



ผลการวิจัย

จากการศึกษาเกี่ยวกับรอยรังสีอัลฟาที่เกิดจากอเมอรัริเซียม และจากก๊าซเร-คอนบนฟิล์มเซลลูโลสไนเตรทแบบลอกได้ ได้ผลดังตารางที่ 5.1 ถึงตารางที่ 5.5 และรูปที่ 5.1 ถึงรูปที่ 5.3 ศึกษาขนาดแรงดันไฟฟ้าทะลุฟิล์มได้ผลดังตารางที่ 5.6 กับตารางที่ 5.7 และรูปที่ 5.4 กับรูปที่ 5.5 ศึกษาวิธีการนับจำนวนรอยรังสีอัลฟาบนฟิล์มได้ผลดังตารางที่ 5.8 ถึงตารางที่ 5.17 และรูปที่ 5.6 ถึงรูปที่ 5.8

ตารางที่ 5.1

ผลการศึกษากวาคณิต (scanning) จำนวนรอยรังสีอัลฟา ด้วยกล้องจุลทรรศน์ 50 ครั้ง บนฟิล์มเซลลูโลสไนเตรท ในการอาบรังสีอัลฟาจากก๊าซเรคอน

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	56	48	52	39	53	48	39	59	52	45
2	52	64	56	47	44	56	55	45	43	55
3	47	50	41	52	39	48	52	43	49	49
4	46	46	40	65	53	61	56	49	44	46
5	57	44	55	54	51	48	45	55	50	40

จำนวนความหนาแน่นเฉลี่ยของรอย = 49.66

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของรอย = 6.34

ตารางที่ 5.2

ผลการนับจำนวนรอยรังสีอัลฟาคายกกล่องจุลทรรศน์ ที่เกิดจากอเมอริ-
เซียม เมื่อกักรอยควยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10% อุณหภูมิ 65 องศาเซล-
เซียสที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาในการ กักรอย (นาที)	ความหนาแน่นรอย		* ความหนาแน่นรอยสัมพันธ์		
	แผ่นที่ 1	แผ่นที่ 2	แผ่นที่ 1	แผ่นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
7	65.42	62.68	85.49	89.97	87.73
10	74.68	68.38	97.59	97.96	97.77
15	76.16	69.09	99.52	98.98	99.25
20	76.52	69.80	100	100	100
25	75.38	69.22	98.51	99.10	98.83
30	74.64	68.54	97.54	98.19	97.86
35	74.02	65.58	96.73	93.95	95.34

* เทียบความหนาแน่นรอยเมื่อกักรอยเป็นเวลา 20 นาที

ตารางที่ 5.3

ผลการนับจำนวนรอยรังสีอัลฟาคายกลองจุลทรรศน์ ที่เกิดจากก๊าซเรคอน เมื่อ
 สกัดรอยด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 % อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ที่ระยะ
 เวลาต่าง ๆ กัน

เวลาในการ สกัดรอย (นาที)	ความหนาแน่นรอย		* ความหนาแน่นรอยสัมพันธ์		
	แผ่นที่ 1	แผ่นที่ 2	แผ่นที่ 1	แผ่นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
10	34.92	35.38	70.31	78.23	74.27
20	38.54	41.52	85.22	83.60	84.41
30	43.41	47.17	95.99	94.98	95.48
40	45.22	49.66	100	100	100
50	44.04	48.94	97.39	98.55	97.97
60	43.04	47.30	95.17	95.24	95.20
70	39.92	46.14	88.27	92.91	90.59

* เทียบความหนาแน่นรอย เมื่อสกัดรอยเป็นเวลา 40 นาที

ตารางที่ 5.4

ผลการนับจำนวนรอยรังสีอัลฟา ด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่เกิดจากก๊าซเรดอน เมื่อ
กั้ตรอยด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 % อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ที่ระยะ
เวลาต่าง ๆ กัน

เวลาในการ กั้ตรอย (นาที)	ความหนาแน่นรอย		*ความหนาแน่นรอยสัมพันธ์		
	แผ่นที่ 1	แผ่นที่ 2	แผ่นที่ 1	แผ่นที่ 2	ค่าเฉลี่ย
7	53.92	52.00	78.38	76.15	77.55
14	65.52	65.14	95.95	95.40	95.67
21	68.98	67.18	101.02	98.38	99.70
28	68.28	68.18	100	100	100
35	68.12	68.34	99.76	100.23	99.99
42	64.16	65.93	93.96	96.69	95.32
49	62.48	64.48	91.50	94.57	93.0

* เทียบความหนาแน่นรอย เมื่อกั้ตรอยเป็นเวลา 28 นาที

ตารางที่ 5.5

เปรียบเทียบความหนาแน่นรอยของรังสีอัลฟา ที่เกิดจากก๊าซเรดอนบนฟิล์ม
เซลลูโลสไนเตรท เมื่อกักรอยด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 % อุณหภูมิ
60 และ 65 องศาเซลเซียส

เงื่อนไขใน การกักรอย	ความหนาแน่นรอย		
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3
60 °C 40 นาที	56.36 ± 6.79	74.46 ± 8.84	110.58 ± 9.37
65 °C 28 นาที	58.96 ± 7.16	71.79 ± 8.96	109.40 ± 9.55

ตารางที่ 5.6

แรงดันไฟฟ้าทะลุฟิล์ม ของฟิล์มเซลลูโลสไนเตรท เมื่อสกัดฟิล์มเปล่าด้วย สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 % อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 40, 50 และ 60 นาที น้ำหนัก กดแผ่นฟิล์ม 500 กรัม

ฟิล์มแผ่นที่	ระยะเวลาที่สกัดฟิล์ม (นาที)		
	40	50	60
1	1900	1240	1100
2	1700	1600	1550
3	1600	1660	1200
4	1680	1200	1450
5	1900	1160	1210
6	1380	1580	1080
7	1500	1290	1000
8	1900	1150	1200
9	1370	1720	1430
10	1820	1570	1500
11	1700	1730	1200
12	2000	1700	950

ตารางที่ 5.7

แรงดันไฟฟ้าทะลุฟิล์ม ของฟิล์มเซลลูโลสไนเตรท เมื่อกัดฟิล์มเปล่าด้วยสาร-
ละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 % อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 28, 35 และ 40
นาที น้ำหนัก กกแผ่นฟิล์ม 500 กรัม

ฟิล์มแผ่นที่	ระยะเวลาที่กัดฟิล์ม (นาที)		
	28	35	40
1	1780	1710	1400
2	1590	1200	1000
3	1740	1200	1100
4	1500	1500	1150
5	1800	1270	1080
6	1700	1530	1200
7	1820	1290	1000
8	1660	1200	1000
9	1800	1300	1100
10	1470	1320	1090
11	1500	1540	1080
12	1850	1250	960

ตารางที่ 5.8

เปรียบเทียบจำนวนรอยที่นับได้ด้วยการสปาร์ต ภายหลังจากเจาะรูรอยรังสี 1, 2, 3 และ 4 ครั้ง เมื่อใช้ฟิล์ม 3 แผ่นอาบรังสีอัลฟาจากก๊าซเรคอนนานต่าง ๆ กัน กักรอยด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 % อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 40 นาที เจาะรูและนับรอยแต่ละครั้งด้วยแรงดันไฟฟ้า 900 และ 530 โวลต์ตามลำดับ

แผ่นฟิล์มที่	จำนวนรอยที่นับได้ภายหลังการเจาะครั้งที่			
	1	2	3	4
1	497	572	623	635
2	946	1116	1196	1245
3	1046	1195	1291	1333
ความแตกต่างระหว่างเจาะรู 1 และ 2 ครั้ง ประมาณ = 17.0 %				
ความแตกต่างระหว่างเจาะรู 2 และ 3 ครั้ง ประมาณ = 8.0 %				
ความแตกต่างระหว่างเจาะรู 3 และ 4 ครั้ง ประมาณ = 3.0 %				

ตารางที่ 5.9

ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้ากับจำนวนรอยรังสีที่นับได้ เมื่อฟิล์มเซลลูโลสไนเตรท อารังสีอัลฟาจากอเมอรัริเซียม กัทรอยด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 % อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 40 นาที เจาะรูรอยรังสีด้วยแรงดันไฟฟ้า 900 โวลต์ 2 ครั้ง

แรงดันไฟฟ้า (โวลต์)	200	300	400	500	600	700	800	900
ฟิล์มแผ่นที่ 1	1	4	452	754	803	1017	1275	1322
ฟิล์มแผ่นที่ 2	2	7	506	1042	1211	1560	1716	1798
ฟิล์มแผ่นที่ 3	3	7	524	1243	1480	1742	1889	1939

ตารางที่ 5.10

ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้ากับจำนวนรอยรังสีที่นับได้ เมื่อฟิล์มเซลลูโลสไนเตรท อารังสีอัลฟาจากกาซเรคอน กัทรอยด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 % อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 40 นาที เจาะรูรอยรังสีด้วยแรงดันไฟฟ้า 900 โวลต์ 2 ครั้ง

แรงดันไฟฟ้า (โวลต์)	300	400	500	600	700	800	900
ฟิล์มแผ่นที่ 1	1	90	114	129	164	229	297
ฟิล์มแผ่นที่ 2	2	142	194	209	232	324	468
ฟิล์มแผ่นที่ 3	6	225	327	354	405	628	954

ตารางที่ 5.11

ผลการทดสอบความเที่ยงตรงในการนับจำนวนรอยรังสีอัลฟานฟิล์มเซลลูโลส -
ไนเตรท ภายหลังจากที่โคจกัให้อาบริงสีอัลฟาจากกาซเรดอน กัครอยรังสี และเจาะรูรอย
รังสีตามเงื่อนไซเรียบรอยแล้ว

ฟิล์มแผ่นที่	นับจำนวนรอยครั้งที่			ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	
1	250	250	248	249.33 \pm 1.15
2	386	387	385	386.00 \pm 1.0
3	502	499	508	503.00 \pm 4.58
4	808	805	817	810.00 \pm 6.24
5	1025	1015	1050	1030.00 \pm 18.02

ตารางที่ 5.12

เปรียบเทียบจำนวนรอยที่นับได้ด้วยการสปาร์ค เมื่อฟิล์มเซลลูโลสไนเตรท
ได้จี้ควางให้ห่างจากอเมอร์ริเซียม 3.0 ซม. แต่ระยะเวลาที่ฟิล์มอาบรังสีนานต่างกัน

ฟิล์มแผ่นที่	เวลาที่ใช้ในการอาบรังสี (วินาที)		
	1	2	3
1	911	1252	1461
2	879	1369	1576
3	688	1083	1683
ค่าเฉลี่ย	826.0 ± 120.57	1234.66 ± 143.78	1573.73 ± 111.03

ตารางที่ 5.13

เปรียบเทียบจำนวนที่นับได้ด้วยการสปาร์ค เมื่อฟิล์มเซลลูโลสไนเตรท ได้จัดให้อาบริงสีอัลฟาจากอเมอริเซียม 3 วินาที แต่ระยะห่างระหว่างฟิล์มกับอเมอริเซียมต่างกัน

ฟิล์มแผ่นที่	ระยะทางที่ฟิล์มอาบริงสี (ซม.)		
	2.50	2.80	3.00
1	1771	1673	1369
2	1451	1425	1083
3	1670	1392	1252
ค่าเฉลี่ย	1630.66 ± 163.58	1496.66 ± 153.59	1234.66 ± 143.78

ตารางที่ 5.14

เปรียบเทียบจำนวนรอยที่นับได้ด้วยการสปาร์ต เมื่อฟิล์มเซลลูโลสไนเตรท
 ใต้จกให้อาบริงสีอัลฟาจากกาซเรดอน วางห่างจากเรเดียมเท่ากันเวลาเท่ากัน แต่ความ
 แรงของเรเดียมต่างกัน

ฟิล์มแผ่นที่	ความแรงของเรเดียม (มิลลิคูรี)		
	0.01	0.1	0.2
1	280	510	628
2	205	524	628
3	243	616	670
4	292	558	568
5	266	415	697
ค่าเฉลี่ย	257.34 ± 34.40	524.50 ± 73.0	621.0 ± 65.11

ตารางที่ 5.15

ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรอยรังสีอัลฟาที่นับได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ กับนับด้วยการสปาร์ก เมื่อฟิล์มเซลลูลอสไนเตรท. ได้จัดให้อาบริงสีอัลฟาจากภาชนะคอนระยะทางเท่ากัน เวลานานต่างกัน ถักรอยด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 % อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 40 นาที เจาะรูและนับรอยรังสีด้วยแรงดันไฟฟ้า 900 และ 530 โวลต์ ตามลำดับ

ฟิล์มชุดที่	เวลาอาบริงสี (วินาที)	จำนวนรอยที่นับได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์/ ซม. ²	จำนวนรอยที่นับด้วยการสปาร์ก/ ซม. ²
1	10	1163.37 ± 164.62	159.25 ± 30.25
2	20	2334.12 ± 209.54	266.25 ± 40.48
3	30	3533.12 ± 316.34	355.87 ± 80.90
4	40	4735.75 ± 461.87	442.50 ± 83.00
5	60	6582.75 ± 776.86	525.25 ± 112.71
6	120	11949.50 ± 968.84	718.25 ± 73.15
7	240	24954.50 ± 3068.83	1013.62 ± 175.46
8	360	41676.62 ± 6711.37	1161.37 ± 89.28
9	480	51732.87 ± 5247.62	1210.12 ± 97.00
10	720	80177.33 ± 7657.94	1357.66 ± 278.86

ตารางที่ 5.16

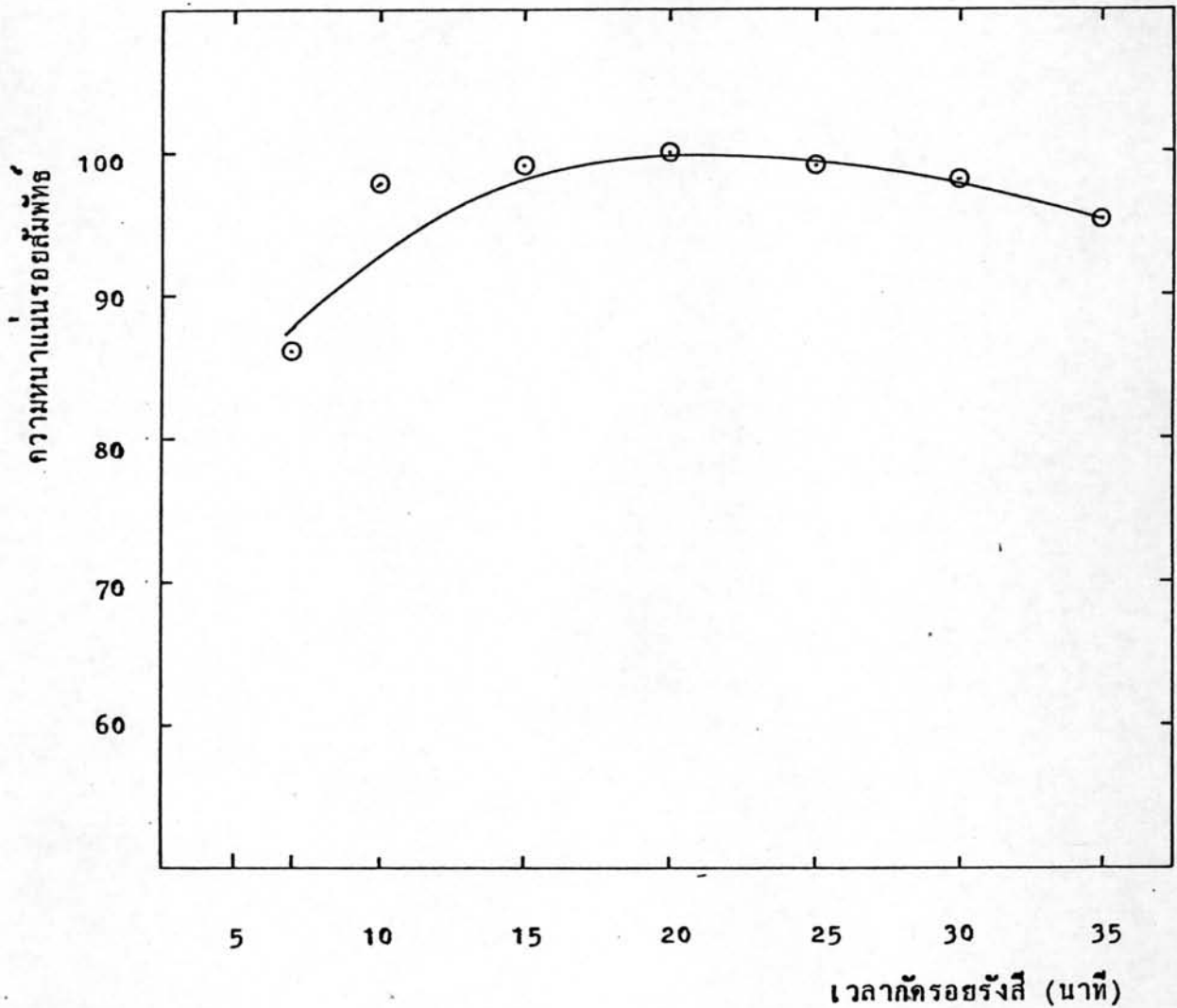
ผลการทดสอบความถูกต้องในการนับจำนวนรอยรังสีอัลฟา เมื่อฟิล์มเซลลูโลสไนเตรท
ที่เตรียมไว้ ซึ่ละ 5 แผ่น อานรังสีอัลฟาจากก๊าซเรดอน ระยะทางเท่ากันเวลายานต่างกัน กั
รอยควยสารละลายไอเคียมไฮครอกโซ่ 10 % จุดหมึก 65 องศาเซลเซียส นาน 40 นาที เจา
รูปและนับรอยรังสีควยแรงคัไฟฟ้า 900 และ 530 โวลท์ ตามลำดับ

ฟิล์มซึ่กั	1	2	3	4	5	6	7	8
จำนวนรอยนับจาก กล้องจุลทรรศน์/ซม. ²	1219.40 ± 209.39	2301.8 ± 271.05	4986.20 ± 610.56	5279.40 ± 496.40	7235.00 ± 558.21	10506.20 ± 443.93	35079.80 ± 2441.56	36977.33 ± 3084.14
จำนวนรอยนับจาก การสปาร์ก/ซม. ²	146.60 ± 40.84	235.40 ± 43.68	410.00 ± 40.50	498.00 ± 60.54	524.50 ± 73.64	652.20 ± 80.35	1045.80 ± 82.53	1085.00 ± 7.00
เทียบเป็นจำนวน รอยจากกราฟ/ซม. ²	1080	2050	4400	5900	6500	9400	31000	34000
% ความแตกต่าง	11.43	10.93	11.75	7.18	10.15	10.52	11.52	8.05

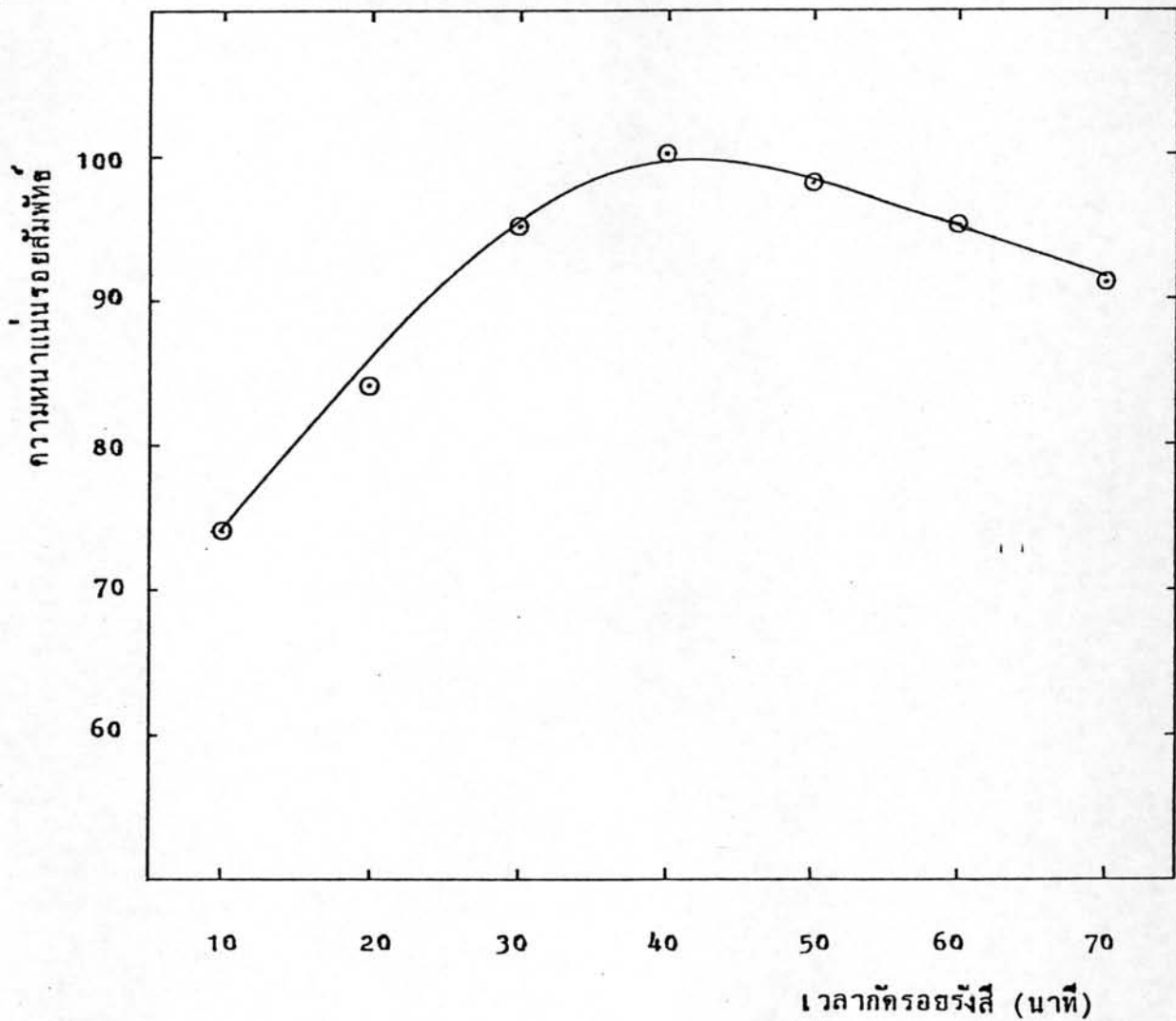
ตารางที่ 5.17

ผลการทดสอบความถูกต้องในการนับจำนวนรอยรังสีอัลฟา เมื่อฟิล์มเซลลูโลสในเครื่องที่เตรียมไว้ ชุดละ 2 แผ่น อับรังสีอัลฟาจากกาซเรคอน ระยะห่างเท่ากันเวลานานต่างกัน กัก รอยควยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 % อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 40 นาที เจาะรู และนับรอยรังสีด้วยแรงดันไฟฟ้า 900 และ 530 โวลต์ ตามลำดับ

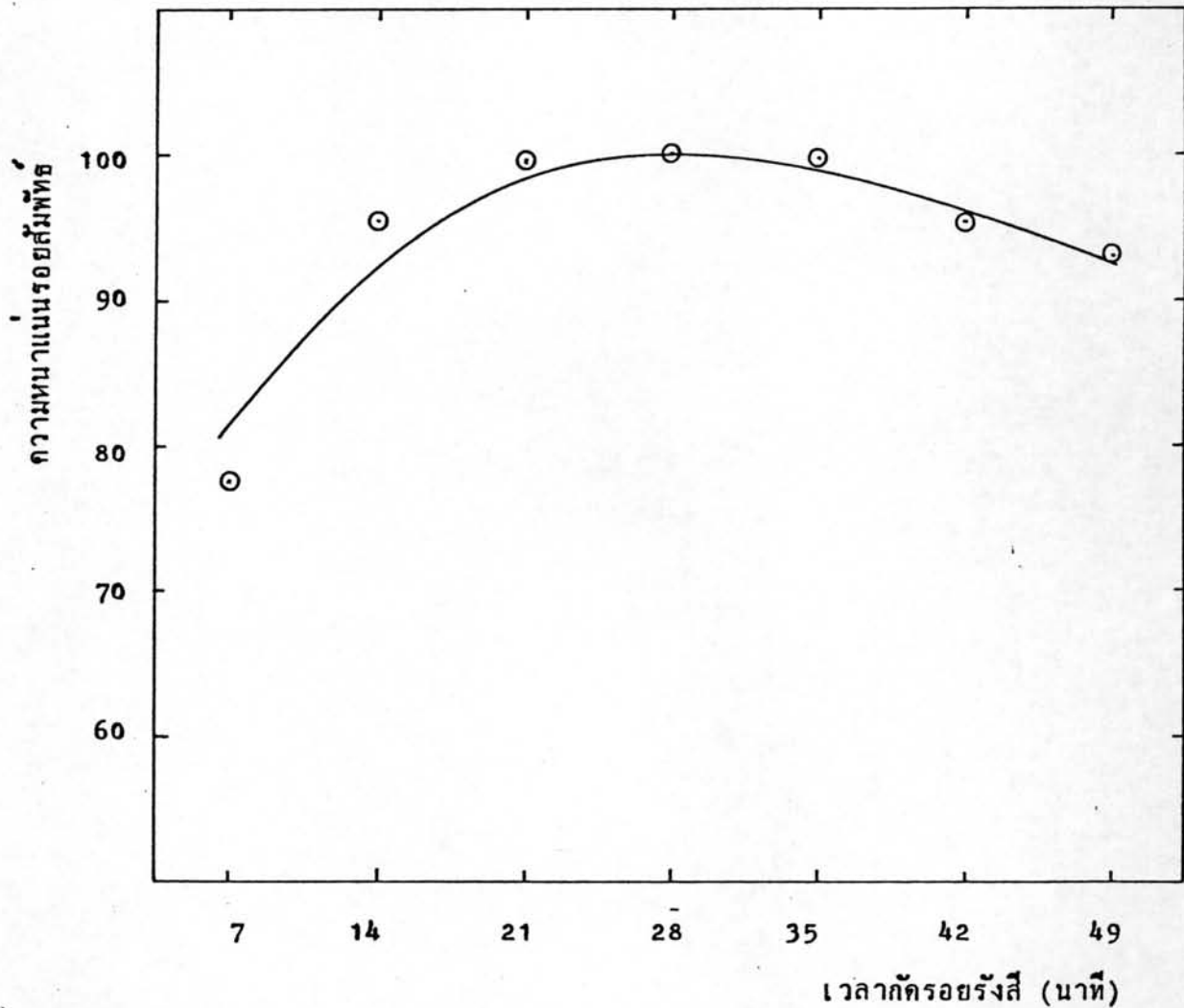
ฟิล์มชุดที่	1	2	3	4	5	6	7	8
จำนวนรอนับจาก กล้องจุลทรรศน์/ซม. ²	3044.00 ±534.57	5355.00 ±470.93	8577.50 ±1068.43	16222.00 ±313.95	36533.00 ±5908.58	50933.00 ±3771.10	57377.00 ±3205.31	82399.50 ±754.47
จำนวนรอนับจาก การสปาร์ก/ซม. ²	303.00 ±53.74	519.00 ±16.97	582.50 ±36.06	851.50 ±183.14	1068.00 ±41.01	1134.50 ±19.09	1184.00 ±110.30	1283.00 ±158.32
เทียบเป็นจำนวน รอนจากกราฟ/ซม. ²	2900	6300	7800	17500	32000	41000	47000	66000
% ความแตกต่าง	4.73	17.64	9.06	7.87	12.40	19.50	18.08	19.90



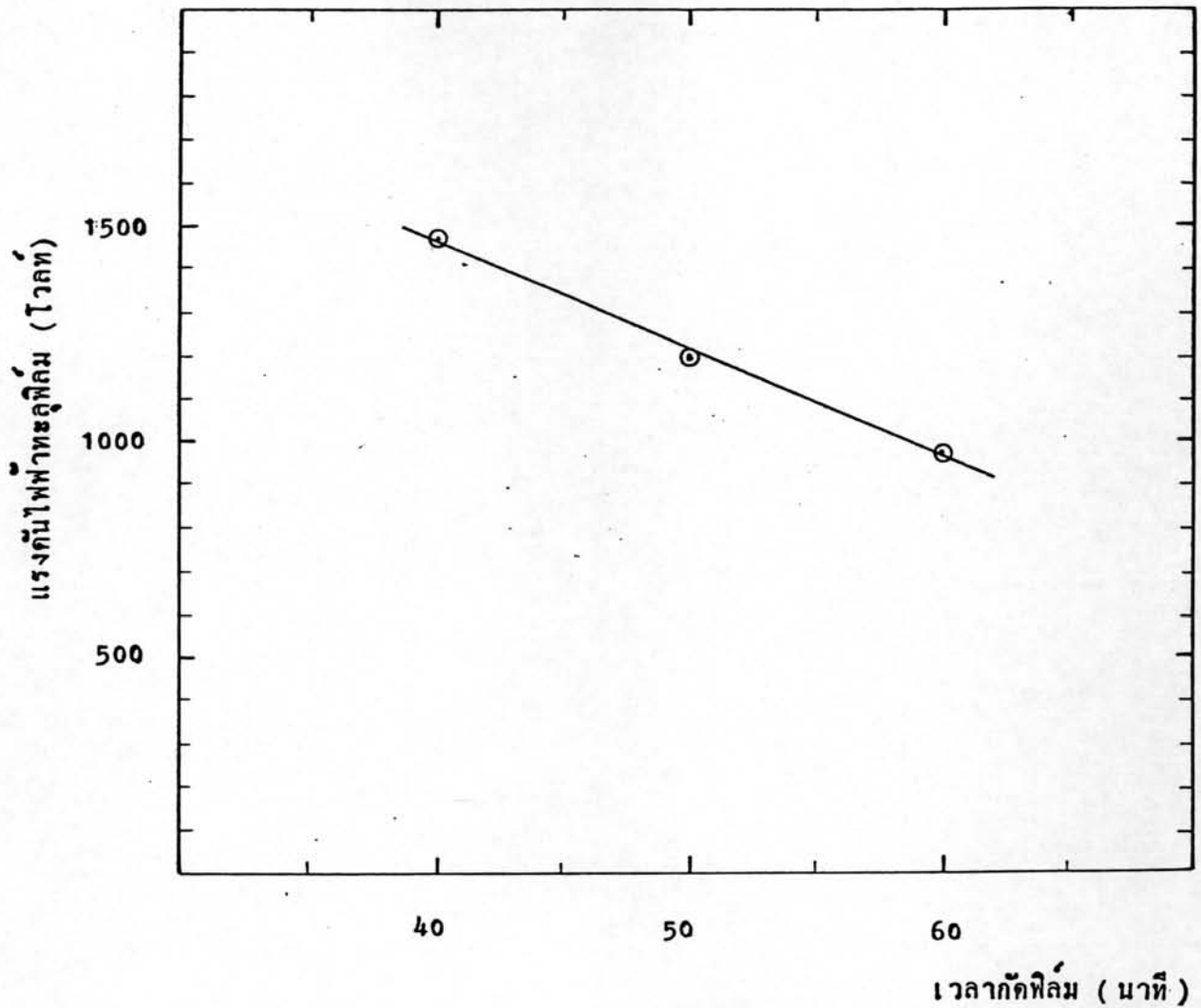
รูปที่ 5.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นรอยสัมผัสของรังสีอัลฟาที่เกิดจากอเมอร์ริเซียม บนฟิล์มเซลลูโลสไนเตรทกับระยะเวลาต่าง ๆ ที่ใช้ในการดักรอย เมื่อใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 % อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส



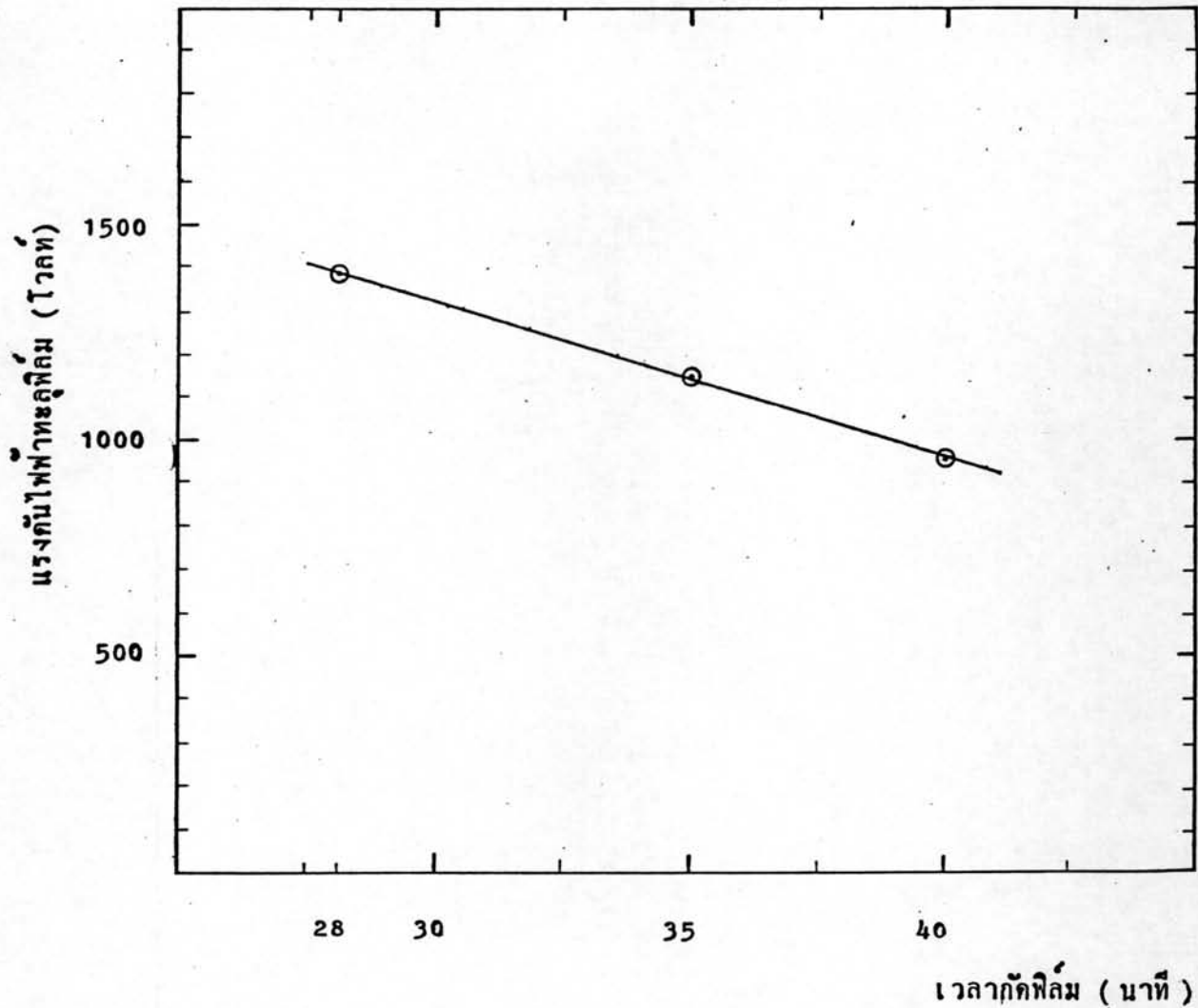
รูปที่ 5.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นรอยของรังสีอัลฟาที่เกิดจาก
 ภาชนะคอน บนฟิล์มเซลลูโลสไนเตรทกับระยะเวลาต่าง ๆ ที่ใช้ในการถักรอย
 เมื่อใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 % อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส



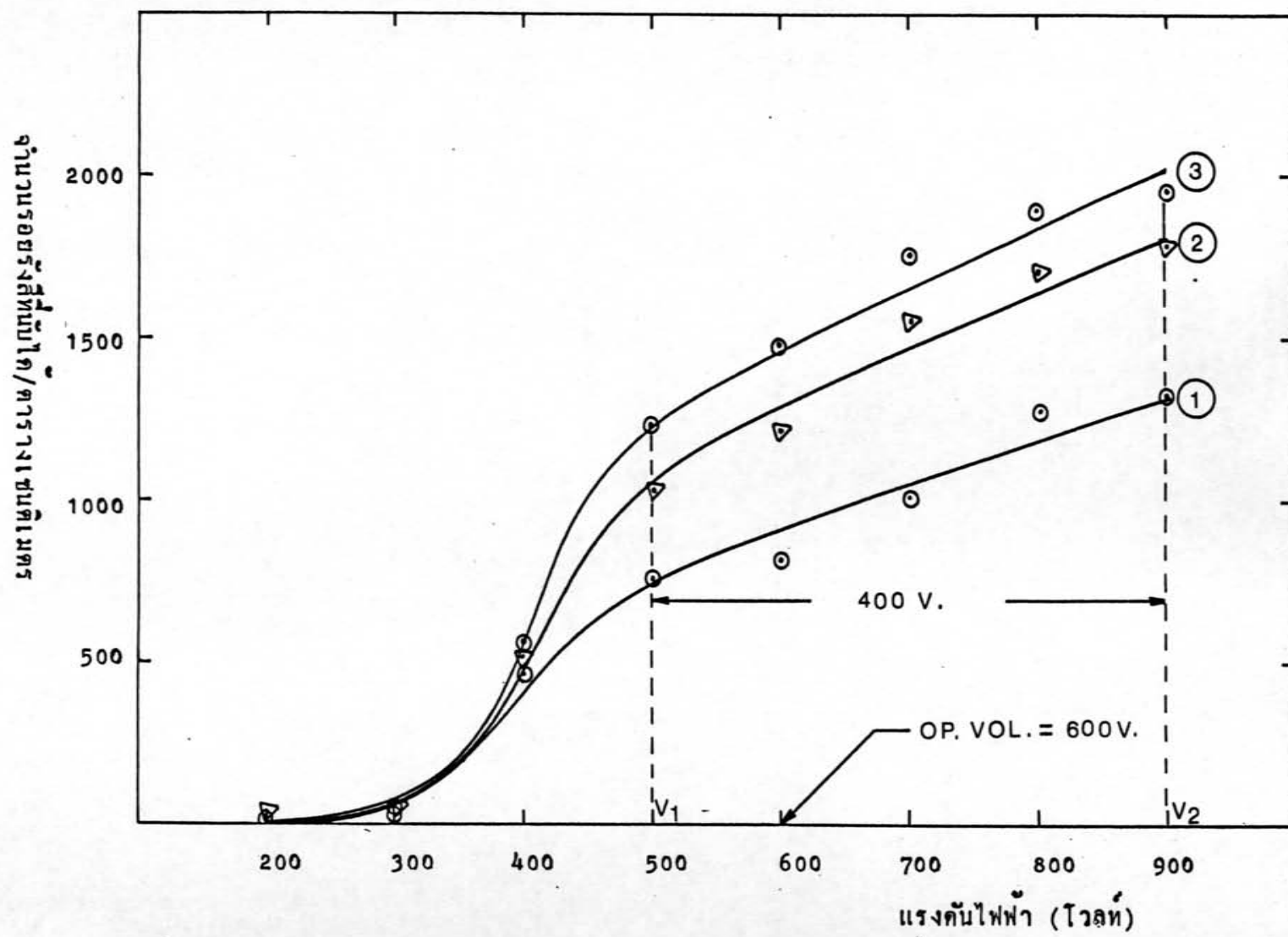
รูปที่ 5.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นรอยของรังสีอัลฟาที่เกิดจาก
 ก๊าซเรคอน บนฟิล์มเซลลูโลสไนเตรทกับระยะเวลาต่าง ๆ ที่ใช้ในการดักรอย
 เมื่อใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 % อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส



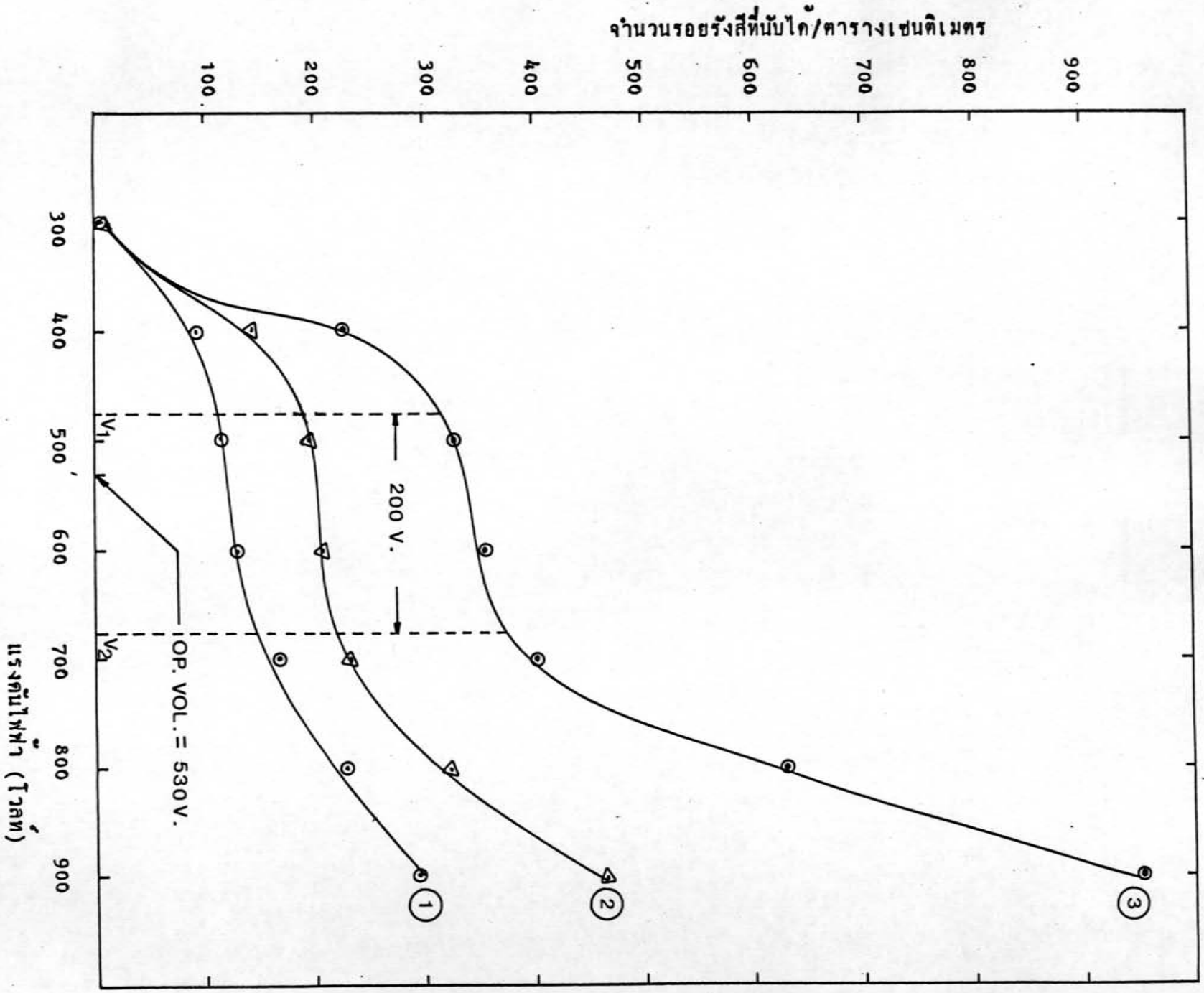
รูปที่ 5.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้าทะลุฟิล์มต่ำสุด กับระยะเวลาต่าง ๆ ที่ใช้ในการกักฟิล์มเซลลูโลสไนเตรท เมื่อใช้สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 10 % อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส น้ำหนักกักแผ่นฟิล์ม 500 กรัม



รูปที่ 5.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้าหลอดฟิล์มต่ำสุด กับระยะเวลาต่าง ๆ ที่ใช้ในการกัดฟิล์มเซลล์โลสโนเตรท เมื่อใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 % อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส น้ำหนักกดแผ่นฟิล์ม 500 กรัม

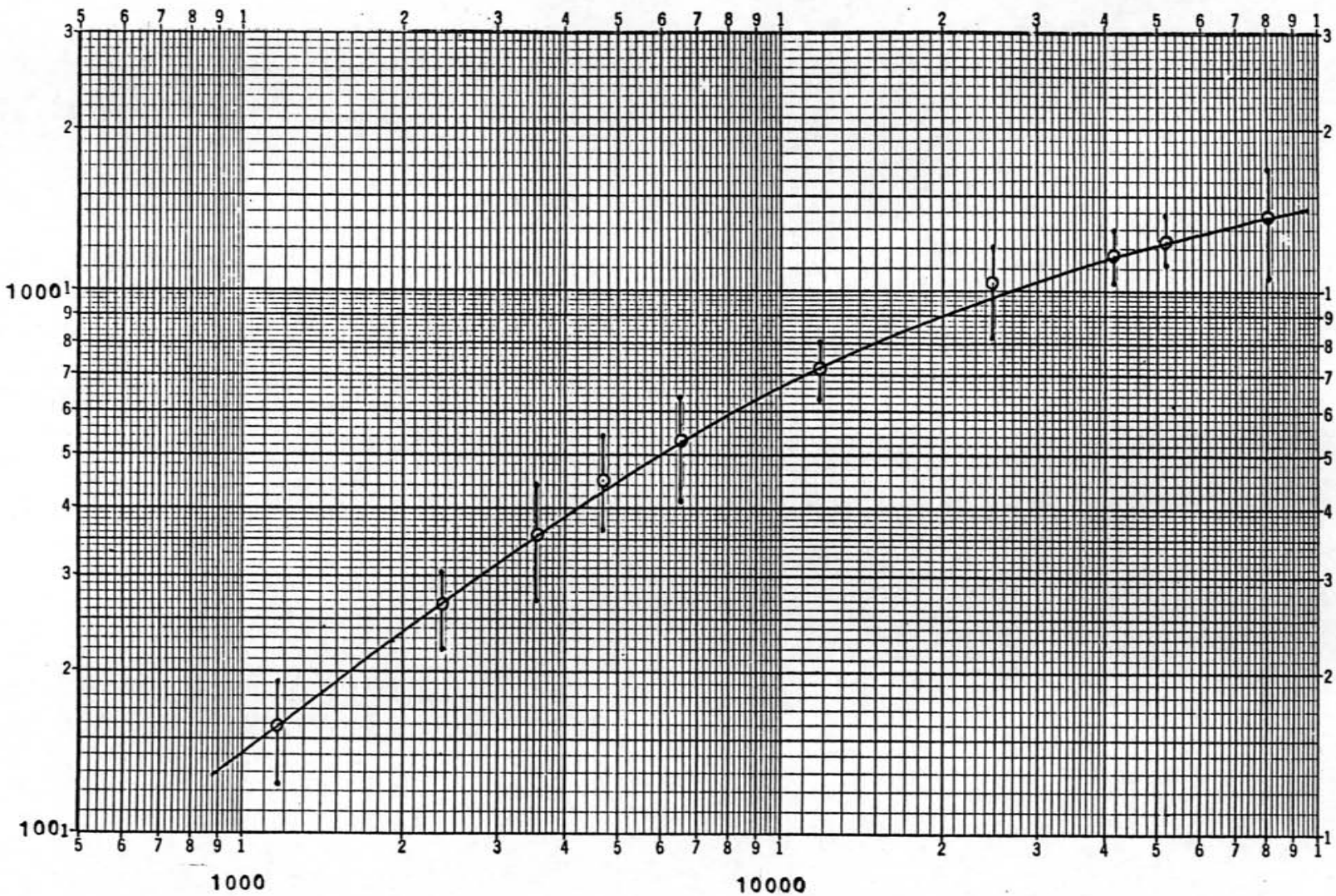


รูปที่ 5.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้าที่ใช้กับ จำนวนรอยรังสีที่ขึ้นกับ ไซเคิล ขนาดของแพละโท และขนาดของแรงดันไฟฟ้าที่ใช้กับจำนวนรอยรังสีอัลฟา จากอเมอริเรียม



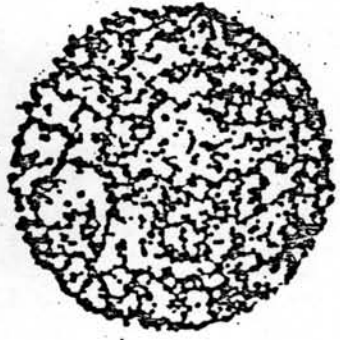
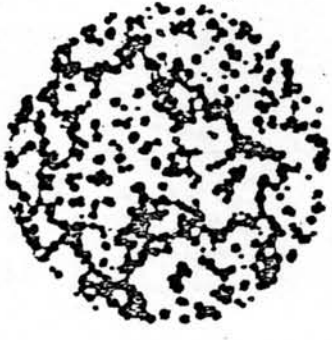
รูปที่ 5.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น กับจำนวนรอยรังสีสีหนึ่งโค
 ขนาดของแผ่นไตและขนาดของแรงดันไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นจำนวนรอยรังสีสีหนึ่งโค
 จาก
 ตารางก่อน

จำนวนรอยรังสีที่นับได้ด้วยการสปาร์ต/ตารางเซนติเมตร



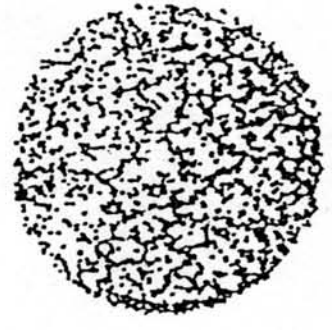
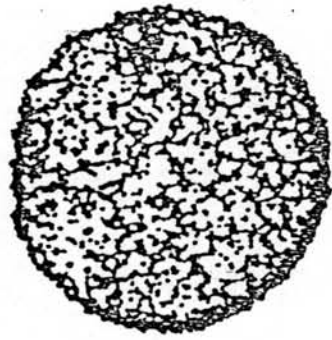
จำนวนรอยรังสีที่นับได้ด้วยการกล้องจุลทรรศน์/ตารางเซนติเมตร

รูปที่ 5.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรอยรังสีที่นับได้ด้วยการกล้องจุลทรรศน์ กับจำนวนรอยรังสีที่นับได้ด้วยการสปาร์ต บนฟิล์มเซลลูโลสไนเตรท ภายหลังจากที่อาบรังสีอัลฟาจากก๊าซเรดอน กักรอยด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 10 % อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 40 นาที เจาะรูและนับจำนวนรอยด้วยแรงดันไฟฟ้า 900 และ 530 โวลต์ ตามลำดับ



(ก)

(ข)



รูปที่ 5.9 รอยสปร้ารทบนอตุมิเนียมฟอยล์ (ขยาย 4 เท่า)
 (ก) เมื่อเจาะรูด้วยแรงดันไฟฟ้า 900 โวลต์
 (ข) เมื่อนับจำนวนรอยด้วยแรงดันไฟฟ้า 530 โวลต์