

As₂Se₃-Ho₂Se₃ Və Sb₂Se₃- Ho₂Se₃ SİSTEMLƏRİNDƏ QARŞILIQLI TƏSİRİN XARAKTERİ

T.M.İlyashı, F.M.Sadıqov, L.E.Nəsibova

Fiziki-kimyəvi analizin kompleks metodları ilə As₂Se₃-Ho₂Se₃ və Sb₂Se₃-Ho₂Se₃ sistemləri tədqiq edilmiş və müəyyən edilmişdir ki, hər iki sistem uyğun olaraq, As(Sb)-Ho-Se üçlü sisteminin kvazibinar kəsikləridir. Sistemlərdə HoAsSe₃, HoSbSe₃ tərkibli birləşmələr əmələ gəlir. Otaq temperaturunda As₂Se₃ əsasında 0,5 mol %, Sb₂Se₃ əsasında isə 8 mol % həll olma müəyyən edilmişdir. As₂Se₃ əsasında 0-12 mol %. Ho₂Se₃ qatılıq intervalında şüşə əmələ gəlmə sahəsi aşkar edilmişdir.

Arsen yarımqrupu və nadir torpaq elementləri xalkogenidləri müxtəlif yarımkeçiricilər sinfinə aiddirlər və hansı ki, komponentlərin elektron quruluşları kəskin fərqlənir. Bunlar əsasında yeni materialın alınması aktual məsələdir və bu sahədə əsaslı axtarış işləri aparmaq tələb edir.

Təqdim olunan işdə məqsəd As₂Se₃(-Sb₂Se₃)-Ho₂Se₃ sistemində gedən qarşılıqlı təsirini xarakterizə etməkdir.

As₂Se₃ və Sb₂Se₃ birləşmələri yarımkeçirici olub, konqruyent əriyir. As₂Se₃-monoklinik sinqoniyada kristallaşır, qəfəs parametrləri a=12,053, b=9,890, c=4,277 Å; B=90°28'; Sb₂Se₃ isə rombik sinqoniyada kristallaşır qəfəs parametrləri a=11,62, b=11,77, c=Å α=β=γ=90° təşkil edir [1].

Ho₂Se₃ birləşməsi 2215 K-də konqruyent əriyir və iki polimorf faza keçidinə malikdir. Yüksək temperaturu γ- və aşağı temperaturu ζ-modifikasiyaya malikdir.



ζ-forma pompik sinqoniyada Sc₂S₃ tipində a=11,40; B=8,14, C=24,28Å, γ-forma isə həcmə mərkəzləşmiş kupik sinqoniyada Th₃P₄ tipində (a=8,614 Å) kristallaşır [2,3].

Sistemlərin nümunələri [4]-də göstərilən metodla As₂Se₃, Sb₂Se₃ və Ho₂Se₃ liqaturlarından (bəzi hallarda isə elementlərdən) istifadə etməklə, birbaşa sintez üsulu ilə tərkibdən asılı olaraq 700-1200K temperaturda 8-10 saat ərzində sintez edilərək hazırlanmışdır. Sintez rejimi komponentlərin ərimə temperaturlarına və xalkogenlə metalların qarşılıqlı təsiri temperaturlarına əsasən seçilmişdir.

rın qarşılıqlı təsiri temperaturlarına əsasən seçilmişdir.

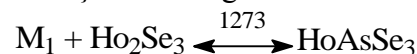
Sintezdən sonra ərintiləri homogenləşdirmək üçün onlar solidus temperaturundan 50-100 K aşağıda 500 saat ərzində dəmlənməyə uğradılmışdır. Termiki emaldan sonra As₂Se₃ (Sb₂Se₃)-Ho₂Se₃ sistemlərinin ərintiləri DTA, RFA, MQA metodu, sıxlığın və mikrobərkliyin ölçülməsi ilə tədqiq edilmiş və göstərilən metodların nəticələrinə əsasən sistemlərin hal diaqramları qurulmuşdur.

As₂Se₃-Ho₂Se₃ sistemi Ho-As-Se üçlü sisteminin kvazibinar kəsiyidir. (şəkil 1).

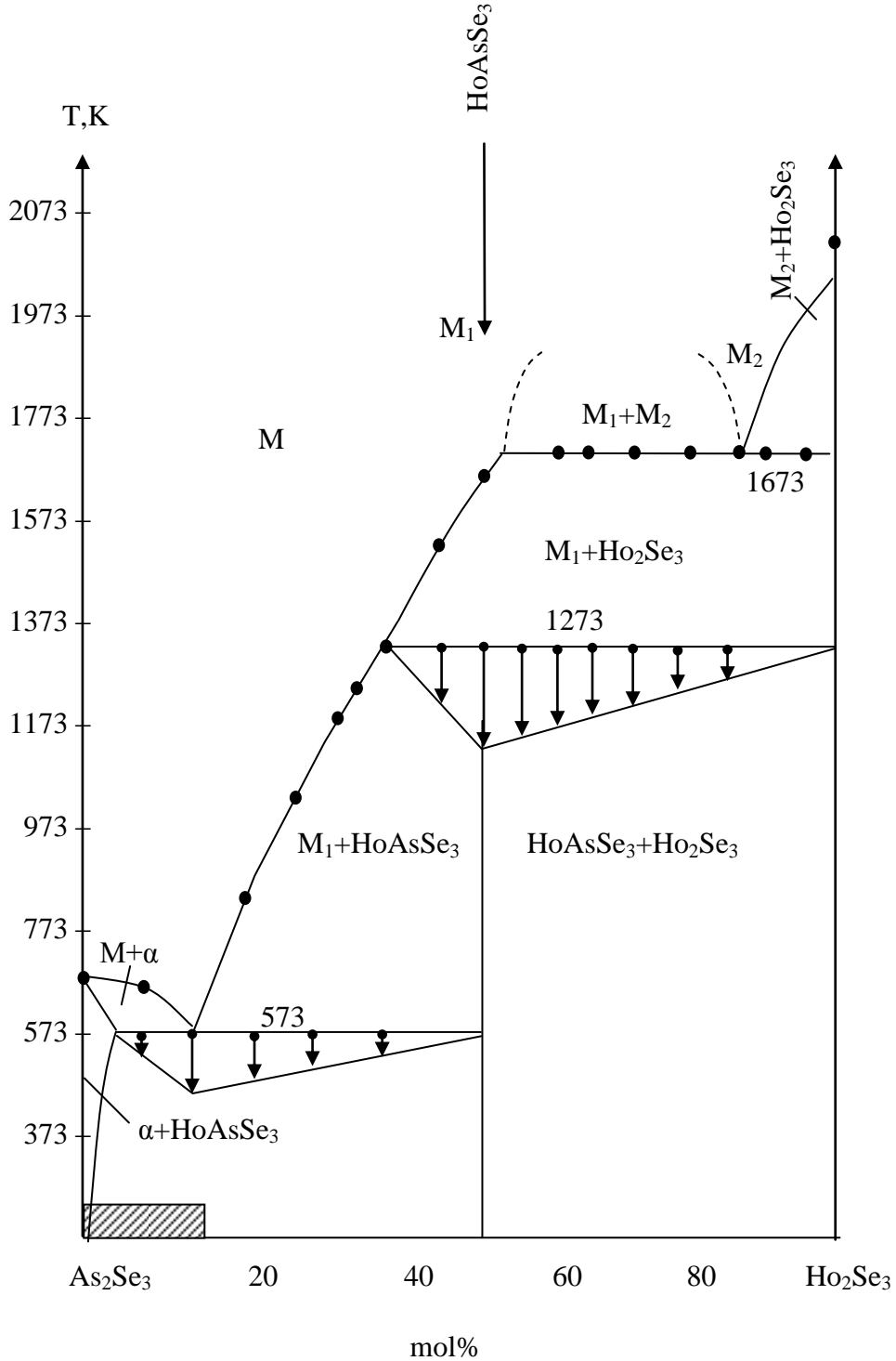
Tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, sistemdə bir aralıq faza HoAsSe₃ əmələ gəlir. Sistemdə 58-86 mol% Ho₂Se₃ qatılıq intervalında 1673 K temperaturda təbəqələşmə (monofektik proses M₁→M₂+Ho₂Se₃) müşahidə edilmişdir. As₂Se₃ əsasında 0,5 mol % Ho₂Se₃ həllolma sahəsi müəyyən edilmişdir. Ho₂Se₃ əsasında praktiki olaraq həllolma sahəsi müəyyən edilməmişdir. Sistemdə evtektik tarazlıq

573 K
M ↔ α+ Ho₂Se₃ baş verir və 10 mol% Ho₂Se₃ tərkibinə uyğun gəlir. 50:100 mol% Ho₂Se₃ qatılıq intervalında HoAsSe₃+Ho₂Se₃ fazaları kristallaşır. 0,5:50 mol %. Ho₂Se₃ qatılıq intervalında isə α+Ho₂Se₃ fazalar kompleksi çökür.

Sistemdə 1273 K-də inkoqruyent proses gedir. Nəticədə HoAsSe₃ tərkibli inkoqruyent birləşmə əmələ gəlir.



As₂Se₃-Ho₂Se₃ sistemi ərintilərinin bəzi fiziki-kimyəvi xassələri cədvəl 1-də verilmişdir.



Şəkil 1. As₂Se₃-Ho₂Se₃ sisteminin hal diaqramı. Şəkilə ştrixlənmiş sahə şüşə əmələ gəlməni göstərir.

Sb₂Se₃-Ho₂Se₃ sistemi Ho-Sb-Se üçlü sisteminin kvazibinar kəsiyidir, (Şəkil 2.) Sistemin likvidusu Ho₂Se₃, HoSbSe₃ və α (Sb₂Se₃) fazalarının ilkin kristallaşdırma əyriələrindən ibarətdir. Sistemdə komponentlərin 1:1 nisbətində peritektik çevrilmə reaksiyası ilə 1050 K-də HoSbSe₃ tərkibli bir

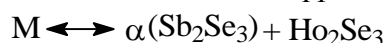
inkonqruent birləşmə əmələ gəlir.
 $M + Ho_2Se_3 \longleftrightarrow HoSbSe_3$

Sistemdə 25 mol % Ho₂Se₃ tərkibli 750 K-də effektiv qarışıq kristallaşır. Eftetik kristallaşma nöqtəsinin və üçlü birləşmənin stexiometrik tərkibinin yeri Tamman üçbucağı qurmaqla, qrafiki üsulla dəqiqləşdirilmişdir.

Cədvəl 1. As_2Se_3 - Ho_2Se_3 sistemi ərintilərinin bəzi fiziki-kimyəvi xassələri

Tərkib, mol %		Termiki qızma effektləri, T,K	Sıxlıq, q/sm ³	Mikrobərklik H_{μ} , MPa	MQA nəticəsi
As_2Se_3	Ho_2Se_3				
100	0	65	4.90	780	Bir faza
99.5	0,5	573	4.90	950	Bir faza
95	5	585, 573	4.93	1000	İki faza
90	10	573, 805	4.95	1100	-
80	20	573, 1023	4.98	1150	-
70	30	573, 1205	5.01	1250	-
60	40	573, 1380	5.04	1300	-
50	50	1380	5.25	1570	Bir faza
40	60	1380, 1650	5.30	1490	İki faza
30	70	1380, 1873	5.33	1690	-
20	80	1380, 1873	5.38	1890	-
10	90	1373, 1873	5.95	2150	-

Eftektika nöqtəsində aşağıdakı nonvariant tarazlıq prosesi baş verir.



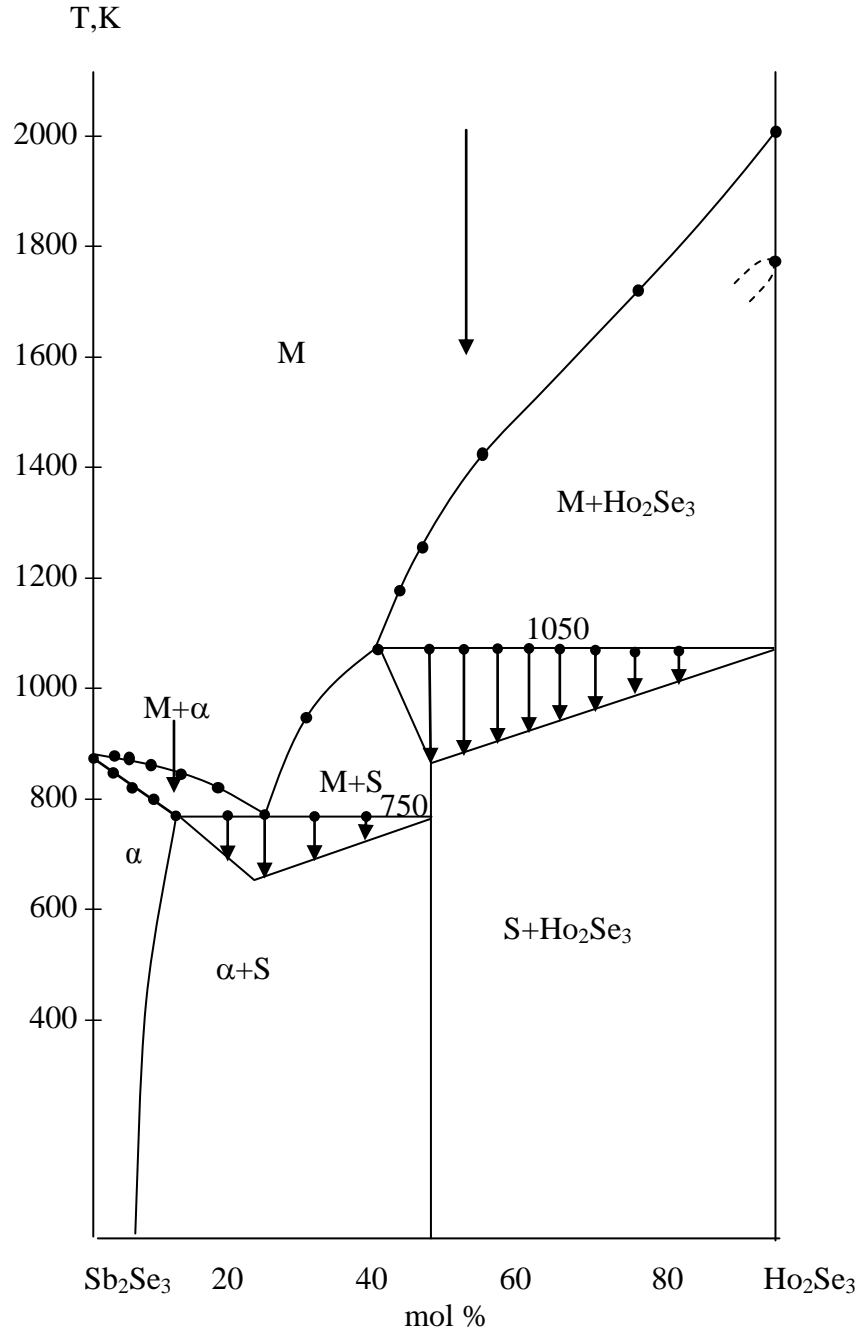
Müəyyən edilmişdir ki, sistemdə Sb_2Se_3 əsasında otaq temperaturunda 8 mol % Ho_2Se_3 bərk məhlul sahəsi əmələ gəlir. Bərk məhlul sahənin sərhədini təyin etmək üçün əlavə olaraq Sb_2Se_3 yaxın hər 0,5 mol % Ho_2Se_3 tərkibdən bir nümunələr sintez edilərək hazırlanmış və uyğun olaraq 500, 600, 800 K

temperaturda dəmlənməyə uğradılmış və buzlu suda tablanmışdır. MQA nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Sb_2Se_3 əsasında evtektik temperaturda həllolma 14 mol % Ho_2Se_3 və temperaturun azalması ilə otaq temperaturunda 8 mol % Ho_2Se_3 təşkil edir (cədvəl 2).

Cədvəl 2. Sb_2Se_3 - Ho_2Se_3 sistemi ərintilərinin bəzi fiziki-kimyəvi xassələri

Tərkib, mol %.		Termiki qızma effektləri, T,K.	Mikrobərklik, MPa			Sıxlıq q/sm ³
Sb_2Se_3	Ho_2Se_3		Sb_2Se_3	$HoSbSe_3$	Ho_2Se_3	
100	-	863	1560	-	-	5.84
99	1	855-860	1565	-	-	5.85
98	2	850-855	1570	-	-	5.86
97	3	845-850	1575	-	-	5.88
95	5	870, 850	1580	-	-	5.92
90	10	760, 770	1595	-	-	6.10
85	15	750, 800	1620	-	-	6.13
80	20	750, 765	ölçülmür	-	-	6.15
75	25	750	evtek			6.20
70	30	750, 900	-	-	-	6.25
65	35	750	-	ölçülmür	-	6.28
60	40	750, 1050, 1100	-	1920	-	6.31
55	45	750, 1050, 1150	-	1920	-	6.33
50	50	1050, 1200	-	1920	ölçülmür	6.35
45	55	1050, 1300	-	1920	-	6.38

40	60	1050, 1320	-	ölçülmür	3200	6.42
35	65	1050, 1400	-	-	3200	6.45
30	70	1050, 1570	-	-	3200	6.50
25	75	1050, 1600	-	-	3200	6.60
20	80	1050, 1700	-	-	3200	6.65
10	90	1050, 1800	-	-	3200	6.78
0	100	2073	-	-	3200	6.75

Şəkil 2. Sb₂Se₃-Ho₂Se₃ sisteminin hal diaqramı

Beləliklə ədəbiyyat məlumatlanma və aparılmış tədqiqatın nəticələrinə əsasən

müəyyən edilmişdir ki, $B_2 Se_3 - Ln_2 Se_3$ tipli sistemlər

$Ln - B - Se \left(B - As, Sb, Bi, Ln - NTE \right)$ üçlü

sistemin kvazibinar kəsiyi olub, orda

$Ln B Se_3$ tipli inkonqruent birləşmə və

$B_2 Se_3$ əsasında isə məhdud həllolma sahəsi əmələ gəlir [5].

ƏDƏBİYYAT

1. Абрикосов Н.Х., Банкипа В.Ф., Порецкая Я.В. и др. Полупроводниковые

халькогениды и сплавы на их основе М.: Наука. 1975. 220 с.

2. Ярембаш Е.М., Елисеев А.А. Халькогениды редкоземельных элементов. М.: Наука. 1976. 260 с.

3. İlyaslı T.M., Sadıqov F.M., Qurbanova N.V. "Ümummilli lider H.Əliyevin 85 illik yubileyinə həsr olunmuş Respublika Elmi Konfransın materialları." Bakı-BDU-2008. S. 91.

4. Садыгов Ф.М, Мамедова С.Г., Бабанлы М.Б., Ильясов Т.М. // ЖНХ. 2001. Т.46.№ 8. С. 1382.

5. Ильясов Т.М., Садыгов Ф.М. // Неорганические материалы. 1990. Т. 26. №11. С. 2276.

ХАРАКТЕР ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СИСТЕМАХ $As_2Se_3-Ho_2Se_3$ И $Sb_2Se_3-Ho_2Se_3$

T.M.İlyasly, F.M.Sadigov, L.E.Nasibova

Физико-химическими методами анализа исследованы системы $As_2Se_3-Ho_2Se_3$ и $Sb_2Se_3-Ho_2Se_3$ и установлено, что они являются квазибинарными сечениями тройной системы As(Sb)-Ho-Se. В системах образуются соединения типа $HoAsSe_3$ и $HoSbSe_3$. Растворимость Ho_2Se_3 на основе As_2Se_3 составляет 0,5 моль%, а на основе Sb_2Se_3 8 моль%. В интервале 0-12 моль % Ho_2Se_3 на основе As_2Se_3 обнаружена область стеклообразования.

THE NATURE OF INTERACTION WITHIN THE SYSTEMS OF $As_2Se_3-Ho_2Se_3$ AND $Sb_2Se_3-Ho_2Se_3$

T.M.Ilyasli, F.M.Sadigov, L.E.Nasibova

Using physical-chemical methods of analysis, there have been studied $As_2Se_3-Ho_2Se_3$ and $Sb_2Se_3-Ho_2Se_3$ systems and to establish that they are quasi-binary sections of triple system As(Sb)-Ho-Se. Compounds of $HoAsSe_3$ and $HoSbSe_3$ are formed within the systems. Ho_2Se_3 solubility on the basis of As_2Se_3 is 0.5 mol%; on the basis of Sb_2Se_3 – 8 mol%. An area of glass-formation has been uncovered in an interval 0-12 mol% Ho_2Se_3 on the basis of As_2Se_3 .