

เอกสารอ้างอิง

1. Y.MINOURA AND M.ASAO, J.APPL. POLYM. SCI., 5, 233 (1961).
2. Y.MINOURA AND M.ASAO, J.APPL. POLYM. SCI., 5, 400 (1961).
3. A.LAMN AND G.LAMM, PROCEEDINGS OF THE 1962 TIHARY SYMPOSIUM ON RADIATION CHEMISTRY, AKADE MIAI KIADO, BUDAPEST 1964, P.245.
4. J.LAIZIER, GEV, GEN. CAXT. PLAST., 50, 897 (1973)
5. H.AMBROZ, J.POLYM. SCI. SYMP., 42 1339 (1973).
6. S.KARTOWARDOYO AND FI.SUNDAROI, J.APPL. POLYM. SCI. 21, 3077 (1973).
7. THRESHOLD LIMIT VALUE OF CHEMICAL SOSSTACES IN THE WORKROOM ENVIRONMENT WITH INTENDED CHANGES IN 1978, AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENIST, 1987.
8. I.M. TADROV., PROCEEDINGS OF THE 2ND TIHANY SYMPOSIUM ON RADIATION CHEMISTRY, AKADEMIAI KIADO, BUDAPEST, 1967, P.165
9. J. LAIZEER , M.T. NOEL, A. VEBER, AND M. PORDES , LARGE RADIATION SOURCE FOR INDUSTRIAL PROCESSING, IAEA, VIENNA, 1969, P. 165
10. S.H.PINNER , NATURE , 183 , 1108 (1959)
11. A. MILLER, IND.ENG.CHEM , 5 , 1271 (1959)
12. P.E. CROSS AND B.H. LYONS, TRANS. FARADAY SOC., 59, 2350 (1963)
13. G. ODIAN AND B.S.BERNSTEIN , J. POLYM. SCI., A2, 2853 (1964)
14. M. HAGIWARA, T. TAGAWA, E. TSUCHIDA, I. SWINOHARA, AND T. KAGIYA, J. MACRAMOL SCI. CHEM., AM, 159. (1973)
15. K.MAKUUCHI, H. YOSHII, AND T. ABE, NIPPON KAGAKU KAISHI 1975, 1828 (1975)
16. K.MAKUUCHI, M.HAGIWARA, J. APPLIED, POLYM, SCI, VOL. 29, 965-976 (1984)
17. K.MAKUUCHI, K. TSUSHIMA, RADIATION VVLCANIZATION OF NATURAL RUBBER LATEX WITH ACRYLIC MONOMERS, THE INTERNATIONAL RUBBER CONFERENCE 1985, KUALA LUMPER MALASIA.
18. SIRI-UPATHUM. CHYAGRIT, K MAKUUCHI. SYMPOSIUM ON NUCLEAR AND TECHNOLOGY, OAEP 19-22 APRIL 1988
19. J.W.SPINKS AND R.J.WOOS. AN INTRODUCTION TO RADIATION CHEMISTRY

2ND ED. NEWYORK : JOHN WILER & SONS, 1976

20. A.CHAPIRO. RADIATION CHEMISTRY OF POLYMERIC SYSTEMS. HIGH POLYMERS MONOGRAPHS ON THE CHEMISTRY, PHYSICS AND TECHNOLOGY ON HIGH POLYMER SUBSTANCES VOLUME XV P1-62, P385-460, P377-378, INTERSCIENCE PUSLISHESS. 1962
21. SHOJI SHIDA. FUNDAMENTAL PROCESSES IN RADIATION PROCESS TEACHING PAPER OF THE FACULTY OF SCIENCE, TOKYO INSITTUTE OF TECHNOLOGY, 1970.
22. KOICHIRO HAYASHI. RADIATION-INDUCED POLYMERIZATION 1 TEACHING PAPER OF THE FACULTY OF ENGINEERING, HOKKAIDO UNIVERSITY, SAPORO OGO JAPAN, 1970
23. YONEHO TABATA. RADIATION-INDUCED POLYMERIZATION 2 , TEACHING PAPER OF OF THE NUCLEAR ENGINEER, TOKYO UNIVERSITY, 1970
24. AKIBUMI DANNO. MODIFICATION OF PLASTICS BY CROSSLINGLING AND GRAFTING , REPORT PAPER OF THE TAKASAKI RADIATION CHEMISTRY RESEARCH ESTABLISHMENT, JAPAN ATOMIC ENERGY RESEARSH INSTITUTE, 1970.
25. R.L.ZAPP AND A.A. OSWALE 'RADIATION-INDUCED CROSSLINGING OF CHLOROBUTYL AND POLYDIENE ELASTOMERS PROMOTION BY POLYTHIOLS , RUBBER CHEMISTRY AND TECHNOLOGY, VOL 48 (1981)
26. S.N. BHATTACHARYYA AND D. MALDAS, J. APPL. POLYM. SCI., VOL 29, 1515-1521 (1984)
27. F. SUNDARDI AND S. KADARIAW., J. APPL. POLYM. SCI ., VOL 29, 1515-1521 (1984)
28. J.L. GARNETT, S.V.JANKIEWICZ AND D.F. SANGSTER., J.APPL. POLYM. SCI, VOL 20, 171-175 (1982)
29. YANTI SABARINAH, S.F.SUNDRADI, AND PRIS, W. KUNCORC RADIATION VULCANIZATION OF NATURAL LATEX USING A COMBINATION OF MONOFUNCTIONAL MONOMER AND CCL₄ AS SENSITIZER FIRST NATIONAL RESEARCH GROUP LEADERS MEETING ON RVNRL, KUNMING, CHINA, 7-8 SEP, 1988
30. YUAN ZHIJIAN, HAN SHOUSONG AND ZHENG SANYANT THE INFLUENCE OF

- RADIATION DOSE ON THE PERFORMANCE OF NATURAL LATEX THE RESEARCH INSTITUTE OF LATEX INDUSTRY MINISTRY OF CHEMICAL. INDUSTRY REPORT , 1988.
31. K. MAKUUCHI (TRCRE JAERI) RADIATION VULCANIZATION OF NATURAL RUBBER LATEX THE PROGRESSIVE REPORT, 1987
 32. K. MAKUUCHI, M. HAGIWARA AND T. SERIZAWA., J. RADIAT. PHYS. CHEM., VOL 24, NO 2, PP. 203-207 , 1984.
 33. พรรษา ช่วยปล้อง และ จินदारมย์ ชาวเจริญพันธ์. การวัลคาไนซ์ น้ำยางธรรมชาติด้วยเทคนิคการฉายรังสี , เสนอประชุมวิชาการเรื่องวิทยาศาสตร์นิวเคลียร์และการใช้งานวันที่ 8-11 เมษายน 2529 ณ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ.
 34. พรรษา ช่วยปล้อง และจินदारมย์ ชาวเจริญพันธ์ การเลือกและการวิเคราะห์คุณสมบัติน้ำยางธรรมชาติสำหรับใช้ทำน้ำยางวัลคาไนซ์ด้วยการฉายรังสี เอกสารประกอบการสัมมนาทางพาราแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 3 (2530), อ.หาดใหญ่
 35. T.D. PENDLE AND A.D.T. GORTON DIPPING WITH NATURAL RUBBER LATEX NR. TECHNICAL BULLETIN THE MALASIAN RUBBER PRODUCERS' RESEARCH ASSOCIATION. 1987.
 36. RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALASIA KUALA LUMPUR, THE RECENT DEVELOPMENT IN LATEX TECHNOLOGY AND APPLICATIONS, 1986
 37. WERNER HOFMANN. VULCANIZATION AND VUCANIZING AGENTS , P8-24, P80-92, P224-225, P330-334, MACLAREN AND SON LTE, 1967
 38. D.A. HILLS. HEAT TRANSFER AND VULCANIZATION OF RUBBER, P 1-8, 10-8, A MONOGRAPH OF THE INSTIUTION OF THE RUBBER INDUSTRY, ELSEVIER PUBLISHING CO. LTD, 1971
 39. C.M. GLOW, C.HEPBURN. RUBBER TECHNOLOGY AND MANUFACTURE SECOND EDITION, PUBLISHED FOR THE PLASTICS AND RUBBER INSTITUTE BY BUTTER WORTH SCIENTIFIC, 1982
 40. A. WHELAN AND L.S. LEE. DEVELOPMENTS IN RUBBER TECHNOLOGY-I IMPROVING PRODUCT PERFORMANCE, APPLIED SCIENCE PUBLISHERS LTD: LONDON., 1979
 41. R. DAWSON AND B.D. PORRITT. RUBBER PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES A TECHNICAL HAND BOOK PRODUCED BY THE

CO-OPERATION OF THE RUBBER GROWERS' ASSOCIATION, INC AND
THE RESEARCH. ASSOCIATION OF BRITISH RUBBER MANUFACTURERS.
1935

42. FLORY. P.J. AND J. REHNER, J. CHEM. PHYS., VOL 11, 521 , 1943
43. K.O.CALVERT. POLYMER LATICES AND THEIR APPLICATIONS , P 3-45,
APPLIED SCIENCE PUBLISHERS LTD. LONDON : 1982
44. RAS/79/061, INDUSTRIAL APPLICATION OF ISOTOPES AND RADIATION
TECHNOLOGY IN ASIA AND THE PACIFIC REGION, MEETIN REPORT,
TAKASAKI, 1-3 SEPTEMBER. 1986
45. ASTM : D412-82. STANDARD TEST METHODS FOR RUBBER PROPERTIES TENSION
46. B.S. 4005 : 1984 UDC [615.479.47 : 678.45. BRITISH STANDARD
SPECTFICATION FOR SINGLE USE, STERILIZED SURGICAL RUBBER
GLOVES.
47. IS : 4148 - 1967 INDIAN STANDARD SPECIFICATION FOR SURGICAL
RUBBER GLOVES.
48. ชัยวัฒน์ เจนวนิชย์ .เคมีโพลีเมอร์พื้นฐาน ภาควิชาเคมี, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์, 2524.
49. วราภรณ์ ขจรไชยกูล .การผลิตยางธรรมชาติ เอกสารทางวิชาการ เลขที่ 92, กุมภาพันธ์,
2524.
50. วราภรณ์ ขจรไชยกูล, พรรษา ช่วยปล่อง. วิธีการทดสอบน้ำยาง , กลุ่มอุตสาหกรรม
ผลิตภัณฑ์จากยาง ศูนย์วิจัยยางสงขลา, เอกสารวิชาการฉบับที่ 116, กุมภาพันธ์,
2530.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

แสดงรายละเอียดผลการทดลองตามบทที่ 5 โดยตารางที่ ก.1 เป็นตารางแสดงค่า gel content ของยางที่ได้จากสารไวปฏิกิริยาชนิดต่าง ๆ โดยใน column เดียวกันจะเป็นสารไวปฏิกิริยาชนิดเดียวกันตามสัญลักษณ์ดังนี้

PI คือชุดที่ใช้สารไวปฏิกิริยา Polythiol I

PII คือชุดที่ใช้สารไวปฏิกิริยา Polythiol II

PIII คือชุดที่ใช้สารไวปฏิกิริยา Polythiol III

C คือชุดที่ใช้สารไวปฏิกิริยา CCl_4

CPI คือชุดที่ใช้สารไวปฏิกิริยาร่วม Polythiol I และ CCl_4

CPII คือชุดที่ใช้สารไวปฏิกิริยาร่วม Polythiol II และ CCl_4

CPIII คือชุดที่ใช้สารไวปฏิกิริยาร่วม Polythiol III และ CCl_4

ส่วนตารางอื่นๆเป็นไปตามหัวข้อที่แสดงประกอบกันในชุดนั้นๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.1 แสดงค่า เจล กับปริมาณรังสีที่มีสารไวปฏิบัติยาปฏิบัติความเข้มข้น

ขนาดต่าง ๆ

DOSE(kGy)	ความ เข้มข้น	PI	PII	PIII	C	CP1	CP11	CP111
dose (kGy)	5phr	gel %	gel %	gel %	gel %	gel %	gel %	gel %
01		63.88	66.04	70.57	55.82	66.52	74.74	67.42
6.11		81.55	81.87	86.42	90.31	85.38	86.15	86.01
12.21		84.4	81.19	87.1	92.61	87.41	89.92	87.88
18.31		85.88	83.27	88.94	93.2	90.96	89.99	90.56
24.41		84.64	84.15	88.46	93.01	89.01	91.22	90.96
30.51		85.2	83.95	89.54	94.38	91.47	91.19	91.17
36.61		86.04	82.61	90.6	95	92.67	92.27	91.47
42.71		86.65	84.15	89.67	94.55	91.81	91.35	91.47
48.81		84.49	86.94	90.83	94.93	93.39	93.37	92.51
dose (kGy)	4phr	gel %	gel %	gel %	gel %	gel %	gel %	gel %
01		74.74	69.22	75.79	46.84	65.17	65.32	66.21
6.11		80.59	81.36	85.51	90.06	84.52	86.5	83.93
12.21		83.9	84.18	88.42	92.07	87.06	89.24	88.83
18.31		84.98	85	90	93.28	91.72	89.43	91.5
24.41		82.63	85.22	86.04	93.02	91.29	89.36	91.88
30.51		83.34	83.31	88.25	94.11	91.23	91.26	91.85
36.61		85.9	84.28	89.41	95.2	91.31	92.48	92.13
42.71		86.69	84.54	89.72	94.41	91.43	91.81	92.09
48.81		88.39	85.68	90.69	95.09	92.96	93.82	93.28
dose (kGy)	3phr	gel %	gel %	gel %	gel %	gel %	gel %	gel %
01		62.77	60.03	74.04	49.39	64.67	58.73	68.59
6.11		81.82	81.76	82.62	88.67	82.34	81.67	85.32
12.21		84.67	84.51	86.52	91.33	86.95	88.31	88.87
18.31		85.73	87.94	87.32	93.1	90.01	90.01	91.25
24.41		83.13	85.65	87.53	92.34	87.56	89.94	91.35
30.51		86.83	87.02	89.23	94.01	91.32	91.17	91.23
36.61		85.79	84.88	90.54	94.29	92.43	91.6	91.73
42.71		87.92	85.53	89.23	93.93	92.01	91.71	91.73
48.81		88.34	87.84	90.38	94.89	93.24	93.06	92.85
dose (kGy)	2phr	gel %	gel %	gel %	gel %	gel %	gel %	gel %
01		60.78	64.42	72.43	52.54	65.73	60.69	51.85
6.11		83.15	82.54	85.63	88.38	85.09	81.39	80.33
12.21		84.9	84.42	87.13	91.2	87.78	88.5	86.54
18.31		85.33	85.75	89.38	94.42	89.53	89.92	89.47
24.41		86.58	85.48	86.19	92.49	88.33	89.62	85.69
30.51		86.92	87.5	89.19	94.1	90.86	90.4	90.54
36.61		85.51	82.59	90.07	93.73	91.77	91.17	91.06
42.71		87.12	87.02	88.96	94.5	91.69	90.54	91.1
48.81		90.5	86.64	90.98	94.98	92.61	93.01	92.67
dose (kGy)	1phr	gel %	gel %	gel %	gel %	gel %	gel %	gel %
01		61.41	60.93	70.44	47.88	65.85	49.32	57.55
6.11		83.91	82.52	85.72	86.89	84.28	81.13	87.56
12.21		86.05	85.8	85.57	91.12	86.73	88.45	89.38
18.31		87.28	86.73	87.65	93.04	89.29	89.27	90.03
24.41		86.66	86.67	91.56	86.71	90.55	89.8	89.49
30.51		80.04	88.23	89.47	94.61	90.79	91.16	92.24
36.61		87.97	88.51	90.03	94.73	91.29	92.02	92.6
42.71		87.37	89.6	87.67	93.73	91.17	92.02	92.38
48.81		90.38	89.54	91.67	94.56	92.84	93.53	93.83

ตารางที่ ก.2 แสดงผลของเจลกับปริมาณรังสีที่มีสารไวปฏิกิริยาปฏิกิริยา 2EHA

	Dose (kGy)	gel %
1	0	56.3
2	2.6	88.54
3	5.2	91.71
4	7.8	93.38
5	9.2	93.05
6	12.9	93.36
7	15.5	94.26
8	18.4	94.71
9	25.8	94.56
10	27.6	94.33
11	36.8	94.73
12	46	94.97

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.3 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อ Tb, M.O.600%, Eb, SWELLING

CROSSLINK DENSITY ของสารไวฏิกิริยา Polythiol I ขนาด 3phr

Dose (kGy)	Tb(MPa)	M.O.600% (MPa)	E. Eb	Swelling	C.L./cc(#10exp18)
0	5.59	0.67	1092	-	-
6.1	4.46	0.7	1080	169.88	3.0215
12.2	6.06	0.74	1012	138.13	4.2745
18.3	7.16	0.66	1052	130.99	4.6604
24.4	7.24	0.87	1030	116.52	5.6646
30.5	7.25	1.19	1028	107.15	6.5136
36.6	10.04	1.19	972	100.99	7.1891
42.7	9.46	1.29	956	97.06	7.1865
48.8	7.86	1.36	972	94.51	8.0293

ตารางที่ ก.4 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อ Tb, M.O.600%, Eb, SWELLING

CROSSLINK DENSITY ของสารไวฏิกิริยา Polythiol II ขนาด 3 phr.

Dose (kGy)	Tb(MPa)	M.O.600% (MPa)	Eb	Swelling	C.L./cc(#10exp18)
0	2.19	0.69	1082	-	-
6.1	5.69	0.7	1082	173.74	2.9107
12.2	6.39	0.66	1092	148.78	3.7691
18.3	6.18	0.7	1052	120.91	5.3261
24.4	5.59	0.88	1010	113.52	5.9158
30.5	6.18	0.96	999	106.75	6.5543
36.6	8.48	0.98	996	102.67	6.9943
42.7	8.89	0.93	940	88.35	8.982
48.8	8.28	1.06	930	86.65	9.2789

ตารางที่ ก.5 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อ Tb, M.O.600%, Eb, SWELLING

CROSSLINK DENSITY ของสารไวฏิกิริยา Polythiol III ขนาด 1phr

Dose (kGy)	Tb(MPa)	M.O.600% (MPa)	Eb	Swelling	C.L./cc(#10exp18)
0	4.44	0.82	1036	-	-
6.1	5.68	0.84	1060	114.59	5.82
12.2	5.74	1.04	1050	87.74	6.72
18.3	4.18	1.09	1048	82.4	7.52
24.4	5.38	1.08	1036	79.09	8.32
30.5	5.02	1.19	1044	76.85	9.12
36.6	5.42	1.29	1076	72.88	10.92
42.7	5.04	1.36	1036	71.58	11.72
48.8	5.08	1.39	1008	69.93	12.52

ตารางที่ ก.6 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อ Tb, M.O.600%, Eb, SWELLING

CROSSLINK DENSITY ของสารไวฏิกิริยา Polythiol III ขนาด 3 phr.

Dose (kGy)	Tb(MPa)	M.O.600% (MPa)	Eb	Swelling	C.L./cc(#10exp18)
0	4.65	0.67	1116	-	-
6.1	7.13	0.79	1084	174.01	2.29
12.2	7.24	0.87	1076	138.35	2.57
18.3	7.15	0.92	1068	127.25	2.85
30.5	9.27	1.12	1036	121.12	3.13
36.6	8.47	1.34	982	110.94	3.41
42.7	8.98	1.32	964	100.9	3.69
48.8	8.38	1.37	940	97.77	3.97

ตารางที่ ก.7 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อ Tb, M.O.600%, Eb, SWELLING

CROSSLINK DENSITY ของสารไวพฏิกิริยา CCl_4 ขนาด 5 phr.

dose (kGy)	Tb(MPa)	Eb	M.O.600% (MPa)	Swelling %	C.L./cc(##10exp18)
0	0.99	916	0.57		
6.1	10.52	980	1.26		
12.2	14.37	940	1.76		
18.3	16.28	924	1.78	116.44	5.671
24.4	19.47	820	3.04	84.31	9.7135
30.5	21.13	812	3.47	71.26	12.8541
36.6	21.4	788	3.8	61.34	16.5075
42.7	23.63	820	3.844	55.64	19.4038
48.8	21.8	700	6.47	51.05	22.4138
				48.79	24.1441
					25.1676

ตารางที่ ก.8 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อ Tb, M.O.600%, Eb, SWELLING

CROSSLINK DENSITY ของสารไวพฏิกิริยา CCl_4 ขนาด 3 phr.

dose (kGy)	Tb(MPa)	Eb	M.O.600% (MPa)	Swelling %	C.L./cc(##10exp18)
0	1.04	1012	0.45		
6.1	8.09	1020	0.98		
12.2	14.59	916	1.8		
18.3	16.45	948	1.86	124.25	5.0889
24.4	21.9	908	2.67	92.79	8.2785
30.5	24.28	900	3.05	76.69	10.4733
36.6	24.58	836	3.24	65.26	14.0006
42.7	23.19	828	3.74	60.54	17.0006
48.8	22.9		3.75	57.54	21.0006
				54.13	21.5257

ตารางที่ ก.9 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อ Tb, M.O.600%, Eb, SWELLING

CROSSLINK DENSITY ของสารไวพฏิกิริยา CCl_4 ขนาด 1 phr.

dose (kGy)	Tb(MPa)	Eb	M.O.600% (MPa)	Swelling	C.L./cc(##10exp18)
0	1.2	1044	0.53		
6.1	8.36	1044	0.98		
12.2	12.5	948	1.56	151.84	7.2447
18.3	15.85	980	1.68	109.77	10.0006
24.4	16.79	960	2.85	79.86	13.0006
30.5	23.93	996	3.67	76.93	17.0006
36.6	24.44	988	3.38	66.33	19.4038
42.7	25.47	804	4.89	54.59	20.0398
48.8	24.48	868	4.87		

ตารางที่ ก.10 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อ Tb, M.O.600%, Eb, SWELLING

CROSSLINK DENSITY ของสารไวพฏิกิริยา CCl_4 และ Polythiol 12.5:2.5 phr

dose (kGy)	Tb(MPa)	Eb	M.O.600% (MPa)	Swelling	C.L./cc(##10exp18)
0	5.98	972	0.65		
6.1	7.88	932	1.09	161.06	3.3024
12.2	10.95	956	1.31	120.06	5.3889
18.3	12.91	948	1.65	98.63	7.4779
24.4	14.98	980	1.76	89.59	8.7785
30.5	16.42	904	1.86	80.61	10.4674
36.6	16.83	884	2.43	71.68	12.7308
42.7	19.16	906	2.48	69.71	13.3361
48.8	20.58	932	2.54	65.02	14.975

ตารางที่ ก.11 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อ Tb, M.O.600%, Eb, SWELLING,

CROSSLINK DENSITY ของสารไวปฏิกิริยา CCl_4 และ Polythiol II 2.5:2.5 phr

Dose (kGy)	Tb(MPa)	M.O.600%(MPa)	Eb	Swelling	C.L.(#*10exp18)
0	4.87	0.69	1148		
6.11	7.32	0.96	964	171.69	
12.21	11.38	1.1	1004	123.2	2.9686
18.31	12.56	1.75	900	99.89	5.1616
24.41	15.95	1.87	964	87.27	7.3212
30.51	15.04	2.37	876	78.39	9.1703
36.61	17.87	2.73	988	65.42	10.966
42.71	16.13	2.85	892	64.94	15.0065
48.81	17.74	2.96	916	64.393	15.2199

ตารางที่ ก.12 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อ Tb, M.O.600%, Eb, SWELLING, CROSSLINK

DENSITY ของสารไวปฏิกิริยา CCl_4 และ Polythiol III. 2.5:2.5 phr

Dose (kGy)	Tb(MPa)	M.O.600%(MPa)	Eb	Swelling	C.L./cc(#*10exp18)
0	7.62	0.95	1148		
6.11	8.42	1.05	1044		3.7646
12.21	8.59	1.13	980		5.6466
18.31	10.36	1.23	924	148.89	7.7776
24.41	13.24	1.66	972	116.74	9.3274
30.51	12.64	1.69	956	96.33	11.6952
36.61	13.35	1.8	980	86.38	12.9236
42.71	13.96	1.75	956	75.42	14.0024
48.81	13.71	1.94		71.03	15.2502
				67.7	
				64.7	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.13 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อ Tb ของสารไวพฏิกิริยา ZEHA ขนาด 9, 6 และ 3 phr

DOSE (kGy)	MIX(9:0)	Tb(MPa)	DOSE (kGy)	MIX(6:0)	Tb(MPa)	DOSE (kGy)	MIX(3:0)	Tb(MPa)
0		0.812	0		0.604	0		1.324
8.6		10.358	8.6		11.345	6.233		7.768
10.75		11.773	10.75		12.174	10.75		8.822
12.805		11.799	12.805		12.378	12.805		9.48
24		8.4	24		12.1104	18.7002		11.074
						35.6		13.824
						42.1836		13.862

ตารางที่ ก.14 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อค่า Crosslink ของสารไวพฏิกิริยา ZEHA ขนาด 9,6 และ 3 phr

DOSE (kGy)	(9:0) C.L./cc (#*10exp18)	(6:0) C.L./cc (#*10exp18)	(3:0) C.L./cc (#*10exp18)
8.6	15.0818	12.2986	6.3245
10.75	15.1305	12.7045	8.0402
12.805	17.9728	14.3844	9.3574
17.2	21.034	18.1323	13.6301
24	23.1533	19.7798	14.7858
24.9336	26.29	21.557	15.5913
35.6	27.5133	22.2001	16.3511
42.1836	28.1425	22.1991	18.9899

ตารางที่ ก.15 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อค่า Swelling ของสารไวพฏิกิริยา ZEHA

DOSE (kGy)	MIX(9:0) Swelling %	MIX(6:0) Swelling %	MIX(3:0) Swelling %
8.6	64.797	73.19	109.27
10.75	64.76	71.81	94.44
12.805	58.29	66.63	86.235
17.2	52.7	58.07	69.13
24	50.09	55.04	65.54
24.9336	46.29	52.297	63.47
35.6	45.14	51.35	61.73
42.1836	44.54	51.35	57.345

ตารางที่ ก.16 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อค่า Tb ของสารไวพฏิกิริยา ZEHA : CC1₄

DOSE (kGy)	(6:1) Tb(MPa)	(6:1.5) Tb(MPa)	(6:2) Tb(MPa)
0	2.269	2.408	2.9
6.233	10.746	9.202	9.496
10.75	11.448	9.179	8.658
12.805	9.541	8.039	7.896
18.7002	7.196	6.478	6.052

ตารางที่ ก.17 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อค่า Crosslink ของสารไวพฏิกิริยา

ZEHA : CC1₄ ขนาด 6:1, 6:1.5 และ 6:2 phr.

DOSE (kGy)	(6:1) C.L. (#*10exp18)	(6:1.5) C.L. /cc (#*10exp18)	(6:2) C.L. /cc (#*10exp18)
6.233	16.209	17.4046	18.265
10.75	18.4266	18.8821	19.0553
12.805	20.9187	20.0733	19.6415
17.2	22.4229	22.5302	22.4793
18.7002	24.7412	26.9087	23.4164
24.9336	25.7547	27.6361	27.1984
35.6	29.7752	30.9358	29.9591
42.1836	31.0698	31.143	32.2784

ตารางที่ ก.18 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อค่า Swelling ของสารไวพฏิกิริยา

ZEHA : CC1₄ ขนาด 6:1, 6:1.5 และ 6:2 phr

DOSE (kGy)	(6:1) Swelling	(6:1.5) Swelling	(6:2) Swelling
6.233	62.01	59.42	57.72
10.75	57.44	56.58	56.27
12.805	53.215	54.585	55.26
17.2	51.035	50.93	50.96
18.7002	48.17	45.745	49.73
24.9336	46.965	45.03	45.45
35.6	43.95	42.07	42.89
42.1836	41.97	41.57	41.02

ตารางที่ ก.19 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อค่า ของสารไวพฏิกิริยา ZEHA : CC1₄

ขนาด 5:0.5, 5:1.5 และ 5:1 phr

DOSE (kGy)	(5:0.5) Tb (MPa)	(5:1.5) Tb (MPa)	(5:1) Tb (MPa)
0	4.49	1.47	3.19
11.367	22.92	21.23	23.6
14.265	23.15	21.5	25.6
16.766	24.7	19.28	24.05
21.84	23.97	16.42	22.22

ตารางที่ ก.20 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อ Eb ของสารไวพฏิกิริยา ZEHA : CC1₄

ขนาด 5:0.5, 5:1 และ 5:1.5 phr

DOSE (kGy)	P1X(5:0.5) Eb	P2X(5:1) Eb	P3X(5:1.5) E. Eb
0	1052	964	988
11.367	940	844	888
14.25	788	764	740
16.766	772	756	708
21.84	740	666	676
27.3	652	636	660

ตารางที่ ก.21 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อค่า M.O.600% ของสารไวปฏิกิริยา

2EHA : CC1₄ ขนาด 5:0.5, 5:1 และ 5:1.5 phr.

DOSE (kGy)	Q1X(5:0.5) M.O. 600% (MPa)	Q2X(5:1) M.O. 600% (MPa)	Q3X(5:1.5) M.O. 600% (MPa)
0	0.622	0.71	0.59
11.367	4.11	3.34	3.43
14.25	4.58	4.64	3.84
16.766	4.695	4.44	4.44
21.84	6.09	6.43	4.97
27.3	6.975	6.63	6.58

ตารางที่ ก.22 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อค่า Swelling ของสารไวปฏิกิริยา

2EHA : CC1₄ ขนาด 5:0.5, 5:1 และ 5:1.5 phr

DOSE (kGy)	Q1X(5:0.5) Swelling	Q2X(5:1) Swelling	Q3X(5:1.5) Swelling
11.367	66.713	62.01	63.278
14.25	62.133	58.49	59.475
16.766	57.27	55.73	53.733
21.84	53.653	51.33	51.22
27.3	51.06	48.55	48.747

ตารางที่ ก.23 แสดงผลของปริมาณรังสีต่อค่า Crosslink ของสารไวปฏิกิริยา

2EHA : CC1₄ ขนาด 5:0.5, 5:1 และ 5:1.5 phr

DOSE (kGy)	C.L. /cc (#*10exp18) Q1X(5:0.5)	C.L. /cc (#*10exp18) Q2X(5:1)	C.L. /cc (#*10exp18) Q3X(5:1.5)
11.367	14.3489	16.2797	15.6864
14.25	16.1615	18.3873	17.3757
16.766	18.576	19.3662	20.6036
21.84	20.6357	22.3055	22.294
27.3	22.4072	24.4096	24.2076

ตารางที่ ก.24 แสดงผลของปริมาณรังสีและ Tb จากผลของ H_2O_2 ในสารไวพฏิกิริยา

Polythiol I	With H_2O_2	Without H_2O_2
DOSE (kGy)	Tb(MPa)	Tb(MPa)
0.0	4.09	5.59
6.10	4.05	4.44
12.20	5.89	6.06
18.30	7.05	7.16
24.40	7.3	7.24
30.50	7.48	7.25
36.60	8.04	10.04
42.70	9.5	9.46
48.80	7.8	7.86

ตารางที่ ก.25 แสดงผลของปริมาณรังสีและ Tb จากผลของ H_2O_2 ในสารไวพฏิกิริยา

Polythiol II	With H_2O_2	Without H_2O_2
DOSE (kGy)	Tb(MPa)	Tb(MPa)
0.0	3.05	2.19
6.10	5.8	5.69
12.20	6.8	6.39
18.30	6.95	6.18
24.40	6.4	5.59
30.50	8.5	8.18
36.60	8.65	8.48
42.70	8.8	8.89
48.80	8.1	8.28

ตารางที่ ก.26 แสดงผลของปริมาณรังสีและ Tb จากผลของ H_2O_2 ในสารไวพฏิกิริยา

Polythiol III	With H_2O_2	Without H_2O_2
DOSE (kGy)	Tb(MPa)	Tb(MPa)
0.0	4.55	4.44
6.10	6.89	5.68
12.20	7.35	5.74
18.30	7.88	4.18
24.40	8.2	5.38
30.50	9.37	5.02
36.60	8.65	5.42
42.70	8.98	5.04
48.80	8.4	5.08

ตารางที่ ก.27 แสดงผลของปริมาณรังสีและ Tb จากผลของ H_2O_2 ในสารไวพฏิกิริยา

CCl_4	With H_2O_2	Without H_2O_2
DOSE (kGy)	Tb(MPa)	Tb(MPa)
0.1	0.65	1.04
6.11	8.65	8.09
12.21	13.58	14.59
18.31	15.62	16.45
24.41	18.98	21.9
30.51	22.1	24.28
36.61	22.8	24.58
42.71	24.65	23.19
48.81	22	22.9

ตารางที่ ก.28 แสดงผลของปริมาณรังสีและ Tb จากผลของ H_2O_2 ในสารไวปฏิกิริยา

2EHA : CCl_4	With H_2O_2	Without H_2O_2
dose (kGy)	$12\times$ Tb (MPa)	$11\times$ Tb (MPa)
0	1.21	1.11
2.583	7.79	7.8
5.167	13.88	13
7.75	16.84	17.8
9.2	18.31	18
12.917	19.68	18.9
15.501	18.86	18.3
18.4	15.47	15.1
25.835	13.84	12.95

ตารางที่ ก.29 แสดงผลของปริมาณรังสีและ Eb จากผลของ H_2O_2 ในสารไวปฏิกิริยา

2EHA : CCl_4	With H_2O_2	Without H_2O_2
DOSE (kGy)	$12\times$ Eb	Eb
0	1112	1100
2.583	1020	1050
5.167	956	980
7.75	900	925
9.2	820	880
12.917	812	810
15.501	804	800
18.4	788	795
25.835	732	730

ตารางที่ ก.30 แสดงผลของปริมาณรังสีและ M.O. จากผลของ H_2O_2 ในสารไวปฏิกิริยา

2EHA : CCl_4	With H_2O_2	Without H_2O_2
DOSE (kGy)	$12\times$ M.O. 600% (Mpa)	M.O. 600% (Mpa)
0	0.3	0.4
2.583	0.83	0.75
5.167	1.57	1.48
7.75	2.03	1.95
9.2	2.98	2.8
12.917	3.1	3.15
15.501	3.14	3.2
18.4	2.63	2.8
25.835	3.08	3.1

ประวัติผู้เขียน

นาย ชชาติชาย พรสุขศิริ ได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป
จากมหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ ปีการศึกษา 2525 เข้าศึกษาต่อที่ภาควิชานิวเคลียร์ฯ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ.2529



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย