

บทที่ 3

ผลการทดลอง

3.1 ผลการเตรียมสารอินเทอร์มิเดียตและผงลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์

แสดงไว้ในตาราง 3.1-3.3

ตาราง 3.1 ลักษณะของอินเทอร์มิเดียตและผงลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมได้โดยวิธีต่าง ๆ

วิธีเตรียม	อุณหภูมิที่เตรียม (°C)	ลักษณะอินเทอร์มิเดียต	ลักษณะของผง LiCoO_2 ที่เตรียมได้
Solid-state reaction	900	- ของแข็งผสมสีน้ำตาลปนเทา เป็นเนื้อเดียวกัน - เนื้อละเอียด	- ของแข็งสีน้ำตาลปนเทาเนื้อเดียวกัน - จับตัวเป็นก้อนขนาดใหญ่ มีลักษณะแข็งมาก
Pechini (Citrate)	500-900	- เจลสีน้ำตาลเข้ม มีความหนืดสูงเมื่อทิ้งให้เย็นลง - เมื่ออบให้แห้ง มีลักษณะเป็นก้อนของแข็งสีน้ำตาลไหม้ ผิวหน้ามันวาว เนื้อร่วน มีรูพรุน	- ผงสีน้ำตาลเข้ม เป็นเนื้อเดียวกัน - เนื้อค่อนข้างละเอียดและเบา - เมื่อเตรียมที่อุณหภูมิสูงขึ้น ผงที่ได้มีสีเข้มมากขึ้น
Precipitation	500-900	- ตะกอนละเอียดสีน้ำตาลอ่อนปนชมพู - เมื่ออบให้แห้ง มีลักษณะค่อนข้างแข็ง สีเข้มขึ้น	- ผงสีน้ำตาลเข้ม เนื้อเดียวกัน - จับตัวเป็นก้อนเล็ก ๆ ปนกับผง - เมื่อเตรียมที่อุณหภูมิสูงขึ้น ผงที่ได้มีสีเข้มมากขึ้น

ตาราง 3.2 ปริมาณสารตั้งต้นที่ใช้ในการเตรียมผงลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์โดยวิธีต่าง ๆ

วิธีเตรียม	สารตั้งต้น	ครั้งที่	ปริมาณสารที่ใช้เตรียมที่อุณหภูมิต่าง ๆ (g)						จำนวนโมลที่ใช้เตรียมที่อุณหภูมิต่าง ๆ (mol x 10 ³)					
			500 °C	600 °C	700 °C	800 °C	900 °C		500 °C	600 °C	700 °C	800 °C	900 °C	
Solid-state reaction	Li ₂ CO ₃	1	-	-	-	-	1.8473		-	-	-	-	2.50	
		2	-	-	-	-	1.8475		-	-	-	-	2.50	
	CoCO ₃	1	-	-	-	-	5.9473		-	-	-	-	5.00	
		2	-	-	-	-	5.9471		-	-	-	-	5.00	
Pechini (Citrate)	Li ₂ CO ₃	1	1.8472	1.8473	1.8475	1.8473	1.8478		2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	
		2	1.8466	1.8472	1.8475	1.8471	1.8476		2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	
	Co(NO ₃) ₂ ·6H ₂ O	1	14.5514	14.5511	14.5520	14.5526	14.5524		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	
		2	14.5528	14.5510	14.5521	14.5524	14.5520		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	
	C ₆ H ₈ O ₇ ·H ₂ O	1	10.5068	10.5071	10.5071	10.5069	10.5068		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	
		2	10.5076	10.5068	10.5071	10.5073	10.5068		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	
Precipitation	LiOH·H ₂ O	1	2.5173	2.5172	2.5174	2.5166	2.5186		6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	
		2	2.5176	2.5178	2.5175	2.5176	2.5178		6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	
	Co(NO ₃) ₂ ·6H ₂ O	1	17.4623	17.4629	17.4626	17.4636	17.4636		6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	
		2	17.4636	17.4617	17.4624	17.4621	17.4634		6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	

ตาราง 3.3 น้ำหนักอินเทอร์มิเดียตและผลเทียบ โพลีออกไซด์ที่เตรียมได้โดยวิธีต่าง ๆ

วิธีเตรียม	อุณหภูมิที่เตรียม (°C)	ครั้งที่	น้ำหนักอินเทอร์มิเดียตที่ได้ (g)	น้ำหนัก LiCoO_2 ที่ได้ (g)	% yield	เฉลี่ย
Solid-state reaction	900	1	7.6508	4.7653	97.4	97.2
		2	7.6870	4.7481	97.0	
Pechini (Citrate)	500	1	21.4940	3.7498	76.6	78.1
		2	18.0130	3.8930	79.6	
	600	1	21.7029	3.8942	79.6	77.7
		2	19.0794	3.7078	75.8	
	700	1	22.7682	3.6130	73.8	73.2
		2	21.8555	3.5487	72.5	
	800	1	24.1438	3.8414	78.5	76.8
		2	26.0487	3.6701	75.0	
	900	1	17.4150	3.7330	76.3	77.4
		2	20.4110	3.8446	78.6	
Precipitation	500	1	9.9294	4.2564	72.5	83.9
		2	11.2915	5.5975	95.3	
	600	1	9.9374	4.1901	71.4	84.6
		2	10.4335	5.7485	97.9	
	700	1	10.5293	5.4110	92.1	89.8
		2	12.0941	5.1347	87.4	
	800	1	13.7565	5.6782	96.7	95.6
		2	12.8310	5.5496	94.5	
	900	1	13.5512	5.1893	88.3	86.9
		2	12.9759	5.0225	85.5	

3.2 ผลการวิเคราะห์โดยเทอร์โมแกรมเมตริกอะนาไลซิส

เทอร์โมแกรมของอินเทอร์มิเดียตที่เตรียมโดยวิธีต่าง ๆ แสดงดังรูป 3.1-3.3

3.3 ผลการวิเคราะห์โดยเทคนิคเอกซเรย์ดิฟแฟรกชันสเปกโทรสโกปี

ผลการวิเคราะห์ผงลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีต่าง ๆ แสดงดังรูป 3.4-3.14 และสรุปข้อมูลดังตาราง 3.4-3.6

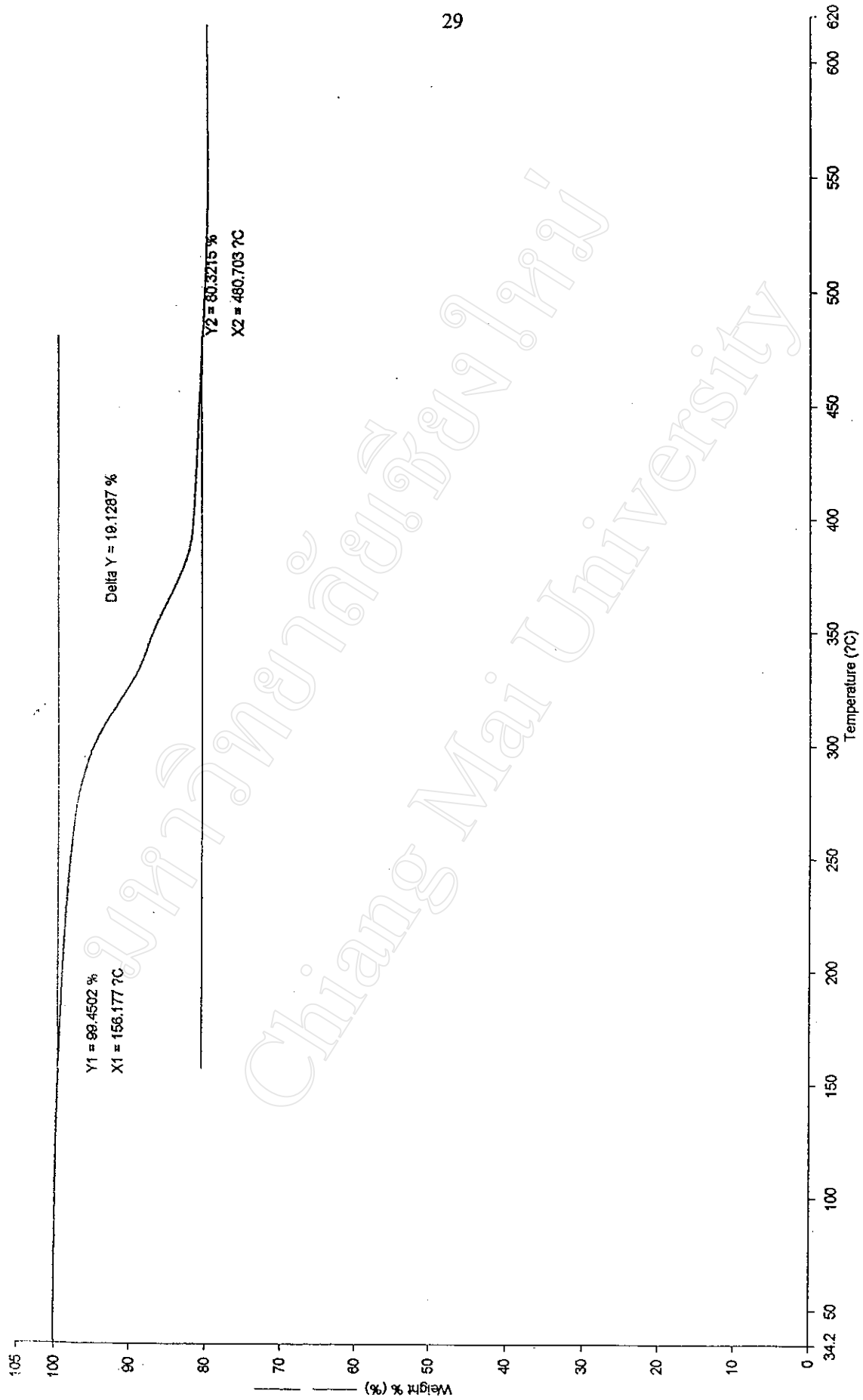
3.4 ผลการวิเคราะห์โดยเทคนิคอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี

- อินฟราเรดสเปกตรัมจากการเตรียมโดยวิธีปฏิกิริยาในสถานะของแข็ง แสดงดังรูป 3.15-3.16 และสรุปข้อมูลดังตาราง 3.7
- อินฟราเรดสเปกตรัมจากการเตรียมโดยวิธีเพคินีหรือซิเตรท แสดงดังรูป 3.17-3.22 และสรุปข้อมูลดังตาราง 3.8
- อินฟราเรดสเปกตรัมจากการเตรียมโดยวิธีตกตะกอน แสดงดังรูป 3.23-3.28 และสรุปข้อมูลดังตาราง 3.9

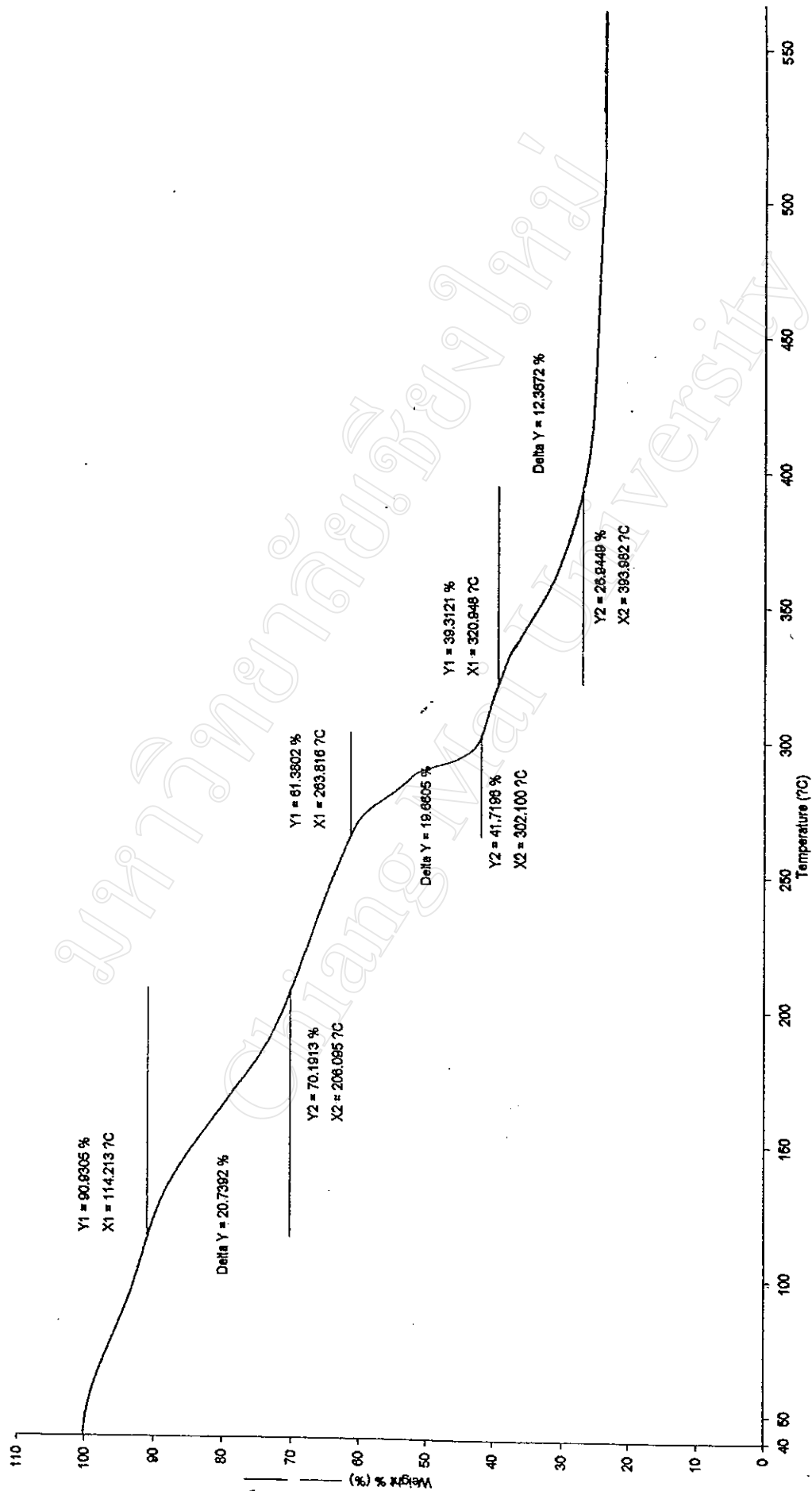
3.5 ผลการวิเคราะห์โดยสแกนนิ่งอิเล็กตรอนไมโครสโกปี

ลักษณะอนุภาคของผงลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์หลังทำการเผาที่อุณหภูมิต่าง ๆ

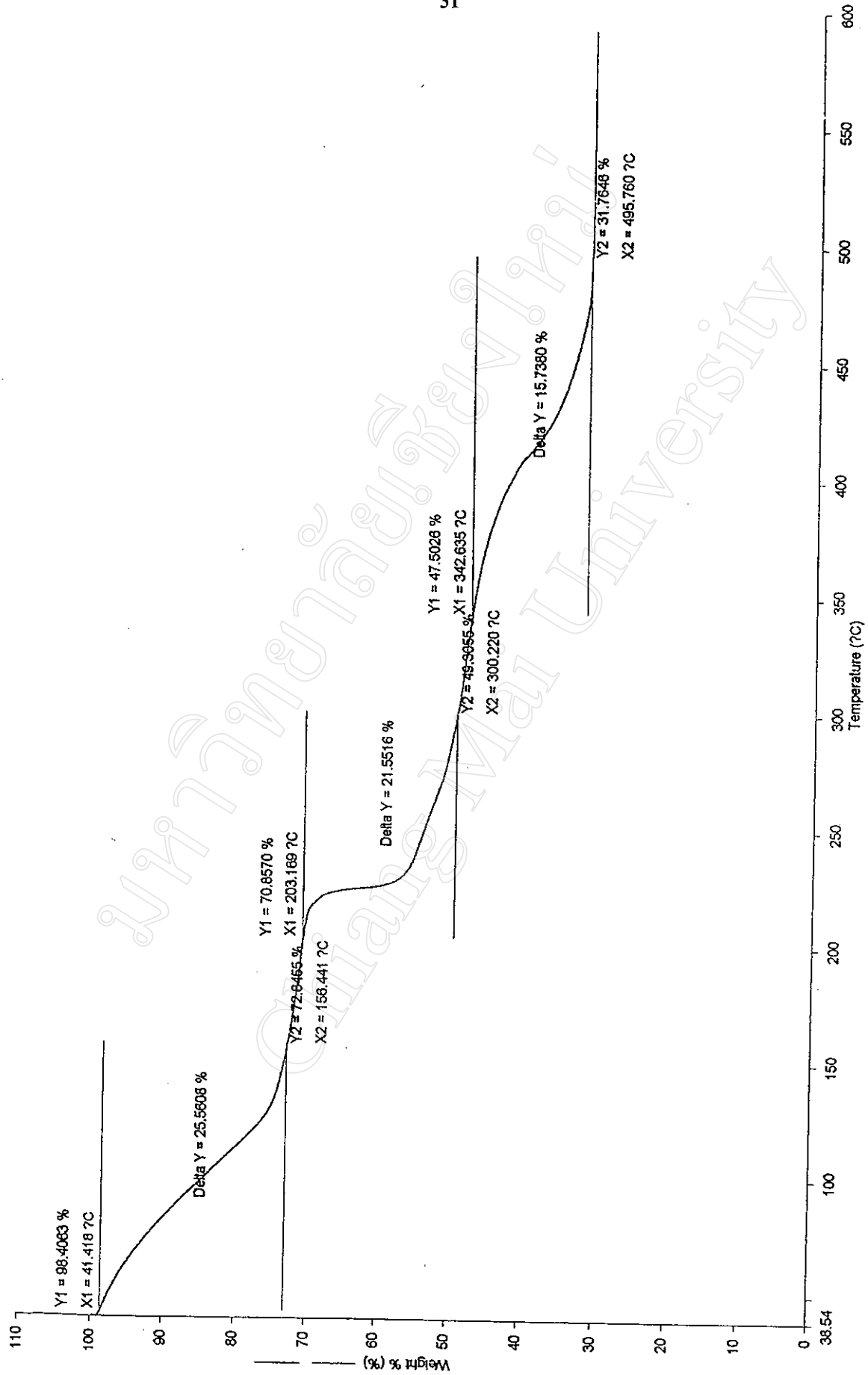
- เตรียมโดยวิธีปฏิกิริยาในสถานะของแข็ง แสดงดังรูป 3.29
- เตรียมโดยวิธีเพคินีหรือซิเตรท แสดงดังรูป 3.30-3.34
- เตรียมโดยวิธีการตกตะกอน แสดงดังรูป 3.35-3.39



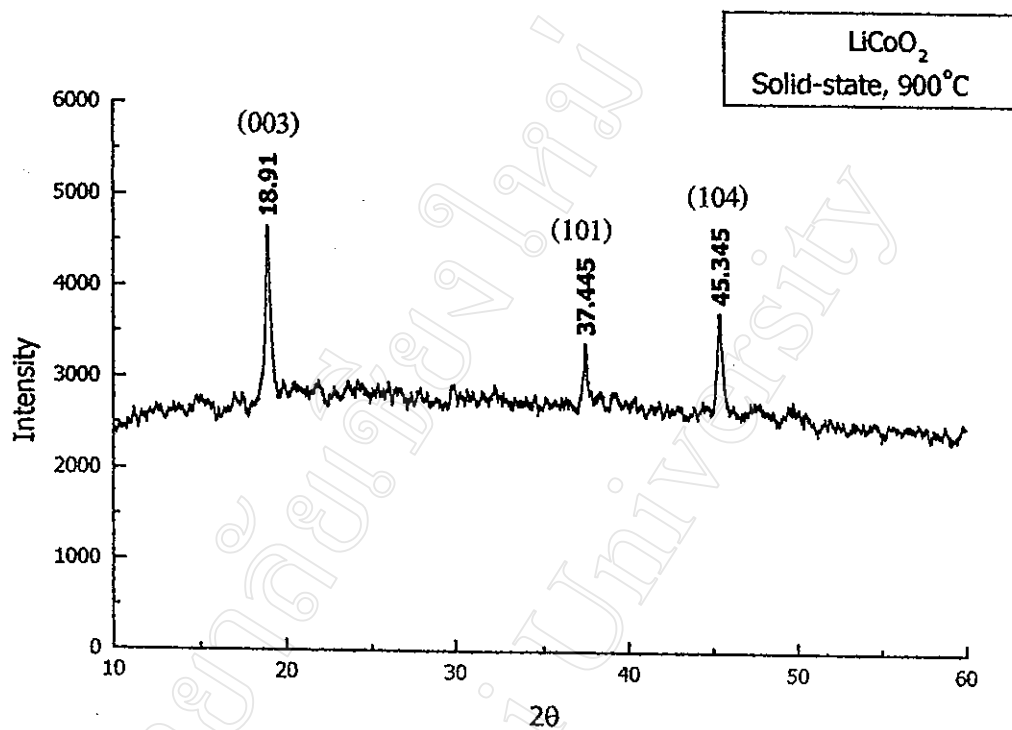
รูป 3.1 เทอร์โมแกรมของอินเทอร์มีเดียตที่เตรียมโดยวิธีปฏิกิริยาในสถานะของแข็ง



รูป 3.2 เพลอร์โมแกรมของอินเทอร์มิดีเอตที่เตรียมโดยวิธีเพนินหรือซีเตรท

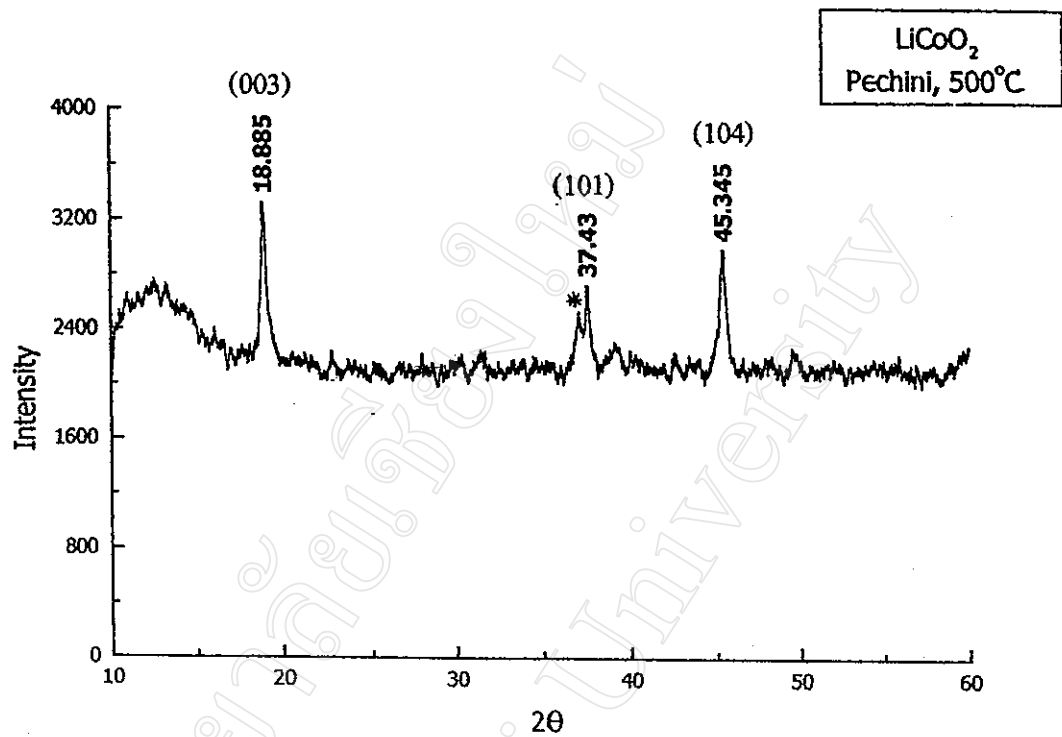


รูป 3.3 เทอร์โมแกรมของอินเทอร์มิดีตที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน



PEAK#	2*THETA	d-SPACING	COUNT	I/I1
1	18.91	4.69	4534	100
2	37.44	2.40	3278	72
3	45.35	2.00	3624	80

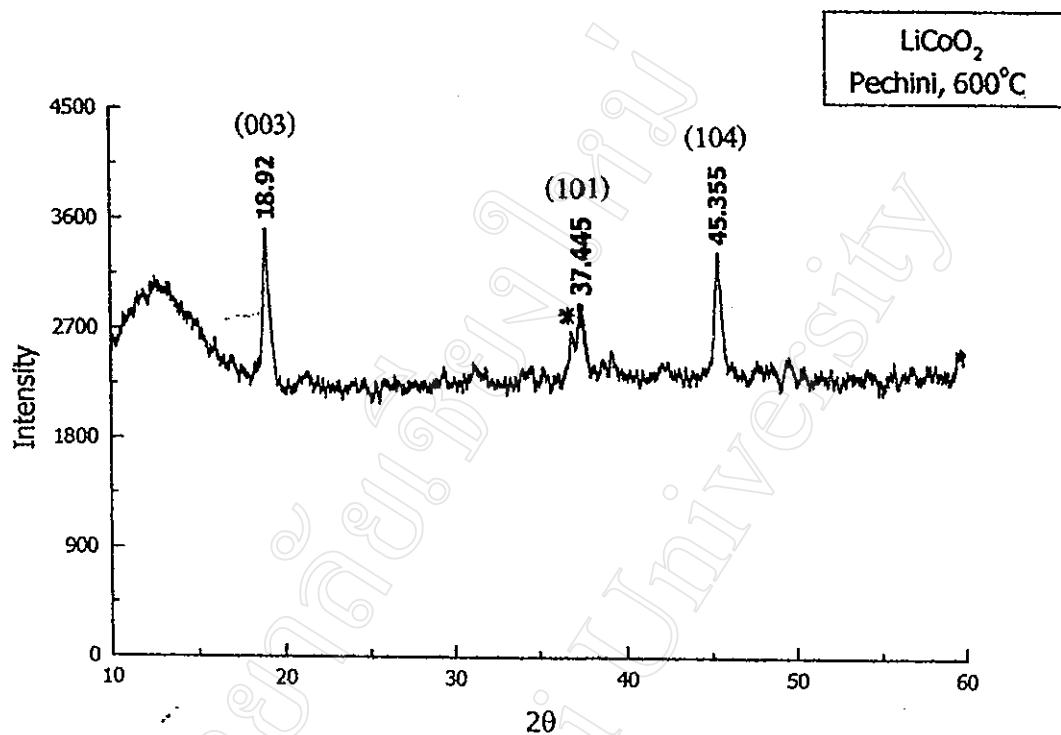
รูป 3.4 เอกซเรย์ดิฟแฟรคชันของผงลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีปฏิกิริยาในสถานะของของแข็ง อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส



PEAK#	2*THETA	d-SPACING	COUNT	I/I1
1	18.89	4.69	3145	100
* 2	37.04	2.42	2538	81
3	37.43	2.40	2593	82
4	45.34	2.00	2896	92

* = पीछाของ Co₃O₄ (impurities)

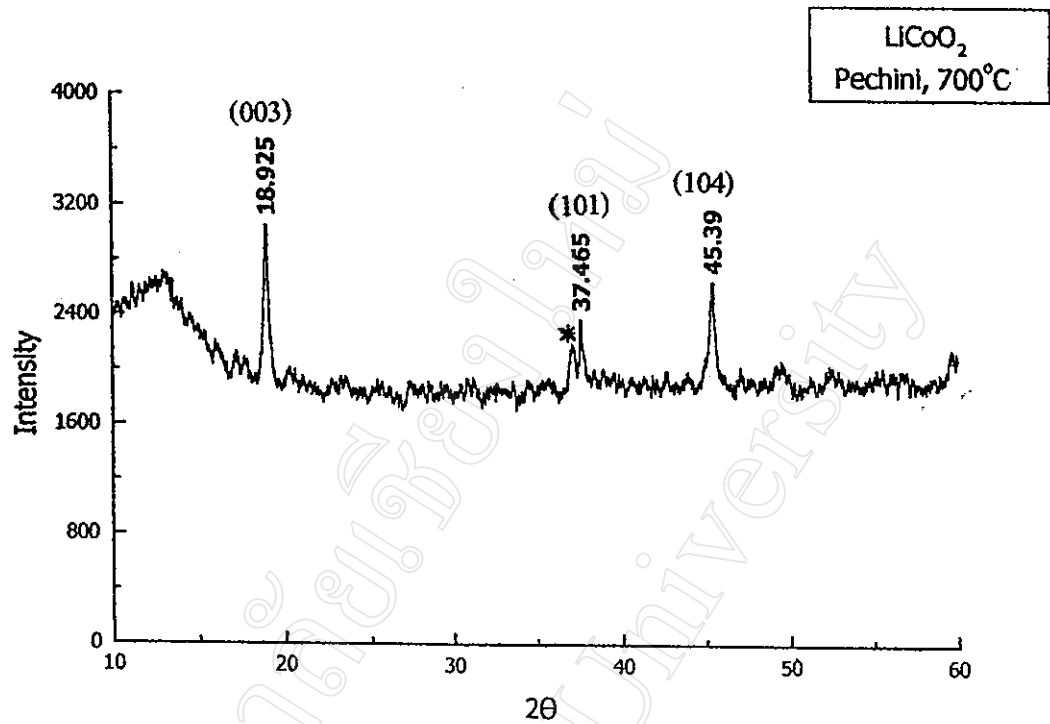
รูป 3.5 เอกซเรย์ดิฟแฟรกชันของผงลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีเพคินีหรือซิเตรท
อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส



PEAK#	2*THETA	d-SPACING	COUNT	I/I1
1	18.92	4.68	3424	100
* 2	36.91	2.43	2690	79
3	37.44	2.40	2829	83
4	45.35	2.00	3251	95

* = पीक ऑफ Co₃O₄ (impurities)

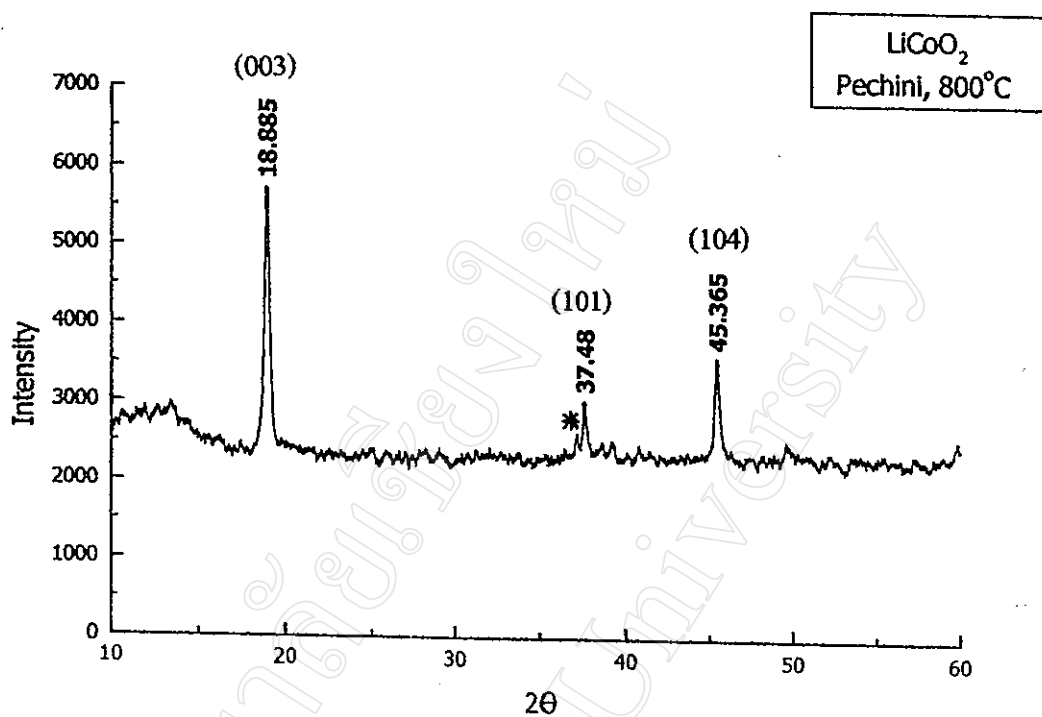
รูป 3.6 เอกซเรย์คิฟแฟรกชันของผงลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีเพคินีหรือซิเตรท อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส



PEAK#	2*THETA	d-SPACING	COUNT	I/I1
1	18.92	4.68	2975	100
* 2	36.94	2.43	2202	74
3	37.47	2.40	2299	77
4	45.39	2.00	2573	86

* = पीकของ Co₃O₄ (impurities)

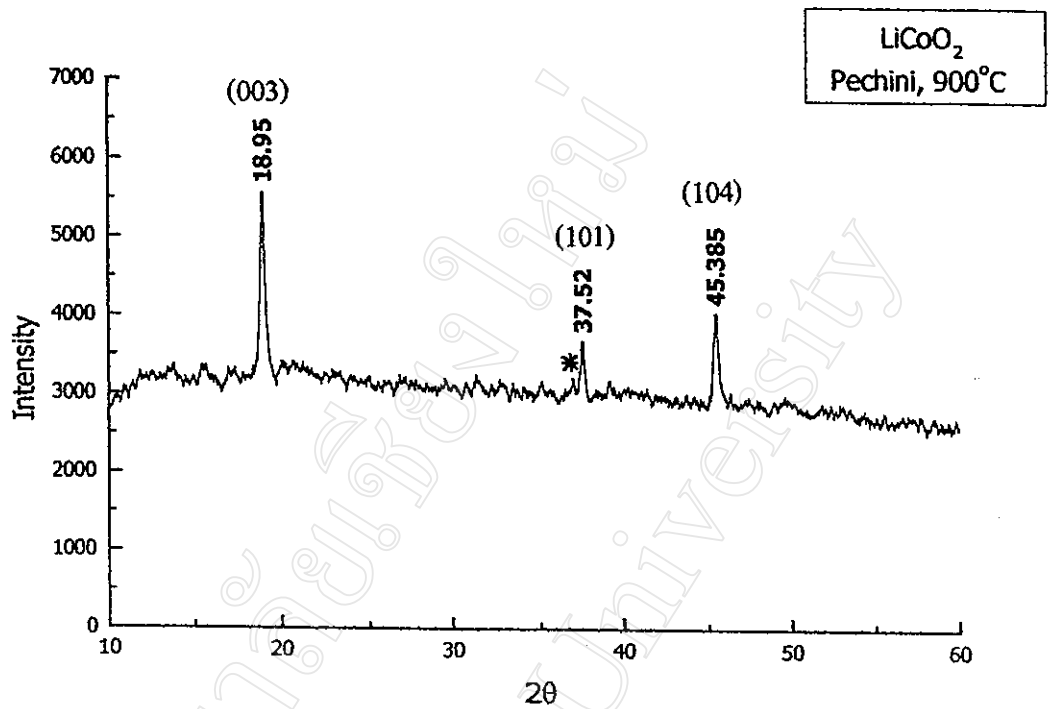
รูป 3.7 เอกซเรย์ดิฟแฟรกชันของผงลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีเพคินีหรือซิเตรท อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส



PEAK#	2*THETA	d-SPACING	COUNT	I/I1
1	18.89	4.69	5588	100
* 2	37.04	2.42	2667	48
3	37.48	2.40	2909	52
4	45.37	2.00	3473	62

* = พิกของ Co₃O₄ (impurities)

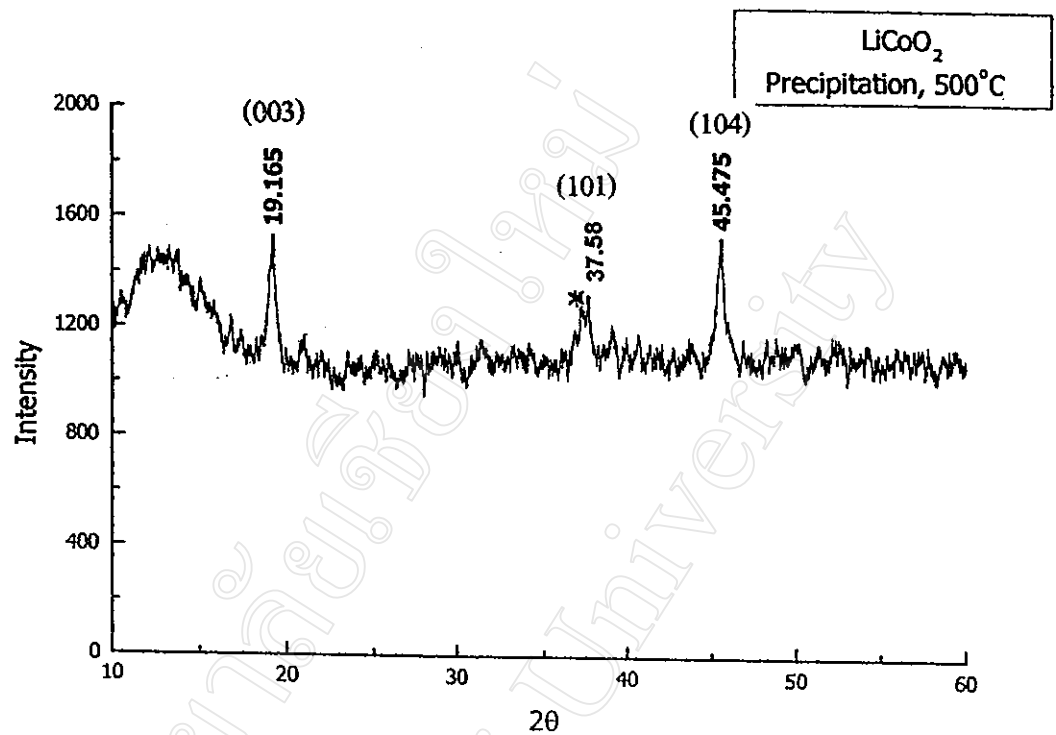
รูป 3.8 เอกซเรย์ดิฟแฟรกชันของผงลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีเพคินีหรือซิเตรท
อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส



PEAK#	2*THETA	d-SPACING	COUNT	I/I1
1	18.95	4.68	5427	100
* 2	36.86	2.43	3190	59
3	37.52	2.39	3556	66
4	45.38	2.00	3917	72

* = पीछेของ Co_3O_4 (impurities)

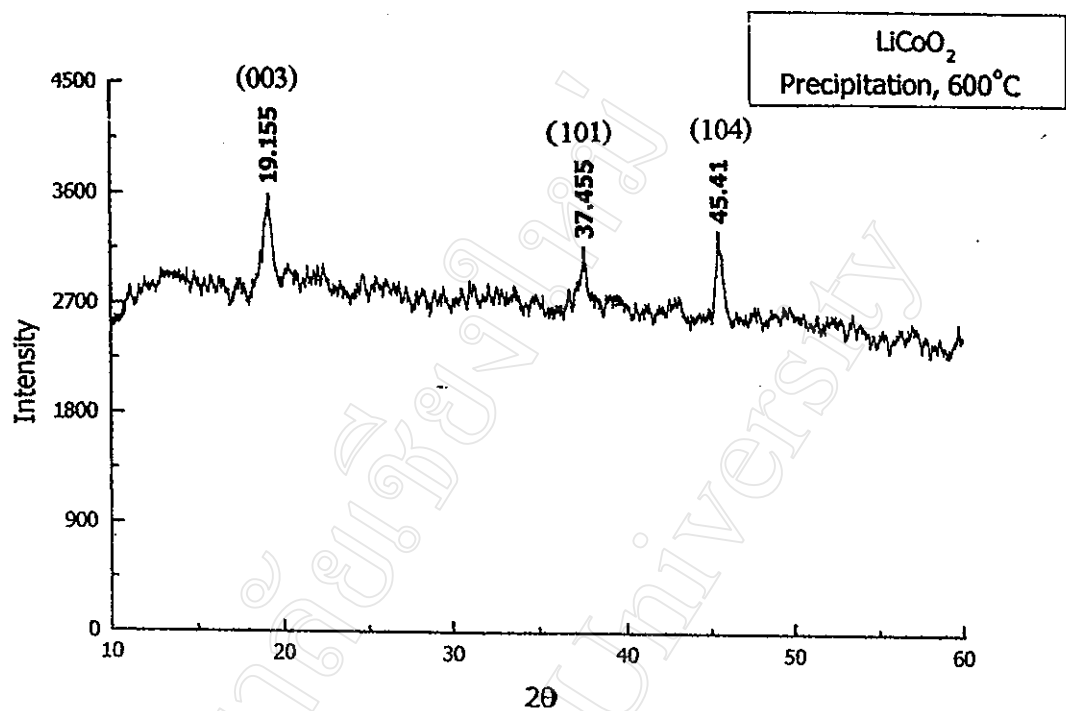
รูป 3.9 เอกซเรย์คิฟแฟรกชันของผงลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีเพคินีหรือซิเตรท อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส



PEAK#	2*THETA	d-SPACING	COUNT	I/I1
1	19.17	4.62	1492	100
* 2	37.15	2.42	1299	87
3	37.58	2.39	1292	86
4	45.47	1.99	1499	100

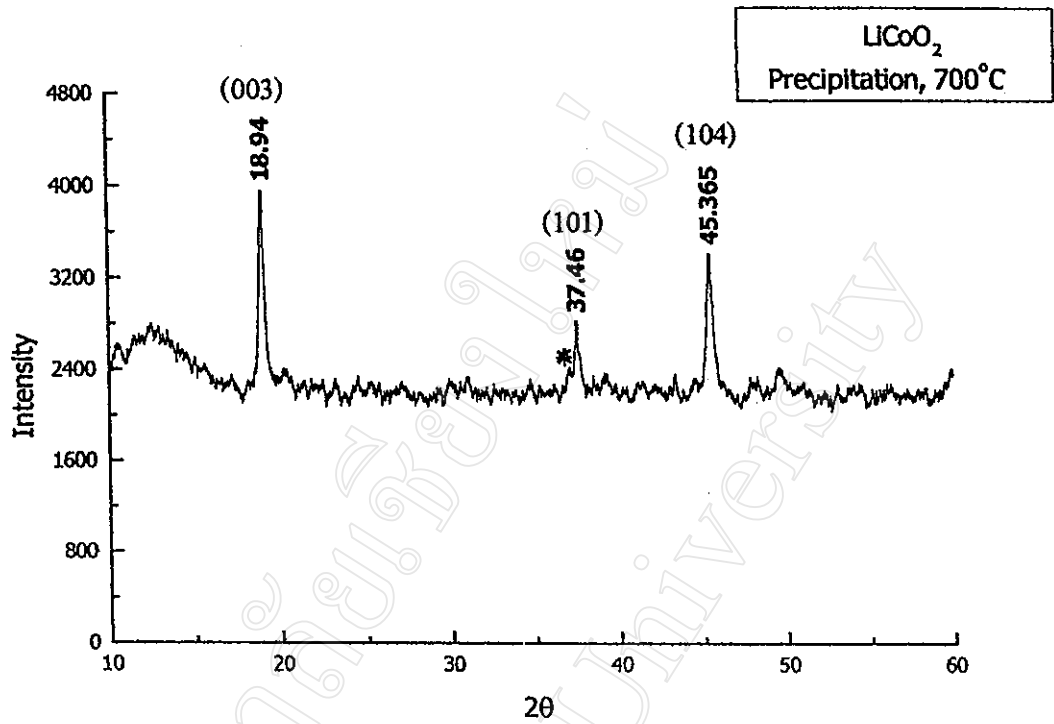
* = पीक ऑफ Co₃O₄ (impurities)

รูป 3.10 เอกซเรย์ดิฟแฟรคชันของผงลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส



PEAK#	2*THETA	d-SPACING	COUNT	I/I1
1	19.16	4.63	3510	100
2	37.46	2.40	3095	88
3	45.41	1.99	3229	92

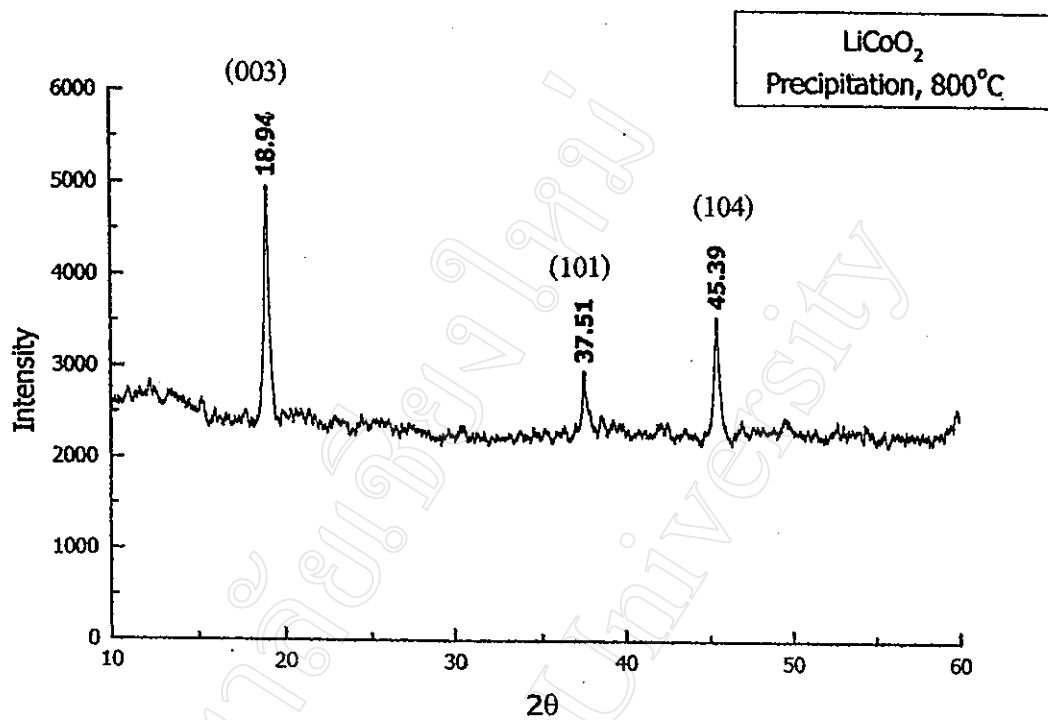
รูป 3.11 เอกซเรย์ดิฟแฟรกชันของผงลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส



PEAK#	2*THETA	d-SPACING	COUNT	I/I
1	18.94	4.68	3863	100
* 2	37.04	2.42	2400	62
3	37.46	2.40	2734	71
4	45.37	2.00	3327	86

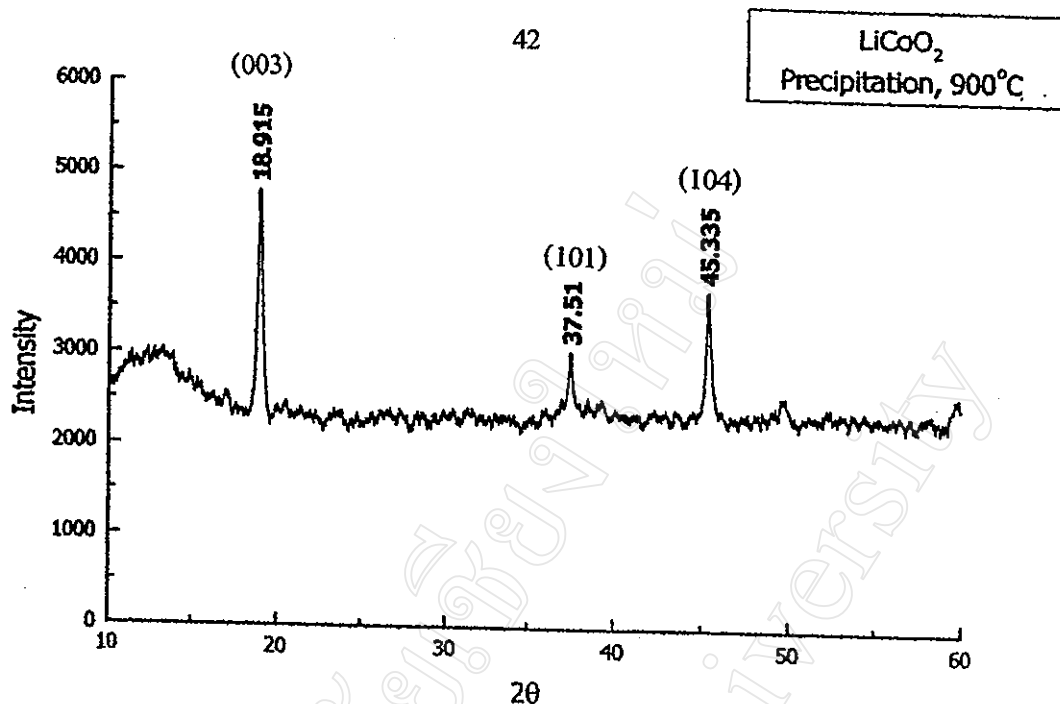
* = पीकของ Co₃O₄ (impurities)

รูป 3.12 เอกซเรย์ดิฟแฟรกชันของผงลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส



PEAK#	2*THETA	d-SPACING	COUNT	I/I1
1	18.94	4.68	4839	100
2	37.51	2.39	2846	59
3	45.39	2.00	3446	71

รูป 3.13 เอกซเรย์ดิฟแฟรกชันของผงลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส



PEAK#	2*THETA	d-SPACING	COUNT	I/I1
1	18.92	4.69	4664	100
2	37.51	2.39	2936	63
3	45.33	2.00	3612	77

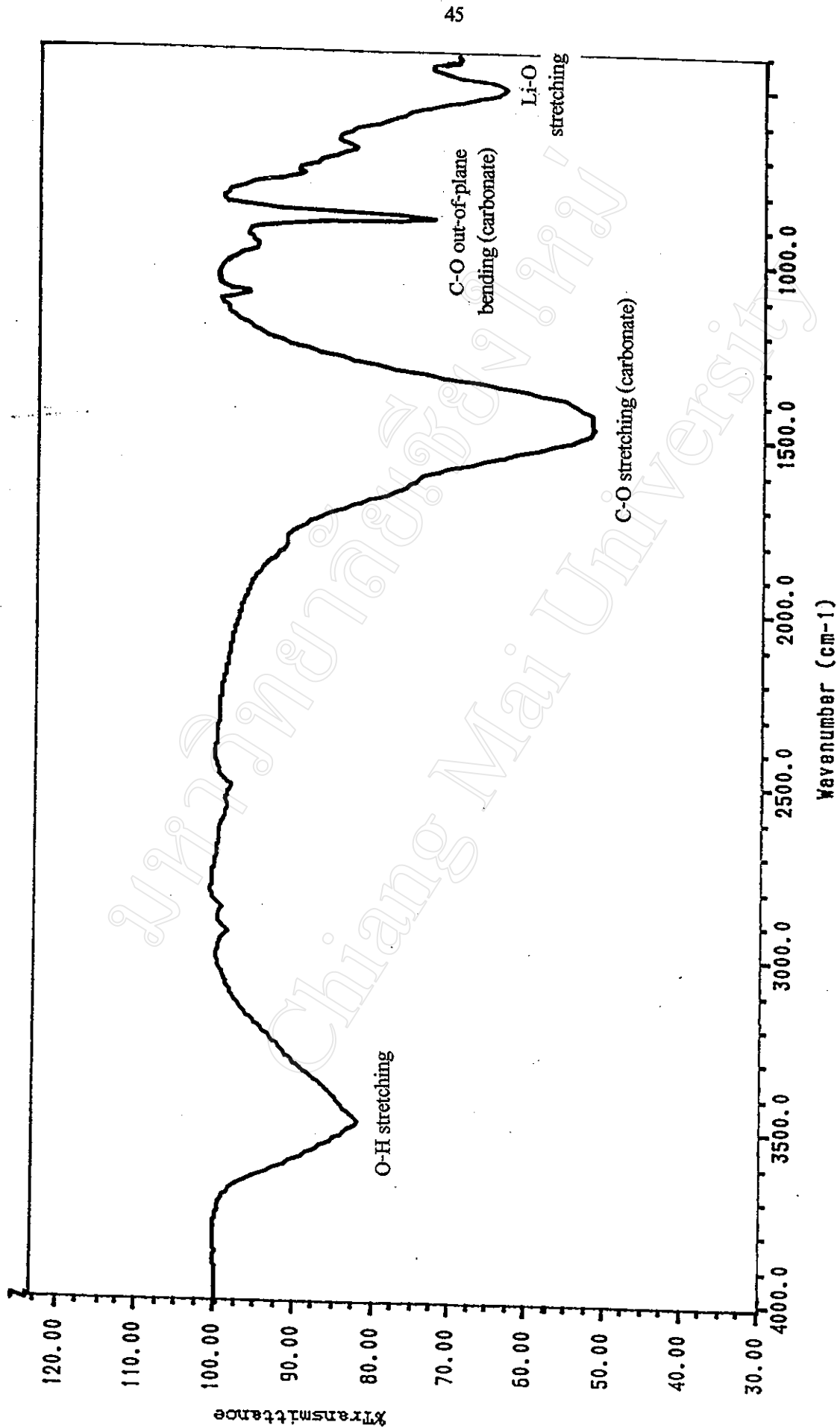
รูป 3.14 เอกซเรย์คิฟเฟรกันของผงลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส

ตาราง 3.4 การเปรียบเทียบค่า d-spacing ของสารตัวอย่างลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีปฏิบัติในสถานะของของแข็งกับค่า d-spacing ของสารมาตรฐานจาก JCPDS

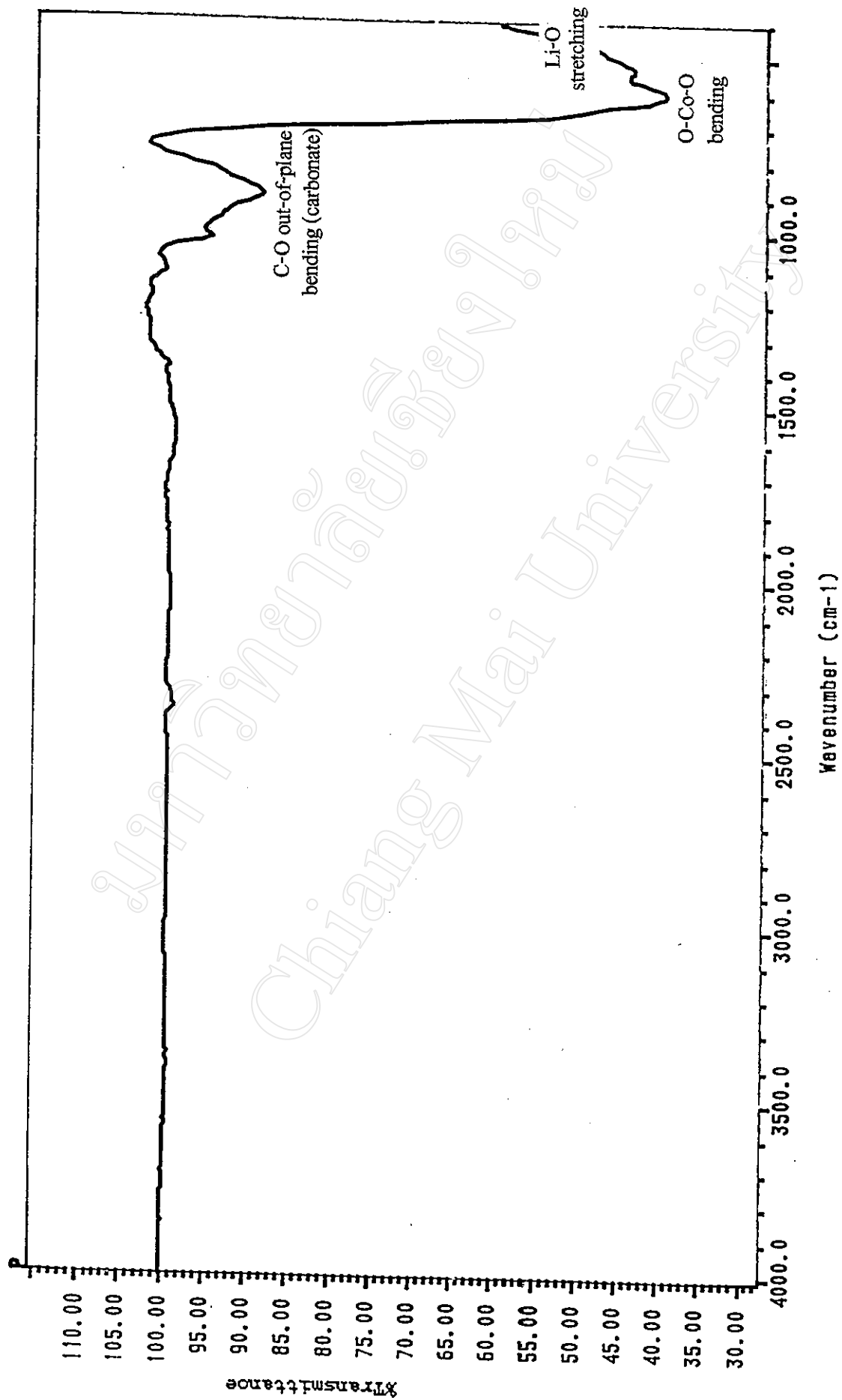
ผลการวิเคราะห์ XRD จากการเตรียมที่ 900 °C		JCPDS	
2θ	d-spacing (Å)	d (Å)	hkl
18.91	4.69	4.68	003
37.44	2.40	2.401	101
45.35	2.00	2.001	104

ตาราง 3.6 การเปรียบเทียบค่า d-spacing ของสารตัวอย่างลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน
กับค่า d-spacing ของสารมาตรฐานจาก JCPDS

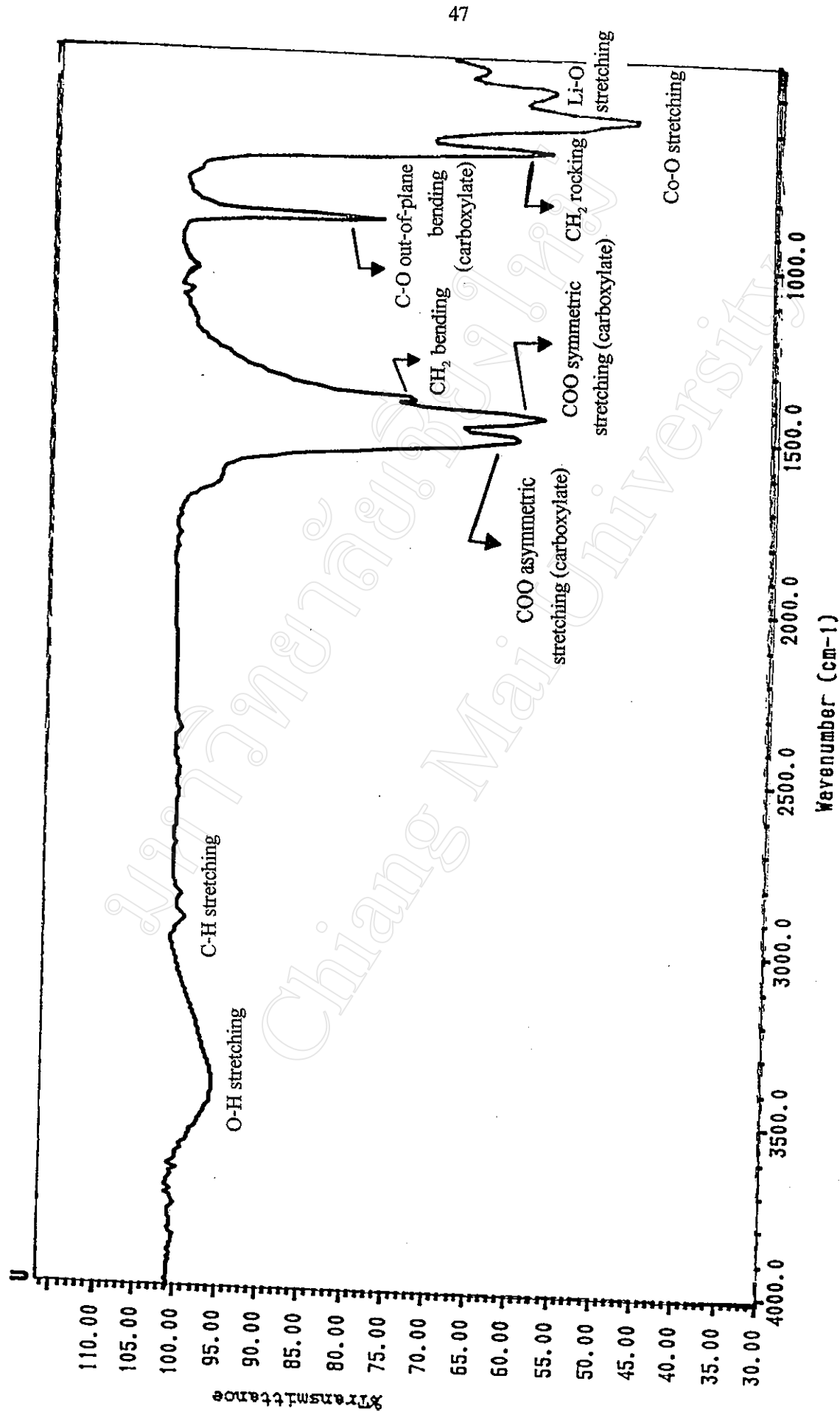
ผลการวิเคราะห์ XRD ของสารตัวอย่างจากการเตรียมที่อุณหภูมิต่าง ๆ												JCPDS			
500 °C			600 °C			700 °C			800 °C			900 °C		d (Å°)	hkl
2θ	d-spacing (Å°)		2θ	d-spacing (Å°)		2θ	d-spacing (Å°)		2θ	d-spacing (Å°)		2θ	d-spacing (Å°)		
19.17	4.62		19.16	4.63		18.94	4.68		18.94	4.68		18.92	4.69	003	
37.58	2.39		37.46	2.40		37.46	2.40		37.51	2.39		37.51	2.39	101	
45.47	1.99		45.41	1.99		45.37	2.00		45.39	2.00		45.3	2.00	104	



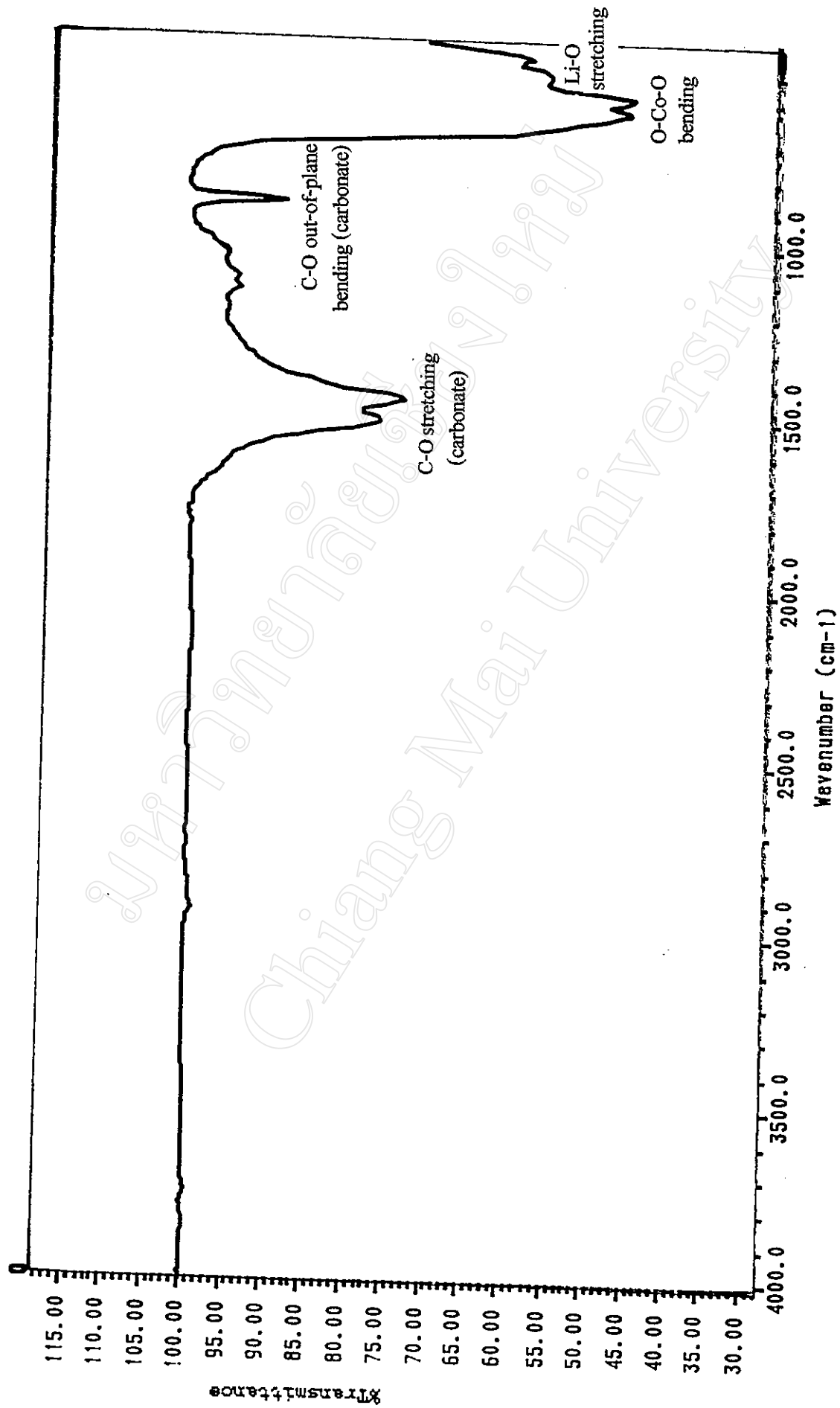
รูป 3.15 อินฟราเรดสเปกตรัมของอินเทอร์นิตีตที่เตรียม โดยวิธีปฏิบัติภายในสถานะของแข็ง



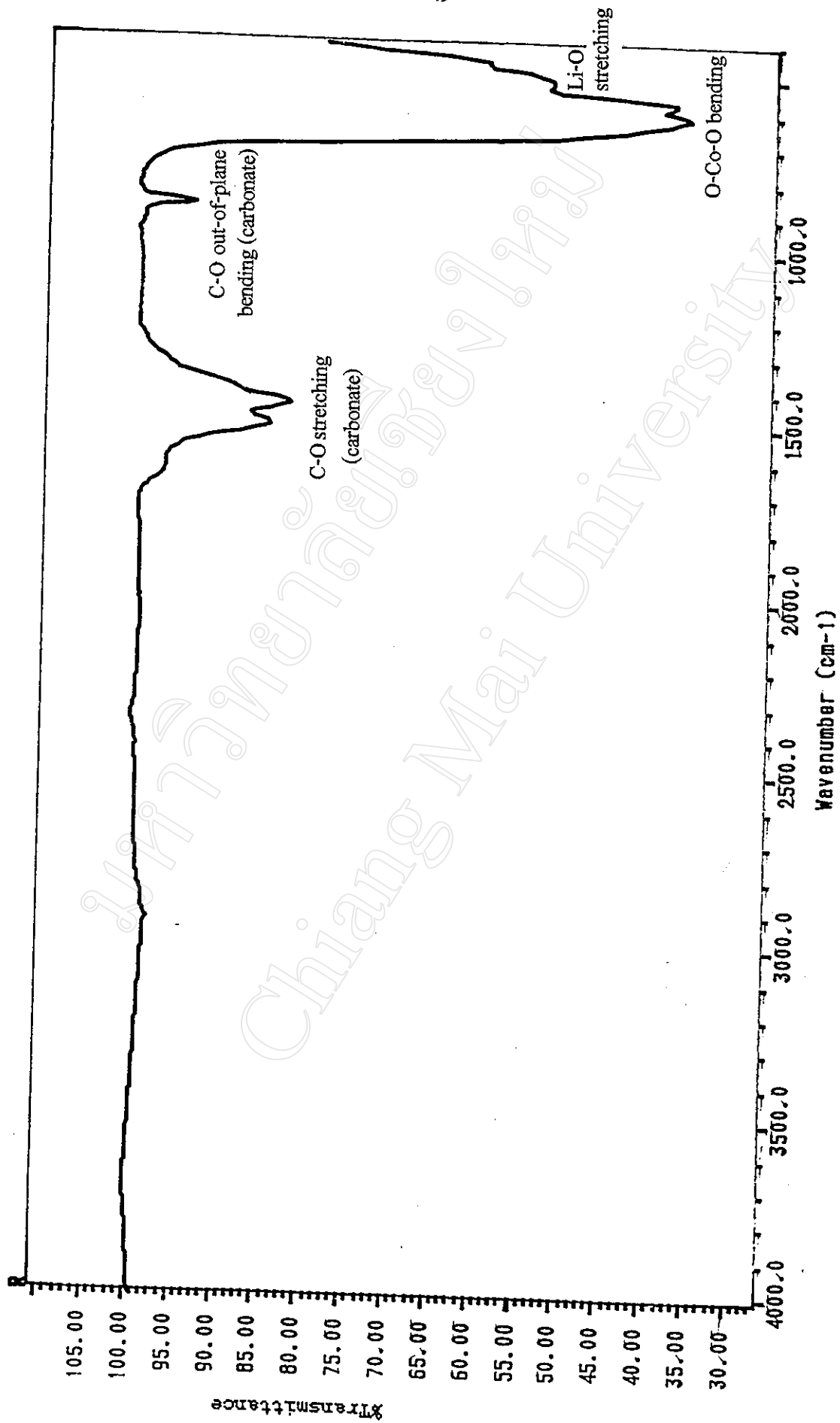
รูป 3.16 อินฟราเรดสเปกตรัมของลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียม โดยวิธีปฏิกิริยาในสถานะของแข็ง อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส



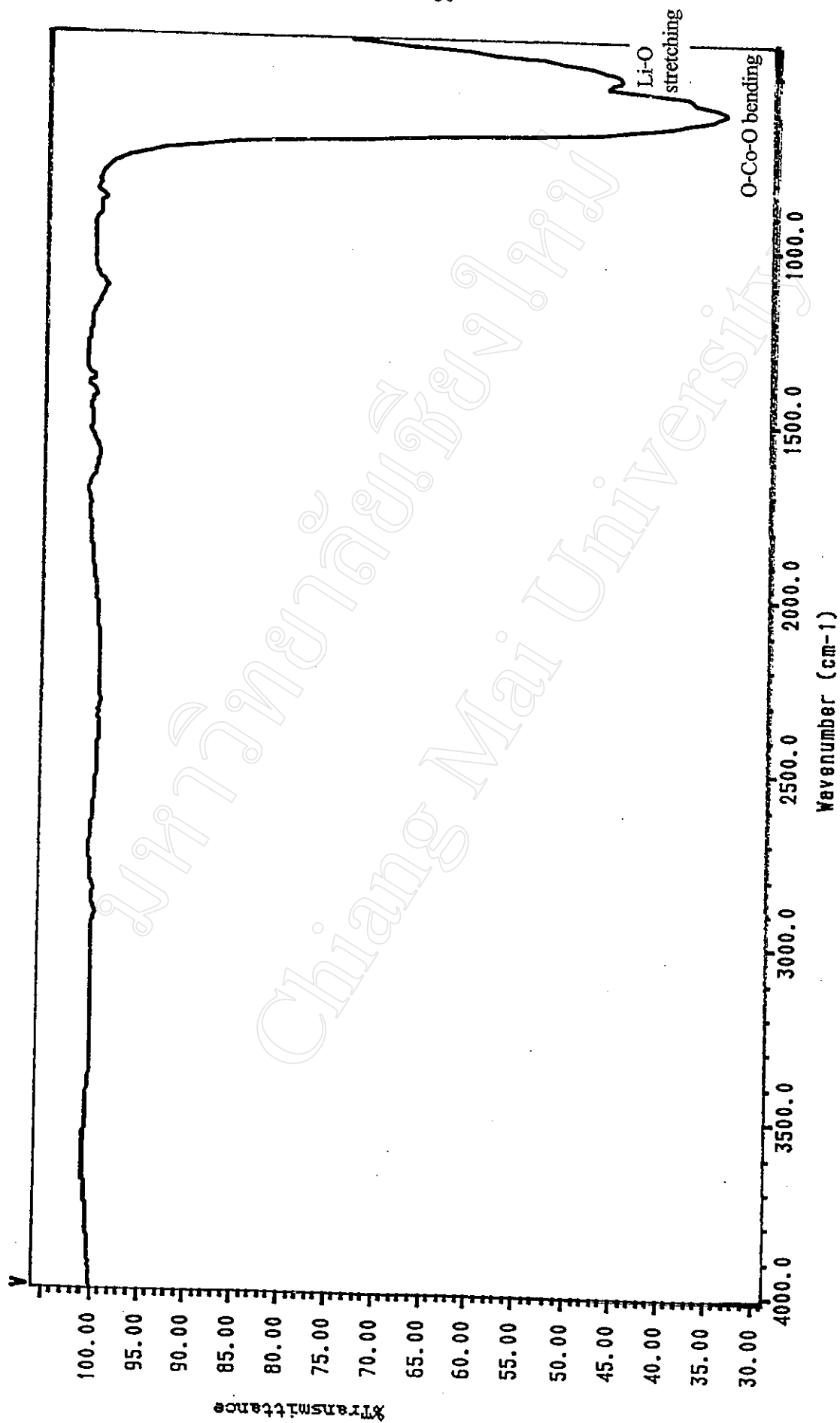
รูป 3.17 อินฟราเรดสเปกตรัมของอินเทอร์พอลิเมอร์ไดอิลีนหรืออิลีน



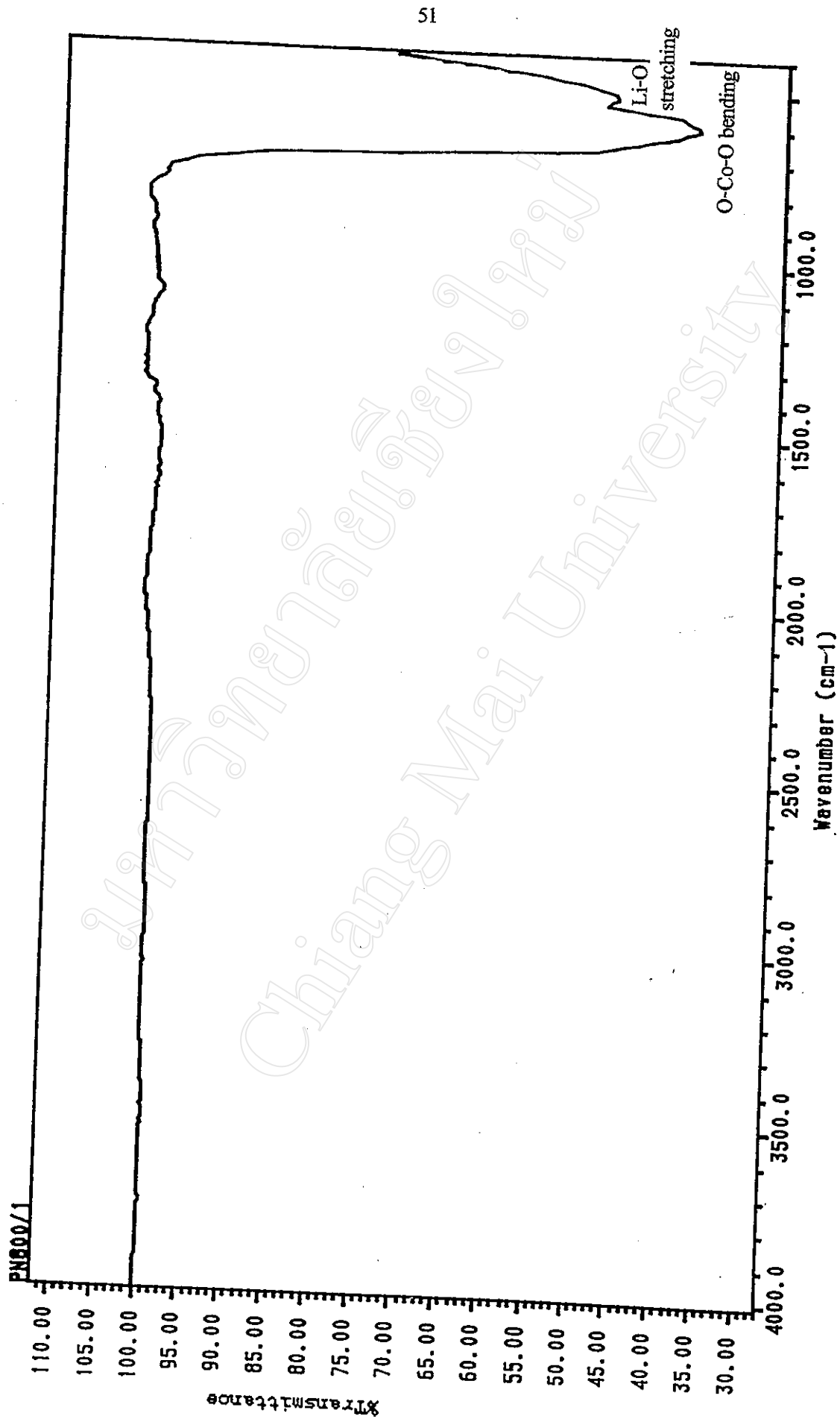
รูป 3.18 อินฟราเรดสเปกตรัมของลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีเพคินีหรือซิเตรท อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส



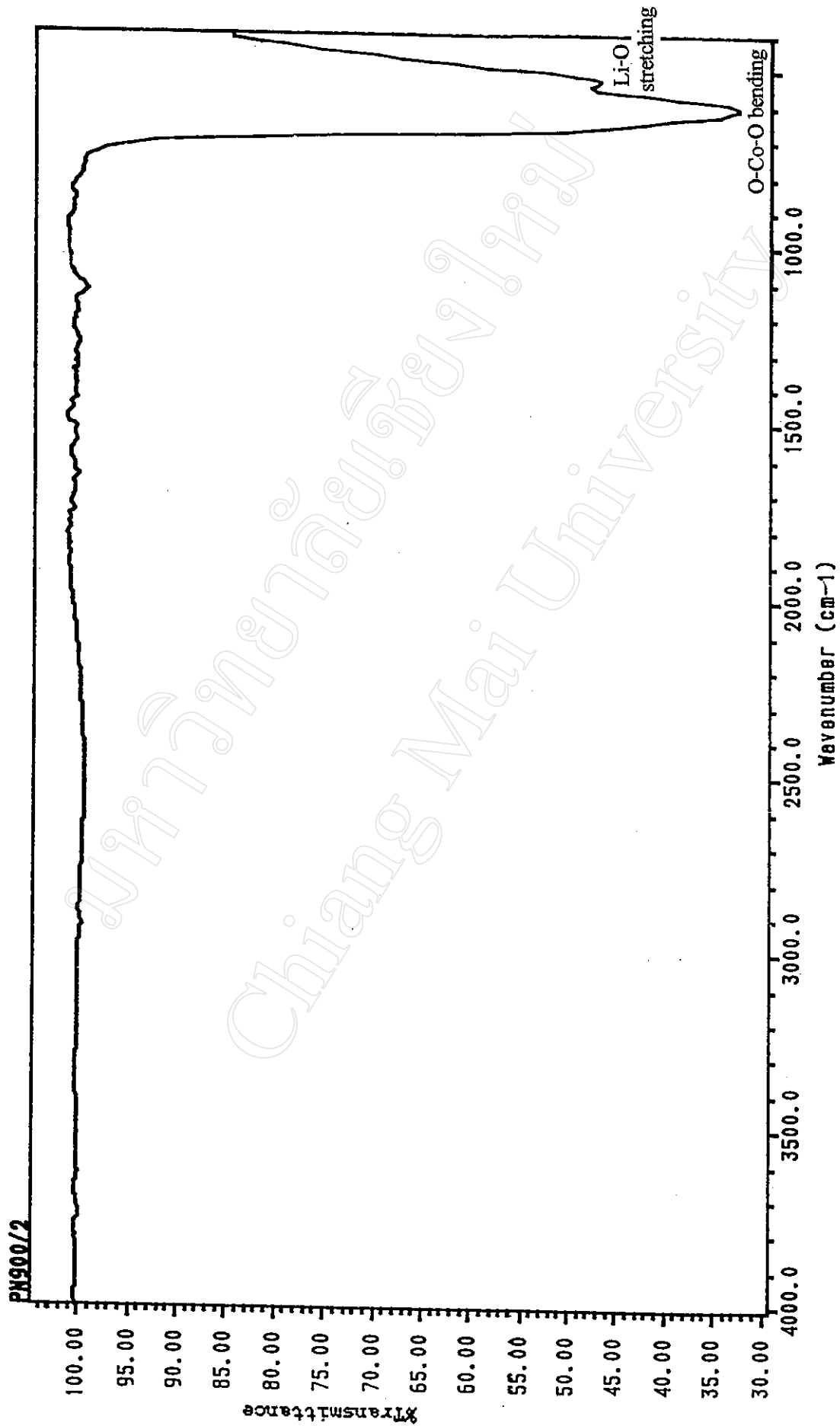
รูป 3.19 อินฟราเรดสเปกตรัมของลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียม โดยวิธีเพคินีหรือซีเตรท อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส



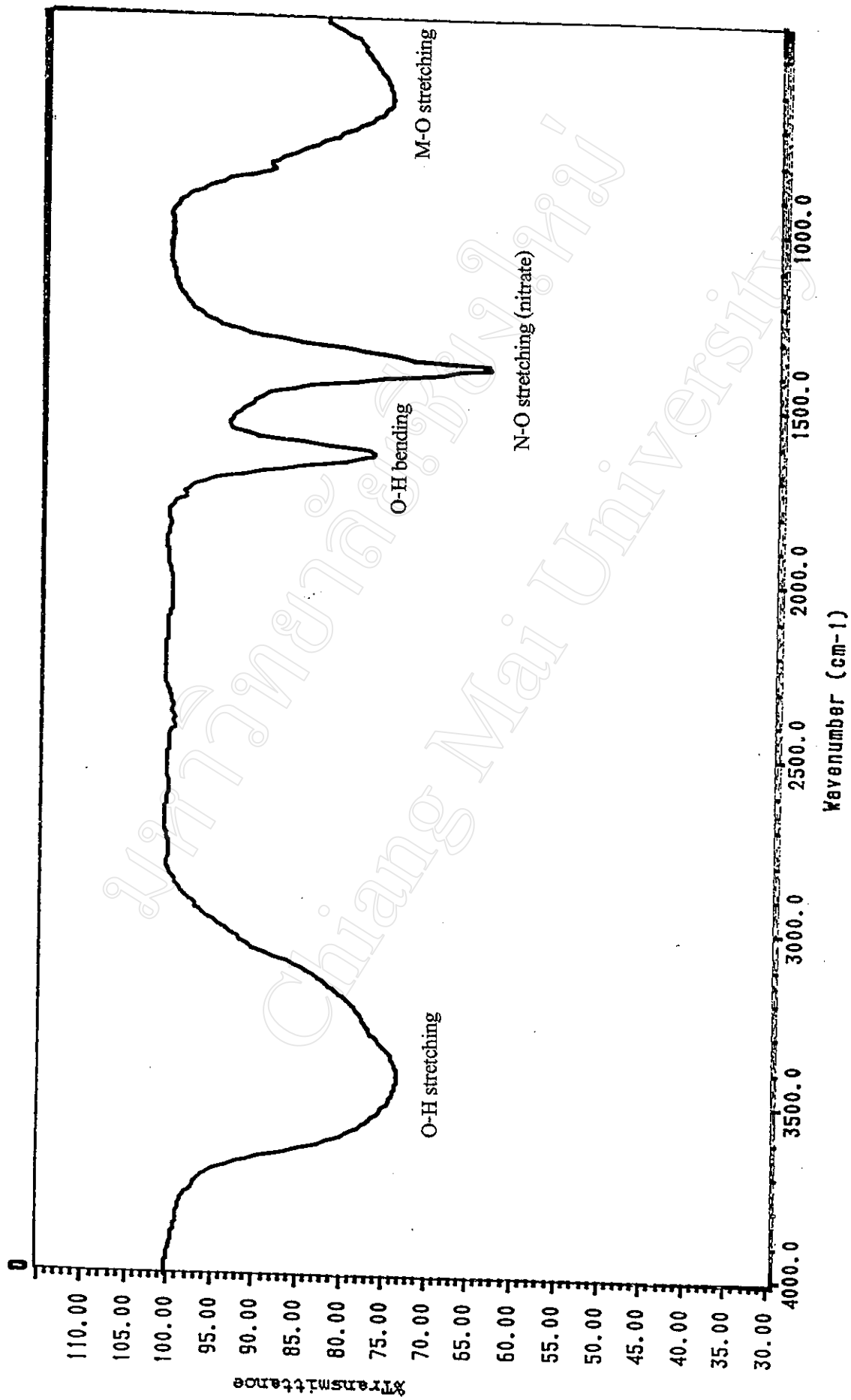
รูป 3.20 อินฟราเรดสเปกตรัมของลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีเพอรินหรือซิเดรท อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส



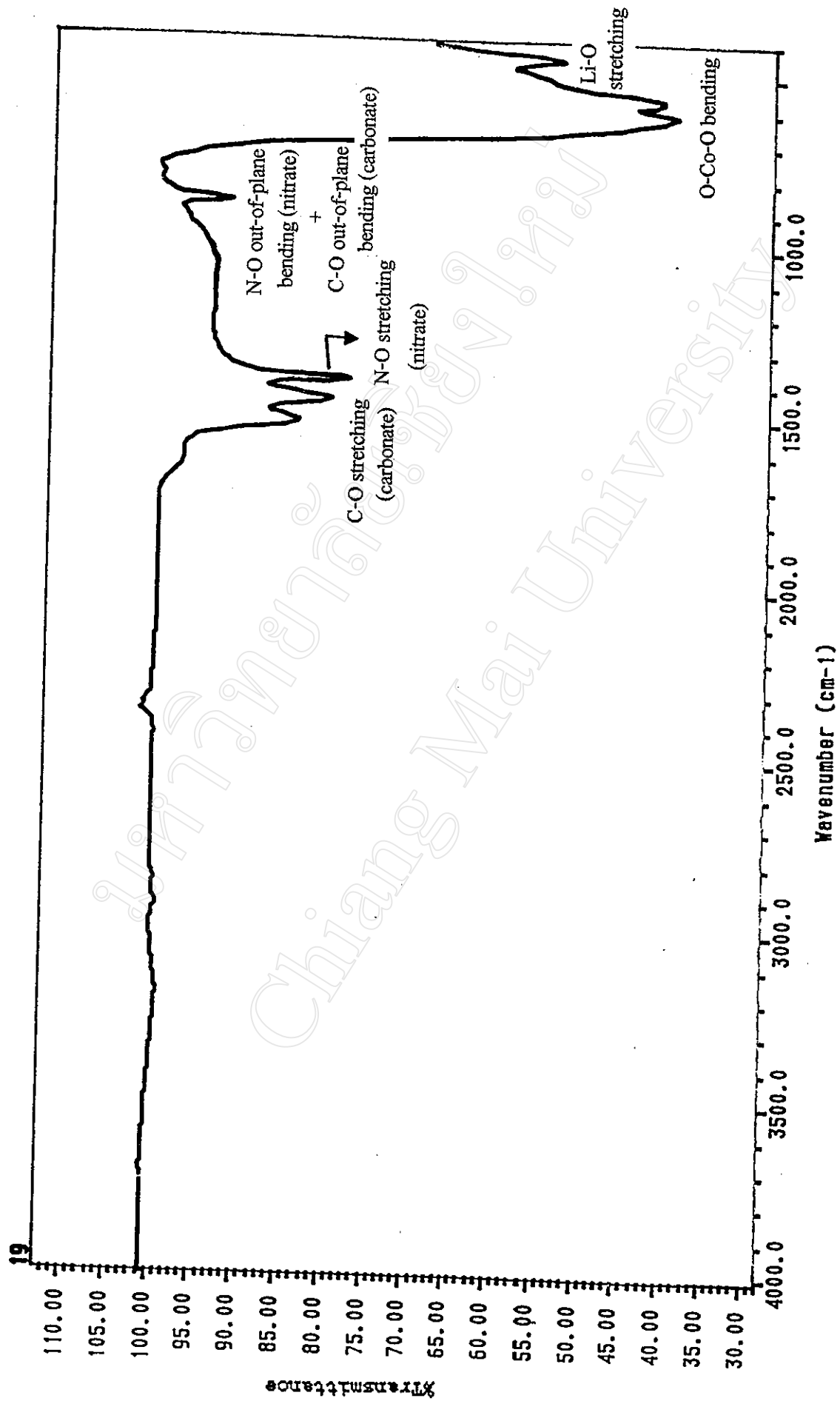
รูป 3.21 อินฟราเรดสเปกตรัมของลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีเพอริต์หรือซิเตรท อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส



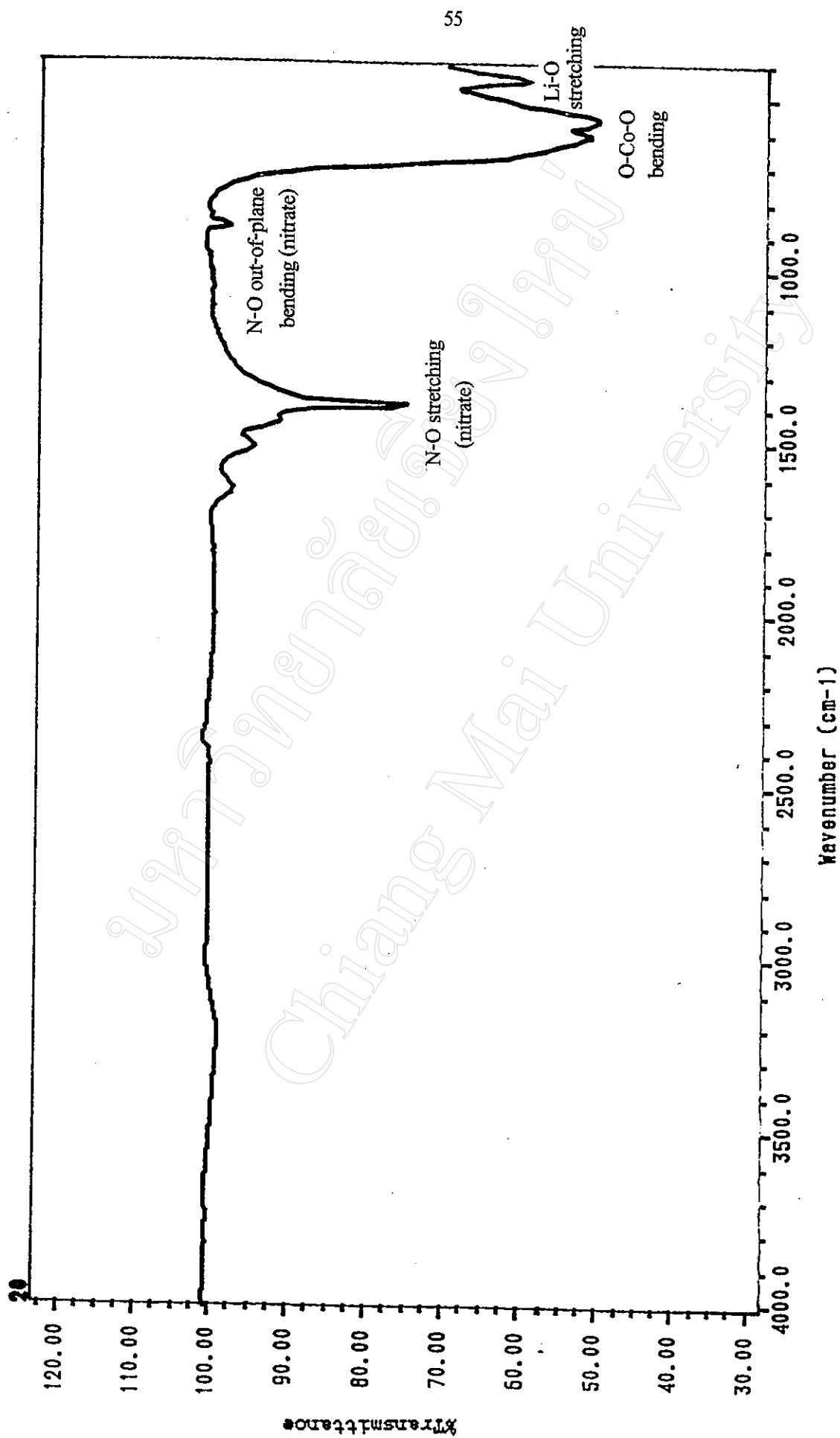
รูป 3.22 อินฟราเรดสเปกตรัมของลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียม โดยวิธีเพคินีหรือซิเตรท อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส



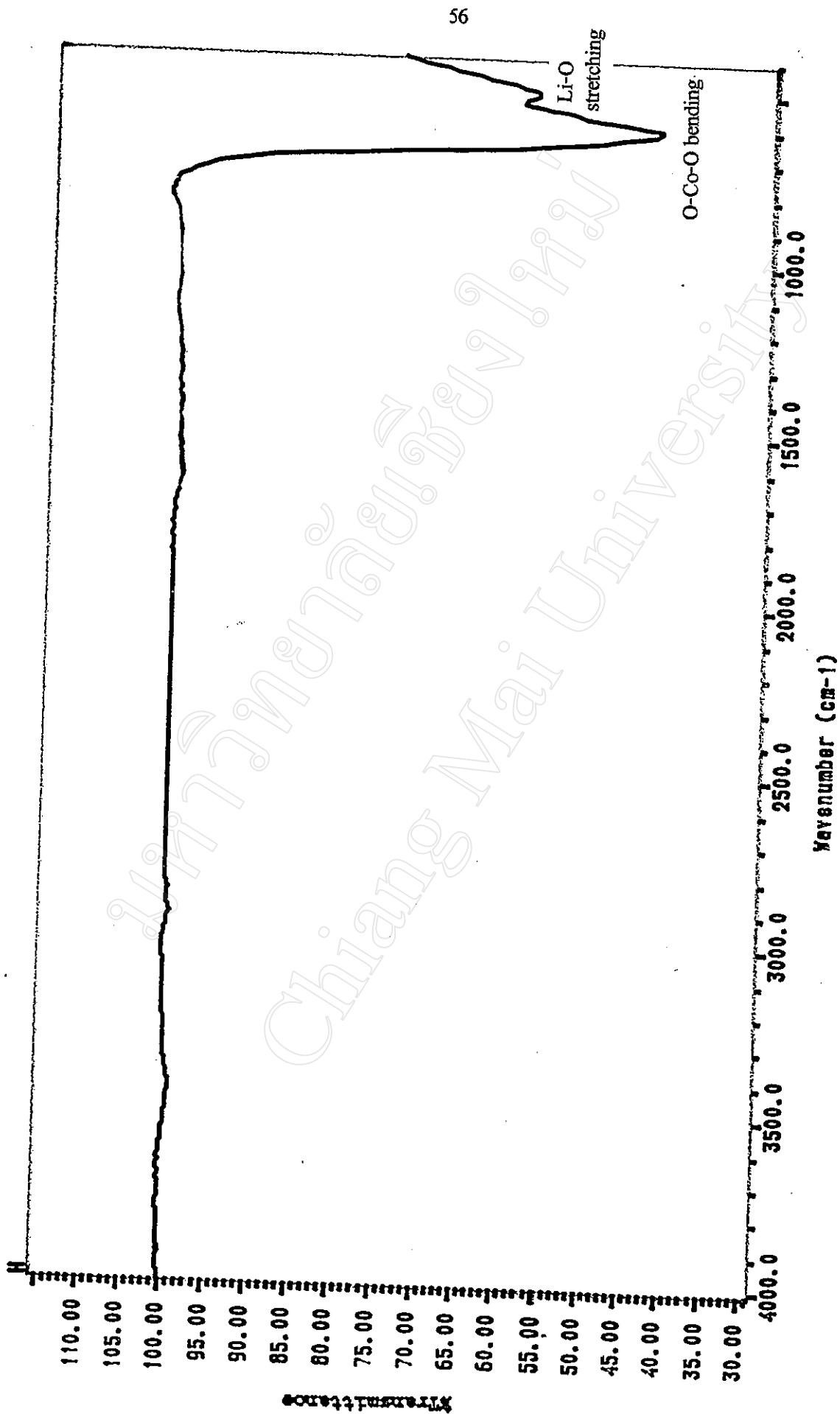
รูป 3.23 อินฟราเรดสเปกตรัมของอินทอร์มิเดียที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน



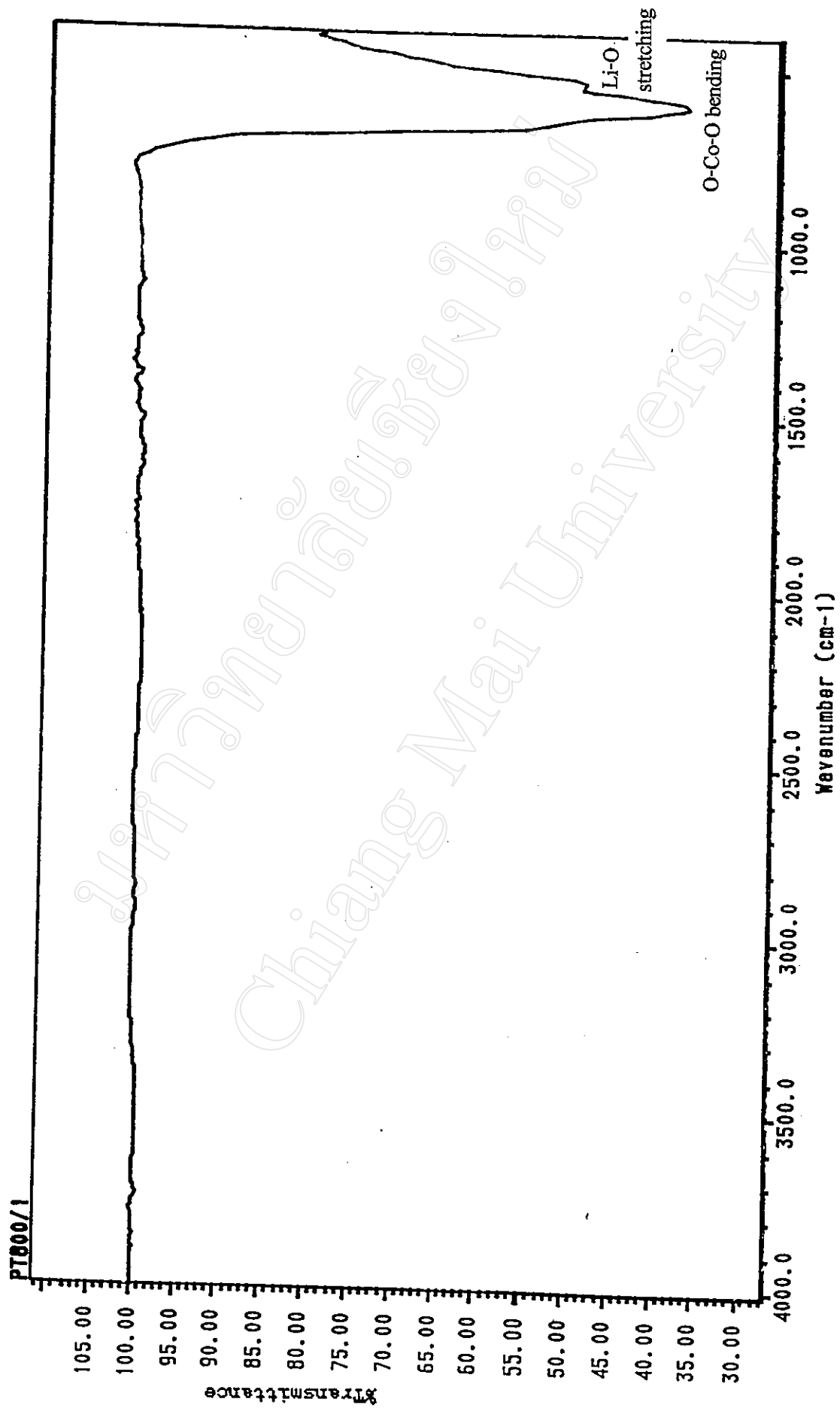
รูป 3.25 อินฟราเรดสเปกตรัมของลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส



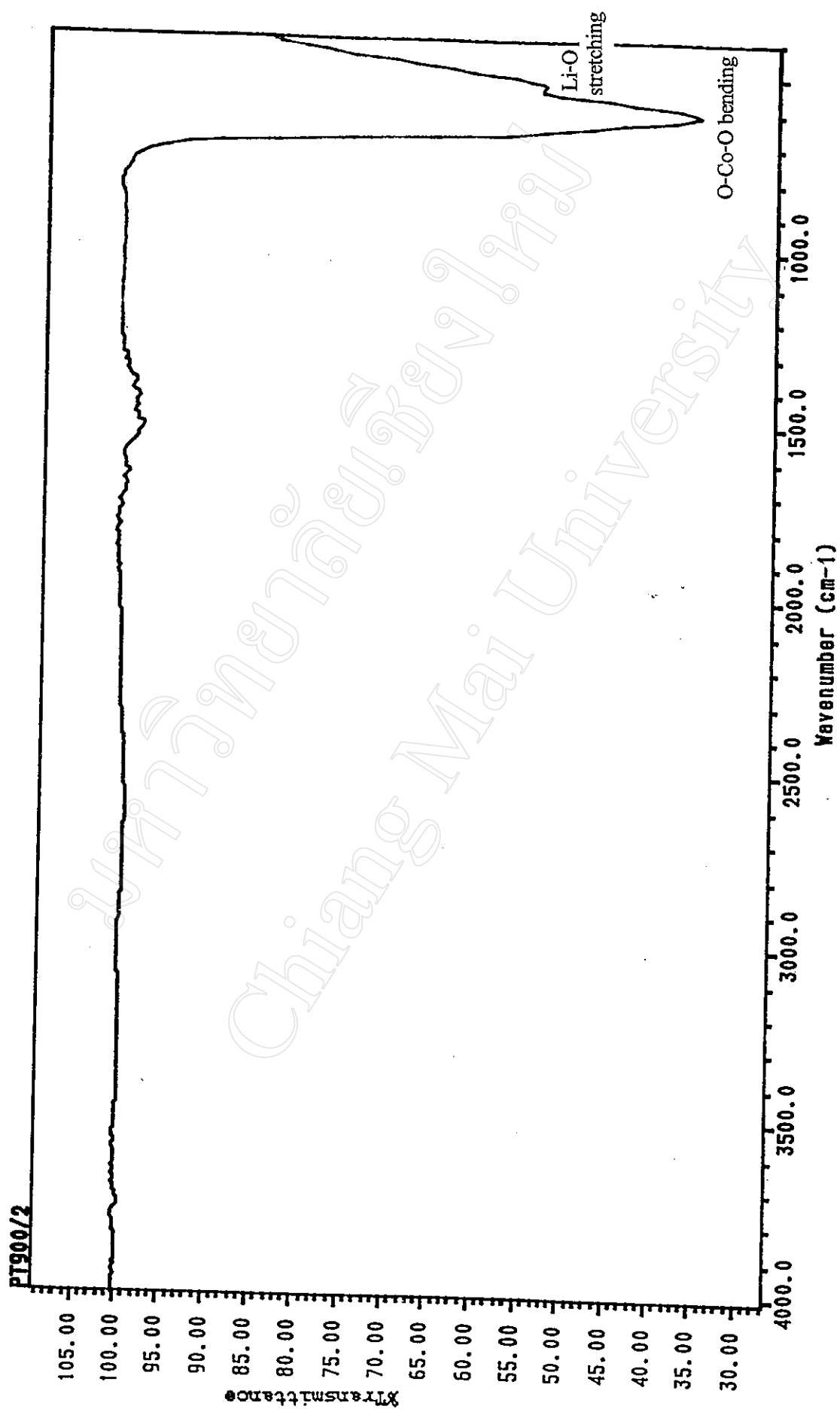
รูป 3.24 อินฟราเรดสเปกตรัมของลิเทียม โคลบอลดีออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส



รูป 3.26 อินฟราเรดสเปกตรัมของลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส



รูป 3.27 อินฟราเรดสเปกตรัมของลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส



รูป 3.28 อินฟราเรดสเปกตรัมของลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส

ตาราง 3.7 ความถี่และชนิดของการสั่นในอินฟราเรดสเปกตรัมของอินเทอร์มิเดียตและสารตัวอย่าง
ลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีปฏิกิริยาในสถานะของของแข็ง (รูป 3.15-3.16)

ลำดับ ที่	ชนิดของสาร	Wave No. (cm^{-1})	ข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง ³³⁻³⁷	
			Wave No. (cm^{-1})	Vibrational mode
1	อินเทอร์มิเดียต	3500	3550	O-H stretching
		1610-1320	1530-1320	C-O stretching (carbonate)
		880	890-800	C-O out-of-plane bending (carbonate)
		504, 416	498, 420	Li-O stretching
2	ลิเทียม โคบอลต์ ออกไซด์ (เตรียมที่ 900 °C)	888	890-800	C-O out-of-plane bending (carbonate)
		600	595	O-Co-O bending (HT-LiCoO ₂)
		524	537	Li-O stretching (HT-LiCoO ₂)

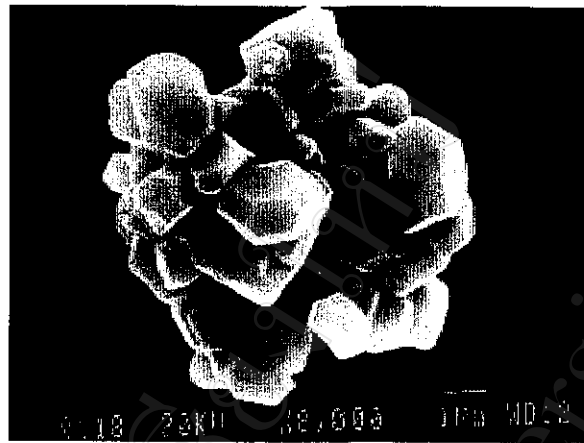
ตาราง 3.8 ความถี่และชนิดของการสั่นในอินฟราเรดสเปกตรัมของอินเทอร์มิเดียตและสารตัวอย่าง
ลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีเพคินีหรือซิเตรท (รูป 3.17-3.22)

ลำดับ ที่	ชนิดของสาร	Wave No. (cm^{-1})	ข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง ³³⁻³⁸	
			Wave No. (cm^{-1})	Vibrational mode
1	อินเทอร์มิเดียต	3600-3050	3550	O-H stretching
		2967-2802	2940-2855	C-H stretching
		1508	1615-1540	COO asymmetric stretching (carboxylate)
		1445	1460-1350	COO symmetric stretching (carboxylate)
		1400	1470	CH ₂ bending
		880	890-800	C-O out-of-plane bending (carboxylate)
		680	725	CH ₂ rocking
		568	565	Co-O stretching
		498, 440	523, 477	Li-O stretching

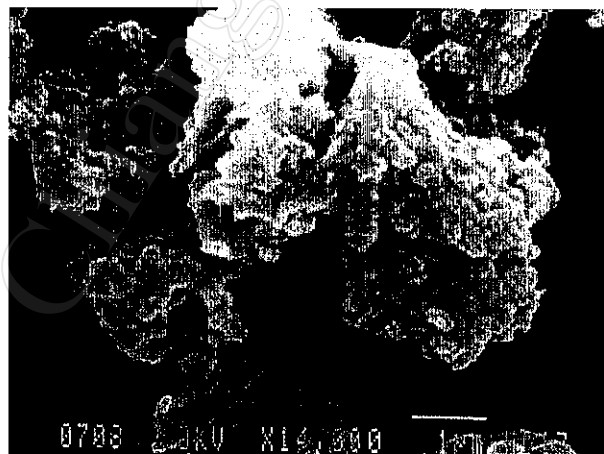
ลำดับ ที่	ชนิดของสาร	Wave No. (cm ⁻¹)	ข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง ³³⁻³⁸	
			Wave No. (cm ⁻¹)	Vibrational mode
2	ลิเทียมโคบอลต์ ออกไซด์ (เตรียมที่ 500 °C)	1552-1376	1530-1320	C-O stretching (carbonate)
		877	890-800	C-O out-of-plane bending (carbonate)
		604, 564	595, 555	O-Co-O bending (HT-LiCoO ₂)
			599, 561	O-Co-O bending (LT-LiCoO ₂)
		500	537	Li-O stretching (HT-LiCoO ₂)
		452	451	Li-O stretching (LT-LiCoO ₂)
3	ลิเทียมโคบอลต์ ออกไซด์ (เตรียมที่ 600 °C)	1568-1328	1530-1320	C-O stretching (carbonate)
		884	890-800	C-O out-of-plane bending (carbonate)
		604, 564	595, 555	O-Co-O bending (HT-LiCoO ₂)
			599, 561	O-Co-O bending (LT-LiCoO ₂)
		512	537	Li-O stretching (HT-LiCoO ₂)
		456	451	Li-O stretching (LT-LiCoO ₂)
4	ลิเทียมโคบอลต์ ออกไซด์ (เตรียมที่ 700 °C)	600	595	O-Co-O bending (HT-LiCoO ₂)
		512	537	Li-O stretching (HT-LiCoO ₂)
5	ลิเทียมโคบอลต์ ออกไซด์ (เตรียมที่ 800 °C)	600	595	O-Co-O bending (HT-LiCoO ₂)
		520	537	Li-O stretching (HT-LiCoO ₂)
6	ลิเทียมโคบอลต์ ออกไซด์ (เตรียมที่ 900 °C)	600	595	O-Co-O bending (HT-LiCoO ₂)
		520	537	Li-O stretching (HT-LiCoO ₂)

ตาราง 3.9 ความถี่และชนิดของการสั่นในอินฟราเรดสเปกตรัมของอินเทอร์มิเดียตและสารตัวอย่าง
ลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน (รูป 3.23-3.28)

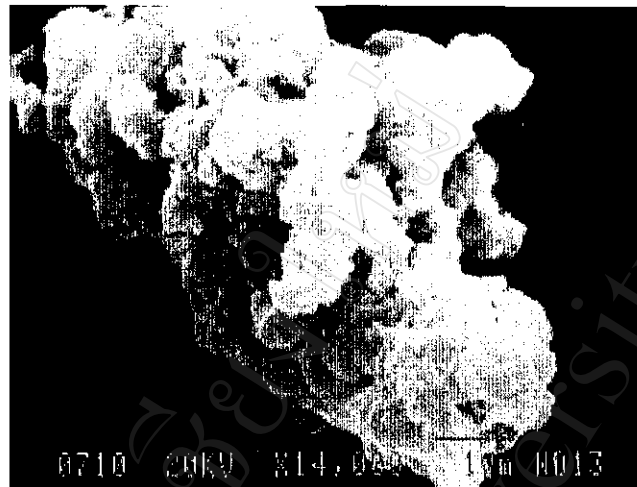
ลำดับ ที่	ชนิดของสาร	Wave No. (cm^{-1})	ข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง ³³⁻³⁸	
			Wave No. (cm^{-1})	Vibrational mode
1	อินเทอร์มิเดียต	3710-3000 1650 1408 750-400	3550 1650 1520-1280 600-400	O-H stretching O-H bending N-O stretching (nitrate) M-O stretching
2	ลิเทียมโคบอลต์ ออกไซด์ (เตรียมที่ 500 °C)	1536-1416 1392 884 608, 564 452	1530-1320 1520-1280 850-800 890-800 599, 561 451	C-O stretching (carbonate) N-O stretching (nitrate) N-O out-of-plane bending (nitrate) + C-O out-of-plane bending (carbonate) O-Co-O bending (LT-LiCoO ₂) Li-O stretching (LT-LiCoO ₂)
3	ลิเทียมโคบอลต์ ออกไซด์ (เตรียมที่ 600 °C)	1384 872 608, 564 448	1520-1280 850-800 599, 561 451	N-O stretching (nitrate) N-O out-of-plane bending (nitrate) O-Co-O bending (LT-LiCoO ₂) Li-O stretching (LT-LiCoO ₂)
4	ลิเทียมโคบอลต์ ออกไซด์ (เตรียมที่ 700 °C)	600 512	595 537	O-Co-O bending (HT-LiCoO ₂) Li-O stretching (HT-LiCoO ₂)
5	ลิเทียมโคบอลต์ ออกไซด์ (เตรียมที่ 800 °C)	600 532	595 537	O-Co-O bending (HT-LiCoO ₂) Li-O stretching (HT-LiCoO ₂)
6	ลิเทียมโคบอลต์ ออกไซด์ (เตรียมที่ 900 °C)	600 524	595 537	O-Co-O bending (HT-LiCoO ₂) Li-O stretching (HT-LiCoO ₂)



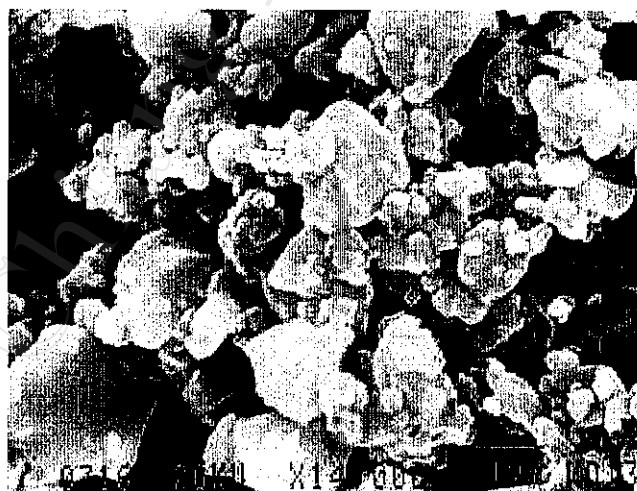
รูป 3.29 SEM ของพอลิเอมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีปฏิกิริยาในสถานะของของแข็ง อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส; กำลังขยาย 8,000 เท่า



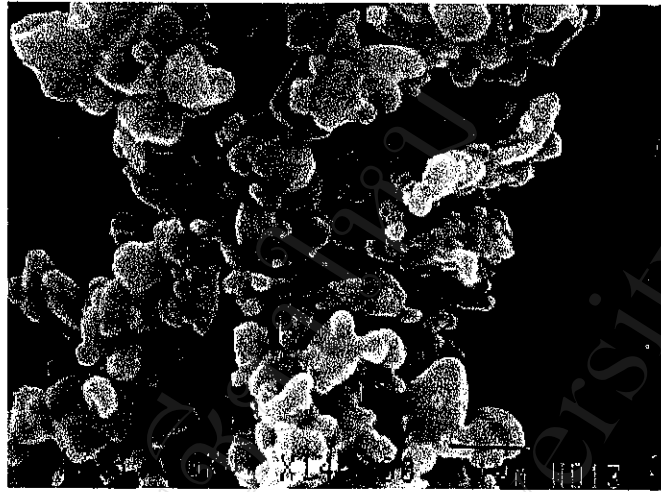
รูป 3.30 SEM ของพอลิเอมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีเพคินีหรือซิเตรท อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส; กำลังขยาย 14,000 เท่า



รูป 3.31 SEM ของพอลิเอทิลีนโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีเฟลีนีหรือซิเตรท
อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส; กำลังขยาย 14,000 เท่า

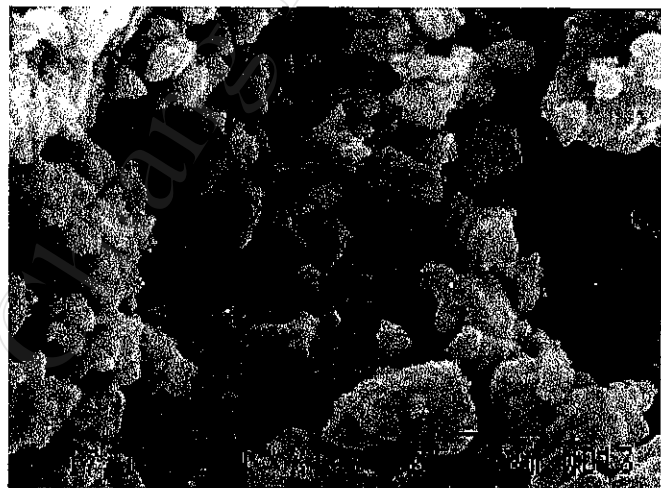


รูป 3.32 SEM ของพอลิเอทิลีนโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีเฟลีนีหรือซิเตรท
อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส; กำลังขยาย 14,000 เท่า



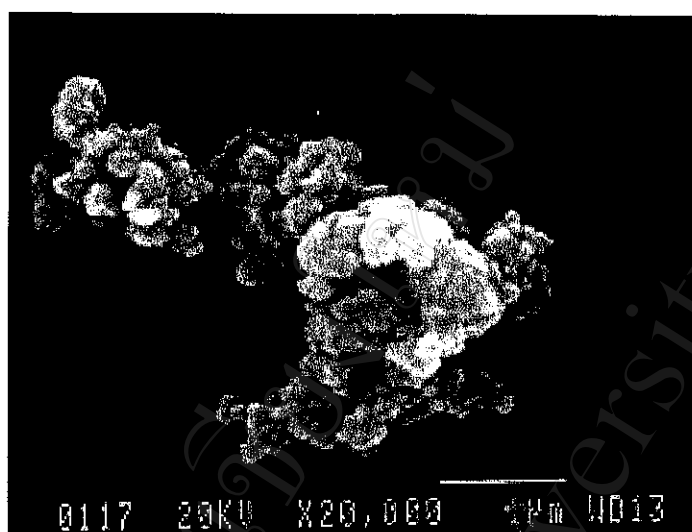
1 μm

รูป 3.33 SEM ของพอลิเอทิลีนไกลคอลดัดออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีเพคินีหรือซิเตรท
อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส; กำลังขยาย 14,000 เท่า



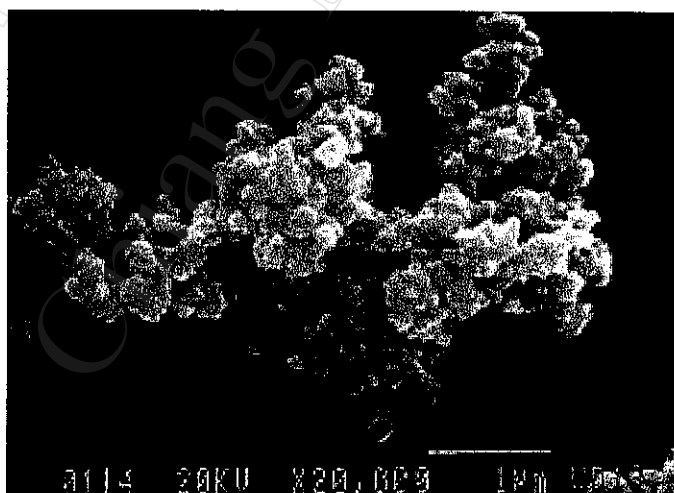
1 μm

รูป 3.34 SEM ของพอลิเอทิลีนไกลคอลดัดออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีเพคินีหรือซิเตรท
อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส; กำลังขยาย 14,000 เท่า



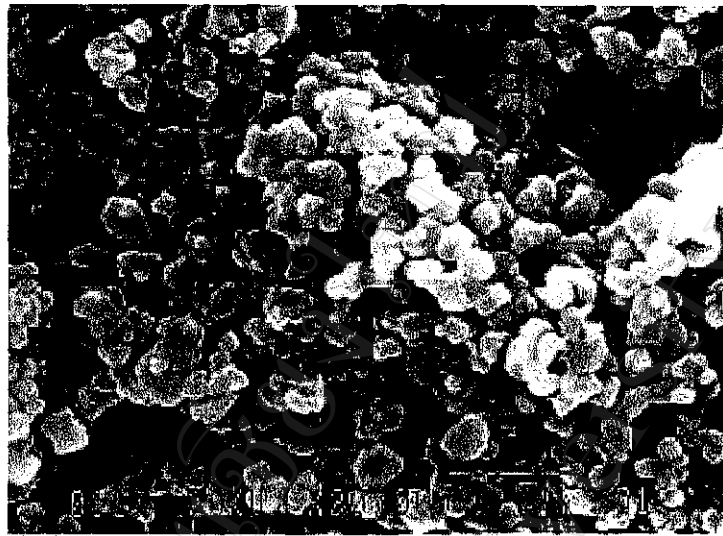
1 μm

รูป 3.35 SEM ของพอลิเอทิลีนโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน
อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส; กำลังขยาย 20,000 เท่า



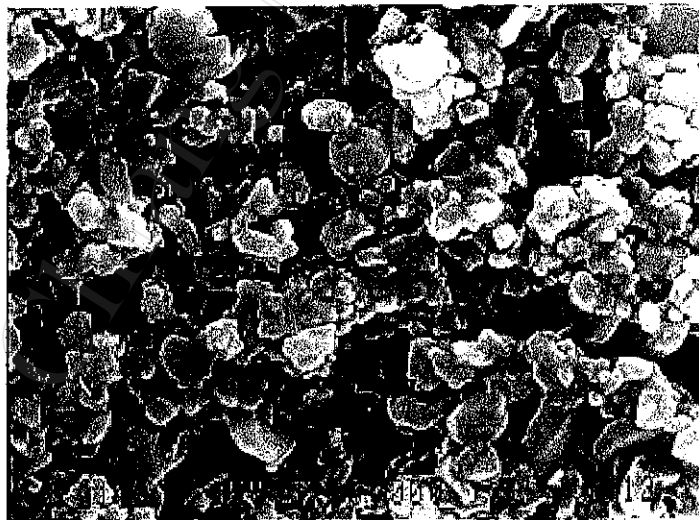
1 μm

รูป 3.36 SEM ของพอลิเอทิลีนโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน
อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส; กำลังขยาย 20,000 เท่า



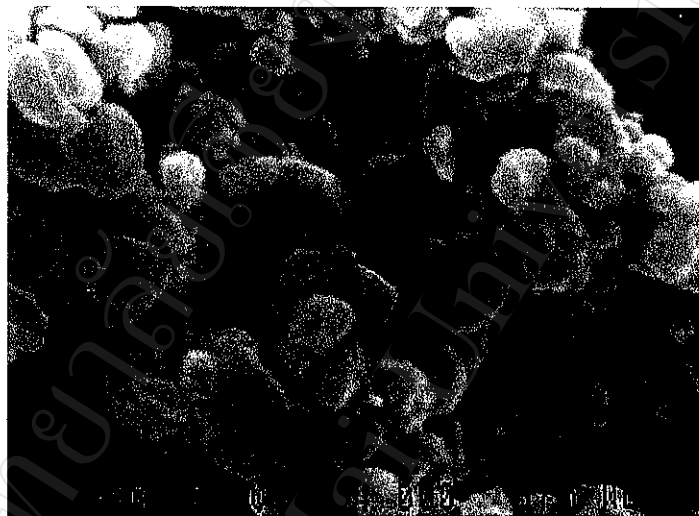
1 μm

รูป 3.37 SEM ของผงลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน
อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส; กำลังขยาย 20,000 เท่า



1 μm

รูป 3.38 SEM ของผงลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน
อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส; กำลังขยาย 10,000 เท่า



1 μm

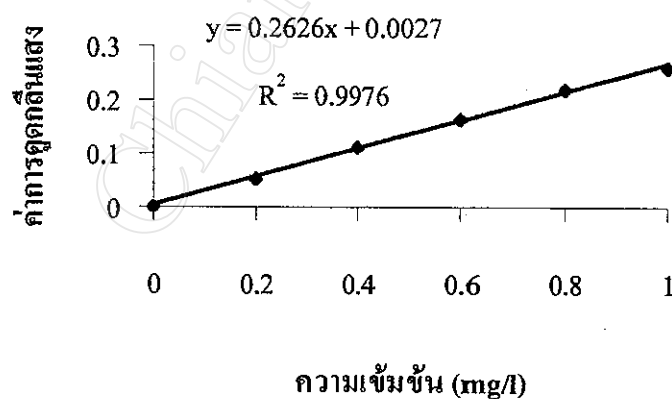
รูป 3.39 SEM ของพอลิเอทิลีน โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน
อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส; กำลังขยาย 14,000 เท่า

3.6 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณลิเทียมและโคบอลต์ โดยเทคนิคอะตอมมิกแอ็บซอร์พชันสเปกโทรสโกปี

3.6.1 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณลิเทียม

ตาราง 3.10 ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายมาตรฐานลิเทียมที่ความยาวคลื่น 670.7 นาโนเมตร

ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานลิเทียม (mg/l)	ค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance)
0.0	0.000
0.2	0.053
0.4	0.111
0.6	0.164
0.8	0.218
1.0	0.258



รูป 3.40 กราฟมาตรฐานของสารละลายมาตรฐานลิเทียม

ตาราง 3.11 ค่าการดูดกลืนแสงและปริมาณลิเทียมในสารละลายตัวอย่างลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีปฏิกิริยาในสถานะของแข็ง
อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส

ตัวอย่างที่	น้ำหนักที่ใช้ (g)	ค่าการดูดกลืนแสง			ความเข้มข้นของลิเทียม (mg/l)				ปริมาณลิเทียม ที่ได้ (mg)	% Li
		1	2	3	1	2	3	เฉลี่ย		
1	0.0101	0.064	0.062	0.061	0.23	0.23	0.22	0.23	0.58	5.7
2	0.0101	0.063	0.062	0.062	0.23	0.23	0.23	0.23	0.58	5.7
3	0.0101	0.062	0.061	0.064	0.23	0.22	0.23	0.23	0.58	5.7
4	0.0100	0.064	0.065	0.065	0.23	0.24	0.24	0.24	0.60	6.0
5	0.0100	0.064	0.065	0.064	0.23	0.24	0.23	0.23	0.58	5.8
6	0.0100	0.064	0.066	0.063	0.23	0.24	0.23	0.23	0.58	5.8
$\bar{X} = 5.8$ S.D = 0.12 %RSD = 2.07										

ตาราง 3.12 ค่าการดูดกลืนแสงและปริมาณลิเทียมในการละลายตัวอย่างลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีเพคินีหรือซีเตรท
อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส

ตัวอย่างที่	น้ำหนักที่ใช้ (g)	ค่าการดูดกลืนแสง			ความเข้มข้นของลิเทียม (mg/l)				ปริมาณลิเทียม ที่ได้ (mg)	% Li
		1	2	3	1	2	3	เฉลี่ย		
1	0.0100	0.087	0.083	0.088	0.32	0.31	0.32	0.32	0.80	8.0
2	0.0100	0.086	0.088	0.088	0.32	0.32	0.32	0.32	0.80	8.0
3	0.0100	0.086	0.086	0.087	0.32	0.32	0.32	0.32	0.80	8.0
4	0.0101	0.087	0.087	0.085	0.32	0.32	0.31	0.32	0.80	7.9
5	0.0101	0.085	0.085	0.085	0.31	0.31	0.31	0.31	0.78	7.7
6	0.0101	0.086	0.086	0.085	0.32	0.32	0.31	0.32	0.80	7.9
										$\bar{X} = 7.9$ $S.D = 0.12$ $\%RSD = 1.52$

อุดมการณ์ 600 องศาเฉลี่ย

[illegible]

ข้อมูลนี้มี 700 องค์การพิเศษ

[illegible]

ข้อมูลมี 800 องศาเลขยี่สิบ

$\bar{x}$	STL	%RSS
1.0	0.0000	0.0000
1.5	0.0000	0.0000
2.0	0.0000	0.0000
2.5	0.0000	0.0000
3.0	0.0000	0.0000
3.5	0.0000	0.0000
4.0	0.0000	0.0000
4.5	0.0000	0.0000
5.0	0.0000	0.0000
5.5	0.0000	0.0000
6.0	0.0000	0.0000
6.5	0.0000	0.0000
7.0	0.0000	0.0000
7.5	0.0000	0.0000
8.0	0.0000	0.0000
8.5	0.0000	0.0000
9.0	0.0000	0.0000
9.5	0.0000	0.0000
10.0	0.0000	0.0000

อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส

$\bar{x}$	S.D.	%RS
-----------	------	-----

คุณหญิง 600 องค์สตรีไทย

$\bar{X} = 8.0$
S.D. = 0.24
%RSD = 3.00

ค่าการดูดกลืนแสงและปริมาณที่เกิดขึ้นในสารละลายตัวอย่างคือ
อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส

[illegible]

ตาราง 3.20 ค่าการดูดกลืนแสงและปริมาณลิเทียมในสารละลายด้วยลิเทียมโคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน
อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส

ตัวอย่างที่	น้ำหนักที่ใช้ (g)	ค่าการดูดกลืนแสง			ความเข้มข้นของลิเทียม (mg/l)				ปริมาณลิเทียม ที่ได้ (mg)	% Li
		1	2	3	1	2	3	เฉลี่ย		
1	0.0101	0.073	0.073	0.073	0.27	0.27	0.27	0.27	0.68	6.7
2	0.0101	0.074	0.074	0.070	0.27	-0.27	0.26	0.27	0.68	6.7
3	0.0101	0.073	0.074	0.072	0.27	0.27	0.26	0.27	0.68	6.7
4	0.0100	0.068	0.067	0.068	0.25	0.24	0.25	0.25	0.62	6.2
5	0.0100	0.072	0.076	0.076	0.26	0.28	0.28	0.27	0.68	6.8
6	0.0100	0.071	0.072	0.072	0.26	0.26	0.26	0.26	0.65	6.5
										$\bar{X} = 6.6$ $S.D = 0.22$ $\%RSD = 3.33$

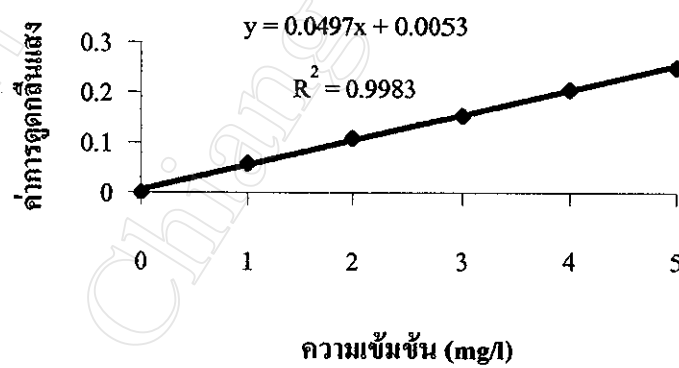
ตาราง 3.21 ค่าการดูดกลืนแสงและปริมาณลิเทียมในสารละลายตัวอย่างลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์เตรียม โดยวิธีตกตะกอน
อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส

ตัวอย่างที่	น้ำหนักที่ใช้ (g)	ค่าการดูดกลืนแสง			ความเข้มข้นของลิเทียม (mg/l)				ปริมาณลิเทียม ที่ได้ (mg)	% Li
		1	2	3	1	2	3	เฉลี่ย		
1	0.0100	0.064	0.061	0.059	0.23	0.22	0.21	0.22	0.55	5.5
2	0.0100	0.064	0.062	0.063	0.23	0.23	0.23	0.23	0.58	5.8
3	0.0100	0.064	0.062	0.061	0.23	0.23	0.22	0.23	0.58	5.8
4	0.0101	0.064	0.068	0.064	0.23	0.25	0.23	0.24	0.60	5.9
5	0.0101	0.065	0.065	0.066	0.24	0.24	0.24	0.24	0.60	5.9
6	0.0101	0.064	0.066	0.065	0.23	0.24	0.24	0.24	0.60	5.9
										$\bar{X} = 5.8$ $S.D = 0.15$ $\%RSD = 2.59$

3.6.2 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณโคบอลต์

ตาราง 3.22 ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายมาตรฐาน โคบอลต์ที่มีความยาวคลื่น 240.7 นาโนเมตร

ความเข้มข้นของสารละลาย มาตรฐานโคบอลต์ (mg/l)	ค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance)
0.0	0.000
1.0	0.058
2.0	0.109
3.0	0.154
4.0	0.206
5.0	0.250



รูป 3.41 กราฟมาตรฐานของสารละลายมาตรฐานโคบอลต์

ตาราง 3.23 ค่าการดูดกลืนแสงและปริมาณ โคบอลต์ในสารละลายตัวอย่างลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีปฏิกิริยาในสถานะของแข็ง
อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส

ตัวอย่างที่	น้ำหนักที่ใช้ (g)	ค่าการดูดกลืนแสง			ความเข้มข้นของ โคบอลต์ (mg/l)				ปริมาณ โคบอลต์ ที่ได้ (mg)	% Co
		1	2	3	1	2	3	เฉลี่ย		
1	0.0100	0.104	0.104	0.101	1.98	1.98	1.92	1.96	4.90	49.0
2	0.0100	0.097	0.100	0.100	1.84	1.90	1.90	1.88	4.70	47.0
3	0.0100	0.101	0.102	0.101	1.92	1.94	1.92	1.93	4.82	48.2
4	0.0100	0.103	0.104	0.103	1.96	1.98	1.96	1.97	4.92	49.2
5	0.0100	0.103	0.104	0.101	1.96	1.98	1.92	1.95	4.88	48.8
6	0.0100	0.101	0.098	0.101	1.92	1.86	1.92	1.90	4.75	47.5
										$\bar{X} = 48.3$ $S.D = 0.88$ $\%RSD = 1.82$

ตาราง 3.24 ค่าการดูดกลืนแสงและปริมาณ โคบอลต์ในสารละลายตัวอย่างลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีเคโนรีหรือซิเตรท
อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส

ตัวอย่างที่	น้ำหนักที่ใช้ (g)	ค่าการดูดกลืนแสง			ความเข้มข้นของโคบอลต์ (mg/l)				ปริมาณ โคบอลต์ ที่ได้ (mg)	% Co
		1	2	3	1	2	3	เฉลี่ย		
1	0.0101	0.119	0.120	0.120	2.29	2.31	2.31	2.30	5.75	56.9
2	0.0101	0.121	0.120	0.122	2.33	2.31	2.35	2.33	5.82	57.6
3	0.0101	0.120	0.120	0.121	2.31	2.31	2.33	2.32	5.80	57.4
4	0.0100	0.118	0.118	0.113	2.27	2.27	2.17	2.24	5.60	56.0
5	0.0100	0.118	0.117	0.116	2.27	2.25	2.23	2.25	5.62	56.2
6	0.0100	0.118	0.118	0.114	2.27	2.27	2.19	2.24	5.60	56.0
										$\bar{X} = 56.7$ $S.D = 0.72$ $\%RSD = 1.27$

ตาราง 3.25 ค่าการดูดกลืนแสงและปริมาณ โคบอลต์ในสารละลายตัวอย่างลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีเพนินหรืออิตเรท
อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส

ตัวอย่างที่	น้ำหนักที่ใช้ (g)	ค่าการดูดกลืนแสง			ความเข้มข้นของโคบอลต์ (mg/l)				ปริมาณโคบอลต์ ที่ได้ (mg)	% Co
		1	2	3	1	2	3	เฉลี่ย		
1	0.0101	0.125	0.132	0.131	2.41	2.55	2.53	2.50	6.25	61.9
2	0.0101	0.126	0.125	0.127	2.43	2.41	2.45	2.43	6.08	60.2
3	0.0101	0.126	0.128	0.129	2.43	2.47	2.49	2.46	6.15	60.9
4	0.0100	0.127	0.126	0.126	2.45	2.43	2.43	2.44	6.10	61.0
5	0.0100	0.126	0.124	0.127	2.43	2.39	2.45	2.42	6.05	60.5
6	0.0100	0.126	0.125	0.127	2.43	2.41	2.45	2.43	6.08	60.8
										$\bar{X} = 60.9$ $S.D = 0.58$ $\%RSD = 0.95$

ตาราง 3.26 ค่าการดูดกลืนแสงและปริมาณ โคบอลต์ในสารละลายตัวอย่างลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีเพคินีหรือซีเทรท
อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส

ตัวอย่างที่	น้ำหนักที่ใช้ (g)	ค่าการดูดกลืนแสง			ความเข้มข้นของโคบอลต์ (mg/l)				ปริมาณ โคบอลต์ ที่ได้ (mg)	% Co
		1	2	3	1	2	3	เฉลี่ย		
1	0.0101	0.122	0.122	0.120	2.35	2.35	2.31	2.34	5.85	57.9
2	0.0101	0.121	0.118	0.120	2.33	2.27	2.31	2.30	5.75	56.9
3	0.0101	0.125	0.123	0.123	2.41	2.37	2.37	2.38	5.95	58.9
4	0.0100	0.122	0.121	0.122	2.35	2.33	2.35	2.34	5.85	58.5
5	0.0100	0.119	0.118	0.115	2.29	2.27	2.21	2.26	5.65	56.5
6	0.0100	0.120	0.120	0.118	2.31	2.31	2.27	2.30	5.75	57.5
										$\bar{X} = 57.7$ $S.D = 0.92$ $\%RSD = 1.59$

ตาราง 3.27 ค่าการดูดกลืนแสงและปริมาณ โคบอลต์ในสารละลายตัวอย่างดิเทียม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียม โดยวิธีเพทินีหรือซีเตรท
อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส

ตัวอย่างที่	น้ำหนักที่ใช้ (g)	ค่าการดูดกลืนแสง			ความเข้มข้นของโคบอลต์ (mg/l)				ปริมาณ โคบอลต์ ที่ได้ (mg)	% Co
		1	2	3	1	2	3	เฉลี่ย		
1	0.0100	0.118	0.116	0.113	2.27	2.23	2.17	2.22	5.55	55.5
2	0.0100	0.119	0.121	0.120	2.29	2.33	2.31	2.31	5.78	57.8
3	0.0100	0.120	0.118	0.116	2.31	2.27	2.23	2.27	5.68	56.8
4	0.0101	0.118	0.116	0.118	2.27	2.23	2.27	2.26	5.65	55.9
5	0.0101	0.123	0.121	0.121	2.37	2.33	2.33	2.34	5.85	57.9
6	0.0101	0.120	0.118	0.120	2.31	2.27	2.31	2.30	5.75	56.9
										$\bar{X} = 56.8$ $S.D = 0.97$ $\%RSD = 1.71$

ตาราง 3.28 ค่าการดูดกลืนแสงและปริมาณ โคบอลต์ในสารละลายตัวอย่างลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียม โดยวิธีเพนินหรือซีเครท
อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส

ตัวอย่างที่	น้ำหนักที่ใช้ (g)	ค่าการดูดกลืนแสง			ความเข้มข้นของ โคบอลต์ (mg/l)				ปริมาณ โคบอลต์ ที่ได้ (mg)	% Co
		1	2	3	1	2	3	เฉลี่ย		
1	0.0100	0.117	0.116	0.117	2.25	2.23	2.25	2.24	5.60	56.0
2	0.0100	0.122	0.120	0.113	2.35	2.31	2.17	2.28	5.70	57.0
3	0.0100	0.120	0.118	0.115	2.31	2.27	2.21	2.26	5.65	56.5
4	0.0100	0.118	0.116	0.118	2.27	2.23	2.27	2.26	5.65	56.5
5	0.0100	0.118	0.109	0.119	2.27	2.09	2.29	2.22	5.55	55.5
6	0.0100	0.118	0.112	0.118	2.27	2.15	2.27	2.23	5.58	55.8
										$\bar{X} = 56.2$ $S.D = 0.55$ $\%RSD = 0.98$

ตาราง 3.30 ค่าการดูดกลืนแสงและปริมาณ โคบอลต์ในสารละลายตัวอย่างดีทีเอ็ม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียมโดยวิธีตกตะกอน
อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส

ตัวอย่างที่	น้ำหนักที่ใช้ (g)	ค่าการดูดกลืนแสง			ความเข้มข้นของ โคบอลต์ (mg/l)				ปริมาณโคบอลต์ ที่ได้ (mg)	% Co
		1	2	3	1	2	3	เฉลี่ย		
1	0.0101	0.122	0.120	0.122	2.35	2.31	2.35	2.34	5.85	57.9
2	0.0101	0.122	0.123	0.114	2.35	2.37	2.19	2.30	5.75	56.9
3	0.0101	0.124	0.122	0.118	2.39	2.35	2.27	2.34	5.85	57.9
4	0.0100	0.118	0.117	0.117	2.27	2.25	2.25	2.26	5.65	56.5
5	0.0100	0.116	0.115	0.116	2.23	2.21	2.23	2.22	5.55	55.5
6	0.0100	0.117	0.116	0.117	2.25	2.23	2.25	2.24	5.60	56.0
										$\bar{X} = 56.8$ $S.D = 0.98$ $\%RSD = 1.72$

ตาราง 3.31 ค่าการดูดกลืนแสงและปริมาณ โคบอลต์ในสารละลายด้วยกลิตีเอม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียม โดยวิธีตกตะกอน
อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส

ตัวอย่างที่	น้ำหนักที่ใช้ (g)	ค่าการดูดกลืนแสง			ความเข้มข้นของโคบอลต์ (mg/l)				ปริมาณโคบอลต์ ที่ได้ (mg)	% Co
		1	2	3	1	2	3	เฉลี่ย		
1	0.0101	0.127	0.126	0.125	2.45	2.43	2.41	2.43	6.08	60.2
2	0.0101	0.124	0.122	0.120	2.39	2.35	2.31	2.35	5.88	58.2
3	0.0101	0.126	0.124	0.122	2.43	2.39	2.35	2.39	5.98	59.2
4	0.0100	0.123	0.124	0.117	2.37	2.39	2.25	2.34	5.85	58.5
5	0.0100	0.121	0.120	0.118	2.33	2.31	2.27	2.30	5.75	57.5
6	0.0100	0.122	0.122	0.118	2.35	2.35	2.27	2.32	5.80	58.0
										$\bar{X} = 58.6$ $S.D = 0.96$ $\%RSD = 1.64$

ตัวอย่างที่	น้ำหนักที่ใช้ (g)	ค่าการดูดกลืนแสง			ความเข้มข้นของโคบอลต์ (mg/l)			ปริมาณโคบอลต์ที่ได้ออก (mg)	% Co
		1	2	3	1	2	3		
1	0.0101	0.132	0.131	0.133	2.55	2.53	2.57	6.38	63.2
2	0.0101	0.135	0.133	0.130	2.61	2.57	2.51	6.40	63.4
3	0.0101	0.134	0.133	0.132	2.59	2.57	2.55	6.42	63.6
4	0.0100	0.129	0.126	0.125	2.49	2.43	2.41	6.10	61.0
5	0.0100	0.130	0.131	0.130	2.51	2.53	2.51	6.30	63.0
6	0.0100	0.130	0.128	0.128	2.51	2.47	2.47	6.20	62.0
$\bar{X} = 62.7$ $S.D = 1.00$ $\%RSD = 1.59$									

ตาราง 3.33 ค่าการดูดกลืนแสงและปริมาณ โคบอลต์ในสารละลายด้วยยางลิเทียม โคบอลต์ออกไซด์ที่เตรียม โดยวิธีตกตะกอน
อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส

ตัวอย่างที่	น้ำหนักที่ใช้ (g)	ค่าการดูดกลืนแสง			ความเข้มข้นของโคบอลต์ (mg/l)				ปริมาณโคบอลต์ ที่ได้ (mg)	% Co
		1	2	3	1	2	3	เฉลี่ย		
1	0.0101	0.122	0.122	0.122	2.35	2.35	2.35	2.35	5.88	58.2
2	0.0101	0.120	0.125	0.122	2.31	2.41	2.35	2.36	5.90	58.4
3	0.0101	0.121	0.124	0.122	2.33	2.39	2.35	2.36	5.90	58.4
4	0.0100	0.121	0.121	0.121	2.33	2.33	2.33	2.33	5.82	58.2
5	0.0100	0.118	0.123	0.120	2.27	2.37	2.31	2.32	5.80	58.0
6	0.0100	0.120	0.123	0.122	2.31	2.37	2.35	2.34	5.85	58.5
										$\bar{X} = 58.3$ $S.D = 0.18$ $\%RSD = 0.31$

3.6.3 ผลการวิเคราะห์หาอัตราส่วนโดยโมลของ Li : Co ในสารตัวอย่าง

ตาราง 3.34 อัตราส่วนโดยโมลของ Li : Co ในสารละลายตัวอย่างลิเทียมโคบอลต์
ออกไซด์จากการเตรียมทั้ง 3 วิธีที่อุณหภูมิต่าง ๆ

วิธีเตรียม	อุณหภูมิ ที่เตรียม (°C)	ปริมาณของ Li ที่ได้		ปริมาณของ Co ที่ได้		อัตราส่วน โดยโมลของ Li : Co เฉลี่ย
		% Li เฉลี่ย	จำนวน โมล	% Co เฉลี่ย	จำนวน โมล	
Solid-state	900	5.8	0.84	48.3	0.82	1.02 : 1
Pechini (Citrate)	500	7.9	1.14	56.7	0.96	1.19 : 1
	600	7.8	1.12	60.9	1.03	1.09 : 1
	700	7.0	1.01	57.7	0.98	1.03 : 1
	800	5.9	0.85	56.8	0.96	0.88 : 1
	900	5.7	0.82	56.2	0.95	0.86 : 1
Precipitation	500	9.6	1.38	55.8	0.95	1.45 : 1
	600	8.0	1.15	56.8	0.96	1.20 : 1
	700	7.0	1.01	58.6	0.99	1.02 : 1
	800	6.6	0.95	62.7	1.06	0.90 : 1
	900	5.8	0.84	58.3	0.99	0.85 : 1