

รายการอ้างอิง

1. Brydson, J.A. Plastic Materials. 6 th.ed. Oxford: Bulterworth-Heinemann Ltd.,1995.
2. M.LL.Maspoch and A.B.Martinez. "Toughening of Unsaturated Polyester with Rubber Particles Part I : Morphological Study," Polymer Engineering and Science,38(2) February (1998) : 282-289.
3. Kyung-Eng Min, Yeong-Geun, Hwang, Guan-Young Choi, Ho-Gyum Kim, Woo-Sik Kim, Dong-Ho Lee, Lee-Soon Park, Kwan-Ho Seo, Inn-Kyu Kang, Il-Ryun Jun, Jeong-Cheol Lim, Han Chul Song. "Effect of Reactive Polyurethane on Toughness of Unsaturated Polyester Resin," Journal of Applied Polymer Science, 84 (2002) : 735-740.
4. E.M.S.Sanchez, C.A.C.Zavaglia, M.I.Felisberti. "Unsaturated polyester resins: influence of the styrene concentration on the miscibility and mechanical properties," Polymer 41(2000) : 765-769.
5. พันธิตรา เลิศประเสริฐพงศ์ และ ภรณ์ ภาสภิญโญ. การปรับปรุงสมบัติของพอลิเอสเตอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัวด้วยน้ำยางธรรมชาติ. โครงการวิจัยระดับปริญญาตรี ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
6. สิริวรรณ กิตติเนาวรัตน์ และมาลินี หาญธำรงวิทย์. การสังเคราะห์กราฟต์โคพอลิเมอร์ระหว่างยางธรรมชาติกับเมทิลเมทาคริเลตโดยวิธีอิมัลชันพอลิเมอไรเซชัน.โครงการวิจัยระดับปริญญาตรี ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2530.
7. ปรีชา พหลเทพ. พอลิเมอร์. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 2536.
8. Jadhav, Jalandar Y. and Simon W. Kantor. " Polyesters, Unsaturated" in Encyclopedia of polymer Science and Engineering .12 , 256-290. Edited by Herman F.Mark. New York: John Wiley & Sons. Inc.,1988.
9. ประมวล ตั้งบริบูรณ์รัตน์. พอลิเมอร์คอลลอยด์. 1000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร. สำนักพิมพ์รอยเจริญการพิมพ์, 2545.
10. เสาวรจน์ ช่วยจุลจิตร. เทคโนโลยีของยาง. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2539.
11. อัจฉรี ตระการวราภรณ์. พอลิเมอร์ผสมยางธรรมชาติและยางพอลิคลอโรพรีนสำหรับการผลิตยางกันฝุ่น.วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาเคมีเทคนิค จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย,2543.

12. พรเพ็ญ ศิริดำรง. สมบัติเชิงกลและสัณฐานวิทยาของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิเอสเตอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัว/ยางธรรมชาติกราฟต์สไตรีน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวัสดุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2546.
13. เสาวรจน์ ช่วยจุลจิตรี. เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ 1. ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
14. อุดมศักดิ์ พาลี. ผลของอัตราส่วนผสมต่อการดูดซึมน้ำ สมบัติเชิงกลและสมบัติทางความร้อนของพอลิเมอร์ผสมระหว่างไนลอน 6 และพอลิโพรพิลีนโคพอลิเมอร์.วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวัสดุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2544.
15. Folkes,M.J.and Hope,P.S.. Polymer Blends and Alloys, 1 st.ed. London: New York, 1993.
16. Paul,D.R.,J.W.Barlow,H.Keskkula. "Polymer Blends" in Encyclopedia of Polymer Science and Engineering.10, 399-461. Edited by Herman F.Mark. New York: John Wiley & Sons. Inc.,1988.
17. นิธิยา รัตนานนท์. คอลลอยด์. เชียงใหม่ :ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,2534.
18. Sodium Lauryl Sulfate [online], Available from : <http://www.nicnas.gov.au2004>,[2004, April 01]
- 19.Toluene [online], Availablefrom:<http://www.riudon.ac.th/~pasak/toluene.html>. [2004, March 01]
20. โทลูอีน [online], <http://www.fda.moph.go.th/fdane/html/product/precursors/toluene>. [2004,March 01]
21. Z.G.Shaker,R.M.Browne,H.A.Stretz,P.E.Cassidy and M.T.Blanda."Epoxy-Toughened, Unsaturated Polyester Interpenetrating Networks." Journal of Applied Polymer Science. 84,(2002):2283-2286.



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ตารางที่ ก.1 ข้อมูลค่าความทนแรงกระแทกของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิเอสเตอร์เรซินชนิด
ไม่อิ่มตัวกับน้ำยางธรรมชาติโดยใช้โพลูอินเป็นสารช่วยกระจายตัว

sample	1	2	3	4	5	mean	SD
UPE	4.34	4.226	4.564	4.384	4.521	4.407	0.137
T0R5	10.576	14.098	4.460	4.460	7.066	8.132	4.174
T0R10	21.910	15.553	15.160	20.825	12.255	17.141	4.082
T0R15	15.886	9.734	13.194	15.584	21.238	15.127	4.211
T5R5	8.076	13.660	8.197	13.673	11.100	10.959	2.789
T5R10	22.274	17.068	16.901	16.847	22.917	19.201	3.108
T5R15	21.493	23.807	23.940	23.597	22.091	22.985	1.117
T10R5	8.312	11.213	7.129	11.038	7.776	9.094	1.903
T10R10	11.188	16.149	16.920	14.666	14.837	14.752	2.201
T10R15	17.087	18.978	17.181	18.818	16.810	17.775	1.036
T15R5	5.564	5.600	9.264	8.995	9.006	7.686	1.923
T15R10	15.101	12.456	14.353	12.487	12.535	13.386	1.252
T15R15	20.335	11.8019	11.774	15.300	14.924	14.827	3.502
T15R20	19.974	19.355	20.286	20.129	20.472	20.043	0.427
T20R5	6.165	9.276	5.529	5.405	5.873	6.449	1.608
T20R10	15.892	12.567	18.705	13.169	18.278	15.812	2.932
T20R15	20.554	16.277	18.886	19.141	19.001	18.772	1.549
T20R20	21.225	30.110	19.165	23.934	27.255	24.338	4.428
T20R25	22.106	27.290	19.403	28.076	27.857	24.946	3.955

(ต่อ)

sample	1	2	3	4	5	Mean	SD
T25R5	14.674	13.832	13.401	10.282	13.134	13.065	1.661
T25R10	13.347	14.523	16.488	13.275	19.428	15.412	2.594
T25R15	21.547	21.517	25.342	22.034	22.286	22.545	1.597
T25R20	26.746	27.186	24.733	23.041	28.524	26.046	2.161
T25R25	44.9332	28.373	29.223	29.223	36.613	33.673	7.126
T30R5	12.894	12.504	12.894	9.128	13.832	12.251	1.813
T30R10	16.081	16.706	15.849	17.052	16.003	16.338	0.515
T30R15	23.214	18.633	22.414	23.284	22.003	21.910	1.910
T30R20	23.009	25.574	23.853	23.077	26.131	24.329	1.443
T30R25	26.018	35.631	17.016	27.966	23.817	26.090	6.747

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.2 ข้อมูลค่าความทนแรงกระแทกของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิเอสเทอร์เรซินชนิดไม่
อิมิต์กับน้ำยางธรรมชาติโดยใช้โซเดียมลอร์ริลซัลเฟตเป็นสารช่วยกระจายตัว

Sample	1	2	3	4	5	Mean	SD
S15R5	4.904	5.000	5.345	4.921	5.094	5.053	0.180
S15r10	5.167	5.332	5.332	4.86	4.652	5.068	0.302
S15R15	11.063	11.594	11.973	11.473	11.760	11.573	0.341
S15R20	4.977	5.058	5.332	5.425	4.687	5.096	0.294
S15R25	5.557	5.787	5.273	5.267	5.076	5.392	0.279
S20R5	5.204	5.345	5.035	5.398	5.338	5.264	0.146
S20r10	7.968	7.725	8.531	5.319	8.331	7.575	1.299
S20R15	11.394	11.608	10.797	12.120	12.017	11.587	0.532
S20R20	11.381	11.316	10.657	8.897	10.400	10.530	1.005
S20R25	12.091	11.407	11.581	8.784	11.540	11.081	1.310
S25R5	4.876	4.960	5.338	5.052	5.622	5.170	0.307
S25R10	5.124	5.154	5.052	5.035	5.100	5.093	0.05
S25R15	10.9403	10928	11.342	15.012	11.381	11.920	1.741
S25R20	11.774	8.113	8.839	11.663	12.076	10.493	1.865
S25R25	8.541	10.259	8.552	11.500	9.204	9.611	1.267

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลค่าความทนแรงดัดโค้งของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิเอสเตอร์เรซินชนิดไม่
อิมิตัวกับน้ำยางธรรมชาติโดยใช้โพลูอินเป็นสารช่วยกระจายตัว

Sample	1	2	3	4	5	Mean	SD
UPE	101.718	93.98	95.138	77.592	87.344	91.154	9.136
T0R5	33.12	21.773	54.489	42.038	32.906	36.865	12.195
T0R10	28.545	10.913	11.596	10.810	9.280	14.229	8.048
T0R15	3.526	5.940	3.444	2.865	3.106	3.776	1.238
T5R5	23.499	15.644	22.137	16.906	24.172	20.472	3.926
T5R10	26.951	27.302	31.245	23.665	45.144	30.861	8.424
T5R15	15.297	15.58	14.37	16.677	13.724	15.130	1.138
T10R5	22.142	22.839	20.735	32.011	22.81	24.107	4.500
T10R10	18.108	18.593	19.535	19.537	15.923	18.339	1.485
T10R15	6.270	4.051	4.225	3.317	2.466	4.066	1.415
T15R5	11.601	12.423	13.077	14.769	11.204	12.615	1.406
T15R10	10.577	9.646	10.882	10.623	9.838	10.313	0.539
T15R15	9.233	9.090	6.557	9.063	6.878	8.164	1.327
T15R20	1.703	2.575	1.591	2.051	2.122	2.008	0.388
T20R5	7.887	6.786	7.735	6.949	7.315	7.334	0.478
T20R10	2.537	2.560	2.256	2.660	2.618	2.526	0.159
T20R15	1.244	0.782	0.832	0.869	0.917	0.929	0.183
T20R20	3.343	3.253	3.585	3.737	2.086	3.201	0.652
T20R25	0.685	0.376	0.487	0.364	0.992	0.581	0.263

(ต่อ)

Sample	1	2	3	4	5	Mean	SD
T25R5	4.422	4.118	4.584	4.168	3.979	4.254	0.244
T25R10	4.824	5.523	5.365	4.777	5.518	5.201	0.372
T25R15	2.491	2.650	2.568	3.336	3.038	2.817	0.359
T25R20	3.267	4.609	4.388	3.588	1.241	3.419	1.337
T25R25	0.428	0.321	0.460	0.515	1.252	0.595	0.374
T30R5	5.545	5.429	5.721	5.955	5.218	5.574	0.241
T30R10	3.485	2.624	2.827	2.904	2.921	2.952	0.320
T30R15	1.854	1.688	1.758	1.431	1.864	1.719	0.177
T30R20	1.287	1.091	1.533	1.405	1.393	1.342	0.165
T30R25	0.650	1.435	1.315	1.397	1.684	1.296	0.387

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.2 ข้อมูลค่าความทนแรงดัดโค้งของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิเอสเตอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัวกับน้ำยางธรรมชาติโดยใช้โซเดียมลอริลซัลเฟตเป็นสารช่วยกระจายตัว

Sample	1	2	3	4	5	Mean	SD
S15R5	10.945	11.837	11.720	12.607	11.791	11.780	0.589
S15R10	6.59	7.716	6.578	6.883	6.703	6.894	0.476
S15R15	5.368	4.780	4.371	5.319	5.560	5.080	0.491
S15R20	4.040	4.138	4.246	4.892	4.501	4.363	0.341
S15R25	2.386	2.969	3.597	4.679	2.872	3.301	0.883
S20R5	3.411	3.980	4.237	3.893	4.124	3.929	0.318
S20R10	5.161	5.375	4.478	4.124	6.409	5.109	0.885
S20R15	3.961	6.744	4.103	4.683	5.998	5.098	1.222
S20R20	4.680	3.841	4.492	3.975	3.930	4.247	0.376
S20R25	2.312	2.39	2.415	2.205	2.409	2.346	0.089
S25R5	8.638	8.068	7.989	6.770	8.258	7.945	0.703
S25R10	5.850	5.940	6.756	5.996	5.359	5.980	0.502
S25R15	4.678	4.948	5.147	5.741	4.396	4.982	0.510
S25R20	3.399	2.411	2.737	2.433	2.529	2.702	0.410
S25R25	1.980	2.077	2.782	2.848	2.664	2.470	0.410

ภาคผนวก ค

ตารางที่ ค.1 ข้อมูลค่าความทนแรงดึงของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิเอสเตอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัว กับน้ำยางธรรมชาติโดยใช้โพลูอินเป็นสารช่วยกระจายตัว

Sample	1	2	3	4	5	Mean	SD
UPE	40.379	34.039	36.219	38.253	25.211	34.820	5.865
T0R5	3.592	3.204	3.618	3.972	3.957	3.669	0.316
T0R10	0.257	2.152	1.524	2.999	2.324	1.8512	1.0344
T0R15	1.971	1.606	1.452	1.680	0.959	1.534	0.372
T5R5	11.454	15.237	12.705	13.765	12.512	13.135	1.433
T5R10	8.979	8.939	10.410	10.683	9.381	9.678	0.817
T5R15	5.814	3.205	6.951	4.758	7.569	5.659	1.745
T10R5	11.654	5.849	9.724	11.024	8.949	9.440	2.271
T10R10	9.377	10.056	10.176	8.114	8.544	9.253	0.910
T10R15	5.551	5.961	6.201	5.785	6.209	5.941	0.281
T15R5	8.187	7.524	8.129	7.143	8.364	7.869	0.515
T15R10	7.304	5.966	6.974	6.689	4.738	6.334	1.020
T15R15	6.041	6.349	6.13	6.365	5.315	6.040	0.429
T15R20	2.981	2.831	1.453	3.773	2.681	2.744	0.836
T20R5	5.399	6.145	5.874	5.122	5.601	5.628	0.400
T20R10	4.421	4.433	4.409	5.049	4.941	4.651	0.32
T20R15	4.945	5.072	4.639	4.659	3.780	4.619	0.504
T20R20	3.048	3.898	3.844	3.439	3.365	3.519	0.354
T20R25	2.191	1.829	1.941	1.931	1.626	1.904	0.204

(ต่อ)

Sample	1	2	3	4	5	Mean	SD
T25R5	3.919	4.949	4.555	5.098	4.203	4.545	0.494
T25R10	3.654	3.793	3.444	3.914	3.688	3.700	0.175
T25R15	1.563	1.597	1.483	1.149	1.370	1.432	0.181
T25R20	3.292	4.045	3.691	4.115	3.455	3.720	0.359
T25R25	1.284	2.535	1.956	2.144	1.829	1.950	0.458
T30R5	3.838	2.871	2.252	3.193	3.266	3.084	0.581
T30R10	3.101	3.252	3.611	2.983	3.342	3.258	0.241
T30R15	2.360	2.566	2.512	2.235	2.015	2.338	0.222
T30R20	2.752	2.470	2.321	1.922	2.676	2.428	0.330
T30R25	2.464	2.560	2.002	2.132	2.298	2.291	0.230

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.2 ข้อมูลค่าความทนแรงดึงของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิเอสเทอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัว กับน้ำยาธรรมชาติโดยใช้โซเดียมลอร์ริลซัลเฟตเป็นสารช่วยกระจายตัว

Sample	1	2	3	4	5	Mean	SD
S15R5	8.557	8.398	7.015	8.046	6.605	7.724	0.775
S15R10	3.957	3.931	3.912	3.518	2.927	3.649	0.442
S15R15	3.612	2.627	0.761	3.181	1.850	2.406	1.131
S15R20	2.675	2.479	2.270	2.231	2.132	2.357	0.218
S15R25	2.226	2.459	1.863	2.768	1.519	2.167	0.490
S20R5	5.154	5.554	5.217	4.282	4.126	4.867	0.626
S20R10	4.354	2.636	4.420	3.896	2.904	3.642	0.827
S20R15	1.578	3.439	3.477	3.422	3.183	3.020	0.814
S20R20	0.717	0.404	0.810	1.096	1.023	0.81	0.2742
S20R25	1.765	1.331	1.844	1.370	1.865	1.635	0.263
S25R5	5.180	5.160	4.374	4.038	4.804	4.711	0.499
S25R10	3.859	3.089	3.544	5.467	4.324	4.057	0.908
S25R15	1.054	1.269	1.569	3.463	1.395	1.750	0.976
S25R20	1.246	2.027	3.497	3.210	1.956	2.387	0.939
S25R25	0.912	1.217	1.209	2.658	0.321	1.263	0.860

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

ตารางที่ ง.1 ข้อมูลค่าความทนทานต่อการขีดถูของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิเอสเทอร์เรซินชนิด
ไม่เชื่อมตัวกับน้ำยางธรรมชาติโดยใช้โพลูอินเป็นสารช่วยกระจายตัว

Sample	1	2	3	Mean	SD
UPE	365.055	361.317	367.168	364.513	2.963
T5R15	491.104	466.008	458.616	471.909	17.029
T10R15	478.568	492.203	458.799	476.523	16.796
T15R15	497.366	529.822	492.438	506.542	20.311
T20R5	509.325	487.151	517.576	504.684	15.735
T20R10	526.298	506.868	477.219	503.462	24.716
T20R15	514.863	509.979	443.790	489.544	39.700
T20R20	472.696	480.679	441.783	465.053	20.544
T20R25	465.60	494.502	411.512	457.205	42.127
T25R15	474.242	494.781	443.266	470.763	25.933
T30R15	495.879	500.925	441.043	479.282	33.212

ภาคผนวก จ

ตารางที่ จ.1 ข้อมูลอุณหภูมิการบิดตัวด้วยความร้อนของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิเอสเตอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัวกับน้ำยาวยธรรมชาติโดยใช้โทลูอินเป็นสารช่วยกระจายตัว

Sample	1	2	3	Mean	SD
UPE	59.2	59.8	59.4	59.47	0.306
T0R5	51.1	50	50.4	50.50	0.557
T5R15	41.3	41	41.1	41.13	0.153
T10R15	38.2	39.8	39.9	39.30	0.954
T15R15	39.8	40.6	40.0	40.13	0.416

ตารางที่ จ.2 ข้อมูลอุณหภูมิการบิดตัวด้วยความร้อนของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิเอสเตอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัวกับน้ำยาวยธรรมชาติโดยใช้โซเดียมลอร์ริลซัลเฟตเป็นสารช่วยกระจายตัว

Sample	1	2	3	Mean	SD
S15R15	41.5	41.9	41.9	41.77	0.231
S20R5	42.1	42.2	41.5	41.93	0.379
S20R10	41.3	40.9	41.5	41.23	0.306
S20R15	39.2	39.5	39.6	39.43	0.208
S20R20	40.2	39.4	40.1	39.9	0.436
S20R25	38.6	38.0	36.2	37.6	1.249
S25R15	41.3	40.8	41.1	41.07	0.252

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาว สมจิตต์ ตั้งชัยวัฒนา เกิดวันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2514 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ปีการศึกษา 2539 เริ่มรับราชการที่กรมวิทยาศาสตร์บริการเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2540 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์และเทคโนโลยีสิ่งทอ ภาควิชาวัสดุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อต้นปีการศึกษา 2545 และสำเร็จการศึกษาในภาคต้น ปีการศึกษา 2547



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย