

ภาคผนวก กก1) การคำนวณสูตร 11สูตร 11 $\text{Ba}_{0.9971}\text{Sb}_{0.0029}\text{TiO}_3 + 0.0007\text{MnO}_2 + 0.015\text{TiO}_2$ วัตถุดิบ BaCO_3 , Sb_2O_3 , TiO_2 , MnO_2 Molecular Weight ของ $\text{BaCO}_3 = 137.33 + 12.0111 + (3 \times 15.9994) = 197.3393 \text{ g/mole}$

$$\text{Sb}_2\text{O}_3 = (121.75 \times 2) + (15.9994 \times 3) = 291.4982 \text{ g/mole}$$

$$\text{TiO}_2 = 47.88 + (15.9994 \times 2) = 79.8788 \text{ g/mole}$$

$$\text{MnO}_2 = 54.9380 + (15.9994 \times 2) = 86.9368 \text{ g/mole}$$

การเตรียมวัตถุดิบ 1 mole ใช้วัตถุดิบดังนี้

$$\text{BaCO}_3 = (1 - 0.0029) \text{ mole} \times 197.3393 \text{ g/mole} = 196.7670 \text{ g}$$

$$\text{Sb}_2\text{O}_3 = \left(\frac{0.0029}{2} \right) \text{ mole} \times 291.4982 \text{ g/mole} = 0.4227 \text{ g}$$

$$\text{TiO}_2 \text{ ที่ใช้เป็นส่วนของโครงสร้างหลัก} = 1 \text{ mole} \times 79.8788 = 79.8788 \text{ g}$$

$$\text{MnO}_2 = 0.0007 \text{ mole} \times 86.9368 = 0.0609 \text{ g}$$

$$\text{TiO}_2 \text{ ที่ใช้ช่วยในการเผาผนึก} = 0.015 \text{ mole} \times 79.8788 = 1.1982 \text{ g}$$

$$\text{รวม} = \underline{278.3276 \text{ g}}$$

ทำให้เป็น batch ละ 50 g

$$\text{BaCO}_3 = 196.7670 \times \left(\frac{50}{278.3276} \right) = 35.3481 \text{ g}$$

$$\text{Sb}_2\text{O}_3 = 0.4227 \times \left(\frac{50}{278.3276} \right) = 0.0759 \text{ g}$$

$$\text{TiO}_2 = 79.8788 \times \left(\frac{50}{278.3276} \right) = 14.3498 \text{ g}$$

$$\text{MnO}_2 = 0.0609 \times \left(\frac{50}{278.3276} \right) = 0.0109 \text{ g}$$

$$\text{TiO}_2 = 1.1982 \times \left(\frac{50}{278.3276} \right) = 0.2152 \text{ g}$$

$$\text{รวม} = \underline{49.9999 \text{ g}}$$

ก2) การคำนวณสูตร 12

สูตร 12 $\text{Ba}_{0.9975}\text{La}_{0.0025}\text{TiO}_3 + 0.0007\text{MnO}_2 + 0.015\text{TiO}_2$ วัตถุดิบ BaCO_3 , La_2O_3 , TiO_2 , MnO_2 Molecular Weight ของ BaCO_3 = 197.3393 g/mol

$$\text{La}_2\text{O}_3 = (2 \times 138.906) + (3 \times 15.9994) = 325.8102 \text{ g/mol}$$

$$\text{TiO}_2 = 79.8788 \text{ g/mol}$$

$$\text{MnO}_2 = 86.9368 \text{ g/mol}$$

การเตรียมวัตถุดิบ 1 mole ใช้วัตถุดิบดังนี้

$$\text{BaCO}_3 = (0.9975) \text{ mole} \times 197.3393 \text{ g/mol} = 196.8460 \text{ g}$$

$$\text{La}_2\text{O}_3 = \frac{0.0025}{2} \text{ mole} \times 325.8102 \text{ g/mol} = 0.4073 \text{ g}$$

$$\text{TiO}_2 = 1 \text{ mole} \times 79.8788 \text{ g/mol} = 79.8788 \text{ g}$$

$$\text{MnO}_2 = 0.0007 \text{ mole} \times 86.9368 \text{ g/mol} = 0.0609 \text{ g}$$

$$\text{TiO}_2 = 0.015 \text{ mole} \times 79.8788 \text{ g/mol} = 1.1982 \text{ g}$$

$$\underline{278.3912 \text{ g}}$$

ทำให้เป็น batch ละ 50 g

$$\text{BaCO}_3 = 196.8460 \times \left(\frac{50}{278.3912} \right) = 35.3542 \text{ g}$$

$$\text{La}_2\text{O}_3 = 0.4073 \times \left(\frac{50}{278.3912} \right) = 0.0732 \text{ g}$$

$$\text{TiO}_2 = 79.8788 \times \left(\frac{50}{278.3912} \right) = 14.3465 \text{ g}$$

$$\text{MnO}_2 = 0.0609 \times \left(\frac{50}{278.3912} \right) = 0.0109 \text{ g}$$

$$\text{TiO}_2 = 1.1982 \times \left(\frac{50}{278.3912} \right) = 0.2152 \text{ g}$$

$$\text{รวม} = \underline{50.000 \text{ g}}$$

ก3) การคำนวณสูตร 13

สูตร 13 $\text{BaTi}_{1-0.002}\text{Nb}_{0.002}\text{O}_3 + 0.0007\text{MnO}_2 + 0.015\text{TiO}_2$ วัตถุดิบ BaCO_3 , Nb_2O_5 , TiO_2 , MnO_2 Molecular Weight ของ $\text{BaCO}_3 = 197.3393 \text{ g/mol}$

$$\text{Nb}_2\text{O}_5 = (2 \times 92.9064) + (5 \times 15.9994) = 265.8098 \text{ g/mol}$$

$$\text{TiO}_2 = 79.8788 \text{ g/mol}$$

$$\text{MnO}_2 = 86.9368 \text{ g/mol}$$

การเตรียมวัตถุดิบ 1 mole ใช้วัตถุดิบดังนี้

$$\text{BaCO}_3 = 1 \text{ mole} \times 197.3393 \text{ g/mol} = 197.3393 \text{ g}$$

$$\text{Nb}_2\text{O}_5 = (0.002 \div 2) \text{ mole} \times 265.8098 \text{ g/mol} = 0.2658 \text{ g}$$

$$\text{TiO}_2 = (1 - 0.002) \text{ mole} \times 79.8788 \text{ g/mol} = 79.7190 \text{ g}$$

$$\text{MnO}_2 = 0.0007 \text{ mole} \times 86.9368 \text{ g/mol} = 0.0609 \text{ g}$$

$$\text{TiO}_2 = 0.015 \text{ mole} \times 79.8788 \text{ g/mol} = 1.1982 \text{ g}$$

$$\underline{278.5832 \text{ g}}$$

ทำให้เป็น 50 g

$$\text{BaCO}_3 = 197.3393 \times \left(\frac{50}{278.5832} \right) = 35.4184 \text{ g}$$

$$\text{Nb}_2\text{O}_5 = 0.2658 \times \left(\frac{50}{278.5832} \right) = 0.0477 \text{ g}$$

$$\text{TiO}_2 = 79.7190 \times \left(\frac{50}{278.5832} \right) = 14.3079 \text{ g}$$

$$\text{MnO}_2 = 0.0609 \times \left(\frac{50}{278.5832} \right) = 0.0109 \text{ g}$$

$$\text{TiO}_2 = 1.1982 \times \left(\frac{50}{278.5832} \right) = 0.2152 \text{ g}$$

$$\text{รวม} = \underline{50.000 \text{ g}}$$

ก4) การคำนวณสูตร 14

สูตร 14 $(\text{Ba}_{0.797}\text{Pb}_{0.2})\text{La}_{0.003}\text{TiO}_3 + 0.0167\text{Al}_2\text{O}_3 + 0.0375\text{SiO}_2 + 0.0127\text{TiO}_2 + 0.0127\text{MnO}_2$

วัตถุดิบส่วนแรก	Wt (g)	100g batch (g)
BaCO ₃	157.2794	54.7040
PbO	44.6399	15.5264
La ₂ O ₃	0.4887	0.1700
TiO ₂	79.8878	27.7830
วัตถุดิบส่วนหลัง	Wt (g)	100g batch (g)
Al ₂ O ₃	0.8514	0.2961
SiO ₂	2.2532	0.7837
TiO ₂	1.0145	0.3528
MnO ₂	1.1041	0.3840
ส่วนแรก + ส่วนหลัง	287.5099	100.0000

ก5) การคำนวณสูตร 15

สูตร 15 $(\text{Ba}_{0.797}\text{Pb}_{0.2})\text{La}_{0.003}\text{Ca}_{0.005}\text{Ti}_{0.995}\text{O}_3 + 0.0167\text{Al}_2\text{O}_3 + 0.0375\text{SiO}_2 + 0.0127\text{TiO}_2$

วัตถุดิบส่วนแรก	Wt (g)	80g batch (g)
BaCO ₃	157.2794	43.9164
PbO	44.6399	12.4646
La ₂ O ₃	0.4887	0.1365
CaCO ₃	0.5004	0.1397
TiO ₂	79.4794	22.1927
วัตถุดิบส่วนหลัง	Wt (g)	80g batch (g)
Al ₂ O ₃	0.8514	0.2377
SiO ₂	2.2532	0.6291
TiO ₂	1.0145	0.2833
ส่วนแรก + ส่วนหลัง	286.5069	80.0000

ก6) การคำนวณสูตร 16

สูตร $(\text{Ba}_{0.797}\text{Pb}_{0.2})\text{La}_{0.003}\text{TiO}_3 + 0.0167\text{Al}_2\text{O}_3 + 0.0375\text{SiO}_2 + 0.0127\text{TiO}_2 + 0.0127\text{MnSO}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$

วัตถุดิบส่วนแรก	Wt (g)	80g batch (g)
BaCO ₃	157.2794	43.6051
PbO	44.6399	12.3762
La ₂ O ₃	0.4887	0.1355
TiO ₂	79.8788	22.1461
วัตถุดิบส่วนหลัง	Wt (g)	80g batch (g)
Al ₂ O ₃	0.8514	0.2360
SiO ₂	2.2532	0.6247
TiO ₂	1.0145	0.2813
MnSO ₄ ·H ₂ O	2.1464	0.5951
ส่วนแรก + ส่วนหลัง	288.5523	80.0000

ก7) การคำนวณสูตร 17

สูตร 17 $(\text{Ba}_{0.797}\text{Pb}_{0.2})\text{La}_{0.003}\text{Mn}_{0.005}\text{Ti}_{0.995}\text{O}_3 + 0.0167\text{Al}_2\text{O}_3 + 0.0375\text{SiO}_2 + 0.0127\text{TiO}_2$

วัตถุดิบส่วนแรก	Wt (g)	80g batch (g)
BaCO ₃	157.2794	43.8636
PbO	44.6399	12.4496
La ₂ O ₃	0.4887	0.1363
MnSO ₄ ·H ₂ O	0.8451	0.2357
TiO ₂	79.4794	22.1660
วัตถุดิบส่วนหลัง	Wt (g)	80g batch (g)
Al ₂ O ₃	0.8514	0.2374
SiO ₂	2.2532	0.6284
TiO ₂	1.0145	0.2829
ส่วนแรก + ส่วนหลัง	286.8515	80.0000

ก8) การคำนวณสูตร 18

สูตร $(\text{Ba}_{0.597}\text{Pb}_{0.4})\text{La}_{0.003}\text{TiO}_3 + 0.0167\text{Al}_2\text{O}_3 + 0.0375\text{SiO}_2 + 0.0127\text{TiO}_2 + 0.0127\text{MnSO}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$

วัตถุดิบส่วนแรก	Wt (g)	80g batch (g)
BaCO ₃	137.5455	37.7952
PbO	66.9598	18.3995
La ₂ O ₃	0.4887	0.1343
TiO ₂	79.8788	21.9494
วัตถุดิบส่วนหลัง	Wt (g)	80g batch (g)
Al ₂ O ₃	0.8514	0.2339
SiO ₂	2.2532	0.6191
TiO ₂	1.0145	0.2788
MnSO ₄ ·H ₂ O	2.1464	0.5898
ส่วนแรก + ส่วนหลัง	291.1383	80.0000

ก9) การคำนวณสูตร 19

สูตร $(\text{Ba}_{0.597}\text{Pb}_{0.4})\text{La}_{0.003}\text{TiO}_3 + 0.0167\text{Al}_2\text{O}_3 + 0.0375\text{SiO}_2 + 0.0127\text{TiO}_2 + 0.0127\text{MnSO}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$

วัตถุดิบส่วนแรก	Wt (g)	80g batch (g)
BaCO ₃	117.8116	32.0877
PbO	89.2798	24.3166
La ₂ O ₃	0.4887	0.1331
TiO ₂	79.8788	21.7561
วัตถุดิบส่วนหลัง	Wt (g)	80g batch (g)
Al ₂ O ₃	0.8514	0.2319
SiO ₂	2.2532	0.6137
TiO ₂	1.0145	0.2763
MnSO ₄ ·H ₂ O	2.1464	0.5846
ส่วนแรก + ส่วนหลัง	293.7243	80.0000

ก10) การคำนวณสูตร 20

สูตร $(\text{Ba}_{0.397}\text{Pb}_{0.6})\text{La}_{0.003}\text{TiO}_3 + 0.0167\text{Al}_2\text{O}_3 + 0.0375\text{SiO}_2 + 0.0127\text{TiO}_2 + 0.0127\text{MnSO}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$

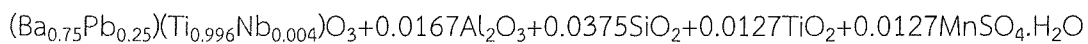
วัตถุดิบส่วนแรก	Wt (g)	80g batch (g)
BaCO ₃	78.3437	20.9688
PbO	133.9196	35.8438
La ₂ O ₃	0.4887	0.1308
TiO ₂	79.8788	21.3797
วัตถุดิบส่วนหลัง	Wt (g)	80g batch (g)
Al ₂ O ₃	0.8514	0.2279
SiO ₂	2.2532	0.6031
TiO ₂	1.01464	0.2715
MnSO ₄ ·H ₂ O	2.1464	0.5745
ส่วนแรก + ส่วนหลัง	298.8963	80.0000

ก11) การคำนวณสูตร 21

สูตร $(\text{Ba}_{0.197}\text{Pb}_{0.8})\text{La}_{0.003}\text{TiO}_3 + 0.0167\text{Al}_2\text{O}_3 + 0.0375\text{SiO}_2 + 0.0127\text{TiO}_2 + 0.0127\text{MnSO}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$

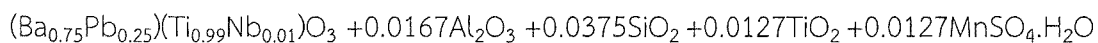
วัตถุดิบส่วนแรก	Wt (g)	80g batch (g)
BaCO ₃	38.8758	10.2282
PbO	178.5595	46.9788
La ₂ O ₃	0.4887	0.1286
TiO ₂	79.8788	21.0160
วัตถุดิบส่วนหลัง	Wt (g)	80g batch (g)
Al ₂ O ₃	0.8514	0.2240
SiO ₂	2.2532	0.5928
TiO ₂	1.0145	0.2669
MnSO ₄ ·H ₂ O	2.1464	0.5647
ส่วนแรก + ส่วนหลัง	304.0683	80.0000

ก12) การคำนวณสูตร 22



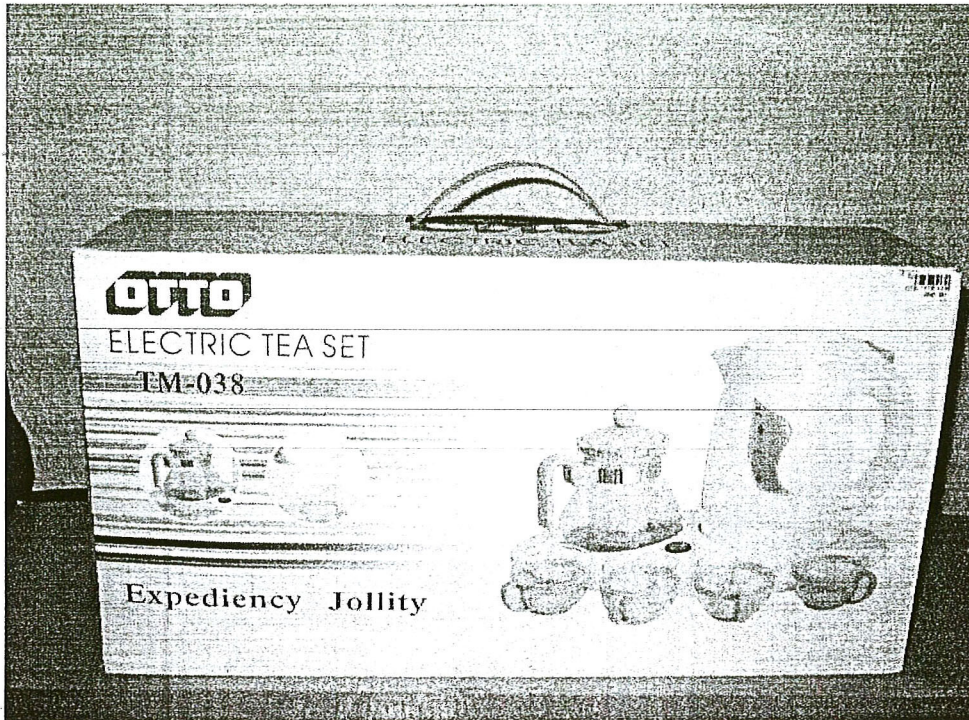
วัตถุดิบส่วนแรก	Wt (g)	80g batch (g)
BaCO ₃	148.0045	40.8062
PbO	55.7999	15.3845
Nb ₂ O ₅	0.5316	0.1466
TiO ₂	79.5593	21.9352
วัตถุดิบส่วนหลัง	Wt (g)	80g batch (g)
Al ₂ O ₃	0.8514	0.2347
SiO ₂	2.2532	0.6212
TiO ₂	1.0145	0.2797
MnSO ₄ ·H ₂ O	2.1464	0.5918
ส่วนแรก + ส่วนหลัง	290.1607	80.0000

ก13) การคำนวณสูตร 23



วัตถุดิบส่วนแรก	Wt (g)	80g batch (g)
BaCO ₃	148.0045	40.7615
PbO	55.7999	15.3677
Nb ₂ O ₅	1.3290	0.3660
TiO ₂	79.0800	21.7792
วัตถุดิบส่วนหลัง	Wt (g)	80g batch (g)
Al ₂ O ₃	0.8514	0.2345
SiO ₂	2.2532	0.6205
TiO ₂	1.0145	0.2794
MnSO ₄ ·H ₂ O	2.1464	0.5911
ส่วนแรก + ส่วนหลัง	290.4788	80.0000

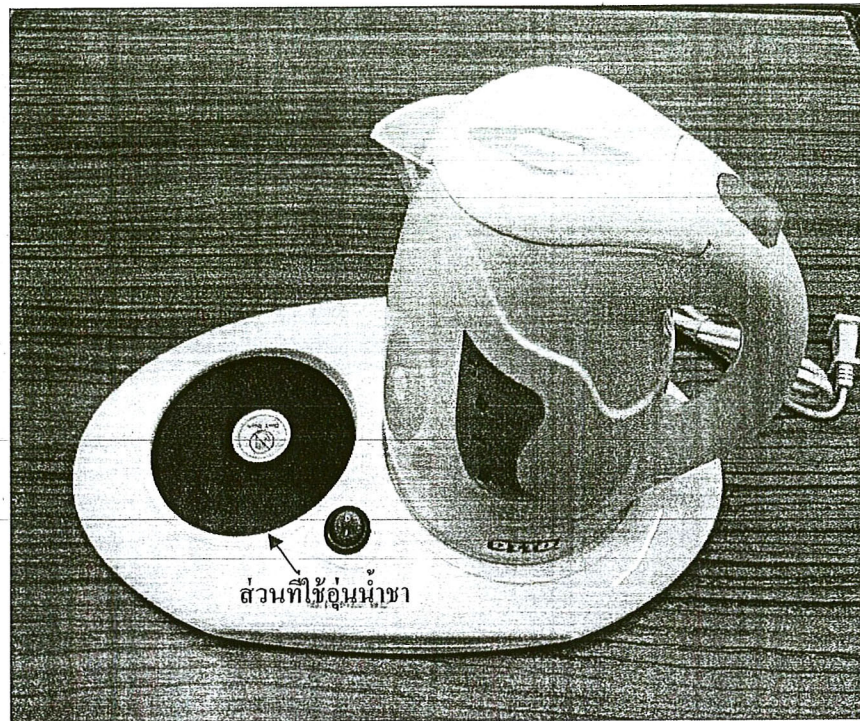
ภาคผนวก ข



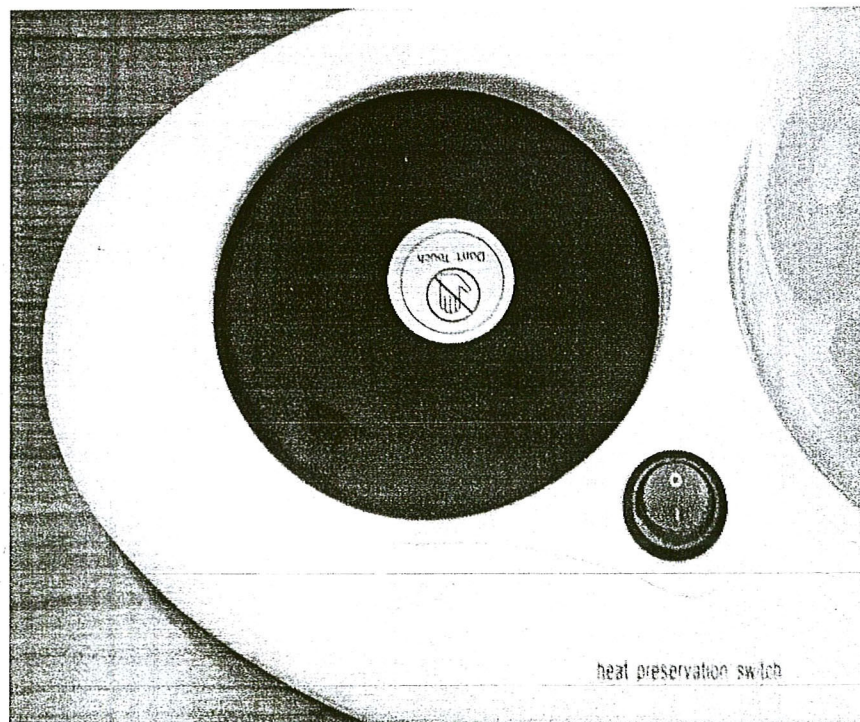
รูปที่ ข1 กาต้มน้ำร้อน และเครื่องอุ่นน้ำชาขายเป็น set พร้อมกาใส่ และถ้วยน้ำชา



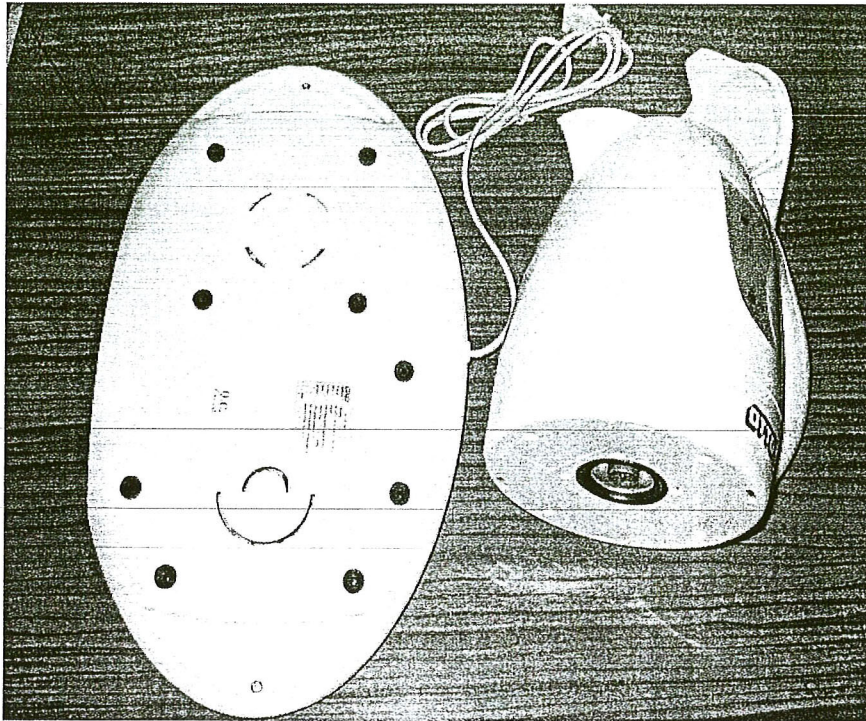
รูปที่ ข2 กาต้มน้ำร้อน และเครื่องอุ่นน้ำชาก่อนถอดเป็นชิ้นๆ



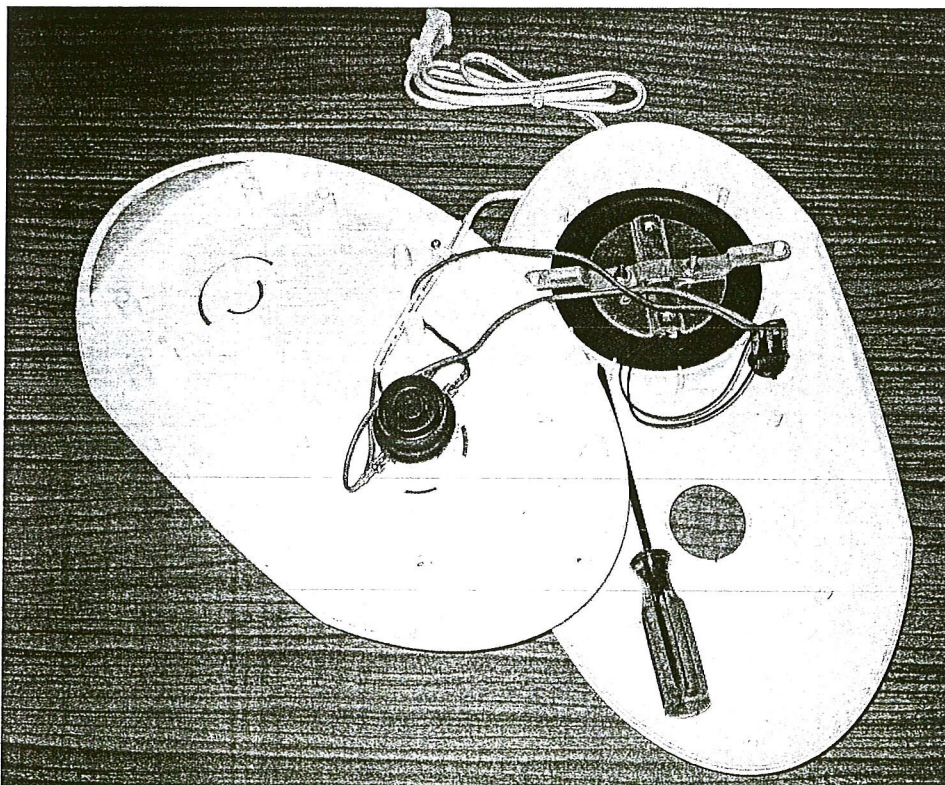
รูปที่ ข3 แสดงส่วนที่ใช้อุ่นน้ำชา (ฝากลมๆ สีดำ)



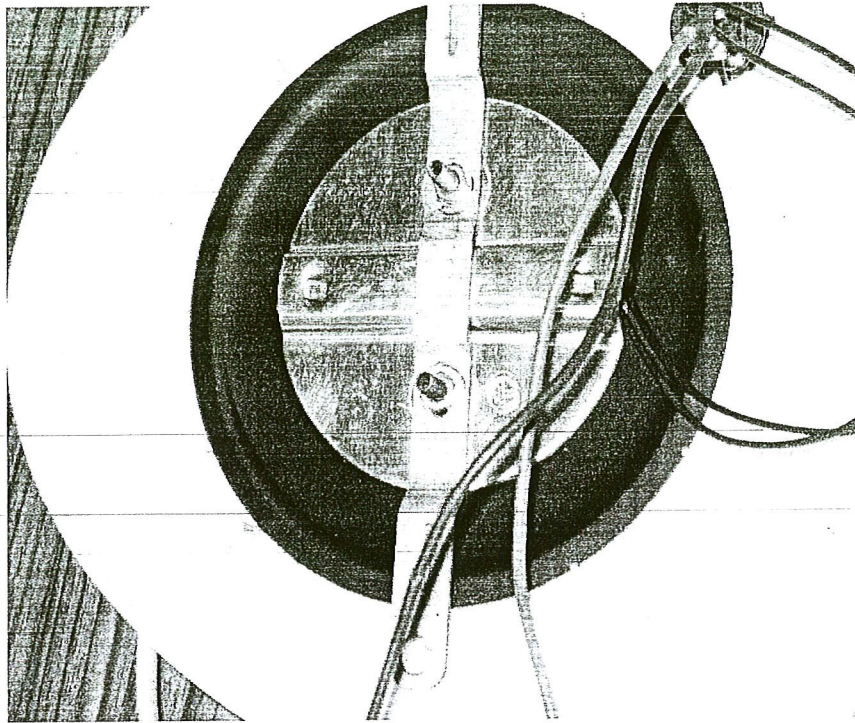
รูปที่ ข4 ส่วนที่ใช้อุ่นน้ำชา มีตัวทำความร้อนเป็น heater อยู่ข้างล่าง



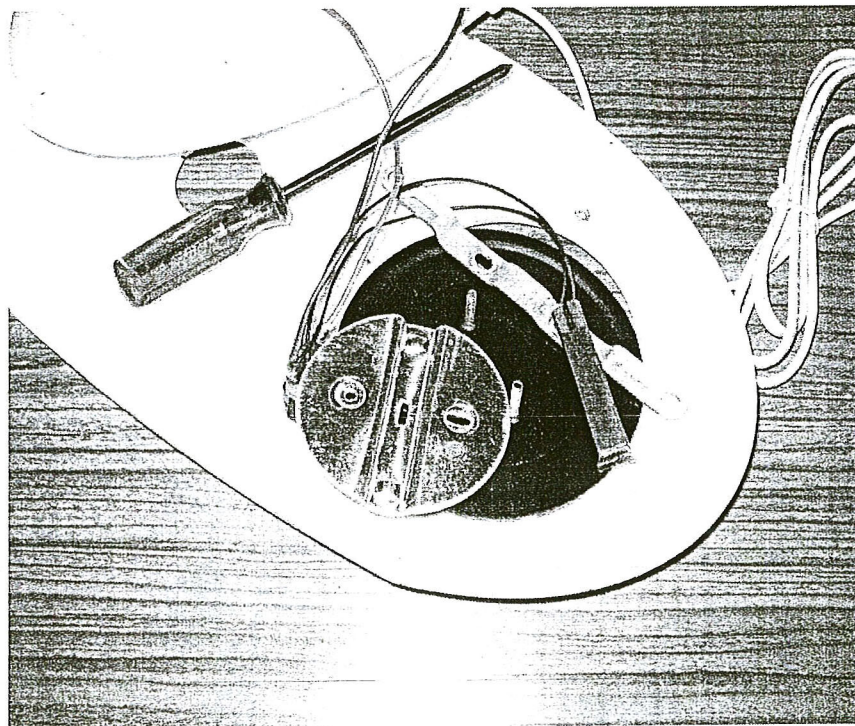
รูปที่ ข5 เมื่อพลิกด้านล่างขึ้นมาดู พบว่ามีชุดทำความร้อนแยกกัน 2 ชุด ชุดที่ 1 อยู่ที่ตัวกักตมน้ำ อีกชุดหนึ่งเป็นส่วนที่ใช้อุ่นน้ำชาอยู่ที่ส่วนที่เป็นแผ่นวงจร



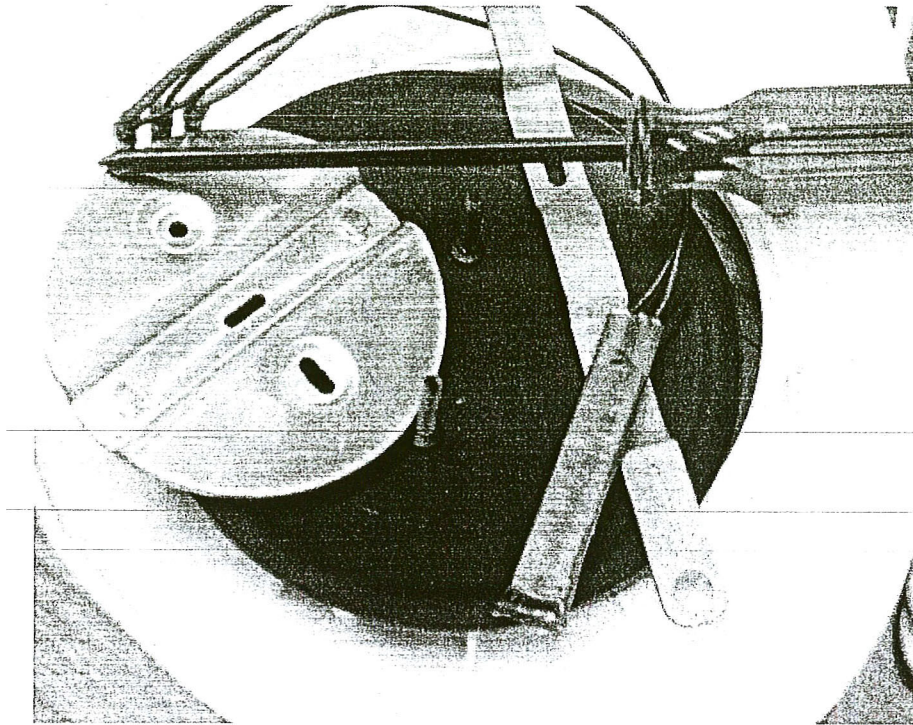
รูปที่ ข6 เปิดแผ่นวงจรออกมาดู ส่วนที่ใช้ทำความร้อนที่ใช้อุ่นชา



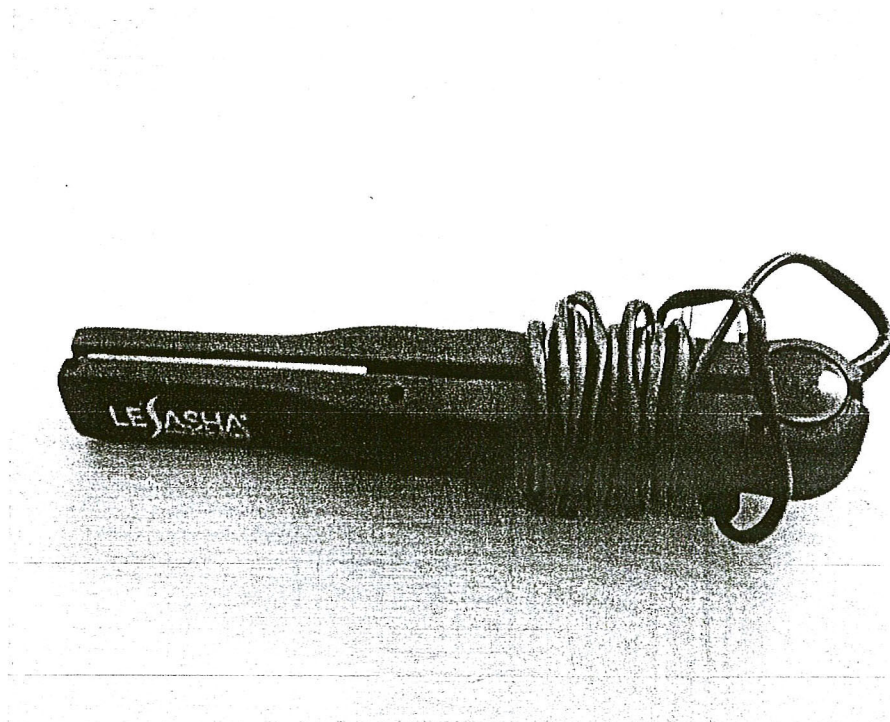
รูปที่ ข7 ขยายส่วนที่ใช้ทำความร้อนของเครื่องอุ่นน้ำชา



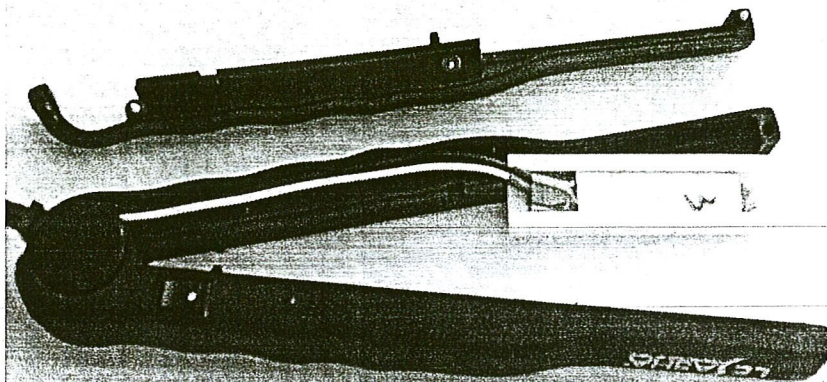
รูปที่ ข8 เปิดฝาเหล็กออกมา



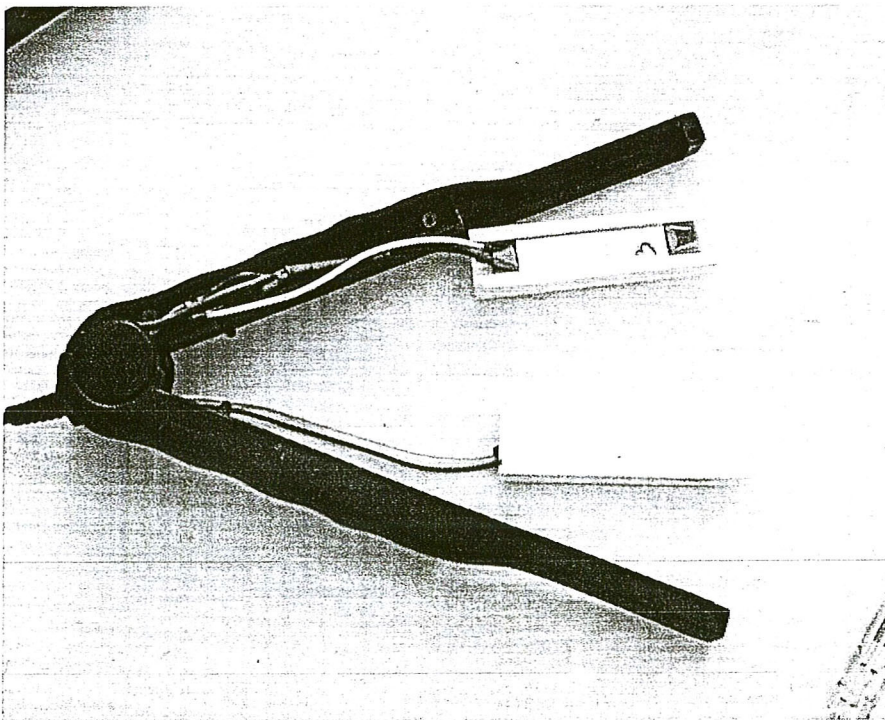
รูปที่ ข9 ของสี่เหลี่ยมใสขึ้น PTCR ทำหน้าที่ให้ความร้อนแก่เครื่องอุ่นน้ำชา



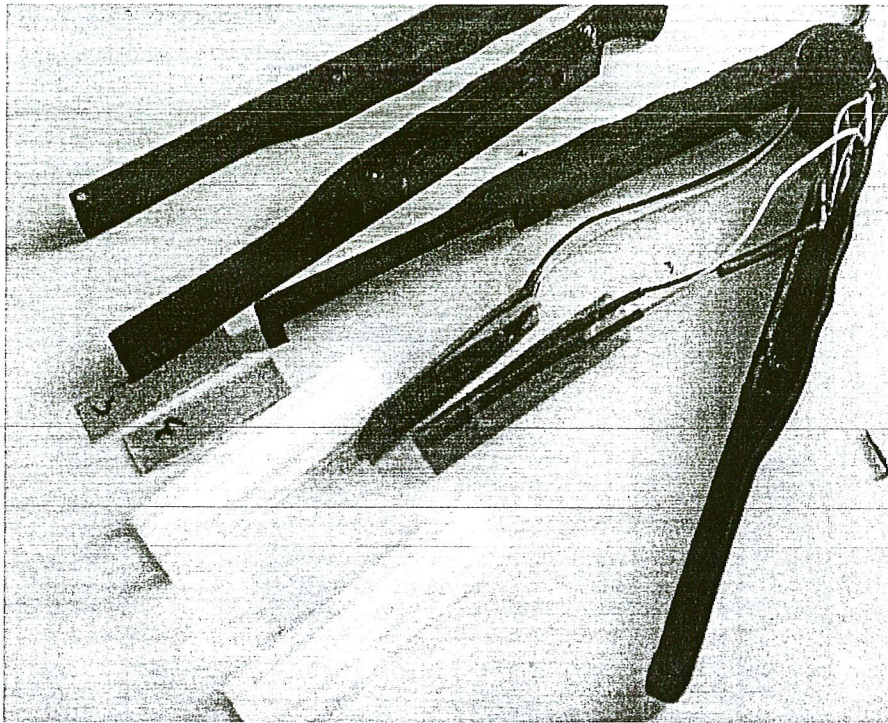
รูปที่ ข10 เครื่องรีดผมห่อนถอดเป็นชิ้นๆ



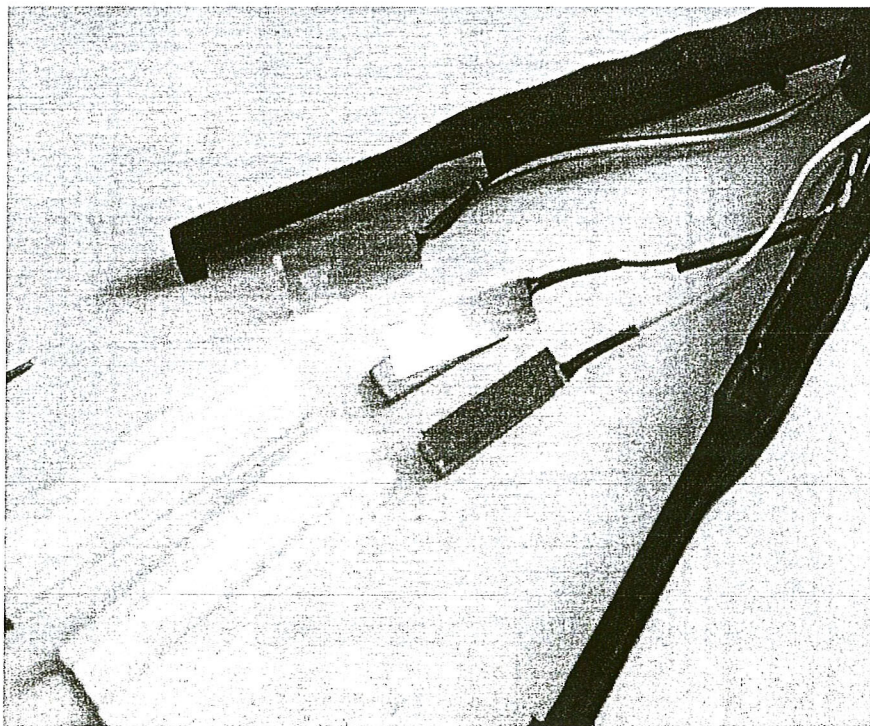
รูปที่ ข11 เมื่อเปิดฝาด้านหนึ่งออกมา



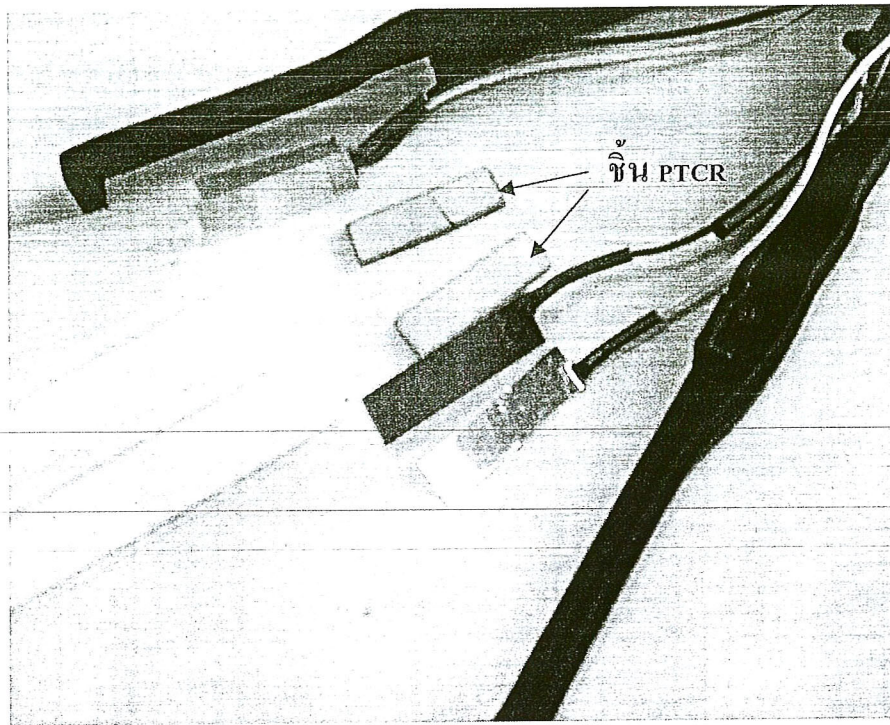
รูปที่ ข12 เมื่อเปิดฝา 2 ข้างออกมา



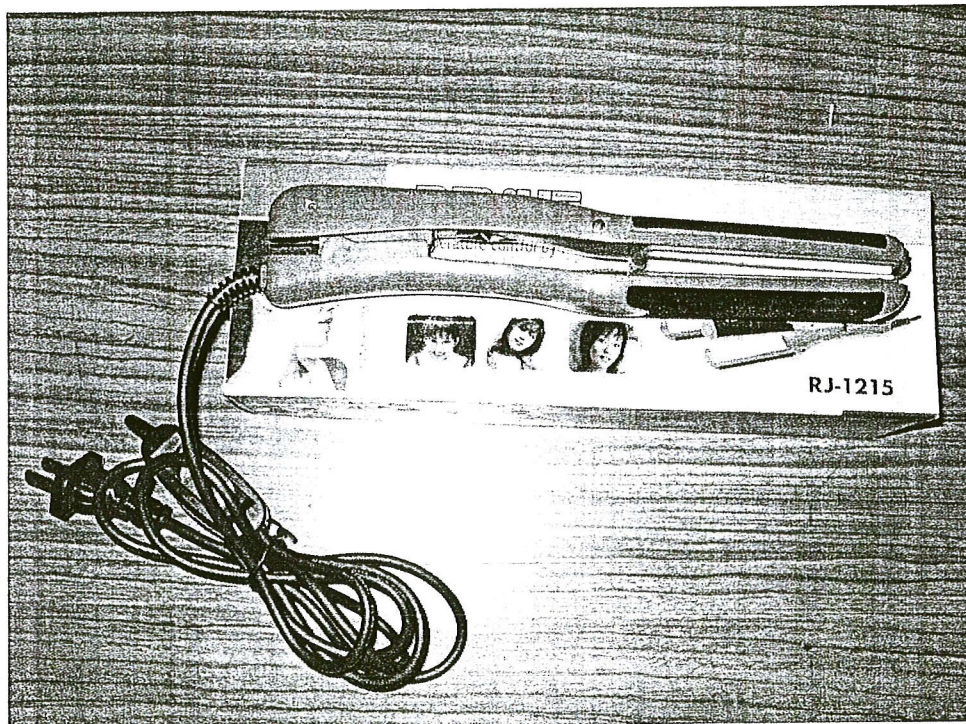
รูปที่ ข13 เอาแผ่นฉนวนที่ (ที่เขียนหมายเลข 3) ออก และ
เอาชิ้นเซรามิกสีขาวออกจะเห็นช่องใส่ PTCR- heater



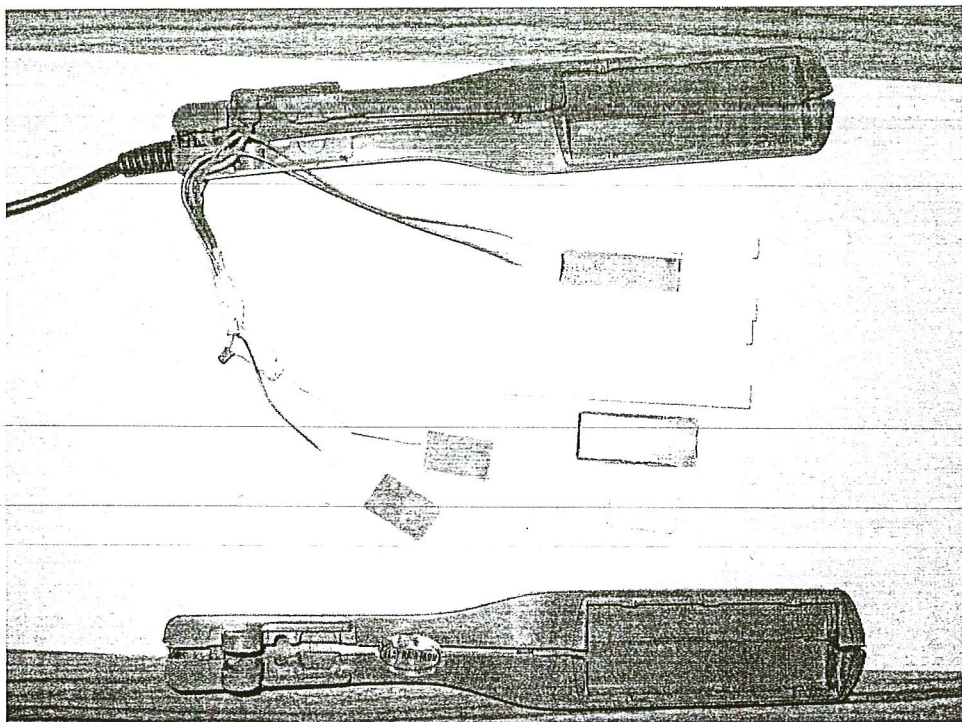
รูปที่ ข14 เมื่อเอาของสีเหลืองออกจะเห็นแผ่นโลหะที่ใช้ทำขั้วไฟฟ้า



รูปที่ ข15 เอาแผ่นโลหะที่ใช้ทำขั้วไฟออก จะพบชิ้น PTCR-heater ข้างละ 1 ชิ้น



รูปที่ ข16 เครื่องรีดผมที่ขายทั่วไป

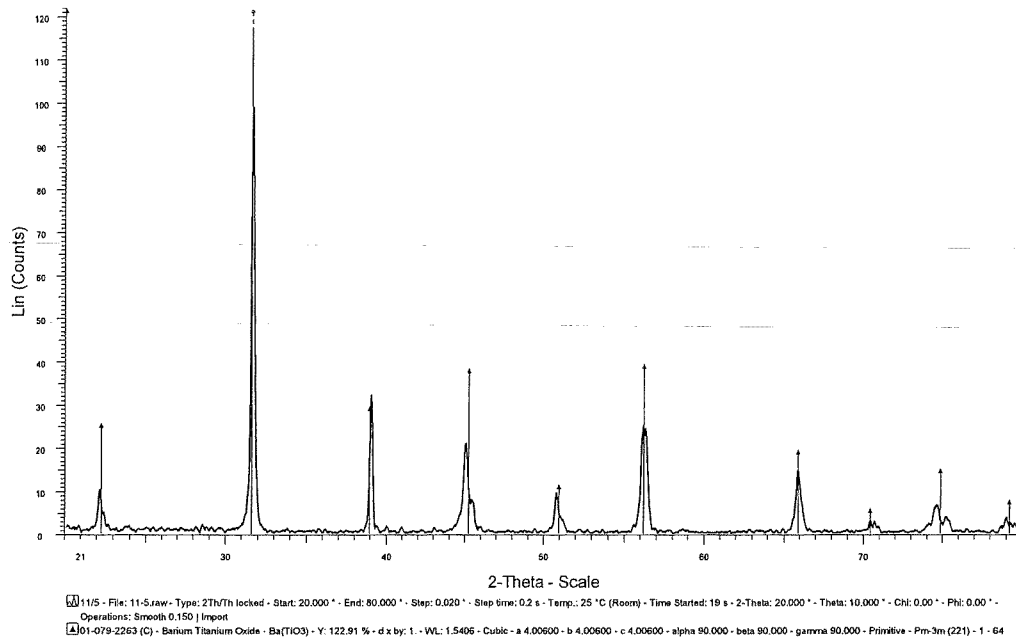


รูปที่ ข17 เครื่องรีดผมเมื่อถอดออกเป็นชิ้นๆ จะเห็นชิ้น PTCR ข้างใน

ภาคผนวก ค

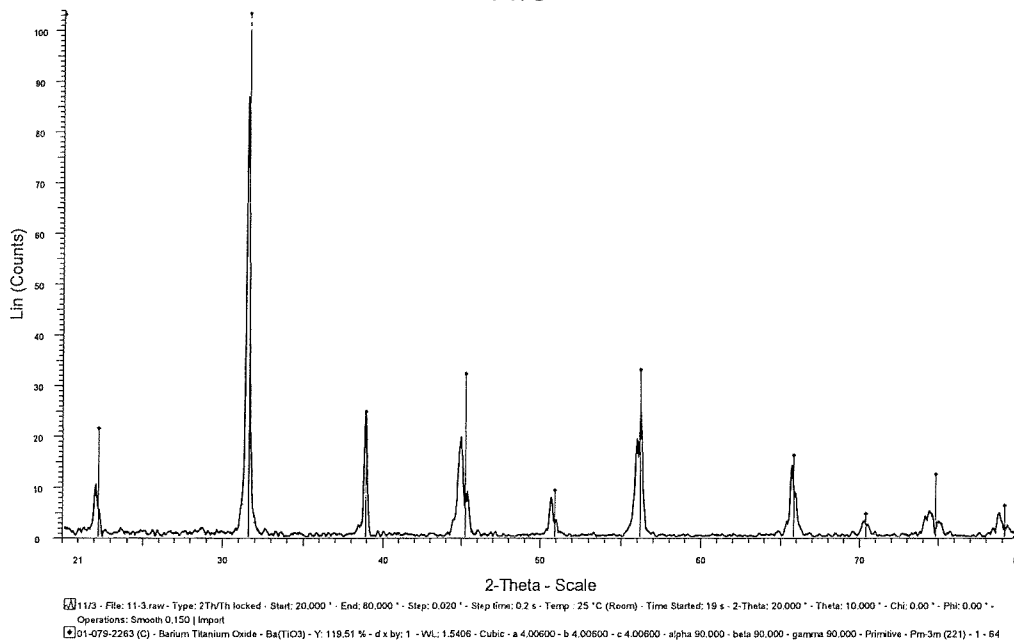
ค1) กราฟ XRD ของ PTCR สูตร 11-13 ในการทดลองที่ 1

11/5



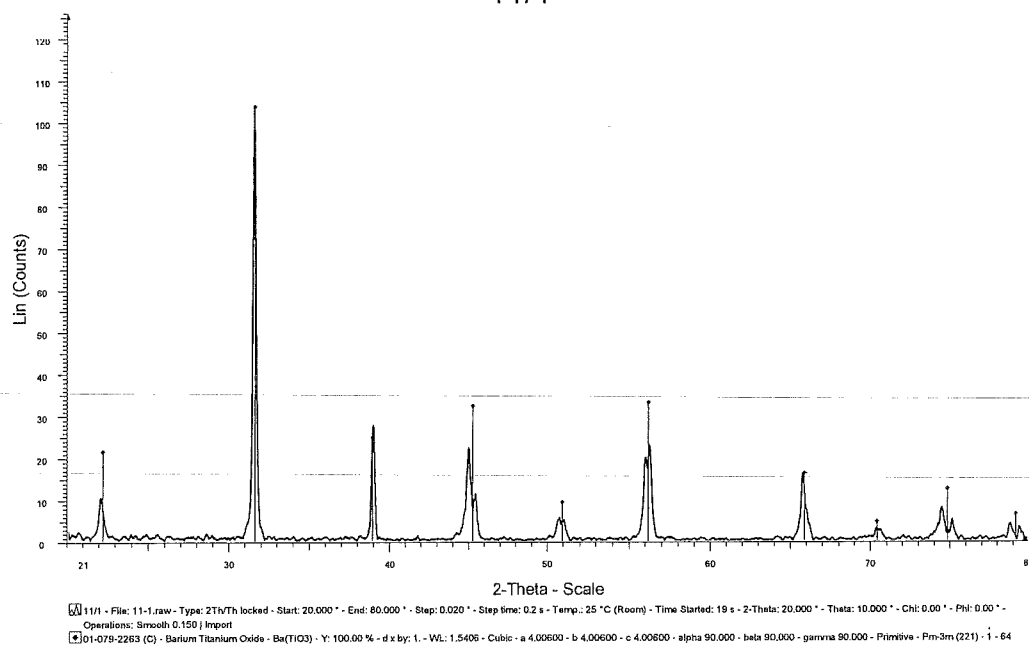
รูปที่ ค1 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 11 เผาผนึกที่ 1300 °C

11/3



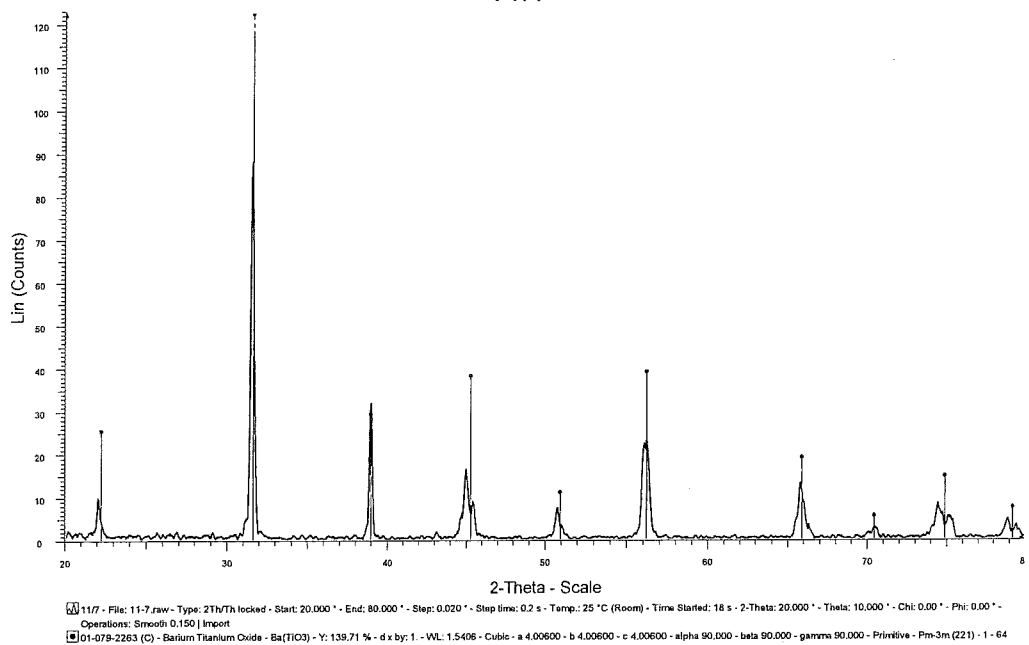
รูปที่ ค2 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 11 เผาผนึกที่ 1350 °C

11/1



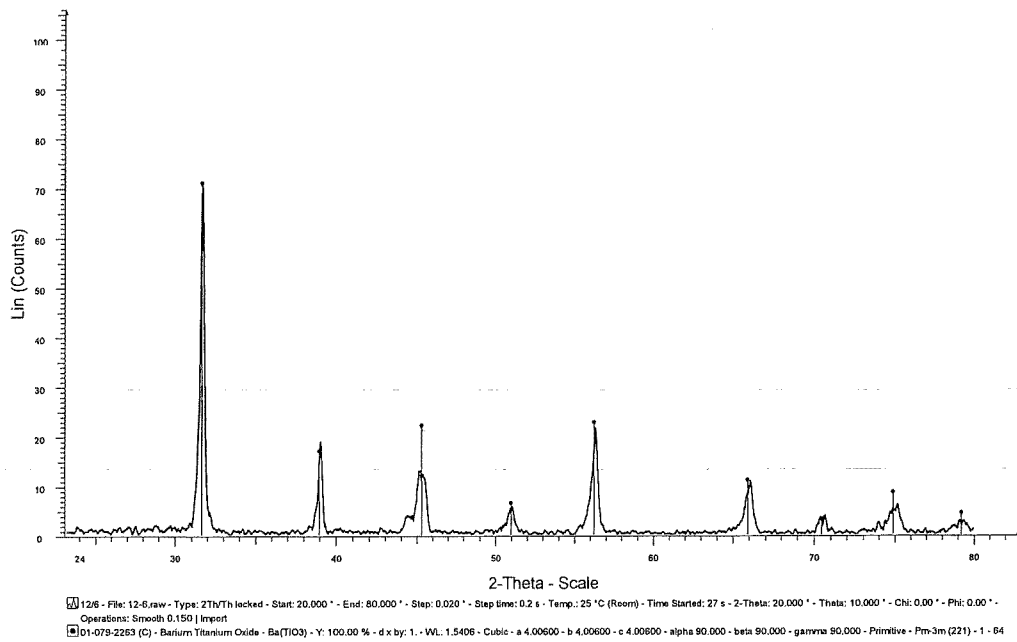
รูปที่ ค3 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 11 เผาผนึกที่ 1400 °C

11/7



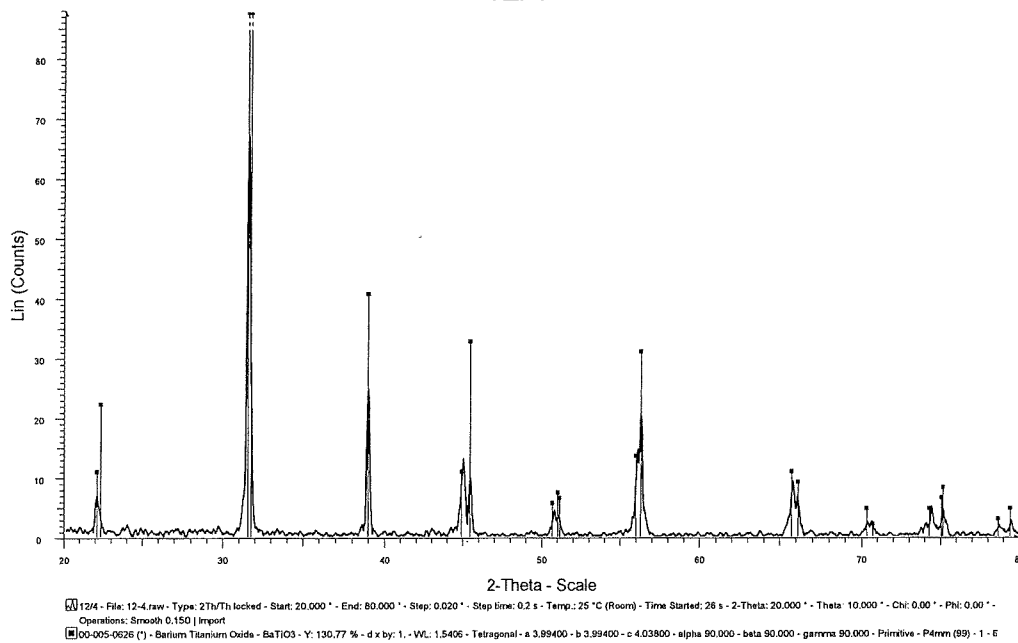
รูปที่ ค4 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 11 เผาผนึกที่ 1450 °C

12/6



รูปที่ ค5 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 12 เผาผนึกที่ 1300 °C

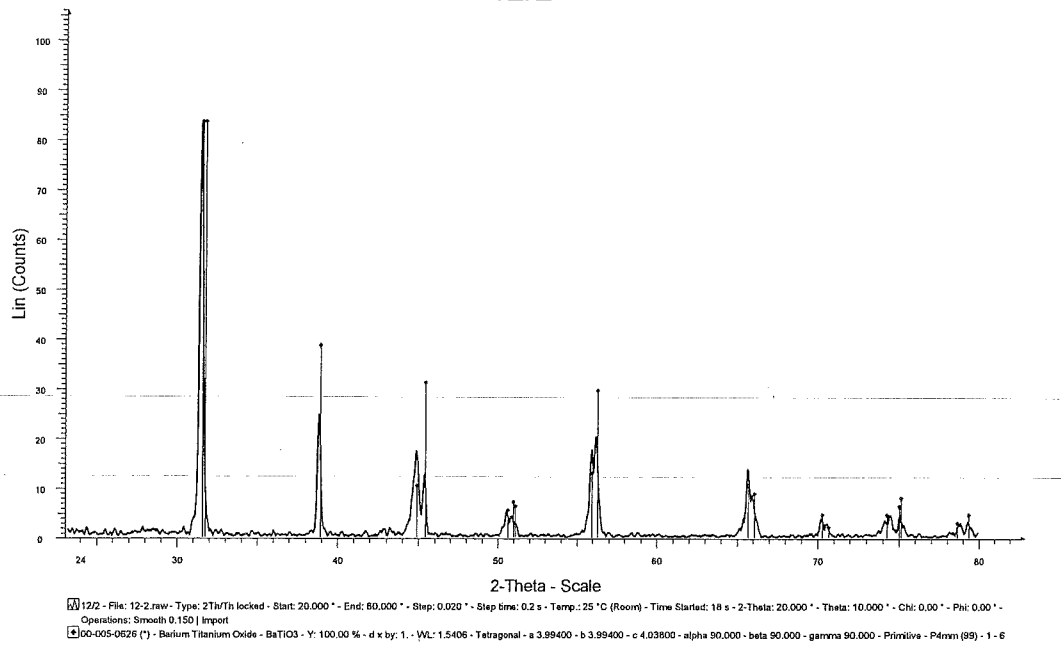
12/4



รูปที่ ค6 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 12 เผาผนึกที่ 1350 °C

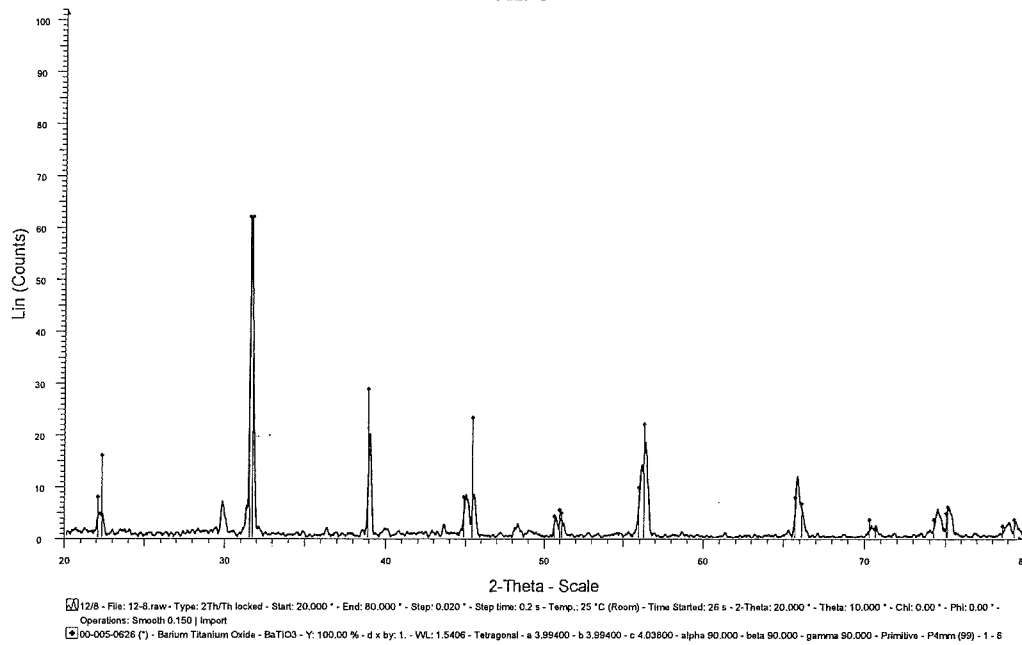
104

12/2



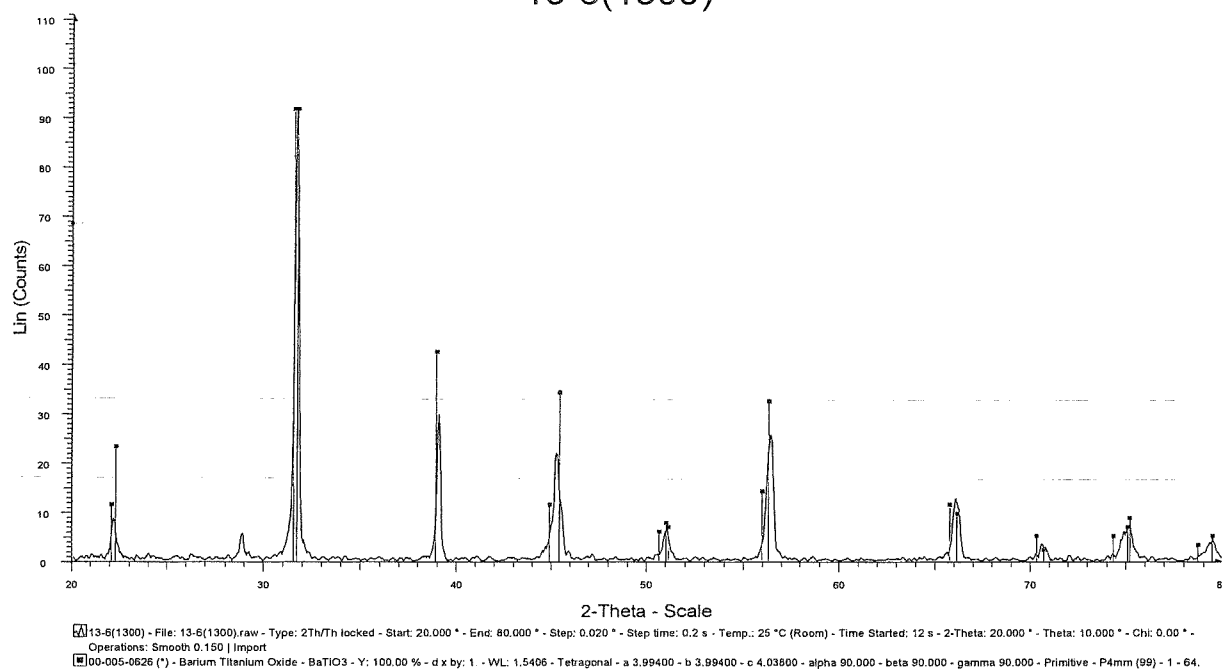
รูปที่ ค7 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 12 เผาผนึกที่ 1400 °C

12/8



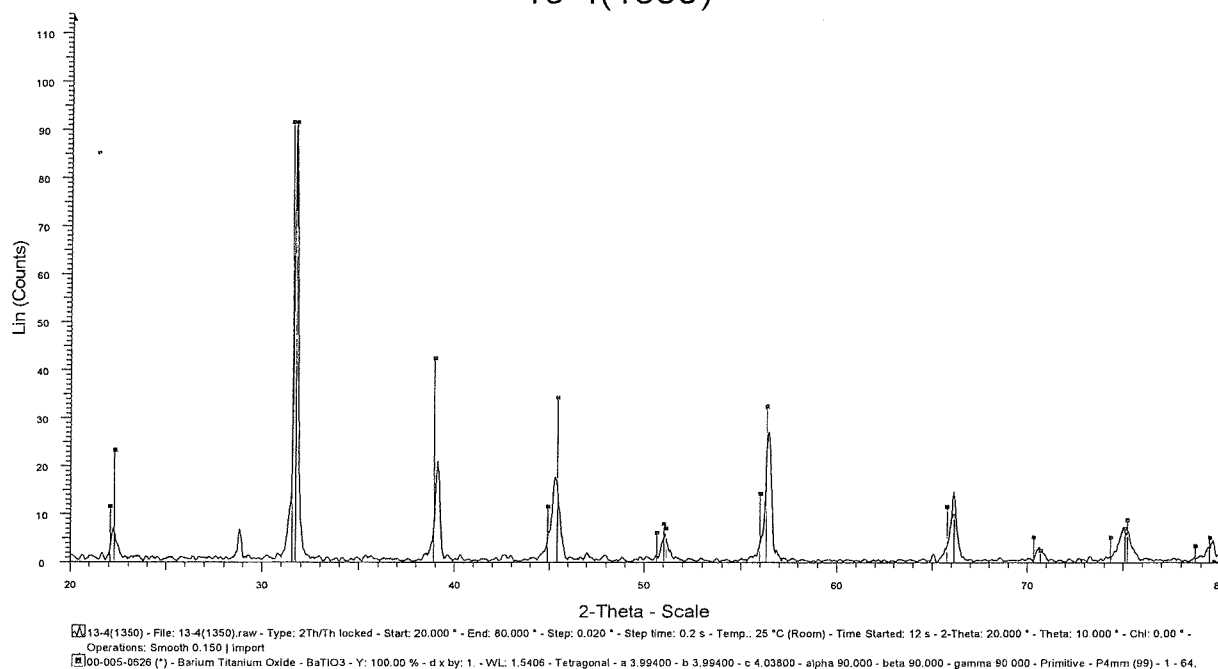
รูปที่ ค8 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 12 เผาผนึกที่ 1450 °C

13-6(1300)



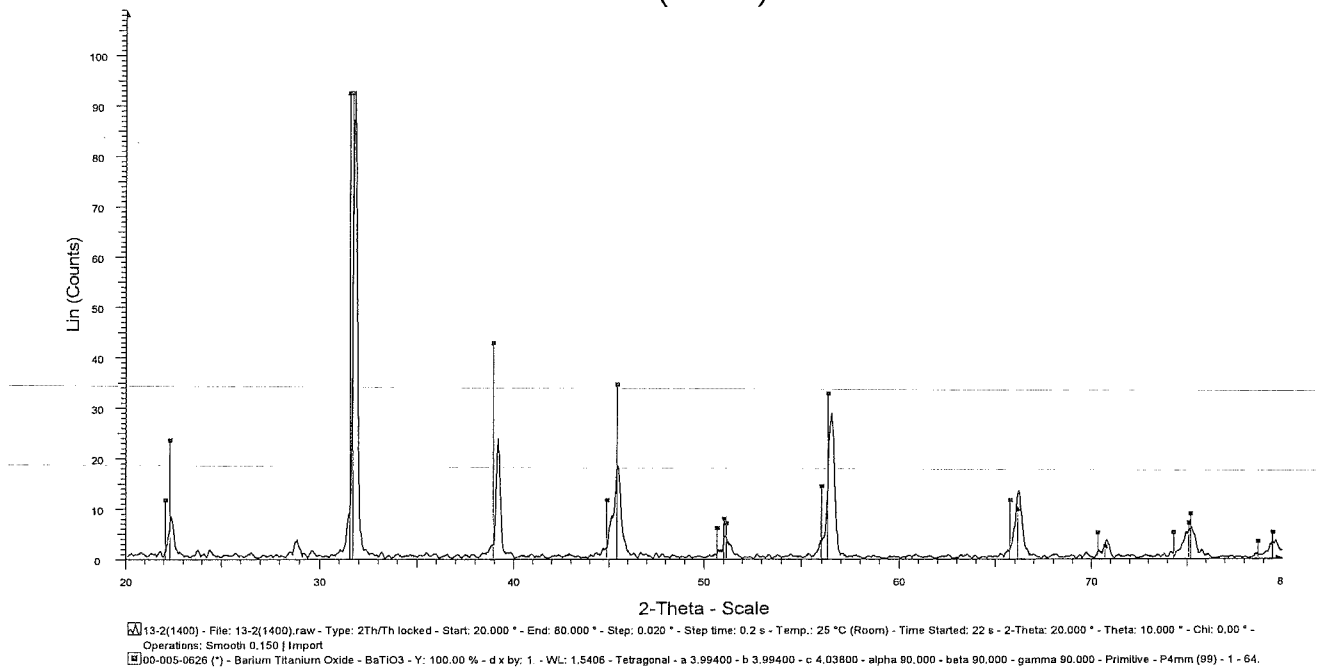
รูปที่ ค9 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 13 เผาผนึกที่ 1300 °C

13-4(1350)



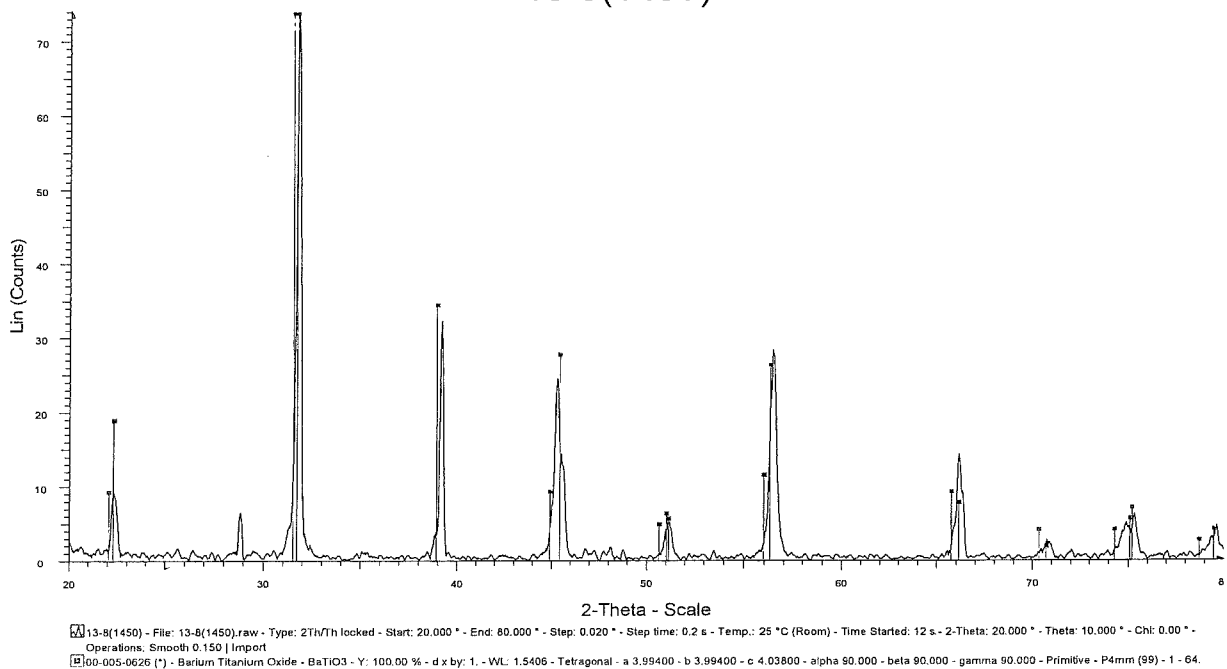
รูปที่ ค10 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 13 เผาผนึกที่ 1350 °C

13-2(1400)



รูปที่ ค11 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 13 เผาผนึกที่ 1400 °C

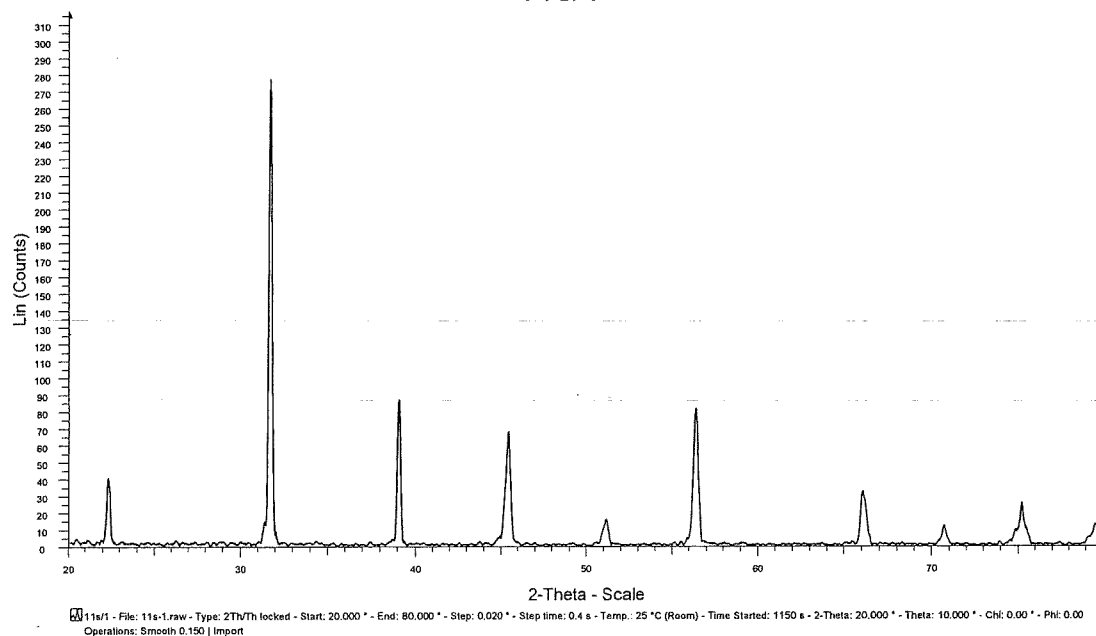
13-8(1450)



รูปที่ ค12 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 13 เผาผนึกที่ 1450 °C

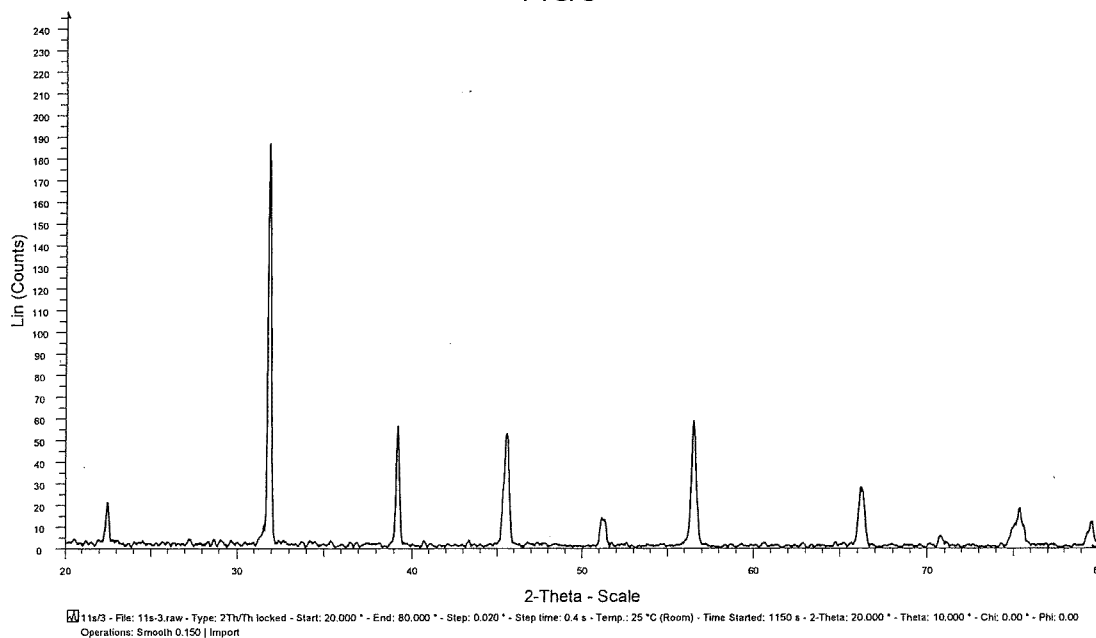
ค2) กราฟ XRD ของ PTCR สูตร 11-13 ในการทดลองที่ 2

11s/1



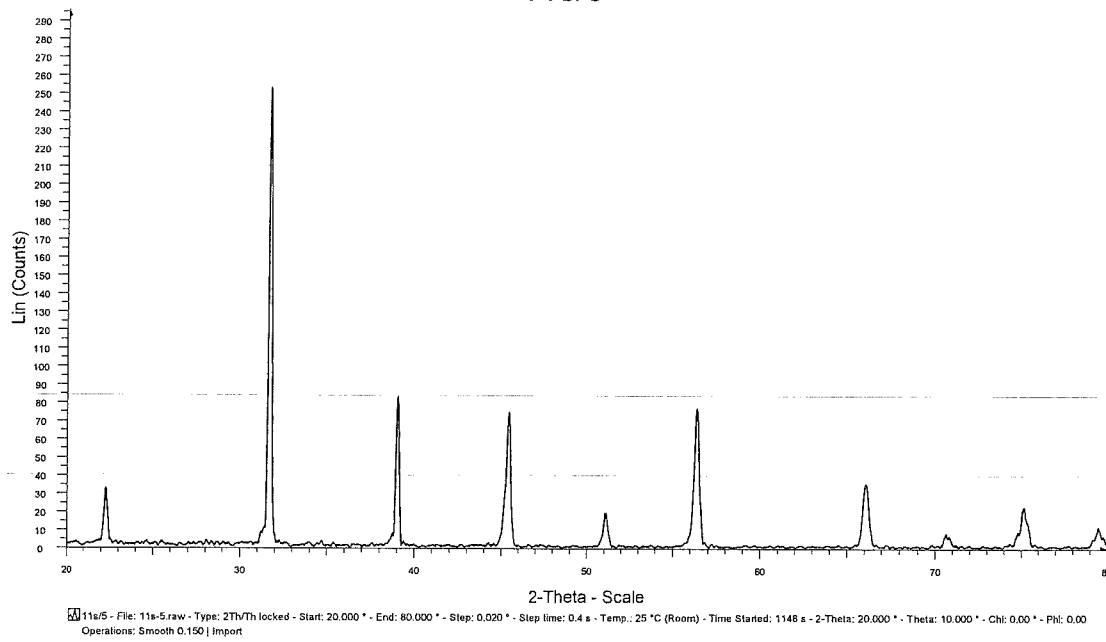
รูปที่ ค13 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 11 ซึ่งอัดด้วยแรงอัด 5000 ปอนด์

11s/3



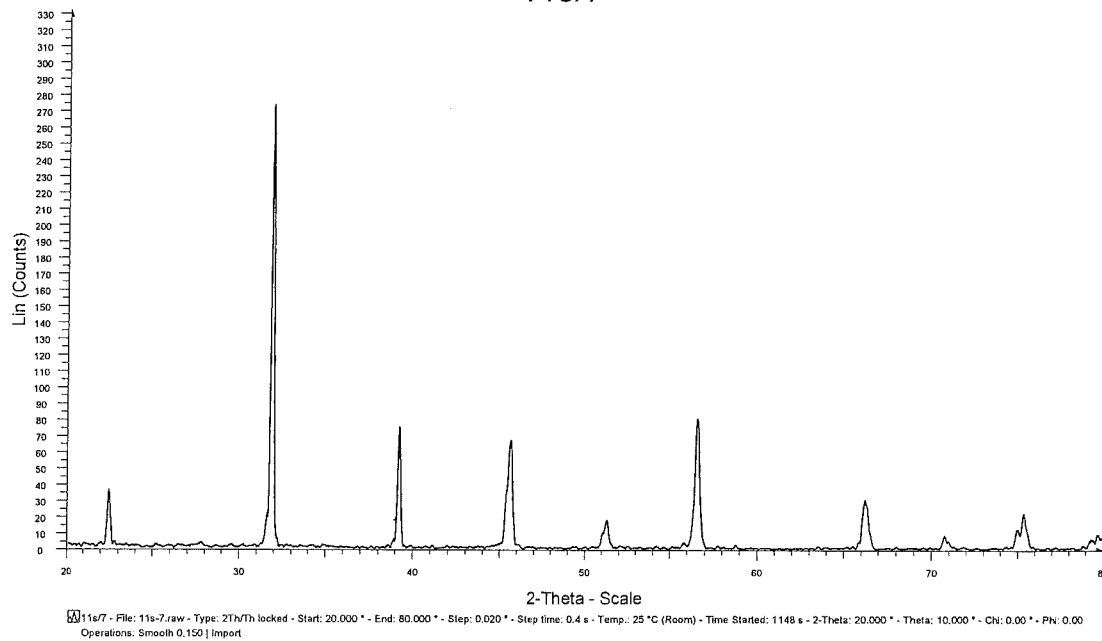
รูปที่ ค14 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 11 ซึ่งอัดด้วยแรงอัด 6000 ปอนด์

11s/5



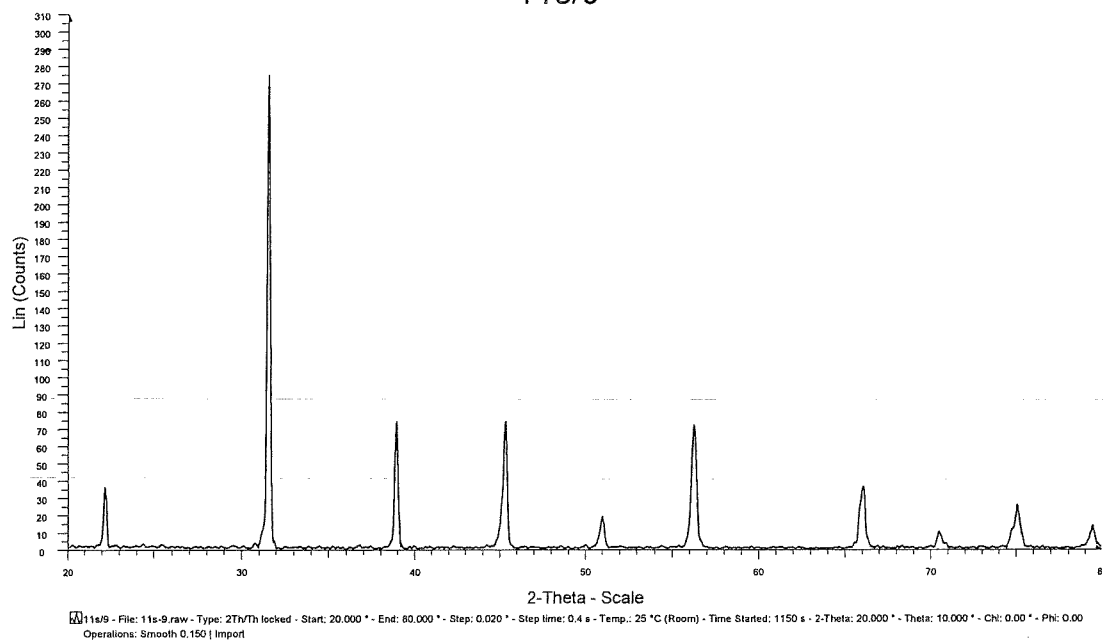
รูปที่ ค15 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 11 ซึ่งอัดด้วยแรงอัด 7000 ปอนด์

11s/7

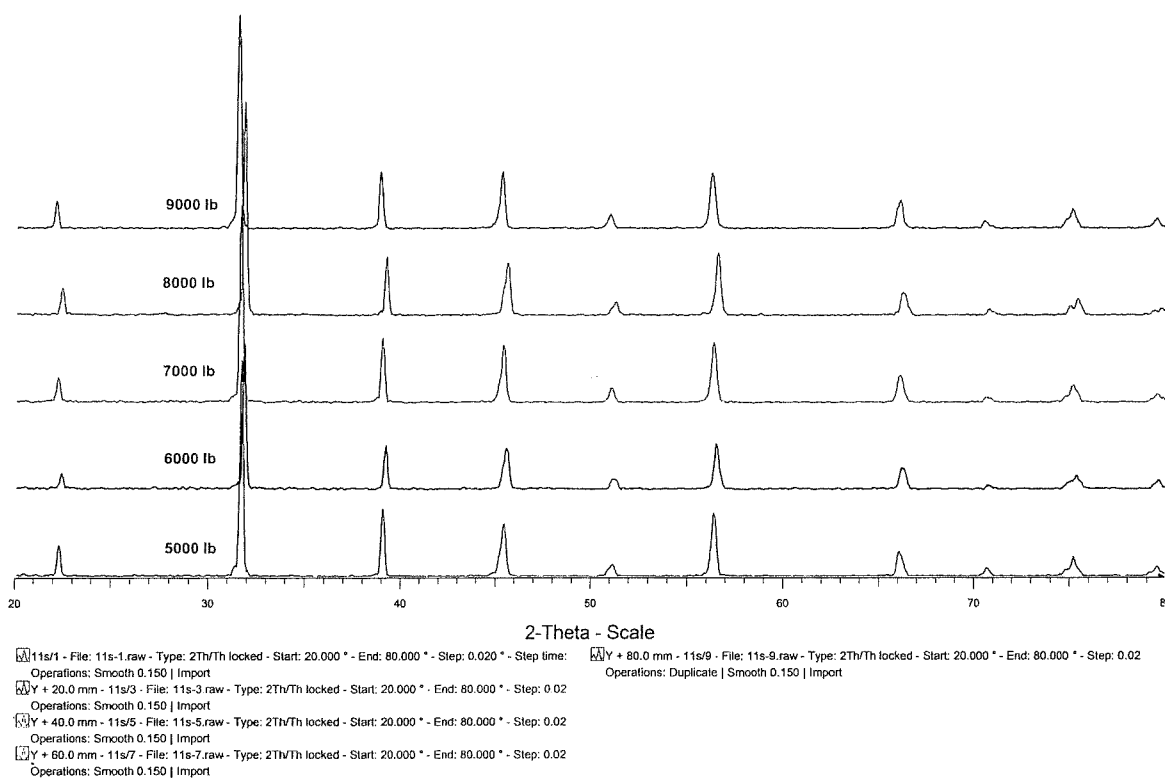


รูปที่ ค16 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 11 ซึ่งอัดด้วยแรงอัด 8000 ปอนด์

11s/9

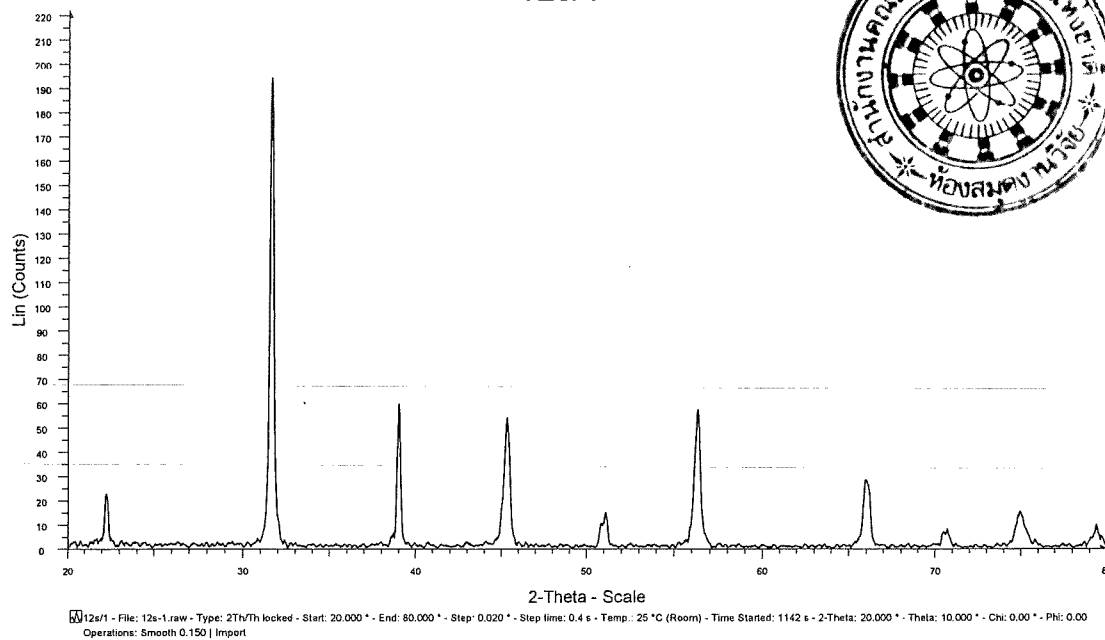


รูปที่ ค17 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 11 ซึ่งอัดด้วยแรงอัด 9000 ปอนด์



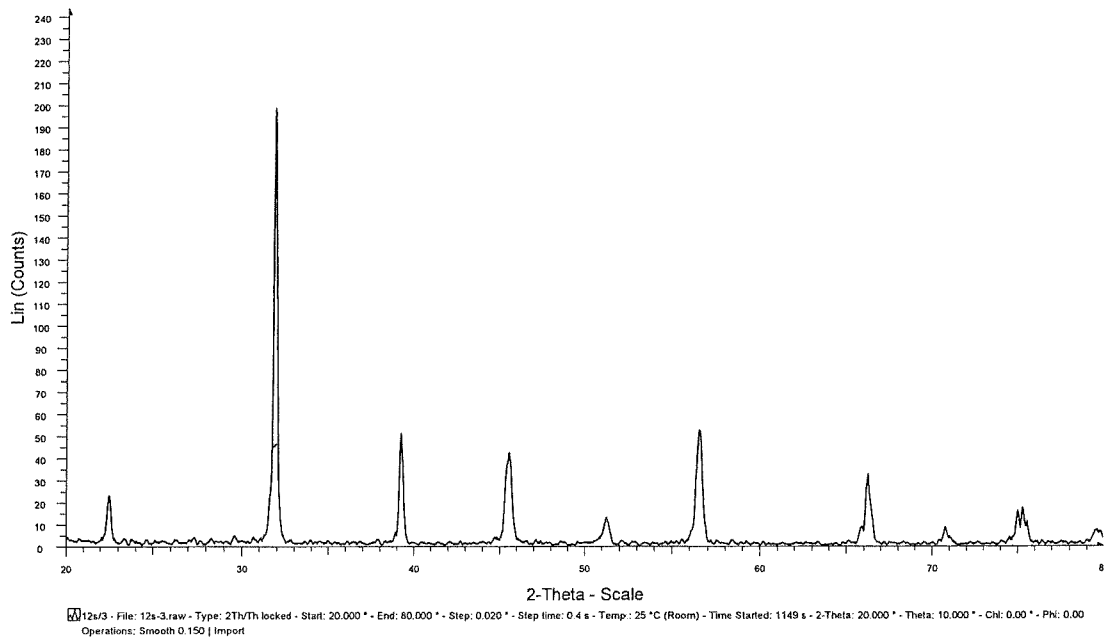
รูปที่ ค18 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 11 ซึ่งอัดด้วยแรงอัด 5000-9000 ปอนด์

12s/1



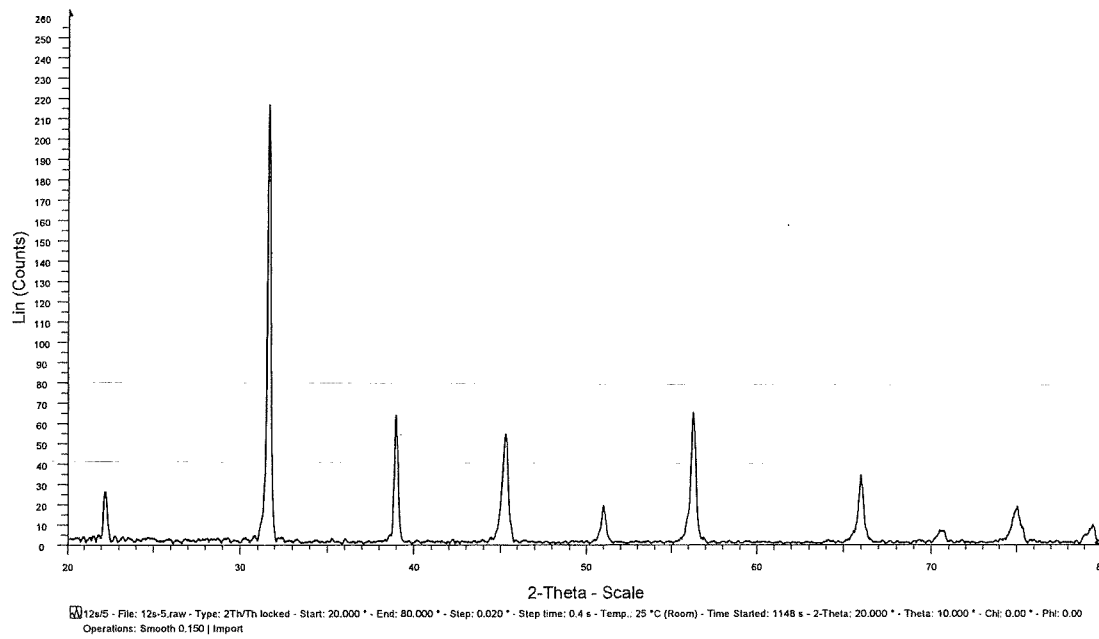
รูปที่ ค19 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 12 ซึ่งอัดด้วยแรงอัด 5000 ปอนด์

12s/3



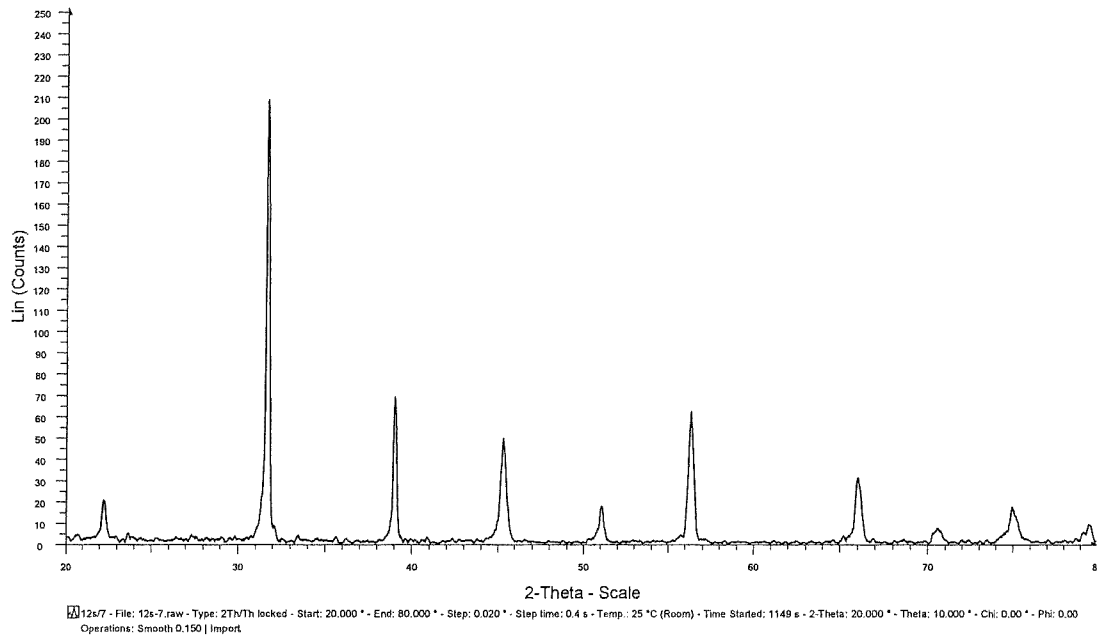
รูปที่ ค20 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 12 ซึ่งอัดด้วยแรงอัด 6000 ปอนด์

12s/5



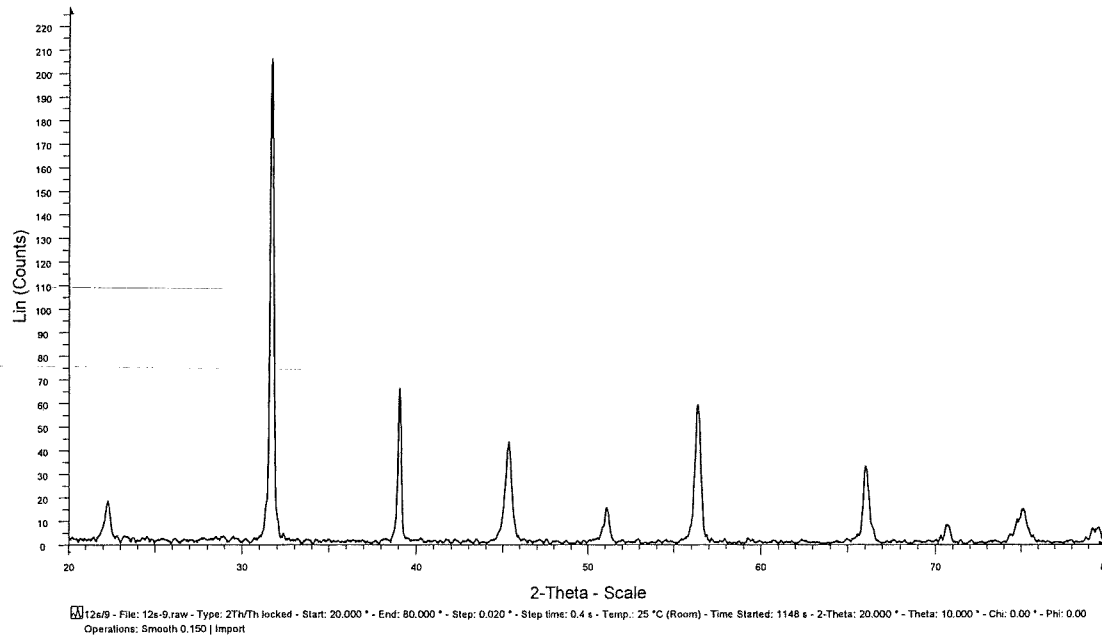
รูปที่ ค21 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 12 ซึ่งอัดด้วยแรงอัด 7000 ปอนด์

12s/7

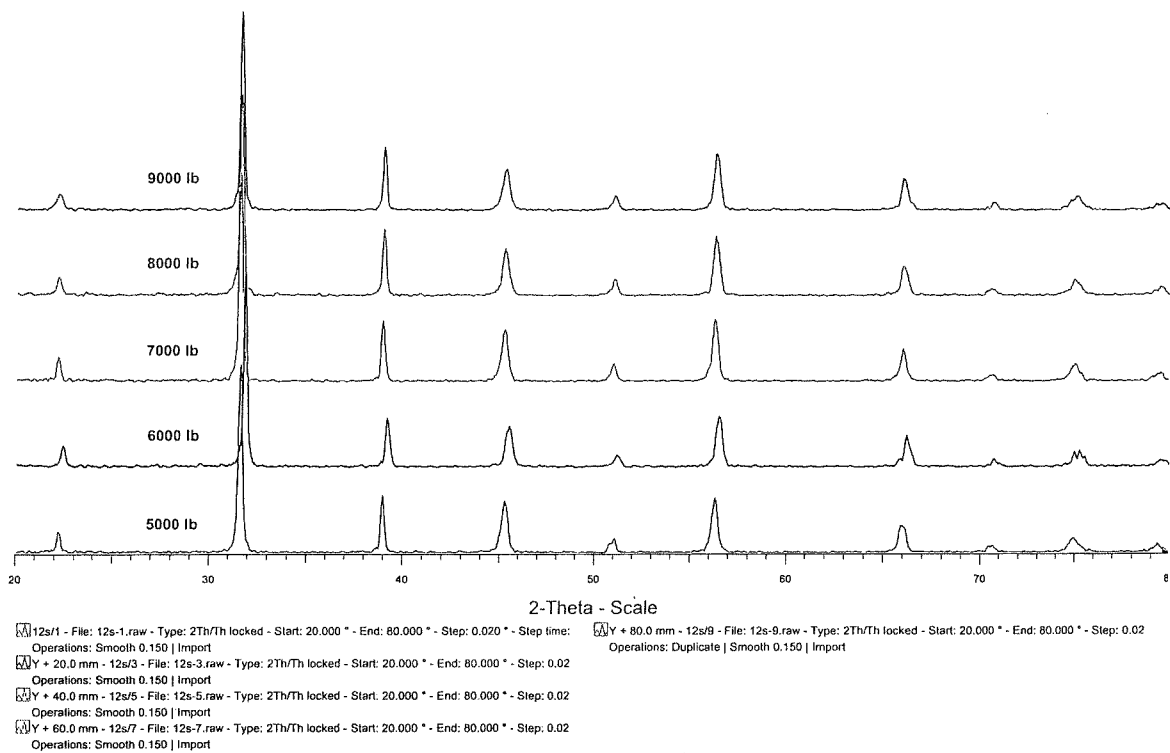


รูปที่ ค22 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 12 ซึ่งอัดด้วยแรงอัด 8000 ปอนด์

12s/9

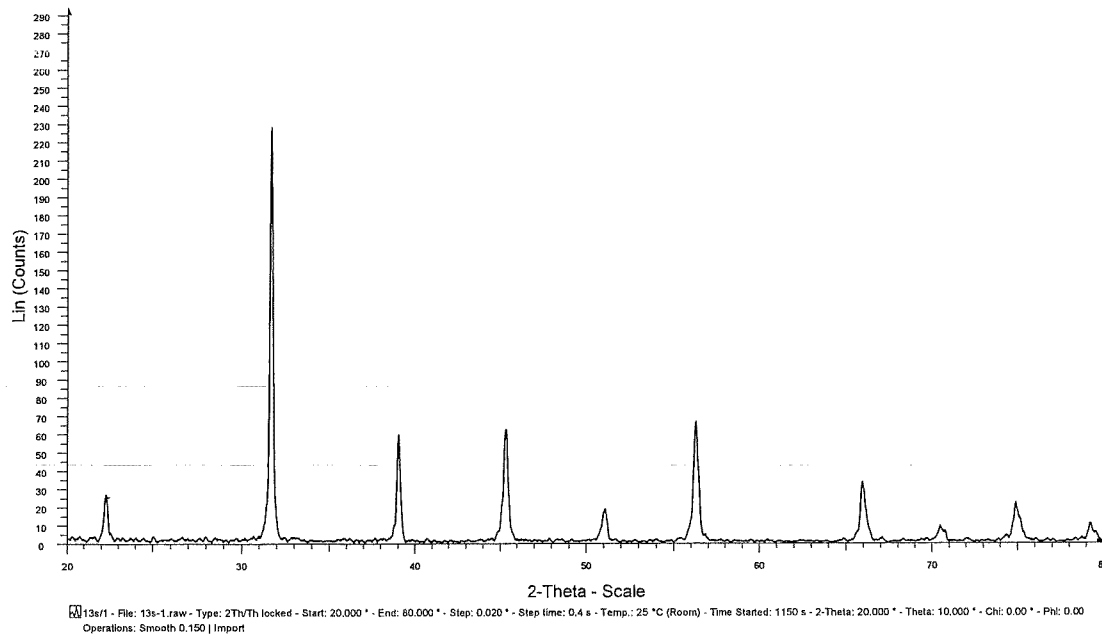


รูปที่ ค23 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 12 ซึ่งอัดด้วยแรงอัด 9000 ปอนด์



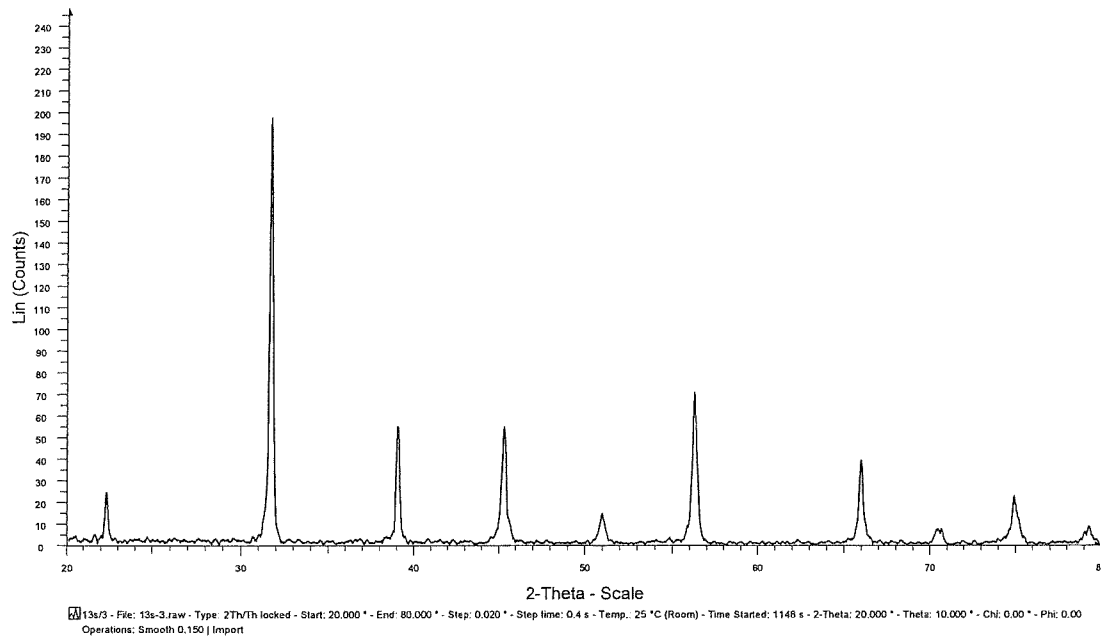
รูปที่ ค24 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 12 ซึ่งอัดด้วยแรงอัด 5000-9000 ปอนด์

13s/1



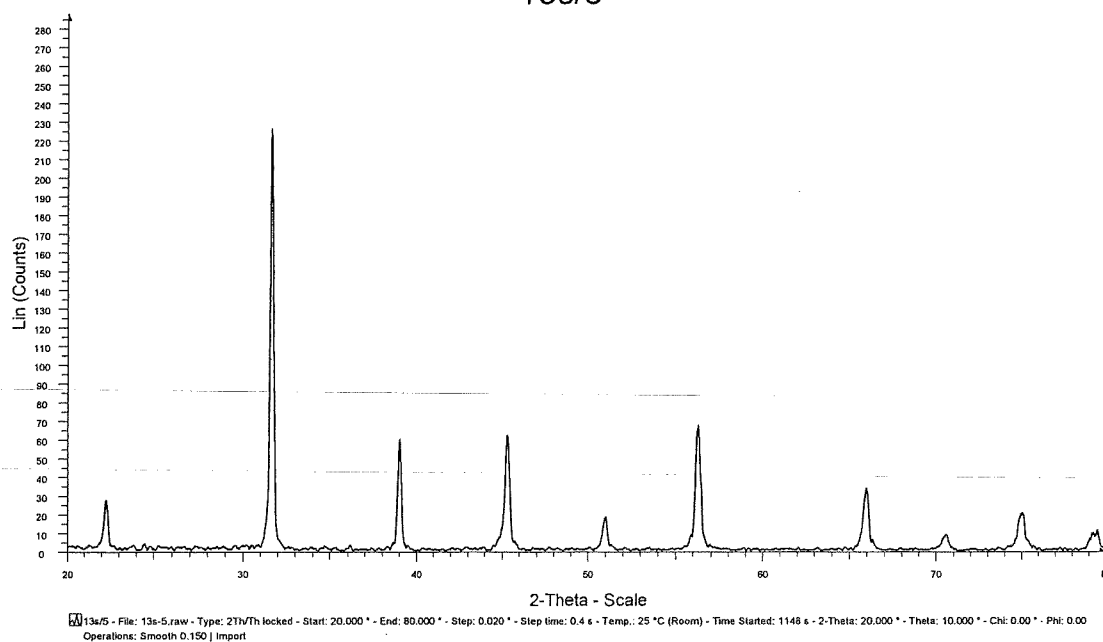
รูปที่ ค25 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 13 ซึ่งอัดด้วยแรงอัด 5000 ปอนด์

13s/3



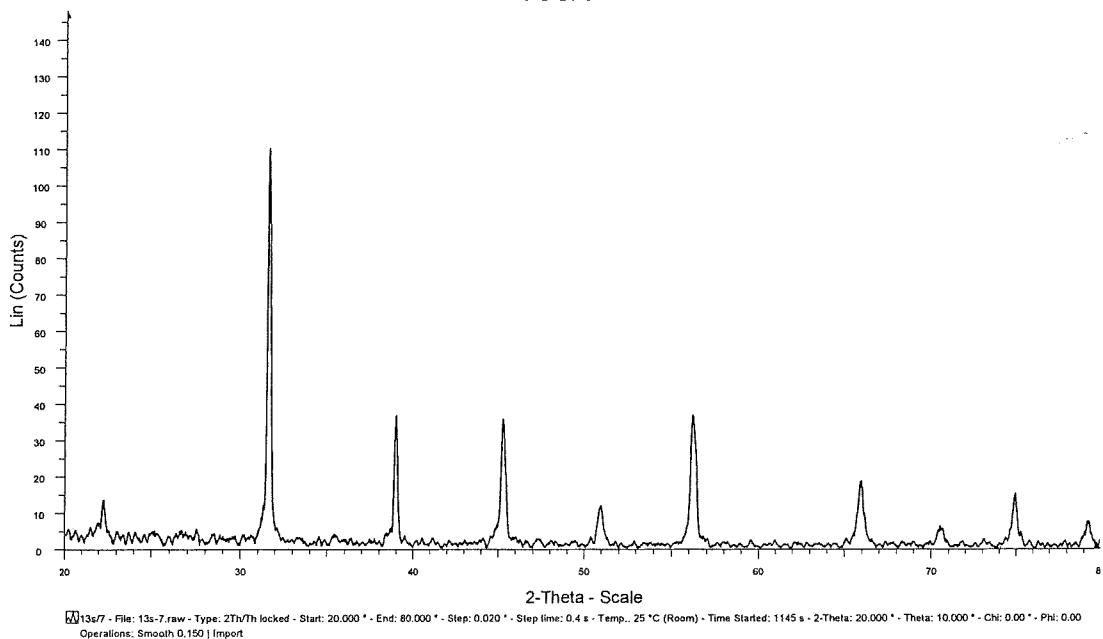
รูปที่ ค26 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 13 ซึ่งอัดด้วยแรงอัด 6000 ปอนด์

13s/5



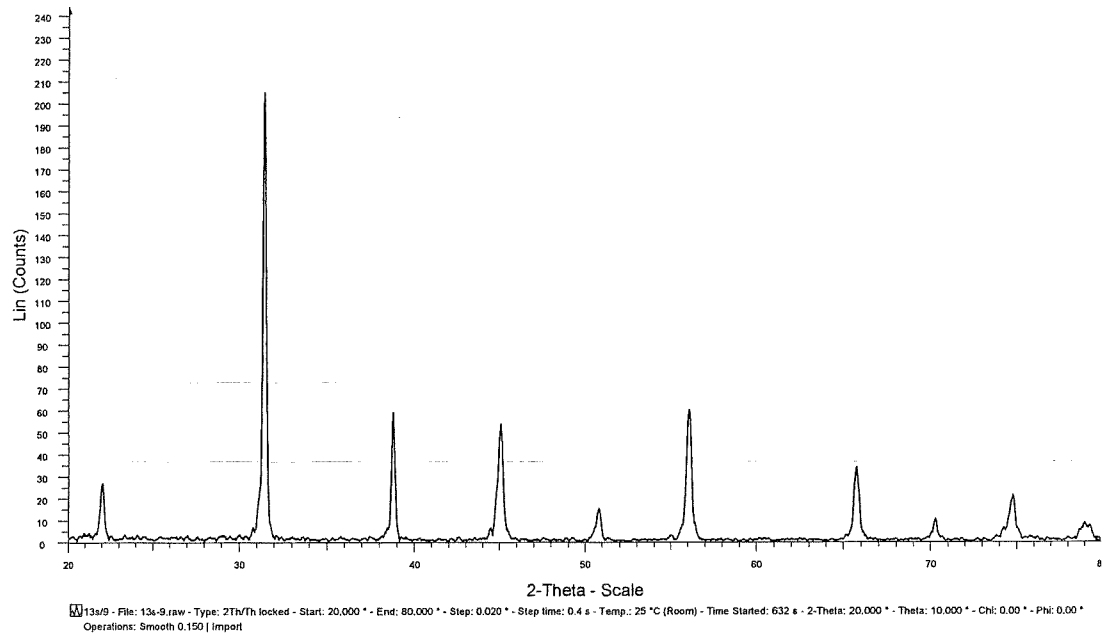
รูปที่ ค27 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 13 ซึ่งอัดด้วยแรงอัด 7000 ปอนด์

13s/7

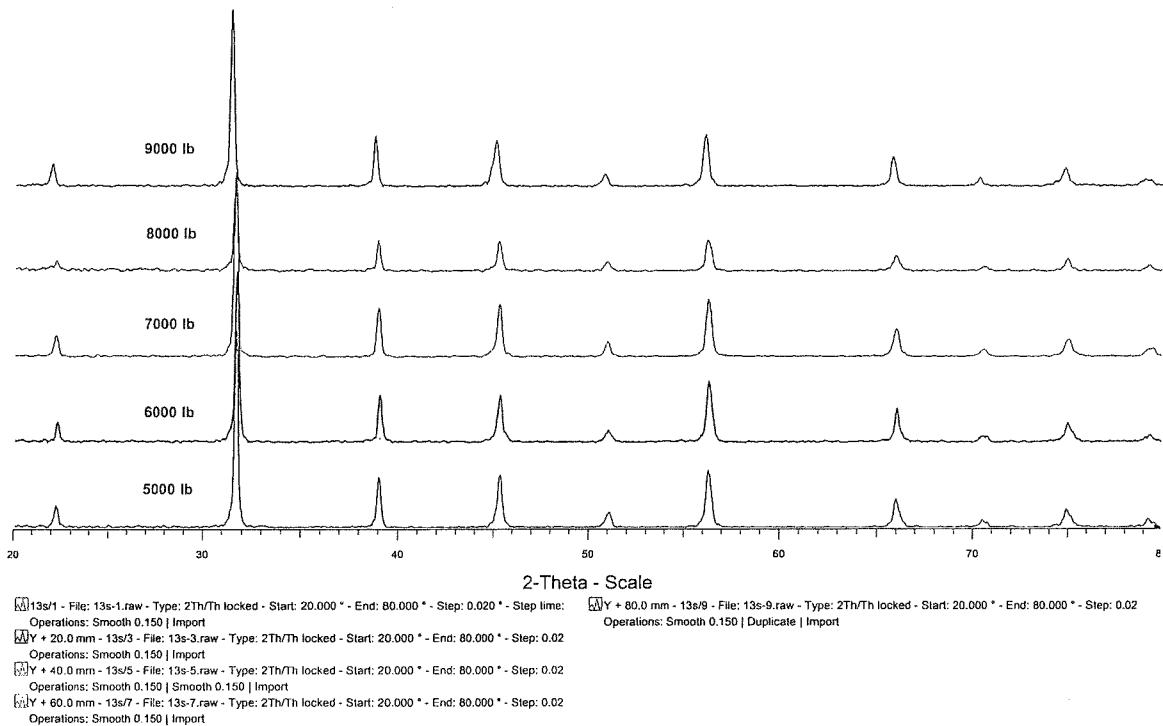


รูปที่ ค28 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 13 ซึ่งอัดด้วยแรงอัด 8000 ปอนด์

13s/9



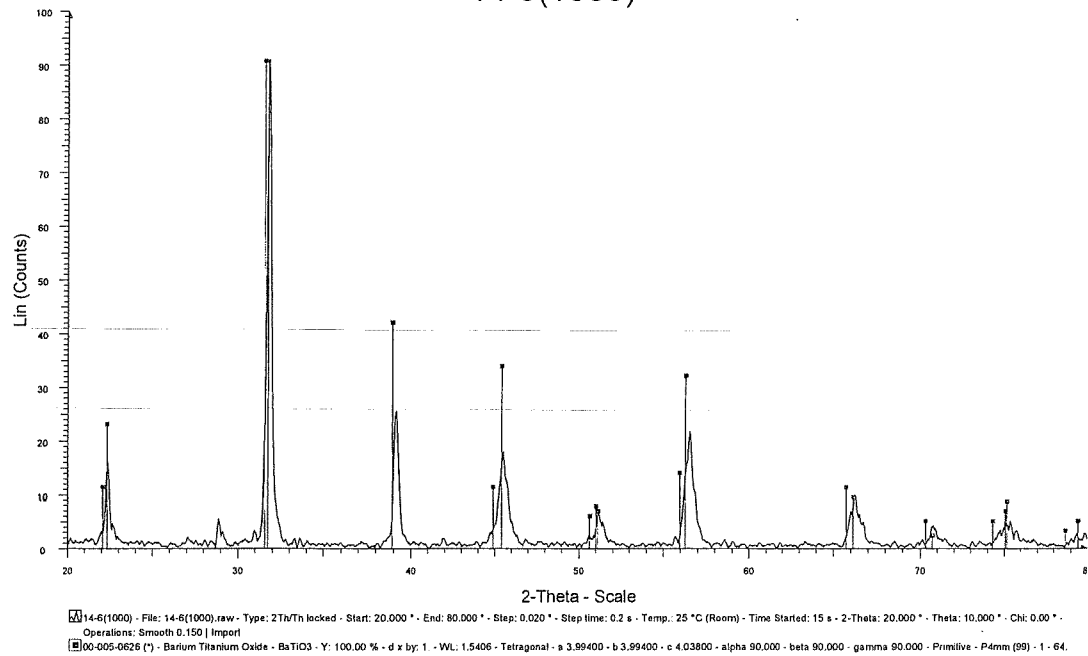
รูปที่ ค29 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 13 ซึ่งอัดด้วยแรงอัด 9000 ปอนด์



รูปที่ ค30 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 13 ซึ่งอัดด้วยแรงอัด 5000-9000 ปอนด์

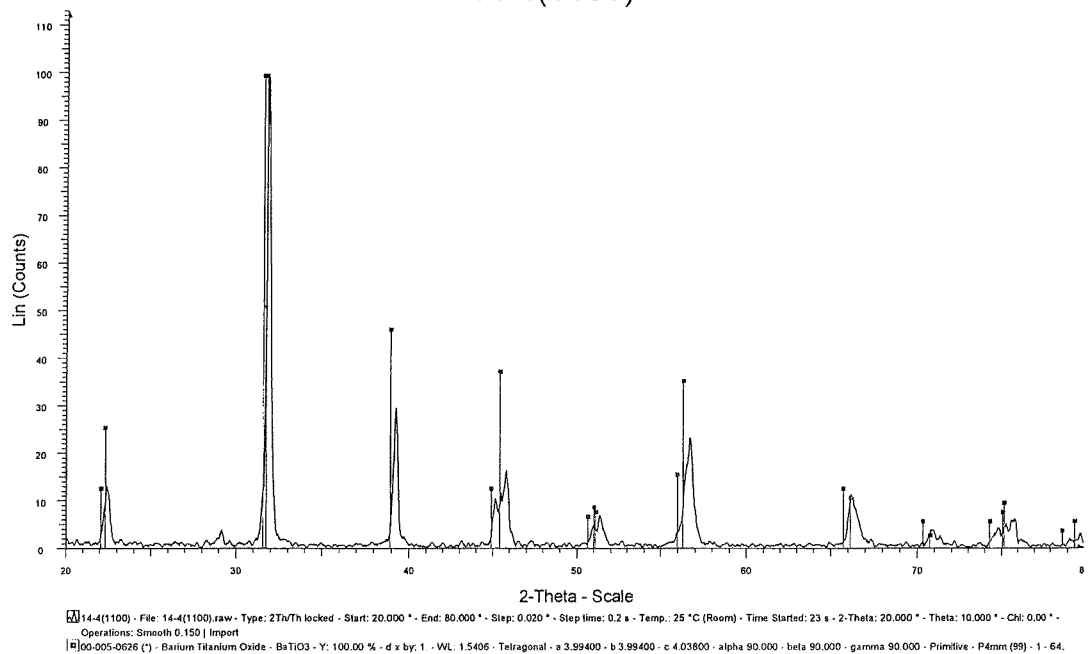
ค3) กราฟ XRD ของ PTCR สูตร 14-17 ในการทดลองที่ 4

14-6(1000)



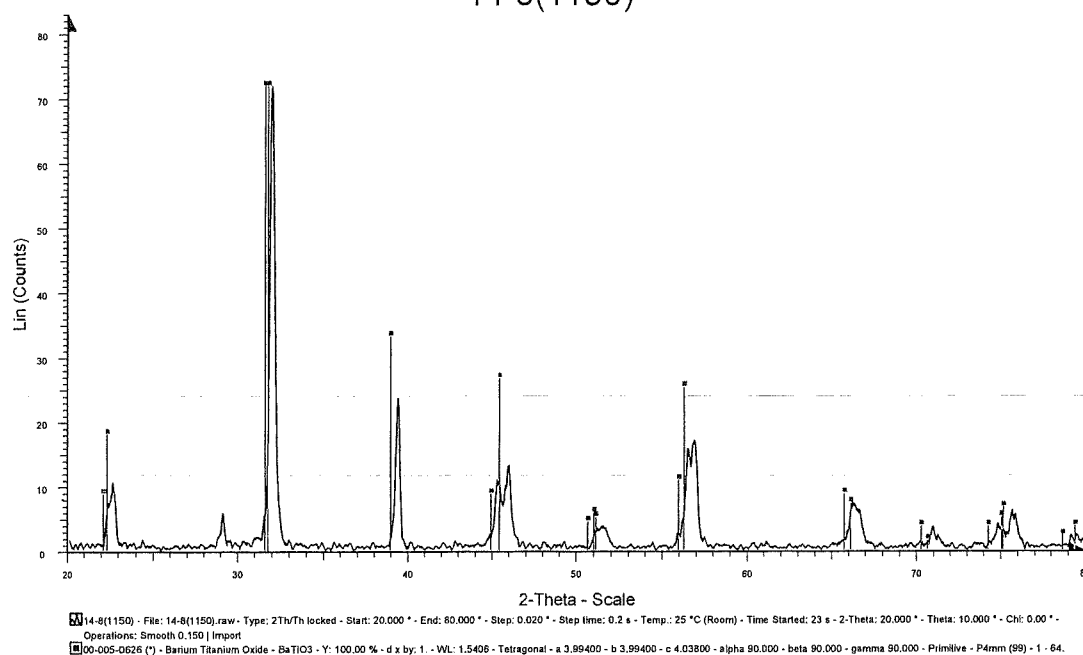
รูปที่ ค31 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 14 เฝานึกที่ 1000 °C

14-4(1100)



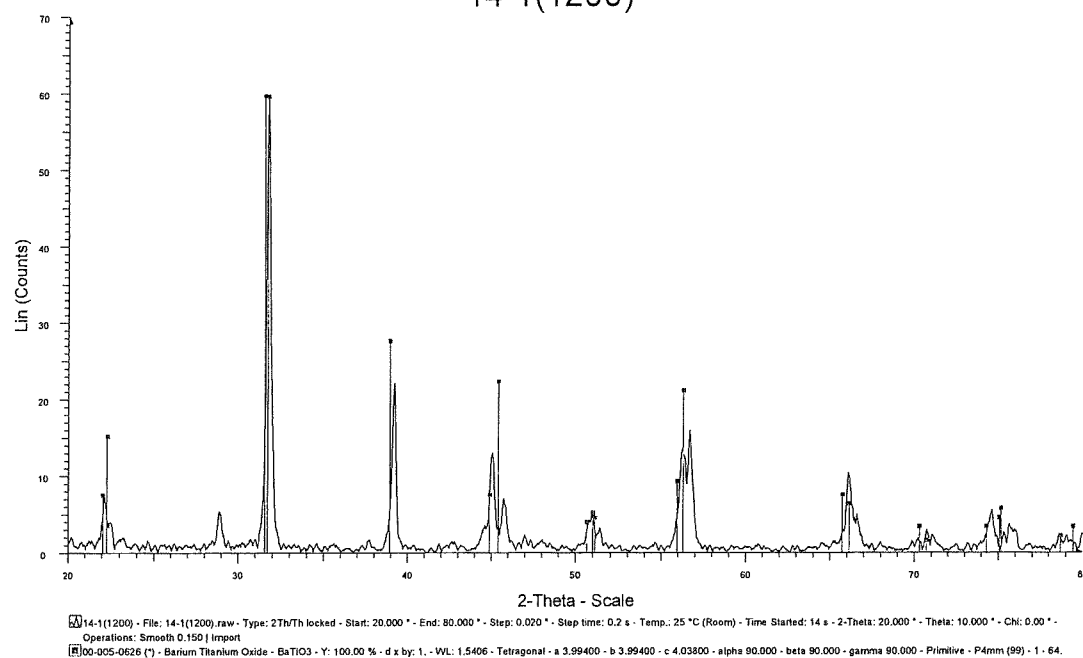
รูปที่ ค32 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 14 เฝานึกที่ 1100 °C

14-8(1150)



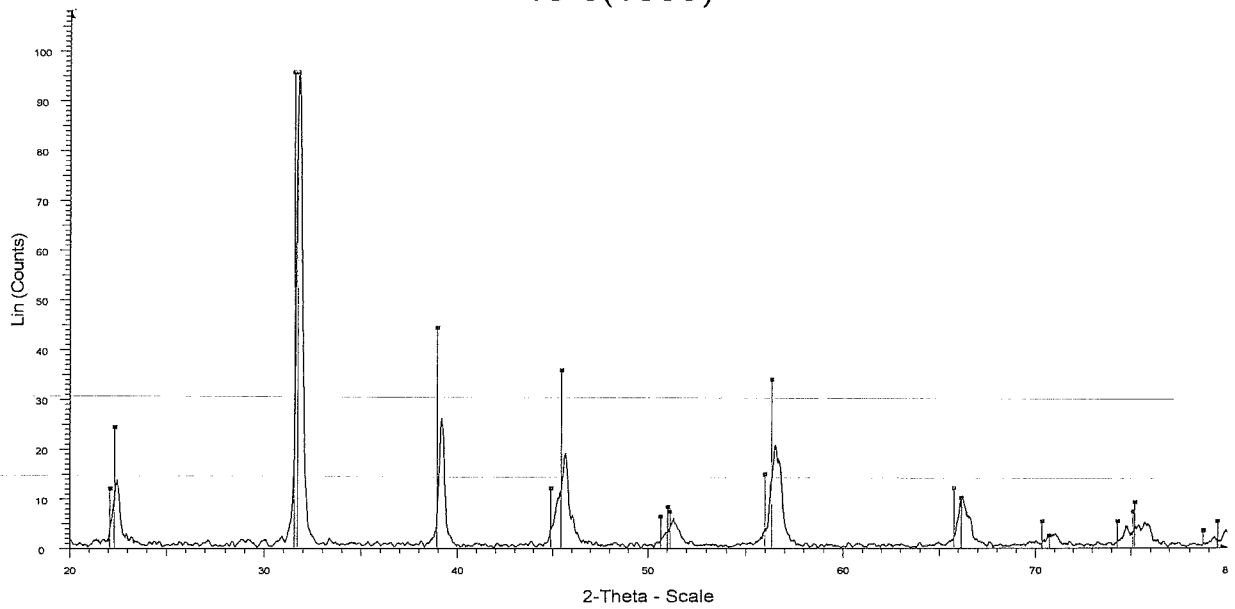
รูปที่ ค33 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 14 เผาผนึกที่ 1150 °C

14-1(1200)



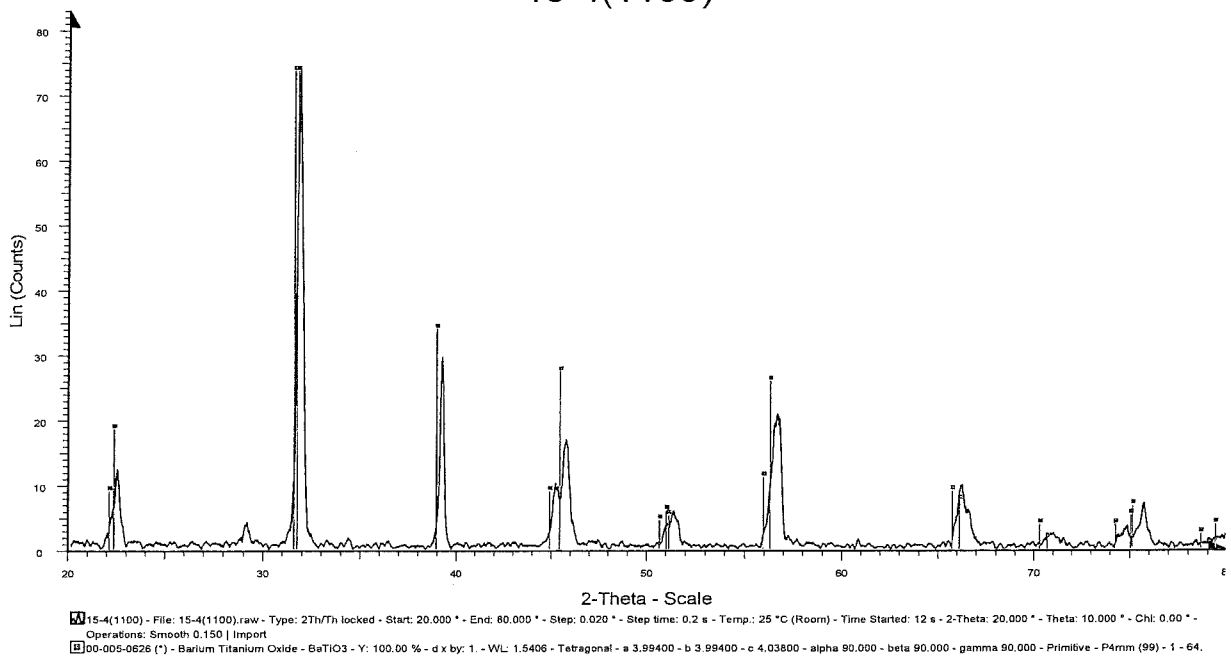
รูปที่ ค34 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 14 เผาผนึกที่ 1200 °C

15-6(1000)



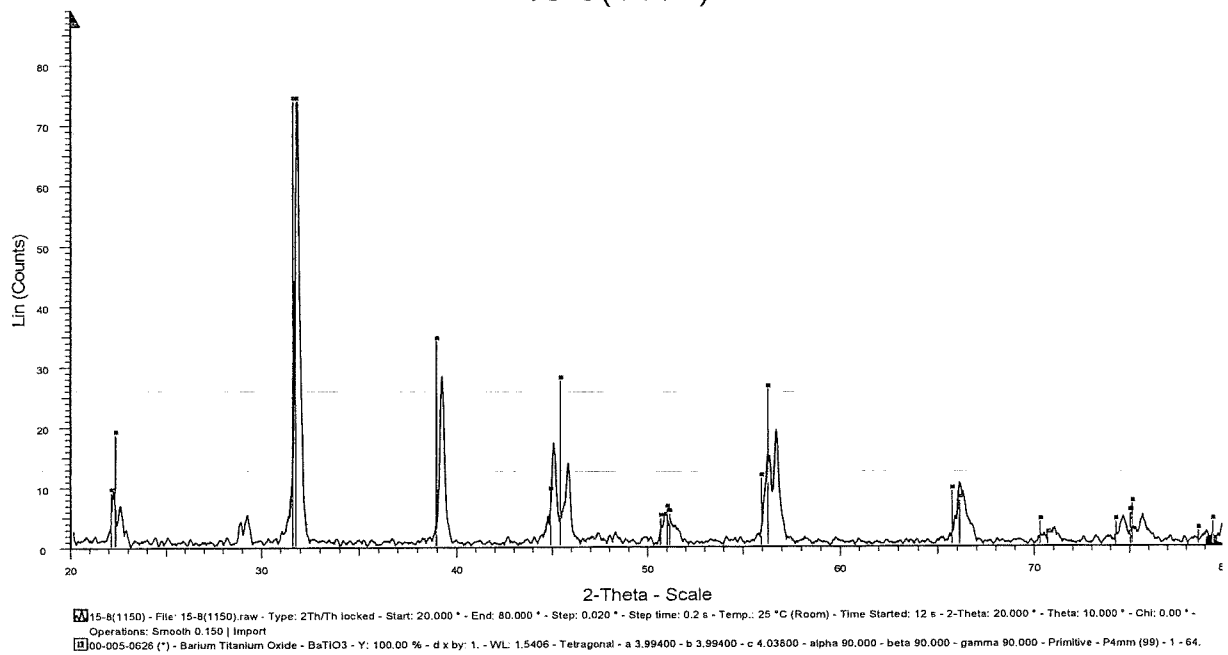
รูปที่ ค35 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 15 เผาผนึกที่ 1000 °C

15-4(1100)



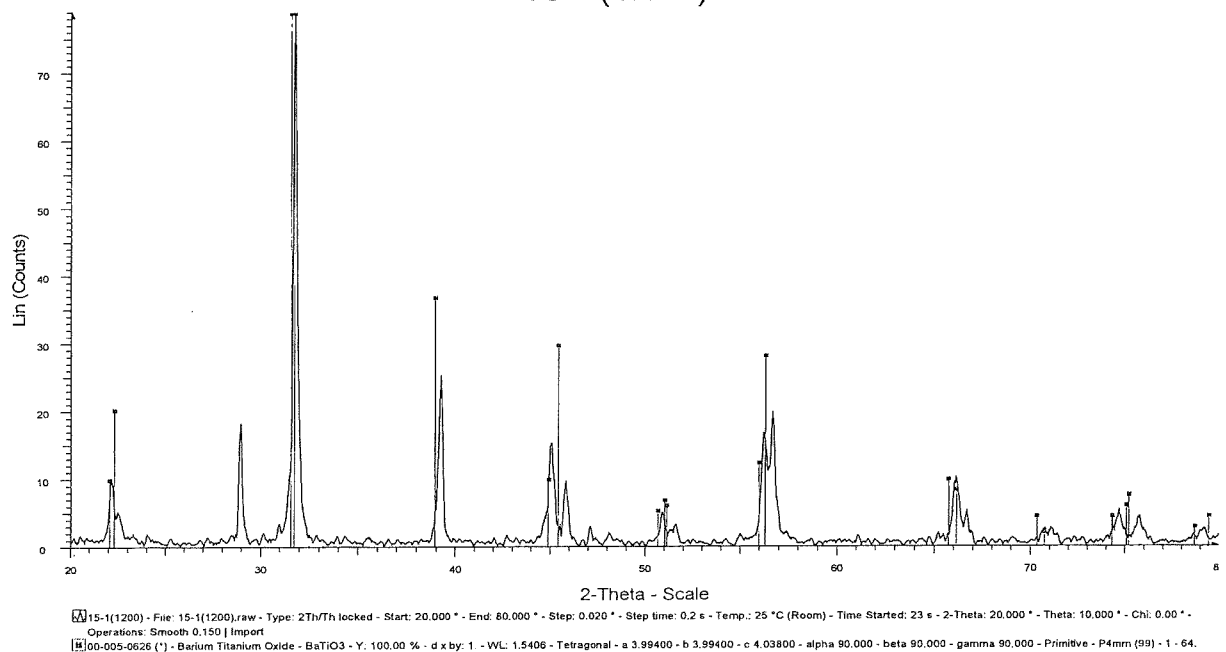
รูปที่ ค36 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 15 เผาผนึกที่ 1100 °C

15-8(1150)



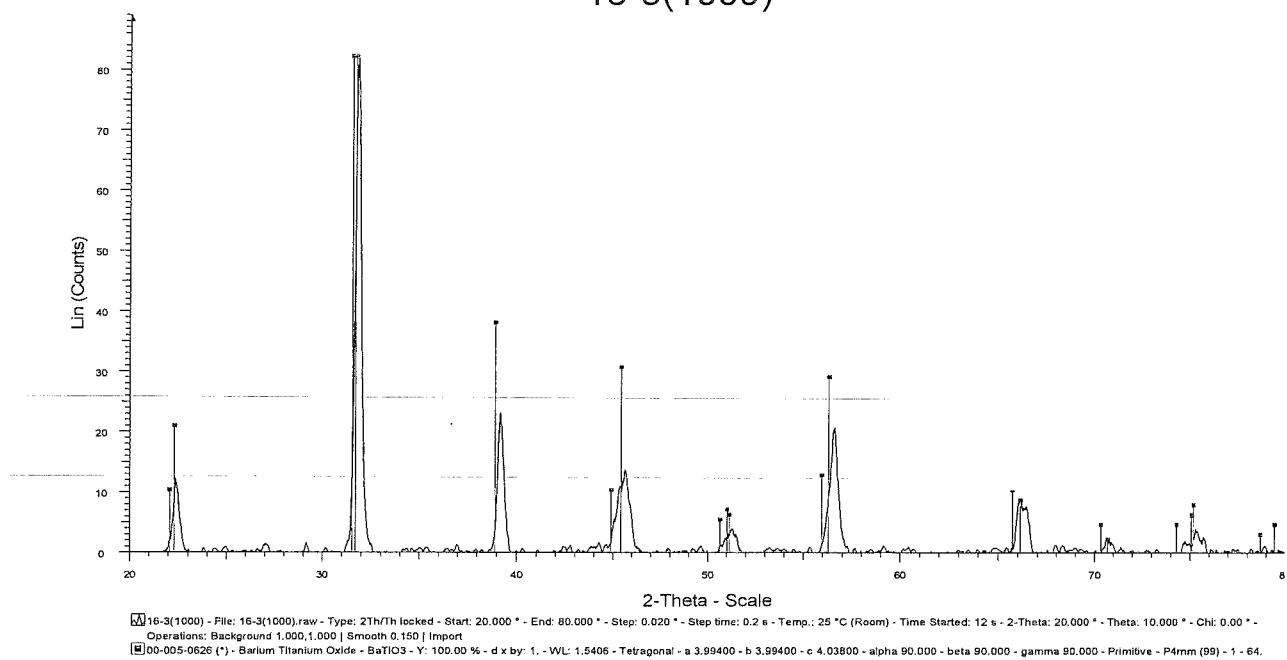
รูปที่ ค37 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 15 เผาผนึกที่ 1150 °C

15-1(1200)



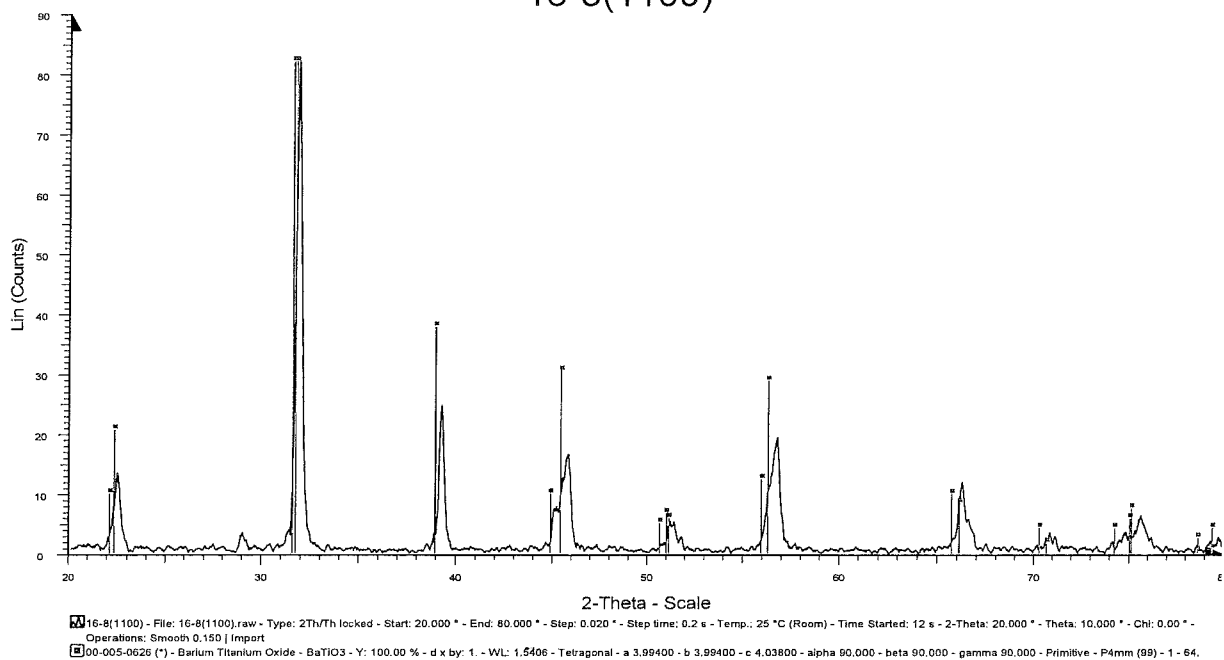
รูปที่ ค38 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 15 เผาผนึกที่ 1200 °C

16-3(1000)



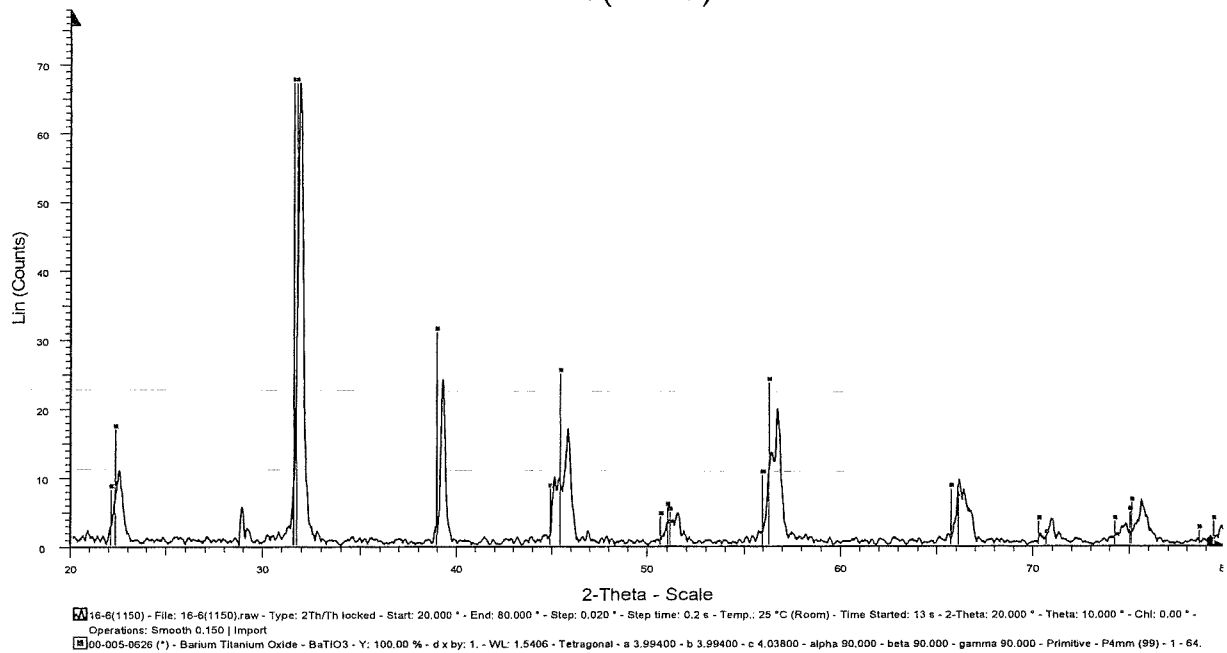
รูปที่ ค39 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 16 เผาผนึกที่ 1000 °C

16-8(1100)



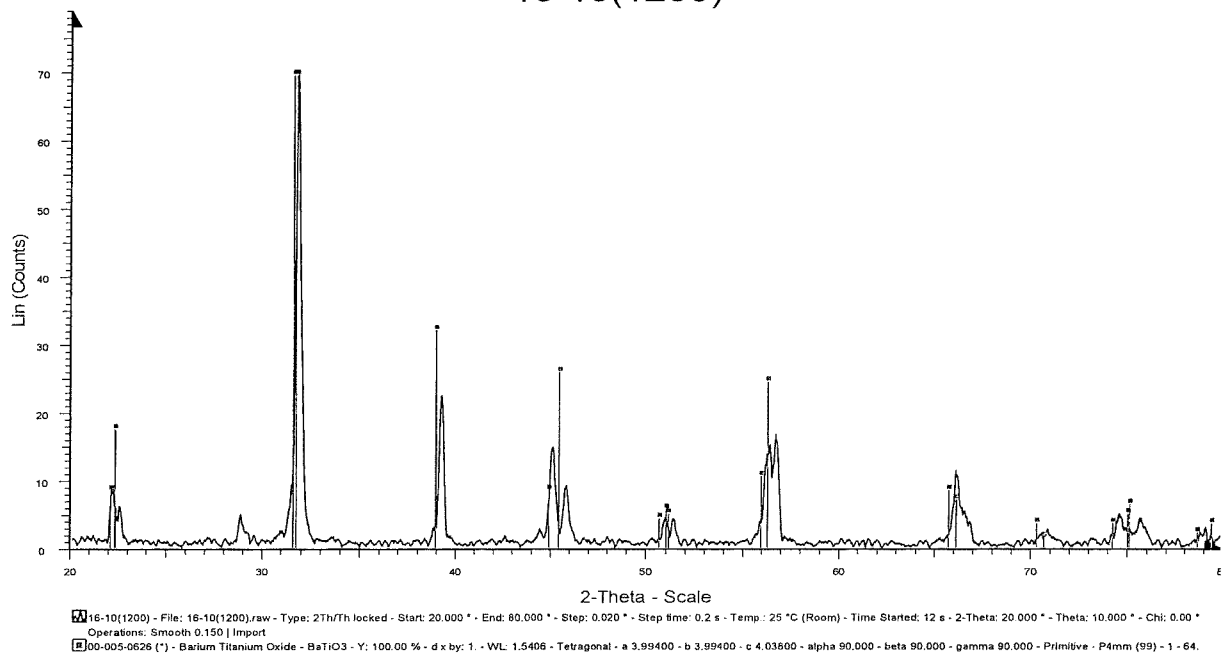
รูปที่ ค40 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 16 เผาผนึกที่ 1100 °C

16-6(1150)



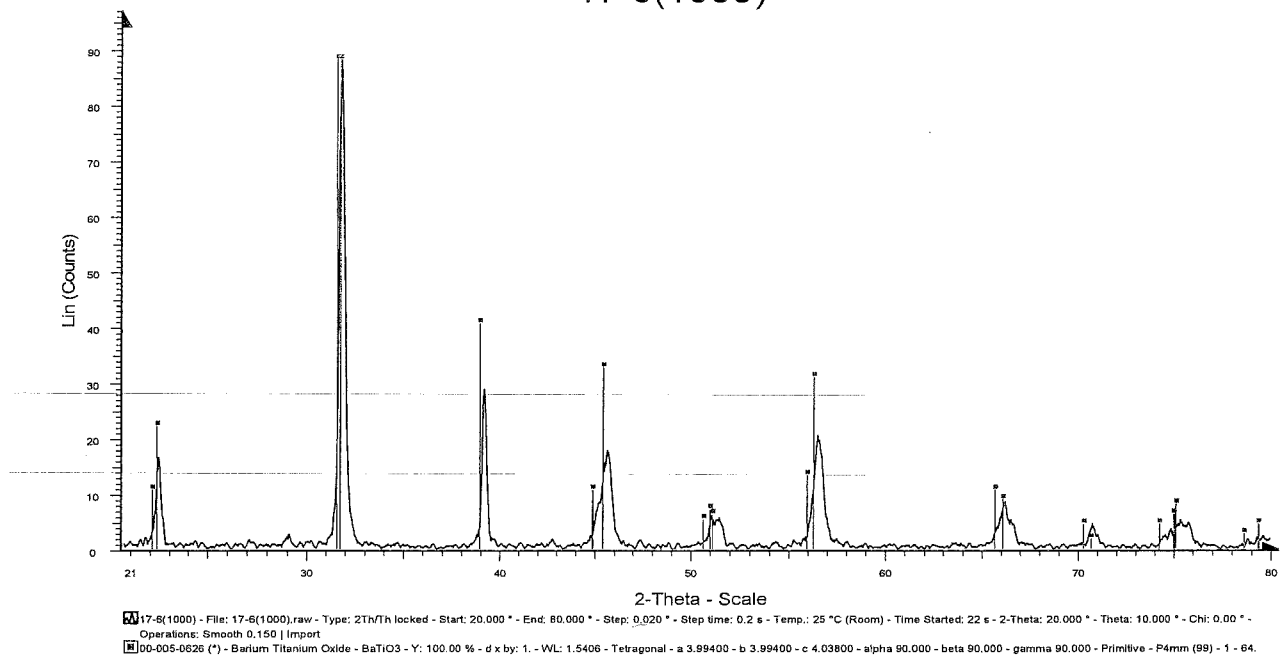
รูปที่ ค41 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 16 เผาผนึกที่ 1150 °C

16-10(1200)



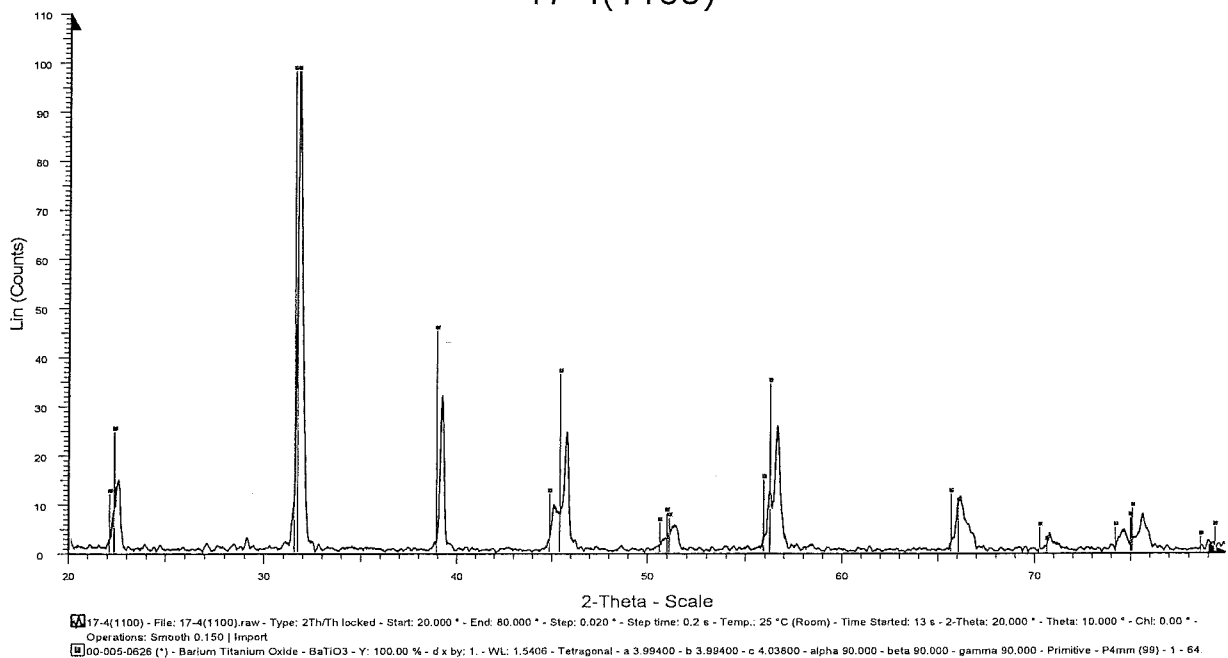
รูปที่ ค42 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 16 เผาผนึกที่ 1200 °C

17-6(1000)



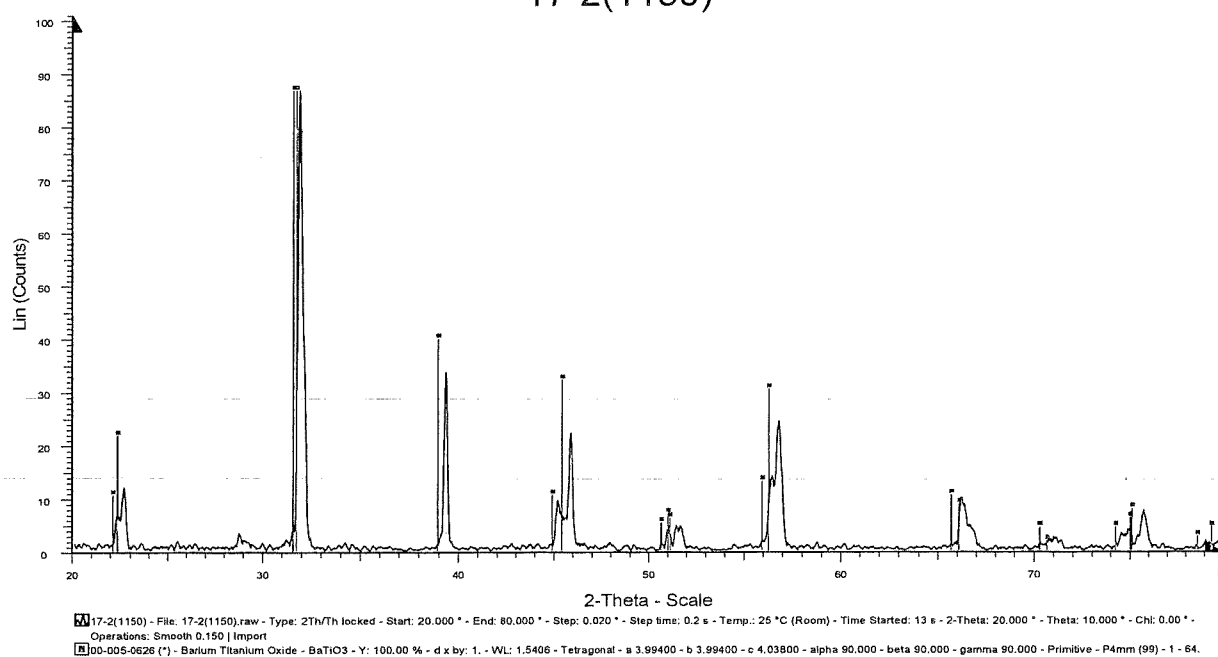
รูปที่ ค43 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 17 เผาผนึกที่ 1000 °C

17-4(1100)



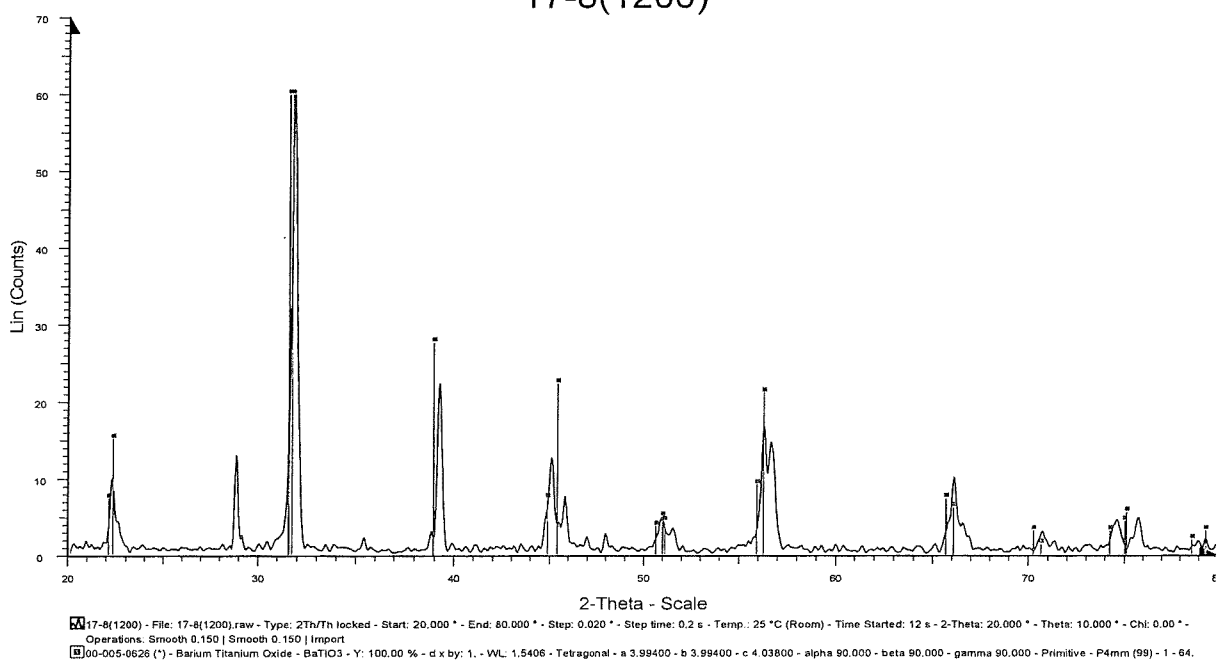
รูปที่ ค44 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 17 เผาผนึกที่ 1100 °C

17-2(1150)



รูปที่ ค45 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 17 เผาผนึกที่ 1150 °C

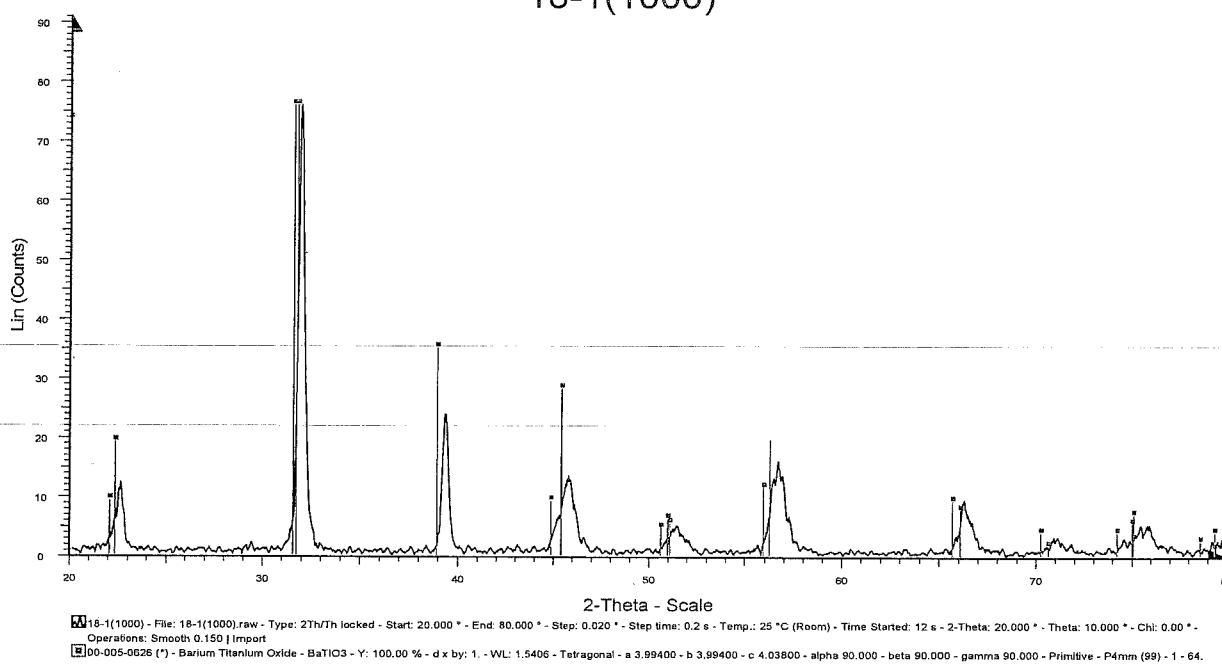
17-8(1200)



รูปที่ ค46 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 17 เผาผนึกที่ 1200 °C

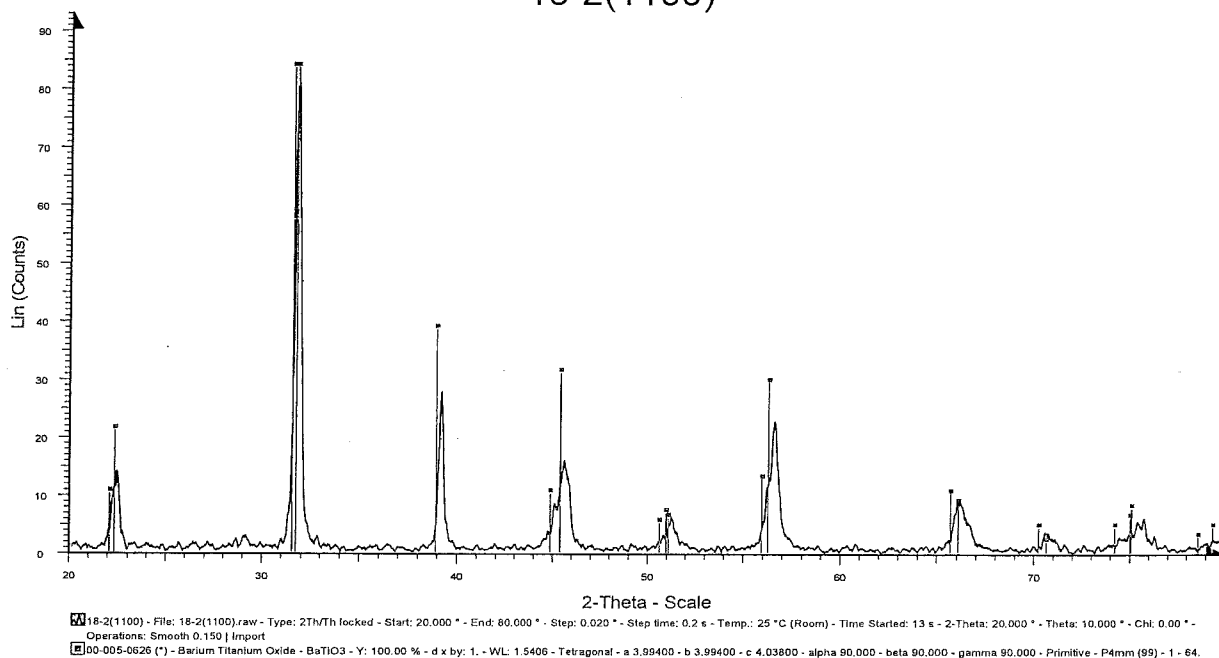
ค3) กราฟ XRD ของ PTCR สูตร 18-19 ในการทดลองที่ 5

18-1(1000)



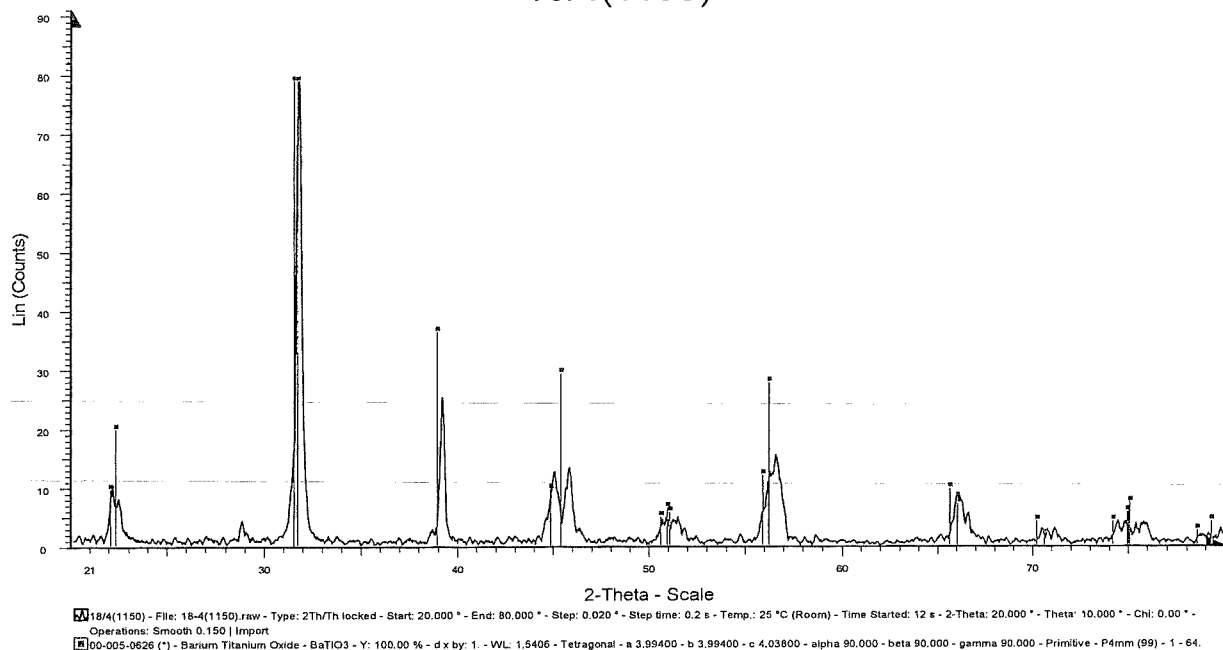
รูปที่ ค47 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 18 เผาผนึกที่ 1000 °C

18-2(1100)



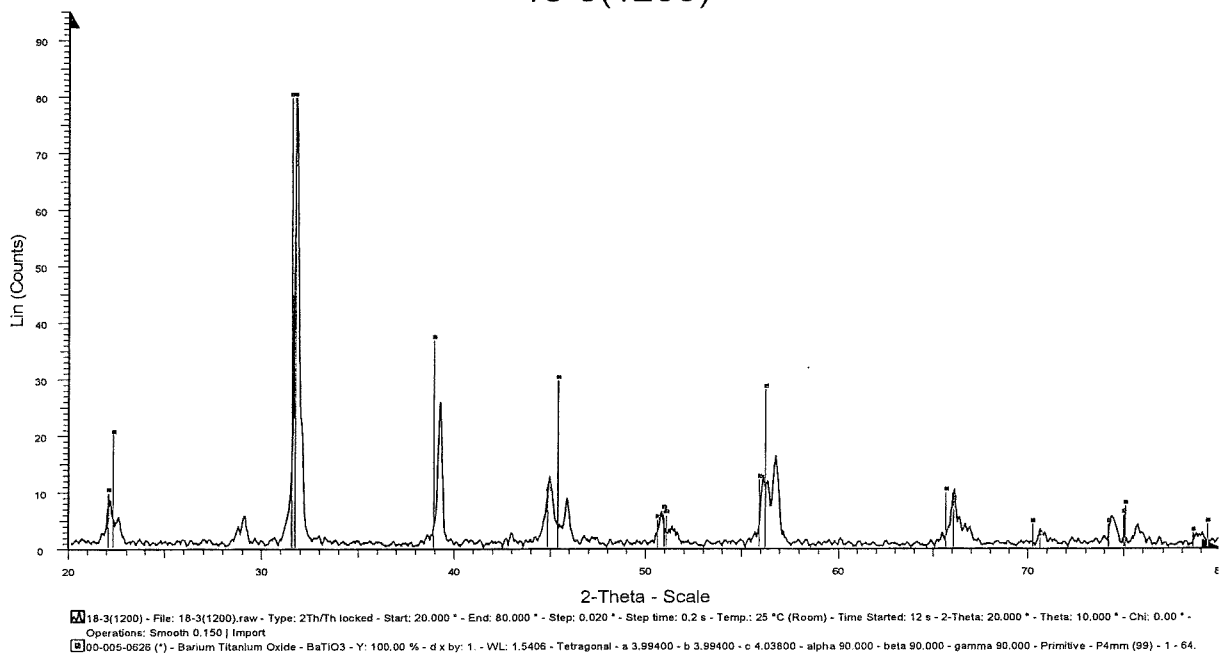
รูปที่ ค48 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 18 เผาผนึกที่ 1100 °C

18/4(1150)



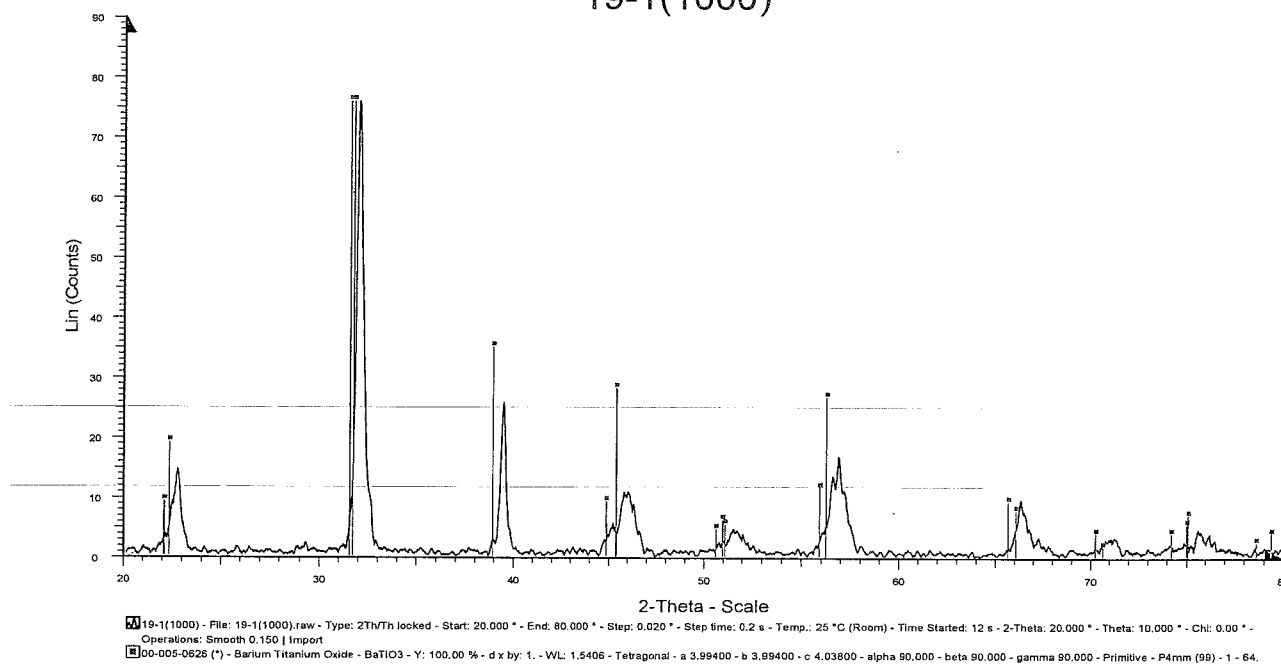
รูปที่ ค49 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 18 เผาผนึกที่ 1150 °C

18-3(1200)



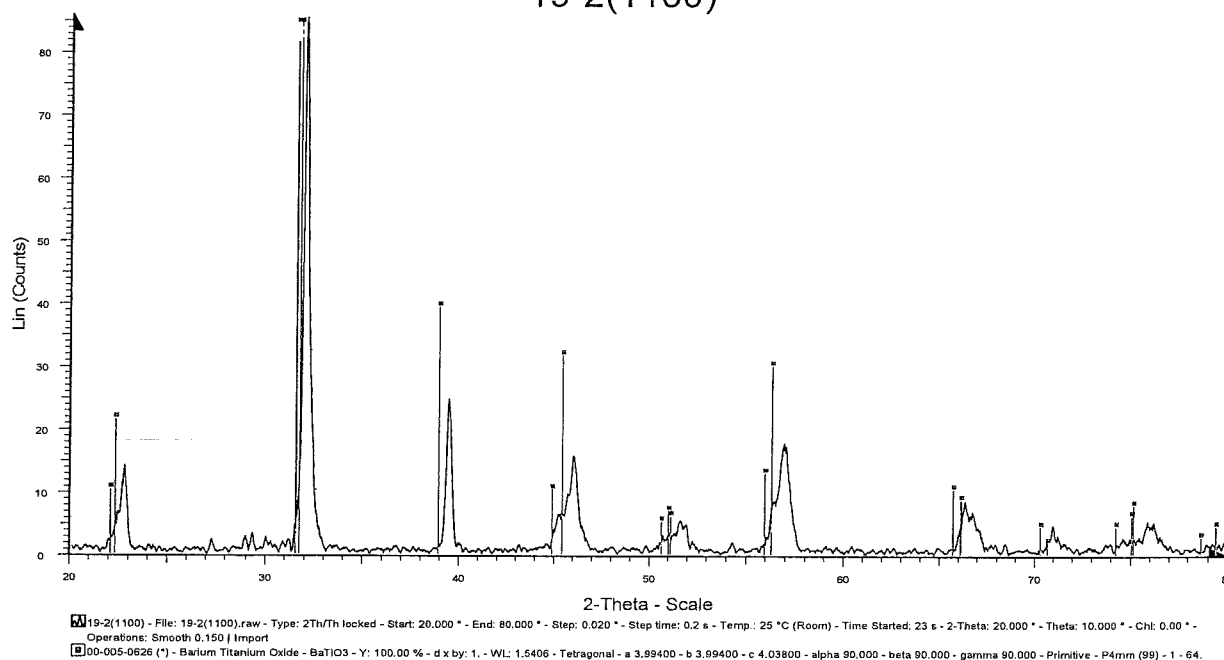
รูปที่ ค50 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 18 เผาผนึกที่ 1200 °C

19-1(1000)



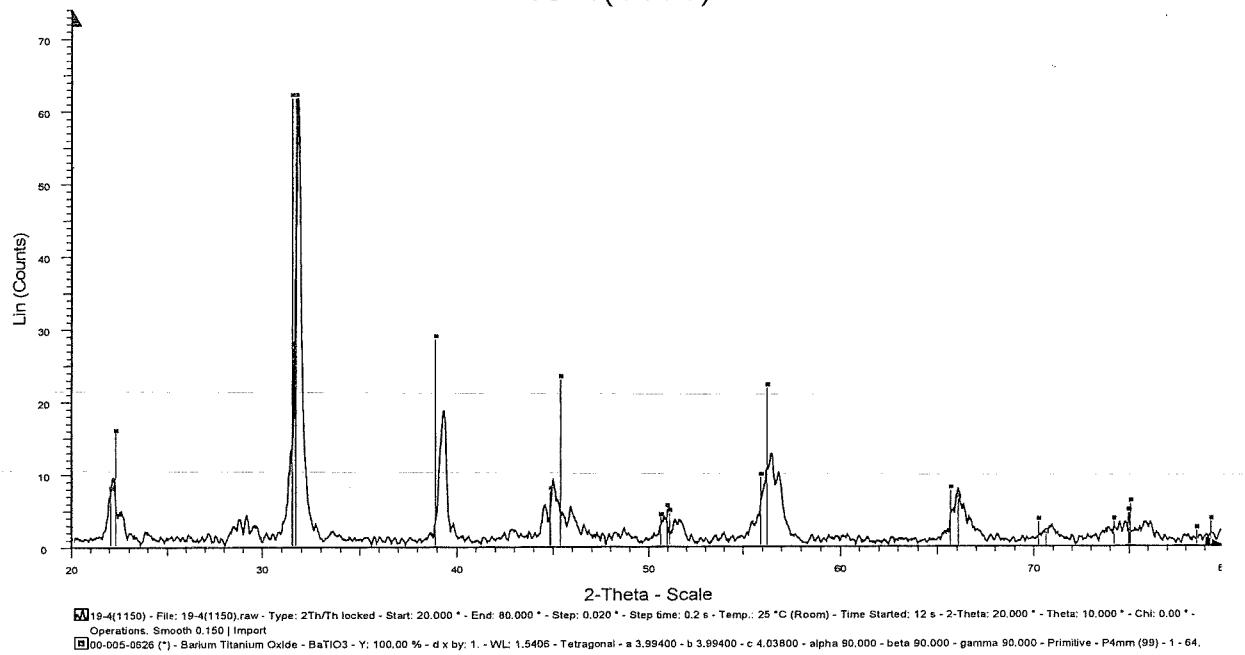
รูปที่ ค51 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 19 เผาผนึกที่ 1000 °C

19-2(1100)



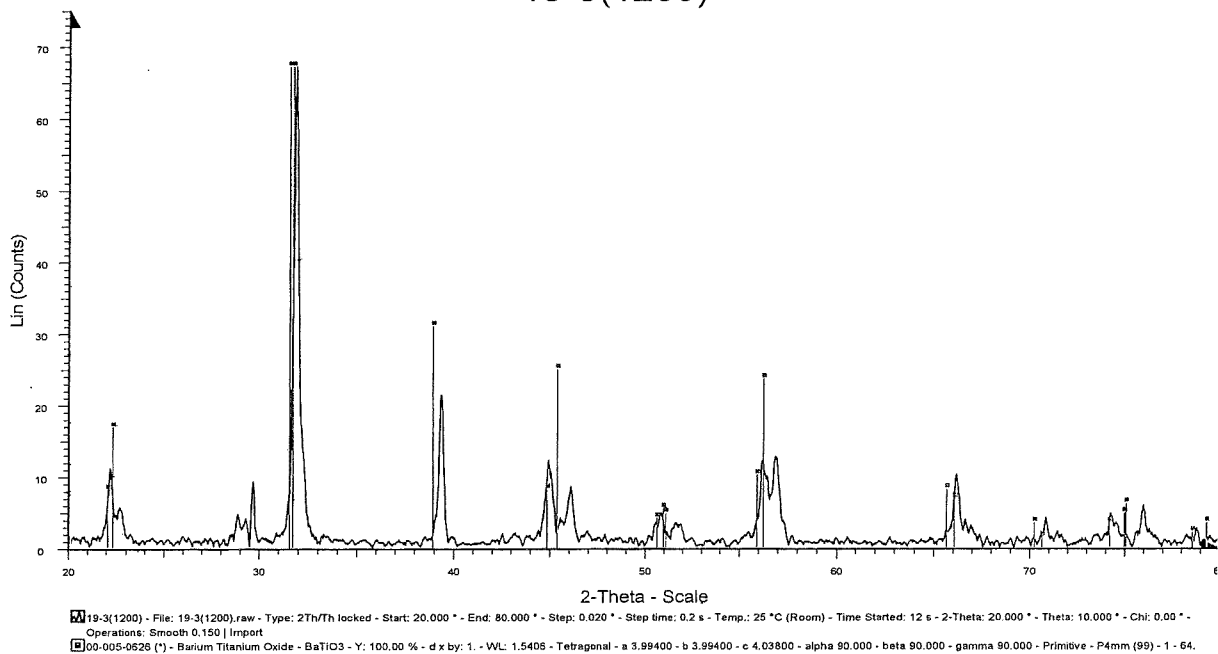
รูปที่ ค52 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 19 เผาผนึกที่ 1100 °C

19-4(1150)



รูปที่ ค53 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 19 เผาผนึกที่ 1150 °C

19-3(1200)



รูปที่ ค54 กราฟ X-ray diffraction ของ PTCR สูตร 19 เผาผนึกที่ 1200 °C