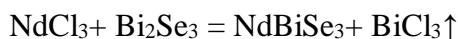


UOT 658.87.23.

NdBiSe₃ BİRLƏŞMƏSİNİN ALINMASI VƏ TƏDQIQI**QƏNBƏROVA GÜNEL TEYMUR qızı***Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan, doktorant*seferli.1991@inbox.ru*Açar sözlər sistem, monokristal, eitektika, peritektika, birləşmə*

Bi₂Se₃-Nd₂Se₃ sistemində peritektik proses ilə alınmış NdBiSe₃ birləşməsinin sistemdən fərdi şəkildə ayrılması çox çətin prosesdir. Ona görə də NdBiSe₃ birləşməsinə dolaylı üsulla sintez etmək lazım gəlmişdir, bunun üçün ekvimol şəkildə götürülmüş bərk halda Bi₂Se₃ və NdCl₃ birləşmələrindən istifadə edilmişdir. Bi₂Se₃ bismut və selenin birləşməsi stexiometrik miqdarında götürülmüş elementləri sintez etməklə alınmışdır.

Bi₂Se₃ və NdCl₃ maddələri əzilərək narın toz halına keçirilmiş və qarışdırılaraq reaktorun içərisində yerləşdirilmiş kvarts stəkana keçirilmişdir. Reaksiyadan qaz halında ayrılan BiCl₃-ün çıxması üçün reaktor Tişenko aparatı vasitəsilə su nasosuna birləşdirilir. Prosesdən əvvəl reaktora arqon ötürülür. Sintez 1050 K temperaturda 5-6 saat ərzində aparılmışdır. Proses zamanı Bi₂Se₃ və NdCl₃ ərintisində mürəkkəb qarşılıqlı təsir baş verir. Prosesi aşağıdakı reaksiya tənliyi ilə ifadə etmək olar.



Reaksiya məhsulu kimyəvi, diferensial termiki (DTA) və rentgenfaza analizi (RFA) ilə tədqiq olunmuşdur. DTA havası 10⁻³ mm.cv.st. qədər seyrəkləşdirilmiş ampulalarda “Termoskan” cihazında aparılmışdır. Birləşmənin termoqramında kristallaşma əyrisinin gedişi və orada alınan 870 K effekti NdSbSe₃ birləşməsinin peritektik çevrilmə yolu ilə alındığını əks etdirir. Birləşmənin mikroqruluşu MİM-7 markalı cihazında öyrənilmiş və onun birləşməli olduğu müəyyən edilmişdir. Mikrobərklik isə PİMT-3 cihazında ölçülmüş və çəki 20 q olmuş, bu zaman H_μ=1170 MPa qiyməti alınmışdır. NdBiSe₃ otaq temperaturunda tünd boz rəngli toz halında alınmışdır. Havaya davamlı, su ilə və üzvi həlledicilərlə (aseton, benzol, etil spirti) qarşılıqlı təsirdə olmur, ancaq mineral turşuların təsiri nəticəsində (HCl, H₂SO₄, HNO₃) H₂Se ayırmaqla parçalanır. NdBiSe₃ –ün stexiometrik tərkibi Nd və Se çəki, Bi isə həcmi metodlarla kimyəvi analiz yolu ilə müəyyən edilmişdir.

Analizin nəticələri belədir:

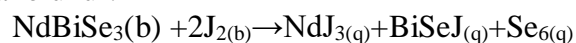
Tapılmış çəki %			hesablanmış çəki%		
Nd	Bi	Se	Nd	Bi	Se
39,60	33,96	26,44	39,83	33,60	26,5

NdBiSe₃ –ün monokristalları kimyəvi qazdaşıyıcı reaksiya (KQR) metodu ilə göyərdilmiş, daşıyıcı kimi ampulanın həcminə uyğun yoddan istifadə edilmişdir. İynəvari şəkildə alınmış monokristalın yetişməsinin optimal, rejimi təkrar təcrübələr aparmaqla müəyyən edilmiş və nəticələr aşağıda verilmişdir.

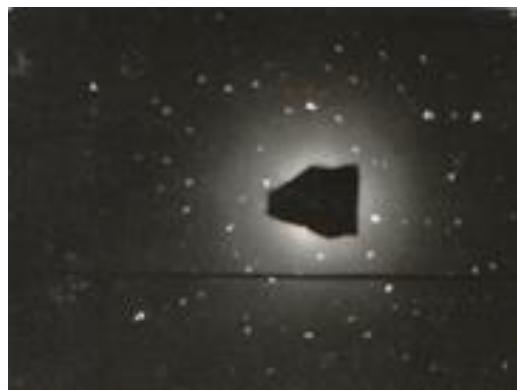
Birləşmə	T ₁ ,K	T ₂ ,K	monokristalın ölçüsü mm ²	zaman,saat
NdBiSe ₃	600	700	(3-6) x (1,5-1,2)	36

Alınmış birləşmənin monokristallığı laueqram çəkməklə yoxlanılmış, tərkibi isə kimyəvi analizlə müəyyən edilmişdir [1,2].

NdBiSe₃ –ün monokristallarının əmələgəlmə mexanizmi aşağıda göstərilmiş tənliklər üzrə getməsi ehtimal olunur:



Sistemdə əmələ gələn NdBiSe₃ birləşməsinin toz metodu ilə kristalloqrafik xassələri öyrənilmişdir. Birləşmənin müstəvilərarası məsafəsi (d), hkl və difraktoqramda xətlərin intensivliyi cədvəl 1-də verilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, NdBiSe₃ birləşməsi rombik sinqoniyada stibinit (Bi₂S₃) tipində kristallaşır: a=12,77±0,005; b=14,08±0,003; c=5,82±0,002Å⁰, f.qr Pbnm, Z=8, sıxlığı ρ_{pik}=6,20q/sm³, ρ_{rent}=6,38q/sm³.



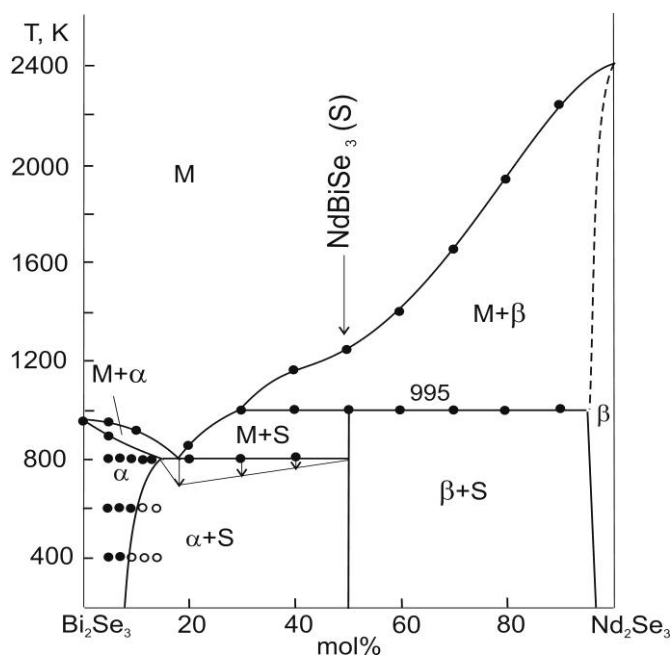
Şəkil 1. (Bi₂Se₃)₉₄ və (Nd₂Se₃)₆ tərkibli nümunənin laueqramı

Cədvəl 1.

NdBiSe₃ birləşməsinin rentgenoqrafik məlumatları

No	I	d Å	d Å	1/d ² Å	d ² Å	hkl
1	6	6,3827	6,3887	0,0245	0,0245	200
2	7	5,8629	5,8222	0,0291	0,0295	001
3	21	5,2364	5,2202	0,0365	0,0366	111
4	43	3,5189	3,5202	0,0807	0,0807	040
5	19	3,1943	3,1927	0,0949	0,0981	400
6	26	3,1579	3,1528	0,1003	0,1006	330
7	4	2,9965	3,0124	0,1114	0,1102	041
8	100	2,9108	2,9100	0,1180	0,1181	002
9	31	2,8632	2,8375	0,1220	0,1242	102
10	32	2,8229	2,8161	0,1255	0,1261	050
11	20	2,7722	2,7810	0,1301	0,1292	112
2	21	2,6237	2,6398	0,1453	0,1435	430
13	17	2,5500	2,5540	0,1538	0,1533	500
14	8	2,3158	2,3063	0,1899	0,1880	232
15	6	2,2606	2,2733	0,1957	0,1935	322
16	6	2,1796	2,1796	0,2105	0,2105	061
17	12	1,9900	1,9864	0,2525	0,2533	170
18	8	1,9179	1,9181	0,2719	0,2718	103
19	7	1,7600	1,7600	0,3228	0,3228	080
20	7	1,7100	1,6991	0,3420	0,3464	043
21	5	1,5699	1,5665	0,4057	0,4075	381
22	6	1,5481	1,5456	0,4172	0,4186	702
23	5	1,4997	1,4957	0,4446	0,4470	353
24	3	1,4543	1,4549	0,4724	0,4724	004

Sistemdə əmələ gələn aralıq faza (NdBiSe₃) hərtərəfli tədqiq edildikdən sonra Bi₂Se₃- Nd₂Se₃ sisteminin hal diaqramı qurulmuşdur [3,4].



Şəkl. 2. *Bi₂Se₃- Nd₂Se₃ sisteminin hal diaqramı*

ƏDƏBİYYAT

1. Sadıqov F.M., İlyaslı T.M., Qənbərova G.T., Sb₂Se₃(Bi₂Se₃) əsasında bərk məhlul ərintilərinin monokristallarının alınması. Koordinasiyon birləşmələr kimyası. / Akad. R.Ə.Əliyevanın 85 illik yubleyinə həsr olunmuş Beynəlxalq elmi konfrans. Bakı, 2017, 255 s.
2. Ганбарова Г.Т., Садыгов Ф.М., Ильяслы Т.М., Исмаилов З.И. Электрофизические свойства твердых растворов на основе Bi₂Se₃, кинетика и механизм кристаллизации / Тезисы докладов VIII Межд. Науч. Конф., Иваново, Россия, 2014, с.65-66
3. Qənbərova G.T., Məmmədov E.A., İlyaslı T.M., Sadıqov F.M., Cəfərova Y.K. Bi₂Se₃-Nd₂Se₃ sisteminin tədqiqi / Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 92-cü ildönümünə həsr olunmuş Doktorant, magistrant və gənc tədqiqatçıların “Kimyanın aktual problemləri” IX Respublika elmi konfransının materialları, Bakı, 2015, s. 88
4. Yang J., Aizawa T., Yamamoto A., Ohta T. Thermoelectric properties of type (Bi₂Se₃)_x(Bi₂Te₃)_{1-x} prepared. // J. Alloys Compd., 2000, v.312(1), pp.225-228

РЕЗЮМЕ

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ NdBiSe₃

Ганбарова Г.Т.

Ключевы слова: *система, монокристалл, эвтектика, перитектика, соединение*

В настоящем исследовании соединение NdBiSe₃ было синтезировано косвенным путем. Микроструктурный анализ соединения изучался на приборе МИМ-7. Было установлено, что оно однофазное. Оптимальный режим выращивания монокристаллов (36 часов, 600-700К, размер монокристалла (3-6)х(1,5-1,2) мм²) определяли путем многократных экспериментов. Изучены кристаллографические свойства образовавшегося в системе соединения NdBiSe₃. После завершения промежуточной фазы тестирования системы (NdBiSe₃) была построена схема решения системы Bi₂Se₃ - Nd₂Se₃.

SUMMARY
SYNTHESIS AND RESEARCH OF NdBiSe₃ COMPOUND
Ganbarova G.T.

Key words: *system, monocrystal, eutectic, peritectic, compound*

In the present study, NdBiSe₃ combination was synthesized indirectly. Mixture of the compound was studied on the MIM-7 device. It has been identified that it is a phase. The optimal mode of cultivation of monocrystalline monocrystals (36 hours 600-700K monocrystal size (3-6) x (1.5-1.2) mm²) was determined by repeated experiments. The crystallographic properties of the NdBiSe₃ compound formed in the system are studied. After completing the system-tested intermediate phase (NdBiSe₃) a Bi₂Se₃- Nd₂Se₃ system solution diagram was constructed.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	03.07.2019
	Son variant	10.10.2019