

UOT 546.656.27.21

Dy₂O₃-ZnO-B₂O₃ SİSTEMİNDƏ FAZA TARAZLIĞININ TƏDQIQI**O.Ə.ƏLİYEV, M.R.ALLAZOV, F.M.SADIQOV, Z.İ.İSMAYILOV****Bakı Dövlət Universiteti
oqtay-aliyev @ rambler.ru**

Dy₂O₃-ZnO-B₂O₃ sistemində faza tarazlığı bərk faza reaksiyası əsasında Zn(BO₂)₂-Dy₂O₃ və Zn₃(BO₃)₂-Dy₂O₃ kəşiklərində DT və RF analiz üsulları vasitəsilə tədqiq edilmiş, sistemin tranqulyasiyası qurulmuş, şüşəmələgəlmə sahəsi və Dy₂O₃·12ZnO·4B₂O₃, 2Dy₂O₃·7ZnO·7B₂O₃, Dy₂O₃·3ZnO·B₂O₃ və Dy₂O₃·ZnO·B₂O₃ tərkibli üçlü oksid fazaların mövcudluq sahələri müəyyən edilmişdir.

Acar sözlər: fiziki-kimyəvi analiz, üçlü oksidlər, borat şüşələri.

Zn(BO)₂-Dy₂O₃ və Zn₃(BO₃)₂-Dy₂O₃ kəşiklərində faza tarazlığı tədqiq olunarkən ilkin maddələr olaraq təmizliyi 99,98% Dy₂O₃ oksidindən, xüsusi təmiz ZnO və analiz üçün təmiz borat turşusundan H₃BO₃ istifadə olunmuşdur.

Bərk faza reaksiyalarını aparmaq üçün ZnO və borat turşusu H₃BO₃ sink metaborat Zn(BO₂)₂ və sink ortoborat birləşmələrinin kimyəvi tərkiblərinə uyğun stexiometrik kütlə nisbətlərində götürülmüş və onların üzərinə hər dəfə beş kütlə faizi artırmaqla disproziyum (III) oksid Dy₂O₃ əlavə olunmuşdur. Təcrübələr platin putada 700-1000C⁰ temperatur intevalında aparılmışdır. Bu zaman ümumi kütlə aqat həvəngdəstədə mükəmməl qarışdırılır, platin putaya köçürülür, elektrik sobasına qoyulur və yuxarıda qeyd olunan temperatur intevalında termiki işləmir.

Sistemdə kimyəvi tarazlığın yaranmasını sürətləndirmək üçün maddə hər bir saatdan bir işçi temperaturda olan elektrik sobasından çıxarılır, otaq temperaturuna qədər soyudulur, yenidən aqat həvəngdəstədə mükəmməl əzilərək qarışdırılır, RFA üçün nümunə götürülür (0,3-0,4q.) və qalan əsas kütlə işçi temperaturunda olan sobaya platin putada qoyulur. Bu əməliyyat tədqiq olunan sistemdə 1000 C⁰-də kimyəvi tarazlıq yaranana kimi davam etdirilmişdir. Nəticədə müəyyən olundu ki, yuxarıda qeyd olunan kəşiklərdə ümumi kütlədə disproziyum (III) oksidin kütlə miqdarından asılı olaraq 1000C⁰-də kimyəvi tarazlığın yaranması üçün 12-18 saat tələb olunur.

DTA zamanı termoqramlar FRU-64 cihazında, RFA zamanı difraktoq-

ramlar isə Dron-2 (CuK $_{\alpha}$ -şəlalə) cihazında çəkilmişdir.

Zn(BO $_2$) $_2$ -Dy $_2$ O $_3$ kəsiyinin tədqiqi zamanı müxtəlif tərkibli 18 nümunə sintez olunmuş və son nümunədə Dy $_2$ O $_3$ -ün kütlə miqdarı 85% təşkil etmişdir. Bu nümunələrin əksərinin DTA zamanı soyuma əyrilərində istiliyin ayrılmasına uyğun gələn iki effekt müşahidə olunmuşdur. Ancaq Zn(BO $_2$) $_2$ -Dy $_2$ O $_3$ =7:2 və 1:1 nisbətlərinə uyğun gələn nümunələrin DTA əyrilərində həm soyuma və həm də qızma əyrilərində ancaq bir effekt müəyyən olunmuşdur.

Zn(BO $_2$) $_2$ -Dy $_2$ O $_3$ sisteminin likvidus əyrisi dörd sahədən ibarətdir. Onlardan ikisi ilkin maddələrə, yəni sink metaborata və disproziyum (III) oksidə, qalan ikisi isə disproziyumun 2Dy $_2$ O $_3$ ·7ZnO·7B $_2$ O $_3$ (2:7:7) və Dy $_2$ O $_3$ ·ZnO·B $_2$ O $_3$ (1:1:1) tərkibli üçlü oksid fazalarına aiddir.

Zn(BO $_2$) $_2$ -Dy $_2$ O $_3$ kəsiyi qeyri-kvazibinar və altı tabeli üçbucağı kəsir. Bu kəsik üzrə komponentlərin qarşılıqlı təsirləri iki yeni birləşmənin əmələgəlməsi ilə xarakterizə olunur. Onlardan biri 2Dy $_2$ O $_3$ ·7ZnO·7B $_2$ O $_3$ tərkibli disproziyum boratosinkatdır. Bu birləşmə 925 $^{\circ}$ S-də konqruent əriyir və monoklinik sinqoniyada kristallaşır.

2Dy $_2$ O $_3$ ·7ZnO·7B $_2$ O $_3$ tərkibli birləşmənin elementar qəfəs parametrlərinin a=8,50Å, b=7,60Å, c=9,40Å, β =93,80 $^{\circ}$ kristal qəfəs parametrlərinin P2 $_1$ /n $_1$ formul vahidlərinin sayının z=4 olduğu müəyyən olundu. Piknometrik üsulla müəyyən olunmuş sıxlığı 5,66 q/sm 3 -dir.

İkinci üçlü oksid faza Dy $_2$ O $_3$ ·ZnO·B $_2$ O $_3$ (1:1:1) tərkibli olub 1020 $^{\circ}$ C-də açıq maksimumda əriyir. Difraktoqramı üzrə aparılmış hesablamaların nəticələri bu birləşmənin də monoklinik sinqoniyada kristallaşdığını göstərdi. Hər iki üçlü oksid fazaların infraqırmızı spektrlərinin tədqiqi nəticəsində məlum oldu ki, hər iki boratosinkatın kristallarında bor atomları oksigen atomlarına münasibətdə həm üçlü və həm də dörvdlü koordinasiyalarda olurlar.

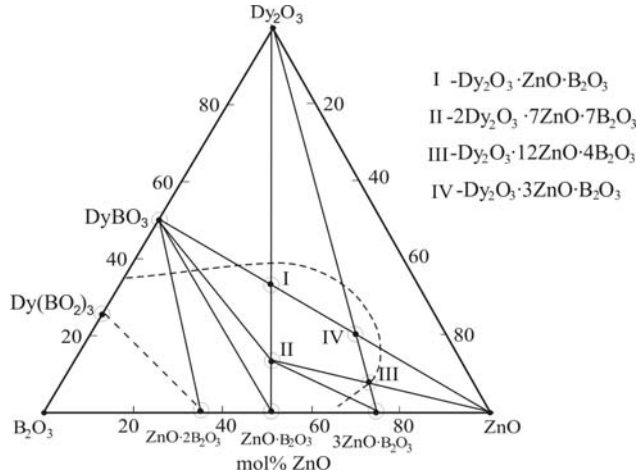
Zn(BO $_2$) $_2$ -Dy $_2$ O $_3$ kəsiyi də qeyri-kvazibinar kəsikdir və səkkiz tabeli üçbucağı kəsir. Bu kəsikdə komponentlərin uyğun fazalarının qarşılıqlı təsiri Dy $_2$ O $_3$ ·12ZnO·4B $_2$ O $_3$ və Dy $_2$ O $_3$ ·3ZnO·B $_2$ O $_3$ tərkibli iki yeni üçlü oksid fazanın alınması ilə nəticələnir.

Onlardan birinci üçlü oksid faza Dy $_2$ O $_3$ ·12ZnO·4B $_2$ O $_3$ (oksidlərin 1:12:4 mol nisbətlərində) tərkibli olub inkonqruent birləşmədir, 980 $^{\circ}$ C-də Zn $_3$ (BO $_3$) $_2$ tərkibli sink ortobrat və dəyişən tərkibli maye faza əmələ gətirməklə parçalanır.

İkinci üçlü oksid faza Dy $_2$ O $_3$ ·3ZnO·B $_2$ O $_3$ (1:3:1) tərkibli olub 1080 $^{\circ}$ C-də konqruent əriyir. Bu birləşmə də monoklinik sinqoniyada kristallaşır və elementar qəfəs parametrləri: a=16,40Å, b=10,30Å, c=5,60Å, β =93,85 $^{\circ}$, formul vahidi z=4 kimidir. Piknometrik üsulla təyin olunmuş sıxlığı ρ_{tac} =5,8 q/sm 3 .

Dy $_2$ O $_3$ -ZnO-B $_2$ O $_3$ üçlü oksid sisteminin trianqulyasiyasından (şəkil) uyğun fazaların ərimə və şüşəəmələgətirmə xarakterində yüksək temperaturlu disproziyum və sink oksidlərinin rolu aydın görünür. Şəkildən görüldüyü kimi, Dy $_2$ O $_3$ -ZnO-B $_2$ O $_3$ sistemində şüşə və oksid fazalar əmələ gəlməsi sahələri

ümumi sərhədə malikdirlər. Görünür şüşə əmələgətirməyə meyilli oksid fazaların alınması, təqdim olunan sistemdə şüşəəmələgətmə sahəsini genişləndirir. Dy_2O_3 - ZnO - B_2O_3 sistemində disproziyumun əmələgələn boratosinkatlarının şüşə əmələgətmə xassələri bu sistemdə mövcud olan ərinti, kristal və şüşənin tərkibində quruluş motivlərinin müxtəlifliyi ilə izah oluna bilər [1-3].



Şəkl. Dy_2O_3 - ZnO - B_2O_3 sistemində mövcud olan fazalar üçbucaqları. Qırıq xətlərlə Dy_2O_3 - ZnO - B_2O_3 sistemində şüşəəmələgətmə sahəsi göstərilir.

Belə ki, üçlü oksid fazaların $Dy_2O_3 \cdot ZnO \cdot B_2O_3$, $2Dy_2O_3 \cdot 7ZnO \cdot 7B_2O_3$, $Dy_2O_3 \cdot 3ZnO \cdot B_2O_3$, $Dy_2O_3 \cdot 12ZnO \cdot 4B_2O_3$ əsas quruluş motivi kimi Dy_2O_3 - ZnO - B_2O_3 sistemində şüşəəmələgətmədə rolu böyükdür. Bu şüşəəmələgətirən fazalarda əsas şüşəəmələgətirici olan borat anhidridlərinin kütlə miqdarı orta hesabla 40 mol%-dən 70 mol%-ə qədər dəyişir.

ƏDƏBİYYAT

1. Алиев О.А. Стеклообразование в некоторых тройных оксидных системах на основе La_2O_3 и B_2O_3 . / Химические Проблемы, 2006, №3, с.439.
2. Алиев О.А. Исследование фазообразования в системе Ln_2O_3 - GeO_2 - B_2O_3 . // Химия и химическая технология, 2008, т.51, №1, с.83.
3. Дембовский С.А., Четчикова Е.А. // Стеклообразование. М.: Наука, 1990, 247 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЗОВЫХ РАВНОВЕСИЙ В СИСТЕМЕ Dy_2O_3 - ZnO - B_2O_3

О.А.АЛИЕВ, М.Р.АЛЛАЗОВ, Ф.М.САДЫГОВ, З.И.ИСМАИЛОВ

РЕЗЮМЕ

На основании твердофазовых реакций в системе Dy_2O_3 - ZnO - B_2O_3 методами ДТА и РФА изучены фазовые равновесия в подсистемах $Zn(BO_2)_2$ - Dy_2O_3 и $Zn_3(BO_3)_2$ - Dy_2O_3 . Проведена триангуляция системы, определены области стеклообразования и области

существования тройных оксидных фаз $Dy_2O_3 \cdot 12ZnO \cdot 4B_2O_3$, $2Dy_2O_3 \cdot 7ZnO \cdot 7B_2O_3$, $Dy_2O_3 \cdot 3ZnO \cdot B_2O_3$ и $Dy_2O_3 \cdot ZnO \cdot B_2O_3$.

Ключевые слова: физико-химический анализ, тройные оксиды, борные стекла.

RESEARCH OF PHASE EQUILIBRIA IN THE Dy_2O_3 - ZnO - B_2O_3 SYSTEM

O.A.ALIYEV, M.R.ALLAZOV, F.M.SADYGOV, Z.I.ISMAYILOV

SUMMARY

The paper studies the phase equilibria in the Dy_2O_3 - ZnO - B_2O_3 system by DTA and X-ray diffraction methods. The triangulation of the system is constructed. Glass – formation areas and the areas of existence of $Dy_2O_3 \cdot 12ZnO \cdot 4B_2O_3$, $2Dy_2O_3 \cdot 7ZnO \cdot 7B_2O_3$, $Dy_2O_3 \cdot 3ZnO \cdot B_2O_3$ and $Dy_2O_3 \cdot ZnO \cdot B_2O_3$ phases are determined.

Key words: physico-chemical, threefold oxides, boric glasses.

Redaksiyaya daxil oldu: 10.03.2011 il.

Çapa verildi: 27.05.2011 il.