ำไม่สัมผัสโดยตรงกับแผ่นฟิล์ม ทำให้อัตราการผ่านของไอน้ำที่หาได้เป็นอัตราการผ่านของไอน้ำต่ำสุดของแผ่นฟิล์ม หากมีการนำแผ่นฟิล์มไฮโดรเจลที่สังเคราะห์ได้ไปใช้เป็นวัสดุทดแทนผิวหนังแบบชั่วคราวกับบาดแผลจริง แผ่นฟิล์มจะมีทั้งส่วนที่สัมผัสและไม่สัมผัสกับของเหลวที่ออกจากบาดแผล (exudate) ดังนั้นค่าอัตราการผ่านของไอน้ำของแผ่นฟิล์มจะเป็นค่าที่อยู่ระหว่างอัตราการผ่านของไอน้ำที่หาได้จากวิธีวอเตอร์คัพ และวิธีอินแวทเทคัพ จากผลการทดลอง จะเห็นว่า พอลิ (ฮีมา-โค-อะคริลาไมด์) และพอลิ(อะคริลิกเอซิด-โค-อะคริลาไมด์) มีค่าอัตราการผ่านของไอน้ำอยู่ในช่วง 18-154 g/hr.m² และ 26-94 g/hr.m² ตามลำดับ และจากรายงานการศึกษาอัตราการระเหยของไอน้ำในผิวหนังปกติและแผลไหม้ที่ระดับดีกรีต่างๆ โดยใช้เทคนิคอีแวพอริมิเตอร์ (Evaporimeter Technique) ของ Lamke [66] พบว่า พอลิเมอร์ต่างๆ ที่สังเคราะห์ได้ มีค่าอัตราการผ่านของไอน้ำมีค่าอยู่ระหว่างอัตราการระเหยของไอน้ำในแผลไหม้ระดับดีกรีที่หนึ่งและดีกรีที่สอง แสดงดังตาราง 4.3

ตาราง 4.3 อัตราการระเหยของไอน้ำ ในผิวน้ำปกติและบาดแผลที่ระดับดักกรีต่างๆ [66]

	จำนวนผู้ป่วย ที่ทำการศึกษา	อุณหภูมิของผิวน้ำ (°C)	อัตราการระเหย ของไอน้ำ (g/hr.m ²)
ผิวน้ำปกติ	60	35.8 ± 0.2	8.5 ± 0.5
แผลไหม้ดักกรีที่หนึ่ง	12	35.5 ± 0.1	11.6 ± 1.1
แผลไหม้ดักกรีที่สอง	30	35.3 ± 0.4	178.1 ± 5.5
แผลไหม้ดักกรีที่สาม	20	34.5 ± 0.4	143.2 ± 4.5

ปริมาณของเหลว (exudate) ที่ออกจากบาดแผลและถูกดูดซับและปลดปล่อยโดยวัสดุทดแทนผิวน้ำแบบชั่วคราว ซึ่งสัมพันธ์กับค่าปริมาณน้ำสมดุล (EWC) ค่าปริมาณน้ำคงอยู่สมดุล (EWR) และอัตราการผ่านของไอน้ำ (WVT) อธิบายได้ดัง รูป 4.4



รูป 4.4 ค่า EWC EWR และ WVT ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณน้ำที่ออกจากบาดแผล

ค่าปริมาณน้ำสมดุล (EWC) เป็นค่าที่บอกถึงความสามารถในการดูดซับน้ำหรือของเหลวที่ออกจากบาดแผล ซึ่งไฮโดรเจลแต่ละชนิดจะมีค่าไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น โครงสร้างทางเคมีของพอลิเมอร์ อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง และความพรุนของไฮโดรเจล เป็นต้น ส่วนค่าปริมาณน้ำคงอยู่สมดุล (EWR) นั้นเป็นค่าที่บอกถึงปริมาณน้ำที่เหลืออยู่ในไฮโดรเจล เพราะปริมาณน้ำที่มีอยู่ในไฮโดรเจล จะทำให้ไฮโดรเจลมีความนิ่มและไม่แห้งติดแผล และค่าอัตราการผ่านของไอน้ำ (WVT) ที่หาได้จากวิธีอินเวทเทคต์ฟและวอเทอร์คัพ แสดงถึงค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของอัตราการผ่านของไอน้ำของพอลิเมอร์ที่สังเคราะห์ได้ ซึ่งค่า WVT ควรค่าที่ไม่ต่ำหรือสูงมากเกินไป กล่าวคือ ถ้าต่ำมากเกินไป จะทำให้เกิดการขังของของเหลวที่ออกจากบาดแผล และถ้าสูงมากเกินไป จะทำให้น้ำถูกดูดซับจนหมด บาดแผลแห้ง ยึดติดกับวัสดุปิดแผล

ดังนั้น จะเห็นว่า ค่า EWC EWR และ WVT ควรค่าที่เหมาะสม ไม่ต่ำหรือสูงมากเกินไป และควรมีความสมดุลกัน เพื่อให้บาดแผลอยู่ในสภาวะที่เหมาะสม ซึ่งเป็นการส่งเสริมกระบวนการรักษาให้ดียิ่งขึ้นและใช้เวลาให้น้อยที่สุด

สมบัติที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง ของวัสดุทดแทนผิวหนังชั่วคราว คือ ควรมีสสมบัติเชิงกลที่เหมาะสม มีความแข็งแรง เมื่อทำการดึงออกจากบาดแผล ไม่ฉีกขาดง่าย ในงานวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบสมบัติเชิงกลของแผ่นฟิล์มที่อิมมัลชันด้วยน้ำ เนื่องจากเป็นลักษณะทางกายภาพของวัสดุทดแทนผิวหนังชั่วคราวเมื่อนำไปปิดบาดแผล จากตาราง 4.1 และ 4.2 จะเห็นว่า เมื่อเพิ่มปริมาณอะครีลาไมด์ ทั้งในพอลิ(ฮีมา-โค-อะครีลาไมด์) จะทำให้ค่าความเค้นหรือค่าที่ทนต่อแรงดึงและค่าเปอร์เซ็นต์การยืดลดลง ขาดง่ายขึ้น ส่วนค่ามอดุลัสของยังมีค่าใกล้เคียงกัน มีค่า 0.119-0.241 MPa, 16-34% และ $8.39 \times 10^5 - 1.08 \times 10^6$ MPa ตามลำดับ ส่วนในพอลิ(อะคริลิคเอซิด-โค-อะครีลาไมด์) มีค่า 0.098-0.126 MPa, 28.5-42% และ $4.78 \times 10^5 - 6.60 \times 10^5$ MPa ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาในแง่ของความเป็นไปได้ในการนำไปใช้เป็นวัสดุทดแทนผิวหนังแบบชั่วคราวพบว่า เมื่อนำพอลิเมอร์ไปแช่น้ำสามารถดูดซับและปลดปล่อยน้ำได้ดี เช่นเดียวกับผิวหนังของร่างกาย มีความยืดหยุ่นและนุ่ม ไม่เกิดความระคายเคืองต่อบาดแผล มีอัตราการผ่านของไอน้ำสูงมากกว่าผิวหนังปกติ เมื่อทิ้งไว้ในช่วงเวลาหนึ่ง จะค่อนข้างแข็ง ไม่อ่อนนุ่ม มีสมบัติทางเชิงกลไม่ดี ฉีกขาดง่าย ดังนั้นจากสมบัติต่างๆ ของพอลิเมอร์ที่ได้ศึกษา สรุปได้ว่า ถ้ามีการศึกษาและพัฒนาสมบัติทางเชิงกลให้ดีขึ้น พอลิเมอร์ที่สังเคราะห์ได้นี้มีศักยภาพในการนำไปใช้เป็นวัสดุทดแทนผิวหนังแบบชั่วคราวได้