

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- ชัยวัฒน์ เจนวาณิชย์, เคมีโพลีเมอร์พื้นฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร:สำนักพิมพ์โอเดียน สโตร์,2527.
- ชาติชาย พรสุขศิริ . การศึกษาเพื่อใช้สารประกอบโพลีไทออกอลและ2-เอทิลเฮกซิลอะครีเลตร่วมกับคาร์บอนเตตราคลอไรด์เป็นสารไวปฏิกิริยาสำหรับการวัลคัลไนซ์น้ำยางด้วยรังสี. วิทยานิพนธ์นิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2533
- ชยากริต สิริอุปถัมภ์,จินดารมย์ ชวเจริญพันธ์. การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยางธรรมชาติวัลคัลไนซ์ด้วยรังสี (ระยะที่ 3 ระดับโรงงานต้นแบบ). มิถุนายน,2534.
- ปราถนา คิ้วสุวรรณ. การทำให้แผ่นยางธรรมชาติวัลคัลไนซ์ด้วยรังสีมีความเสถียร โดยเติมสารป้องกันยางเสื่อม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2535.
- วราภรณ์ ขจรไชยกุล. น้ำยาง. เอกสารฉบับที่ 109 ตุลาคม 2525.
- โสภาคพงศ์ เกษมสันต์ ม.ร.ว. นฤพนธ์ เพ็ญศิริ . เอกสารเผยแพร่ภายใน การเปรียบเทียบเทียบ การฆ่าเชื้อโดยก๊าซกับการฆ่าเชื้อด้วยรังสี: เคนดอล-แกมมาดรอน . 2535

ภาษาอังกฤษ

- B.S. 4005: 1984 UDC [615.479.47:678.45.. British standard Specification For Single Use .Steriled Surgical Rubber Gloves Latex .
- Chen Zhonghai, K. Makuuchi, n-Butyl Acrylate as Sensitizer for Radiation Vulcanization of Natural Rubber Latex .Pr oceeding of International Sym on RVNRL ,JAERI. 1990
- Dedik Eko Sumbogo,F Sundarsi, Marga Utama . Effect of Antiooxidant on the Aging Property of Rubber film Prepared from Radiation Vulcanized Natural Rubber Film Latex .Pr oceeding of International Sym on RVNRL ,JAERI. 1990

Nguyon Quoc Hien, Doan Binh, Vo Tan Tien. Development of Surgical Glove from Radiation
Vulcanized Natural Rubber Latex .Proceeding of International Sym on RVNRL
,JAERI. 1990

Makuuki K., Yoshii F, Kokuzawa M., Samanthak and Adul T. Aging Properties of Radiation
Vulcanized NR Latex Film , Radiat. Phys. Chem. Vol 42 No. 1-3 pp. 237-240, 1999



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 ผลการฉายรังสีปริมาณต่างๆต่อคุณสมบัติ Swelling Ratio ของแผ่นฟิล์ม

Dose(kGy)	original mass(mg)	mass after extraction(mg)	swelling ratio	avg. swelling ratio	Crossing density
9	0.06045	0.7107	11.58		
	0.06235	0.785	12.48	12.03	5.37E+18
10.5	0.04236	0.4176	9.54		
	0.04107	0.4036	9.50	9.52	7.93E+18
12	0.0812	0.80264	9.56		
	0.0797	0.78642	9.55	9.56	7.88E+18
13.5	0.0562	0.5148	8.78		
	0.0549	0.503	8.79	8.79	9.07E+18
15	0.055	0.4175	7.10		
	0.0575	0.446	7.27	7.18	1.27E+19
16.5	0.1216	0.9867	7.66		
	0.1268	1.0152	7.54	7.60	1.15E+19
Glove	0.0315	0.1512	4.09		
	0.0395	0.1884	4.06	4.07	3.26E+19
Sglove	0.0269	0.1301	4.13		
	0.0239	0.116	4.15	4.14	3.18E+19

ตารางที่ 2 ผลการฉายรังสีปริมาณต่างๆต่อคุณสมบัติ Gel content ของแผ่นฟิล์ม

Dose(kGy)	original mass(mg)	mass after extraction(mg)	gel content	avg. gel content
9	0.0557	: 0.05056	110.166	
	0.06045	0.05483	110.250	
	0.06235	0.05561	112.120	110.85
10.5	0.04236	0.03849	110.055	
	0.03894	0.0353	110.312	
	0.04107	0.03729	110.137	110.17
12	0.0812	0.07348	110.506	
	0.0797	0.0703	113.371	
	0.081	0.07136	113.509	112.46
13.5	0.0562	0.05209	107.890	
	0.0549	0.05119	107.248	
	0.0572	0.05336	107.196	107.44
15	0.0659	0.0547	120.475	
	0.055	0.0495	111.111	
	0.0575	0.05418	106.128	112.57
16.5	0.1216	0.11536	105.409	
	0.11	0.10388	105.891	
	0.1268	0.12032	105.386	105.56

ตารางที่ 3 ผลของการฉายรังสีปริมาณต่างๆ ต่อคุณสมบัติ Tensile strength ของแผ่นฟิล์ม

Dose(kGy)	tensile strength	avg. tensile strength
9	6.5	
	5.2	5.850
10.5	8.5	
	10.2	9.350
12	9	
	10.2	9.600
13.5	12.5	
	10.5	11.500
15	15.2	
	16.2	15.700
16.5	13.5	
	12	12.750

ตารางที่ 4 ผลการเก็บข้อมูลปริมาณที่วัดได้ในหน่วยฟลูออไรด์ที่ระยะเวลาต่างๆต่อ ค่า Swelling Ratio ภายหลังการนำเชื่อมด้วยก๊าซ

aging month equi.	sample	original mass(mg)	mass after extraction(mg)	gel content	avg. gel content
0 month	0	0.0315	0.0302	4.3046	
		0.0395	0.03736	5.7281	5.0163
3 month	3	0.04211	0.0387	8.8114	
		0.04224	0.03876	8.9783	
		0.04465	0.04097	8.9822	8.92
6 month	6	0.04314	0.04104	5.1170	
		0.04219	0.03989	5.7659	
		0.04233	0.04011	5.5348	5.47
12 month	12	0.04574	0.0424	7.8774	
		0.04254	0.03953	7.6145	7.75
	24	0.04359	0.041	6.3171	
24 month		0.04296	0.0407	5.5528	
		0.04532	0.0428	5.8879	5.92
36 month	36	0.04025	0.038	5.9211	
		0.03916	0.0372	5.2688	
		0.04319	0.0408	5.8578	5.68

ตารางที่ 5 ผลการเก็บข้อมูลตัวอย่างที่วัดคลื่นด้วยอัลตราซาวด์ที่ระยะเวลาต่างๆต่อ ค่า Gel content ภายหลังการมาเชื่อมด้วยก๊าซ

aging month equi	sample	original mass(mg)	mass after extraction(mg)	swelling ratio	avg. swelling ratio	Crossing density
0 month	0	0.0269	0.1301	4.13		
		0.0239	0.116	4.15	4.14	3.17873E+19
3 month	3	0.04211	0.2182	4.5018		
		0.04224	0.2211	4.5586	4.53	2.73496E+19
6 month	6	0.04314	0.231	4.6881		
		0.04233	0.2248	4.6407	4.66	2.60509E+19
12 month	12	0.04574	0.228	4.2898		
		0.04254	0.207	4.1620	4.47	2.8016E+19
24 month	24	0.04359	0.2227	4.4236		
		0.04532	0.2324	4.4440	4.43	2.83478E+19
36 month	36	0.04025	0.2091	4.5162		
		0.03916	0.2054	4.5702	4.54	2.72193E+19

ตารางที่ 6 ผลการเก็บข้อมูลยางที่วัลดีไนซ์ด้วยซิลิโคนที่ระยะเวลาต่าง ๆ ต่อคุณสมบัติต่าง ๆ ของยางหุ้มล้อรถจักรยานยนต์

aging month equi	No.	100 %Modulus	ratio of 100% modulus	300 %Modulus	ratio of 300% modulus	Elongation at break	ratio of elongation	Tensile strength	retention of tensile(%)
0 month	NO.1	0.8		3.8		390		12.7	
	NO2	0.8		3.8		380		13.5	
	NO.3	1		4		400		10.5	
		0.87	1.00	3.87	1.00	390	1.00	12.23	100.00
6 month	NO.1	0.8		3.6		430		11.2	
	NO2	1		4		440		10.5	
		0.90	1.04	3.80	0.98	435.00	1.12	10.85	88.69
12 month	NO.1	1		4.2		350		10	
	NO2	0.8		4.4		420		9.5	
		0.90	1.04	4.30	1.11	385.00	0.99	9.75	79.70
24 month	NO.1	1		3.4		390		9.5	
	NO2	1		3.6		360		7.7	
		1.00	1.15	3.50	0.91	375.00	0.96	8.60	70.30
	NO2	1		3.4		410		10.5	
	NO.3	1.2		3.2		425		10.2	
		1.00	1.15	3.40	0.88	417.50	1.07	10.50	85.83

ตารางที่ 7 ผลการเก็บข้อมูลอย่างทั่วถึงในชุดตัวอย่างที่สกัดเฟอโรที่ระยะเวลาต่างๆต่อ ค่าGel content ภายหลังการมาเชื่อมด้วยรังสี

aging month equi.	original mass(mg)	mass after extraction(mg)	gel content	avg. gel content
0 month	0.0315	0.0302	4.3046	
	0.0395	0.03736	5.7281	5.0163
3 month	0.0492	0.047	4.6809	
	0.0427	0.04075	4.7853	
	0.0477	0.04571	4.3535	4.606553427
6 month	0.0449	0.04309	4.2005	
	0.0484	0.04682	3.3746	
	0.0489	0.04638	5.4334	4.336171081
12 month	0.046	0.04392	4.7359	
	0.0439	0.04193	4.6983	4.717095063
	0.0511	0.04867	4.9928	
24 month	0.046	0.04415	4.1903	
	0.0547	0.05235	4.4890	4.557361808
	0.0445	0.0426	4.4601	
36 month	0.0448	0.043	4.1860	
	0.0476	0.0458	3.9301	4.192090471

ตารางที่ 8 ผลการเก็บถมือน้ำที่วัดค่า Swelling Ratio ภายหลังจากมาเชื่อมด้วยรังสี

aging month equi.	original mass(mg)	mass after extraction(mg)	swelling ratio	avg. swelling ratio	Avg crossing density
0 month	0.0315	0.1512	4.09		
	0.0395	0.1884	4.06	4.07	3.26342E+19
3 month	0.0492	0.2586	4.58		
	0.0427	0.2267	4.64		
	0.0477	0.2533	4.64	4.62	2.64652E+19
6 month	0.0449	0.2351	4.56		
	0.0484	0.2543	4.58		
	0.0489	0.2508	4.44	4.53	2.73677E+19
12 month	0.0489	0.2502	4.43		
	0.046	0.2342	4.40		
	0.0439	0.2253	4.45	4.43	2.84069E+19
24 month	0.0511	0.2612	4.43		
	0.046	0.2412	4.57		
	0.0547	0.2842	4.52	4.50	2.76168E+19
36 month	0.0445	0.2418	4.77		
	0.0448	0.2364	4.60		
	0.0476	0.2465	4.50	4.63	2.64188E+19

ตารางที่ 9 ผลการเก็บดูยางที่วัดคัลโมซ์ด้วยซีดเฟอ์ที่ระยะเวลาต่างต่อกุดผสมบัตักายหลังการอบาเซดด้วยรังสี

aging month equi	No.	100 %Modulus	ratio of 100% modulus	300 %Modulus	ratio of 300% modulus	Elongation at break	ratio of elongation	Tensile strength	retention of tensile(%)
0 month	NO.1	1		3		475		14.7	
	NO2	1		3.2		425		11.5	
		1.00	1.00	3.1	1.00	450	1.00	13.10	100.00
6 month	NO.1	0.8		4.2		475		13.2	
	NO2	0.8		4		400		12.4	
		0.80	0.80	4.20	1.35	437.50	0.97	12.80	97.71
12 month	NO.1	0.8		4		450		13.2	
	NO2	0.8		3.8		470		11.2	
		0.80	0.80	3.90	1.26	460.00	1.02	12.20	93.13
24 month	NO.1	0.8		3.6		390		9.7	
	NO2	0.8		4		360		9.5	
		0.80	0.80	3.80	1.23	375.00	0.83	9.60	73.28
36 month	NO.1	1		4.4		370		7.7	
	NO2	1.2		4.4		390		10.2	
		1.10	1.10	4.40	1.42	380.00	0.84	8.95	68.32

ตารางที่ 10 ผลการเก็บดูมอย่างทีวัดคัตในชด้วยรังสีทีระยะเวลาต่างตต่อ ค่าGel content ภายหลังการมาเชอด้วยรังสี

aging month equi.	sample	original mass(mg)	original mass with seive(mg)	mass after extraction(mg)	gel content
0 month	no.1	0.05559	0.71195	0.70453	13.35
	no.2	0.05481	1.29836	1.29251	10.67
6 month	no.1	0.0543	0.7654	0.7600	9.88
	no.2	0.0543	0.6901	0.6857	8.16
12 month	no.1	0.0598	0.5218	0.5150	11.40
	no.2	0.0594	0.6963	0.6872	15.31
24 month	no.1	0.0615	0.5687	0.5607	13.10
	no.2	0.0646	0.6309	0.6219	13.90
36 month	no.1	0.0592	0.7001	0.6873	21.62
	no.2	0.0651	0.4582	0.4455	~ 19.49

ตารางที่ 11 ผลการเก็บข้อมูลตัวอย่างที่วัดกลิ่นในช่วงระยะเวลาต่างๆต่อค่าGel content ภายหลังจากการมาเชื่อมด้วยก๊าซ

aging month equi.	sample	original mass(mg)	original mass with seive(mg)	mass after extraction(mg)	gel content
0 month	no.1	0.06732	0.42518	0.42069	6.67
	no.2	0.06751	0.40371	0.39931	6.52
3 month	no.1	0.05294	0.62041	0.61741	5.67
	no.2	0.05065	0.78248	0.77862	7.62
6 month	no.1	0.06356	1.06324	1.05694	9.91
	no.2	0.06161	0.94782	0.93959	13.36
12 month	no.1	0.05925	0.63478	0.62759	12.14
	no.2	0.05754	0.68759	0.68052	12.29
24 month	no.1	0.05867	0.78157	0.76492	28.38
	no.2	0.05453	0.82671	0.81330	24.59
36 month	no.1	0.05917	0.92561	0.90842	29.06
	no.2	0.06166	1.32834	1.31129	27.65

ตารางที่ 12 ผลการเก็บข้อมูลอย่างทั่วถึงที่วัดค่าโมดูลัสและอัตราส่วนการยืดตัวที่ระยะเวลาต่างๆต่อคุณสมบัติต่างๆภายหลังการหมักเชื้อด้วยรังสี

aging month equi	No.	100 % Modulus	ratio of 100% modulus	300 % Modulus	ratio of 300% modulus	Elongation at break	ratio of elongation	Tensile strength	retention of tensile(%)
0 month	NO.1	0.6		2.4		489		8.4	
	NO2	0.5		2.6		512		9.2	
3 month	NO.1	0.55	1.00	2.5	1.00	500.5	1.00	8.80	100.00
	NO2	0.4		2.2		469		7.2	
6 month	NO.1	0.4		2.2		483		6.5	
	NO2	0.40	0.73	2.2	0.88	476	0.95	6.85	77.84
12 month	NO.1	0.8		2.2		465		5.2	
	NO2	0.6		2		470		5.7	
24 month	NO.1	0.70	1.27	2.10	0.84	467.50	0.93	5.45	61.93
	NO2	0.6		1.4		375		4.6	
36 month	NO.1	0.5		1.6		390		4.3	
	NO2	0.55	1.00	1.50	0.60	382.50	0.76	4.45	50.57
36 month	NO.1	0.4		1.5		400		3.7	
	NO2	0.4		1.4		430		3.2	
36 month	NO.1	0.40	0.73	1.45	0.58	415.00	0.83	3.45	39.20
	NO2	0.6		1.6		356		2.4	
36 month	NO.1	0.6		1.8		365		2.6	
	NO2	0.60	1.09	1.70	0.68	360.50	0.72	2.60	29.55

ตารางที่ 13 ผลการเก็บข้อมูลอย่างทีละครั้งในชุดตัวอย่างซึ่งระยะเวลาต่าง ๆ ต่อคุณสมบัติต่างๆของการเชื่อมด้วยก๊าซ

aging month equi	No.	100 %Modulus	ratio of 100% modulus	300 %Modulus	ratio of 300% modulus	Elongation at break	ratio of elongation	Tensile strength	retention of tensile(%)
0 month	NO.1	1		3.2		586		11.2	
	NO2	0.8		3		530		8.46	
		0.90	1.00	3.1	1.00	558	1.00	9.83	100.00
3 month	NO.1	0.8		2.6		550		10.5	
	NO2	0.8		2.4		470		6.5	
		0.80	0.89	2.5	0.81	510	0.91	8.50	86.47
6 month	NO.1	0.8		2.4		485		6	
	NO2	1		2.2		435		5.2	
		0.90	1.00	2.30	0.74	460.00	0.82	5.60	56.97
12 month	NO.1	0.6		1.8		380		3.8	
	NO2	0.6		1.8		414		3.2	
		0.60	0.67	1.80	0.58	397.00	0.71	3.50	35.61
24 month	NO.1	0.6		1.4		375		2.4	
	NO2	0.6		1.6		365		2.2	
		0.60	0.67	1.50	0.48	370.00	0.66	2.30	23.40
36 month	NO.1	0.4		0.8		1		1.8	
	NO2	0.4		1		500		2	
		0.40	0.44	0.90	0.29	250.50	0.45	2.00	20.35

ตารางที่ 14 ผลการเก็บข้อมูลที่ยังคงในหน่วยซ้ำสำหรับระยะเวลาต่างๆต่อคุณสมบัติต่างๆโดยไม่การแก้ไข

aging month equi	No.	100 %Modulus	ratio of 100% modulus	300 %Modulus	ratio of 300% modulus	Elongation at break	ratio of elongation	Tensile strength	retention of tensile(%)
0	NO.1	0.8		3.6		470		15.3	
	NO2	0.8		4		470		13.5	
	NO.3	0.6		3.2		400		13.5	
		0.73	1.00	3.6	1.00	447	1.00	14.10	100.00
6 month	NO.1	0.8		3.2		400		13.2	
	NO2	0.6		3.2		470		12.2	
		0.70	0.95	3.20	0.89	435.00	0.97	12.70	90.07
12 month	NO.1	0.8		3.4		390		13.2	
	NO2	1		3.6		430		11.2	
	NO.3	0.6		3.2		425		12.4	
		0.80	1.09	3.40	0.94	415.00	0.93	12.27	87.00
24 month	NO.1	0.8		3.4		460		9.7	
	NO2	0.8		3.2		390		9.5	
	NO.3	0.8		3.2		360		10.8	
		0.80	1.09	3.27	0.91	403.33	0.90	10.00	70.92
36 month	NO.1	0.8		3.2		385		11	
	NO2	0.8		3.2		380		10.5	
		0.80	1.09	3.20	0.89	382.50	0.86	10.75	76.24

ประวัติผู้เขียน

นาย นฤพนธ์ เพ็ญศิริ เกิด เมื่อวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2511 ในกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขารังสีประยุกต์และไอโซโทป จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีการศึกษา 2534 เริ่มทำงานในบริษัทเทคนคอส-แกมมาครอนในตำแหน่งผู้รับผิดชอบทางการ นำเชื้อด้วยรังสีแกมมา 2 ปี ก่อนเข้าศึกษาต่อที่ภาควิชานิวเคลียร์เทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเมื่อปี พ.ศ. 2536 ในปัจจุบันรับทุนการศึกษาในระดับปริญญาโท จากสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย