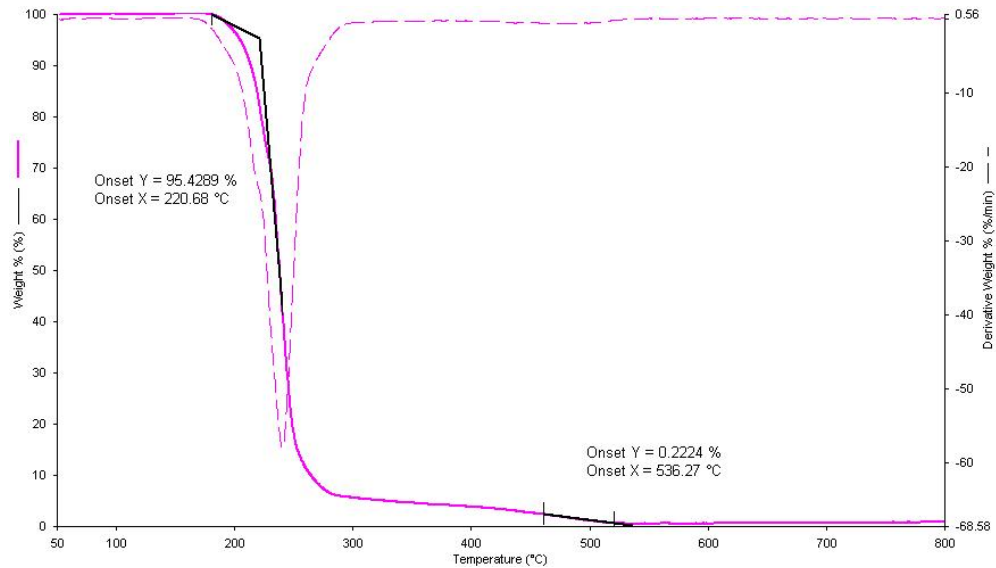
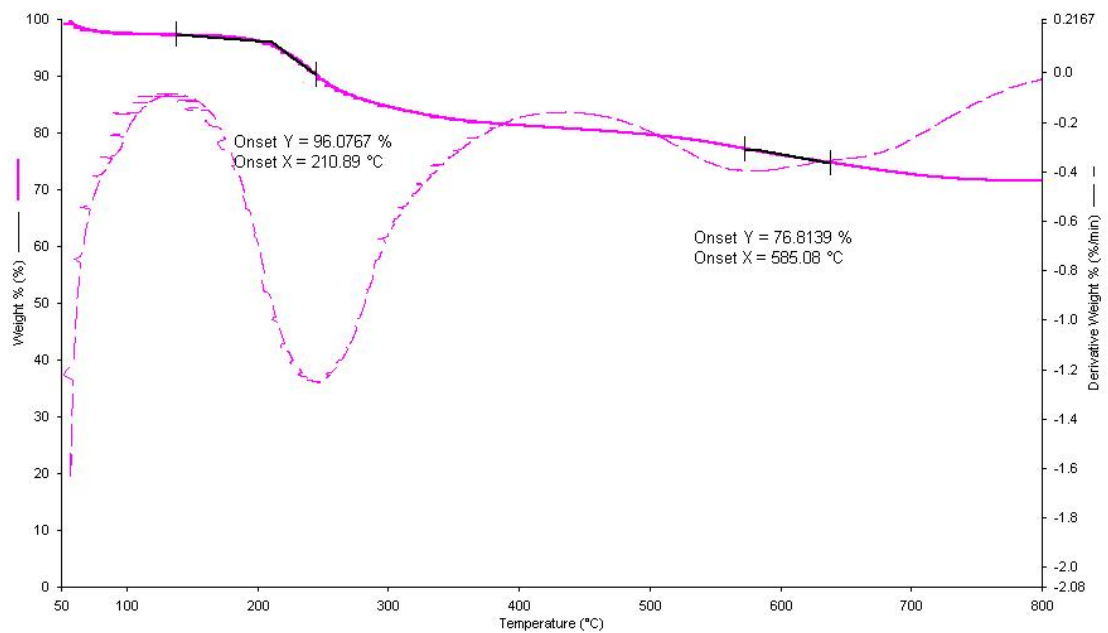


ภาคผนวก ก

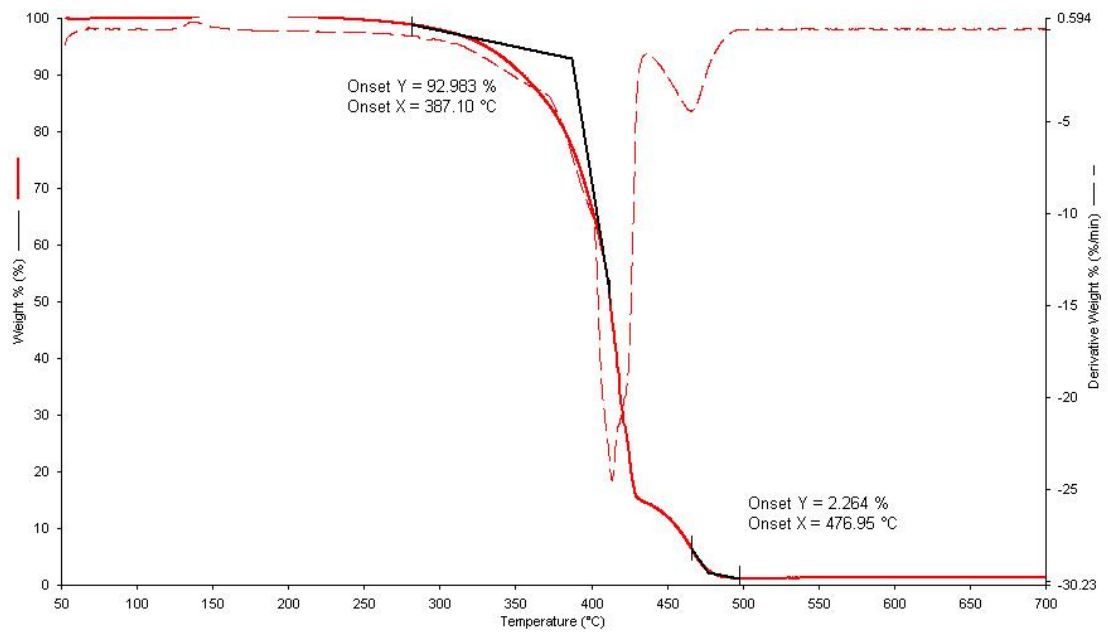
TGA เทอร์โมแกรมของ HTAB Organo-MMT และวัสดุประกอบนาโนที่เตรียมได้ ภายใน
บรรยากาศออกซิเจน



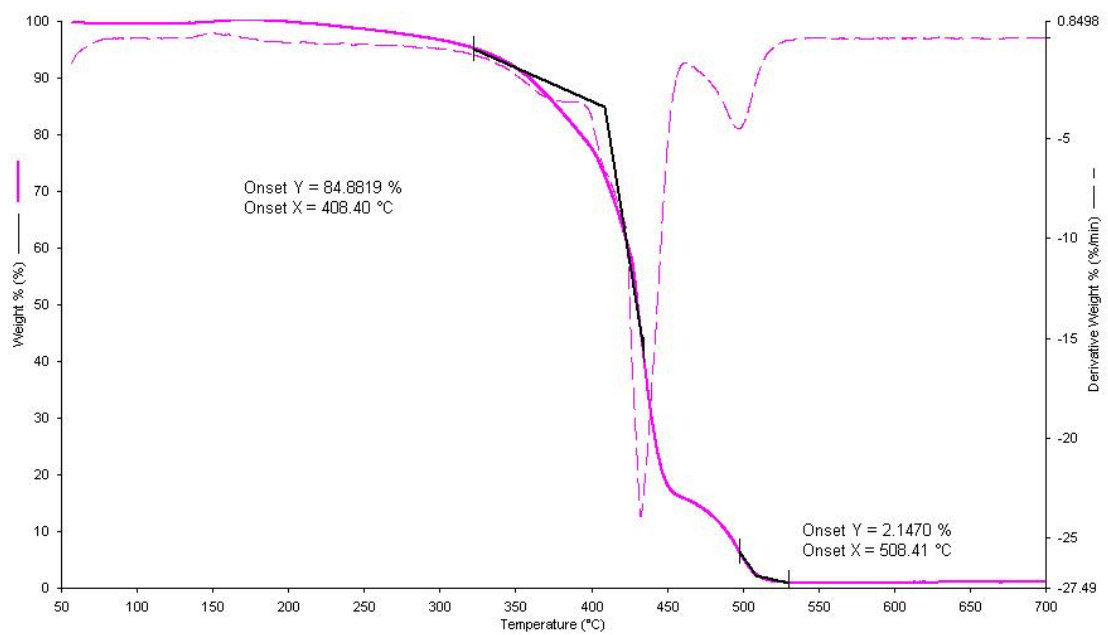
รูปที่ ก. 1 เทอร์โมแกรมของเฮกซะเดคซิลไตรเมทิลแอมโมเนียมโบรไมด์



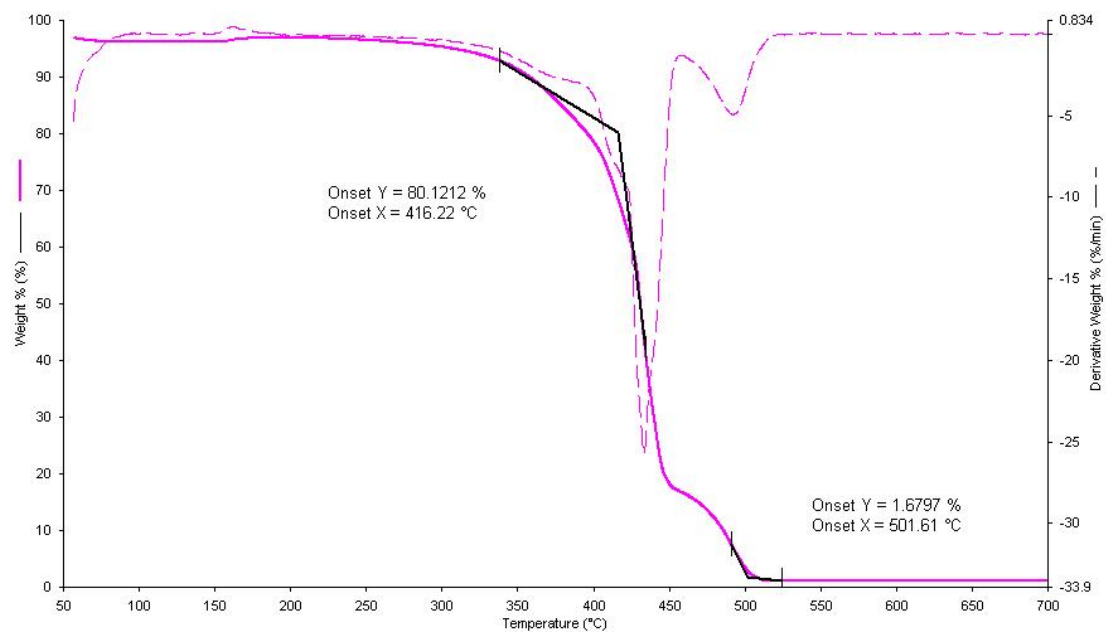
รูปที่ ก. 2 เทอร์โมแกรมของอแกโนเคลย์ที่ผ่านการดัดแปรโครงสร้างด้วยเฮกซะเดคซิลไตรเมทิลแอมโมเนียมโบรไมด์



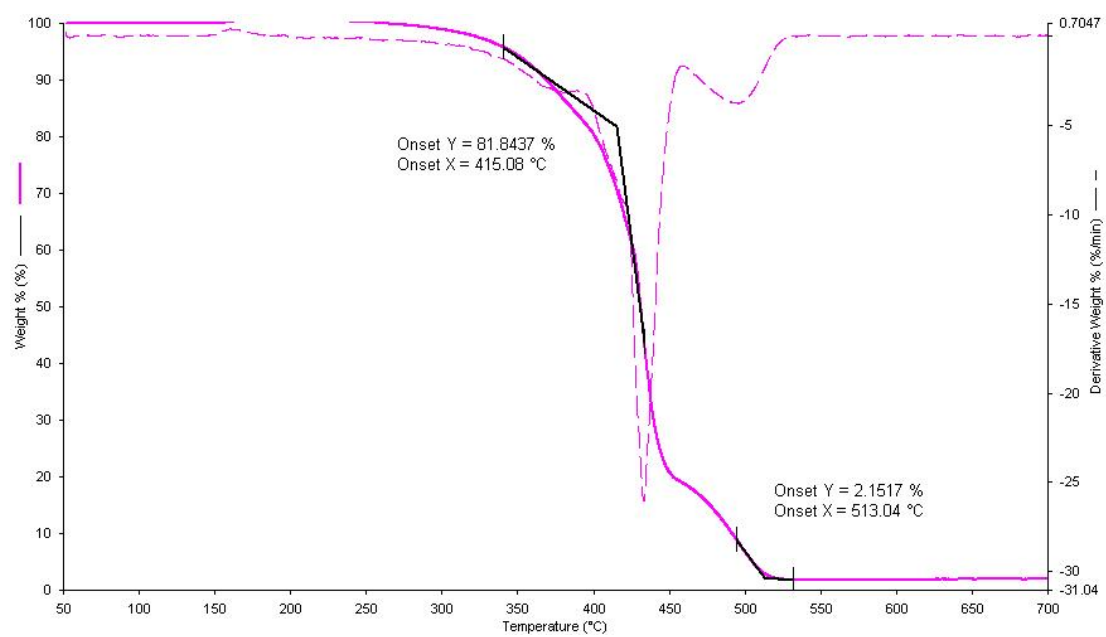
รูปที่ ก.3 เทอร์โมแกรมของ SBS



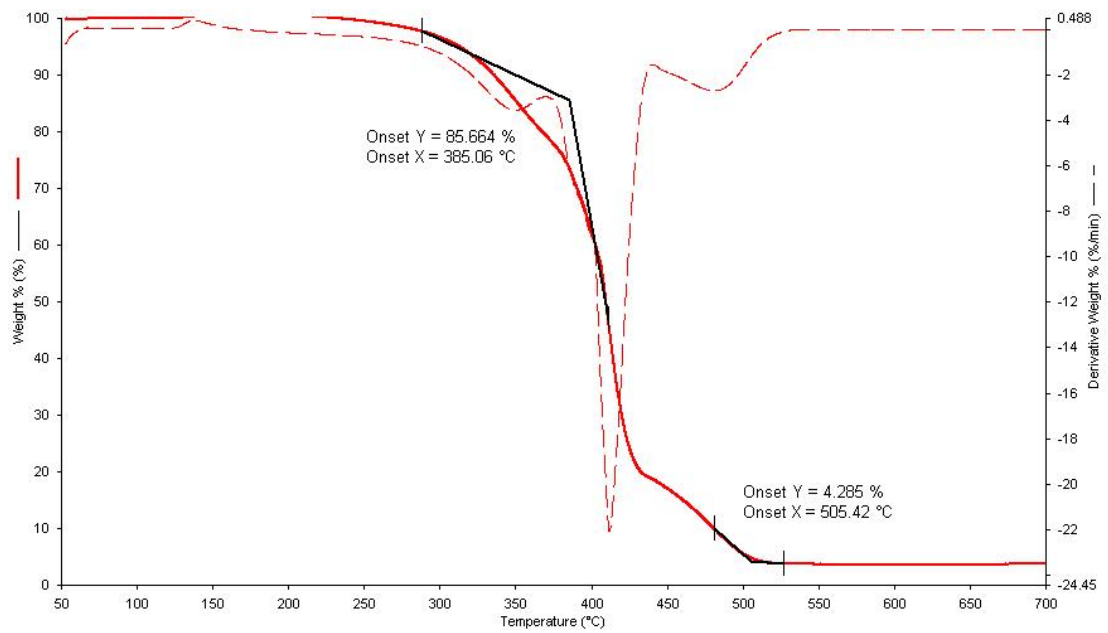
รูปที่ ก.4 เทอร์โมแกรมของวัสดุประกอบนาโนระหว่าง SBS/0.25% Organo-MMT



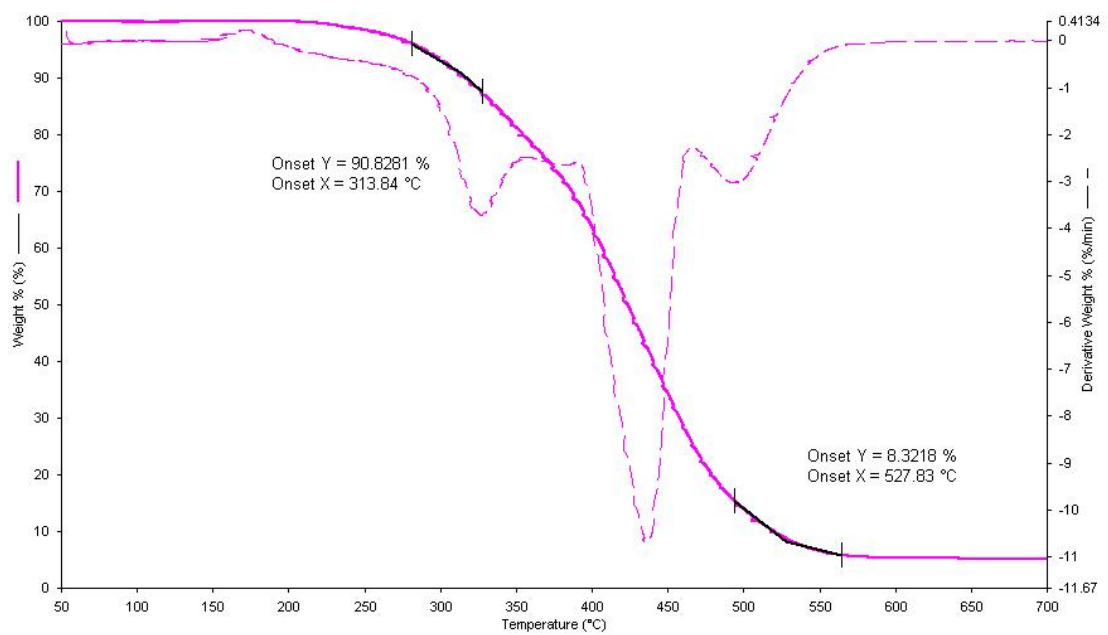
รูปที่ ก. 5 เทอร์โมแกรมของวัสดุประกอบนาโนระหว่าง SBS/0.5% Organo-MMT



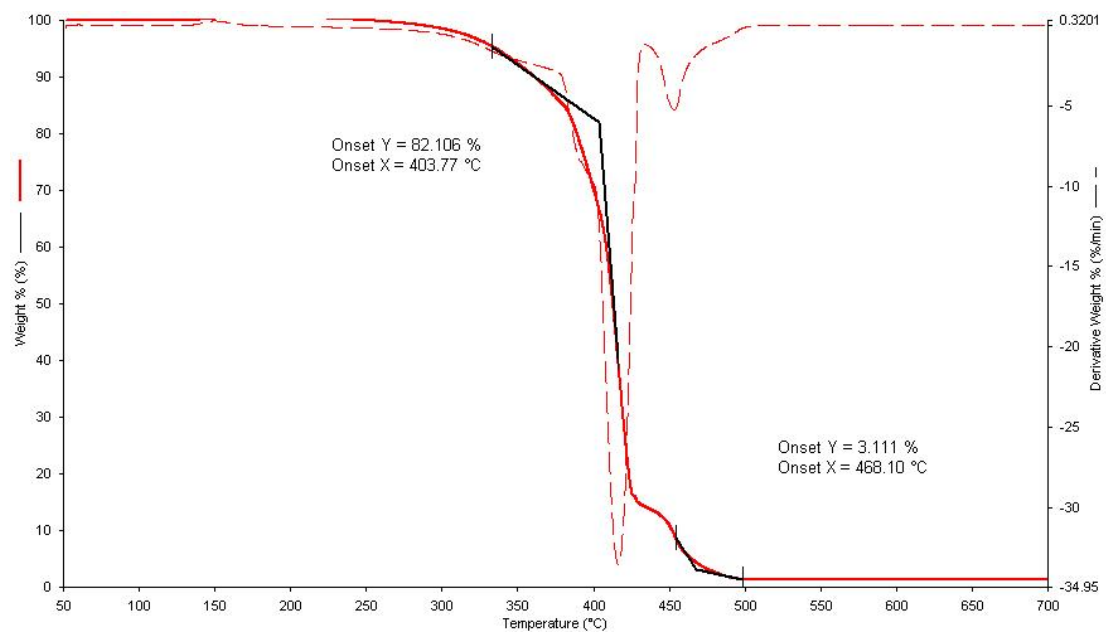
รูปที่ ก. 6 เทอร์โมแกรมของวัสดุประกอบนาโนระหว่าง SBS/1% Organo-MMT



รูปที่ ก. 7 เทอร์โมแกรมของวัสดุประกอบนาโนระหว่าง SBS/3% Organo-MMT



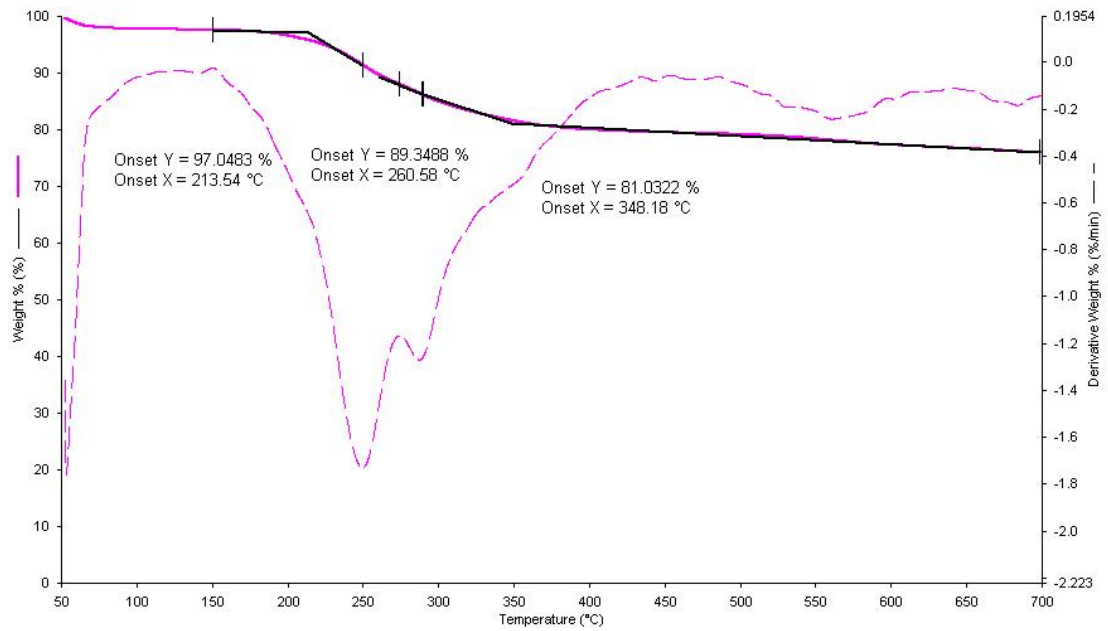
รูปที่ ก. 8 เทอร์โมแกรมของวัสดุประกอบนาโนระหว่าง SBS/5% Organo-MMT



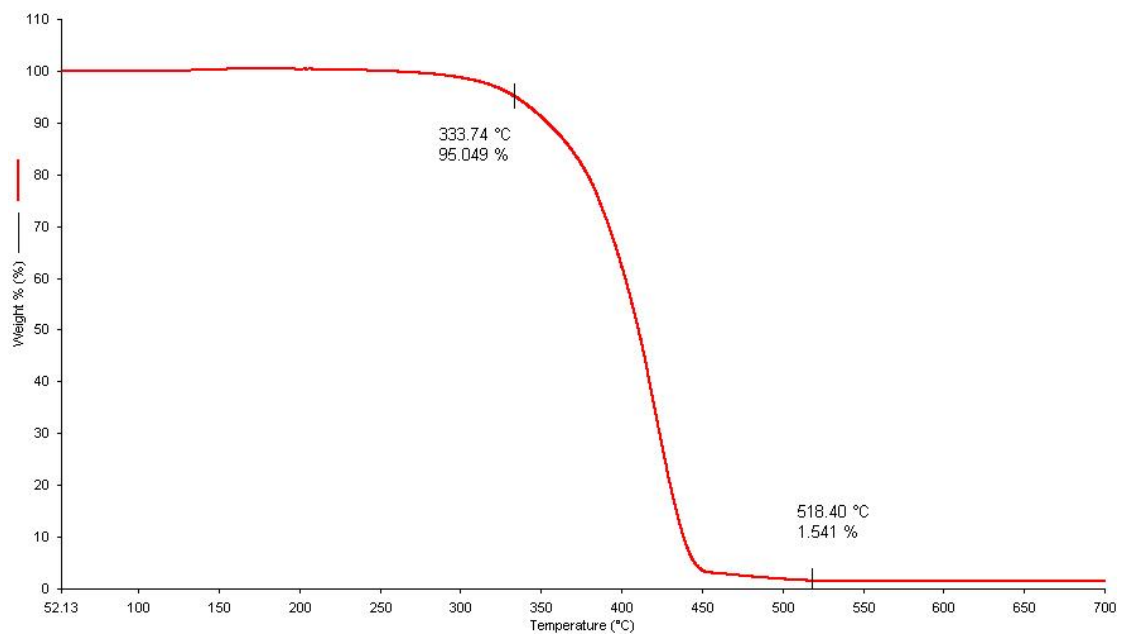
รูปที่ ก. 9 เทอร์โมแกรมของวัสดุประกอบนาโนระหว่าง SBS/1% MMT

ภาคผนวก ข

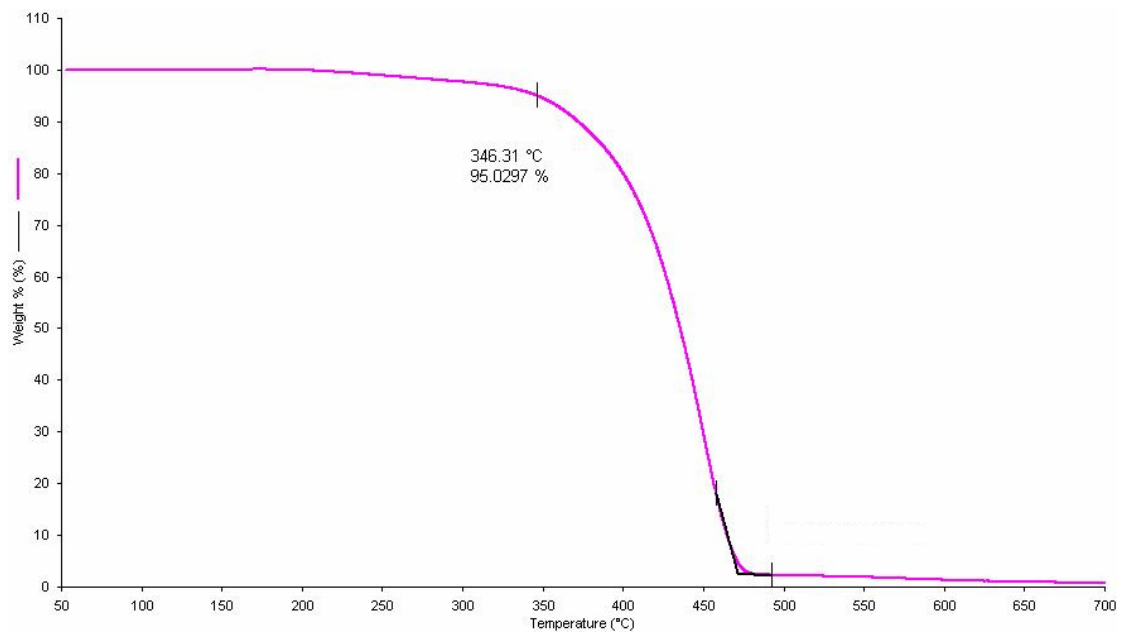
TGA เทอร์โมแกรมของ HTAB Organo-MMT และวัสดุประกอบนาโนที่เตรียมได้ ภายในบรรยากาศไนโตรเจน



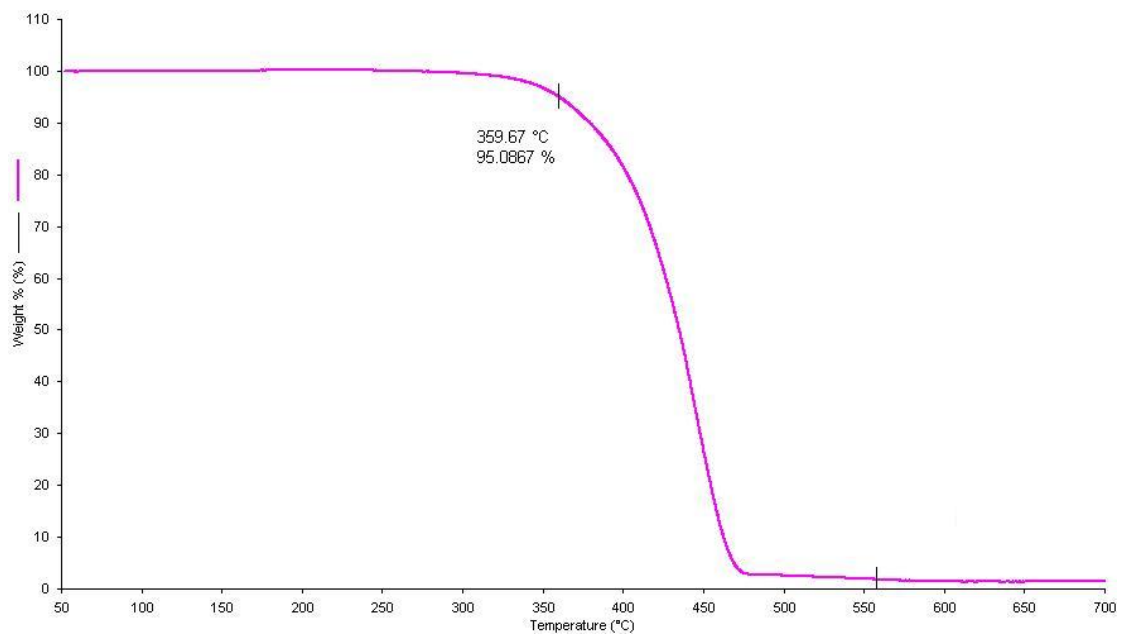
รูปที่ ข. 1 เทอร์โมแกรมของอแกโนเคลย์ที่ผ่านการดัดแปรโครงสร้างด้วยเฮกซะเดคซิลไตรเมทิลแอมโมเนียมโบรไมด์



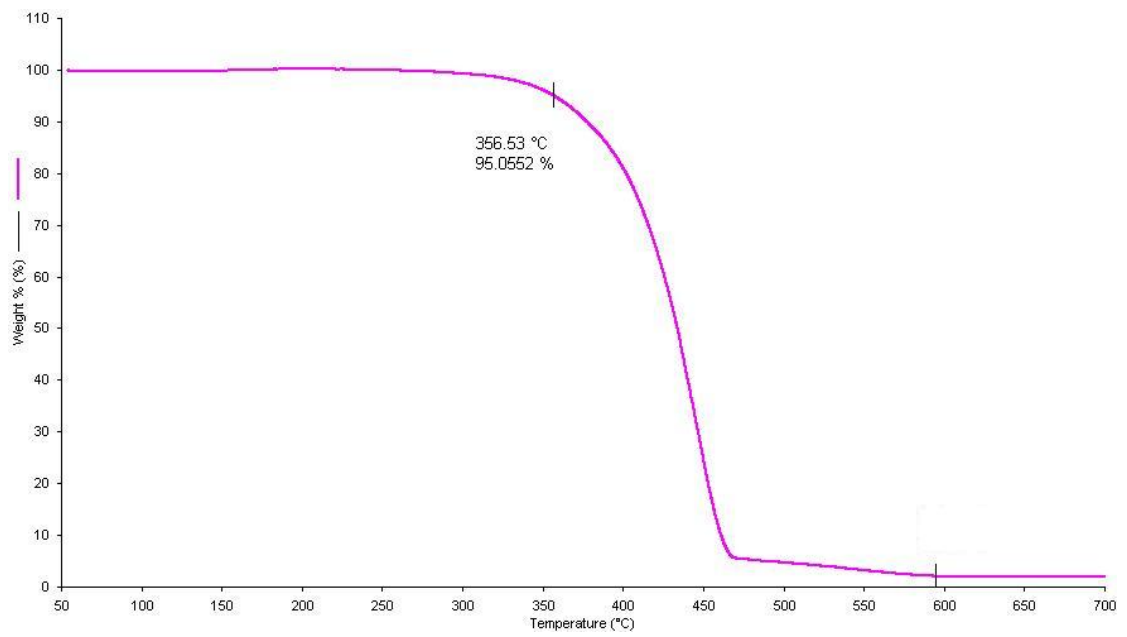
รูปที่ ข. 2 เทอร์โมแกรมของ SBS



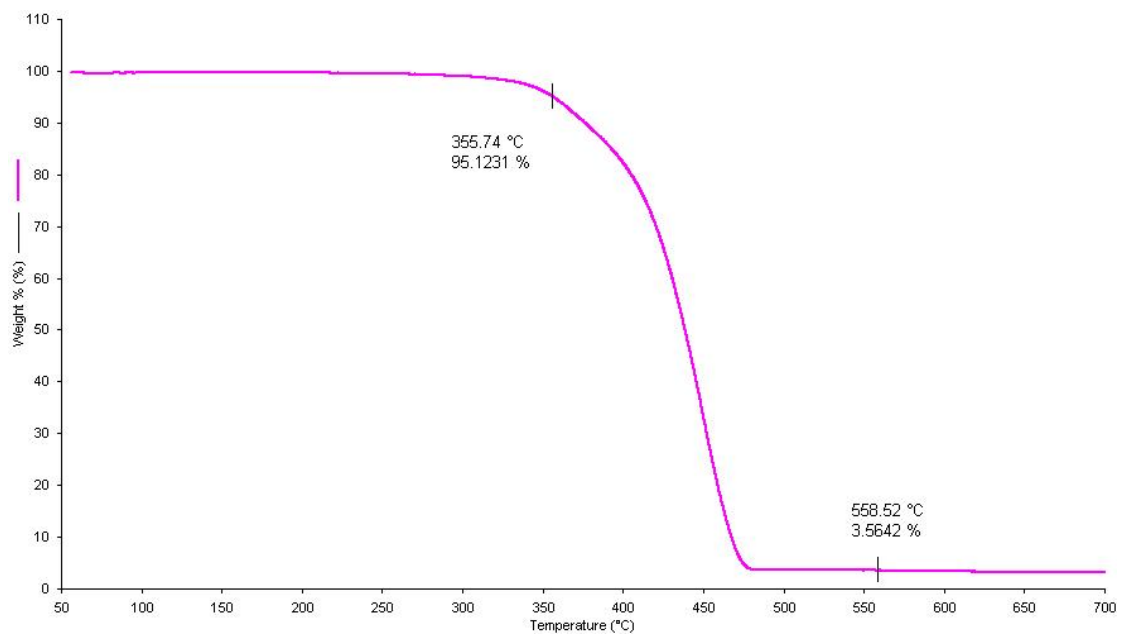
รูปที่ ข.3 เทอร์โมแกรมของวัสดุประกอบนาโน SBS/0.25% Organo-MMT



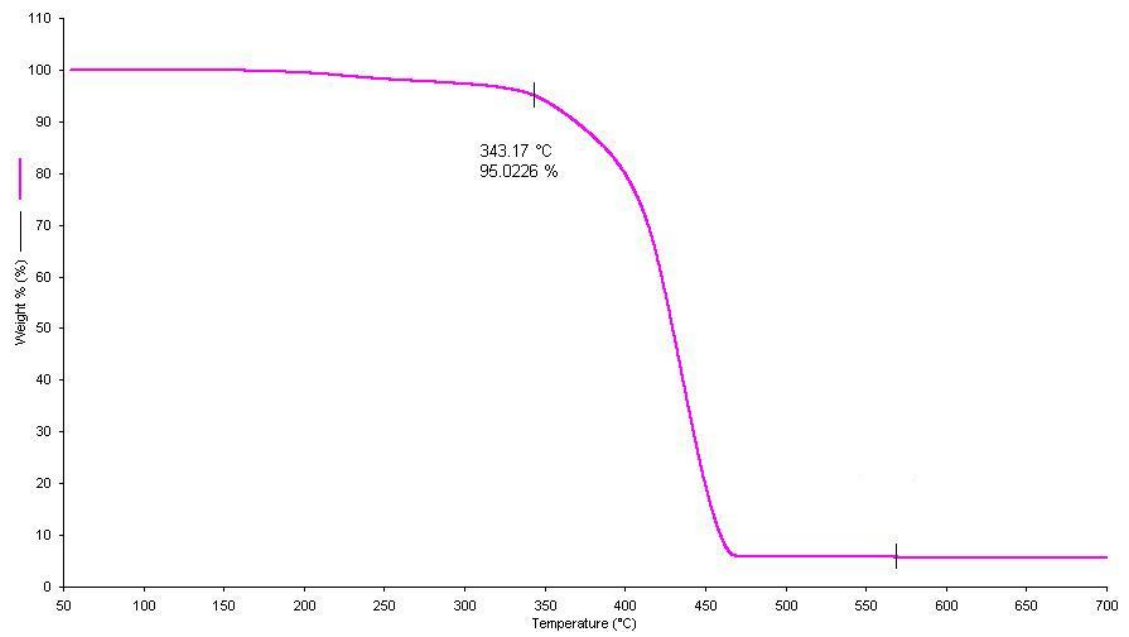
รูปที่ ข.4 เทอร์โมแกรมของวัสดุประกอบนาโนระหว่าง SBS/0.5% Organo-MMT



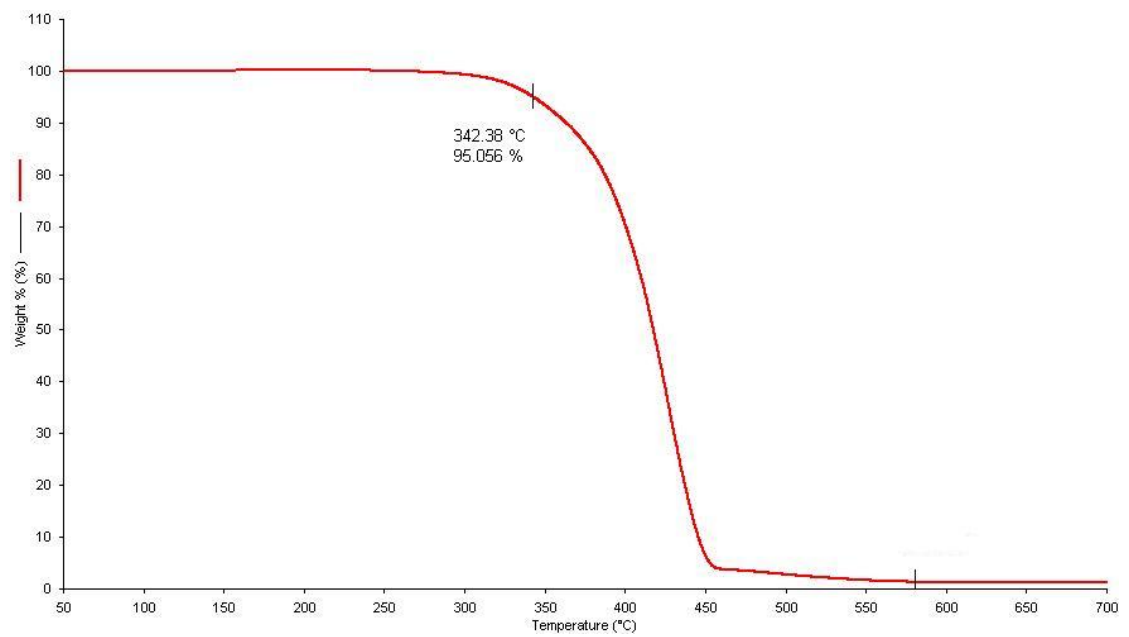
รูปที่ ข. 5 เทอร์โมแกรมของวัสดุประกอบนาโนระหว่าง SBS/1% Organo-MMT



รูปที่ ข 6 เทอร์โมแกรมของวัสดุประกอบนาโนระหว่าง SBS/3% Organo-MMT



รูปที่ ข. 7 เทอร์โมแกรมของวัสดุประกอบนาโนระหว่าง SBS/5% Organo-MMT



รูปที่ ข. 8 เทอร์โมแกรมของวัสดุประกอบนาโนระหว่าง SBS/1% MMT

ภาคผนวก ค

ร้อยละขององค์ประกอบของธาตุจาก XRF

ตารางที่ ค 1 องค์ประกอบของ MMT

ธาตุองค์ประกอบ	ร้อยละโดยอะตอมของธาตุ
O	49.1%
Na	2.97%
Mg	1.85%
Al	8.72%
Si	33.0%
S	0.00737%
Cl	0.196%
K	0.838%
Ca	1.45%
Ti	0.202%
Fe	1.26%
Cu	0.0848%
Pd	0.131%

ตารางที่ ค 2 องค์ประกอบของ Organo-MMT

ธาตุองค์ประกอบ	ร้อยละโดยอะตอมของธาตุ
O	49.600%
Mg	2.060%
Al	9.310%
Si	34.400%
K	0.420%
Ca	0.230%
Ti	0.200%
Fe	1.340%
Cu	0.106%
Br	2.140%

ตารางที่ ง 3 องค์ประกอบของ SBS

ธาตุองค์ประกอบ	ร้อยละโดยอะตอมของธาตุ
O	21.40%
S	1.950%
Ca	18.60%
Fe	11.40%
Ni	1.47%
Cu	14.20%
Zn	2.71%
Rh	3.93%
Pd	4.12%
Sb	2.13%
Cs	13.30%
Ba	2.11%
Re	2.68%

ตารางที่ 4 องค์ประกอบของ SBS/0.25% Organo-MMT

ธาตุองค์ประกอบ	ร้อยละโดยอะตอมของธาตุ
O	38.600%
Mg	2.300%
Al	3.730%
Si	19.400%
S	2.220%
K	0.989%
Ca	10.600%
Fe	4.590%
Cu	6.250%
Rh	3.030%
Pd	3.420%
Au	2.420%
Th	2.480%

ตารางที่ 5 องค์ประกอบของ SBS/0.5% Organo-MMT

ธาตุองค์ประกอบ	ร้อยละโดยอะตอมของธาตุ
O	46.600%
Mg	2.260%
Al	4.680%
Si	30.000%
S	1.540%
K	1.080%
Ca	6.540%
Fe	2.240%
Cu	3.030%
Rh	0.336%
Pd	1.680%

ตารางที่ 6 องค์ประกอบของ SBS/1% Organo-MMT

ธาตุองค์ประกอบ	ร้อยละโดยอะตอมของธาตุ
O	48.500%
Mg	1.650%
Al	5.140%
Si	32.100%
S	1.770%
Ca	5.260%
Fe	2.060%
Cu	2.350%
Rh	10408%
Pd	0.579%
Sb	0.161%

ตารางที่ ๗ องค์ประกอบของ SBS/3% Organo-MMT

ธาตุองค์ประกอบ	ร้อยละโดยอะตอมของธาตุ
O	50.300%
Mg	1.420%
Al	6.220%
Si	36.100%
S	0.544%
K	0.700%
Ca	2.400%
Ti	0.242%
Fe	0.999%
Cu	0.858%
Rh	0.0869%
Pd	0.1890%

ตารางที่ ๘ องค์ประกอบของ SBS/5% Organo-MMT

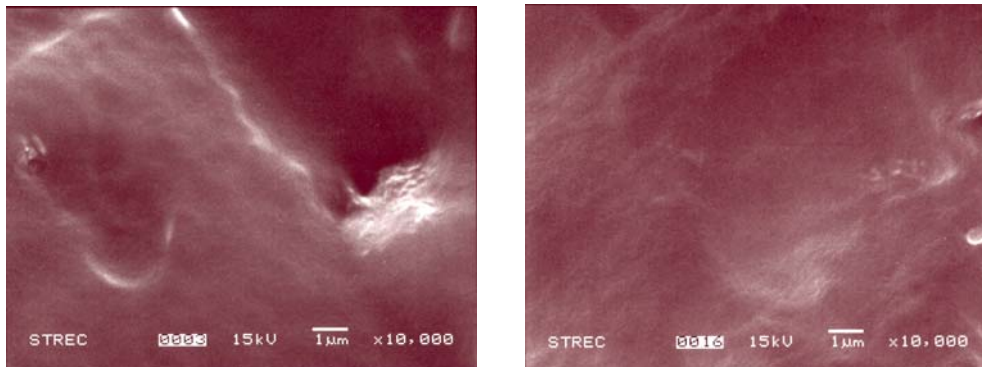
ธาตุองค์ประกอบ	ร้อยละโดยอะตอมของธาตุ
O	50.600%
Mg	1.600%
Al	6.620%
Si	36.300%
S	0.477%
K	0.650%
Ca	1.840%
Ti	0.199%
Fe	0.841%
Cu	0.507%
Pd	0.134%

ตารางที่ 9 องค์ประกอบของ SBS/1% MMT

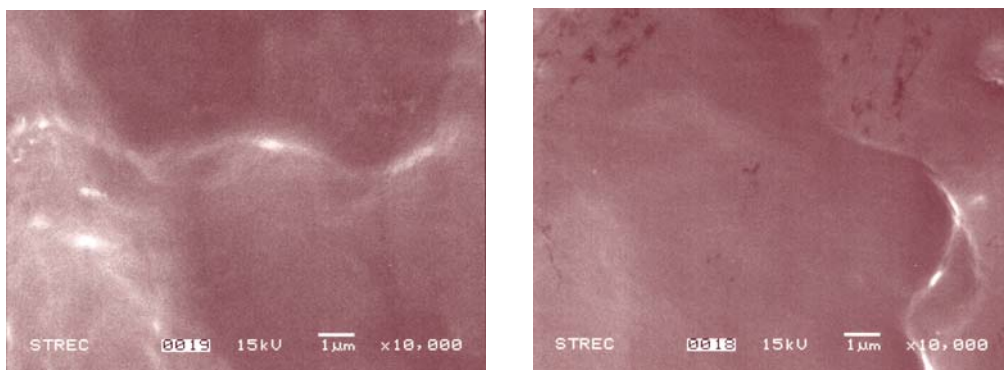
ธาตุองค์ประกอบ	ร้อยละโดยอะตอมของธาตุ
O	44.800%
Mg	1.560%
Al	3.560%
Si	28.800%
S	1.410%
K	1.210%
Ca	8.280%
Fe	2.630%
Ni	0.361%
Cu	3.030%
Rb	0.941%
Rh	0.498%
Pd	1.410%
Cs	1.580%

ภาคผนวก ง

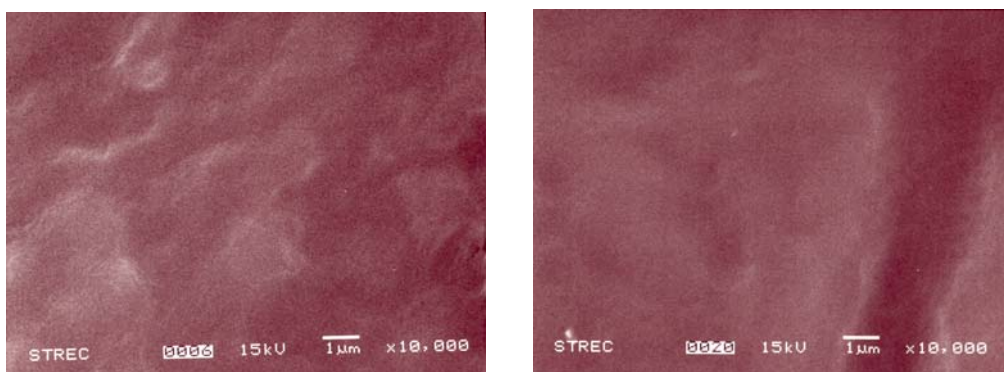
หลักฐานวิทยาจาก SEM ของฟิล์ม SBS และฟิล์มวัสดุประกอบนาโน



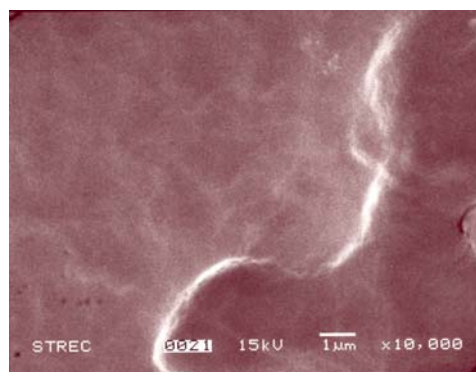
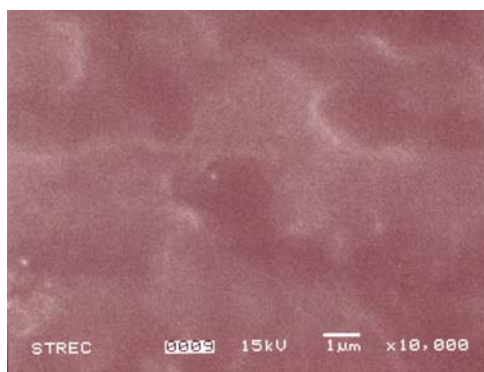
รูปที่ 1 หลักฐานวิทยาจาก SEM ของ SBS



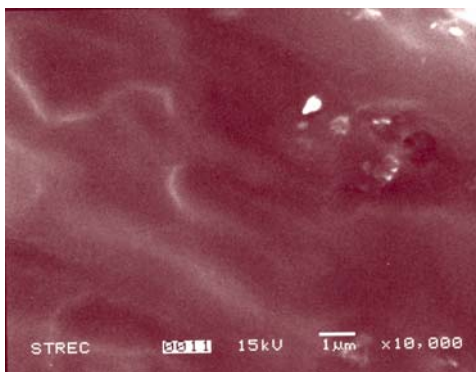
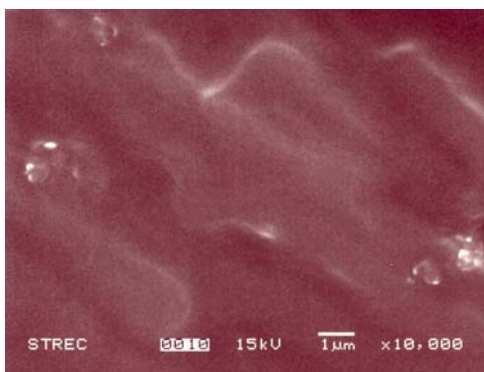
รูปที่ 2 หลักฐานวิทยาจาก SEM ของวัสดุประกอบนาโน SBS/0.25% Organo-MMT



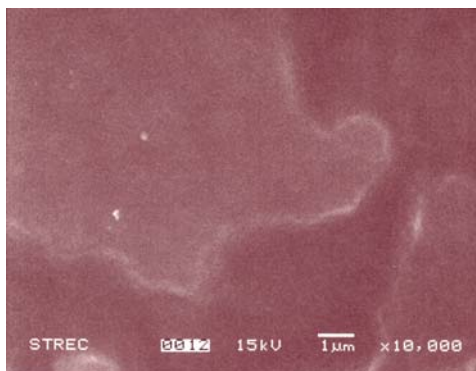
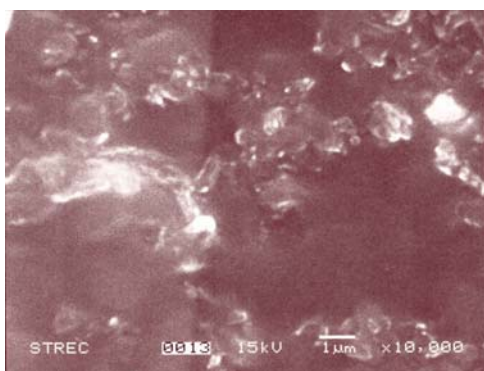
รูปที่ 3 หลักฐานวิทยาจาก SEM ของวัสดุประกอบนาโน SBS/0.5% Organo-MMT



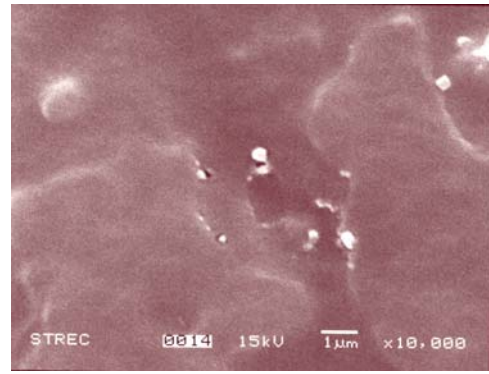
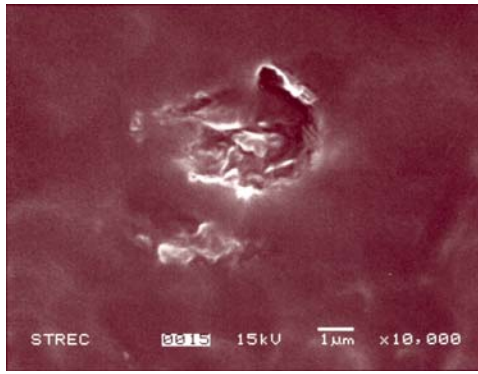
รูปที่ ๔ ลัณฐานวิทยาจาก SEM ของวัสดุประกอบนาโน SBS/1% Organo-MMT



รูปที่ ๕ ลัณฐานวิทยาจาก SEM ของวัสดุประกอบนาโน SBS/3% Organo-MMT



รูปที่ ๖ ลัณฐานวิทยาจาก SEM ของวัสดุประกอบนาโน SBS/5% Organo-MMT



รูปที่ ๗ ฐานวิทยาจาก SEM ของวัสดุประกอบนาโน SBS/1%MMT

ภาคผนวก จ

ตารางที่ จ 1 ร้อยละโดยน้ำหนักของธาตุจาก SEM/EDX ของฟิล์ม SBS และฟิล์มวัสดุประกอบนาโน

ตัวอย่าง	ธาตุที่เป็นองค์ประกอบ	% Atomic		
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
SBS	C	99.49	99.48	99.49
	Au	0.51	0.52	0.51
SBS/0.25% Organo-MMT	C	92.12	93.67	94.06
	O	7.78	6.21	5.84
	Si	0.10	0.11	0.10
SBS/0.5% Organo-MMT	C	91.72	91.99	91.93
	O	8.06	7.86	7.87
	Si	0.22	0.16	0.20
SBS/1% Organo-MMT	C	93.12	93.69	94.64
	O	6.72	5.96	5.02
	Si	0.16	0.35	0.34
SBS/3% Organo-MMT	C	91.78	91.48	88.20
	O	7.68	8.14	11.08
	Si	0.54	0.38	0.47
	Al	-	-	0.25
SBS/5% Organo-MMT	C	91.37	92.27	91.06
	O	7.39	6.94	7.71
	Si	0.95	0.63	0.99
	Al	0.29	0.16	0.24
SBS/1% MMT	C	91.76	91.43	90.51
	O	7.93	8.45	9.30
	Si	0.31	0.12	0.20

ภาคผนวก จ

ตารางที่ จ 1 ผลของปริมาณ Organo-MMT ที่มีต่อค่าความแข็งแรงดึงของวัสดุประกอบนาโน

ตัวอย่าง	ค่าความแข็งแรงดึง (MPa)						
	SBS	SBS/0.25% Organo- MMT	SBS/0.5% Organo- MMT	SBS/1% Organo- MMT	SBS/3% Organo- MMT	SBS/5% Organo- MMT	SBS/1% MMT
1	26.210	21.450	24.890	31.750	25.520	20.480	26.580
2	23.500	22.340	26.500	33.400	24.440	18.170	27.960
3	18.670	19.450	25.940	35.680	25.460	20.270	27.470
4	22.850	25.550	24.530	34.700	24.420	19.340	26.410
5	22.000	23.600	24.930	34.720	24.820	18.070	29.520
6	26.080	22.300	25.620	31.710	23.790	19.980	23.380
7	23.550	24.100	25.620	31.310	25.340	20.590	22.500
8	25.070	22.910	29.740	35.620	25.550	18.060	24.550
ค่าเฉลี่ย	23.491	22.713	25.971	33.611	24.918	19.370	26.046
SD	2.463	1.826	1.650	1.819	0.654	1.120	2.393

ตารางที่ ๒ ผลของปริมาณ Organo-MMT ที่มีต่อค่ามอดุลัสของยัง

ตัวอย่าง	ค่ามอดุลัสของยัง (MPa)						
	SBS	SBS/0.25% Organo- MMT	SBS/0.5% Organo- MMT	SBS/1% Organo- MMT	SBS/3% Organo- MMT	SBS/5% Organo- MMT	SBS/1% MMT
1	8.42	12.26	11.87	14.78	17.31	19.95	8.47
2	6.61	9.17	7.45	29.25	17.76	15.94	7.48
3	7.37	16.94	10.32	27.93	15.08	11.93	6.19
4	6.11	10.12	15.04	20.8	14.48	9.5	11.01
5	8.21	13.67	7.94	21.12	18.69	14.19	12.08
6	10	11.82	12.32	25.1	18.96	15.06	17.02
7	12.4	10.77	7.33	16.24	13.76	19.01	20.79
ค่าเฉลี่ย	8.44	12.12	10.32	22.17	16.58	15.08	11.86
SD	2.16	2.59	2.93	5.54	2.11	3.69	5.32

ตารางที่ 3 ผลของปริมาณ Organo-MMT ที่มีต่อค่ามอดูลัสที่เปอร์เซ็นต์การดึงยืดเท่ากับ 100%
ของวัสดุประกอบนาโน

ตัวอย่าง	ค่ามอดูลัสที่เปอร์เซ็นต์การดึงยืดเท่ากับ 100% (MPa)						
	SBS	SBS/0.25% Organo- MMT	SBS/0.5% Organo - MMT	SBS/1% Organo - MMT	SBS/3% Organo - MMT	SBS/5% Organo -MMT	SBS/ 1% MMT
1	2.397	1.891	2.092	3.060	2.055	2.085	2.273
2	2.092	1.856	2.004	2.817	2.862	1.800	2.500
3	2.076	1.907	1.927	3.013	2.306	1.906	2.006
4	2.074	2.16	2.014	3.025	2.214	2.288	2.198
5	2.193	2.029	1.883	2.997	2.285	2.347	2.095
6	1.829	2.08	1.942	2.816	2.046	1.993	2.042
7	1.948	2.152	1.852	2.789	2.234	2.110	2.025
8	1.932	1.949	1.991	2.856	2.249	1.902	2.084
ค่าเฉลี่ย	2.067	2.003	1.963	2.922	2.281	2.054	2.153
SD	0.175	0.119	0.078	0.112	0.254	0.192	0.167

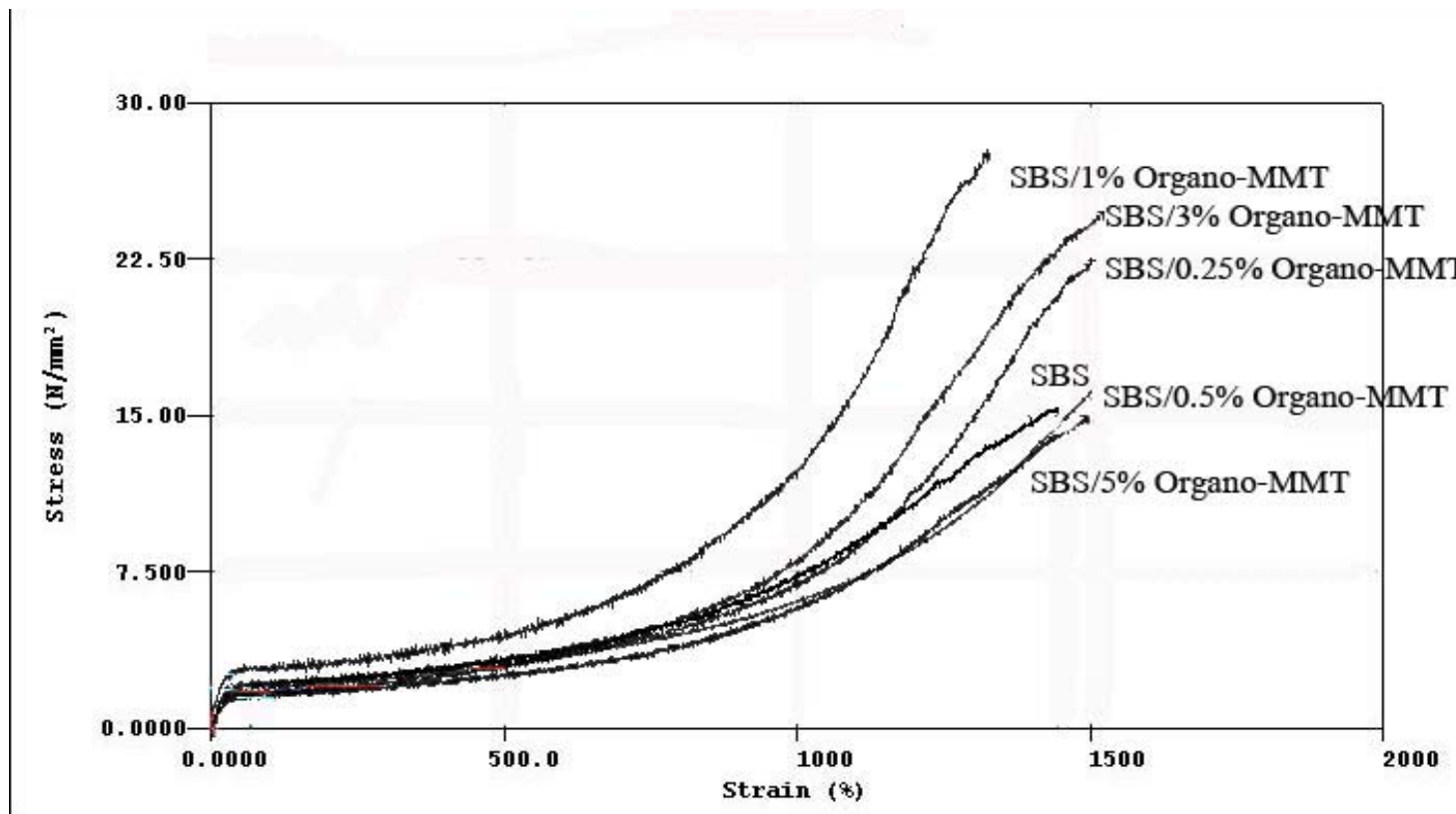
ตารางที่ 3 ผลของปริมาณออร์แกโนเคลย์ที่มีต่อค่ามอดุลัสที่เปอร์เซ็นต์การดึงยืดเท่ากับ 300%
ของวัสดุประกอบนาโน

ตัวอย่าง	ค่ามอดุลัสที่เปอร์เซ็นต์การดึงยืดเท่ากับ 300% (MPa)						
	SBS	SBS/0.25% Organo- MMT	SBS/0.5% Organo- MMT	SBS/1% Organo- MMT	SBS/3% Organo- MMT	SBS/5% Organo- MMT	SBS/1% MMT
1	2.463	2.358	2.597	3.753	2.636	2.401	2.682
2	2.741	2.176	2.541	3.577	3.678	2.331	2.775
3	2.731	2.362	2.260	3.687	2.688	2.329	2.308
4	2.665	2.532	2.479	3.547	2.636	2.725	2.542
5	2.755	2.416	2.379	3.327	2.597	2.621	2.516
6	2.608	2.365	2.370	3.420	2.385	2.433	2.379
7	2.708	2.417	2.221	3.401	2.570	2.470	2.289
8	2.550	2.533	2.491	3.309	2.487	2.307	2.354
ค่าเฉลี่ย	2.653	2.395	2.417	3.503	2.709	2.452	2.481
SD	0.104	0.113	0.133	0.165	0.403	0.149	0.179

ตารางที่ ๔ ผลของปริมาณออร์แกโนเคลย์ที่มีต่อค่าเปอร์เซ็นต์การดึงยึด ณ จุดขาด ของวัสดุ
ประกอบนาโน

ตัวอย่าง	เปอร์เซ็นต์การดึงยึด ณ จุดขาด (%)						
	SBS	SBS/0.25% Organo- MMT	SBS/0.5% Organo- MMT	SBS/1% Organo- MMT	SBS/3% Organo- MMT	SBS/5% Organo- MMT	SBS/1% MMT
1	1263	1432	1433	1400	1532	1630	1597
2	1272	1494	1437	1477	1444	1371	1690
3	1396	1418	1536	1609	1518	1630	1658
4	1434	1497	1516	1590	1488	1613	1587
5	1552	1473	1514	1625	1520	1512	1631
6	1482	1439	1599	1474	1521	1501	1397
7	1571	1439	1461	1574	1595	1382	1467
8	1499	1404	1422	1717	1485	1458	1593
ค่าเฉลี่ย	1434	1450	1490	1558	1513	1512	1578
SD	117	35	62	102	44	105	98

รูปที่ ๑ 1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงและเปอร์เซ็นต์การดึงยืดของ SBS และวัสดุประกอบนาโน



ภาคผนวก ข

ตารางที่ ข 1 ระยะทางและเวลาในการทดสอบการซึมผ่านอากาศผ่านฟิล์ม SBS

ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)	ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)	ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)
0	0.00	0	0.00	0	0.00
5	0.43	5	0.36	5	0.40
10	1.26	10	1.10	10	1.27
15	2.06	15	1.45	15	2.11
20	2.52	20	2.20	20	2.53
25	3.36	25	2.54	25	3.34
30	4.11	30	3.28	30	4.14
35	4.51	35	3.59	35	4.56
40	5.32	40	4.34	40	5.34
45	6.11	45	5.09	45	6.14
50	6.53	50	5.40	50	6.54
55	7.37	55	6.15	55	7.32
60	8.15	60	6.50	60	8.13
65	8.54	65	7.22	65	8.51
70	9.34	70	7.58	70	9.29
75	10.14	75	8.31	75	10.07
80	10.53	80	9.06	80	10.44
85	11.31	85	9.40	85	11.25
90	12.12	90	10.13	90	12.03
95	12.48	95	10.47	95	12.41
100	13.30	100	11.23	100	13.22
105	14.08	105	11.56	105	13.59

นำระยะทางและเวลาไป plot กราฟแสดงความสัมพันธ์ เพื่อหาค่าความชัน และ R^2

ตารางที่ ข 2 ระยะทางและเวลาในการทดสอบการซึมผ่านอากาศผ่านฟิล์ม SBS/0.25% Organo-MMT

ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)	ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)	ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)
0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
5	1.06	5	0.54	5	1.05
10	2.065	10	1.47	10	1.35
15	3.03	15	2.39	15	2.11
20	4.05	20	3.39	20	3.06
25	5.05	25	4.33	25	4.50
30	6.02	30	5.27	30	5.05
35	7.01	35	6.23	35	5.32
40	8.05	40	7.23	40	6.03
45	9.07	45	8.23	45	6.24
50	10.12	50	9.15	50	7.17
55	11.16	55	10.09	55	8.00
60	12.16	60	11.05	60	9.00
65	13.17	65	12.03	65	9.52
70	14.13	70	12.56	70	10.51
75	15.19	75	13.51	75	12.46
80	16.22	80	14.47	80	13.19
85	17.35	85	15.49	85	14.12
90	18.40	90	16.44	90	14.48
95	19.53	95	17.41	95	15.35
100	20.59	100	18.40	100	16.34
105	22.07	105	19.35	105	17.29
110	23.18	110	20.29	110	18.24
115	24.21	115	21.28	115	19.25
120	25.29	120	22.23	120	21.05

นำระยะทางและเวลาไป plot กราฟแสดงความสัมพันธ์ เพื่อหาค่าความชัน และ R^2

ตารางที่ 3 ระยะทางและเวลาในการทดสอบการซึมผ่านอากาศผ่านฟิล์ม SBS/0.5% Organo-MMT

ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)	ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)	ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)
0	0.00	0	0.00	0	0.00
5	1.02	5	1.40	5	1.00
10	1.59	10	2.44	10	1.56
15	2.55	15	3.54	15	2.59
20	3.58	20	4.51	20	3.59
25	4.43	25	5.51	25	4.57
30	5.53	30	6.49	30	5.46
35	6.36	35	7.44	35	6.42
40	7.33	40	8.42	40	7.29
45	8.29	45	9.39	45	8.28
50	9.16	50	10.38	50	9.17
55	10.12	55	11.28	55	10.06
60	11.09	60	12.21	60	10.58
65	12.05	65	13.17	65	12.02
70	13.09	70	14.18	70	13.04
75	14.17	75	15.11	75	14.03
80	15.07	80	16.00	80	14.54
85	16.05	85	16.59	85	15.54
90	17.07	90	17.49	90	16.57
95	18.02	95	18.45	95	17.40
100	19.01	100	19.42	100	18.22
105	19.52	105	20.33	105	19.29
110	21.00	110	21.30	110	20.28
115	22.00	115	22.28	115	21.25
120	22.55	120	23.17	120	22.27

นำระยะทางและเวลาไป plot กราฟแสดงความสัมพันธ์ เพื่อหาค่าความชัน และ R^2

ตารางที่ ๔ ระยะทางและเวลาในการทดสอบการซึมผ่านอากาศผ่านฟิล์ม SBS/1% Organo-MMT

ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)	ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)	ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)
0	0.00	0	0.00	0	0.00
5	4.42	5	1.22	5	1.29
10	6.40	10	2.19	10	2.54
15	7.39	15	3.42	15	4.20
20	8.54	20	5.05	20	5.44
25	10.20	25	6.25	25	7.15
30	11.23	30	7.46	30	8.37
35	12.37	35	9.13	35	9.59
40	13.48	40	10.37	40	11.14
45	14.53	45	11.53	45	12.35
50	15.59	50	13.13	50	13.50
55	17.01	55	14.28	55	15.03
60	18.04	60	15.48	60	16.23
65	19.05	65	17.05	65	-
70	20.00	70	18.27	70	17.43
75	21.15	75	19.39	75	19.02
80	22.19	80	20.52	80	20.17
85	23.25	85	22.14	85	21.37
90	24.32	90	23.21	90	22.56
95	25.31	95	24.36	95	24.16
100	26.43	100	26.00	100	25.36
105	27.52	105	27.18	105	27.03
110	29.00	110	28.43	110	28.13
115	29.57	115	29.58	115	29.35
120	31.59	120	31.16	120	30.51

นำระยะทางและเวลาไป plot กราฟแสดงความสัมพันธ์ เพื่อหาค่าความชัน และ R^2

ตารางที่ ๕ ระยะทางและเวลาในการทดสอบการซึมผ่านอากาศผ่านฟิล์ม SBS/3% Organo-MMT

ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)	ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)	ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)
0	0.00	0	0.00	0	0.00
5	2.20	5	1.25	5	1.11
10	3.45	10	2.30	10	2.07
15	4.58	15	3.35	15	2.59
20	6.31	20	4.40	20	3.54
25	7.52	25	5.48	25	4.47
30	9.14	30	6.39	30	5.39
35	10.36	35	7.30	35	6.37
40	12.00	40	8.30	40	7.40
45	13.30	45	9.40	45	8.33
50	14.56	50	10.39	50	9.32
55	16.21	55	11.43	55	10.25
60	17.46	60	12.41	60	11.25
65	19.03	65	13.35	65	12.24
70	20.25	70	14.33	70	13.04
75	21.39	75	15.31	75	14.02
80	22.58	80	16.30	80	15.06
85	24.58	85	17.31	85	15.51
90	25.53	90	18.37	90	16.43
95	27.00	95	19.34	95	17.29
100	28.39	100	20.34	100	18.30
105	29.58	105	21.25	105	19.22
110	31.16	110	22.27	110	20.20
115	32.57	115	23.24	115	21.10
120	34.09	120	24.32	120	22.04

นำระยะทางและเวลาไป plot กราฟแสดงความสัมพันธ์ เพื่อหาค่าความชัน และ R^2

ตารางที่ ๖ ระยะทางและเวลาในการทดสอบการซึมผ่านอากาศผ่านฟิล์ม SBS/5% Organo-MMT

ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)	ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)	ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)
0	0.00	0	0.00	0	0.00
5	1.08	5	0.45	5	1.15
10	2.29	10	2.13	10	2.36
15	3.21	15	2.51	15	4.03
20	4.32	20	3.34	20	5.19
25	5.54	25	5.02	25	6.31
30	6.55	30	6.14	30	7.31
35	8.11	35	7.19	35	8.40
40	9.24	40	8.27	40	9.42
45	10.41	45	9.28	45	10.51
50	11.55	50	10.34	50	11.56
55	13.05	55	11.45	55	13.00
60	14.07	60	12.53	60	14.02
65	15.24	65	13.57	65	15.04
70	16.30	70	15.02	70	16.06
75	17.42	75	16.10	75	17.13
80	18.46	80	17.26	80	18.11
85	19.55	85	18.20	85	19.13
90	21.03	90	19.22	90	20.15
95	22.12	95	20.28	95	21.17
100	23.16	100	21.27	100	22.09
105	24.18	105	22.29	105	23.05
110	25.22	110	23.28	110	24.10
115	26.26	115	24.30	115	25.15
120	27.31	120	25.31	120	26.21

นำระยะทางและเวลาไป plot กราฟแสดงความสัมพันธ์ เพื่อหาค่าความชัน และ R^2

ตารางที่ ๗ ระยะทางและเวลาในการทดสอบการซึมผ่านอากาศผ่านฟิล์ม SBS/1% MMT

ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)	ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)	ระยะทาง (mm)	เวลา (วินาที)
0	0.00	0	0.00	0	0.00
5	1.20	5	1.12	5	1.27
10	2.18	10	2.24	10	3.06
15	3.44	15	4.05	15	4.30
20	5.10	20	5.30	20	5.44
25	6.26	25	6.48	25	6.48
30	7.48	30	8.07	30	7.58
35	-	35	9.22	35	8.59
40	9.08	40	10.35	40	10.12
45	10.23	45	11.40	45	11.19
50	11.4	50	12.54	50	12.29
55	13.04	55	14.09	55	13.38
60	14.13	60	15.27	60	14.42
65	15.23	65	16.34	65	15.46
70	16.37	70	17.48	70	16.54
75	17.59	75	18.57	75	18.01
80	19.21	80	20.11	80	19.02
85	20.46	85	21.21	85	20.06
90	21.59	90	22.33	90	21.13
95	23.17	95	23.45	95	22.18
100	24.36	100	24.54	100	23.23
105	25.49	105	26.04	105	24.28
110	28.27	110	27.16	110	25.34
115	29.39	115	28.30	115	26.39
120	30.50	120	29.15	120	27.45

นำระยะทางและเวลาไป plot กราฟแสดงความสัมพันธ์ เพื่อหาค่าความชัน และ R^2

ตารางที่ ๘ ค่าความชันของกราฟระหว่างระยะทางการเคลื่อนที่ของไอโซโพรพานอลและเวลา
ของ SBS วัสดุประกอบนาโน

ตัวอย่าง	ค่าความชันการซึมผ่านอากาศ			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
SBS	8.82	7.59	7.59	8.00
SBS/0.25% Organo-MMT	6.27	4.84	5.46	5.52
SBS/0.5% Organo-MMT	4.90	5.23	5.40	5.18
SBS/1% Organo-MMT	4.27	3.84	3.99	4.03
SBS/3% Organo-MMT	5.45	4.99	3.47	4.64
SBS/5% Organo-MMT	4.48	4.26	4.56	4.43
SBS/1% MMT	4.00	4.04	4.34	4.13

หมายเหตุ ค่า $R^2 = 0.99$

ภาคผนวก ข

ตารางที่ ข 1 ความหนาแน่นของ Organo-MMT ที่ใช้ในงานวิจัย ซึ่งหาจากพิกโนมิเตอร์ โดยใช้ Xylene

ครั้งที่	ความหนาแน่น
1	1.79
2	1.85
3	1.75
4	1.71
5	1.88
ค่าเฉลี่ย	1.80
SD	0.07

ตารางที่ ข 2 ความหนาแน่นของ MMT ที่ใช้ในงานวิจัย ซึ่งหาจากพิกโนมิเตอร์

ครั้งที่	ความหนาแน่น
1	1.81
2	1.97
3	1.734
4	1.88
5	1.75
6	1.63
ค่าเฉลี่ย	1.79
SD	0.12

ประวัติผู้ทำงานวิจัย

ชื่อ	นางสาวระพี เจริญสูงเนิน
ภูมิลำเนา	กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่	59/206 หมู่ 7 หมู่บ้านจักรหลวง ถ.ราษฎร์อุทิศ แขวงแสนแสบ เขตมีนบุรี กทม. 10510
การศึกษา	- ระดับมัธยม โรงเรียนสตรีศรีบุญตรบ่าเพ็ญ - ระดับปริญญาตรี (วท.บ.เคมีอุตสาหกรรม) ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง - ระดับปริญญาโท (วท.ม.เทคโนโลยีพอลิเมอร์) ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

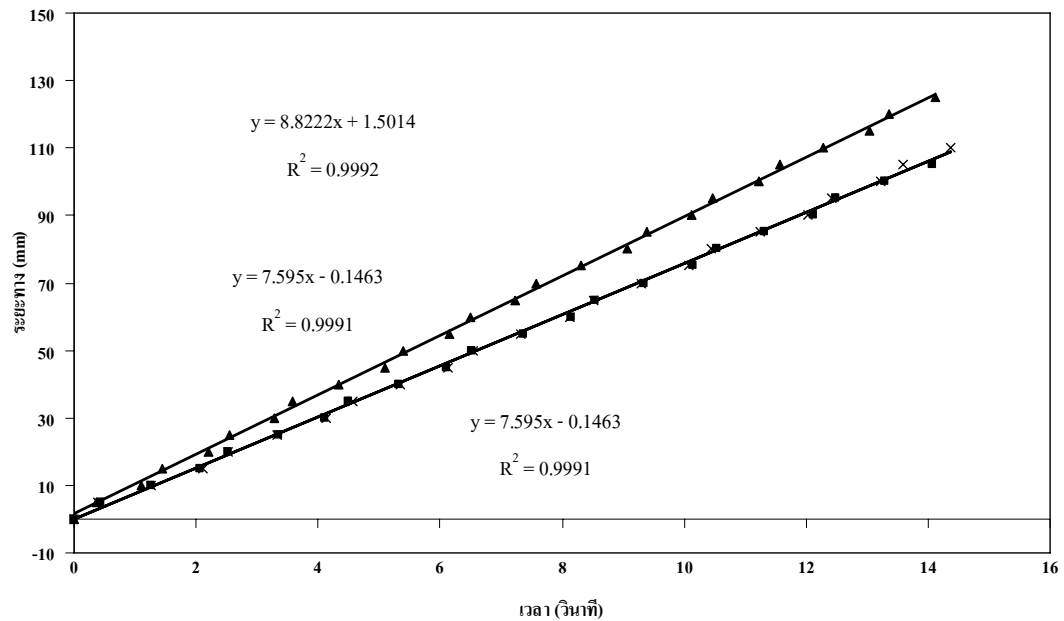
ตารางที่ 4.3 ร้อยละองค์ประกอบของธาตุซิลิกอนใน SBS และวัสดุประกอบนาโน

ตัวอย่าง	% โดยน้ำหนักของ Si	อัตราส่วน C:Si
SBS	0.00	0.00
SBS/0.25% Organo-MMT	3.81	377.48
SBS/0.5% Organo-MMT	5.90	207.50
SBS/1% Organo-MMT	8.43	161.45
SBS/3% Organo-MMT	14.23	85.79
SBS/5% Organo-MMT	26.03	47.58
SBS/1% MMT	6.46	215.95

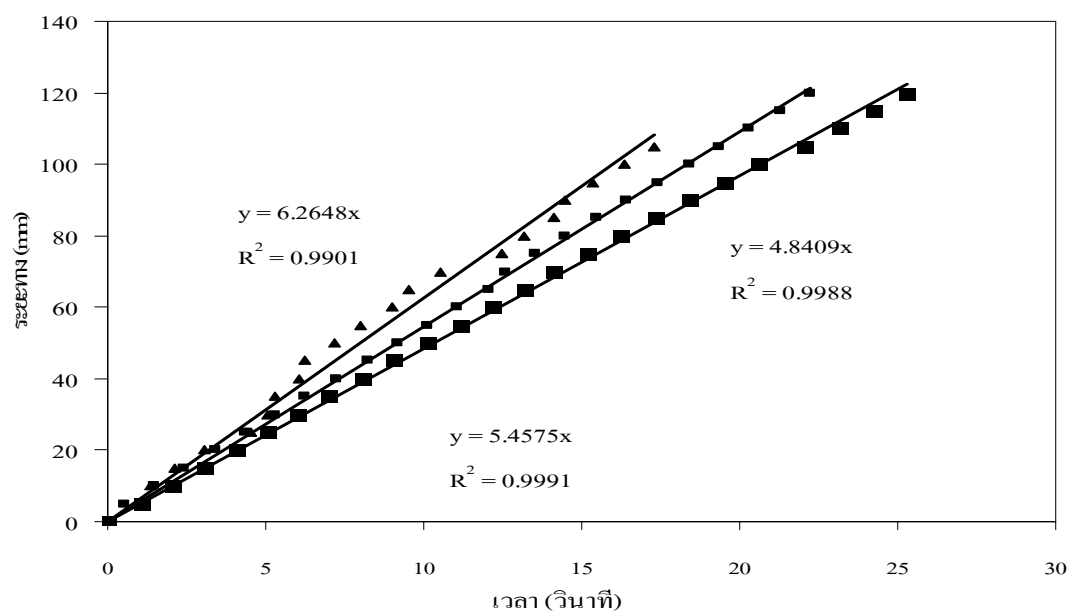
ภาคผนวก ข

กราฟความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางการเคลื่อนที่ของไอโซโพรพานอลกับเวลา

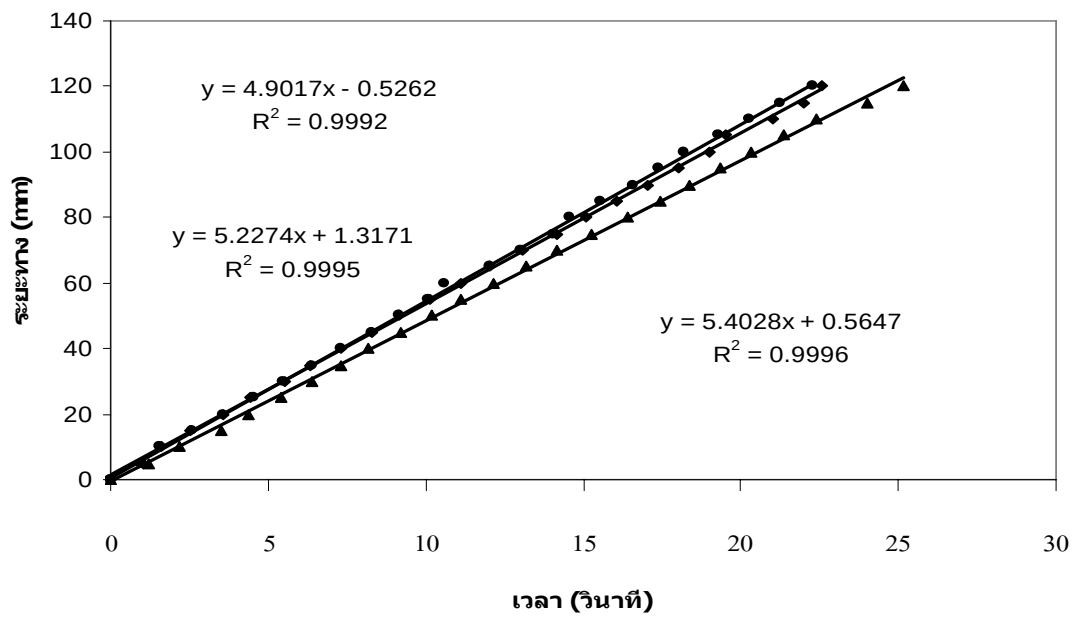
รูปที่ ข 1 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางการเคลื่อนที่ของไอโซโพรพานอลกับเวลาของ SBS



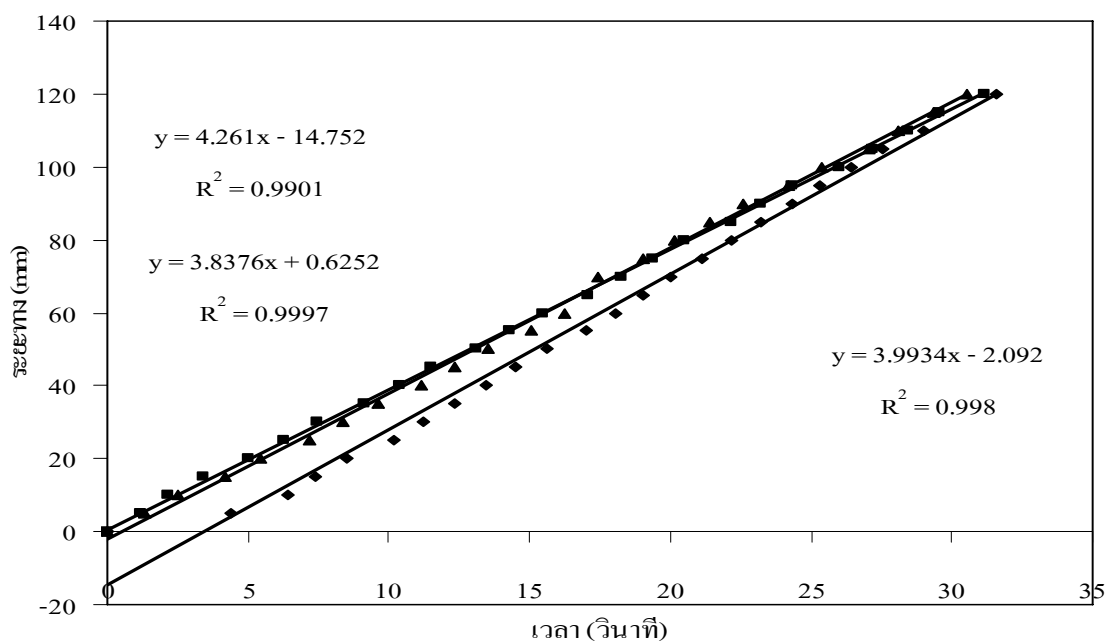
รูปที่ ข 2 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางการเคลื่อนที่ของไอโซโพรพานอลกับเวลาของวัสดุประกอบนาโน SBS/0.25% Organo-MMT



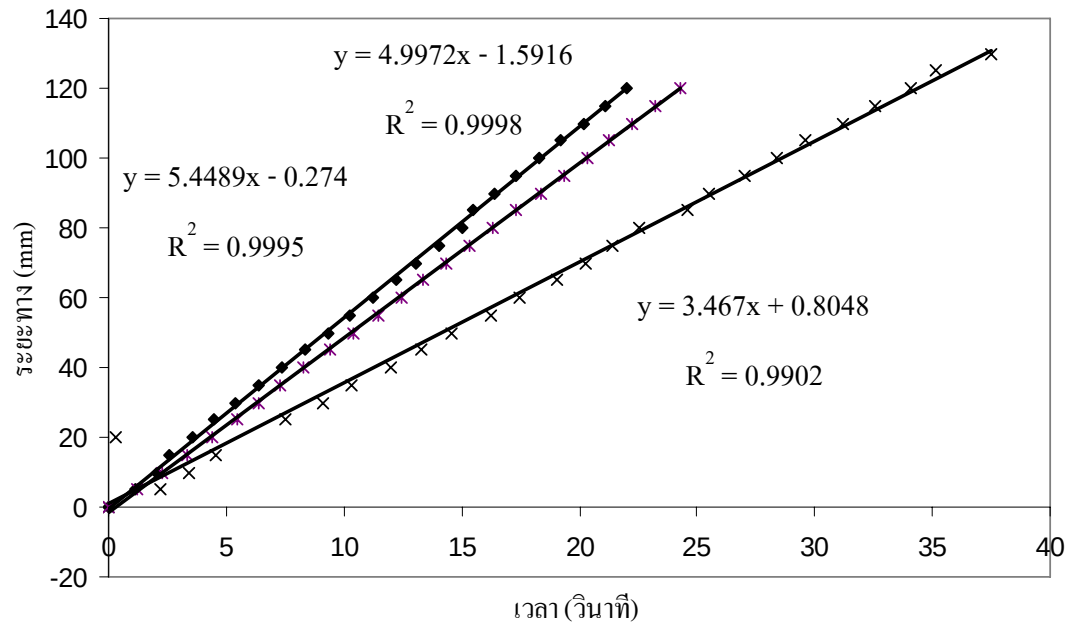
รูปที่ ๓ กราฟความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางการเคลื่อนที่ของไอโซโพรพานอลกับเวลาของวัสดุประกอบนาโน SBS/0.5% Organo-MMT



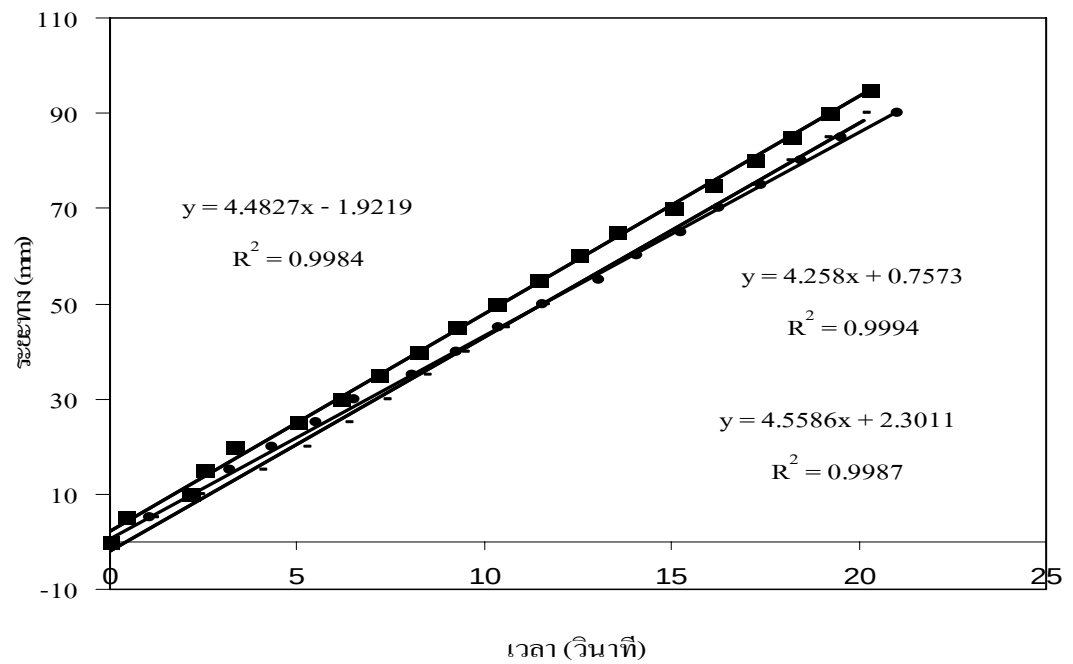
รูปที่ ๔ กราฟความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางการเคลื่อนที่ของไอโซโพรพานอลกับเวลาของวัสดุประกอบนาโน SBS/1% Organo-MMT



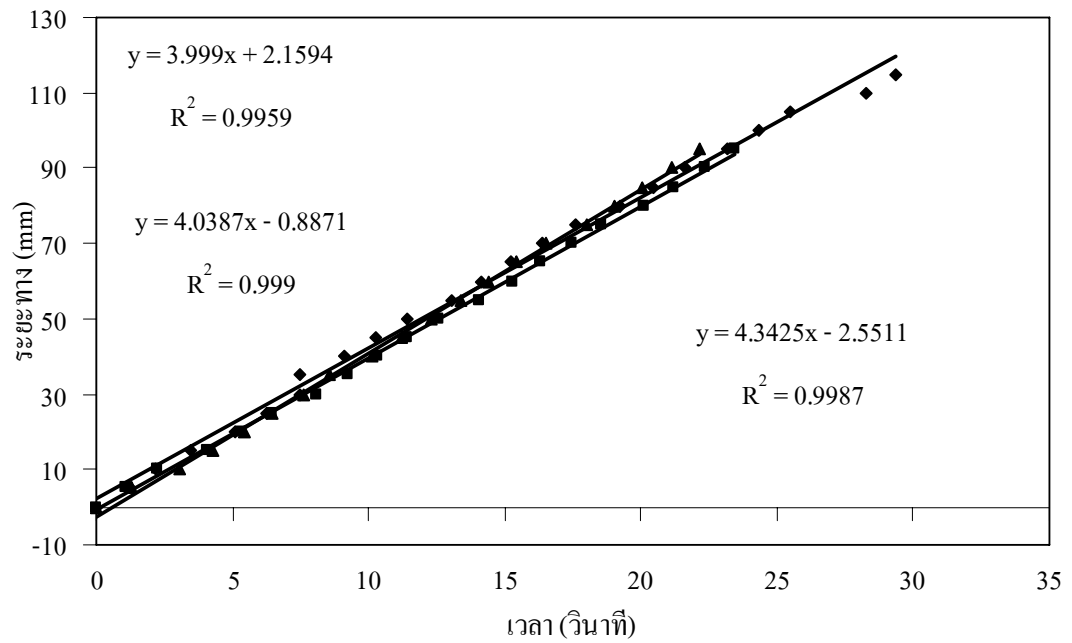
รูปที่ ๕ กราฟความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางการเคลื่อนที่ของไอโซโพรพานอลกับเวลาของวัสดุประกอบนาโน SBS/3% Organo-MMT



รูปที่ ๕ กราฟความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางการเคลื่อนที่ของไอโซโพรพานอลกับเวลาของวัสดุประกอบนาโน SBS/5% Organo-MMT



รูปที่ ๖ กราฟความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางการเคลื่อนที่ของไอโซโพรพานอลกับเวลาของวัสดุประกอบนาโน SBS/1% MMT



ประวัติผู้ทำงานวิจัย

ชื่อ	นางสาวระพี เจิมสูงเนิน
ภูมิลำเนา	กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่	59/206 หมู่ 7 หมู่บ้านฉัตรหลวง ถ.ราษฎร์อุทิศ แขวงแสนแสบ เขตมีนบุรี กทม. 10510
การศึกษา	- ระดับมัธยม โรงเรียนสตรีศรีบุญตรบ่าเพ็ญ - ระดับปริญญาตรี (วท.บ.เคมีอุตสาหกรรม) ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง - ระดับปริญญาโท (วท.ม.เทคโนโลยีพอลิเมอร์) ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง