บทที่ 5

ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง แบ่งออกตามขั้นตอนการทดลองเป็น 3 ขั้นตอน

5.1 ทดสอบว่าเครื่องวัดรังสีทำงานหรือไม่

ก. จากการต่ออุปกรณ์ตามขั้นการทดลองที่ 1 ก. ปรากฏว่า เมื่อไม่ใส่แหล่งกำเนิดอนุภาคหรือรังสี มีสัญญาณบนจออออสซิลโลสโคป เนื่องจากปรากฏการณ์โคโรนาดีสชาร์จเพราะขั้วบวกและขั้วลบของเครื่องวัดรังสีไม่เรียบ เมื่อแก้ไขแล้วเครื่องวัดรังสีก็พร้อมที่จะทำงาน

ข. เพื่อศึกษาลักษณะและขนาดของสัญญาณไฟฟ้าที่ความต่างศักย์ระหว่างขั้วต่าง ๆ ตามขั้นการทดลอง 1 ข. แบ่งออกตามกรณีได้คือ

แหล่งกำเนิดอนุภาคแอลฟาจากเอ็มนาฟิกา ปรับออสซิลโลสโคปให้เวลากวาดเต็มจอ (time range) = 1500×10^{-6} วินาที ขนาดสัญญาณเต็มสเกล (A_1 volts range) = 1 โวลต์ แบ่งออกเป็น 2 ช่วงความดันของกาซบิวเทน

ตารางที่ 5.1 ที่อัตราการไหลของกาซบิวเทน 30 ฟอง/นาที

ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว (โวลต์)	ขนาดสัญญาณไฟฟ้า (โวลต์)
3,000	เริ่มมีสัญญาณ
3,200	-0.025
3,400	-0.050
3,600	-0.075
3,800	-0.100
4,000	-0.125

ตารางที่ 5.2 ที่อัตราการไหลของกาซบิวเทน 60 ฟอง/นาที

ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว (โวลต์)	ขนาดสัญญาณไฟฟ้า (โวลต์)
3,000	เริ่มมีสัญญาณ
3,200	-0.025
3,400	-0.050
3,600	-0.075
3,800	-0.100
4,000	-0.125

แหล่งกำเนิดอนุภาคเบตา จาก Tl^{204} ปรับออสซิลโลสโคปให้เวลากวาดเต็มจอ = 1500×10^{-6} วินาที ขนาดสัญญาณเต็มสเกล = 1 โวลต์ แบ่งออกเป็น 2 ช่วงความดันของกาซบิวเทน

ความดันของกาซบิวเทน

ตารางที่ 5.3 ที่อัตราการไหลของกาซบิวเทน 30 ฟอง/นาที

ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว (โวลต์)	ขนาดสัญญาณไฟฟ้า (โวลต์)
3,500	เริ่มมีสัญญาณ
3,800	-0.0125
4,000	-0.0250
4,200	-0.0375

ตารางที่ 5.4 ที่อัตราการไหลของกาซบิวเทน 60 ฟอง/นาที

ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว (โวลต์)	ขนาดสัญญาณไฟฟ้า (โวลต์)
3,400	เริ่มมีสัญญาณ
3,600	-0.0125
3,800	-0.0125
4,000	-0.0250
4,200	-0.0500

แหล่งกำเนิด Cs^{134} ปรับออสซิลโลสโคปให้เวลากวาดเต็มจอ = 1500×10^{-6} วินาที ขนาดสัญญาณเต็มสเกล = 1 โวลต์ แบ่งออกเป็น 2 ช่วงความดันกาซบิวเทน

ตารางที่ 5.5 ที่อัตราการไหลของกาซบิวเทน 30 ฟอง/นาที

ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว (โวลต์)	ขนาดสัญญาณไฟฟ้า (โวลต์)
3,500	เริ่มมีสัญญาณ
3,800	-0.0125
4,000	-0.0250
4,200	-0.0375

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.6 ที่อัตราการไหลของกาซบิวเทน 60 ฟอง/นาที

ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว (โวลต์)	ขนาดสัญญาณไฟฟ้า (โวลต์)
3,500	เริ่มมีสัญญาณ
3,800	-0.0125
4,000	-0.0250
4,200	-0.0375

5.2 หาคุณสมบัติการทำงานของเครื่องวัดรังสี ทดลองทำตามขั้นการทดลองข้อ 2

ตารางที่ 5.7 อนุภาคแอลฟาจากเข็มนาฬิกา ใช้เครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าแบบลิเนียร์ กำลังขยาย 274.20 เท่า อัตราการไหลของกาซบิวเทน 30 ฟอง/นาที

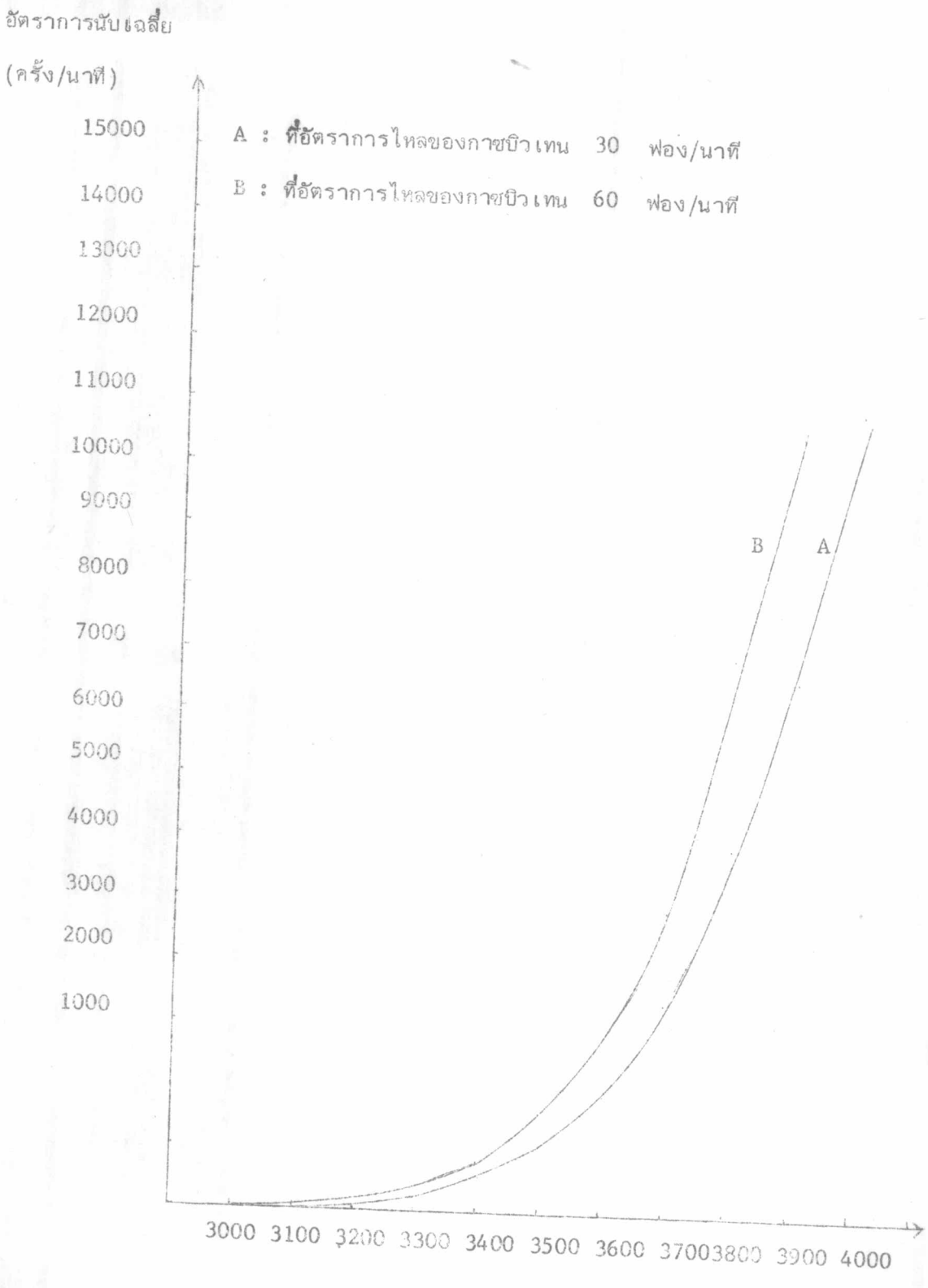
ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว (โวลต์)	จำนวนนับใน 2 นาที (ครั้ง) 1	2	3	อัตราการนับเฉลี่ย (ครั้ง/นาที)
3,000	5	2	2	2
3,100	35	51	49	23
3,200	177	165	169	85
3,300	509	480	541	255
3,400	1,140	1,280	1,228	608
3,500	2,104	2,129	2,113	1,058
3,600	3,815	3,776	4,182	1,962
3,700	6,650	6,485	7,086	3,370
3,800	10,442	12,492	12,812	5,958
3,900	14,344	18,560	18,816	8,620
4,000	26,898	28,197	28,931	14,004

สมการเอกซ์โปเนนเชียลของข้อมูลระหว่าง y แทนความต่างศักย์ระหว่างขั้ว และ x แทนอัตราการนับเฉลี่ยคือ $y = 5.5091 \times 10^{-10} e^{0.0079x}$

ตารางที่ 5.8 อนุภาคแอลฟาจากเข็มนาฬิกา ใช้เครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าแบบลิเนียร์กำลังขยาย 274.20 เท่า อัตราการไหลของกาซบิวเทน 60 ฟอง/นาที

ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว (โวลต์)	จำนวนนับใน 2 นาที (ครั้ง) 1	2	3	อัตราการนับเฉลี่ย (ครั้ง/นาที)
3,000	6	6	2	3
3,100	59	78	70	35
3,200	251	238	271	127
3,300	827	729	809	394
3,400	1,804	1,574	1,624	834
3,500	3,417	3,335	3,227	1,663
3,600	5,490	5,816	5,818	2,854
3,700	9,622	9,809	9,813	4,874
3,800	17,165	18,000	18,462	8,938
3,900	26,891	27,271	27,246	13,518

$$y = 1.4178 \times 10^{-10} e^{0.0084x}$$



รูปที่ 5.1 กราฟแสดงคุณสมบัติการทำงานของเครื่องวัดรังสี เมื่อใช้กับอนุภาคแอลฟา

ตารางที่ 5.9 อนุภาคเบตาจาก Tl^{204} ใช้เครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าแบบลิเนียร์กำลังขยาย 274.20 เท่า อัตราการไหลของกาซบิวเทน 30 ฟอง/นาที

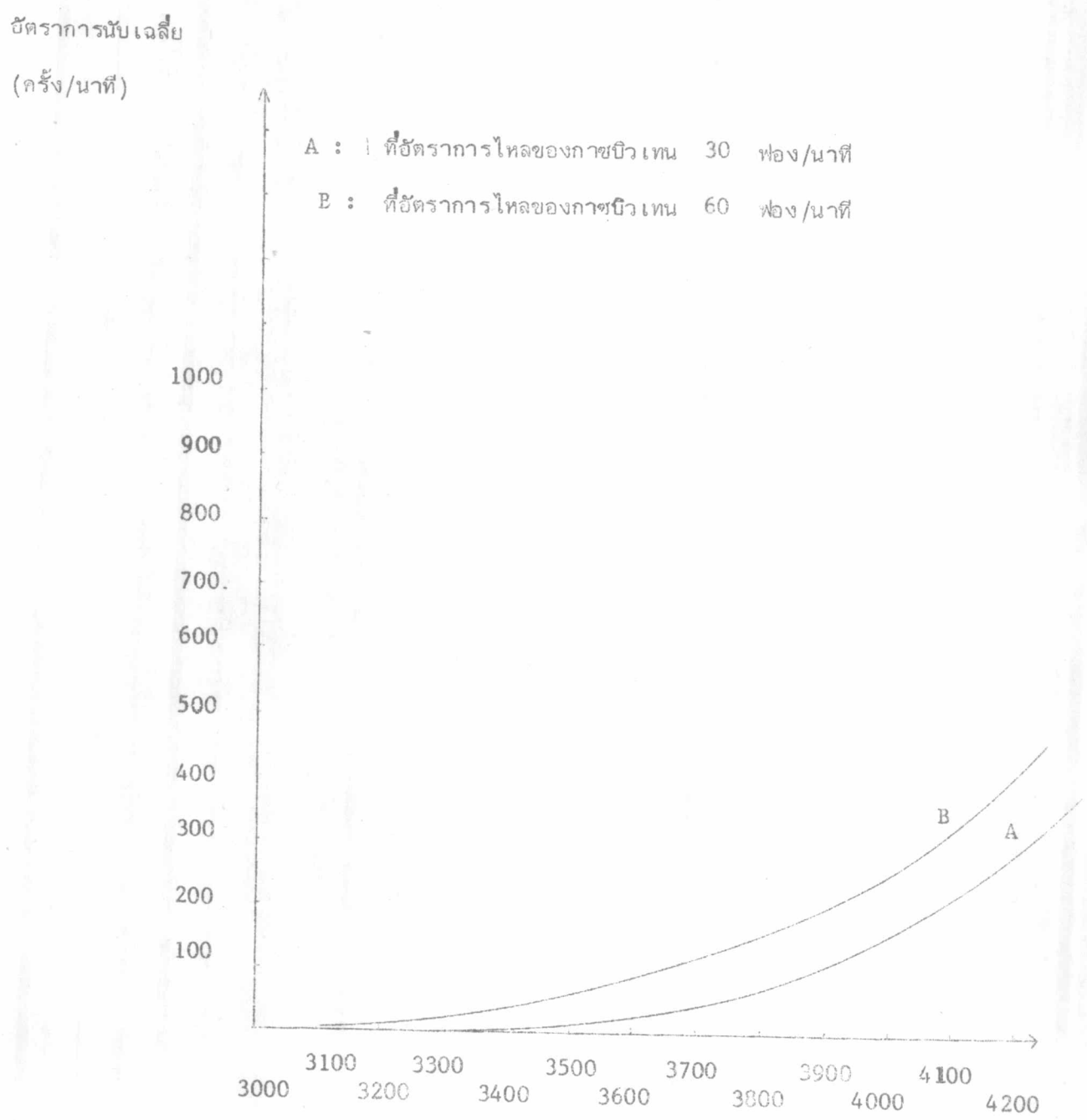
ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว (โวลต์)	จำนวนนับใน 2 นาที (ครั้ง)			อัตราการนับเฉลี่ย (ครั้ง/นาที)
	1	2	3	
3,200	2	4	2	1
3,300	3	7	4	2
3,400	10	13	12	6
3,500	18	24	18	10
3,600	42	42	51	23
3,700	64	69	76	35
3,800	130	118	120	61
3,900	209	203	210	104
4,000	315	311	323	158
4,100	399	409	405	202
4,200	571	592	586	292

$$y = 2.1345 \times 10^{-8} \cdot e^{0.0057x}$$

ตารางที่ 5.10 อนุภาคเบตาจาก Tl^{204} ใช้เครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าแบบสิเนียร์กำลังขยาย 274.20 เท่า อัตราการไหลของกาซบิวเทน 60 ฟอง/นาที

ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว (โวลต์)	จำนวนนับใน 2 นาที (ครั้ง) 1	2	3	อัตราการนับเฉลี่ย (ครั้ง/นาที)
3,100	19	24	20	11
3,200	32	37	31	17
3,300	55	48	50	26
3,400	77	81	94	42
3,500	115	124	108	58
3,600	191	167	194	92
3,700	217	240	213	112
3,800	317	270	309	149
3,900	371	380	402	192
4,000	478	461	468	235
4,100	635	623	640	316
4,200	818	800	850	411

$$y = 0.000646 \quad e^{0.0032x}$$



รูปที่ 5.2 กราฟแสดงคุณสมบัติการทำงานของเครื่องวัดรังสี เมื่อใช้กับอนุภาคเบตาจาก Tl^{204}

ตารางที่ 5.11 Cs^{134} ใช้เครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าแบบลิเนียร์

กำลังขยาย 274.20 เท่า อัตราการไหลของกาซบิวเทน 30 ฟอง/นาที

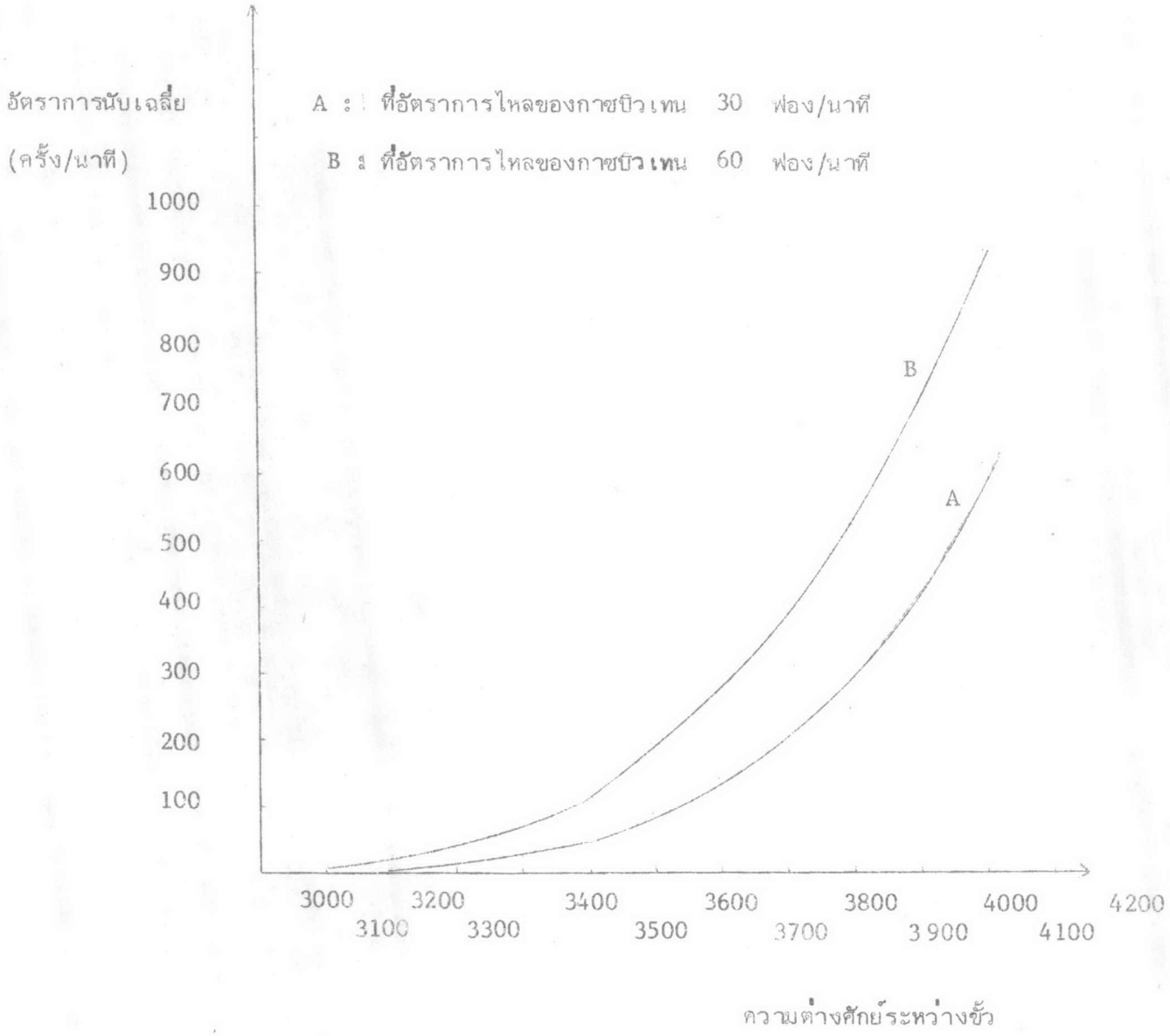
ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว (โวลต์)	จำนวนนับใน 2 นาที (ครั้ง) 1	2	3	อัตราการนับเฉลี่ย (ครั้ง/นาที)
3,300	13	12	9	6
3,400	49	43	45	23
3,500	67	63	62	32
3,600	87	92	85	44
3,700	175	181	184	90
3,800	260	279	283	137
3,900	386	399	422	200
4,000	497	479	491	245
4,100	789	825	832	409
4,200	1,154	1,108	1,113	563

$$y = 2.6657 \times 10^{-6} e^{0.0046x}$$

ตารางที่ 5.12 Cs^{134} ใช้เครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าแบบลิเนียร์ กำลังขยาย 274.20 เท่า อัตราการไหลของกาซบิวเทน 60 ฟอง/นาที

ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว (โวลต์)	จำนวนนับใน 2 นาที (ครั้ง) 1	2	3	อัตราการนับเฉลี่ย (ครั้ง/นาที)
3,200	17	27	21	11
3,300	57	61	54	29
3,400	93	97	82	45
3,500	144	156	156	76
3,600	216	195	212	104
3,700	394	361	383	190
3,800	547	593	564	284
3,900	784	759	782	388
4,000	1,024	1,039	1,082	524
4,100	1,254	1,237	1,215	618
4,200	1,798	1,844	1,838	913

$$y = 2.8438 \times 10^{-5} \; e^{0.0042x}$$



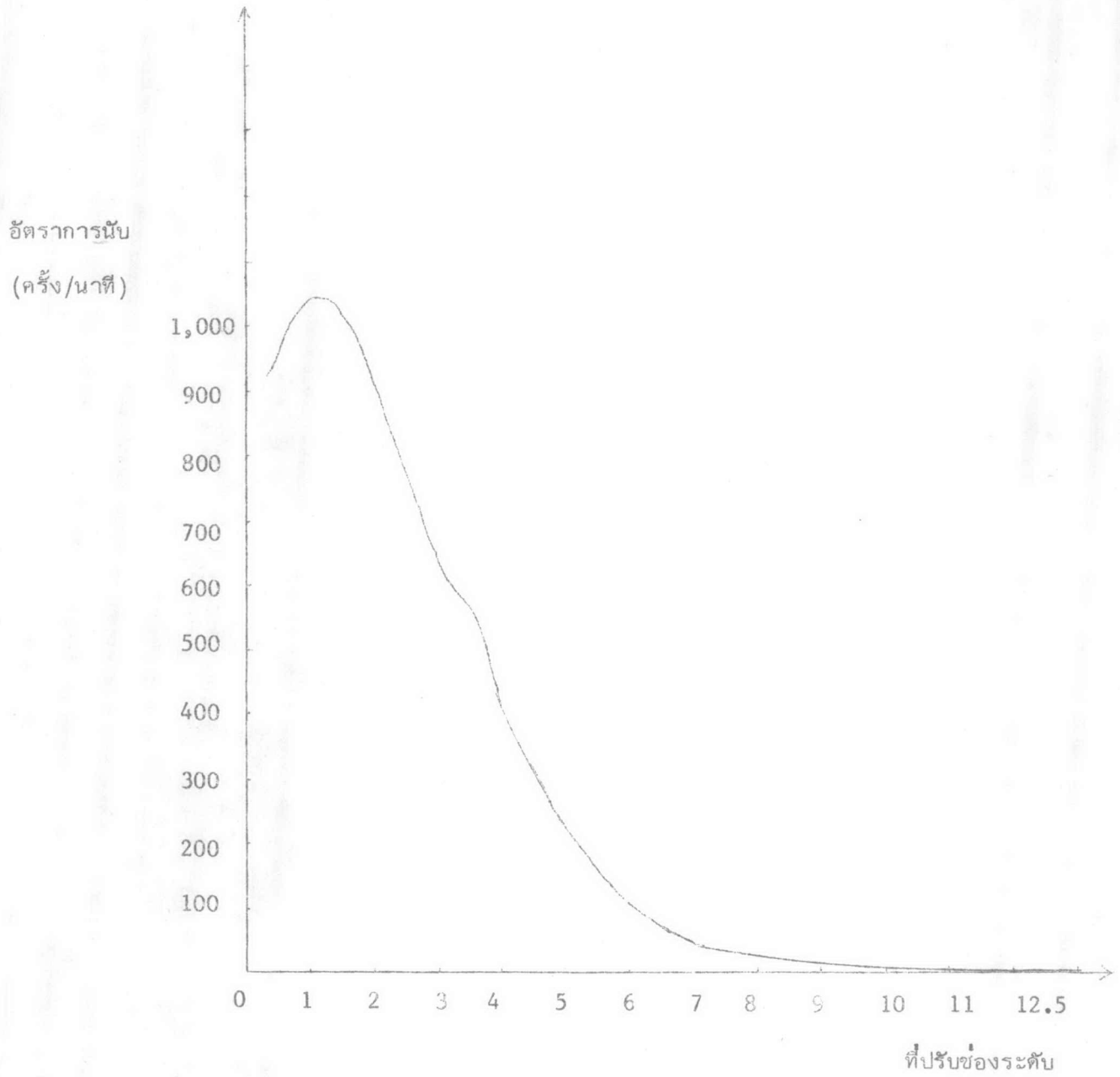
รูปที่ 5.3 กราฟแสดงคุณสมบัติการทำงานของเครื่องวัดรังสีเมื่อใช้กับ Cs^{134}

5.3 หาสเปคตรัมของพลังงานของอนุภาคหรือรังสีจากแหล่งกำเนิดทั้ง 3 ชนิด

ก. วิธีหาสเปคตรัมของพลังงานของอนุภาคหรือรังสีโดยเครื่องอิเลคทรอนิคส์

ตารางที่ 5.13 หาสเปคตรัมของพลังงานของอนุภาคแอลฟา ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 3,600 โวลต์ อัตราการไหลของกาซบิวเทน 60 ฟอง/นาที ที่ปรับช่องหน้าต่าง 0.5292 โวลต์ กำลังขยายของเครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าแบบลิเนียร์ 137.90 เท่า

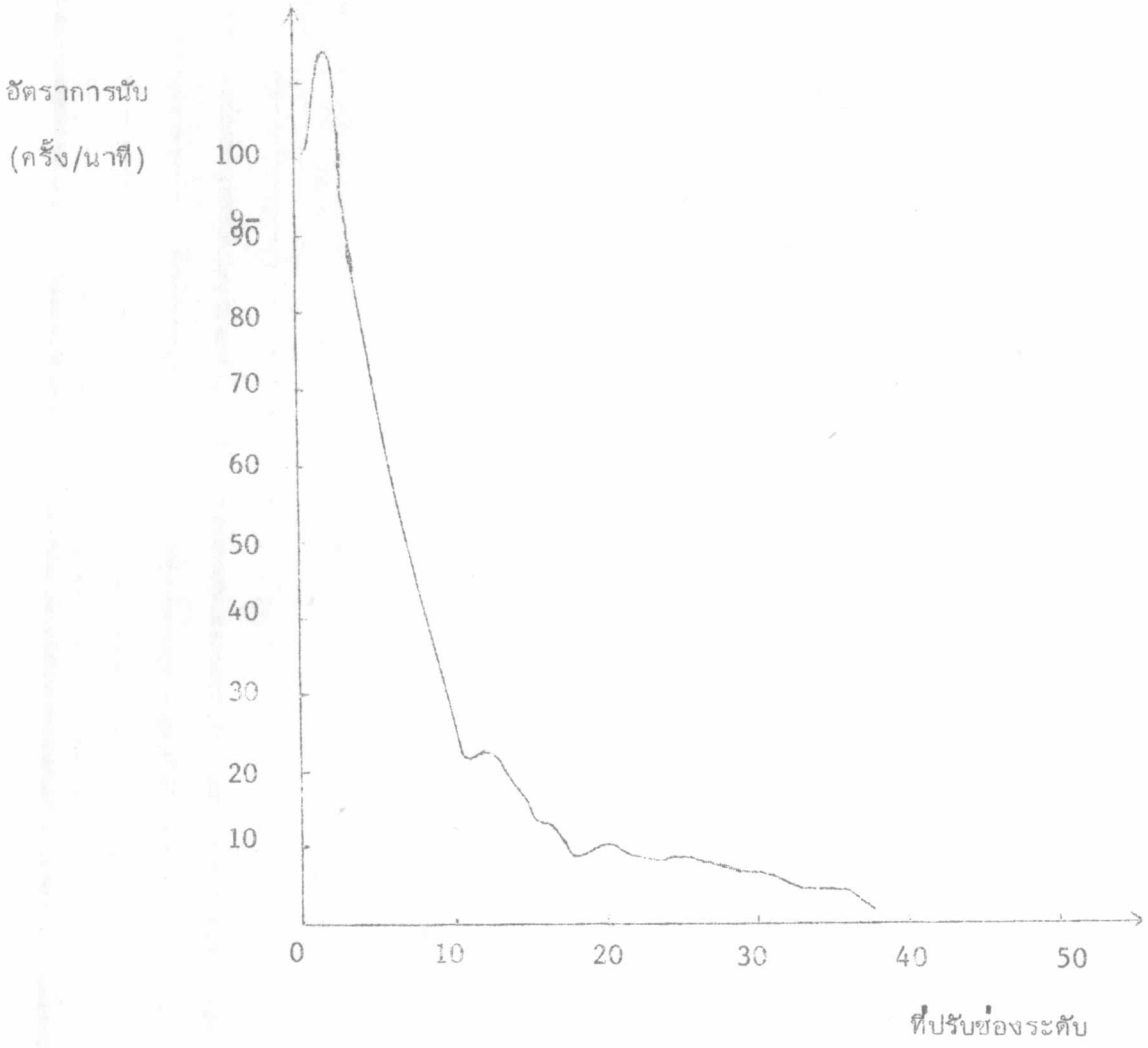
ที่ปรับช่องระดับ	อัตราการนับ (ครั้ง/นาที)	ที่ปรับช่องระดับ	อัตราการนับ (ครั้ง/นาที)
0.5	964	8.0	24
1.0	1,042	8.5	15
1.5	989	9.0	8
2.0	935	9.5	6
2.5	808	10.0	3
3.0	592	10.5	4
3.5	576	11.0	4
4.0	402	11.5	2
4.5	298	12.0	2
5.0	234	12.5	1
5.5	138	13.0	-
6.0	92	13.5	-
6.5	68	14.0	-
7.0	39	14.5	-
7.5	30	15.0	-



รูปที่ 5.4 กราฟแสดงสเปคตรัมของพลังงานของอนุภาคแอลฟา ตามวิธีการทดลอง 3 ก.

ตารางที่ 5.14 หาสเปกตรัมของพลังงานของอนุภาคเบตา จาก Tl^{204} ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 3,600 โวลต์ อัตราการไหลของกาซบิวเทน 60 ฟอง/นาที ที่ปรับช่องหน้าต่าง 0.5292 โวลต์ กำลังขยายของเครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าแบบลิเนียร์ 274.20 เท่า

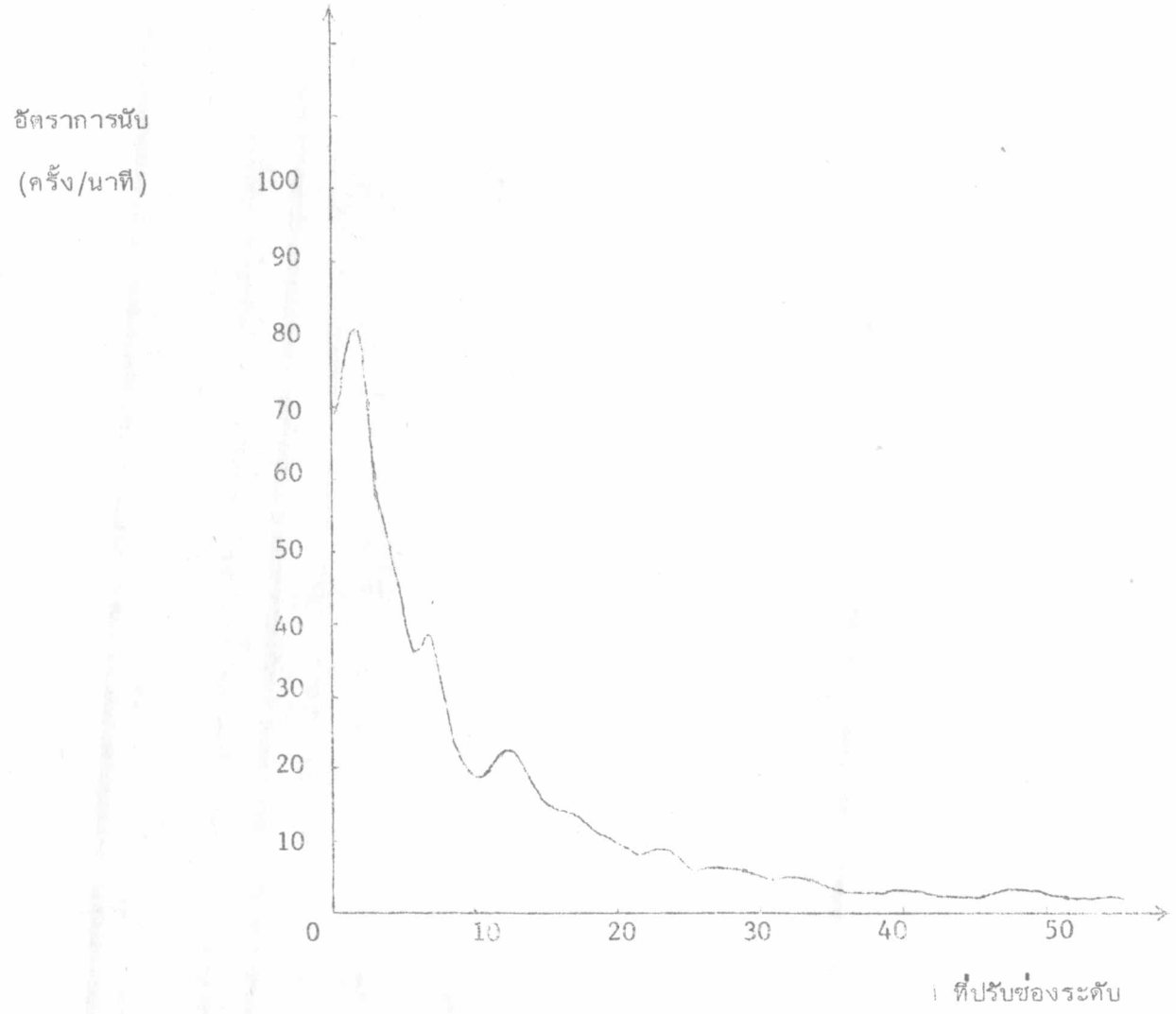
ที่ปรับช่องระดับ	อัตราการนับ (ครั้ง/นาที)	ที่ปรับช่องระดับ	อัตราการนับ (ครั้ง/นาที)
1	101	21	10
2	114	22	6
3	93	23	6
4	84	24	7
5	70	25	5
6	64	26	4
7	53	27	4
8	41	28	3
9	33	29	4
10	28	30	3
11	21	31	4
12	23	32	3
13	19	33	2
14	18	34	3
15	14	35	2
16	12	36	2
17	13	37	2
18	8	38	1
19	8	39	-
20	7	40	-



รูปที่ 5.5 กราฟแสดงสเปคตรัมของพลังงานของอนุภาคเบตาจาก Tl^{204} ตามวิธีการทดลอง 3 ก.

ตารางที่ 5.15 หาสเปคตรัมของพลังงานของ Cs^{134} ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 4,000 โวลต์ อัตราการไหลของกาซบิวเทน 60 ฟอง/นาที ที่ปรับช่องระดับ 1.0584 โวลต์ กำลังขยายของเครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าแบบลิเนียร์ 595.24 เท่า

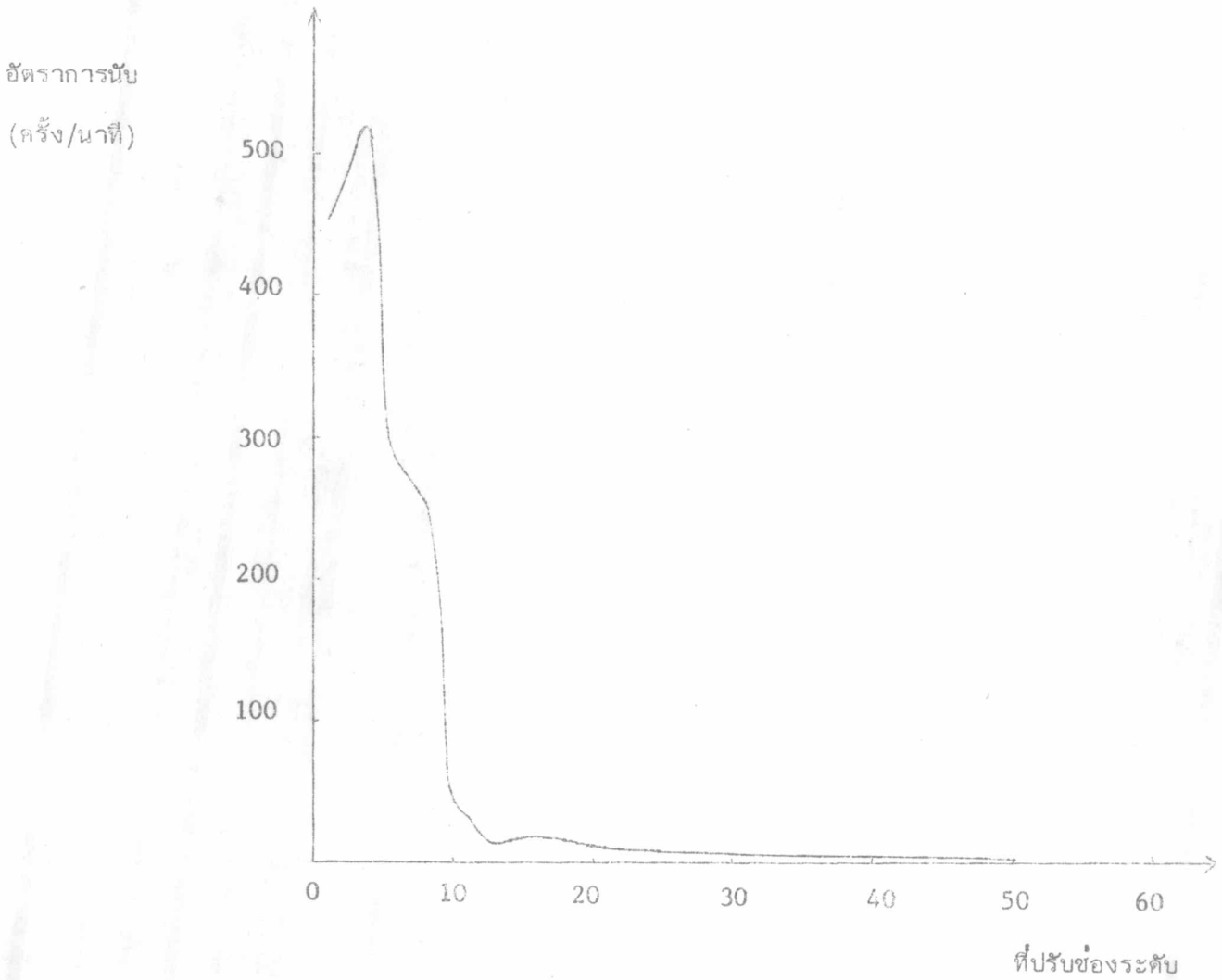
ที่ปรับช่องระดับ	อัตราการนับ (ครั้ง/นาที)	ที่ปรับช่องระดับ	อัตราการนับ (ครั้ง/นาที)	ที่ปรับช่องระดับ	อัตราการนับ (ครั้ง/นาที)
1	70	23	8	45	2
2	82	24	4	46	1
3	62	25	8	47	3
4	63	26	7	48	1
5	47	27	4	49	3
6	34	28	7	50	3
7	40	29	7	51	3
8	28	30	5	52	1
9	24	31	6	53	1
10	17	32	5	54	2
11	19	33	8	55	4
12	24	34	1	56	3
13	12	35	4	57	4
14	18	36	3	58	1
15	16	37	3	59	1
16	14	38	3	60	2
17	14	39	4	61	1
18	12	40	3	62	-
19	9	41	5	63	-
20	10	42	4	64	-
21	5	43	2	65	-
22	9	44	1	66	-



รูปที่ 5.6 กราฟแสดงสเปคตรัมของพลังงานของ Cs^{134} ตามวิธีการทดลอง 3 ก.

ตารางที่ 5.16 หาสเปคตรัมของพลังงานของอนุภาคเบตา จาก C^{14} ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 3,600 โวลต์ อัตราการไหลของกาซบิวเทน 60 ฟอง/นาที ที่ปรับช่องหน้าต่าง 0.5292 โวลต์ กำลังขยายของเครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าแบบสิเยร์ 274.20 เท่า

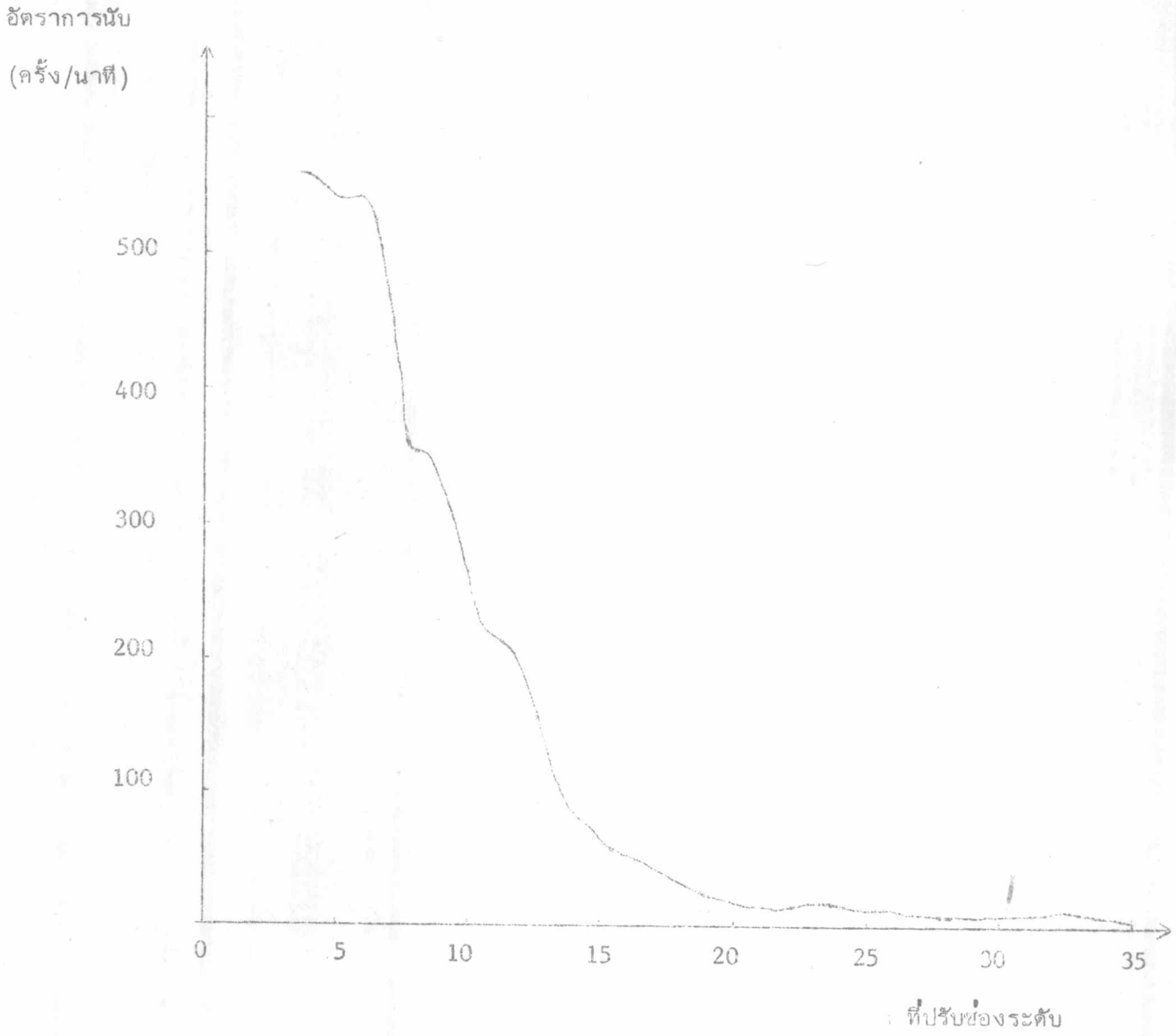
ที่ปรับช่องระดับ	อัตราการนับ (ครั้ง/นาที)	ที่ปรับช่องระดับ	อัตราการนับ (ครั้ง/นาที)
1	456	28	7
2	475	24	10
3	523	30	9
4	286	31	8
5	264	32	8
6	254	33	6
7	220	34	6
8	97	35	7
9	32	36	5
10	36	37	7
11	22	38	8
12	10	39	6
13	13	40	5
14	18	41	7
15	17	42	7
16	18	43	6
17	17	44	3
18	14	45	3
19	16	46	2
20	15	47	5
21	11	48	4
22	11	49	3
23	13	50	3
24	8	51	2
25	8	52	1
26	12	53	-
27	11	54	-



รูปที่ 5.7 กราฟแสดงสเปคตรัมของพลังงานของอนุภาคเบตาจาก C^{14} ตามวิธีการทดลอง 3 ก

ตารางที่ 5.17 หาสเปคตรัมของพลังงานของรังสีแกมมาจาก Fe^{57} ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 3,600 โวลต์ อัตราการไหลของกาซบิวเทน 60 ฟอง/นาที ที่ปรับช่องหน้าต่าง 0.5292 โวลต์ กำลังขยายของเครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าแบบลิเนียร์ 1,210.71 เท่า ใช้คอลลิเมเตอร์ (collimater) ตะกั่ว

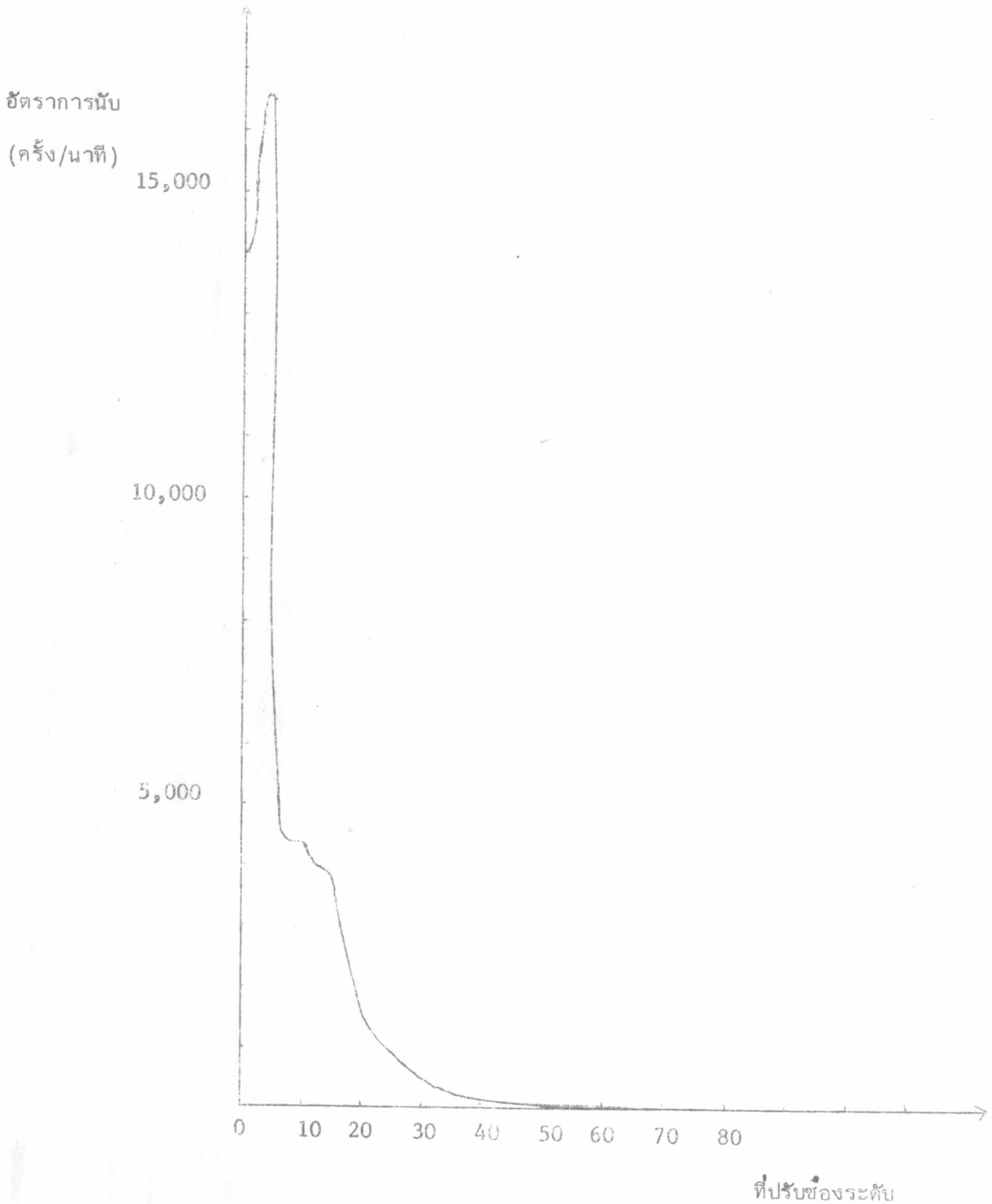
ที่ปรับช่องระดับ	อัตราการนับ (ครั้ง/นาที)	ที่ปรับช่องระดับ	อัตราการนับ (ครั้ง/นาที)	ที่ปรับช่องระดับ	อัตราการนับ (ครั้ง/นาที)
3.5	565	14.0	79	24.5	11
4.0	561	14.5	79	25.0	10
4.5	550	15.0	59	25.5	7
5.0	542	15.5	58	26.0	7
5.5	533	16.0	44	26.5	11
6.0	549	16.5	45	27.0	11
6.5	546	17.0	37	27.5	6
7.0	477	17.5	34	28.0	3
7.5	478	18.0	27	28.5	5
8.0	394	18.5	26	29.0	4
8.5	360	19.0	17	29.5	2
9.0	374	19.5	16	30.0	6
9.5	304	20.0	14	30.5	6
10.0	290	20.5	13	31.0	4
10.5	243	21.0	10	31.5	8
11.0	212	21.5	11	32.0	7
11.5	216	22.0	15	32.5	3
12.0	186	22.5	10	33.0	6
12.5	154	23.0	10	33.5	6
13.0	137	23.5	9	34.0	4
13.5	112	24.0	7	34.5	-



รูปที่ 5.8 กราฟแสดงสเปคตรัมของพลังงานของรังสีแกมมาจาก Fe^{57} มีตะกั่วเป็นตัวคอลลิเมเตอร์ ตามวิธีการทดลอง 3 ก.

ตารางที่ 5.18 หาสเปคตรัมของรังสีแกมมา จาก Fe^{57} ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 3,600 โวลต์ อัตราการไหลของกาซบิวเทน 60 ฟอง/นาที ที่ปรับช่องหน้าต่าง 0.5292 โวลต์ กำลังขยายของเครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าแบบสเนียร์ 595.24 เท่า

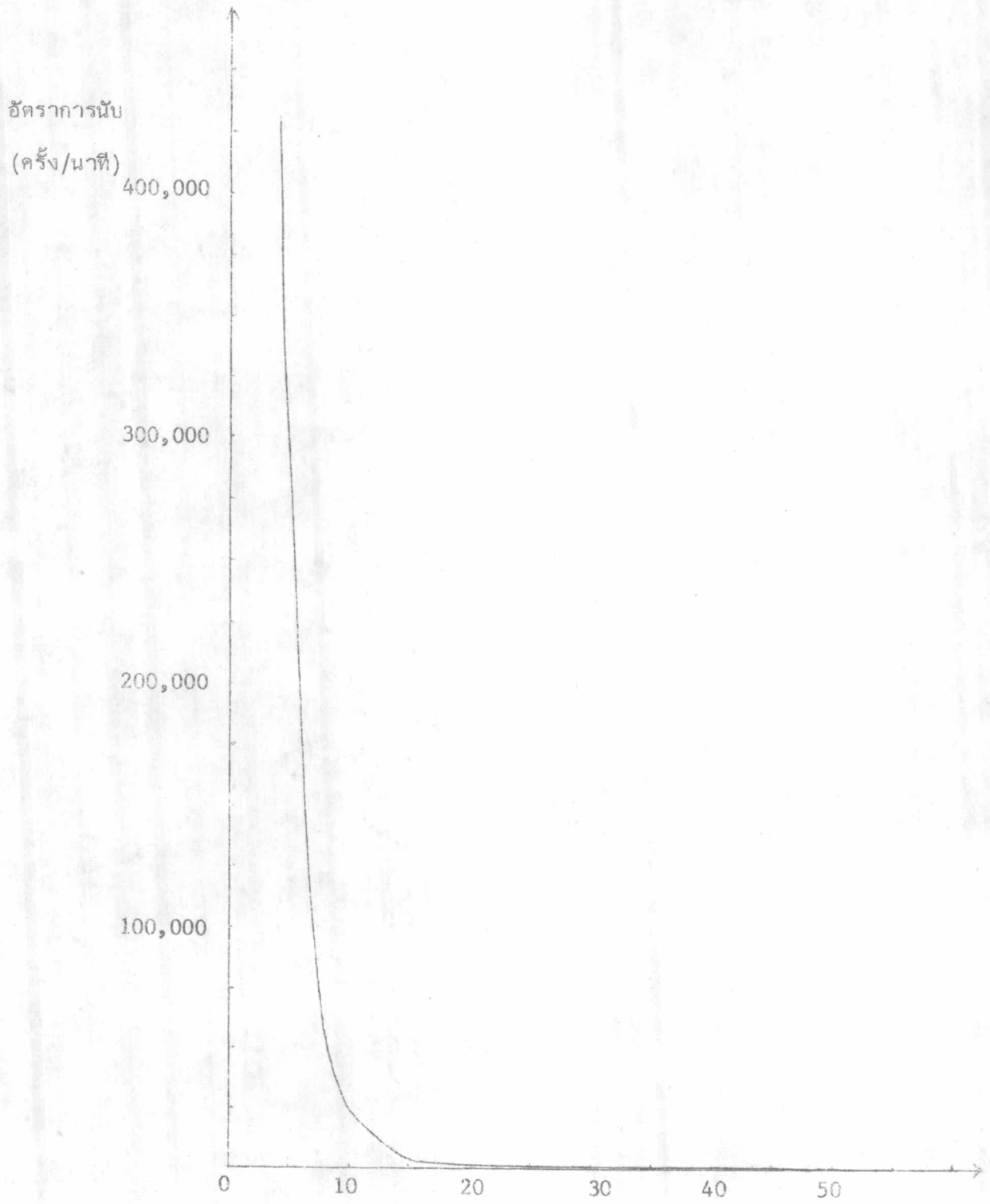
ที่ปรับช่องระดับ	อัตราการนับ (ครั้ง/นาที)	ที่ปรับช่องระดับ	อัตราการนับ (ครั้ง/นาที)	ที่ปรับช่องระดับ	อัตราการนับ (ครั้ง/นาที)
1	14,003	29	539	57	34
2	14,226	30	426	58	28
3	15,640	31	383	59	21
4	16,682	32	329	60	28
5	7,585	33	309	61	15
6	5,084	34	283	62	19
7	4,569	35	250	63	16
8	4,228	36	223	64	13
9	4,380	37	176	65	15
10	4,409	38	178	66	11
11	4,220	39	182	67	9
12	3,816	40	143	68	8
13	3,824	41	131	69	6
14	3,850	42	120	70	6
15	3,833	43	107	71	8
16	3,059	44	106	72	3
17	2,851	45	77	73	8
18	2,392	46	70	74	6
19	1,880	47	80	75	8
20	1,619	48	70	76	5
21	1,480	49	56	77	7
22	1,258	50	44	78	8
23	1,072	51	40	79	2
24	1,032	52	36	80	1
25	825	53	40	81	-
26	757	54	34	82	-
27	719	55	32	83	-
28	593	56	31	84	-



รูปที่ 5.9 กราฟแสดงสเปคตรัมของพลังงานของรังสีแกมมาจาก Fe^{57} ตามวิธีการทดลอง 3 ก.

ตารางที่ 5.19 หาสเปคตรัมของพลังงานของรังสี จาก Fe^{57} ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 2,000 โวลต์ อัตราการไหลของกาซ $Ar + CH_4$ 60 ฟอง/นาที ที่ปรับช่องหน้าต่าง 0.5292 โวลต์ กำลังขยายของเครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าแบบลิเนียร์ 1,210.71 เท่า

ที่ปรับช่องระดับ	อัตราการนับ (ครั้ง/นาที)	ที่ปรับช่องระดับ	อัตราการนับ (ครั้ง/นาที)	ที่ปรับช่องระดับ	อัตราการนับ (ครั้ง/นาที)
3.5	486,417	19.0	802	34.5	94
4.0	417,324	19.5	790	35.5	86
4.5	343,335	20.0	745	35.5	93
5.0	276,998	20.5	720	36.0	83
5.5	213,464	21.0	608	36.5	88
6.0	174,876	21.5	495	37.0	79
6.5	140,485	22.0	502	37.5	64
7.0	114,326	22.5	404	38.0	63
7.5	70,199	23.0	395	38.5	69
8.0	53,631	23.5	372	39.0	64
8.5	43,577	24.0	312	39.5	58
9.0	34,959	24.5	312	40.0	51
9.5	28,136	25.0	285	40.5	52
10.0	23,014	25.5	246	41.0	56
10.5	17,465	26.0	221	41.5	54
11.0	14,305	265	163	42.0	48
11.5	9,009	27.0	148	42.5	44
12.0	7,502	27.5	191	43.0	33
12.5	6,377	28.0	182	43.5	42
13.0	5,002	28.5	193	44.0	32
13.5	3,916	29.0	172	44.5	28
14.0	3,416	29.5	158	45.0	24
14.5	2,733	30.0	138	45.5	30
15.0	2,443	30.5	100	46.0	33
15.5	1,849	31.0	137	46.5	30
16.0	1,596	31.5	107	47.0	25
16.5	1,462	32.0	110	47.5	34
17.0	1,287	32.5	128	48.0	18
17.5	1,113	33.0	107	48.5	14
18.0	954	33.5	126	49.0	16
18.5	830	34.0	99	49.5	9
				50.0	10

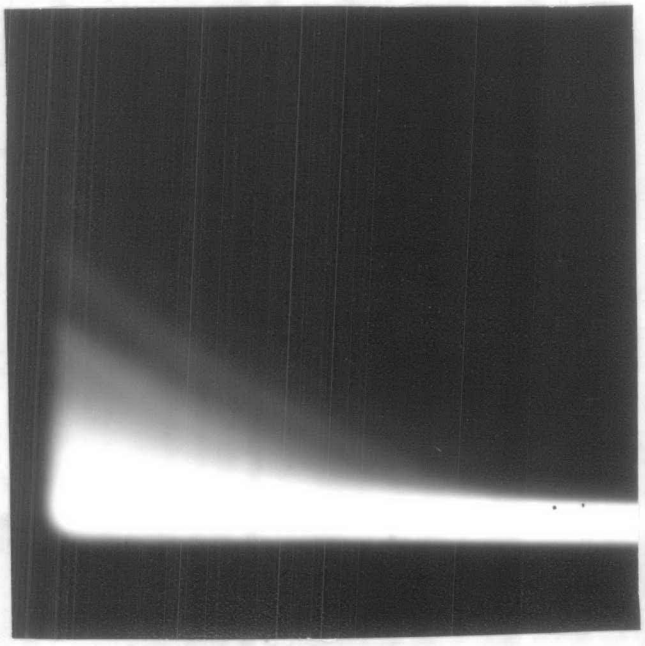


รูปที่ 5.10 กราฟแสดงสเปคตรัมของพลังงานของรังสีแกมมาจาก Fe^{57} ใช้กาซ $Ar + CH_4$

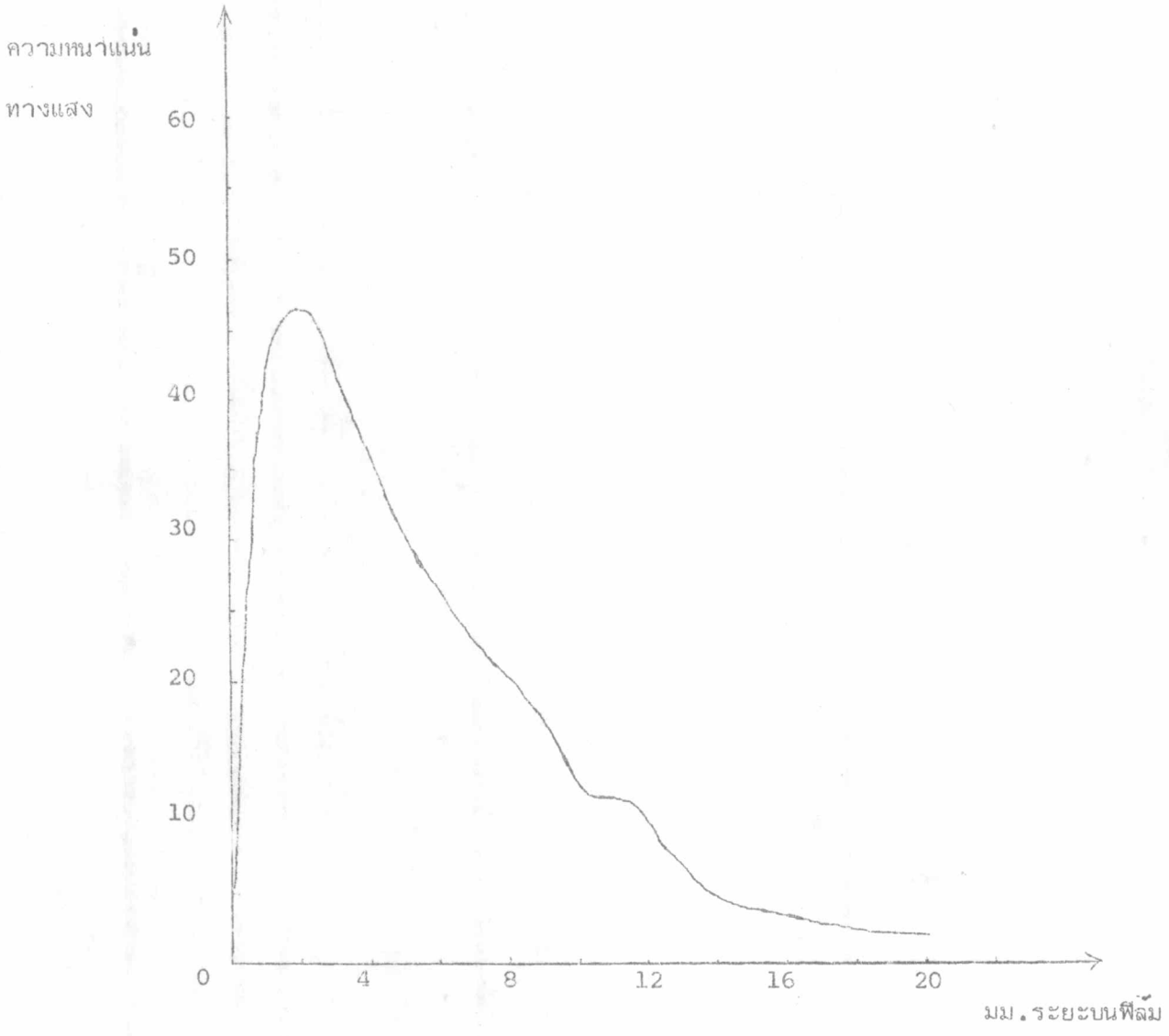
หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

ข. วิธีหาสเปคตรัมของพลังงานของอนุภาคหรือรังสีโดยวิธีถ่ายรูป

ข้อมูลมี 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นรูปที่ได้จากการถ่ายรูปจากออสซิลโลสโคปแล้วนำมาอัดบนกระดาษอัดรูป อีกส่วนหนึ่งเป็นการเขียนกราฟแสดงสเปคตรัมของพลังงานของอนุภาคหรือรังสีเป็นความสัมพันธ์ระหว่างระยะบนฟิล์มและความหนาแน่นทางแสงหรือสเกลของกัลวานอมิเตอร์

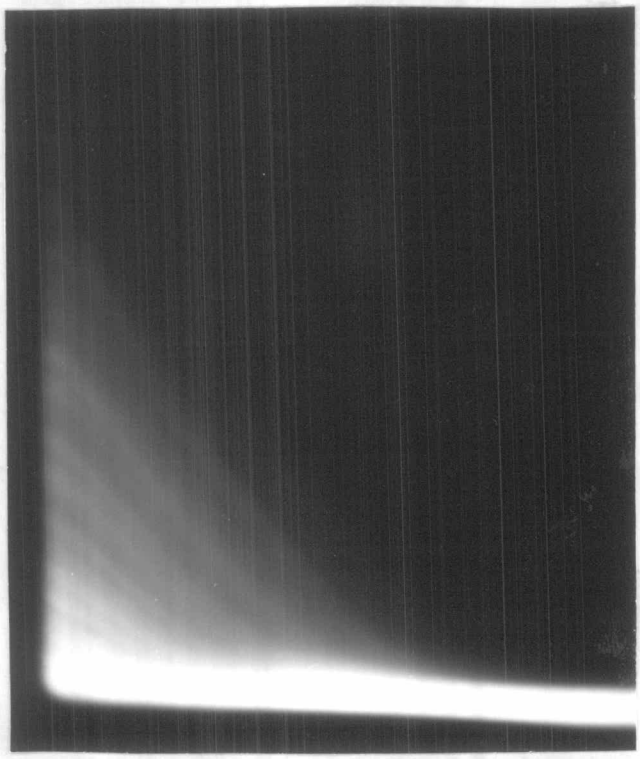


รูปที่ 5.11 รูปสัญญาณไฟฟ้าจากอนุภาคแอลฟา ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 3,600 โวลต์ กำลังขยายของเครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าแบบลิเนียร์ 595.24 เท่า เวลาฉายแสง 8 นาที ใช้ probe ของออสซิลโลสโคปลดสัญญาณลง 10 เท่า สัญญาณเต็มจอ 5 โวลต์ อัตราการไหลของกาซบิวเทน 60 ฟอง/นาที

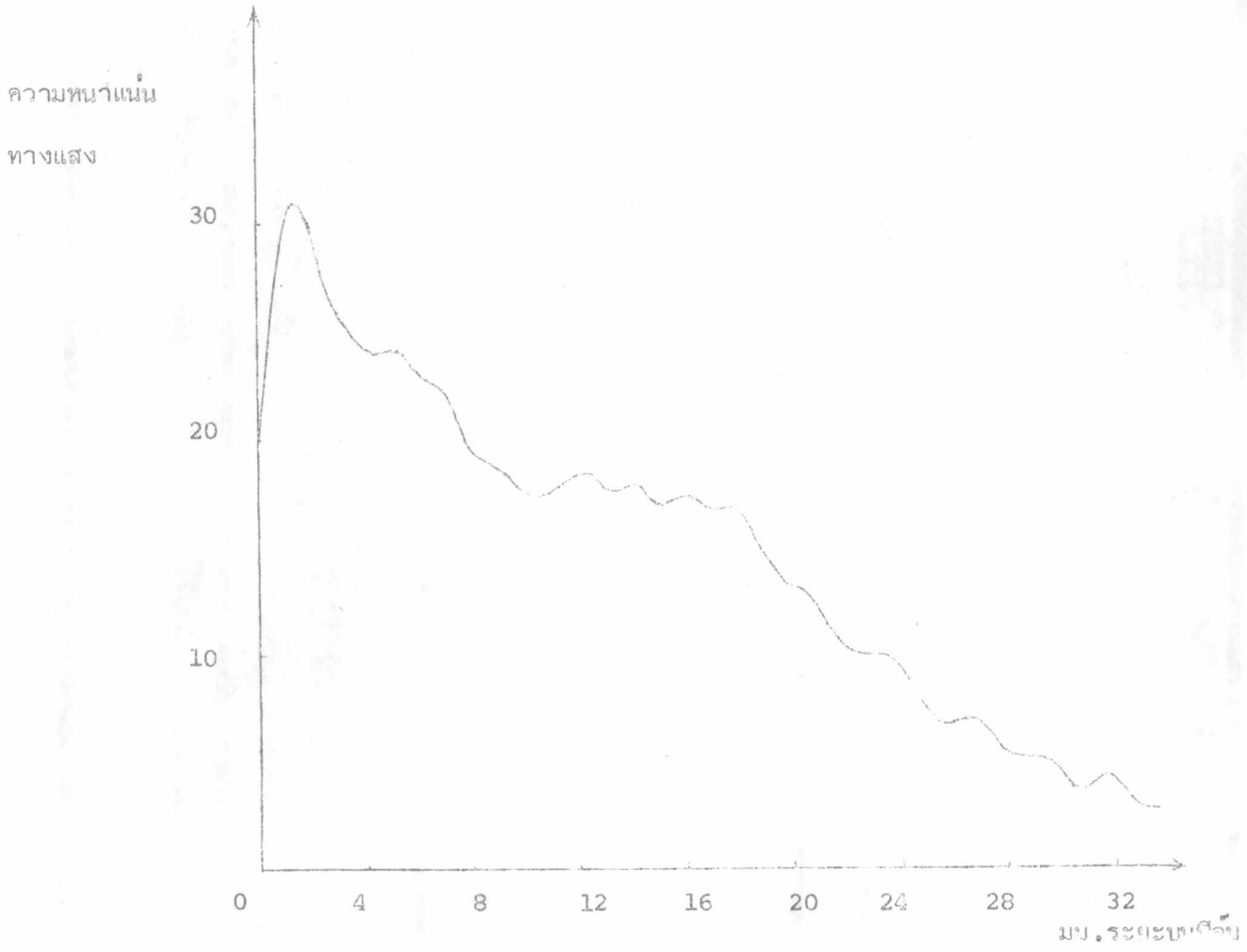


รูปที่ 5.12 กราฟแสดงสเปคตรัมของพลังงานของอนุภาคแอลฟา ตามวิธีการทดลอง 3 ข. ใช้กล้องเอฟนัมเบอร์ = 4 เวลาฉายแสง = 8 นาที ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว = 3,600 โวลต์

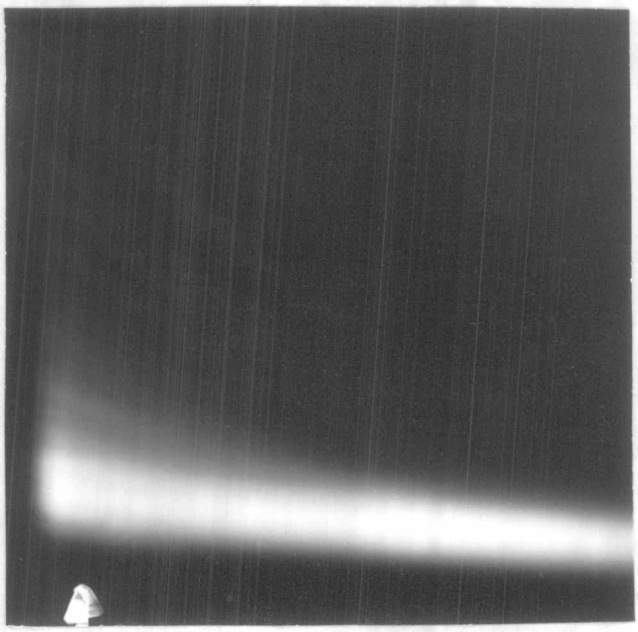
หอสมุดกลาง
จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย



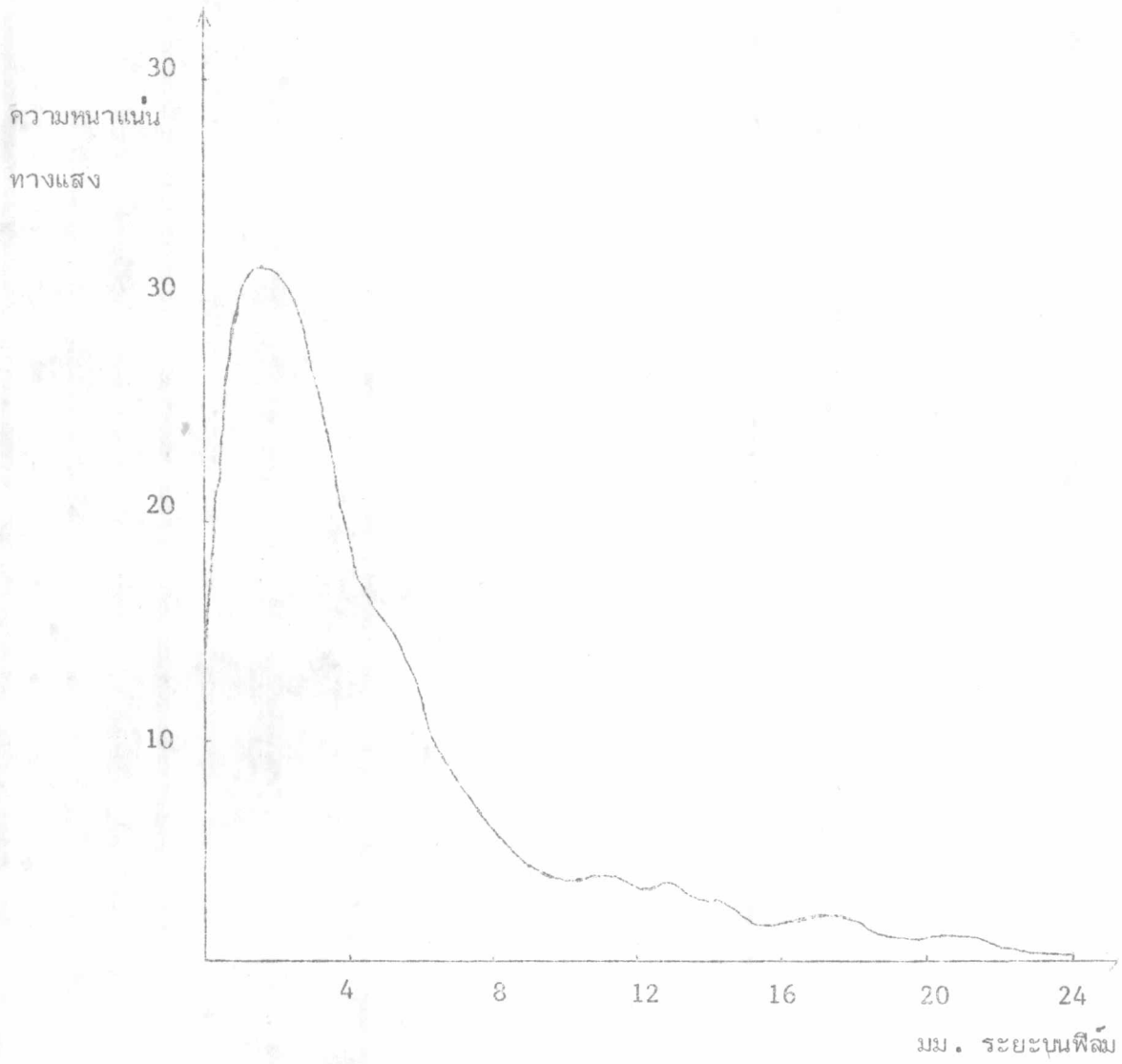
รูปที่ 5.13 รูปสัญญาณไฟฟ้าจากอนุภาคเบตาจาก C^{14} ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 3,800 โวลต์ กำลังขยายของเครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าแบบลิเนียร์ 595.24 เท่า เวลาฉายแสง 10 นาที ใช้ probe ของออสซิลโลสโคปที่ลดสัญญาณลง 10 เท่า สัญญาณเต็มจอ5 โวลต์



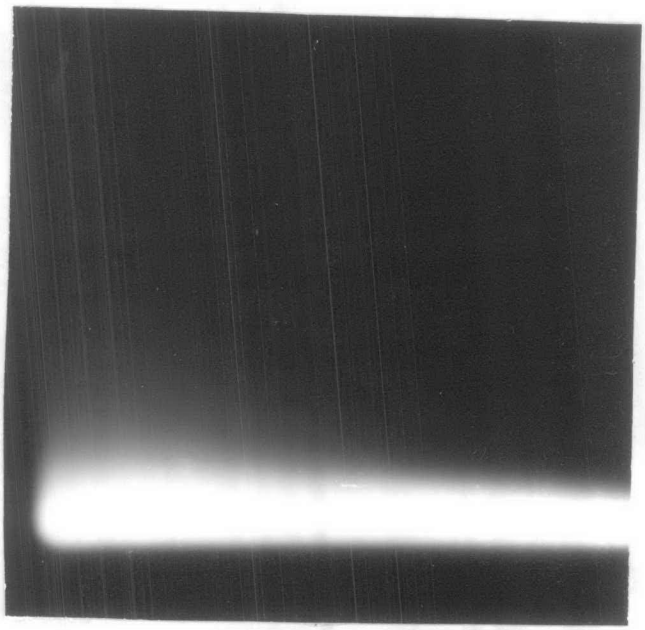
รูปที่ 5.14 กราฟแสดงสเปคตรัมของพลังงานของอนุภาคเบตาจาก C^{14} ตาม วิธีการทดลอง 3 ข. ใช้กล้องเอฟนัมเบอร์ = 4 เวลาฉายแสง 10 นาที ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 3,600 โวลต์



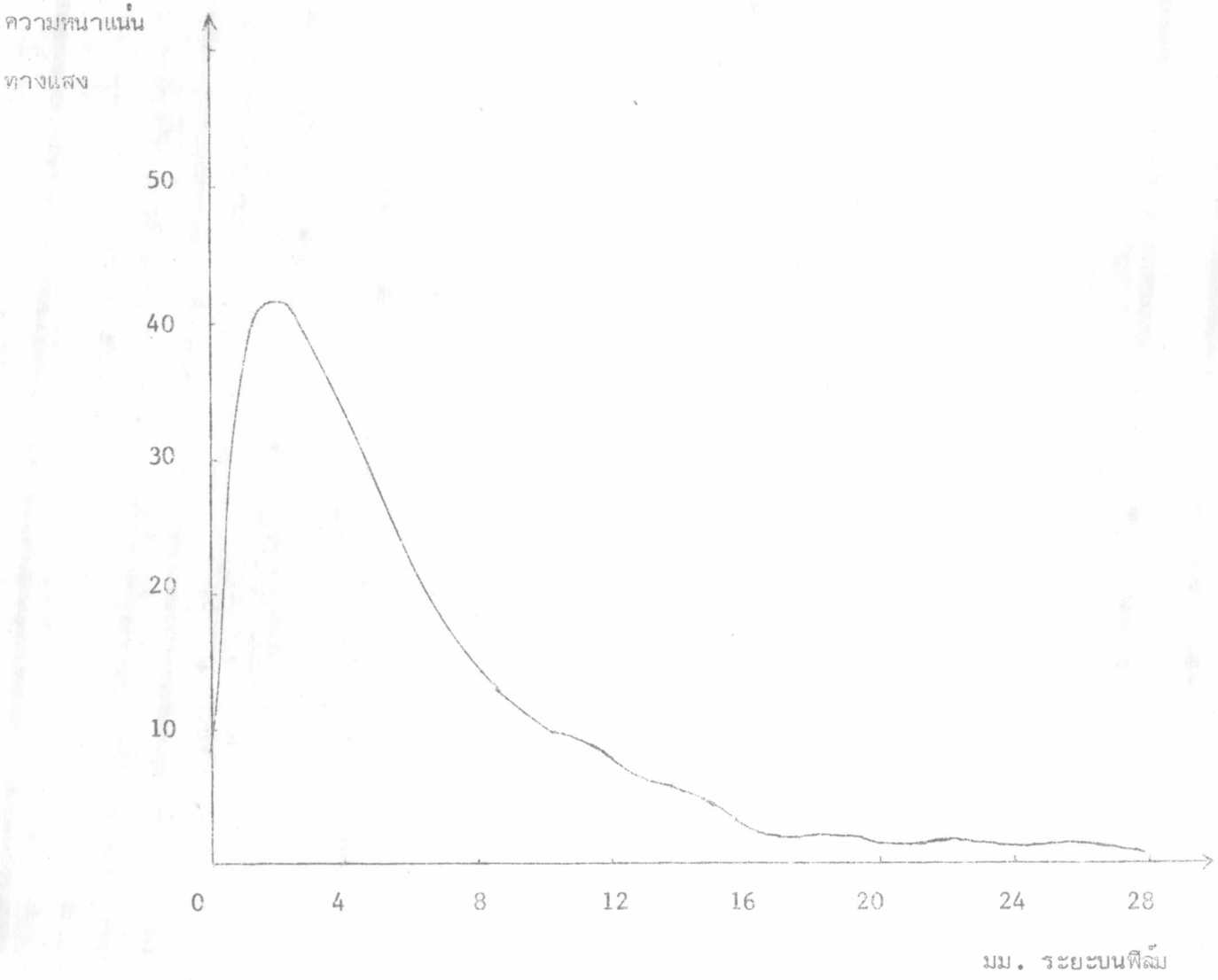
รูปที่ 5.15 รูปสัญญาณไฟฟ้าจาก Cs^{134} ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 3,600 โวลต์ กำลังขยายเครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าแบบสเปียร์ 595.24 เท่า เวลาฉายแสง 8 นาที ใช้ probe ของออสซิลโลสโคปที่ลดสัญญาณลง 10 เท่า สัญญาณเต็มจอ 5 โวลต์ (เอา Cs^{134} ไว้ในเครื่องวัดรังสี) อัตราการไหลของกาซบิวเทน 60 ฟอง/นาที



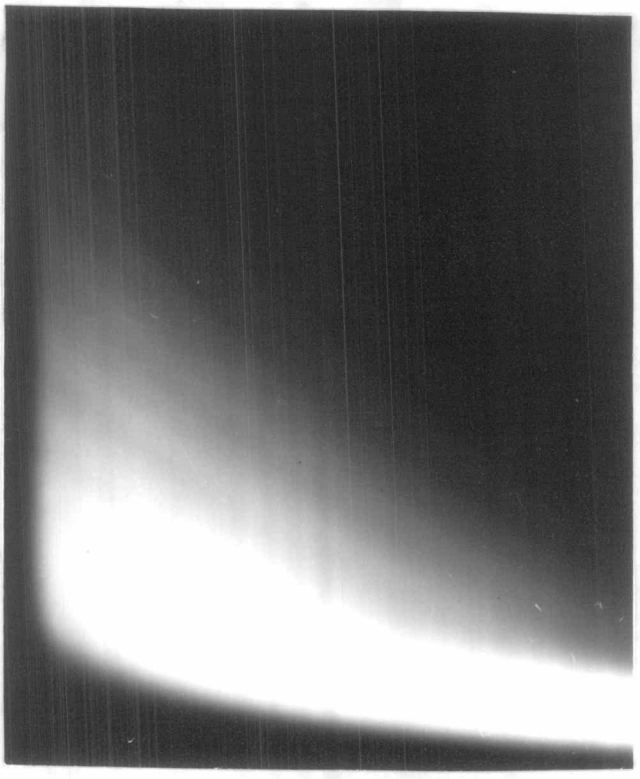
รูปที่ 5.16 กราฟแสดงสเปคตรัมของพลังงานของ Cs^{134} ตาม วิธีการทดลอง 3 ข. ใช้กล้องเอฟนัมเบอร์ = 4 เวลาฉายแสง 8 นาที ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 3,600 โวลต์



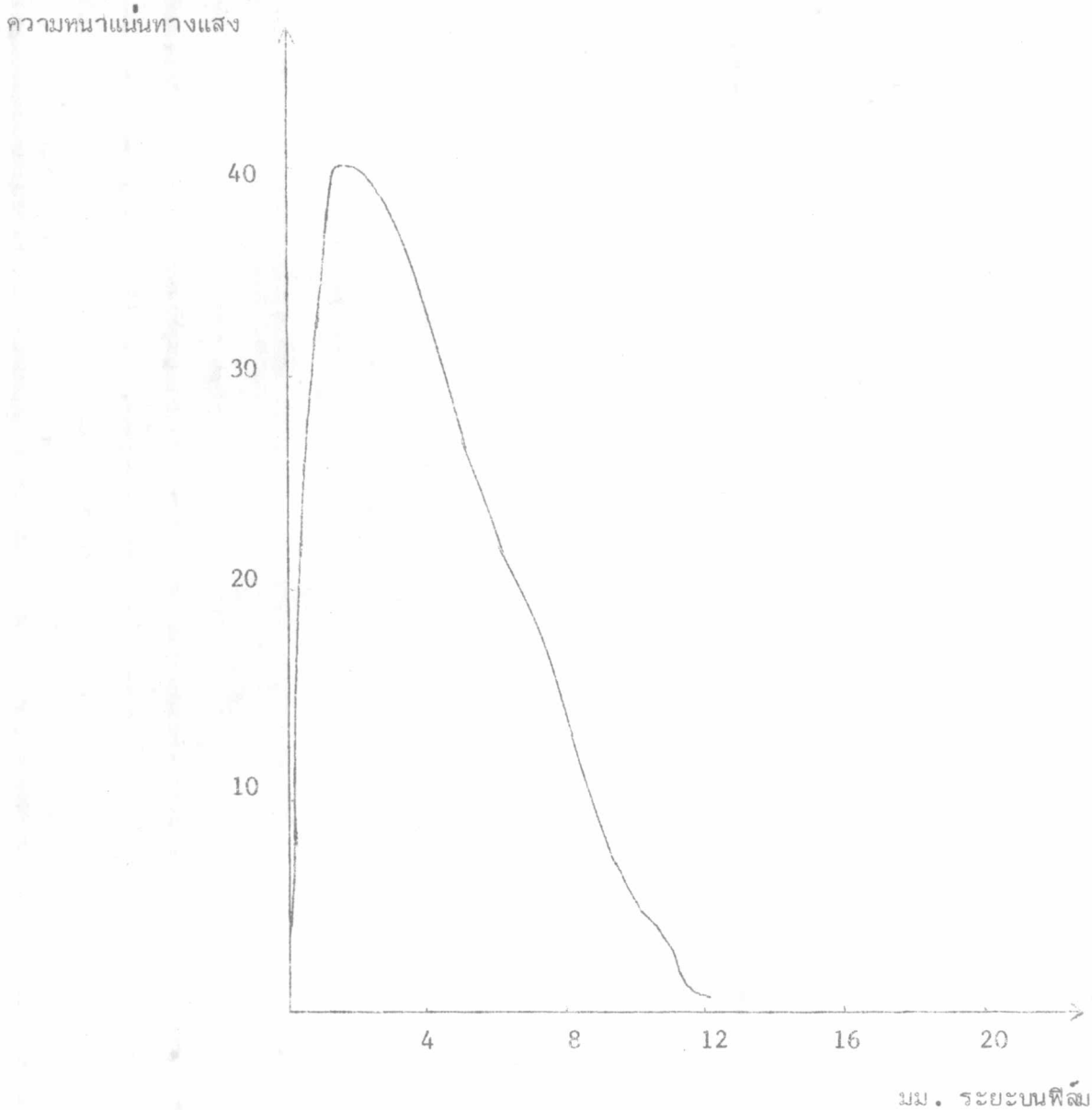
รูปที่ 5.17 รูปสัญญาณไฟฟ้าจาก Cs^{134} ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 3,600 โวลต์ กำลังขยายเครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าแบบลิเนียร์ 595.24 เท่า เวลาฉายแสง 8 นาที ใช้ probe ของ probe ออสซิลโลสโคปที่ลดสัญญาณลง 10 เท่า สัญญาณเต็มจอ 5 โวลต์ อัตราการไหลของกาซบิวเทน 60 ฟอง/นาที (Cs^{134} อยู่ภายนอกเครื่องวัดรังสี)



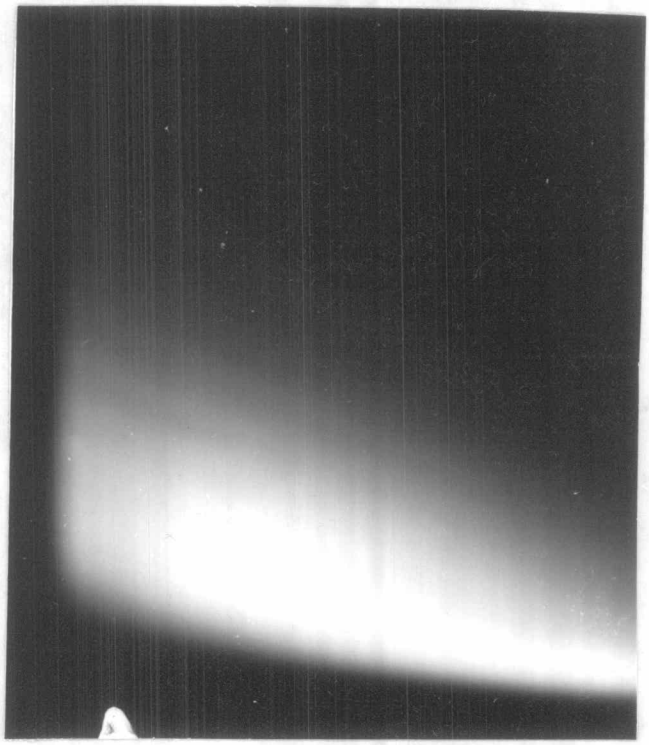
รูปที่ 5.18 กราฟแสดงสเปคตรัมของพลังงานของ Cs^{134} เมื่อ Cs^{134} อยู่นอกกระป๋องโลหะ ตามวิธีทดลอง 3 ข. ใช้กล้องเอฟนัมเบอร์ = 4 เวลาฉายแสง 10 นาที ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 3,600 โวลต์



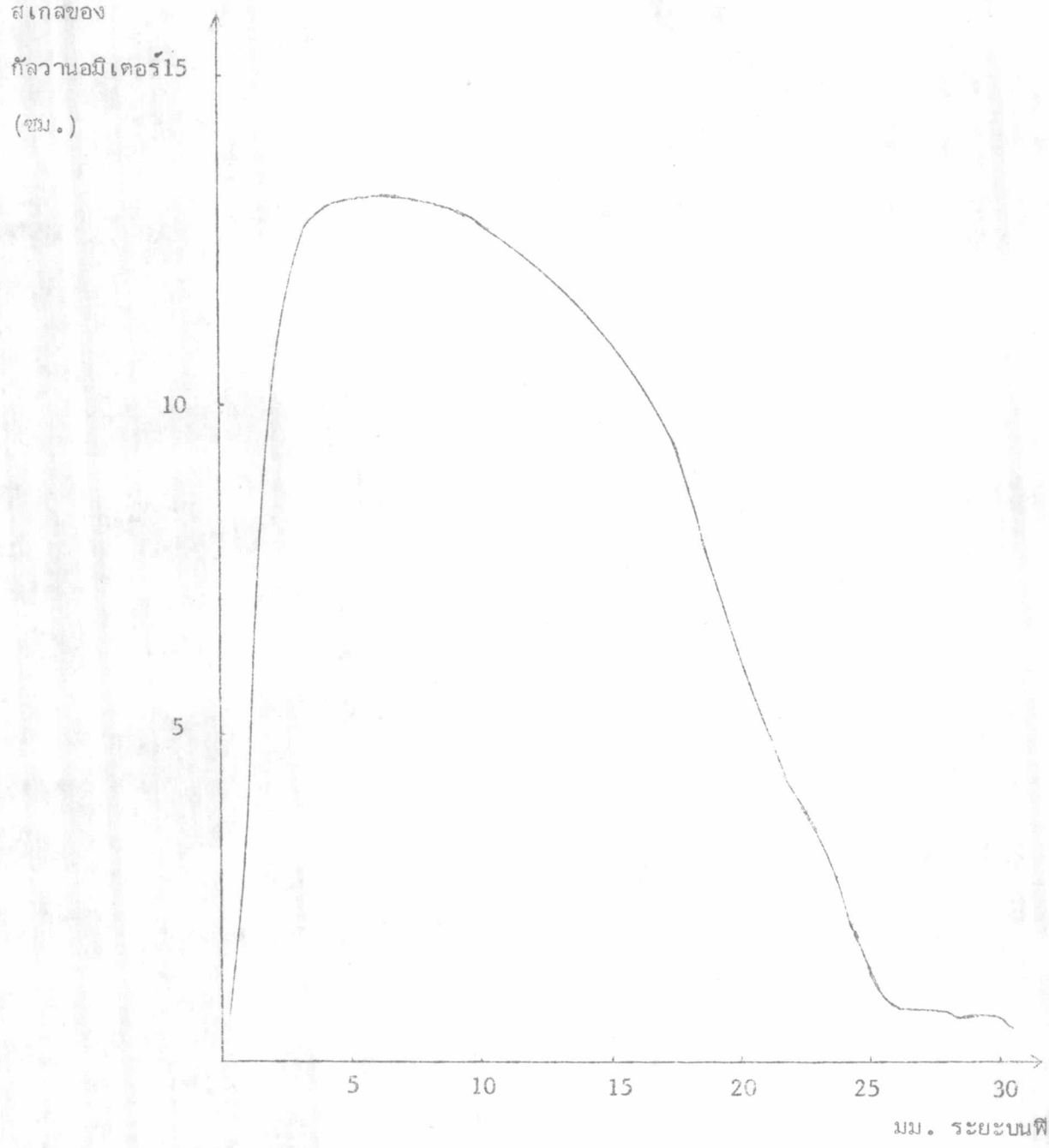
รูปที่ 5.19 รูปสัญญาณไฟฟ้าจากรังสีแกมมา จาก Fe^{57} ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 3,600 โวลต์ กำลังขยายของเครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าแบบสิเนียร์ 595.24 เท่า เวลาฉายแสง 2 นาที ใช้ probe ของออสซิลโลสโคปลดสัญญาณลง 10 เท่า สัญญาณเต็มจอ 5 โวลต์ อัตราการไหลของกาซบิวเทน 60 ฟอง/นาที (Fe^{57} อยู่ภายนอกเครื่องวัดรังสี)



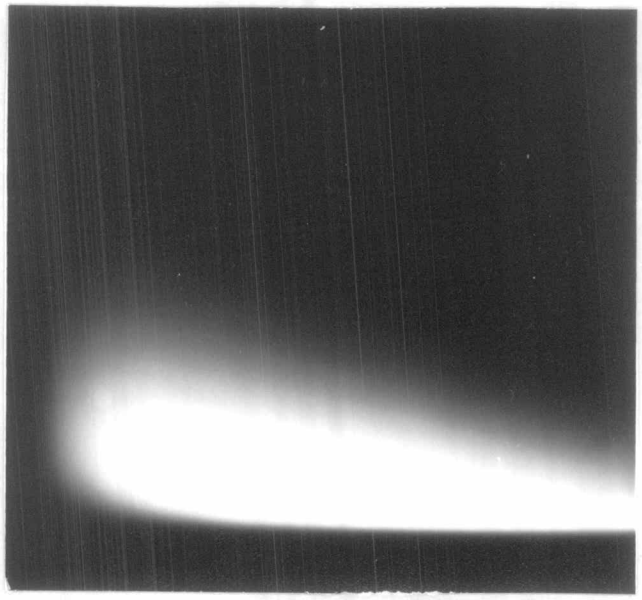
รูปที่ 5.20 กราฟแสดงสเปคตรัมของพลังงานของรังสีแกมมาจาก Fe^{57} ตามวิธีการทดลอง 3 ข. ใช้กล้องเอฟนัมเบอร์ = 4 เวลาฉายแสง 1 นาที ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 3,600 โวลต์



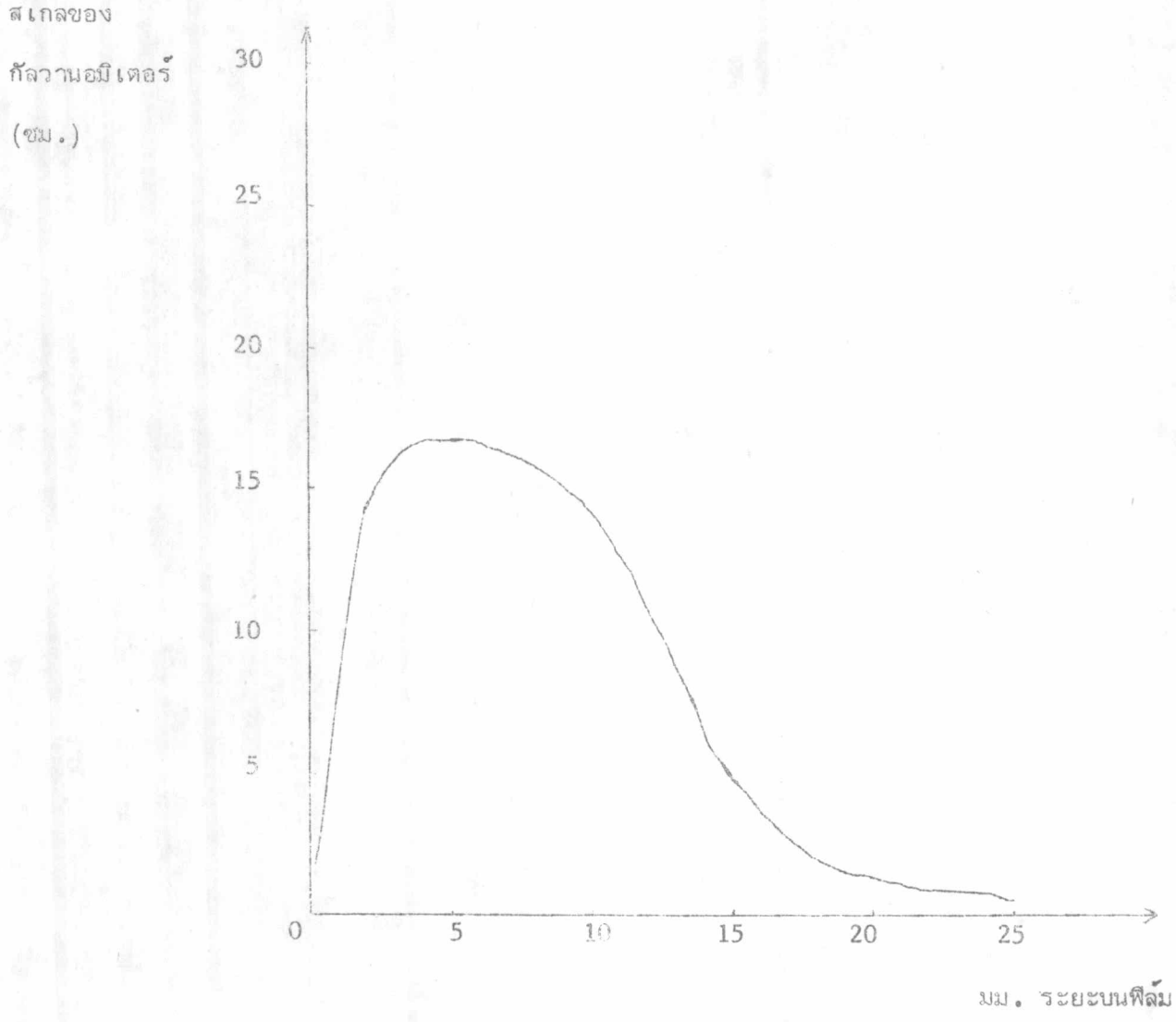
รูปที่ 5.21 รูปสัญญาณไฟฟ้าจากรังสีแกมมาจาก Fe^{57} ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 3,600 โวลต์ กำลังขยายเครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าแบบลิเนียร์ 595.24 เท่า เวลาฉายแสง $\frac{1}{2}$ นาที ใช้ probe ของออสซิลโลสโคปที่ลดสัญญาณลง 10 เท่า สัญญาณเต็มจอ 5 โวลต์ อัตราการไหลของกาซบิวเทน 60 ฟอง/นาที (Fe^{57} อยู่ภายในเครื่องวัดรังสี)



รูปที่ 5.22 กราฟแสดงสเปคตรัมของพลังงานของเครื่องวัดรังสีแกมมาจาก Fe^{57} มีแผ่นตะกั่วป้องกัน (shield) = 1.28 มม. ตามวิธีทดลอง 3 ข. ใช้กล้องเอฟนัมเบอร์ = 4 เวลาฉายแสง $\frac{1}{2}$ นาที ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 3,600 โวลต์



รูปที่ 5.23 รูปสัญญาณไฟฟ้าจากรังสีแกมมา จาก Fe^{57} ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 2,000 โวลต์ กำลังขยายเครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าแบบลิเนียร์ 1,210.71 เท่า เวลาฉายแสง 0.5 นาที ใช้ probe ของออสซิลโลสโคปที่ลดสัญญาณลง 10 เท่า สัญญาณเต็มจอ 2 โวลต์ อัตราการไหลของกาซ Ar + CH_4 60 ฟอง/นาที



รูปที่ 5.24 กราฟแสดงสเปคตรัมของพลังงานของรังสีแกมมาจาก Fe^{57} โดยใช้กาซ $Ar + CH_4$ ไหลผ่านเครื่องวัดรังสี ตามวิธีทดลอง 3 ข. ใช้กล้องเอฟนัมเบอร์ = 4 เวลาฉายแสง $\frac{1}{2}$ นาที ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 2,000 โวลต์