

Bi系銅酸化物高温超伝導体の作成と粉末X線解析

高 千寿¹⁾・中田 剛嗣^{1)*}・西田 昭彦^{1), 2)†}

(平成19年6月30日受理)

Fabrication and X-ray Powder Diffraction Analyses
of Bi-Based High- T_c Cuprate SuperconductorsChihiro TAKA¹⁾, Takeshi NAKATA^{1)*}, and Akihiko NISHIDA^{1), 2)†}

(Received June 30, 2007)

Abstract

Bi-based cuprate superconductors have been fabricated with the solid state reaction method, and electrical resistivity as well as X-ray powder diffraction (XRD) has been measured. In order to facilitate formation of Bi-2223 phase, Pb element has been doped to or substituted with Bi element. Superconducting transition to zero resistivity above 100 K has been achieved by 0.5 mol Pb doping with 850°C, 0.5 mol Pb doping with 860°C, and 0.3 mol Pb substitution with 860°C sintering, respectively. However, XRD analyses revealed Bi-2223 portion as 48%, 71% and 35%, respectively for the above 3 samples. Along with listing comprehensive XRD data in many Bi-related materials and identifying XRD peaks in Bi-based cuprate superconductors, vital effectiveness of the XRD method has been shown in materials research in high- T_c superconductors.

1. 序論

Bi系銅酸化物高温超伝導体は毒性のない構成元素による超伝導体としては最高の転移温度を持つ超伝導体で、110K級の2223相と85K級の2212相と30K級の2201相がよく知られている。それぞれの相の化学式は以下のようになっている。

●Bi₂Sr₂CuO₆ (2201相)●Bi₂Sr₂CaCu₂O₈ (2212相)●Bi₂Sr₂Ca₂Cu₃O₁₀ (2223相)

本実験では110K級である2223相をより多く作成するための条件を電気抵抗測定と粉末X線解析による試料評価を行いながら探索することを目指した。2212相と2223相は非常に混在しやすいが、原料粉末にPbを入れると2223相が生成されやすいことが報告されている。またその方法としてPbを添加する方法[1]とPbを

¹⁾ 福岡大学理学部応用物理学科²⁾ 福岡大学高機能物質研究所¹⁾ Department of Applied Physics, Faculty of Science²⁾ Advanced Materials Institute

Fukuoka University, Fukuoka 814-0180, Japan

* 現在の所属：トリオシステムプランズ

† Corresponding author (E-mail: nishida@cis.fukuoka-u.ac.jp)

Biと置換する方法[2]の2つの方法がある。

添加とは $\text{Bi}_2\text{Pb}_x\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10}$ のように純粋な2223相にPbを添加する作成方法である。Pbを0.5mol添加したとすると、化学式は $\text{Bi}_2\text{Pb}_{0.5}\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10}$ となる。一方置換とは、 $\text{Bi}_{(2-x)}\text{Pb}_x\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10}$ のようにPbを加えたモル数分だけBiのモル数を減らす作成方法である。Pbを0.5mol置換したとすると、化学式は $\text{Bi}_{1.5}\text{Pb}_{0.5}\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10}$ となる。

過去の添加論文では、Pbを0.6mol添加し、840°C40時間の本焼で試料を作成していた。別の置換論文では0.4molのPbをBiと置換し、860°C48時間の本焼を行っていた。本実験では過去の報告も参考にしてPbの添加量、置換量、焼結温度、焼結時間を様々に変えて試料を作成し、粉末X線解析を行う事によって各相の存在比を調べ、2223相をなるべく多く含む試料を作成するための条件を探った。

2. 試料作成

今回の実験に用いた試料は、すべて固相反応法により作成した。固相反応法は粉末の原料を乳鉢で混合し、ペレット成型し、電気炉で焼結

を行ってバルク試料を得る方法である。

原料にはレアメタリック社製の Bi_2O_3 (99.999%), PbO (99.99%), SrCO_3 (99.99%), CaCO_3 (99.99%), および CuO (99.999%)の粉末試料を使用した。これらの原料粉末を、添加試料では配合比が $\text{Bi}:\text{Pb}:\text{Sr}:\text{Ca}:\text{Cu} = 2:x:2:2:3$ となるように、また置換試料では配合比が $\text{Bi}:\text{Pb}:\text{Sr}:\text{Ca}:\text{Cu} = (2-x):x:2:2:3$ となるように秤量した。今回作成した試料とその作成条件をTable Iにまとめた。

Pbを添加する試料では、Pbのモル数を $x = 0.6\text{mol}$, 0.5mol , 0.4mol と変えて3種類のモル数で作成した。さらに0.5mol添加した試料では、840°C, 850°C, 860°Cと焼結温度を変えて3種類作成した。また鉛を加えないピュアも1つ作成した。一方、置換する試料では置換するPbのモル数を変えて $x = 0.5\text{mol}$ と 0.3mol の2種類を作成した。さらに0.5molの置換試料では850°Cと860°C焼結の2種類を作成した。

これらの試料は基本的に原料粉末の合計が4gになるように秤量して作成した。しかし、焼結温度の変更を行う試料ではなるべく同じ条件で作成した方が精密な実験データが取れると考え、試料9と10、および12と13はそれぞれ

Table I Summary of sintering temperature and time for respective samples.

No.	Pb		仮焼			本焼		
			回数	温度(°C)	焼結時間(h)	回数	温度(°C)	焼結時間(h)
1	添加	0.6	2	800	12	1	840	40
2	添加	0.5	2	800	12	1	840	40
3	添加	0.4	2	800	12	1	840	40
4	試料1を粉碎後、再度焼結					1	840	100
5	試料2を粉碎後、再度焼結					1	840	100
6	試料3を粉碎後、再度焼結					1	840	100
7	試料4を真空アニール					1	400	10
8	試料5を真空アニール					1	400	40
9	添加	0.5	2	800	12	1	850	48
10	添加	0.5	2	800	12	1	860	48
11	ピュア		2	800	12	1	860	48
12	置換	0.5	2	800	12	1	850	48
13	置換	0.5	2	800	12	1	860	48
14	置換	0.3	2	800	12	1	860	48

6 gになるように秤量し、2回目の仮焼が終わり、粉碎した後で粉末を半分にした。

添加と置換の試料とも、メノウ乳鉢とメノウ乳棒で混合を行うが、そのとき最初に Bi_2O_3 と添加あるいは置換される PbO を混合する。どちらも粉末の色は黄色であるが、 PbO の方がやや濃い黄色であり見分けはつく。2つの色が混じった色になるまで約10分間混ぜる。次に黒い CuO を目視で黄色と黒が交じり合った色になるまで約10分間混ぜる。その後、白い SrCO_3 を混ぜて灰色になるまで10分間混ぜる。最後に CaCO_3 を加え、灰色になるまで10分間混合してから、さらに1時間混合した。

混合を終えた後、アルミナ製の器に粉末を入れて電気炉で仮焼をFig. 1 (a)に示すプログラムで行った。仮焼の温度プログラムは全試料とも共通とした(800°C, 12時間)。仮焼後に試料をメノウ乳鉢に入れ、1時間粉碎し、再度仮焼を行う。焼き上がった試料をメノウ乳鉢に移し、さらに1時間粉碎し、錠剤成形器(φ20mm)を使用して、圧力1 t/cm²で1分間プレス成型を行ってペレット試料を作成した。これを試料によってFig. 1 (b), (c), (d), (e)の4つの温度プログラムのいずれかで本焼成を行った。

温度プログラム

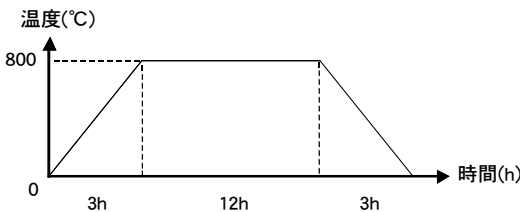


Fig.1(a) Temperature program for calcinations of all samples.

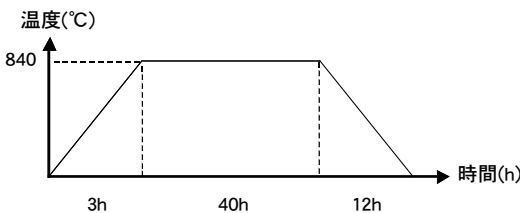


Fig.1 (b) Temperature program for sintering samples #1, 2 and 3.

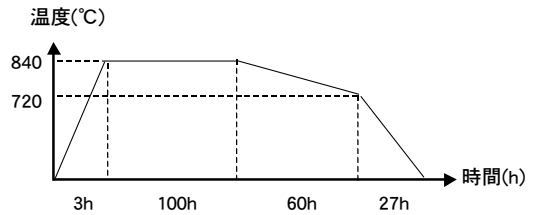


Fig.1 (c) Temperature program for sintering samples #4, 5 and 6.

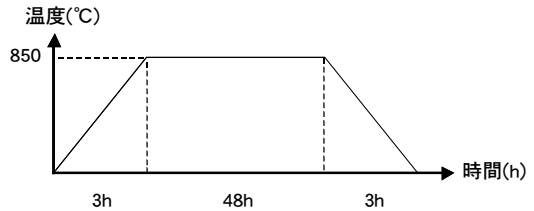


Fig.1 (d) Temperature program for sintering samples #9 and 12.

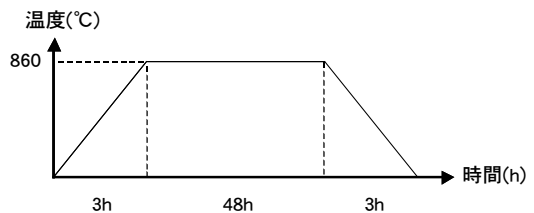


Fig.1 (e) Temperature program for sintering samples #10, 11, 13 and 14.

3. 測定方法

3.1 電気抵抗

作成した各試料の転移温度 (T_c)、及び電気抵抗率の温度依存性は、四端子法による電気抵抗測定から見積もった。試料は焼き上がったペレットから9 mm × 3 mm × 2 mm程度の大きさに切り出し、冷却には液体窒素を用いた。通常の液体窒素温度は77Kであるが、77Kまでにゼロ抵抗に転移しなかった試料は、液体窒素を減圧して蒸発熱を奪い、60K程度まで冷却して測定した。

四端子の途中にはスプリングを用いて試料と端子の安定化をはかり、さらに試料と端子間の接触抵抗を抑えるために、試料にインジウムを圧着して測定を行った。測定装置はヘリウムガス置換のクライオスタットを用い、パソコンで

制御できるようになっている[3,4]. プログラム制御によりプラス電流とマイナス電流を一定時間ずつ交互に流し, そのとき検出されたプラス電圧とマイナス電圧を測定し, それを平均したものを測定電圧とした. これによって熱起電力の影響を大幅に消去することができる.

測定電流はすべて10mA一定で行った. 実験によって得られる電気抵抗の値は試料の大きさや形状に依存する. 実測の抵抗値から試料の真の抵抗率を求めるためには, 試料の形状と電極配置に応じた補正が必要であり, ここではF.M.Smitsによる補正法[5]を用いた.

また解析に用いるデータは, すべて冷却した状態から常温に上げるときの電気抵抗値である. アップ測定のもので統一した. これは, 冷却中のダウン測定に比べると温度変化が遅いため, より精度の高い臨界温度を見積もることができるからである.

3. 2 X線解析

作成した試料の結晶性や試料中の2212相と2223相の割合を求めるために理学電機製のディフラクトメーター(RAD-C)を用いた粉末X線回折の測定を行った. ここで用いる試料は本焼後のバルク試料から一部を切り出したものである.

X線管球ターゲットはCuロータフレックス, フィルターはNiを使用した. スリットは分散(DS)スリットが1°, 発散(SS)スリットが1°または0.5°, 受光(RS)スリットは0.30mmを使用した. そして($\theta/2\theta$)スキャンにより開始角度は10°, 終了角度は90°で測定した. 測定条件をまとめると以下ようになる. 測定は室温で行った.

測定条件

- ターゲット: Cu($\text{CuK}\alpha=1.5418\text{\AA}$)
- フィルター: Ni
- 管電圧: 40kV
- 管電流: 80mA
- ステップ幅: 0.02°
- 測定範囲: 10°~90°

X線解析を行ったのは試料4, 5, 9, 10,

13, 14の6個であり, これらについて得られたX線回折パターンの主要なピークに対して指数付けを行った. X線回折プロファイルのピーク値から2212相と2223相の形成された結晶の割合を求めるために, 次の式を用いた.

$$\text{2223相の割合(\%)} = \frac{\text{2223相のピーク高さの合計}}{\text{2223相のピーク高さ} + \text{2212相のピーク高さの合計}} \times 100(\%)$$

ここで電気抵抗とX線回折測定の有無を各試料に対して○×式にまとめた表をTable IIに示す.

Table II Summary of resistivity and XRD measurements on respective samples.

	電気抵抗率	X線回折
試料1	○	×
試料2	○	×
試料3	×	×
試料4	○	○
試料5	○	○
試料6	○	×
試料7	○	×
試料8	○	×
試料9	○	○
試料10	○	○
試料11	○	×
試料12	○	×
試料13	○	○
試料14	○	○

4. 結果と考察

4. 1 試料1, 2, 4, 5, 6の電気抵抗率

試料1(0.6mol添加)と2(0.5mol添加)の電気抵抗率の測定結果をFig. 2に示す. 図のように試料1は60K級でゼロ抵抗に転移した. 一方, 試料2は110K級で一旦抵抗が落ちるが途中で停滞し, そこから徐々に抵抗率が落ちていき, 60Kで急速に抵抗率が落ちるが最後は再び停滞する形になった.

このような電気抵抗率の下がり方から, 試料

1では、2223相はほとんど形成されずに2212相が大部分と考えられ、試料2では、2223相が幾分かは形成されているようだが、それでも2212相が多いと考えられる。試料2はゼロ抵抗に転移できていないことから不純物も多いと見られる。試料3 (0.4mol添加) はペレットが破損してしまい測定できなかった。

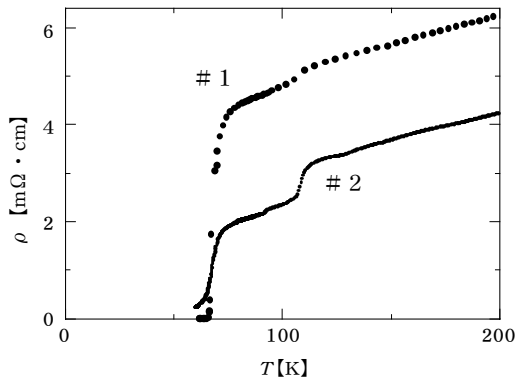


Fig. 2. Temperature dependent resistivity ρ of samples #1 and 2.

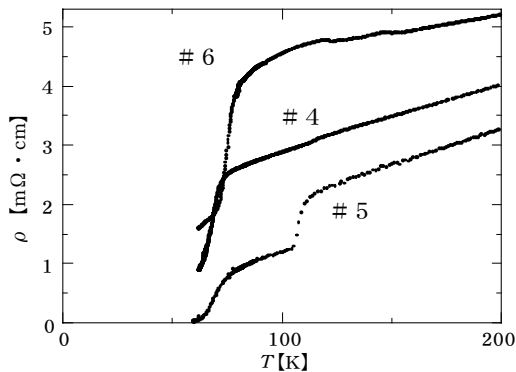


Fig. 3. Temperature dependent resistivity ρ of samples #4, 5 and 6.

次に、試料1と2の電気抵抗測定の結果から焼結時間が足りないのではと考え、試料1, 2, 3をそれぞれ3時間粉碎し、温度プログラムを変えて再度焼結を行った。これらを試料4, 5, 6とし、電気抵抗の測定結果をFig. 3に示す。

試料4と5は試料1と2に比べてどちらも抵抗率が下がった。試料5は60Kでゼロ抵抗に転移することができたが、試料1より作った試料

4はゼロ抵抗まで転移できなかった。試料6は比較となる試料3が測定できていないが、ゼロ抵抗にはならなかったものの、60Kで転移している。一方、110K級の転移から、試料5では2223相が試料1～4よりは多く形成されたといえる。

2回目の焼結では温度を下げるプログラムを変えてあり、温度をゆっくり下げることによって、酸素をより多く含むようにねらった。しかし、試料4, 6でゼロ抵抗に転移しなかったことから、焼結時間を延ばすことは2223相の形成には有利と言えるが、焼結温度からゆっくりと冷却させて酸素を多く含ませることは必ずしも有利ではないと考えられる。

ここまでの結果を比較検討すると、抵抗率の低さと100K級での抵抗率の落ち幅から添加量は0.5molが有望といえる。

4.2 試料4と5のX線解析

試料4と5のX線回折プロファイルを図4と5に示す。図中で(hkl)は2212相、 $\langle hkl \rangle$ は2223相として指数づけできたピークである。

試料4と5のX線回折を比べると、試料5の方が2223相が多く形成されていることが分かる。試料4は2212相のピークが相対的には大きい、回折ピーク全体があまり伸びていない。これは0.6mol入れたPbの余分な部分が不純物となって、2212相と2223相のどちらの形成をも邪魔した可能性を示すのかもしれない。

試料4と5でピーク高さの合計から§3.2の式によって2223相の割合を求めると、試料4では23%、試料5では27%となった。

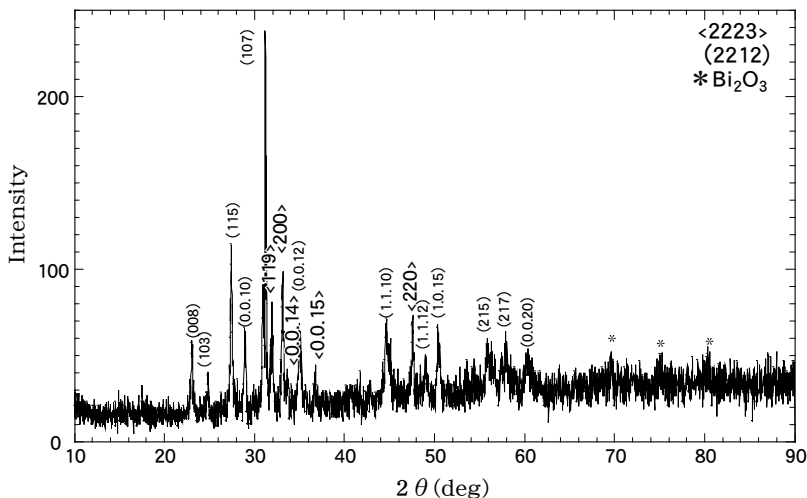


Fig. 4. XRD profile of #4 sample.

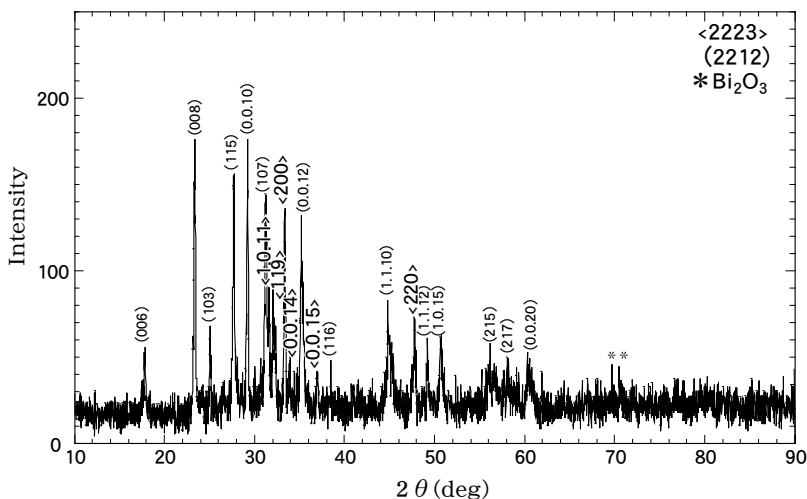


Fig. 5. XRD profile of #5 sample.

4.3 試料7, 8, 9, 10の電気抵抗率

次に酸素を欠損させるとどうなるかを調べるため、試料4と試料5について真空アニールを行った。空気焼結中に結晶内に酸素が過剰に取り込まれた可能性を考えたからである。真空アニールによって得られた試料を7と8とし、それらの電気抵抗率の測定結果をFig. 6に示す。図に示すように試料7と試料8はともに抵抗率が上がった。しかし、どちらも2212相の転移と思われる60~70Kでの電気抵抗率の減少はより鋭くなっている。また試料8は試料5と比べ

て110Kの転移が小さくなったことから、真空アニールは2223相の超伝導転移には不利だが2212相の転移には有利であると考えられる。この結果から、高温超伝導体の酸素量にはそれぞれの相に応じた最適ドーピングのレベルがあり、その制御が極めて重要であることがわかった。また、110K級の超伝導転移が得られない理由は、酸素量ではなく2223相そのものが少ないことが原因であることが分かった。

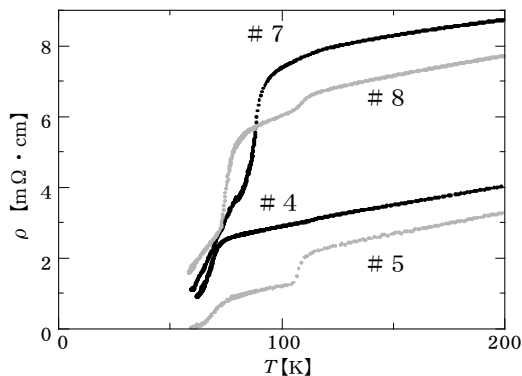


Fig. 6. Temperature dependent resistivity ρ of samples #7 and 8.

試料 1 ~ 6 と真空アニールの結果から、2223相が形成されない理由は、焼結時間や焼結回数ではなく、焼結温度に原因があると考えた。そこで最も2223相が形成された試料 5 (0.5mol添加) の焼結温度を高くして結晶相の変化を調べた。

Pbを0.5mol添加して850°Cで焼結した試料 9 と、同じく860°Cで焼結した試料10の電気抵抗率のグラフをFig. 7に示す。試料 9, 10ともに100K前後でゼロ抵抗に転移できた。このことから添加試料の焼結温度は850°C~860°Cが有効であることが分かる。

さらに細かくみると試料10は電気抵抗率が高く、110K付近でわずかだが転移が停滞して

いる。従って電気抵抗率の結果からは850°C焼結が最も有効と判断できる。次に結晶状態と結晶相の割合を調べるためにX線回折のデータを検討する。

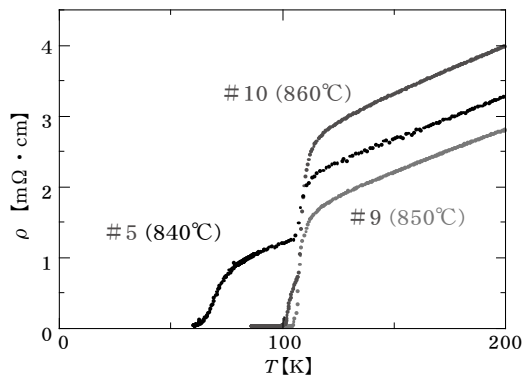


Fig. 7. Temperature dependent resistivity ρ of samples #9 and 10.

4.4 試料 9 と 10 の X 線解析

Fig. 8 と 9 に試料 9 と 10 の X 線回折プロファイルを示す。電気抵抗率からは試料 9 と試料 10 の違いはあまり分からなかったが、X線解析を行うことによって 2 つはかなり異なる試料であることが分かった。即ち Fig. 9 に示すように試料 10 で最も 2223 相のピークが成長しており、ピークの合計から求めた 2223 相の割合は、試料 9 が 48%、試料 10 が 71% となった。さらに試料 9 の結果から、2223 相の割合が 50% を切って

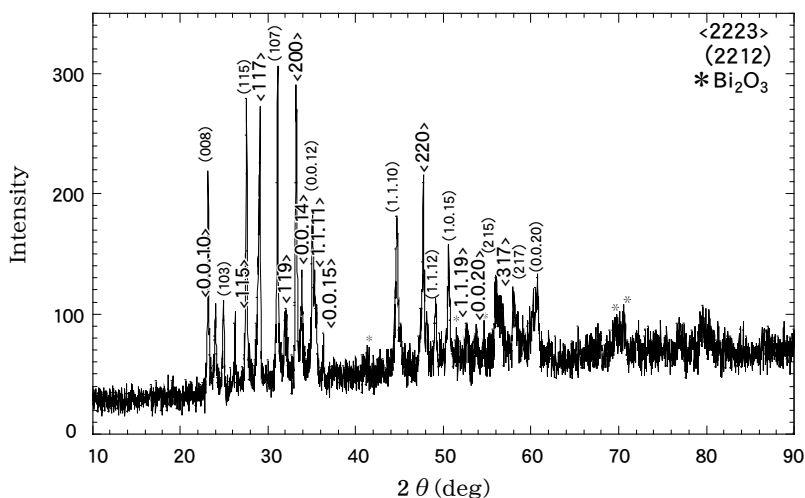


Fig. 8. XRD profile of #9 sample.

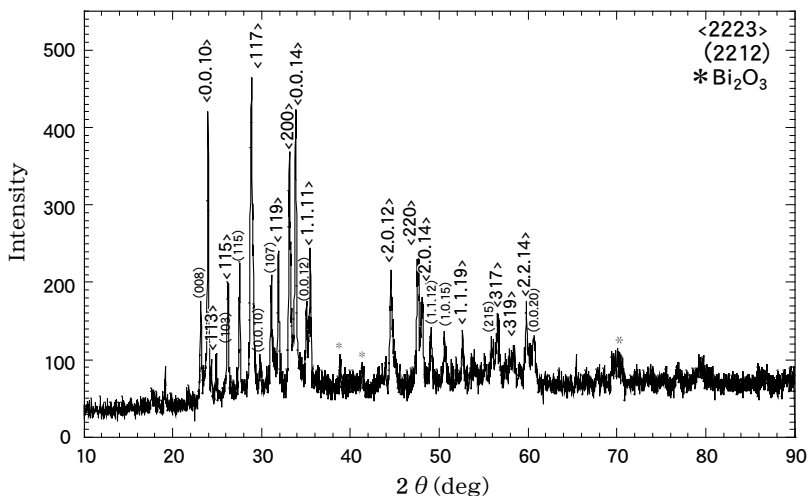


Fig. 9. XRD profile of #10 sample.

いても電気抵抗率は100K級でゼロになり得ることが分かった。こうして同じPb0.5mol添加でも焼結温度のわずか10°Cの違いによって試料5 (840°C焼結), 9 (850°C焼結), 10 (860°C焼結) のように, かなり異なる試料が得られることが分かった。

4.5 試料11の電気抵抗率

ここで置換試料を作る前に, 比較のためにまずPbを加えないピュア (試料11) を作成した。焼結温度は添加試料で最もよく2223相を形成できた試料10と同じ860°Cで行った。試料11の電気抵抗率の測定結果をFig.10に示す。この測定ではゼロ抵抗までは転移せず, 試料4とほぼ同じグラフとなった。即ちPbを0.6mol添加の840°C焼結と, 添加なしの860°C焼結の試料の電気抵抗率がほぼ同じになるという興味深い結果を得ることができた。このことから焼結温度860°Cは2223相形成に有効と考えられる。また, Pbを添加しなければ2223相の形成は非常に困難であることがこのグラフからも示唆された。

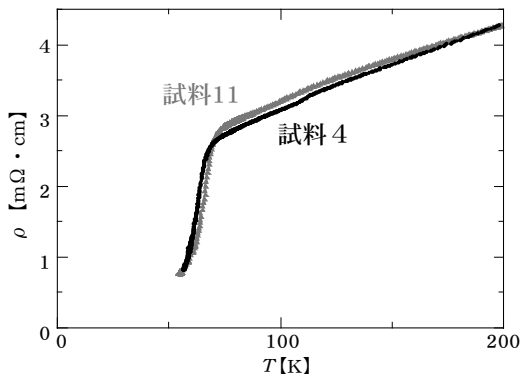


Fig.10. Temperature dependent resistivity ρ of #11 sample.

4.6 試料12, 13, 14の電気抵抗率

次に置換試料についての実験結果を示す。まず試料12 (0.5mol置換, 850°C焼結) と試料13 (0.5mol置換, 860°C焼結) の電気抵抗率を比較してFig.11に示す。2つは同じ置換量であり, 違うのは焼結温度のみである。どちらも60K級で転移していることから, 2212相が多いことが伺える。しかし860°Cの方が電気抵抗率が低く, 110K級での転移の落ち込みが大きいので, 置換試料では860°Cの焼結温度の方が2223相の形成に有効であると考えられる。

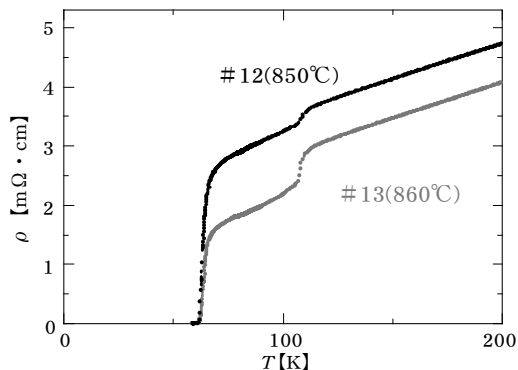


Fig.11. Temperature dependent resistivity ρ of substituted samples #12 and 13.

Fig.12は試料14 (0.3mol置換, 860°C本焼)の電気抵抗率のグラフである。図に見られるように100K以上でシャープにゼロ抵抗に転移できている。即ち電気抵抗から見るかぎりこの試料では2223相が多く形成されていると考えられる。

試料12, 13, 14の結果からも, またピュアの試料と比較しても, BiをPbで置換することは, 2223相の形成に有効であることが確かめられる。また置換量は0.3molくらいがちょうど適当であると考えられる。一方Pb置換量が0.5molくらいになると, Biが足りないのか2212相が多く形成されるようである。ここでさらに試料13と14についてX線回折測定を行い,

比較検討を行った。

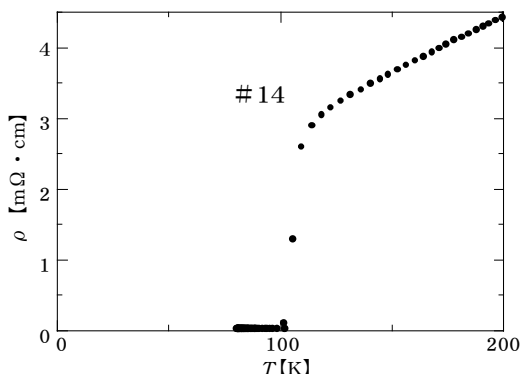


Fig.12. Temperature dependent resistivity ρ of substituted sample #14.

4.7 試料13と14のX線解析

60Kでゼロ抵抗に転移した試料13と102Kでゼロ抵抗に転移した試料14のX線回折プロファイルを図.13と14に示す。意外なことにどちらも2212相の回折ピークの方が相対的に伸びている。ピークから見積もられた2223相の割合は試料13が31%, 試料14が35%であった。試料14は35%の割合でしかないのに102Kでゼロ抵抗に転移できたことになる。

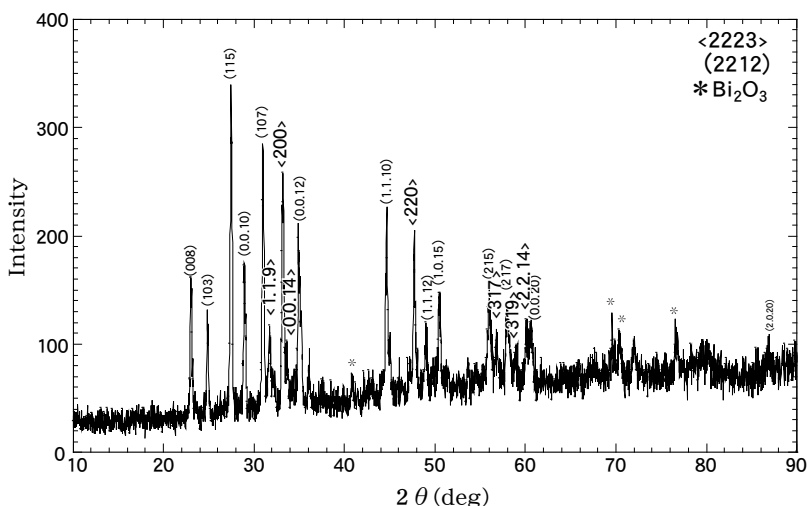


Fig.13. XRD profile of #13 sample.

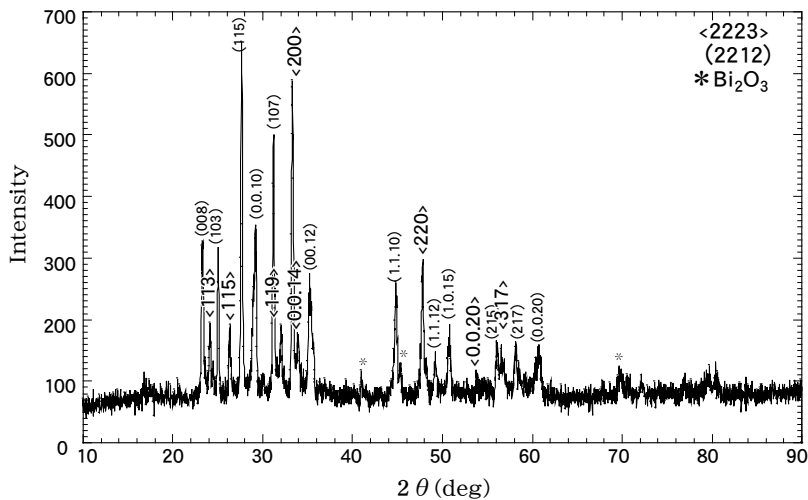


Fig.14. XRD profile of #14 sample.

5. まとめ

X線解析を行った6個の試料を、2223相の多い順にまとめた結果をTable IIIに示す。Table IIIから温度100K以上で転移するためには、必ずしも2223相が5割以上の割合で形成される必要がないことが分かる。興味深いのは試料14で2223相の割合が35%と少ないのに102Kで転移しているということである。それに対して試料5は割合が27%で60Kでゼロ抵抗に転移している。また試料13は31%だが60Kで転移している。

Table III Summary of 2223 percentage from XRD analyses.

	転移温度	2223相の割合
試料10	100K	71%
試料9	104K	48%
試料14	102K	35%
試料13	60K	31%
試料5	60K	27%
試料4	×	23%

試料13と14の比較から、60Kで転移するか100Kで転移するかは30%~35%のごくわずかなパーセンテージに左右されているように見え

る。この違いはパーコレーション的な考え方で説明できるのではないかと考えた。

パーコレーションを模式図で簡潔に表現するとFig.15のようになる。図のように2223相の割合が31%ほどでは電流は2212相にも流れるので100Kでは完全なゼロ抵抗にはならない。しかし、割合が35%ほどに増えると、電流は細いパスながらも2223相のみに流れ、100K以上でゼロ抵抗に転移できると考えられる。

等価回路で考えると2212相と2223相の並列回路と考えることができ、温度100K以上で、2223相のパスが細くてもつながっていれば、2212相の有限の抵抗をショートでき、ゼロ抵抗になると考えられる。割合が35%ほどあれば、パーコレーションパスは可能だと思われる。

まとめとして、今回の実験で2223相の作成は一応できたといえるが、作成した試料はどれも2223相と2212相が入り混じったバルク体となった。2223相のみの単一相の形成は非常に難しく、どうしても2212相が形成された。

試料の結晶性はPbの量と焼結温度に大きく左右された。0.5mol添加した試料が最も多く2223相が形成されたが、焼結温度に対して非常にシビアであるため、今後の課題としては添加量ごとに焼結温度の違いによる2223相の割合を調べる必要がある。例えば0.6mol添加あるいは0.4mol置換試料で860℃で焼結すれば、

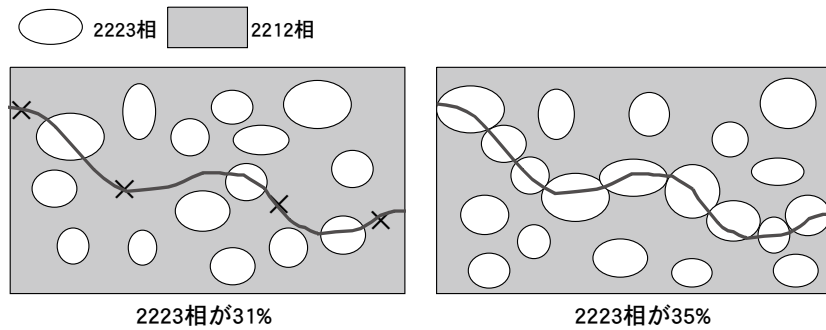


Fig.15. Illustrative diagram of percolation model.

もっと高い割合で2223相が形成されたかもしれない。さらに焼結温度であるが、850℃焼結と860℃焼結の10℃の違いで2223相の割合が大きく変わったことから、今後は2℃あるいは1℃ごとの違いを研究する必要がある。

今回の実験で、高温超伝導体の物質開発にはX線解析が極めて有効であり、Bi系高温超伝導体についてその手法を当研究室で一応確立できたと考えられる。AppendixにX線解析のための基礎となる、Bi系銅酸化物高温超伝導体に関連した多くの物質の回折データを表にまとめた[6]。このような表が今後の物質評価に役立つことが期待される。

謝辞

本研究の一部は、文部科学省ハイテク・リサーチ・センター整備事業（平成17年度～平成19年度）の研究経費によるものであり、記して感謝する。

参考文献

- [1] A. Oota, K. Ohba, A. Ishida, A. Kirihiashi, K. Iwasaki and H. Kuwajima: Jap. J. Appl. Phys. 28 (1989) L1171.
- [2] Y. Hayashi, M. Fukui, H. Sasakura, S. Minamigawa, T. Fujita and K. Nakahigashi: Jap. J. Appl. Phys. 28 (1989) L759.
- [3] N. Fuketa, K. Furuya, A. Nishida and K. Horai: Fukuoka Univ. Sci. Rep. 22 (1992) 107.
- [4] K. Iemura and A. Nishida: Fukuoka Univ. Sci. Rep. 31 (2001) 7.
- [5] F. M. Smits: Bell System Technical Journal 37 (1958) 711.
- [6] ICDD (JCPDS) database (2006).

Appendix : Bi系高温超伝導体関連物質のX線回折データ集

<i>d</i>	<i>intensity</i>	<i>hkl</i>	<i>2θ</i>	MATERIAL
18.8100	4	002	4.6977	2223x(42-743)
18.5300	9	002	4.7687	2223x(46-780)
18.4000	50	002	4.8024	2223x(45-1223)
15.6600	12	002	5.6433	2212-9(41-932)
15.4118	65	002	5.7343	2212(49-735)
15.4000	50	002	5.7387	2212x(45-1225)
15.3700	54	002	5.7499	21228(46-781)
15.3000	35	002	5.7762	22128(46-545)
12.2600	20	003	7.2102	2223x(45-1223)
7.7113	1	004	11.4749	2212(49-735)
7.2400	1	100	12.2246	ω Bi2O3(50-1088)
7.1200	1	011	12.4315	ω Bi2O3(50-1088)
6.1860	10	005	14.3176	2212x(45-1225)
6.1000	7	001	14.5206	SrCO3
6.0400	1	101	14.6656	ω Bi2O3(50-1088)
5.7200	1	110	15.4910	ω Bi2O3(50-1088)
5.7000	7	011	15.5456	SrCO3
5.4740	2	110	16.1917	β Bi2O3(27-50)
5.3620	5	011	16.5322	2212-9(41-932)
5.3545	5	011	16.5556	2223x(42-743)
5.3257	1	011	16.6457	2212(49-735)
5.3200	5	011	16.6637	21228(46-781)
5.2790	1	011	16.7940	Bi2O3(41-1449)
5.1860	2	-1-11	17.0974	ω Bi2O3(50-1088)
5.1465	10	006	17.2296	2212(49-735)
5.1360	2	200	17.2651	γ Bi2O3(45-1344)
5.1200	10	006	17.3195	2212x(45-1225)
5.1140	1	111	17.3400	ω Bi2O3(50-1088)
5.1000	6	006	17.3879	21228(46-781)
5.1000	10	006	17.3879	22128(46-545)
5.1000	5	200	17.3879	SrCO3
5.0410	1	-111	17.5931	ω Bi2O3(50-1088)
4.9100	5	111	18.0663	SrCO3
4.7600	5	130	18.6406	SrCO3
4.6900	3	110	18.9214	β Bi2O4(50-864)
4.5000	2	111	19.7281	Bi2O3(41-1449)
4.4740	1	102	19.8439	ω Bi2O3(50-1088)
4.4000	5	121	20.1811	SrCO3
4.3670	14	110	20.3352	SrCO3(5-0418)
4.3200	8	007	20.5589	2212 8+x(49-466)
4.2070	6	020	21.1173	SrCO3(5-0418)
4.1910	2	211	21.1989	γ Bi2O3(45-1344)
4.1690	2	-1-12	21.3121	ω Bi2O3(50-1088)
4.1140	2	021	21.6004	ω Bi2O3(50-1088)
4.0880	3	020	21.7394	Bi2O3(41-1449)
4.0720	50	009	21.8259	2223x(45-1223)
4.0500	15	031	21.9459	SrCO3
4.0400	7	015	22.0009	21228(46-781)
3.9800	1	003	22.3368	ω Bi2O3(50-1088)
3.9100	30	201	22.7420	SrCO3
3.9070	1	110	22.7597	δ Bi2O3(27-52)
3.8580	100	008	23.0527	2212(49-735)
3.8570	23	008	23.0588	2212-9(41-932)
3.8460	100	008	23.1256	2212-8.21(46-431)
3.8460	80	008	23.1256	2212x(45-1225)
3.8420	7	008	23.1500	2212x (45-1058)
3.8300	50	008	23.2236	22128(46-545)
3.8240	41	008,111	23.2605	21228(46-781)
3.8200	62	008	23.2852	2212 8+x(49-466)
3.7981	2	111	23.4214	2212(49-735)

<i>d</i>	<i>intensity</i>	<i>hkl</i>	<i>2θ</i>	MATERIAL
3.7976	4	111,017	23.4245	2223x(42-743)
3.7930	3	111	23.4533	2212-8.21(46-431)
3.7400	80	00,10	23.7905	2223x(45-1223)
3.7400	5	131	23.7905	SrCO3
3.7360	3	106	23.8163	2212-9(41-932)
3.7202	25	00,10	23.9190	2223x(46-780)
3.6670	5	113	24.2712	2223x(42-743)
3.6554	16	113	24.3494	2223x(46-780)
3.6400	10	230	24.4540	SrCO3
3.6290	12	220	24.5293	γ Bi2O3(45-1344)
3.6220	1	-102	24.5775	Bi2O3(41-1449)
3.6160	16	200	24.6189	ω Bi2O3(50-1088)
3.6150	20	113	24.6258	2212x(45-1225)
3.6100	5	310	24.6604	β Bi2O3(18-244)
3.5930	41	113	24.7790	2212-9(41-932)
3.5900	29	113	24.8000	2212 8+x(49-466)
3.5882	5		24.8126	2223x(42-743)
3.5856	12	113	24.8309	2212(49-735)
3.5830	9	113	24.8492	2212x (45-1058)
3.5800	23	113	24.8704	21228(46-781)
3.5790	29	113	24.8774	2212-8.21(46-431)
3.5770	25	103	24.8916	22128(46-545)
3.5690	11	022	24.9483	ω Bi2O3(50-1088)
3.5350	100	111	25.1921	SrCO3(5-0418)
3.5170	1	021	25.3232	Bi2O3(41-1449)
3.4710	20	310	25.6645	β Bi2O3(29-236)
3.4620	3	210	25.7324	β Bi2O3(27-50)
3.4560	4	002	25.7778	Bi2O3(41-1449)
3.4507	19		25.8181	2223x(42-743)
3.4500	20	115	25.8234	2223x(45-1223)
3.4500	70	021	25.8234	SrCO3(5-0418)
3.4124	13	115	26.1130	2223x(42-743)
3.4018	45	115	26.1958	2223x(46-780)
3.3754	5		26.4043	2223x(42-743)
3.3700	5	041	26.4474	SrCO3
3.3580	1		26.5437	2212-8.21(46-431)
3.3580	33	100	26.5437	Bi2O3(51-1161)
3.3200	100	111	26.8531	β Bi2O4(50-864)
3.3090	40	111	26.9441	Bi2O3(41-1449)
3.2700	100	050	27.2716	SrCO3
3.2570	100	115	27.3826	2212-9(41-932)
3.2550	100	120	27.3997	Bi2O3(41-1449)
3.2527	8		27.4195	2223x(42-743)
3.2512	34	115	27.4324	2212(49-735)
3.2510	50	115	27.4341	2212x(45-1225)
3.2500	89	115	27.4427	2212 8+x(49-466)
3.2460	100	310	27.4772	γ Bi2O3(45-1344)
3.2450	81	115	27.4858	2212-8.21(46-431)
3.2410	100	115	27.5204	21228(46-781)
3.2410	100	105	27.5204	22128(46-545)
3.2370	40	003	27.5551	BiO(27-54)
3.2360	100	113	27.5637	ω Bi2O3(50-1088)
3.2260	36	115	27.6509	2212x (45-1058)
3.2135	6		27.7606	2223x(42-743)
3.1980	100	111	27.8979	BiO2(47-1056)
3.1950	46	-1-22	27.9246	ω Bi2O3(50-1088)
3.1933	100	111	27.9398	δ Bi2O3(52-1007)
3.1900	100	201	27.9692	β Bi2O3(27-50)
3.1900	100	111	27.9692	δ Bi2O3(27-52)
3.1900	100	221	27.9692	β Bi2O3(29-236)

<i>d</i>	<i>intensity</i>	<i>hkl</i>	2θ	MATERIAL
3.1840	10	012	28.0230	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
3.1780	80	240	28.0770	SrCO ₃
3.1750	100	101	28.1041	BiO(27-54)
3.1510	32	002	28.3226	Bi ₂ O ₃ (51-1161)
3.1400	100	221	28.4239	β Bi ₂ O ₃ (18-244)
3.1390	3		28.4331	2212-8.21(46-431)
3.1078	10	117,00,12	28.7247	2223x(42-743)
3.1001	72	117	28.7976	2223x(46-780)
3.0871	89	0.0.10	28.9215	2212(49-735)
3.0870	25	150	28.9224	SrCO ₃
3.0860	100	00.12	28.9320	2223x(45-1223)
3.0850	24	0.0.10	28.9416	2212-9(41-932)
3.0850	80	00.10	28.9416	2212x(45-1225)
3.0750	92	00.10	29.0378	2212-8.21(46-431)
3.0700	59	00.10	29.0861	2212 8+x(49-466)
3.0600	45	00.10	29.1833	21228(46-545)
3.0540	96	00.10	29.2419	21228(46-781)
3.0270	75	31-1	29.5086	β Bi ₂ O ₄ (50-864)
3.0140	22	002	29.6388	SrCO ₃ (5-0418)
3.0099	17		29.6801	2223x(42-743)
3.0050	4		29.7296	2212-8.21(46-431)
2.9843	8		29.9406	2223x(42-743)
2.9642	40	222	30.1485	γ Bi ₂ O ₃ (45-1344)
2.9630	100	101	30.1610	Bi ₂ O ₃ (51-1161)
2.9550	23	-212	30.2446	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
2.9490	2	211	30.3076	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
2.9480	20	311	30.3181	β Bi ₂ O ₃ (29-236)
2.9450	33	400	30.3497	β Bi ₂ O ₄ (50-864)
2.9380	15	301	30.4238	SrCO ₃
2.9160	6	212	30.6589	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
2.9001	4	019	30.8312	2212(49-735)
2.8990	50	117	30.8432	2212x(45-1225)
2.8900	62	117	30.9416	2212-9(41-932)
2.8887	22	117	30.9559	2212(49-735)
2.8880	5	311	30.9636	β Bi ₂ O ₃ (18-244)
2.8840	89	117	31.0076	2212-8.21(46-431)
2.8800	100	117	31.0518	2212 8+x(49-466)
2.8770	70	107	31.0850	22128(46-545)
2.8750	59	019,117	31.1071	21228(46-781)
2.8710	19	117	31.1516	2212x (45-1058)
2.8590	5	121	31.2857	SrCO ₃ (5-0418)
2.8542	21	1.0.11	31.3396	2223x(46-780)
2.8510	7		31.3757	2212-8.21(46-431)
2.8500	10	112	31.3870	SrCO ₃
2.8380	20	012	31.5232	SrCO ₃ (5-0418)
2.8294	7		31.6215	2223x(42-743)
2.8150	10	119	31.7875	2223x(45-1223)
2.815	15	002	31.787505	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
2.8100	40	002	31.8456	β Bi ₂ O ₃ (29-236)
2.8036	52	119	31.9202	2223x(46-780)
2.8003	41		31.9588	2223x(42-743)
2.7800	20	002	32.1985	β Bi ₂ O ₃ (18-244)
2.7777	40	111	32.2259	CaO(48-1467)
2.7770	36	111	32.2342	CaO(37-1497)
2.7690	60	200	32.3299	Bi ₂ O ₂ (47-1056)
2.7657	46	200	32.3696	δ Bi ₂ O ₃ (52-1007)
2.7630	56	012	32.4021	BiO(27-54)
2.7620	5	321	32.4141	SrCO ₃
2.7620	38	200	32.4141	δ Bi ₂ O ₃ (27-52)
2.7540	10	-211	32.5109	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
2.7540	15	20-2	32.5109	β Bi ₂ O ₄ (50-864)
2.7530	8	-110	32.5230	CuO

<i>d</i>	<i>intensity</i>	<i>hkl</i>	2θ	MATERIAL
2.7520	13	110	32.5352	CuO(48-1548)
2.7440	80	321	32.6327	γ Bi ₂ O ₃ (45-1344)
2.7380	27	-1-23	32.7062	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
2.737	25	220	32.718458	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
2.7340	60	400	32.7554	β Bi ₂ O ₃ (29-236)
2.7290	58	130	32.8171	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
2.7125	100	020	33.0224	2223x(42-743)
2.7100	71	200	33.0537	2212 8+x(49-466)
2.7090	91	200	33.0663	2212-9(41-932)
2.7090	45	-122,121	33.0663	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
2.7058	100	200	33.1065	2223x(46-780)
2.7040	20	200	33.1292	2212x(45-1225)
2.7035	26	020	33.1355	2212(49-735)
2.7030	20	200	33.1418	2223x(45-1223)
2.7020	24	104	33.1544	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
2.7010	58	020,200	33.1671	21228(46-781)
2.7010	75	110	33.1671	21228(46-545)
2.7010	57	020,200	33.1671	2212-8.21(46-431)
2.7010	5	060	33.1671	SrCO ₃
2.6980	100	200	33.2050	2212x (45-1058)
2.6940	30	400	33.2557	β Bi ₂ O ₃ (18-244)
2.6930	30	200	33.2684	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
2.6930	2	2-20	33.2684	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
2.6879	27	022	33.3334	2223x(42-743)
2.6870	10	022	33.3449	2223x(45-1223)
2.6680	19	202	33.5894	2212-9(41-932)
2.6653	10	202	33.6244	2212(49-735)
2.6624	24	00.14	33.6621	2223x(42-743)
2.6590	9	022,202	33.7065	21228(46-781)
2.6590	4	022,202	33.7065	2212-8.21(46-431)
2.6494	21	00.14	33.8323	2223x(46-780)
2.646	1	102	33.877044	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
2.6440	5	032	33.9034	SrCO ₃
2.6410	50	00.14	33.9431	2223x(45-1223)
2.6390	3	022	33.9696	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
2.6233	3		34.1792	2223x(42-743)
2.5993	2	204	34.5046	2223x(42-743)
2.5960	12	102	34.5498	SrCO ₃ (5-0418)
2.5728	50	00.12	34.8713	2212(49-735)
2.5669	3	400	34.9541	γ Bi ₂ O ₃ (45-1344)
2.5620	56	00.12	35.0231	2212-8.21(46-431)
2.5610	3	222	35.0372	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
2.5600	100	00.12	35.0513	2212x(45-1225)
2.5600	36	020	35.0513	β Bi ₂ O ₄ (50-864)
2.5586	25	-212,210	35.0711	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
2.5573	5		35.0895	2223x(42-743)
2.5570	25	00.12	35.0938	2212x (45-1058)
2.5560	18	119	35.1079	2212-9(41-932)
2.5543	13	119	35.1321	2212(49-735)
2.5540	23	200	35.1363	SrCO ₃ (5-0418)
2.5500	70	00.12,119	35.1932	2212 8+x(49-466)
2.5500	45	00.12	35.1932	22128(46-545)
2.5500	7	400	35.1932	SrCO ₃
2.5480	27	024,204	35.2218	2212-8.21(46-431)
2.5450	46	00.12,119	35.2647	21228(46-781)
2.5389	11	0.1.13	35.3522	2223x(42-743)
2.5331	18	031	35.4358	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
2.5320	37	002	35.4517	CuO(48-1548)
2.5319	33	1.1.11	35.4532	2223x(46-780)
2.5270	100	002,-111	35.5242	CuO
2.5250	1	1-31	35.5533	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
2.5240	100	111-	35.5678	CuO(48-1548)

<i>d</i>	<i>intensity</i>	<i>hkl</i>	2θ	MATERIAL
2.4990	2	102	35.9357	Bi2O3(41-1449)
2.4900	5	0.1.11	36.0701	2212(49-735)
2.4810	34	112	36.2054	SrCO3(5-0418)
2.4803	2	206	36.2160	2223x(42-743)
2.4730	6	0.1.11	36.3266	21228(46-781)
2.4580	40	130	36.5561	SrCO3(5-0418)
2.4560	10	00.15	36.5870	2223x(45-1223)
2.4511	33	022	36.6627	SrCO3(5-0418)
2.4455	8		36.7496	2223x(42-743)
2.4390	1	11-2.311	36.8511	β Bi2O4(50-864)
2.4360	8		36.8981	2212-8.21(46-431)
2.4300	7	210	36.9925	2212 8-x(49-466)
2.4300	10	130	36.9925	Bi2O3(41-1449)
2.4197	4	330	37.1557	γ Bi2O3(45-1344)
2.4140	4	300	37.2467	ω Bi2O3(50-1088)
2.4130	5	211	37.2627	2212-9(41-932)
2.4090	1	211	37.3269	2212-8.21(46-431)
2.4080	5	211.026	37.3429	21228(46-781)
2.4060	3	0-24	37.3751	ω Bi2O3(50-1088)
2.4059	100	200	37.3767	CaO(37-1497)
2.4051	100	200	37.3896	CaO(48-1467)
2.3905	6	112	37.6265	Bi2O3(41-1449)
2.3900	1	026,206	37.6347	2212-8.21(46-431)
2.3880	5	116	37.6674	22128(46-545)
2.3880	5	341	37.6674	SrCO3
2.3790	4	033	37.8153	ω Bi2O3(50-1088)
2.3640	1	40-2	38.0644	β Bi2O4(50-864)
2.3590	2		38.1482	2212-8.21(46-431)
2.3520	5	142	38.2662	SrCO3
2.346	1	301	38.367874	β Bi2O3(27-50)
2.3240	99	111	38.7455	CuO(48-1548)
2.3230	91	111	38.7629	CuO
2.3130	21	200	38.9372	CuO(48-1548)
2.3100	28	200	38.9898	CuO
2.3040	1	021	39.0955	β Bi2O4(50-864)
2.3030	1	124	39.1131	2212-8.21(46-431)
2.2980	18	102	39.2017	Bi2O3(51-1161)
2.2970	5	430	39.2195	SrCO3
2.2955	8	420	39.2462	γ Bi2O3(45-1344)
2.2910	4	-2-14	39.3264	ω Bi2O3(50-1088)
2.2646	5	211	39.8041	SrCO3(5-0418)
2.2570	1	1.1.11	39.9438	2212-8.21(46-431)
2.2493	3	-222	40.0864	Bi2O3(41-1449)
2.2190	1	013	40.6578	Bi2O3(41-1449)
2.2147	2	208	40.7402	2212(49-735)
2.2140	4	208	40.7537	2212-9(41-932)
2.2110	4	028,208	40.8115	2212-8.21(46-431)
2.2051	2	00.14	40.9255	2212(49-735)
2.2020	4	028,208	40.9857	21228(46-781)
2.2000	3	00.14	41.0247	2212-9(41-932)
2.1980	1	00.14	41.0637	2212-8.21(46-431)
2.1947	5	0.2.10	41.1282	2223x(42-743)
2.1892	20	332	41.2363	γ Bi2O3(45-1344)
2.1871	3	2.0.10	41.2777	2223x(46-780)
2.1860	1	126	41.2994	2212-8.21(46-431)
2.184	1	212	41.338921	β Bi2O3(27-50)
2.1840	40	312	41.3389	β Bi2O3(29-236)
2.1831	16	220	41.3567	SrCO3(5-0418)
2.1800	5	126	41.4183	21228(46-781)
2.1800	8	202	41.4183	β Bi2O4(50-864)
2.1761	5	131	41.4959	Bi2O3(41-1449)
2.1551	4	-213	41.9192	Bi2O3(41-1449)

<i>d</i>	<i>intensity</i>	<i>hkl</i>	2θ	MATERIAL
2.1530	9	040	41.9620	ω Bi2O3(50-1088)
2.1520	30	071	41.9824	SrCO3
2.147	1	320	42.084853	β Bi2O3(27-50)
2.1450	5	312	42.1260	β Bi2O3(18-244)
2.1410	1	510	42.2084	β Bi2O4(50-864)
2.1370	1		42.2912	2212-8.21(46-431)
2.1323	18	122	42.3889	Bi2O3(41-1449)
2.1275	4		42.4892	2223x(42-743)
2.1130	1		42.7951	2212-8.21(46-431)
2.1115	5		42.8270	2223x(42-743)
2.1080	4	217	42.9016	21228(46-781)
2.1035	7	040	42.9979	SrCO3(5-0418)
2.0958	16	422	43.1638	γ Bi2O3(45-1344)
2.0920	8	3-12	43.2462	ω Bi2O3(50-1088)
2.0570	3		44.0201	2212-8.21(46-431)
2.0560	1	221	44.0426	β Bi2O4(50-864)
2.0526	50	221	44.1194	SrCO3(5-0418)
2.0510	3	128	44.1556	2212-8.21(46-431)
2.0433	2	040	44.3308	Bi2O3(41-1449)
2.0420	12	128	44.3606	21228(46-781)
2.0380	12	2.0.12	44.4523	2223x(42-743)
2.0354	29	2.0.12	44.5121	2223x(46-780)
2.0337	12	0.2.10	44.5513	2212(49-735)
2.0330	26	2.0.10	44.5674	2212-9(41-932)
2.0310	20	00.18	44.6137	2223x(45-1223)
2.0300	45	0.2.10,2.0.10	44.6369	2212-8.21(46-431)
2.0290	36	2.0.10	44.6600	2212x (45-1058)
2.0285	5		44.6716	2223x(42-743)
2.0250	30	1.1.10	44.7530	22128(46-545)
2.0210	32	0.2.10,2.0.10	44.8464	21228(46-781)
2.0200	68	01.14	44.8698	2212 8-x(49-466)
2.0183	9	1.1.13	44.9097	2212(49-735)
2.0181	6		44.9144	2223x(42-743)
2.0137	18	431	45.0179	γ Bi2O3(45-1344)
2.0130	11	1.1.13	45.0344	2212-9(41-932)
2.0110	18	1.1.13	45.0816	2212-8.21(46-431)
2.0100	67	1.1.13	45.1053	2212 8-x(49-466)
2.0090	11	2-32	45.1290	ω Bi2O3(50-1088)
2.0079	14	023	45.1551	Bi2O3(41-1449)
2.006	1	321	45.200222	β Bi2O3(27-50)
2.0060	40	511	45.2002	β Bi2O3(29-236)
2.0020	20	1.1.13	45.2955	21228(46-781)
1.9933	1	-231	45.5043	Bi2O3(41-1449)
1.9890	3		45.6082	2212-8.21(46-431)
1.9860	26	041	45.6810	SrCO3(5-0418)
1.9820	5	1-41	45.7784	ω Bi2O3(50-1088)
1.9790	20	180	45.8518	SrCO3
1.9790	5	511	45.8518	β Bi2O3(18-244)
1.9780	4	219	45.8763	2212-9(41-932)
1.9769	1		45.9033	2223x(42-743)
1.9677	23	104	46.1303	BiO(27-54)
1.9626	22	222	46.2571	β Bi2O3(27-50)
1.9614	2	-112	46.2870	CuO
1.9610	3	112-	46.2970	CuO(48-1548)
1.9600	100	402	46.3220	β Bi2O3(29-236)
1.9591	45	041	46.3445	Bi2O3(41-1449)
1.9570	80	220	46.3972	BiO2(47-1056)
1.9557	47	220	46.4298	δ Bi2O3(52-1007)
1.9542	10		46.4676	2223x(42-743)
1.9534	38	220	46.4877	δ Bi2O3(27-52)
1.9489	21	202	46.6014	SrCO3(5-0418)
1.9410	40	402	46.8023	β Bi2O3(18-244)

<i>d</i>	<i>intensity</i>	<i>hkl</i>	2θ	MATERIAL
1.9400	23	110	46.8279	BiO(27-54)
1.9380	19	110	46.8791	Bi ₂ O ₃ (51-1161)
1.9355	11	400	46.9433	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
1.9330	60	412	47.0076	β Bi ₂ O ₃ (29-236)
1.9321	2	-302	47.0308	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.9310	25	420	47.0593	β Bi ₂ O ₄ (50-864)
1.9295	11	00.16	47.0980	2212(49-735)
1.9230	10	00.16	47.2669	2212-8.21(46-431)
1.9180	20	440	47.3977	β Bi ₂ O ₃ (18-244)
1.9164	37	220	47.4397	2223x(42-743)
1.9152	1	-232.230	47.4712	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.9150	35	00.16	47.4765	22128(46-545)
1.9150	31	220	47.4765	2212-9(41-932)
1.9140	20	220	47.5028	2212x(45-1225)
1.9140	20	220	47.5028	2223x(45-1223)
1.9121	9	220	47.5529	2212(49-735)
1.9120	57	220	47.5556	2212x (45-1058)
1.9119	50	220	47.5582	2223x(46-780)
1.9110	29	220	47.5820	2212-8.21(46-431)
1.9100	52	00.16.221	47.6084	2212 8+x(49-466)
1.9097	3	140	47.6164	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.9080	36	00.16.220	47.6614	21228(46-781)
1.9053	35	132	47.7332	SrCO ₃ (5-0418)
1.9045	7	1.1.17	47.7545	2223x(42-743)
1.9026	1	1.2.10	47.8051	2212(49-735)
1.8949	7	2.0.14	48.0116	2223x(42-743)
1.8940	21	2.0.14	48.0358	2223x(46-780)
1.8910	14	280	48.1168	SrCO ₃
1.8792	7	-312,-311	48.4383	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.8777	1	410	48.4795	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
1.8770	40	003	48.4987	β Bi ₂ O ₃ (29-236)
1.8746	2	521	48.5648	γ Bi ₂ O ₃ (45-1344)
1.8740	24	60-2.22-2	48.5814	β Bi ₂ O ₄ (50-864)
1.8727	14	-104	48.6173	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.8698	2	224	48.6976	2223x(42-743)
1.8680	30	202-	48.7475	CuO(48-1548)
1.8680	2	116	48.7475	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
1.8673	20	-202	48.7670	CuO
1.8644	3	2.0.12	48.8478	2212(49-735)
1.8635	3	0.2.12	48.8729	2212(49-735)
1.8620	9	224	48.9149	2212-9(41-932)
1.8610	9	2.0.12, 224	48.9429	2212x (45-1058)
1.8590	18	0.2.12.2.0.12	48.9990	2212-8.21(46-431)
1.8560	5	352	49.0834	SrCO ₃
1.8540	10	1.1.12	49.1399	22128(46-545)
1.8514	3	141	49.2135	SrCO ₃ (5-0418)
1.8500	8	0.2.12.2.0.12	49.2532	21228(46-781)
1.8500	24	0.2.12	49.2532	2212 8+x(49-466)
1.8480	4	-2-25	49.3100	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
1.8421	7	-133.132	49.4786	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.8394	3		49.5561	2212-8.21(46-431)
1.8253	31	113	49.9650	SrCO ₃ (5-0418)
1.8241	1	113	50.0001	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.8152	11		50.2623	2223x(42-743)
1.8150	11	511	50.2682	β Bi ₂ O ₄ (50-864)
1.8134	16	023	50.3156	SrCO ₃ (5-0418)
1.8121	12	1.1.15	50.3543	2212(49-735)
1.8094	1	202	50.4346	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.8090	13	1.1.15	50.4466	2212-9(41-932)
1.8073	43	1.1.15	50.4974	2212-8.21(46-431)
1.8023	4	231	50.6473	SrCO ₃ (5-0418)
1.8020	5	530	50.6564	β Bi ₂ O ₃ (18-244)

<i>d</i>	<i>intensity</i>	<i>hkl</i>	2θ	MATERIAL
1.8000	62	1.1.15	50.7166	2212 8+x(49-466)
1.7995	25	1.0.15	50.7317	22128(46-545)
1.7970	3	031	50.8073	2212-8.21(46-431)
1.7950	25	1.1.15	50.8680	21228(46-781)
1.7920	1	226	50.9592	2212(49-735)
1.7870	3	033	51.1120	2212-9(41-932)
1.7832	4	033	51.2288	2223x(42-743)
1.7820	15	103	51.2658	Bi ₂ O ₃ (51-1161)
1.7813	2	411	51.2874	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
1.7810	40	531	51.2967	β Bi ₂ O ₃ (29-236)
1.7794	5	-142	51.3462	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.7781	1	112	51.3865	CuO(48-1548)
1.7771	1		51.4175	2223x(42-743)
1.7769	1	112	51.4237	CuO
1.7754	3		51.4703	2212-8.21(46-431)
1.7687	2	-214	51.6797	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.7685	7	222	51.6859	SrCO ₃ (5-0418)
1.7665	9	212	51.7488	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.7607	50	433	51.9319	γ Bi ₂ O ₃ (45-1344)
1.7600	10	531	51.9541	β Bi ₂ O ₃ (18-244)
1.7597	8	033	51.9637	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.7577	18	-1-26	52.0272	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
1.7560	9	1.2.12	52.0814	21228(46-781)
1.7455	45	-321	52.4184	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.7384	9	1.1.19	52.6489	2223x(46-780)
1.7354	3	2.1.15	52.7469	2223x(42-743)
1.7318	14	-3-33	52.8651	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
1.7310	6	035	52.8914	21228(46-781)
1.7264	11	231	53.0433	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.7253	5	042	53.0798	SrCO ₃ (5-0418)
1.7240	8	11-3.402	53.1230	β Bi ₂ O ₄ (50-864)
1.7218	1	0.1.17	53.1962	2212(49-735)
1.7191	1		53.2863	2212-8.21(46-431)
1.7148	2	0.0.18	53.4305	2212(49-735)
1.7128	6	020	53.4979	CuO
1.7118	7	020	53.5316	CuO(48-1548)
1.7113	6	228	53.5485	2212-8.21(46-431)
1.7111	12	442	53.5552	γ Bi ₂ O ₃ (45-1344)
1.7100	8	1.1.16	53.5924	2212 8+x(49-466)
1.7082	9	333	53.6534	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
1.7023	1	-124	53.8544	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.7009	54	220	53.9023	CaO(37-1497)
1.7008	51	220	53.9057	CaO(48-1467)
1.6991	5	00.22	53.9640	2223x(46-780)
1.6978	3	1.1.14	54.0087	22128(46-545)
1.6930	5	512	54.1743	β Bi ₂ O ₃ (18-244)
1.6918	1	014	54.2159	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.6890	1	130	54.3132	β Bi ₂ O ₄ (50-864)
1.6889	11	203	54.3167	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
1.6882	1	313	54.3410	2212(49-735)
1.6880	100	223	54.3480	β Bi ₂ O ₃ (29-236)
1.6870	5	313	54.3829	2212-9(41-932)
1.6852	5	-403	54.4458	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
1.6844	4	133.313	54.4738	2212-8.21(46-431)
1.6814	10	015	54.5790	BiO(27-54)
1.6800	5	512	54.6283	SrCO ₃
1.6800	40	223	54.6283	β Bi ₂ O ₃ (18-244)
1.6790	4	200	54.6636	Bi ₂ O ₃ (51-1161)
1.6746	12	-241	54.8192	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.6743	1		54.8299	2212-8.21(46-431)
1.6701	60	311	54.9794	BiO ₂ (47-1056)
1.6700	10	71-1	54.9830	β Bi ₂ O ₄ (50-864)

<i>d</i>	<i>intensity</i>	<i>hkl</i>	2θ	MATERIAL
1.6684	3	310	55.0402	SrCO ₃ (5-0418)
1.6679	2	315	55.0581	2223x(42-743)
1.6676	50	311	55.0688	δ Bi ₂ O ₃ (52-1007)
1.6675	6	315	55.0724	2223x(46-780)
1.6659	34	311	55.1298	δ Bi ₂ O ₃ (27-52)
1.6656	25	532	55.1406	γ Bi ₂ O ₃ (45-1344)
1.6640	24	113	55.1981	BiO(27-54)
1.6627	16	235	55.2449	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
1.6590	7	222	55.3787	β Bi ₂ O ₃ (45-864)
1.6561	10	-224	55.4840	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.6550	12	021	55.5241	BiO(27-54)
1.6547	20	421	55.5350	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
1.6545	10	222	55.5423	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.6540	100	621	55.5606	β Bi ₂ O ₃ (29-236)
1.6510	15	112	55.6703	Bi ₂ O ₃ (51-1161)
1.6501	12	213	55.7033	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
1.6500	24	315	55.7070	2212 8+x(49-466)
1.6482	5	315	55.7731	2212(49-735)
1.6480	13	315	55.7805	2212-9(41-932)
1.6460	18	135,315	55.8542	2212-8.21(46-431)
1.6455	15	215	55.8726	22128(46-545)
1.6433	3	320	55.9540	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.6420	10	135,315	56.0022	21228(46-781)
1.6413	3	1.1.17	56.0282	2212(49-735)
1.6400	50	621	56.0765	β Bi ₂ O ₃ (18-244)
1.6390	7	107	56.1137	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
1.6350	7	471	56.2632	SrCO ₃
1.6349	15	1.1.17	56.2670	2212-8.21(46-431)
1.6340	7	308	56.3007	2212-9(41-932)
1.6292	4	317	56.4814	2223x(42-743)
1.6286	2	1.2.14	56.5041	2212(49-735)
1.6280	1	-242	56.5268	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.6278	15	317	56.5344	2223x(46-780)
1.6250	2	2.2.10	56.6406	2212(49-735)
1.6240	8	201	56.6786	Bi ₂ O ₃ (51-1161)
1.6236	4	240	56.6938	SrCO ₃ (5-0418)
1.6232	10	2.2.10	56.7091	2212-8.21(46-431)
1.6211	1	021	56.7892	CuO(48-1548)
1.6200	42	136	56.8313	2212 8+x(49-466)
1.6183	3	006	56.8964	BiO(27-54)
1.6100	4	1.1.21	57.2167	2223x(42-743)
1.6080	13	311	57.2945	SrCO ₃ (5-0418)
1.6018	4		57.5369	2212-8.21(46-431)
1.6012	8		57.5605	2223x(42-743)
1.5991	20	222	57.6432	Bi ₂ O ₃ (47-1056)
1.5981	3	150	57.6826	SrCO ₃ (5-0418)
1.5970	4	51-3.710	57.7261	β Bi ₂ O ₃ (45-864)
1.5967	12	222	57.7380	δ Bi ₂ O ₃ (52-1007)
1.5960	3	039	57.7657	2212(49-735)
1.5950	13	317	57.8053	2212-9(41-932)
1.5950	8	402	57.8053	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
1.5950	5	-304	57.8053	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.5949	8	222	57.8093	δ Bi ₂ O ₃ (27-52)
1.5940	60	442	57.8450	β Bi ₂ O ₃ (29-236)
1.5924	19	137,317	57.9086	2212-8.21(46-431)
1.5922	10	024	57.9166	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.5912	10	217	57.9564	22128(46-545)
1.5903	10	051	57.9924	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.5900	45	039	58.0043	2212 8+x(49-466)
1.5880	12	137,317	58.0844	21228(46-781)
1.5880	12	131,71-2	58.0844	β Bi ₂ O ₃ (45-864)
1.5877	8	202	58.0964	BiO(27-54)

<i>d</i>	<i>intensity</i>	<i>hkl</i>	2θ	MATERIAL
1.5844	5		58.2290	2212-8.21(46-431)
1.5823	10	202	58.3137	CuO(48-1548)
1.5822	9	-143	58.3177	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.5805	9	202	58.3865	CuO
1.5800	1	-207	58.4068	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
1.5800	30	442	58.4068	β Bi ₂ O ₃ (18-244)
1.5798	5	319	58.4149	2223x(46-780)
1.5760	2	004	58.5694	Bi ₂ O ₃ (51-1161)
1.5749	1	-331	58.6143	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.5733	7		58.6797	2212-8.21(46-431)
1.5699	2	0.2.16	58.8193	2212(49-735)
1.5676	13	241	58.9141	SrCO ₃ (5-0418)
1.5664	7	0.2.16,2.0.16	58.9637	2212-8.21(46-431)
1.5650	9	-314	59.0216	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.5635	9	150,311	59.0839	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.5622	1	412	59.1379	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
1.5610	40	532	59.1879	β Bi ₂ O ₃ (29-236)
1.5606	1	127	59.2046	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
1.5600	29	2.0.16,2.1.15	59.2296	2212 8+x(49-466)
1.5530	10	33-1	59.5234	β Bi ₂ O ₃ (45-864)
1.5520	5	542	59.5657	SrCO ₃
1.5500	5	532	59.6503	β Bi ₂ O ₃ (18-244)
1.5484	1	430	59.7182	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
1.5480	20	403	59.7352	β Bi ₂ O ₃ (29-236)
1.5478	2	622	59.7437	γ Bi ₂ O ₃ (45-1344)
1.5472	7	2.2.14	59.7692	2223x(46-780)
1.5450	5	092,1.10.1	59.8630	SrCO ₃
1.5448	1	252	59.8716	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
1.5447	11	151	59.8758	SrCO ₃ (5-0418)
1.5440	11	0.0.20	59.9058	2212(49-735)
1.5431	1	-134	59.9443	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.5401	1	1-36	60.0730	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
1.5400	50	00.24	60.0773	2223x(45-1223)
1.5400	5	710	60.0773	β Bi ₂ O ₃ (18-244)
1.5377	20	00.20	60.1765	2212-8.21(46-431)
1.5350	2	2.2.12	60.2933	2212(49-735)
1.5310	10	319	60.4673	2212-9(41-932)
1.5308	12		60.4760	2212-8.21(46-431)
1.5302	6	1.3.11	60.5022	2223x(42-743)
1.5301	2	139	60.5065	2212(49-735)
1.5300	51	319,2.2.12	60.5109	2212 8+x(49-466)
1.5300	15	00.20	60.5109	22128(46-545)
1.5289	1	043	60.5590	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.5275	5	139,319	60.6203	2212-8.21(46-431)
1.5260	20	2.2.12,139	60.6862	21228(46-781)
1.5254	5	0.3.13	60.7126	2223x(42-743)
1.5244	2	-236	60.7566	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
1.5140	5	073	61.2186	SrCO ₃
1.5137	25	631	61.2320	γ Bi ₂ O ₃ (45-1344)
1.5126	8	-2-36	61.2813	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
1.5120	5	62-2	61.3083	β Bi ₂ O ₃ (45-864)
1.5072	3	004	61.5247	SrCO ₃ (5-0418)
1.5068	30	232,241	61.5428	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.5060	20	113-	61.5790	CuO(48-1548)
1.5058	15	-113	61.5881	CuO
1.4995	10	-333	61.8753	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.4973	1	231	61.9762	2212-8.21(46-431)
1.4930	1	431	62.1745	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
1.4920	40	551	62.2208	β Bi ₂ O ₃ (29-236)
1.4911	10	4-30	62.2626	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
1.4893	4	151	62.3462	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.4860	3	104	62.5003	Bi ₂ O ₃ (41-1449)

<i>d</i>	<i>intensity</i>	<i>hkl</i>	2θ	MATERIAL
1.4839	1	321	62.5987	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.4820	1	202	62.6880	Bi ₂ O ₃ (51-1161)
1.4800	5	711	62.7824	β Bi ₂ O ₃ (18-244)
1.4782	6	223	62.8675	SrCO ₃ (5-0418)
1.4775	1	052	62.9007	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.4652	1	-215	63.4900	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.4626	1	-402	63.6161	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.4598	1	034	63.7525	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.4596	4	312	63.7622	SrCO ₃ (5-0418)
1.4586	1	1.3.11.3.1.11	63.8111	2212-8.21(46-431)
1.4551	9	330	63.9828	SrCO ₃ (5-0418)
1.4520	9	543	64.1357	γ Bi ₂ O ₃ (45-1344)
1.4505	16	311	64.2099	CaO(37-1497)
1.4504	17	311	64.2149	CaO(48-1467)
1.4500	4	-1-18	64.2347	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
1.4444	2	0.2.18.2.0.18	64.5138	2212-8.21(46-431)
1.4394	1	-412	64.7652	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.4293	6	242	65.2795	SrCO ₃ (5-0418)
1.4270	1	104	65.3978	Bi ₂ O ₃ (51-1161)
1.4263	2	-251	65.4339	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.4246	7	114	65.5218	SrCO ₃ (5-0418)
1.4245	1		65.5270	2212-8.21(46-431)
1.4237	4	640	65.5684	γ Bi ₂ O ₃ (45-1344)
1.4184	8	022	65.8444	CuO
1.4179	10	022	65.8706	CuO(48-1548)
1.4120	5	152	66.1810	SrCO ₃ (5-0418)
1.4101	15	311-	66.2817	CuO(48-1548)
1.4096	11	-311	66.3082	CuO
1.4093	3	-411	66.3241	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.4080	40	004	66.3933	β Bi ₂ O ₃ (29-236)
1.4077	1	004	66.4093	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
1.4059	1	310	66.5053	CuO(48-1548)
1.4049	1		66.5588	2212-8.21(46-431)
1.4031	2	-342,-341	66.6553	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.4024	4	060	66.6929	SrCO ₃ (5-0418)
1.4000	10	004	66.8223	β Bi ₂ O ₃ (18-244)
1.3991	5	-225	66.8709	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3987	3	00.22	66.8925	2212-8.21(46-431)
1.3974	7	-252	66.9630	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3970	4	721	66.9847	γ Bi ₂ O ₃ (45-1344)
1.3950	1	-218	67.0934	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
1.3888	16	222	67.4329	CaO(37-1497)
1.3887	14	222	67.4384	CaO(48-1467)
1.3871	1	302	67.5267	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3852	5	1.3.13.3.1.13	67.6318	2212-8.21(46-431)
1.3847	10	400	67.6595	BiO ₂ (47-1056)
1.3827	6	400	67.7706	δ Bi ₂ O ₃ (52-1007)
1.3815	5	024	67.8375	BiO(27-54)
1.3812	4	400	67.8542	δ Bi ₂ O ₃ (27-52)
1.3800	5	731	67.9213	β Bi ₂ O ₃ (18-244)
1.3798	1	143	67.9325	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3792	6	113	67.9660	CuO(48-1548)
1.3785	9	113	68.0053	CuO
1.3759	11	-220	68.1514	CuO
1.3758	1	-2-37	68.1570	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
1.3753	14	220	68.1852	CuO(48-1548)
1.3750	1	331	68.2022	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3720	1	1.1.21	68.3719	2212(49-735)
1.3720	1	642	68.3719	γ Bi ₂ O ₃ (45-1344)
1.3700	5	054	68.4856	SrCO ₃
1.3686	2	440	68.5654	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
1.3680	60	800	68.5996	β Bi ₂ O ₃ (29-236)

<i>d</i>	<i>intensity</i>	<i>hkl</i>	2θ	MATERIAL
1.3674	4	1.1.21	68.6339	2212-8.21(46-431)
1.3674	2	312	68.6339	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3636	1	015	68.8521	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3616	1	221-	68.9675	CuO(48-1548)
1.3614	2	060	68.9790	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3600	20	800	69.0601	β Bi ₂ O ₃ (18-244)
1.3568	1	432	69.2461	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
1.3564	3		69.2695	2212-8.21(46-431)
1.3560	40	552	69.2928	β Bi ₂ O ₃ (29-236)
1.3552	1	-244	69.3396	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3518	1	040	69.5390	2212(49-735)
1.3507	9	040,404	69.6038	2212-8.21(46-431)
1.3503	2	-421	69.6274	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3490	6	2.2.16,400	69.7042	β Bi ₂ O ₃ (18-244)
1.3488	5	-343	69.7161	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3481	1	730	69.7575	γ Bi ₂ O ₃ (45-1344)
1.3480	5	712	69.7635	β Bi ₂ O ₃ (18-244)
1.3463	1	400	69.8644	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3363	11	0.2.20.2.0.20	70.4644	2212-8.21(46-431)
1.3360	1	061	70.4826	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3329	1	053	70.6710	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3298	1	-414	70.8605	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3284	3	410	70.9464	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3280	40	820	70.9710	β Bi ₂ O ₃ (29-236)
1.3275	1	413	71.0018	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
1.3202	6	-161	71.4544	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3200	10	533	71.4669	β Bi ₂ O ₃ (18-244)
1.3187	1	-253,251	71.5482	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3186	1		71.5544	2212-8.21(46-431)
1.3155	1	312-	71.7492	CuO(48-1548)
1.3127	6	1.3.15.3.1.15	71.9260	2212-8.21(46-431)
1.3103	10	332	72.0784	SrCO ₃ (5-0418)
1.3100	2	025	72.0975	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3055	3	233	72.3852	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3047	5	311	72.4367	CuO(48-1548)
1.3043	1	134	72.4624	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.3038	5	311	72.4946	CuO
1.3038	2	732	72.4946	γ Bi ₂ O ₃ (45-1344)
1.2976	2	1.2.20	72.8965	2212-8.21(46-431)
1.2959	1	221	73.0076	CuO(48-1548)
1.2923	1	144	73.2440	2212-8.21(46-431)
1.2885	1	-432	73.4954	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.2841	1	029	73.7889	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
1.2822	4	107	73.9164	BiO(27-54)
1.2795	2	-424	74.0985	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.2744	2	048,408	74.4450	2212-8.21(46-431)
1.2743	2	161	74.4519	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.2728	6	610	74.5545	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
1.2720	100	623	74.6094	β Bi ₂ O ₃ (29-236)
1.2708	30	331	74.6918	BiO ₂ (47-1056)
1.2706	3	205	74.7056	BiO(27-54)
1.2700	70	750,623	74.7469	β Bi ₂ O ₃ (18-244)
1.2689	16	331	74.8228	δ Bi ₂ O ₃ (52-1007)
1.2675	10	331	74.9197	δ Bi ₂ O ₃ (27-52)
1.2665	2	-431	74.9890	Bi ₂ O ₃ (41-1449)
1.2657	6	004	75.0446	CuO(48-1548)
1.2649	5	004	75.1003	CuO
1.2635	1	554	75.1979	γ Bi ₂ O ₃ (45-1344)
1.2621	6	-222	75.2958	CuO
1.2620	4	1.1.23	75.3028	2212-8.21(46-431)
1.2618	5	222-	75.3168	CuO(48-1548)
1.2593	7	211	75.4925	BiO(27-54)

<i>d</i>	<i>intensity</i>	<i>hkl</i>	2θ	MATERIAL
1.2580	60	661	75.5842	β Bi2O3(29-236)
1.2577	3	601	75.6054	β Bi2O3(27-50)
1.2568	1	-344	75.6691	Bi2O3(41-1449)
1.2550	40	661	75.7968	β Bi2O3(18-244)
1.2520	60	404	76.0107	β Bi2O3(29-236)
1.2519	3	224	76.0178	β Bi2O3(27-50)
1.2500	40	404	76.1540	β Bi2O3(18-244)
1.2497	1	204	76.1756	Bi2O3(41-1449)
1.2471	2	335	76.3629	2212-8.21(46-431)
1.2427	6	116	76.6823	BiO(27-54)
1.2420	40	751	76.7334	β Bi2O3(29-236)
1.2419	6	0.2.22.2.0.22	76.7407	2212-8.21(46-431)
1.2415	1	611	76.7700	β Bi2O3(27-50)
1.2400	10	751	76.8798	β Bi2O3(18-244)
1.2376	20	420	77.0563	BiO2(47-1056)
1.2367	13	420	77.1227	δ Bi2O3(52-1007)
1.2363	2	0.4.10.4.0.10	77.1523	2212-8.21(46-431)
1.2354	8	420	77.2189	δ Bi2O3(27-50)
1.2325	2		77.4344	2212-8.21(46-431)
1.2320	5	821	77.4717	SrCO3
1.2310	60	802	77.5463	β Bi2O3(29-236)
1.2309	3	442	77.5538	β Bi2O3(27-50)
1.2300	40	802	77.6212	β Bi2O3(18-244)
1.2287	5	122	77.7187	BiO(27-54)
1.2273	1		77.8241	2212-8.21(46-431)
1.2270	10	653	77.8467	γ Bi2O3(45-1344)
1.2250	60	840	77.9979	β Bi2O3(29-236)
1.2241	2	620	78.0661	β Bi2O3(27-50)
1.2230	4	337	78.1497	2212-8.21(46-431)
1.2200	40	840	78.3787	β Bi2O3(18-244)
1.2149	2		78.7714	2212-8.21(46-431)
1.2101	9	822	79.1451	γ Bi2O3(45-1344)
1.2100	5	831.005	79.1529	SrCO3
1.2082	9	-601	79.2941	ω Bi2O3(50-1088)
1.2079	10	240.420	79.3177	2212-8.21(46-431)
1.2050	10	910	79.5465	β Bi2O3(18-244)
1.2026	6	400	79.7370	CaO(37-1497)
1.2026	5	400	79.7370	CaO(48-1467)
1.2017	1	023	79.8087	CuO(48-1548)
1.1981	8	2.2.20	80.0969	2212-8.21(46-431)
1.1964	2	204-	80.2339	CuO(48-1548)
1.1961	2	-204	80.2581	CuO
1.1954	1	114-	80.3147	CuO(48-1548)
1.1948	6	0.4.12.4.0.12	80.3632	2212-8.21(46-431)
1.1935	8	750	80.4687	γ Bi2O3(45-1344)
1.1911	5	073	80.6642	ω Bi2O3(50-1088)
1.1910	10	713	80.6724	β Bi2O3(18-244)
1.1832	3	00.26	81.3154	2212-8.21(46-431)
1.1822	1	541	81.3986	β Bi2O3(27-50)
1.1800	10	514	81.5825	β Bi2O3(18-244)
1.1762	1	246.426	81.9024	2212-8.21(46-431)
1.1714	3	1.1.25	82.3105	2212-8.21(46-431)
1.1699	4	313-	82.4390	CuO(48-1548)
1.1697	3	-313	82.4561	CuO
1.1676	1		82.6369	2212-8.21(46-431)
1.1640	5	812	82.9488	SrCO3
1.1625	1	752	83.0795	γ Bi2O3(45-1344)
1.1618	2	222	83.1407	CuO(48-1548)
1.1613	2	222	83.1845	CuO
1.1598	1	612	83.3161	β Bi2O3(27-50)
1.1586	3	3.3.11.0.2.24	83.4217	2212-8.21(46-431)
1.1560	2	312.400	83.6517	CuO(48-1548)

<i>d</i>	<i>intensity</i>	<i>hkl</i>	2θ	MATERIAL
1.1551	2	400	83.7316	CuO
1.1481	1	840	84.3593	γ Bi2O3(45-1344)
1.1416	2	018	84.9518	BiO(27-54)
1.1385	2	404	85.2378	β Bi2O3(27-50)
1.1338	2	833	85.6757	γ Bi2O3(45-1344)
1.1306	1	631	85.9768	β Bi2O3(27-50)
1.1298	30	422	86.0525	BiO2(47-1056)
1.1290	10	422	86.1283	δ Bi2O3(52-1007)
1.1278	7	422	86.2423	δ Bi2O3(27-52)
1.1264	1	414	86.3757	β Bi2O3(27-50)
1.1253	4	214	86.4809	BiO(27-54)
1.1249	5	2.4.10.4.2.10	86.5193	2212-8.21(46-431)
1.1239	1	402-	86.6152	CuO(48-1548)
1.1235	1	-402	86.6537	CuO
1.1226	3	622	86.7404	β Bi2O3(27-50)
1.1214	1	223-	86.8563	CuO(48-1548)
1.1203	3	842	86.9628	γ Bi2O3(45-1344)
1.1201	2	300	86.9822	BiO(27-54)
1.1187	1	623	87.1184	ω Bi2O3(50-1088)
1.1178	3		87.2061	2212-8.21(46-431)
1.1122	6	1.3.21.3.1.21	87.7569	2212-8.21(46-431)
1.1092	1	114	88.0553	CuO(48-1548)
1.1084	1	130	88.1353	CuO(48-1548)
1.1071	3	761	88.2656	γ Bi2O3(45-1344)
1.1057	1	-1-58	88.4064	ω Bi2O3(50-1088)
1.1037	6	331	88.6086	CaO(37-1497)
1.1036	7	331	88.6187	CaO(48-1467)
1.0991	3	00.28	89.0776	2212-8.21(46-431)
1.0946	2	664	89.5421	γ Bi2O3(45-1344)
1.0920	2	-131	89.8131	CuO
1.0919	7	1.1.27	89.8235	2212-8.21(46-431)
1.0914	3	131-	89.8759	CuO(48-1548)
1.0875	1	545	90.2867	ω Bi2O3(50-1088)
1.0814	2	205	90.9382	β Bi2O3(27-50)
1.0800	5	7.10.0	91.0893	SrCO3
1.0789	1	009	91.2084	BiO(27-54)
1.0783	2	6-31	91.2736	ω Bi2O3(50-1088)
1.0772	2	-1-67	91.3933	ω Bi2O3(50-1088)
1.0758	16	420	91.5462	CaO(37-1497)
1.0757	14	420	91.5571	CaO(48-1467)
1.0740	1	131	91.7436	CuO
1.0733	1	131	91.8207	CuO(48-1548)
1.0697	2	027	92.2195	BiO(27-54)
1.0657	2	-372	92.6676	ω Bi2O3(50-1088)
1.0644	13	511	92.8143	δ Bi2O3(52-1007)
1.0633	1	603	92.9389	β Bi2O3(27-50)
1.0633	7	511	92.9389	δ Bi2O3(27-52)
1.0629	3	125	92.9843	BiO(27-54)
1.0585	4	303	93.4873	BiO(27-54)
1.0577	1	068	93.5794	ω Bi2O3(50-1088)
1.0546	2	641	93.9386	β Bi2O3(27-50)
1.0428	1	-6-35	95.3368	ω Bi2O3(50-1088)
1.0401	1	204	95.6638	CuO(48-1548)
1.0392	1	204	95.7735	CuO
1.0255	1	4-19	97.4811	ω Bi2O3(50-1088)
1.0215	4	367	97.9939	ω Bi2O3(50-1088)
1.0176	1	223.024	98.5003	CuO(48-1548)
1.0175	1	024	98.5134	CuO
1.0079	2	313	99.7887	CuO(48-1548)
1.0069	2	313	99.9239	CuO
1.0046	1	-6-36	100.2366	ω Bi2O3(50-1088)
0.9962	1	-704	101.4001	ω Bi2O3(50-1088)

<i>d</i>	<i>intensity</i>	<i>hkl</i>	2θ	MATERIAL
0.9916	1	402	102.0518	CuO(48-1548)
0.9839	1	208	103.1670	BiO(27-54)
0.9831	1	633	103.2847	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
0.9821	1	2.3.11	103.4322	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
0.9820	11	422	103.4470	CaO(48-1467)
0.9819	12	422	103.4618	CaO(37-1497)
0.9818	2	115-	103.4766	CuO(48-1548)
0.9816	2	-115	103.5062	CuO
0.9813	1	444	103.5507	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
0.9807	2	-224	103.6397	CuO
0.9804	2	224-	103.6843	CuO(48-1548)
0.9778	1	6-43	104.0730	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
0.9767	2	440	104.2385	δ Bi ₂ O ₃ (27-52)
0.9700	1	220	105.2618	BiO(27-54)
0.9641	1	-651	106.1850	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
0.9580	2	420	107.1621	CuO(48-1548)
0.9577	1	-420	107.2107	CuO
0.9470	1	7-31	108.9860	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
0.9466	1	741	109.0539	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
0.9442	1	377	109.4636	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
0.9441	2	614	109.4808	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
0.9437	1	-133	109.5495	CuO
0.9431	1	133-	109.6529	CuO(48-1548)
0.9429	2	119	109.6873	BiO(27-54)
0.9394	2	-422	110.2959	CuO
0.9394	3	422-	110.2959	CuO(48-1548)
0.9386	1	662	110.4362	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
0.9367	2	217	110.7716	BiO(27-54)
0.9350	1	652	111.0740	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
0.9339	7	531	111.2709	δ Bi ₂ O ₃ (27-52)
0.9336	1	404-	111.3248	CuO(48-1548)
0.9335	1	-404	111.3428	CuO
0.9328	1	1.0.10	111.4688	BiO(27-54)
0.9319	2	643	111.6314	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
0.9292	3	223	112.1232	BiO(27-54)
0.9277	3	131	112.3990	BiO(27-54)
0.9261	2	821	112.6953	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
0.9258	7	511	112.7511	CaO(48-1467)
0.9257	6	511	112.7698	CaO(37-1497)
0.9237	2	624	113.1439	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
0.9212	2	115	113.6165	CuO(48-1548)
0.9210	2	306	113.6546	BiO(27-54)
0.9208	4	600	113.6927	δ Bi ₂ O ₃ (27-52)
0.9207	2	115	113.7117	CuO
0.9186	2	-331	114.1140	CuO
0.9182	1	421.331-	114.1910	CuO(48-1548)
0.9155	1	-5-58	114.7152	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)

<i>d</i>	<i>intensity</i>	<i>hkl</i>	2θ	MATERIAL
0.9152	1	802	114.7739	β Bi ₂ O ₃ (27-50)
0.9152	2	312	114.7739	BiO(27-54)
0.9124	1	660	115.3256	β Bi ₂ O ₃ (27-50a)
0.9099	1	133	115.8246	CuO
0.9096	1	133	115.8849	CuO(48-1548)
0.9089	1	742	116.0260	β Bi ₂ O ₃ (27-50a)
0.9061	1	830	116.5952	β Bi ₂ O ₃ (27-50a)
0.9042	1	511-	116.9861	CuO(48-1548)
0.9037	1	-511	117.0896	CuO
0.8925	2	-3-86	119.4813	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
0.8885	1	224	120.3716	CuO(48-1548)
0.8878	1	226	120.5294	β Bi ₂ O ₃ (27-50a)
0.8858	1	-1-79	120.9840	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
0.8802	1	6-28	122.2852	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
0.8775	2	128	122.9283	BiO(27-54)
0.8736	4	620	123.8763	δ Bi ₂ O ₃ (27-52)
0.8735	3	-7-46	123.9010	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
0.8700	2	134	124.7724	BiO(27-54)
0.8680	1	662	125.2793	β Bi ₂ O ₃ (27-50a)
0.8670	1	-662	125.5353	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
0.8670	1	-823	125.5353	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
0.8656	1	840	125.8965	δ Bi ₂ O ₃ (27-50a)
0.8626	1	832	126.6822	β Bi ₂ O ₃ (27-50a)
0.8608	1	492	127.1615	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
0.8550	1	910	128.7483	β Bi ₂ O ₃ (27-50a)
0.8538	1	0.1.11	129.0851	BiO(27-54)
0.8504	6	440	130.0561	CaO(37-1497)
0.8504	5	440	130.0561	CaO(48-1467)
0.8485	1	605	130.6100	β Bi ₂ O ₃ (27-50a)
0.8485	2	5.4.10	130.6100	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
0.8426	3	533	132.3848	δ Bi ₂ O ₃ (27-52)
0.8407	2	0.2.10	132.9753	BiO(27-54)
0.8369	1	401	134.1859	BiO(27-54)
0.8367	5	675	134.2508	ω Bi ₂ O ₃ (50-1088)
0.8329	3	622	135.5063	δ Bi ₂ O ₃ (27-52)
0.8320	2	226	135.8103	BiO(27-54)
0.8277	1	042	137.3007	BiO(27-54)
0.8131	10	531	142.9193	CaO(37-1497)
0.8131	15	531	142.9193	CaO(48-1467)
0.8018	16	600	148.0833	CaO(37-1497)
0.8018	19	442	148.0833	CaO(48-1467)
0.7975	1	444	150.3204	δ Bi ₂ O ₃ (27-52)
0.7939	1	404	152.3495	BiO(27-54)
0.7814	1	2.0.11	161.1933	BiO(27-54)
0.7770	2	309	165.6317	BiO(27-54)