

(Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ.)

КҮРДЕЛІ ВИСМУТИТ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

Аннотация

Қатты фазалы реакция әдісімен $\text{CeCaBi}_2\text{O}_6$ құрамды аралас күрделі висмутит синтезделді. Термиялық талдау, ұнтақты рентгенография, электронды микроскопия сияқты кешенді зерттеулер жүргізілді.

Кілт сөздер: ұнтақ, фаза, күрделі, висмутит, синтез, құрам, қасиет, рентгенография.

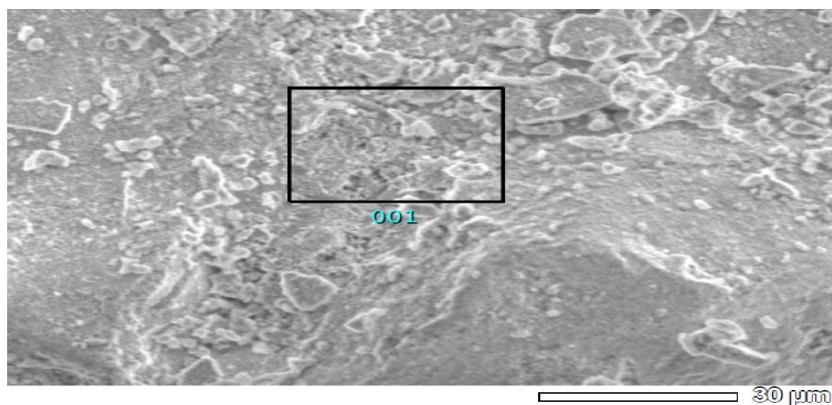
Ключевые слова: порошок, фаза, сложный, висмутит, синтез, состав, свойства, рентгенография.

Keywords: powder, phase, difficult, bismuthite, synthesis, composition, properties, rentgenografiya.

Құрамында висмуты бар қосылыстардың маңызды физика-химиялық қасиеттері көп болғандықтан және қатты фазалы реакциялардың ерекше белгілеріне байланысты Bi_2O_3 қатысатын қатты фазалы реакцияларды зерттеуге үлкен қызығушылық туып отыр. Жекелей алғанда, висмут (III) тотығы бар жүйелер жоғары өткізгіштер, пьезо-, сегнетоэлектрлік материалдар, катализаторлар және акусто-оптикалық заттар, радиокерамикалар, қатты электролиттер, фармацевтік препараттар, фотоматериалдар, пигменттер және тағы басқа заттар ретінде қолданылатын болғандықтан қазіргі кезде оларды синтездеу қажеттілігі туындап отыр [1].

Дәстүрлі әдіспен күрделі висмутит ұнтағын алу жоғары температурада висмуттың және сирек жер металдарының тотықтарынан және сілтілік жер элементтерінің карбонаттарынан қатты фазалы синтез әдісі бойынша жүргізіледі. Керамикалық технологияның қарапайымдылығына қарамастан жаңадан өндірілетін қасиеттермен жоғары сапалы материалдарды алу белгілі қиыншылықтар тудырады, себебі синтез температурасында реагенттер қатты күйде болады, бір қалыпты легирлеу қиындаған және термоөңдеу үшін жеткілікті уақыт талап етіледі – бірнеше ондаған сағаттар, сонымен бірге процестің жоғарғы энергия сыйымдылықтарымен сипатталады.

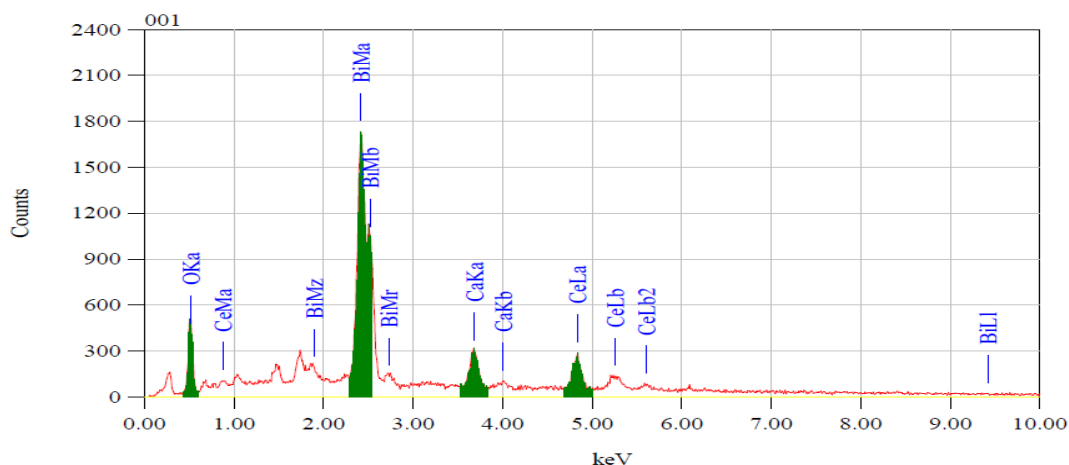
Аталмыш жұмыстың мақсаты – қатты фазалы синтез жолымен күрделі висмутит ұнтағын алу. Бастапқы компоненттер ретінде: висмут тотығын («х.т») маркалы, кальций карбонатын («ө.т.»), церий тотығын («ө.т.») қолдандық. Қатты фазалы синтезді бастапқы компоненттердің термиялық мәліметтерінің негізінде және Тамман шарты мен керамикалық реакцияларға арналған термодинамикалық есепті есепке ала отырып жүргіздік. Бастапқы заттарды күйдіру екі сатыда жүргізілді. Бірінші сатыда үлгілер карбонаттар толық ыдырау үшін 600⁰С температурада 10 сағат, ал екінші сатыда 800⁰С температурада 24 сағат муфель пешінде атмосфералы ортада ұсталынды [2,3].



1 сурет – CeCaBi₂O₆ құрамды бөлшектің электронды-микроскопиялық суреті

Алынған ұнтақ композицияны X'Pert MPD PRO (PANalytical) рентгендік дифрактометрінде CuK_α сипаттамалық сәуле шығаруды қолдана отырып рентгенофазалық талдау (РФА) әдісі бойынша зерттедік. Алынған күрделі висмутит ұнтағының химиялық құрамын электронды-зондты микроталдау әдісімен зерттедік, ұнтақтың беткі қабатының морфологиялық ерекшеліктерін JEOL фирмасының JED-2300 маркалы электронды б

Микросуреттен нано өлшемді бөлшектің ең таралмалы түр өзгерісін, асимметрияның әртүрлі дәрежесімен, айқын шектерімен және жуан қабаттарымен дөңгелек, сфералық және жазық кристаллиттерді байқауға болады.

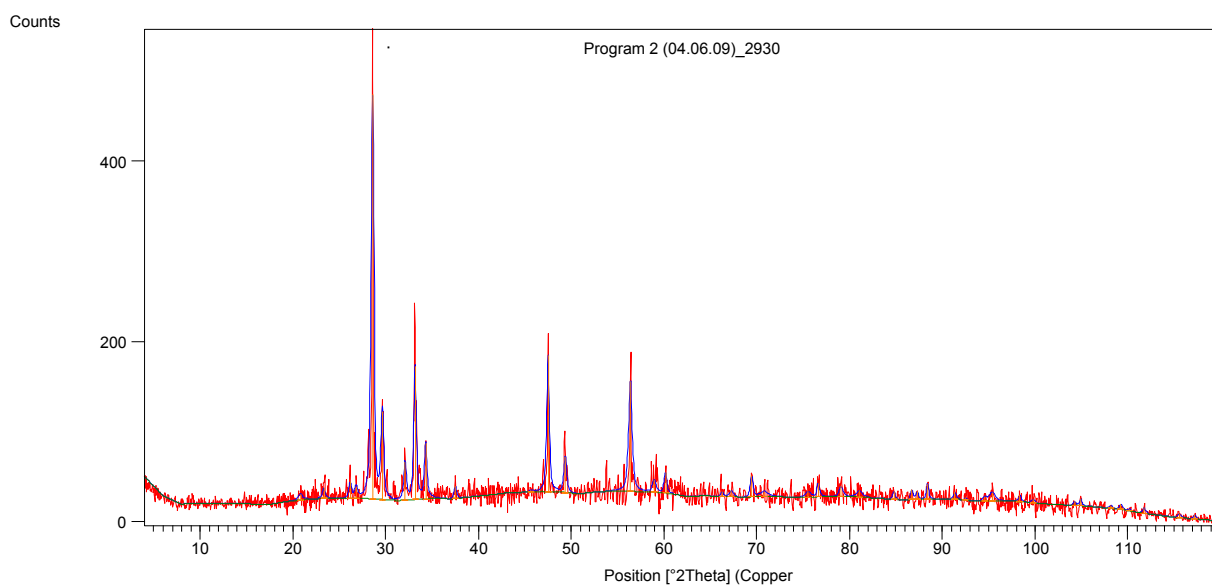


2-сурет CeCaBi₂O₆ сипаттамалық рентгендік спектрі

Қабаттардың бағыты бойынша [001] көрші электрон орбитасы мен атомдарының ішкі деңгейлері арасындағы электрондық ауысулардың сипаттамалық рентген спектрлері 2 суретте, сандық нәтижелер 1 кестеде келтірілген.

1-кесте – Сандық талдау қорытындысы

Элементтер	кэВ	Массалық үлес	қателігі	атом
O	0,525	8,76	0,08	48,45
Ca	3,690	4,91	0,15	10,84
Ce	4,837	19,98	0,58	12,62
Bi	2,419	66,35	0,34	28,09



3-сурет – $\text{CeCaBi}_2\text{O}_6$ фазасының рентгенограммасы

2-кесте – $\text{CeCaBi}_2\text{O}_6$ құрамды ұнтақтың индицирленген рентгенограммалары

No.	h	k	l	d [Å]	2Theta[deg]	I [%]
1	1	0	1	4,30460	20,617	2,1
2	1	1	0	3,80970	23,331	22,1
3	0	0	2	3,78500	23,485	17,3
4	1	1	1	3,40300	26,166	26,0
5	0	2	0	2,77850	32,191	17,6
6	1	1	2	2,68510	33,342	100,0

7	2	0	0	2,61650	34,243	25,7
8	0	2	1	2,60840	34,353	26,9
9	1	2	0	2,45400	36,588	0,1
10	2	1	0	2,36720	37,980	0,1
11	1	2	1	2,33440	38,535	0,1
12	1	0	3	2,27290	39,620	0,5
13	2	1	1	2,25930	39,869	4,9
14	0	2	2	2,23980	40,231	4,7
15	2	0	2	2,15230	41,942	9,6
16	1	1	3	2,10370	42,959	8,9
17	1	2	2	2,05910	43,937	1,6
18	2	1	2	2,00700	45,139	0,9
19	2	2	0	1,90480	47,707	14,2
20	0	0	4	1,89250	48,037	13,0
21	0	2	3	1,86800	48,707	7,9
<i>2 кестенің жалғасы</i>						
22	2	2	1	1,84730	49,289	13,3
23	1	2	3	1,75920	51,936	0,4
24	1	3	0	1,74620	52,352	0,5
25	2	1	3	1,72640	52,999	1,2
26	1	3	1	1,70150	53,836	17,5
27	3	1	0	1,66430	55,141	1,7
28	3	1	1	1,62540	56,577	2,6
29	1	3	2	1,58560	58,131	4,1
30	0	2	4	1,56410	59,008	6,2
31	2	0	4	1,53340	60,311	9,4
32	3	1	2	1,52350	60,744	17,1
33	2	2	3	1,52030	60,885	12,8
34	2	3	0	1,51180	61,264	0,6

35	1	2	4	1,49860	61,863	0,2
36	2	3	1	1,48260	62,606	0,1
37	2	1	4	1,47730	62,856	0,6

$\text{CeCaBi}_2\text{O}_6$ ұнтағының рентгенограммасын индицирлеуді $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3$ бастапқы

құрылымды бұрмалау арқылы гомология әдісі бойынша жүргіздік, фаза орторомбтық торда перовскит тәріздес кристалданады. Формулалық бірліктің 4 тең сандық мәнінде элементарлық ұяшықтың параметрі $a=5,2330\text{Å}$, $b=5,5570\text{Å}$, $c=7,5700\text{Å}$, шама бойынша рентгендік ($8,35\text{г/см}^3$) және пикнометрлік ($8,37\text{г/см}^3$) тығыздықтары дәлелденді.

ӘДЕБИЕТ

1 *Guloy A.S., Gascoin F., Chamoire A. et al. Synthesis and Thermoelectric Properties of YbSb₂Te₄//Phys.Status Solidi (RRL). 2007.V.1.№6.P.265-267.*

2 *Sanz O., Haro-Poniatowski E.,Gonzalo J. et al. Influence of the Melting Conditions of Heavy Metal Oxide Glasses Containing Bismuth Oxide on Their Optical Absorption // J. Non-Cryst. Solids. 2006. V. 352. P.761-768.*

3 *Калдыбаева А.К., Кездикбаева А.Т., Матаев М.М, Алдабергенов М.К. Прогноз некоторых сложных висмутитов // Вестник КазНУ. - 2004. -№ 3 (35). -С.87-90.*

REFERENCES

1 *Guloy A.S., Gascoin F., Chamoire A. et al. Synthesis and Thermoelectric Properties of YbSb₂Te₄//Phys.Status Solidi (RRL). 2007.V.1.№6.P.265-267.*

2 *Sanz O., Haro-Poniatowski E.,Gonzalo J. et al. Influence of the Melting Conditions of Heavy Metal Oxide Glasses Containing Bismuth Oxide on Their Optical Absorption // J. Non-Cryst. Solids. 2006. V. 352. P.761-768.*

3 *Kaldibayeva A.K., Kezdikbayeva A.T., Mataev M.M, Aldabergenov M.K. “Prognoz nekotoryh slozhnih Bismuthitov” // Vestnik KazNU. –2004. -№ 3 (35). -S.87-90.*

Резюме

М.М. Матаев, Н.С. Даркенбаева, А.Б.Алибаева

(Казахский государственный женский педагогический университет, г.Алматы)

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА СЛОЖНОГО ВИСМУТИТА

Методом твердофазной реакции синтезирован смешанный сложный висмутит состава $\text{CeCaBi}_2\text{O}_6$. Проведены комплексные исследования, включающие термический анализ, порошковую рентгенографию, электронную микроскопию.

Ключевые слова: порошок, фаза, сложный, висмутит, синтез, состав, свойства, рентгенография.

Summary

M.M. Mataev, N.S. Darkenbayeva, A.B. Alibayeva

(Kazakh state female pedagogical university)

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF THE COMPLEX VISMUTITA

Synthesized by solid-phase reaction of complex mixed bismuth $\text{CeCaBi}_2\text{O}_6$. Out comprehensive studies including thermal analysis, powder X-ray, electron microscopy.

Keywords: powder, phase, difficult, bismuthite, synthesis, composition, properties, rentgenografiya.

18.03.2013 ж. түсті