

รายการอ้างอิง

1. Lawrence, J.R. Polyester resins. New York: Van Nostrand Reinhold, 1960.
2. ปรีชา พหลเทพ. โพลีเมอร์. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2536.
3. ชัยวัฒน์ เจนวนิชย์. เคมีโพลีเมอร์พื้นฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์, 2527.
4. วิมลวรรณ พิมพ์พันธุ์. เอกสารประกอบการสอนวิชาการรีไซเคิลพลาสติก. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
5. เจษฎา ชัยจรีนนท์. เอกสารข้อมูลทางเทคนิค. กรุงเทพฯ: สยามเคมีคอล อินดัสตรี, 2537.
6. บรรณ เลข ศรนิล. เทคโนโลยีพลาสติก. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์, 2526.
7. สมพร ทรัพย์ธกุล. การใช้พอลิเอสเทอร์จากการผลิตเป็นตัวเติมในพอลิเอสเทอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัว. โครงการวิจัยระดับปริญญาตรี, ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
8. Sasee, F.; and Emig, G. Chemical recycling of polymer materials. Chemical Engineering & Technology 21 (1998): 777-789.
9. La Monitia, F.P. Recycling of Plastic Materials. Toronto-Scarborough: Chem Tec, 1993.
10. Campanelli, J.R.; Kamal, M.R.; and Cooper, G. Kinetics of glycolysis of poly(ethylene terephthalate) melts. Journal of Applied Polymer Science 54 (1994): 1731-1740.
11. Ligorati, F.; Aglietti, G.; and Nova, V.E. U.S. Patent 3,776,945, 1973.
12. Shukla, S.R.; and Mathur, M.R. Action of alkali on polybutylene terephthalate and polyethylene terephthalate polyesters. Journal of Applied Polymer Science 75 (2000): 1097-1102.
13. Vaidya, U.R.; and Nadkarni, V.M. Unsaturated polyesters from PET waste: 3. Kinetics of polycondensation. Journal of Applied Polymer Science 34 (1987): 235-245.
14. Chen, J.W.; and Chen, L.W. The glycolysis of poly(ethylene terephthalate). Journal of Applied Polymer Science 73 (1999): 35-40.

15. Baliga, S.; and Wong, W.T. Depolymerization of poly(ethylene terephthalate) recycled from post-consumer soft-drink bottles. Journal of Polymer Science: Part A: Polymer Chemistry 27 (1989): 2071-2082.
16. Fujita, A.; Sato, M.; and Murakami, M. U.S. Patent 4,609,680, 1986.
17. วิมลวรรณ พิมพ์พันธุ์ และวีระศักดิ์ อุดมกิจเดชา. กระบวนการรีไซเคิลขวดพลาสติกที่ใช้แล้ว. คัลเลอร์เวย์ 8, 46 (2546): 24-26.
18. Vaidya, U.R.; and Nadkarni, V.M. Unsaturated polyester resins from poly(ethylene terephthalate)waste: 1.Synthesis and Characterization. Industrial & Engineering Chemistry Research 26 (1987): 194-198.
19. Vaidya, U.R.; and Nadkarni, V.M. Unsaturated polyester resins from poly(ethylene terephthalate)waste: 2.Mechanical and dynamic mechanical properties. Industrial & Engineering Chemistry Research 26 (1987): 194-198.
20. เสาวรจณ์ ช่วยจุลจิตรี และอมร เพชรสม. การสังเคราะห์พอลิเอสเทอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัวจากขวดพลาสติกที่ใช้แล้ว. รายงานผลการวิจัยทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
21. กิตติภูมิ กลับดี. การเตรียมพอลิเอสเทอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัวจากเศษผ้าพอลิเอสเทอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิสดูศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
22. ธิดารัตน์ ลิ้มปิติ. การปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์จากยูพีอีที่ได้จากผลิตภัณฑ์พลาสติกไซเคิลด้วยยูพีอีทางการค้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
23. ASTM D2240 Standard Test Method for Rubber Property Durometer Hardness
24. ASTM D256 Standard Test Method for Determining the Izod Pendulum Impact Resistance of Plastics
25. ASTM D790 Standard Test Method for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials
26. Grenet, J.; Marais, M.; Chevalier,P.; and Saiter, J.M. DSC and TSDC Study of Unsaturated Polyester Resin. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry 61 (2000): 719-730.

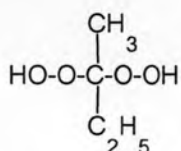
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ก.1 เมทิลเอทิลคีโตนเปอร์ออกไซด์ (MEKPO) [5]

ชื่อทางการค้า : Butanox M-60

ชื่อทางเคมี : Methyl ethyl ketone peroxide in phthalate plasticizer



สูตรโครงสร้าง :

ปริมาณเปอร์ออกไซด์ : 36%

ส่วนผสม : 60% DMP, 4% MEK+water

Active oxygen : 9.9%

ลักษณะ : ของเหลวใส ไม่มีสี

ความหนาแน่น : 1170 kg./m³ (20^oC)

ความหนืด : 21 mm²/sec (20^oC)

ความเป็นกรด : เป็นกรดเล็กน้อย

SADT : 60^oC หรือมากกว่า

จุดวาบไฟ : สูงกว่า SADT

self ignition temperature : 220^oC

การละลาย : ไม่ละลายน้ำ ละลายได้ในฟทาเลต

hazardous reaction : ทำปฏิกิริยารุนแรงกับ oxidizing agents สลายตัวอย่า

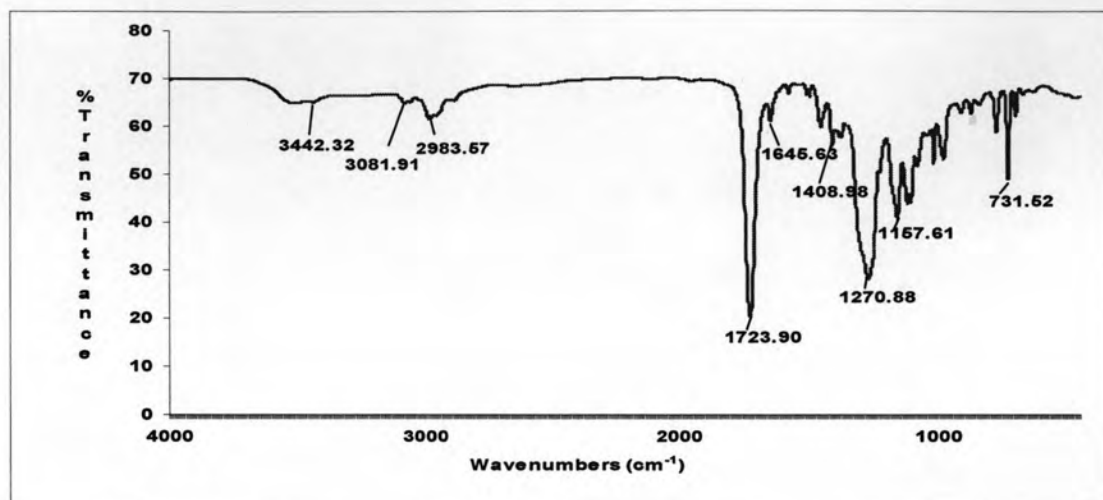
รุนแรงเมื่อได้รับความร้อน หรือสัมผัสกับ reducing agents

ก.2 โคบอลต์ออกโทเอต [5]

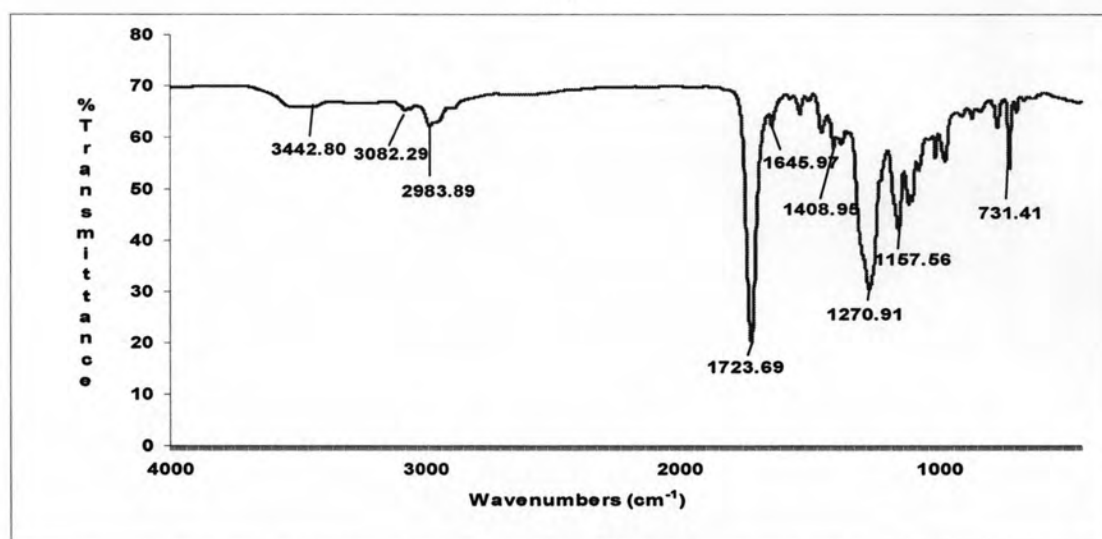
	Minimum	Maximum
ปริมาณโลหะ : 9.89%	9.6%	10.4%
ความหนืด (การ์เดนอร์)	-	A
ความหนาแน่น (20 ^o C)	0.96	1.04
จุดวาบไฟ	39 ^o C	
ปริมาณสารที่ไม่ระเหย	42%	60%

ภาคผนวก ข

ข.1 โครงสร้างทางเคมีของพอลิเอสเตอร์เรซินจากขวดเพด

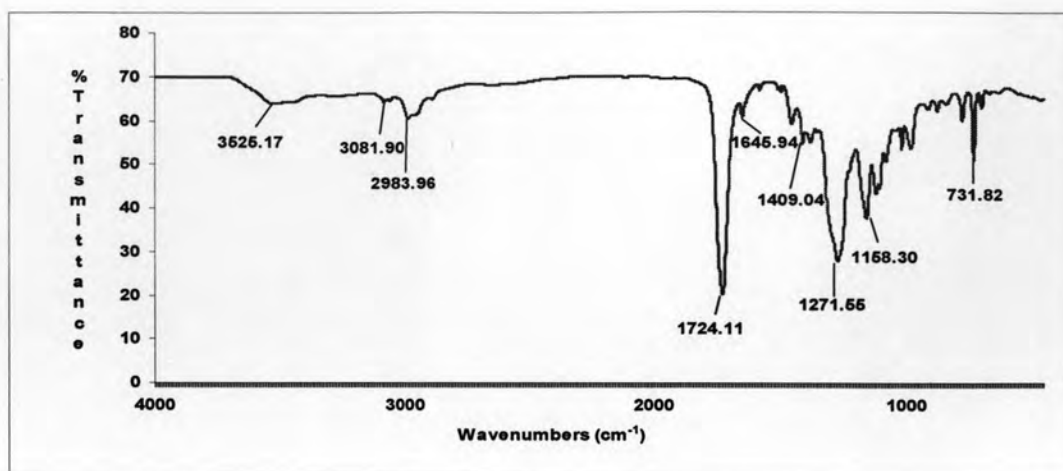


(ก)

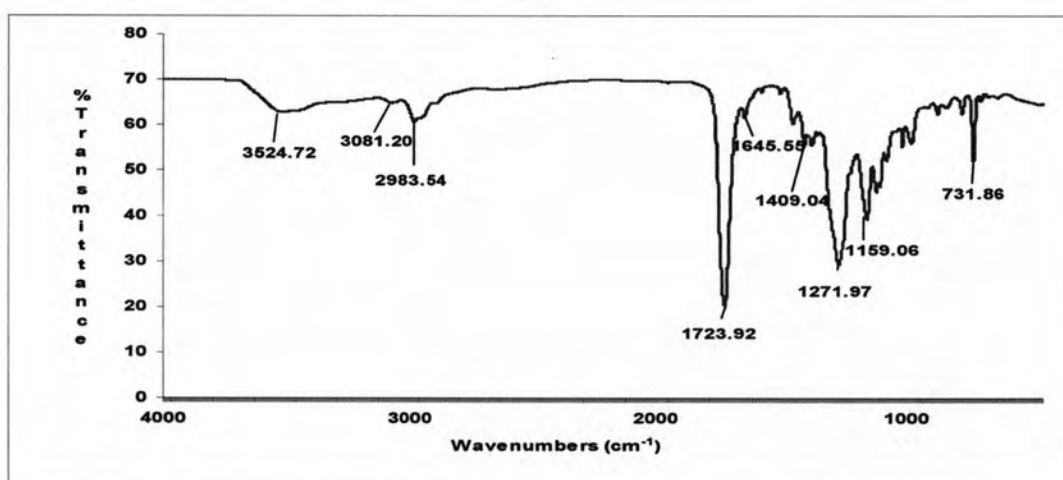


(ข)

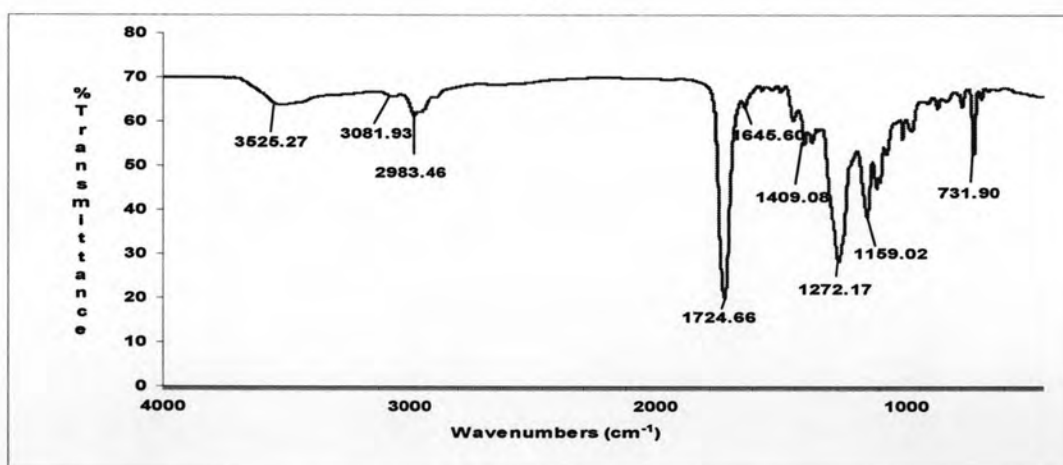
รูปที่ ข.1 สเปกตรัมของยูพีอีที่สังเคราะห์จากไกลโคไลซีโพรดักส์ (ก)เพด/MA (ข)ขวดเพด/SA 0.125 (ค)ขวดเพด/SA 0.250 (ง)ขวดเพด/SA 0.375 (จ)ขวดเพด/SA 0.500 (ฉ)ขวดเพด/AA 0.125 (ช)ขวดเพด/AA 0.250 (ซ)ขวดเพด/AA 0.375 (ฌ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/MA (ญ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.125 (ฎ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.250 (ฏ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.375



(ค)

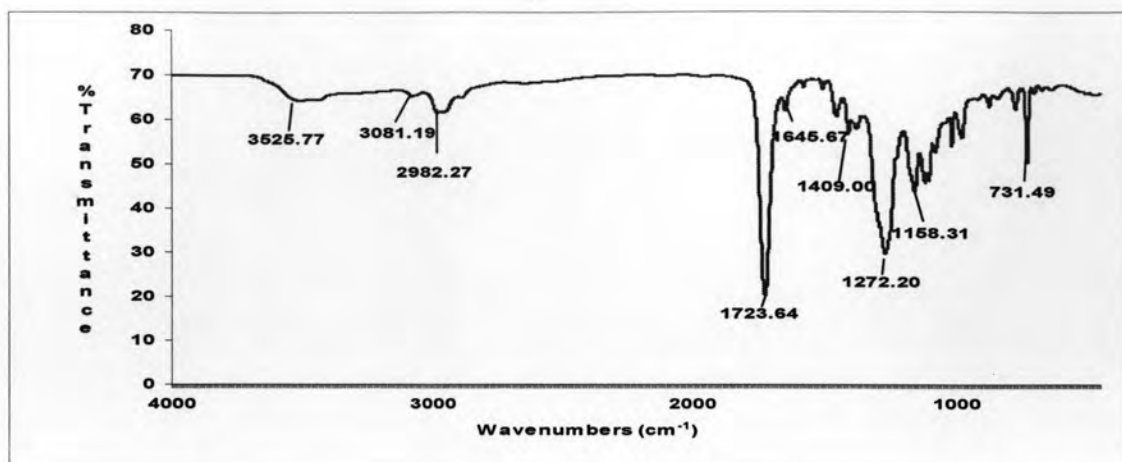


(ง)

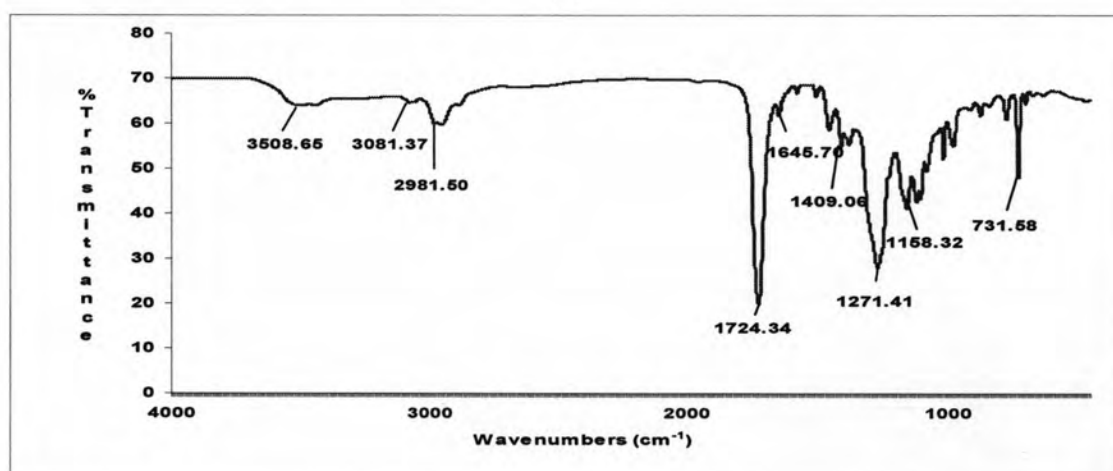


(จ)

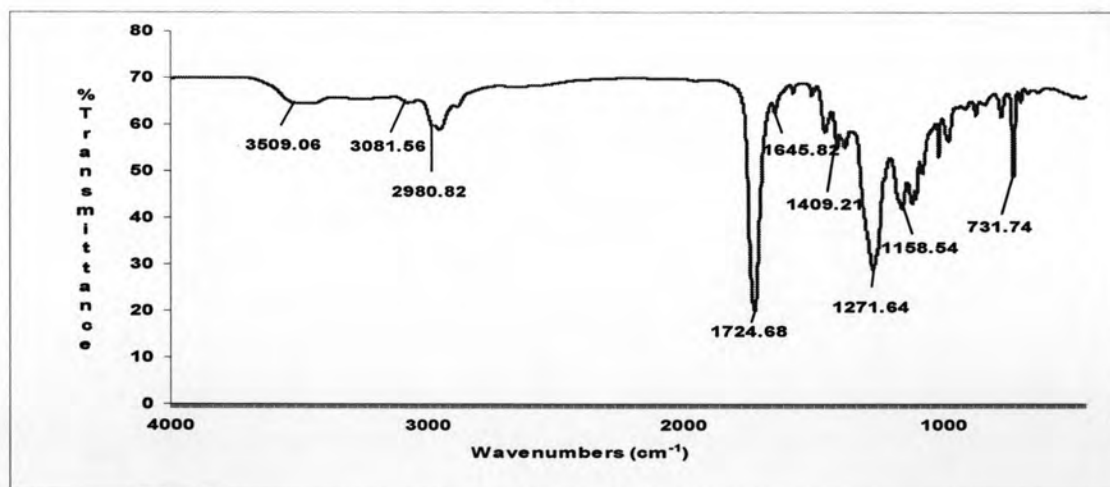
รูปที่ ข.1 (ต่อ) สเปกตรัมของยูพีอีที่สังเคราะห์จากไกลโคไลซ์โพรดักส์ (ก)เพต/MA (ข)ขวดเพต/SA 0.125 (ค)ขวดเพต/SA 0.250 (ง)ขวดเพต/SA 0.375 (จ)ขวดเพต/SA 0.500 (ฉ)ขวดเพต/AA 0.125 (ช)ขวดเพต/AA 0.250 (ฌ)ขวดเพต/AA 0.375 (ฉ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/MA (ญ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.125 (ฎ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.250 (ฏ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.375



(ฉ)

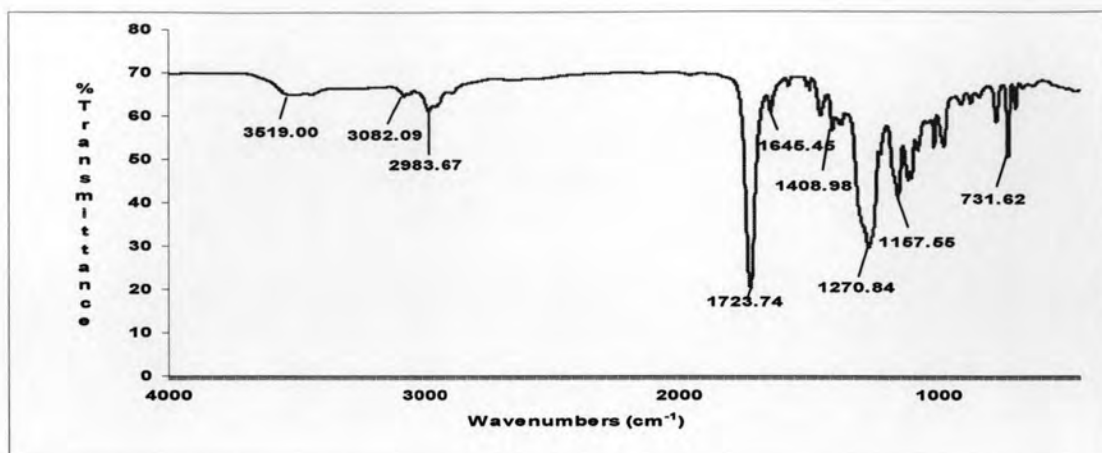


(ค)

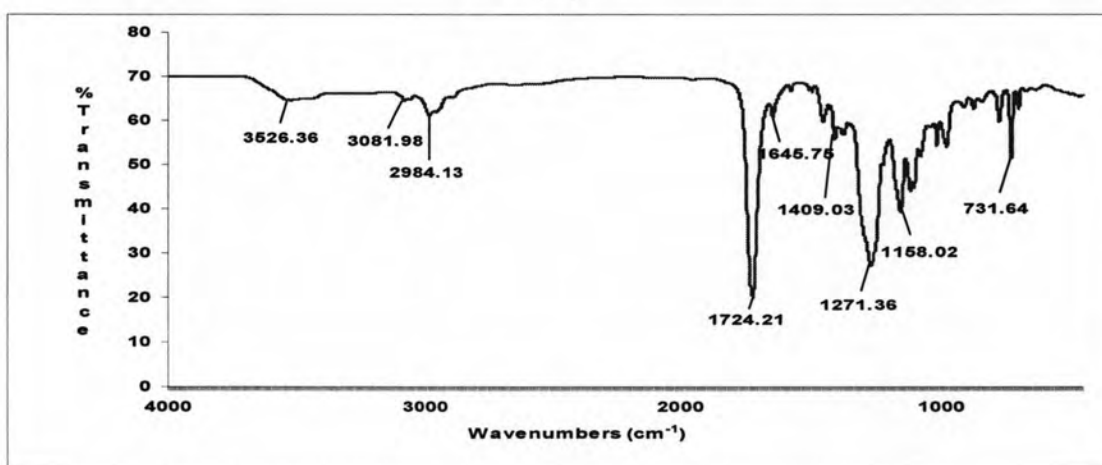


(ง)

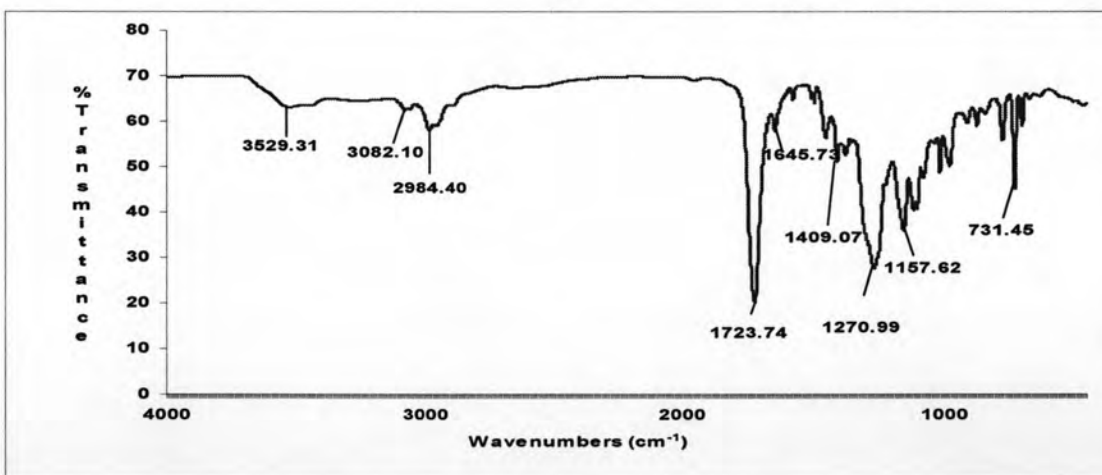
รูปที่ ข.1 (ต่อ) สเปกตรัมของยูพีอีที่สังเคราะห์จากไกลโคไลอีพอกไซด์ (ก)เพต/MA (ข)ขวดเพต/SA 0.125 (ค)ขวดเพต/SA 0.250 (ง)ขวดเพต/SA 0.375 (จ)ขวดเพต/SA 0.500 (ฉ)ขวดเพต/AA 0.125 (ช)ขวดเพต/AA 0.250 (ฅ)ขวดเพต/AA 0.375 (ณ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/MA (ญ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.125 (ฎ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.250 (ฏ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.375



(ฉ)

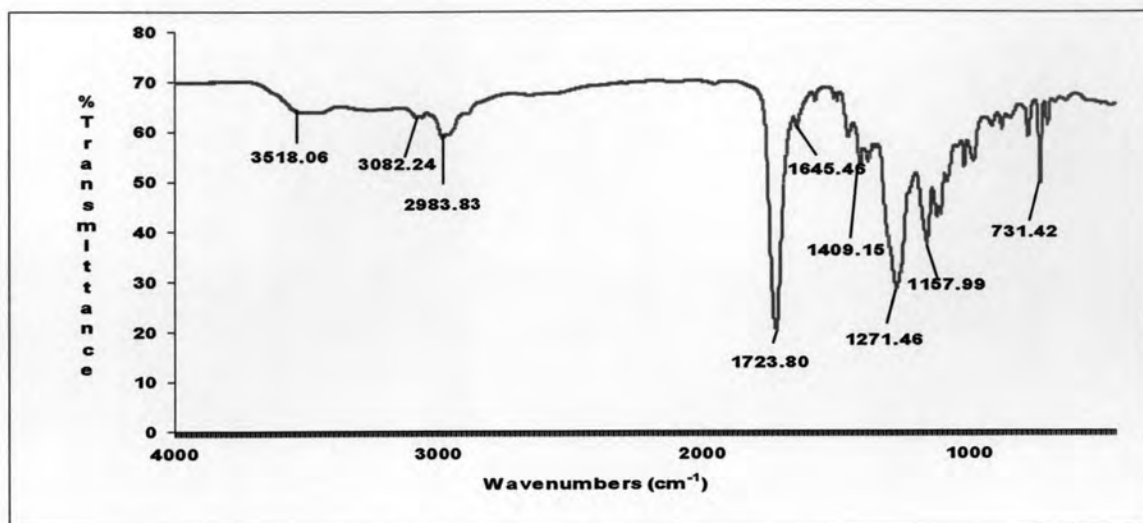


(ญ)



(ฎ)

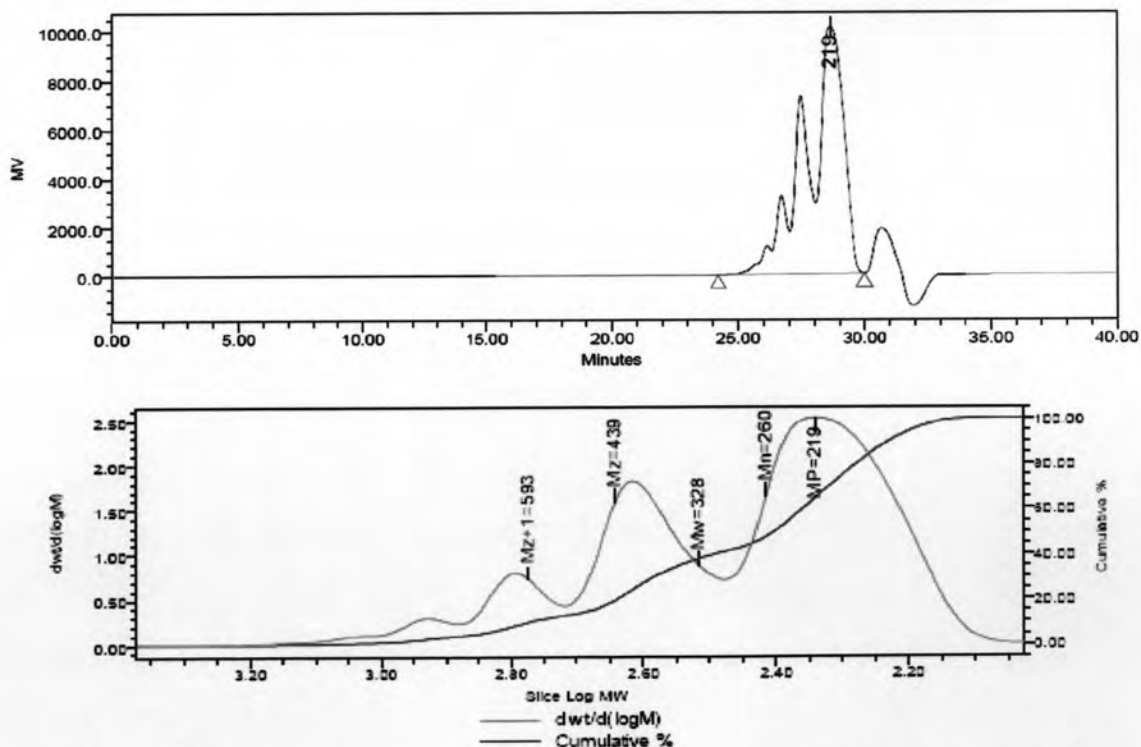
รูปที่ ข.1 (ต่อ) สเปกตรัมของยูพีอีที่สังเคราะห์จากไกลโคไลอีพอกไซด์ (ก)เพต/MA (ข)ขวดเพต/SA 0.125 (ค)ขวดเพต/SA 0.250 (ง)ขวดเพต/SA 0.375 (จ)ขวดเพต/SA 0.500 (ฉ)ขวดเพต/AA 0.125 (ช)ขวดเพต/AA 0.250 (ฌ)ขวดเพต/AA 0.375 (ฉ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/MA (ญ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.125 (ฎ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.250 (ฏ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.375



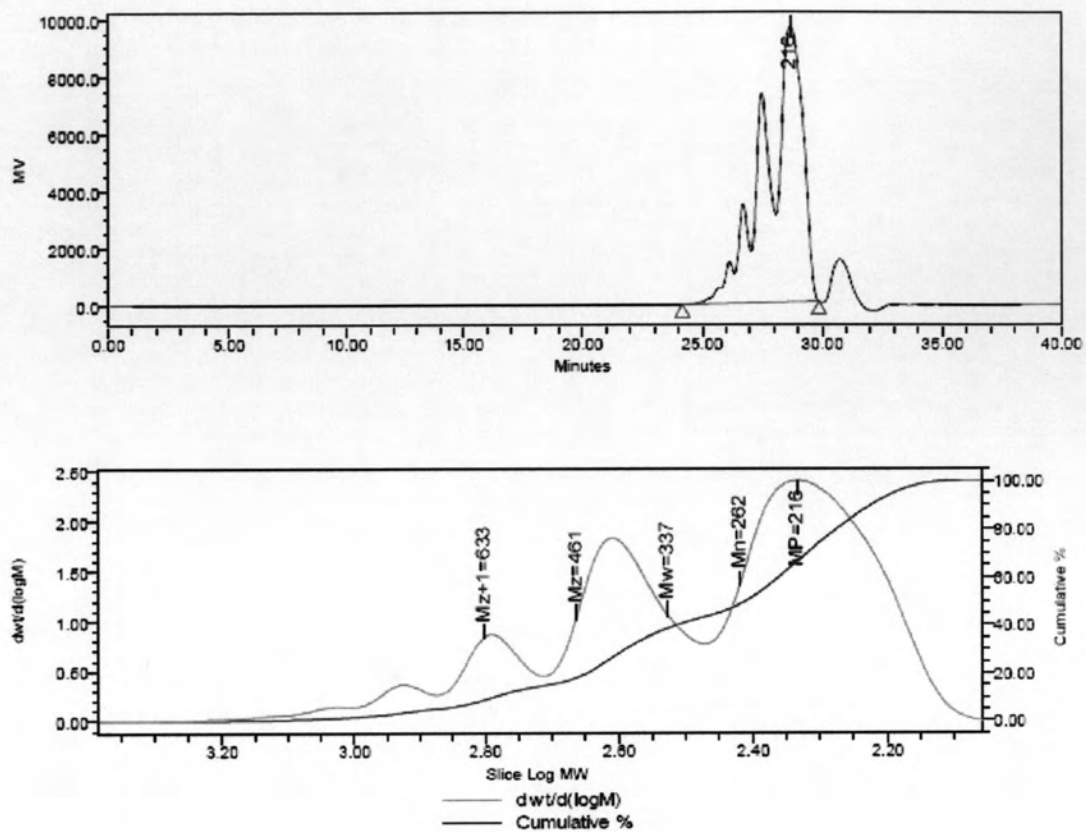
(ฎ)

รูปที่ ข.1 (ต่อ) สเปกตรัมของยูพีอีที่สังเคราะห์จากไกลโคไลซีโพรดักส์ (ก)เพต/MA (ข)ขวดเพต/SA 0.125 (ค)ขวดเพต/SA 0.250 (ง)ขวดเพต/SA 0.375 (จ)ขวดเพต/SA 0.500 (ฉ)ขวดเพต/AA 0.125 (ช)ขวดเพต/AA 0.250 (ซ)ขวดเพต/AA 0.375 (ฅ)ผ้าพอลิเอสเทอร์/MA (ญ)ผ้าพอลิเอสเทอร์/SA 0.125 (ฎ)ผ้าพอลิเอสเทอร์/SA 0.250 (ฏ)ผ้าพอลิเอสเทอร์/SA 0.375

ข.2 น้ำหนักโมเลกุลและการกระจายน้ำหนักโมเลกุลของไกลโคไลซีโพรดักส์



รูปที่ ข.2.1 น้ำหนักโมเลกุลและการกระจายน้ำหนักโมเลกุลของไกลโคไลซีโพรดักส์จากขวดเพต



รูปที่ ข.2.2 น้ำหนักโมเลกุลและการกระจายน้ำหนักโมเลกุลของโกลโคไลซ์โพรดักส์จากผ้าพอลิเอสเตอร์

ภาคผนวก ค

ค.1 ระยะเวลาที่ใช้ในการแข็งตัวของผลิตภัณฑ์พอลิเอสเตอร์

ตารางที่ ค.1.1 ระยะเวลาที่ใช้ในการแข็งตัวของพอลิเอสเตอร์เรซิน (ชนิดเพต/MA)

เวลา, นาที	0	2	4	8	10	12	14	16	18	20*	22	24	26	28	
อุณหภูมิ, °C	32	32	32	32	32	32	32	32	32	33	34	36	38	43	52

เวลา, นาที	30	32	34	36**	38	40	42	44	46	48	50	52	54
อุณหภูมิ, °C	70	101	113	115	107	102	96	90	86	82	78	70	64

เวลา, นาที	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
อุณหภูมิ, °C	58	53	48	42	38	36	35	34	33	33	32	32	32

ตารางที่ ค.1.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการแข็งตัวของพอลิเอสเตอร์เรซิน(ชนิดเพต/SA 0.125)

เวลา, นาที	0	40	60	70	72	74	76	78	80*	82	84	86	88	90
อุณหภูมิ, °C	32	32	32	32	32	33	33	34	36.5	38	43	56	70	100

เวลา, นาที	94	96**	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116
อุณหภูมิ, °C	116	118	110	102	95	89	82	76	70	62	58	52

เวลา, นาที	118	120	122	124	126	128	130	132	134	136	138	140	142
อุณหภูมิ, °C	48	43	40	38	37	36	35	34	33	33	32	32	32

ตารางที่ ค.1.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการแข็งตัวของพอลิเอสเตอร์เรซิน(ชนิดเพต/SA 0.250)

เวลา, นาที	0	100	200	240	242	244	246	248	250*	252	254	256	258
อุณหภูมิ, °C	32	32	32	32	32	32	32	33	36	38	43	56	70

เวลา, นาที	260	262	264	266**	268	270	272	274	276	278	280	282	284
อุณหภูมิ, °C	100	114	115	116	110	102	95	89	82	76	70	62	58

ตารางที่ ค.1.3 (ต่อ) ระยะเวลาที่ใช้ในการแข็งตัวของพอลิเอสเตอร์เรซิน(ขวดเพต/SA 0.250)

เวลา,นาทึ	286	288	290	292	294	296	298	300	302	304	306	308	310
อุณหภูมิ, ^o C	52	48	43	40	38	37	36	35	34	33	33	32	32

ตารางที่ ค.1.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการแข็งตัวของพอลิเอสเตอร์เรซิน(ขวดเพต/SA 0.375)

เวลา,นาทึ	0	400	800	890	892	894	896	898	900*	902	904	906	908
อุณหภูมิ, ^o C	32	32	32	32	32	32	32	34	36	38	40	52	68

เวลา,นาทึ	910	912	914	918**	920	922	924	926	928	930	932	934
อุณหภูมิ, ^o C	98	106	110	111	110	102	95	89	82	76	70	62

เวลา,นาทึ	934	936	938	940	942	944	948	950	952	954	956	960	962
อุณหภูมิ, ^o C	62	58	53	48	42	41	37	36	35	34	33	32	32

ตารางที่ ค.1.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการแข็งตัวของพอลิเอสเตอร์เรซิน(ขวดเพต/SA 0.500)

เวลา,นาทึ	0	1000	1900	1910	1912	1914	1916	1918	1920*	1922	1924
อุณหภูมิ, ^o C	32	32	32	32	32	32	32	34	36	38	42

เวลา,นาทึ	1926	1928	1930	1932	1934	1938**	1940	1942	1944	1946	1948
อุณหภูมิ, ^o C	53	69	97	105	109	111	110	102	95	89	82

เวลา,นาทึ	1950	1952	1954	1956	1958	1960	1962	1964	1966	1968	1970
อุณหภูมิ, ^o C	76	70	62	58	52	48	43	40	38	37	36

เวลา,นาทึ	1972	1974	1976	1978	1980	1982	1984	1986	1988	1990
อุณหภูมิ, ^o C	35	35	34	33	32	32	32	32	32	32

ตารางที่ ค.1.6 ระยะเวลาที่ใช้ในการแข็งตัวของพอลิเอสเทอร์เรซิน(ขวดแพต/AA 0.125)

เวลา,นาที่	0	45	145	185	187	189	191	193	195*	197	199
อุณหภูมิ,°C	32	32	32	32	32	32	32	33	36	38	43

เวลา,นาที่	201	203	205	207	209	211**	212	215	217	219	221
อุณหภูมิ,°C	56	70	100	114	115	116	110	102	95	89	82

เวลา,นาที่	223	225	227	229	231	233	235	237	239	241	243
อุณหภูมิ,°C	76	70	62	58	52	48	43	40	38	37	36

เวลา,นาที่	245	247	249	251	253	255	257
อุณหภูมิ,°C	35	34	33	33	32	32	32

ตารางที่ ค.1.7 ระยะเวลาที่ใช้ในการแข็งตัวของพอลิเอสเทอร์เรซิน(ขวดแพต/AA 0.250)

เวลา,นาที่	0	100	1000	1010	1012	1014	1016	1018	1020*	1022	1028
อุณหภูมิ,°C	32	32	32	32	32	32	32	34	35.5	38	69

เวลา,นาที่	1030	1032	1034	1038**	1040	1042	1044	1046	1048	1050	1052
อุณหภูมิ,°C	97	107	111	116	110	102	95	89	82	76	70

เวลา,นาที่	1054	1056	1058	1060	1062	1064	1066	1068	1070	1072	1074
อุณหภูมิ,°C	62	58	52	48	43	40	38	37	36	35	35

เวลา,นาที่	1076	1078	1080	1082	1084	1086	1088	1090
อุณหภูมิ,°C	34	33	32	32	32	32	32	32

ตารางที่ ค.1.8 ระยะเวลาที่ใช้ในการแข็งตัวของพอลิเอสเทอร์เรซิน(ขวดแพต/AA 0.375)

เวลา,นาที่	0	1960	2860	2870	2872	2874	2876	2878	2880*	2882	2884
อุณหภูมิ,°C	32	32	32	32	32	32	32	34	36.5	38	42

ตารางที่ ค.1.8 (ต่อ) ระยะเวลาที่ใช้ในการแข็งตัวของพอลิเอสเตอร์เรซิน(ขวดเพต/AA 0.375)

เวลา,นาทื	2886	2888	2890	2892	2894	2896**	2900	2902	2904	2906	2908
อุณหภูมิ, ^o C	53	69	97	105	109	113	110	102	95	89	82

เวลา,นาทื	2910	2912	2914	2916	2918	2920	2922	2924	2926	2928	2930
อุณหภูมิ, ^o C	76	70	62	58	52	48	43	40	38	37	36

เวลา,นาทื	2932	2934	2936	2938	2940	2942	2944	2946	2948	2950
อุณหภูมิ, ^o C	35	35	34	33	32	32	32	32	32	32

ตารางที่ ค.1.9 ระยะเวลาที่ใช้ในการแข็งตัวของพอลิเอสเตอร์เรซิน(ผ้าพอลิเอสเตอร์/MA)

เวลา,นาทื	0	90	190	230	232	234	236	238	240*	242	244
อุณหภูมิ, ^o C	32	32	32	32	32	32	32	33	35.5	38	43

เวลา,นาทื	246	248	250	252	254	257**	258	260	262	264	266
อุณหภูมิ, ^o C	56	70	100	114	115	116	110	102	95	89	82

เวลา,นาทื	268	270	272	274	276	278	280	282	284	286	288
อุณหภูมิ, ^o C	76	70	62	58	52	48	43	40	38	37	36

เวลา,นาทื	290	292	294	296	298	300	302
อุณหภูมิ, ^o C	35	34	33	33	32	32	32

ตารางที่ ค.1.10 ระยะเวลาที่ใช้ในการแข็งตัวของพอลิเอสเตอร์เรซิน(ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.125)

เวลา,นาทื	0	200	300	390	392	394	396	398	400*	402	404
อุณหภูมิ, ^o C	32	32	32	32	32	32	32	34	36	38	40

เวลา,นาทื	406	408	410	412	414	416**	420	422	424	426	428
อุณหภูมิ, ^o C	52	68	98	106	110	115	110	102	95	89	82

ตารางที่ ค.1.10(ต่อ) ระยะเวลาที่ใช้ในการแข็งตัวของพอลิเอสเตอร์เรซิน(ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.125)

เวลา,นาทึ	430	432	434	436	438	440	442	444	446	448	450
อุณหภูมิ, ^o C	76	70	62	58	53	48	42	41	38	37	36

เวลา,นาทึ	452	454	456	458	460	462	464
อุณหภูมิ, ^o C	35	34	33	33	32	32	32

ตารางที่ ค.1.11 ระยะเวลาที่ใช้ในการแข็งตัวของพอลิเอสเตอร์เรซิน(ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.250)

เวลา,นาทึ	0	880	1780	1790	1792	1794	1796	1798	1800*	1802	1804
อุณหภูมิ, ^o C	32	32	32	32	32	32	32	34	36.5	38	42

เวลา,นาทึ	1806	1808	1810	1812	1814	1818**	1820	1822	1824	1826	1828
อุณหภูมิ, ^o C	53	69	97	105	109	116.5	110	102	95	89	82

เวลา,นาทึ	1830	1832	1834	1836	1838	1840	1842	1844	1846	1848	1850
อุณหภูมิ, ^o C	76	70	62	58	52	48	43	40	38	37	36

เวลา,นาทึ	1852	1854	1856	1858	1860	1862	1864	1866	1868	1870
อุณหภูมิ, ^o C	35	35	34	33	32	32	32	32	32	32

ตารางที่ ค.1.12 ระยะเวลาที่ใช้ในการแข็งตัวของพอลิเอสเตอร์เรซิน (ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.375)

เวลา,นาทึ	0	1240	2140	2150	2152	2154	2156	2158	2160*	2162	2164
อุณหภูมิ, ^o C	32	32	32	32	32	32	32	34	35.5	38	42

เวลา,นาทึ	2166	2168	2170	2172	2174	2177**	2180	2182	2184	2186	2188
อุณหภูมิ, ^o C	53	69	97	105	109	112	110	102	95	89	82

เวลา,นาทึ	2190	2192	2194	2196	2198	2200	2202	2204	2206	2208	2210
อุณหภูมิ, ^o C	76	70	62	58	52	48	43	40	38	37	36

ตารางที่ ค.1.12 (ต่อ) ระยะเวลาที่ใช้ในการแข็งตัวของพอลิเอสเตอร์เรซิน (ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.375)

เวลา, นาที	2212	2214	2216	2218	2220	2222	2224	2226	2228	2230
อุณหภูมิ, °C	35	35	34	33	32	32	32	32	32	32

* ระยะเวลาเริ่มเกิดปฏิกิริยา

** ระยะเวลาในการแข็งตัว (cure time)

ภาคผนวก ง

ตารางที่ ง.1 สมบัติด้านความแข็งของผลิตภัณฑ์พอลิเอสเตอร์

ผลิตภัณฑ์ พอลิเอสเตอร์	ค่าความแข็ง (Shore D)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	เฉลี่ย
ขวดPET/MA	74	70	74	70	71	70	70	71	71.25
ขวดPET/SA 0.125	72	68	68	71	68	72	69	68	69.50
ขวดPET/SA 0.250	65	65	63	61	65	66	65	66	64.50
ขวดPET/SA 0.375	58	55	59	57	60	60	55	60	58.00
ขวดPET/SA 0.500	49	52	48	45	50	49	45	48	48.25
ขวดPET/AA 0.125	70	70	71	65	66	70	69	65	68.25
ขวดPET/AA 0.250	46	50	40	41	44	49	40	40	43.75
ขวดPET/AA 0.375	25	28	29	29	28	30	29	26	28.00
ผ้าพอลิเอสเตอร์/MA	70	68	69	68	71	70	69	67	69.00
ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.125	67	65	68	65	67	67	66	67	66.50
ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.250	63	62	60	59	62	60	61	59	60.75
ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.375	55	57	53	54	55	56	53	57	55.00

ตารางที่ ง.2 สมบัติความทนแรงกระแทกของผลิตภัณฑ์พอลิเอสเตอร์

ผลิตภัณฑ์ พอลิเอสเตอร์	ความทนแรงกระแทก(J/m ²)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	เฉลี่ย
ขวดPET/MA	593.8	452.4	563.8	485.0	593.8	597.8	593.8	593.8	559.2
ขวดPET/ SA 0.125	597.8	703.7	633.3	513.8	563.8	678.8	633.3	669.0	624.1
ขวดPET/ SA 0.250	855.9	669.0	831.4	711.1	723.7	646.7	711.1	606.3	719.4
ขวดPET/ SA 0.375	831.4	929.0	711.1	768.0	703.7	863.6	791.7	633.3	779.0
ขวดPET/ SA 0.500	979.0	718.5	799.6	1034.0	978.7	831.4	923.8	903.4	896.0
ขวดPET/ AA 0.125	703.7	593.8	633.3	633.3	703.7	633.3	633.3	633.3	646.0
ขวดPET/ AA 0.250	678.6	863.6	739.6	669.0	718.5	711.1	768.0	711.1	732.4
ขวดPET/ AA 0.375	1020	1236	968	1189	1168	1295	1247	1164	1160.88
ผ้าพอลิเอสเตอร์/ MA	646.7	485.0	548.6	485.0	452.4	678.6	593.8	633.3	565.4
ผ้าพอลิเอสเตอร์/ SA 0.125	646.7	606.2	625.8	570.6	587.9	646.7	711.1	548.6	617.9
ผ้าพอลิเอสเตอร์/ SA 0.250	855.9	646.7	625.8	711.1	633.3	703.7	593.8	563.8	666.8
ผ้าพอลิเอสเตอร์/ SA 0.375	746.2	716.5	646.7	718.5	619.4	646.7	625.8	938.2	707.2

ตารางที่ ง.3 ความทนแรงดัดโค้งของผลิตภัณฑ์พอลิเอสเตอร์

ผลิตภัณฑ์ พอลิเอสเตอร์	ความทนแรงดัดโค้ง (N/m ²)					
	1	2	3	4	5	เฉลี่ย
ขวดเพต/MA	44.1	39.6	52.5	38.2	57.0	44.9
ขวดเพต/SA 0.125	51.2	53.6	42.5	60.6	63.0	54.2
ขวดเพต/SA 0.250	57.6	68.2	63.7	60.0	51.9	60.3
ขวดเพต/SA 0.375	42.4	45.1	37.0	43.3	39.3	41.4
ขวดเพต/SA 0.500	38.2	36.3	23.0	29.1	26.2	30.6
ขวดเพต/AA 0.125	39.1	59.3	51.9	53.7	42.4	49.3
ขวดเพต/AA 0.250	35.2	41.2	32.4	35.0	27.8	34.3
ขวดเพต/AA 0.375	19.5	17.0	18.2	20.5	26.5	20.3
ผ้าพอลิเอสเตอร์/MA	40.3	38.5	56.5	45.6	40.7	44.4
ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.125	52.7	55.5	45.9	54.4	48.6	51.4
ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.250	50.7	58.2	58.4	45.4	58.2	54.2
ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.375	46.3	37.1	29.8	36.3	38.1	37.5

ตารางที่ ง.4 สมบัติมอดุลัสยืดหยุ่นของผลิตภัณฑ์พอลิเอสเตอร์

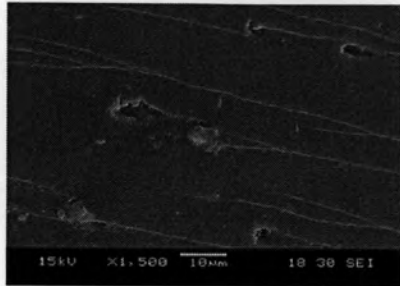
ผลิตภัณฑ์ พอลิเอสเตอร์	มอดุลัสยืดหยุ่น (N/m ²)					
	1	2	3	4	5	เฉลี่ย
ขวดPET/MA	1553.0	1197.0	1123.0	1456.0	1283.0	1322.4
ขวดPET/SA 0.125	1211.0	1495.0	1358.0	1554.0	1296.0	1382.8
ขวดPET/SA 0.250	1541.0	1382.0	1284.6	1321.8	1504.8	1406.8
ขวดPET/SA 0.375	966.4	1058.4	906.3	1123.1	1094.5	1029.7
ขวดPET/SA 0.500	818.9	750.6	682.1	624.6	609.1	697.1
ขวดPET/AA 0.125	1073.0	1398.0	1395.0	1183.0	1395.0	1288.8
ขวดPET/AA 0.250	1038.5	1116.5	749.8	811.6	823.7	908.0
ขวดPET/AA 0.375	512.1	448.3	696.8	420.5	626.5	540.8
ผ้าพอลิเอสเตอร์/MA	1172.0	1219.0	1385.0	1402.0	1233.0	1282.2
ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.125	1349.0	1284.0	1486.0	1396.0	1272.0	1357.4
ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.250	1138.0	1305.0	1156.8	1025.9	1080.0	1141.1
ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.375	928.8	1025.9	896.5	798.4	686.9	867.3

ตารางที่ ง.5 ระยะดัดโค้งที่จุดแตกหักของผลิตภัณฑ์พอลิเอสเตอร์

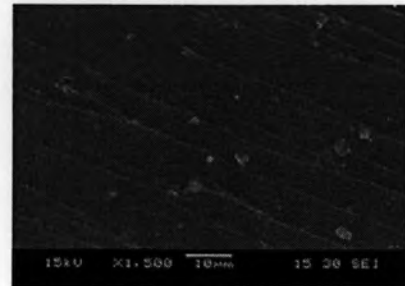
ผลิตภัณฑ์ พอลิเอสเตอร์	ระยะดัดโค้งที่จุดแตกหัก(mm)					
	1	2	3	4	5	เฉลี่ย
ขวดเพต/MA	5.5	5.8	3.8	3.8	3.2	4.4
ขวดเพต/SA 0.125	4.6	4.3	6.6	5.7	4.5	5.1
ขวดเพต/SA 0.250	5.9	4.5	6.6	6.9	6.4	6.0
ขวดเพต/SA 0.375	6.8	8.2	8.8	5.9	6.2	7.2
ขวดเพต/SA 0.500	6.6	7.6	8.4	8.2	9.8	8.1
ขวดเพต/AA 0.125	5.2	6.7	7.5	5.7	7.1	6.4
ขวดเพต/AA 0.250	9.7	9.7	10.6	10.3	7.4	9.5
ขวดเพต/AA 0.375	10.9	13.5	12.8	11.3	9.1	11.5
ผ้าพอลิเอสเตอร์/MA	3.8	3.7	4.0	4.9	3.6	4.0
ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.125	3.7	5.1	4.9	3.7	5.1	4.5
ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.250	5.6	6.4	6.0	6.1	4.8	5.8
ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.375	6.9	6.6	7.4	7.7	5.1	6.7

ภาคผนวก จ

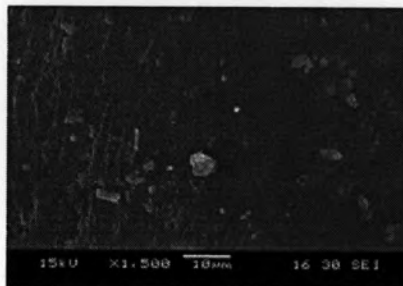
จ.1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา



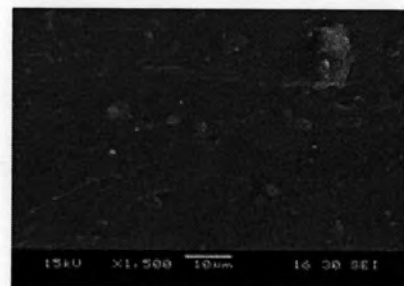
(ก)



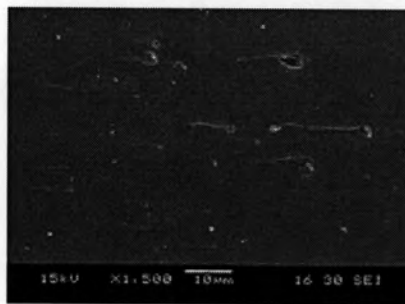
(ข)



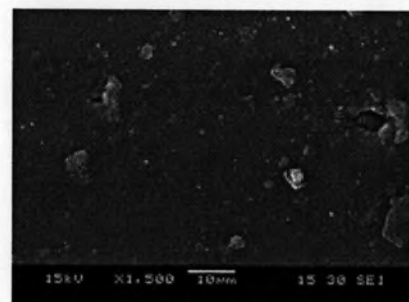
(ค)



(ง)

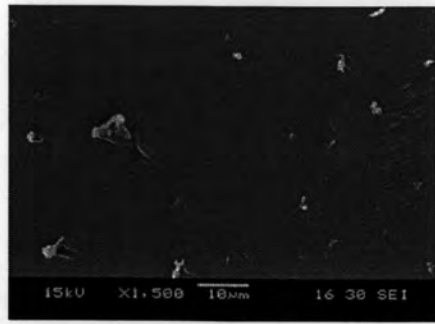


(จ)

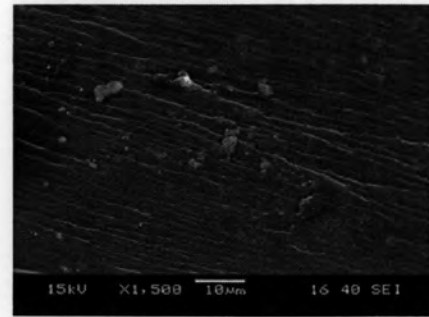


(ฉ)

รูปที่ จ.1.1 ลักษณะสัณฐานวิทยาของผลิตภัณฑ์พอลิเอสเตอร์ (ก)เพต/MA (ข)ขวดเพต/SA 0.125 (ค)ขวดเพต/SA 0.250 (ง)ขวดเพต/SA 0.375 (จ)ขวดเพต/SA 0.500 (ฉ)ขวดเพต/AA 0.125 (ช)ขวดเพต/AA 0.250 (ซ)ขวดเพต/AA 0.375 (ฌ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/MA (ญ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.125 (ฎ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.250 (ฏ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.375



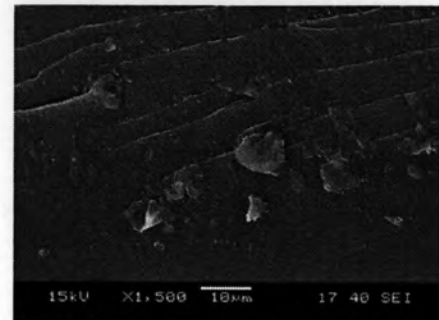
(จ)



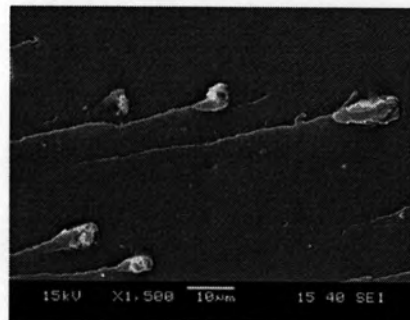
(ข)



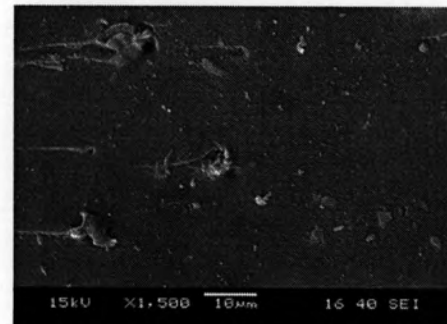
(ค)



(ง)



(ฉ)

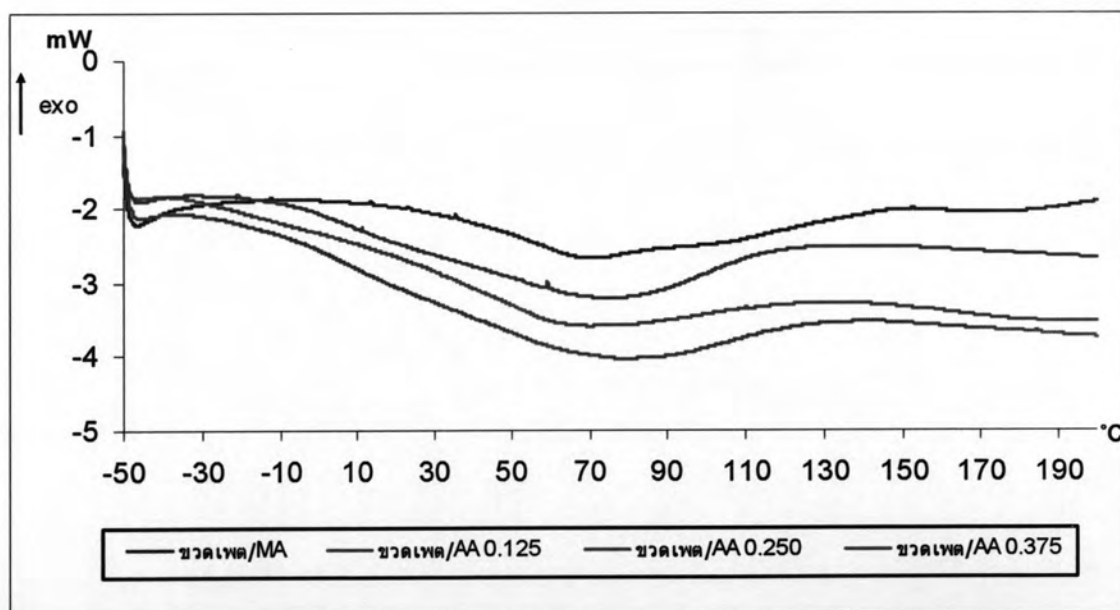
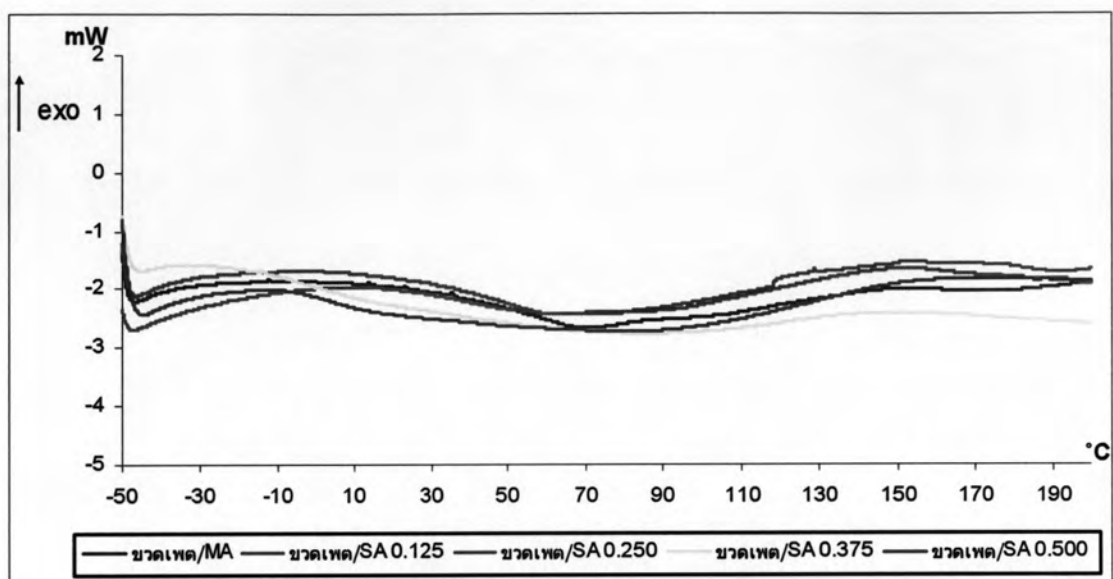


(ช)

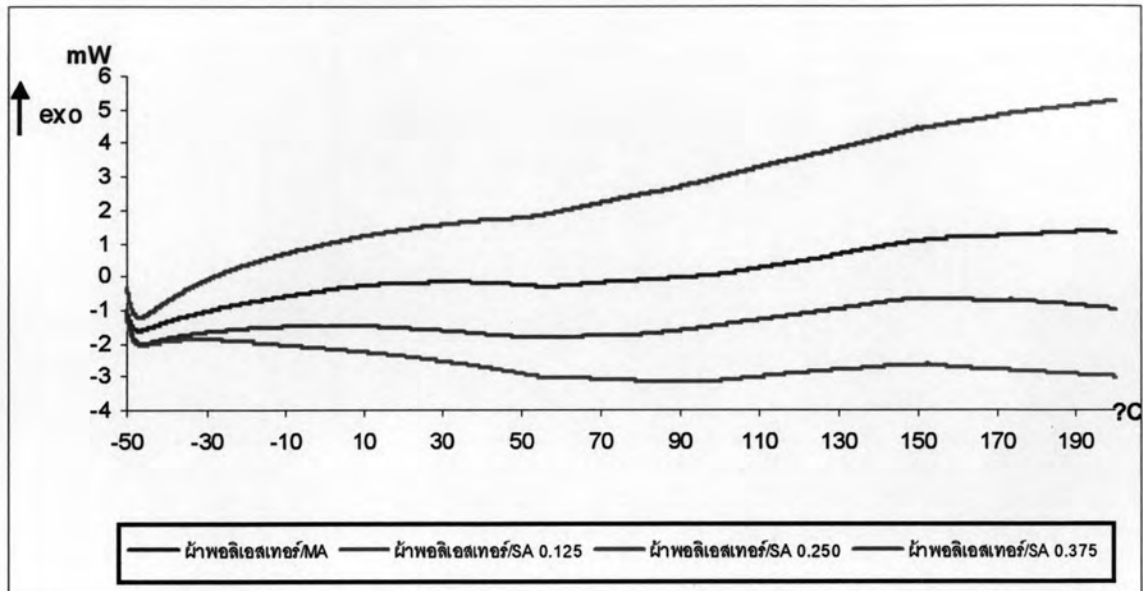
รูปที่ จ.1.1 ลักษณะสัณฐานวิทยาของผลิตภัณฑ์พอลิเอสเตอร์ (ก)เพต/MA (ข)ขวดเพต/SA 0.125 (ค)ขวดเพต/SA 0.250 (ง)ขวดเพต/SA 0.375 (จ)ขวดเพต/SA 0.500 (ฉ)ขวดเพต/AA 0.125 (ช)ขวดเพต/AA 0.250 (ซ)ขวดเพต/AA 0.375 (ฌ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/MA (ญ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.125 (ฎ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.250 (ฏ)ผ้าพอลิเอสเตอร์/SA 0.375

ภาคผนวก จ

จ.1 ผลการทดสอบสมบัติทางความร้อนด้วยเทคนิค DSC

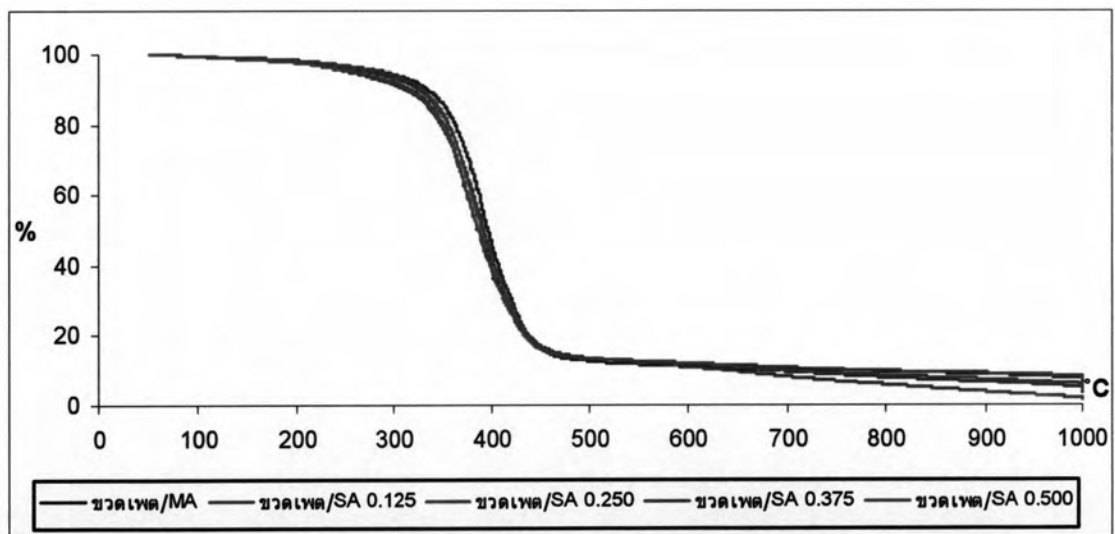


รูปที่ จ.1.1 DSC เทอร์โมแกรมของผลิตภัณฑ์พอลิเอสเตอร์จากขวดเพต

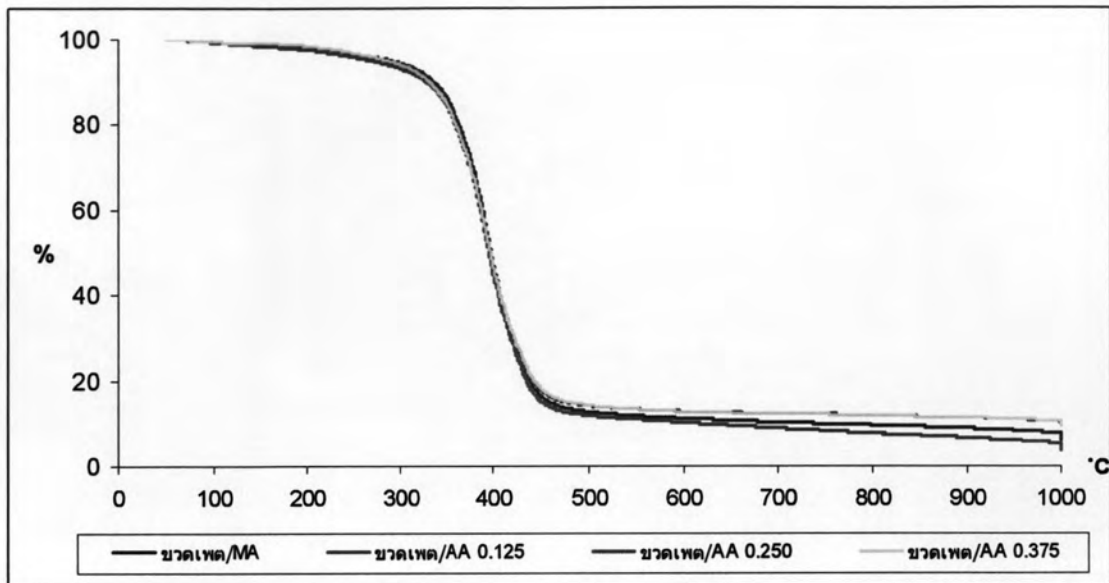


รูปที่ ๑.1.2 DSC เทอร์โมแกรมของผลิตภัณฑ์พอลิเอสเทอร์จากผ้าพอลิเอสเทอร์

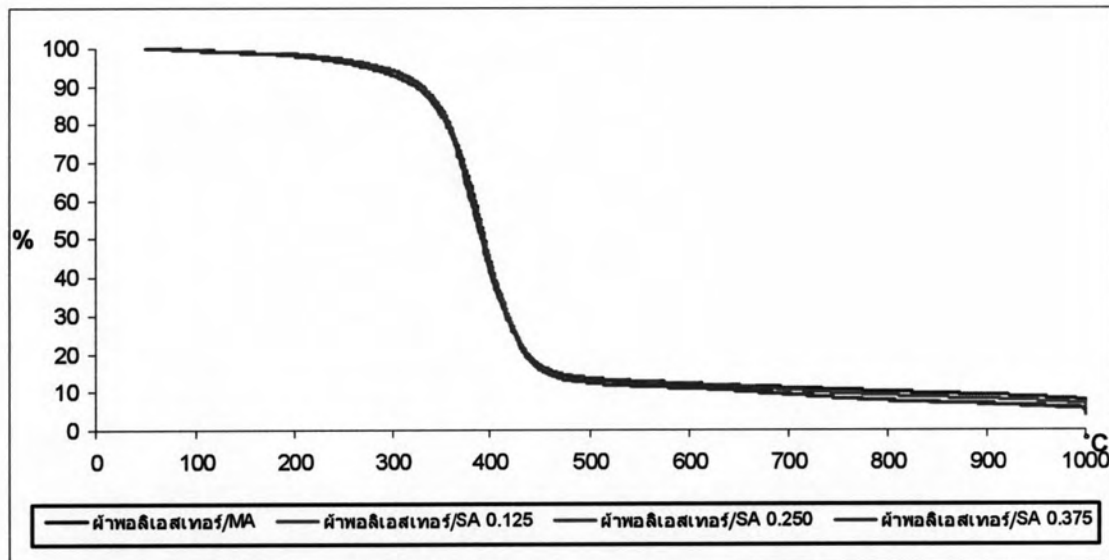
๑.2 ผลการทดสอบสมบัติทางความร้อนด้วยเทคนิค TGA



รูปที่ ๑.2.1 TGA เทอร์โมแกรมของผลิตภัณฑ์พอลิเอสเทอร์จากขวดเพต



รูปที่ จ.2.1 (ต่อ) TGA เทอร์โมแกรมของผลิตภัณฑ์พอลิเอสเตอร์จากขวดเทต



รูปที่ จ.2.2 TGA เทอร์โมแกรมของผลิตภัณฑ์พอลิเอสเตอร์จากผ้าพอลิเอสเตอร์

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวกมลรัตน์ พ่วงแสนสุข เกิดเมื่อวันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ. 2526 ณ จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาวัสดุศาสตร์ แขนงวิชาพอลิเมอร์และสิ่งทอ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเข้าศึกษาต่อใน หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์และเทคโนโลยีสิ่งทอ ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อภาคการศึกษาต้นของปี การศึกษา 2548 และสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาปลายของปีการศึกษา 2549 รวมระยะเวลาในการศึกษา 2 ปี