

ISSN 2224-5308

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ МЕДИЦИНА
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ
БИОЛОГИЧЕСКАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ**



**SERIES
OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

3 (315)

МАМЫР – МАУСЫМ 2016 ж.

МАЙ – ИЮНЬ 2016 г.

MAY – JUNE 2016

1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН

ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ

ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

Ж. А. Арзықұлов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байгулин И.О.** (бас редактордың орынбасары); биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бишімбаева Н.К.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Күзденбаева Р.С.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Рахышев А.Р.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ақшолақов С.К.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Алшынбаев М.К.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Березин В.Э.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ботабекова Т.К.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жамбакин К.Ж.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қайдарова Д.Р.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Локшин В.Н.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рахыпбеков Т.К.**

Р е д а к ц и я к ең е с і:

Абжанов Архат (Бостон, АҚШ); **Абелев С.К.** (Мәскеу, Ресей); **Лось Д.А.** (Мәскеу, Ресей); **Бруно Луненфелд** (Израиль); доктор, проф. **Харун Парлар** (Мюнхен, Германия); философия докторы, проф. **Стефано Перни** (Кардиф, Ұлыбритания); **Саул Пуртон** (Лондон, Ұлыбритания); **Сапарбаев Мурат** (Париж, Франция); **Сарбассов Дос** (Хьюстон, АҚШ); доктор, проф. **Гао Энджун** (Шэньян, ҚХР)

Главный редактор

академик НАН РК

Ж. А. Арзыкулов

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байтулин** (заместитель главного редактора); доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.К. Бишимбаева**; доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **Р.С. Кузденбаева**, доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **А.Р. Рахисhev**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **С.К. Акшулаков**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.К. Алчинбаев**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Э. Березин**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.К. Ботабекова**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Ж. Жамбакин**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.Р. Кайдарова**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Н. Локшин**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.К. Рахыпбеков**

Редакционный совет:

Абжанов Архат (Бостон, США); **С.К. Абелев** (Москва, Россия); **Д.А. Лось** (Москва, Россия); **Бруно Луненфельд** (Израиль); доктор, проф. **Харун Парлар** (Мюнхен, Германия); доктор философии, проф. **Стефано Перни** (Кардиф, Великобритания); **Саул Пуртон** (Лондон, Великобритания); **Сапарбаев Мурат** (Париж, Франция); **Сарбассов Дос** (Хьюстон, США); доктор, проф. **Гао Энджун** (Шэньян, КНР)

«Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская». ISSN 2224-5308

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5546-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

Zh.A. Arzykulov,
academician of NAS RK

Editorial board:

N.A. Aitkhozhina, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **N.K. Bishimbayeva**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.S. Kuzdenbayeva**, dr. med. sc., prof., academician of NAS RK; **A.R. Rakhishev**, dr. med. sc., prof., academician of NAS RK; **S.K. Akshulakov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.K. Alchinbayev**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.E. Berezin**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.K. Botabekova**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **K.Zh. Zhambakin**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **D.R. Kaidarova**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.N. Lokshin**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.K. Rakhypbekov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

Abzhanov Arkhat (Boston, USA); **S.K. Abelev** (Moscow, Russia); **D.A. Los** (Moscow, Russia); **Bruno Lunenfeld** (Israel); **Harun Parlar**, dr., prof. (Munich, Germany); **Stefano Perni**, dr. phylos., prof. (Cardiff, UK); **Saparbayev Murat** (Paris, France); **Saul Purton** (London, UK); **Sarbassov Dos** (Houston, USA); **Gao Endzhun**, dr., prof. (Shenyang, China)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biology and medicine.
ISSN 2224-5308

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 5546-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 315 (2016), 73 – 77

THE SYNTHESIS OF THE DIBORIDE NANOPOWDER

G. K. Milieuva¹, Z. A. Mansurov², S. J. Lesbekov¹, D. E. Kudasova¹, D. A. Daulbai¹¹M. Aueзов South Kazakhstan state university, Shymkent, Kazakhstan,²Institute of Combustion Problems, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: dariha_uko@mail.ru

Key words: diboride, nano, thermometer, x-ray analysis, self-propagating high-temperature synthesis.

Abstract. Modern materials ensure the operation of machines and instruments at high temperatures, pressure, speed and aggressive environmental conditions. Among anoxic- and slowly floating materials that meet modern requirements, boride and boride containing materials are of particular importance.

For the synthesis of boride containing materials the best way is self-propagating high-temperature synthesis (SHS). Advantages of the SHS in comparison with the classical methods are that it is possible not to use large equipments and to obtain savings in energy, time since the SHS process occurs instantly and is the most advantageous in the synthesis of hard floating materials.

In this work we studied the problem of obtaining nanostructured titanium diboride by the method of SHS and its properties. It is installed dependence of output of the nanopowder on the concentration of sodium chloride and temperature of combustion of the starting materials.

ӘӘЖ 628.35

ДИБОРИД НАНОҰНТАҚТАРЫН СИНТЕЗДЕУ

Г. К. Майлиева¹, З. А. Мансуров², С. Ж. Лесбекова¹, Д. Е. Кудасова¹, А. Д. Дауылбай¹¹М. Ауезов атындағы ОҚМУ, Шымкент, Қазақстан,²Институт Проблем горения, Алматы, Қазақстан

Түйін сөздер: диборид, наноұнтақ, пирометр, рентгенофазалы талдау жасау, өздігінен таралатын жоғарғы температуралы синтез.

Аннотация. Заманауи материалдар машина жұмысын, жоғары температура, қысым, жылдамдықтағы аппаратура механизмін және қоршаған ортаның агрессивті шартын қамтамасыз етуі қажет. Осы талаптарға жауап беретін оттегісіз баяу балкитын қосылыстар ішінде борид және борид құрамды материалдар маңызды орын алады.

Борид құрамды отқа төзімді материалдарды синтездеуде қазіргі кезде ең қолайлы тәсіл өздігінен таралатын жоғары температуралы синтез (ӨЖС) процесі болып табылады. Оның дәстүрлі әдістен айырмашылығы үлкен көлемді құрылғылармен жұмыс істемейді, сондықтан энергия шығымы аз жұмсалады және синтез уақыты өте қысқа, осыған байланысты ӨЖС-процесін қиын балкитын қосылыстар мен материалдар, яғни керамика, қатты құйма, жапқыш және тағы басқалар синтезінде кеңінен қолданылады.

Жұмыста наноқұрылымды титан диборидін өздігінен таралатын жоғары температуралы синтез әдісін қолдану арқылы алу мәселесі және материалдың қосымша беріктілік пен отқа төзімділік қасиеттерінің артуы нақты зерттелген.

Титан диборидінің жану температураларының диаграммалары тұрғызылу арқылы диборидтің нанобөлшектерін алу процесі натрий хлоридінің концентрациясына жану температурасына тәуелді екендігі анықталды.

Кіріспе. Қазіргі заманғы материалдар машина жұмысын, жоғары температурада, қысымда, жылдамдықтағы аппаратура механизмін және қоршаған ортаның агрессивті шартын қамтамасыз етуі қажет. Осы талаптарға жауап беретін оттексіз баяу балқитын қосылыстар ішінде борид және боридқұрамды материалдар маңызды орын алады [1]. Олар жоғары температурада жұмыс істегенде эрозиялық және коррозиялық тұрақты, салыстырмалы түрде жоғары электр және жылу өткізгіштік көрсетеді, түсті металдармен әрекеттеспейді, суық және қызған күйде механикалық әсерге берік. Осы қасиеттеріне қарай металлургияда да кеңінен қолданылады.

Борид құрамды отқа төзімді материалдарды синтездеуде қазіргі кезде ең қолайлы тәсіл өздігінен таралатын жоғары температуралы синтез (ӨЖС) процесі болып табылады. Оның дәстүрлі әдістен айырмашылығы үлкен көлемді құрылғылармен жұмыс істемегендіктен энергия шығымы аз кетеді және синтез уақыты өте қысқа, сондықтан ӨЖС-процесін қиынбалқитын қосылыстар мен материалдар, яғни керамика, қатты құйма, жапқыш және тағы басқалар синтезінде кеңінен қолданылады [2].

Жұмыста нанокұрылымды титан диборидін өздігінен таралатын жоғары температуралы синтез әдісін қолдану арқылы алу мәселесі және материалдың қосымша беріктілік пен отқа төзімділік қасиеттерінің артуы нақты зерттелген.

Титан диборидінің түзілу механизмі оны синтездеудің әр түрлі әдістерінде әр алуан және әрбір нақтылы жағдайда жүретін процестердің кинетикалық факторларымен және бастапқы заттардың күйімен – ұнтақ бөлшектерінің ірілігімен, олардың тазалығымен және т.б. анықталады.

Шикізат ретінде: бор қышқылы, титан оксиді, магний ұнтағы қолданылды. Ұнтақ қоспалар араластырылу, пресстелу арқылы алынған үлгілер ауада ӨЖС жүргізуге жіберілді, аралық өнім қайта ұнтақталған соң тұз қышқылымен 1:1 қатынасында бейтарапталды [3].

Жану температурасы 600-ден 3000°C-ке дейінгі аралықтағы температураларды өлшеуге арналған Raytek 3-1М пирометрімен өлшенді. Температураны өлшеу кезіндегі қателік, өлшеу жүргізіліп жатқан температуралық интервалға байланысты. Соған байланысты 1500°C дейінгі температураларды өлшеуде қателік $\pm 0,5\%$ -ін, 1500–2000°C-ге дейінгі интервалда, алынған температураның $\pm 1\%$ -ін құрайды, ал 2000°C-ден жоғары температураларды өлшеуде, алынған температуралардың $\pm 2\%$ -не дейін жетуі мүмкін. Алынған мәліметтерді, нақты уақыт аралығында, компьютерден шығару үшін, прибордың қосымша стандартты PS-232C протоколын қолданатын порты бар. Соның арқасында температураны, экспериментті басынан аяғына дейін жүргізуде, қадағалауға болады. Прибордың температураны табуының уақыт интервалы- 0,5 с-ті құрайды [4, 5].

Рентгеноқұрылымдық және рентгенофазалық анализ «ДРОН-4М» дифрактометрінде, $20^\circ \approx 10^\circ - 70^\circ$ интервалында жұмыс істейтін, кобальт C_0K_α сәулелермен шағылыстыру арқылы жасалынды.

Үлгілердің рентгенофазалық анализі

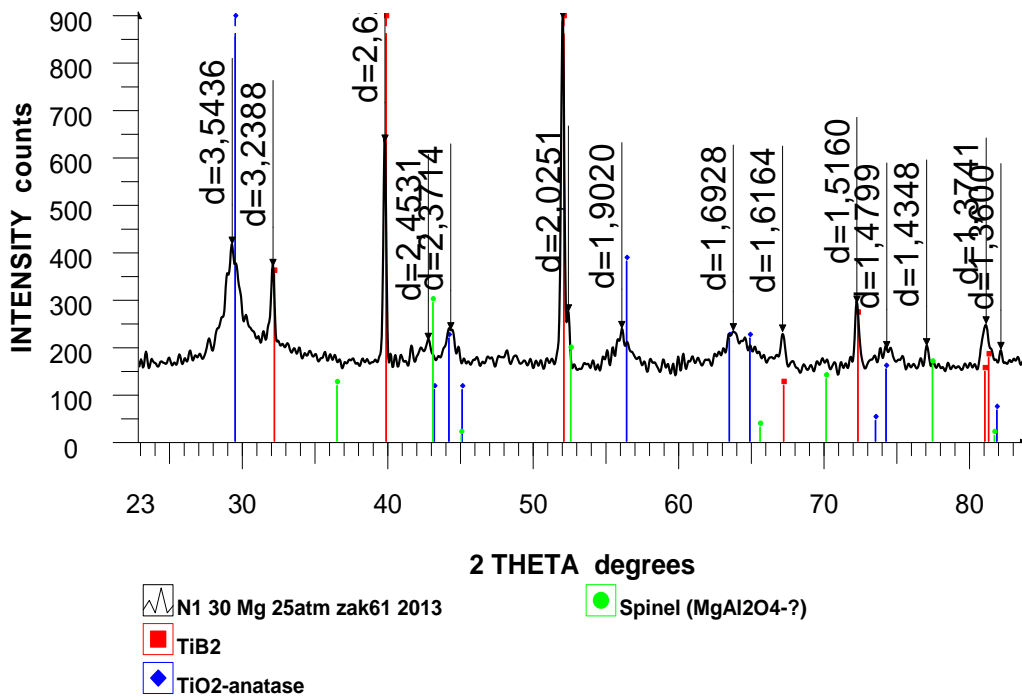
Үлгі № 1 (30% Mg, 25 атм)

Үлгінің нәтижесі:

TiB₂.....54,5 %

TiO₂-anatase.....42,6 %

Spinel (MgAl₂O₄-?).....2,9 %

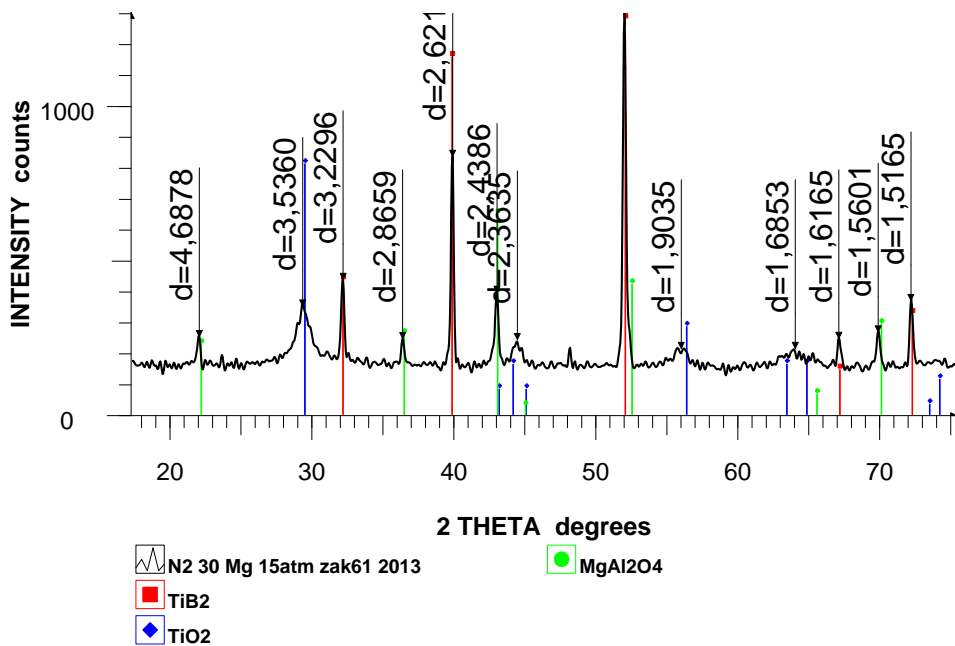


1-сурет – Үлгінің дифрактограммасы № 1 (30% Mg, 25 атм)

Үлгінің нәтижесі:

TiB₂.....62,0 %
 TiO₂-anatase.....22,6 %
 Spinel (MgAl₂O₄-?).....15,4 %

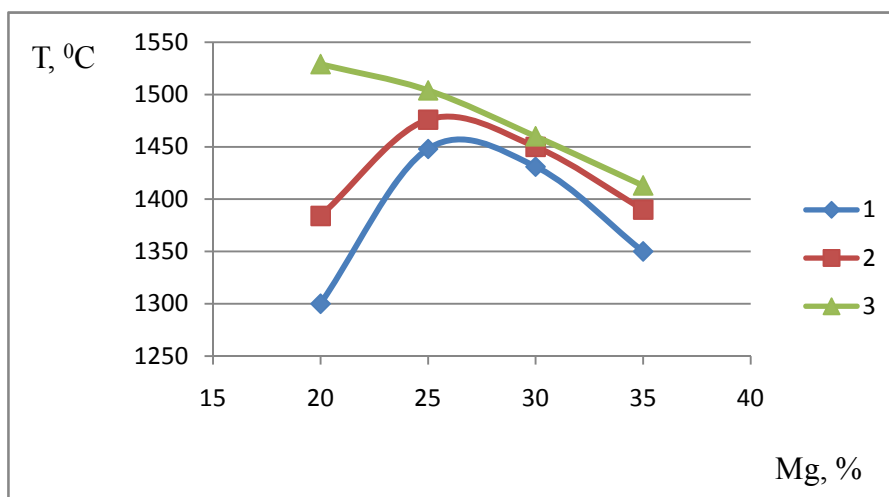
Алынған шпинельдер MgAl₂O₄ дифрактограммасына өте ұқсас, ал MgTi₂O₄ және Mg₂TiO₄ мүлдем ұқсамайды.



2-сурет – Үлгінің дифрактограммасы № 2 (30% Mg, 15 атм)

Рентгенофазалық анализ нәтижесі бойынша TiB_2 – 54,5 % құрайды.

Жүйедегі компоненттердің массалық үлесінің өзгерісі процестің жүруіне әсерін тигізетіндігі байқалды. Жүйедегі Mg-дің массалық үлесін 20-35% аралығында өзгерте отырып процестің жүрілуінің белсенді аумағы анықталды. Осы анықталған аумақта (25-30%) процестің жүру қарқындылығы артып, температураның максималды мәні анықталды. Сонымен қатар, алынған диборидті зерттеу нәтижесінде оны синтездеу процесі NaCl қоспасының концентрациясына тәуелділігі байқалды. Оның оптимальді концентрациясын анықтауға тәжірибе жасалды, температура-концентрация тәуелділігі қарастырылды.

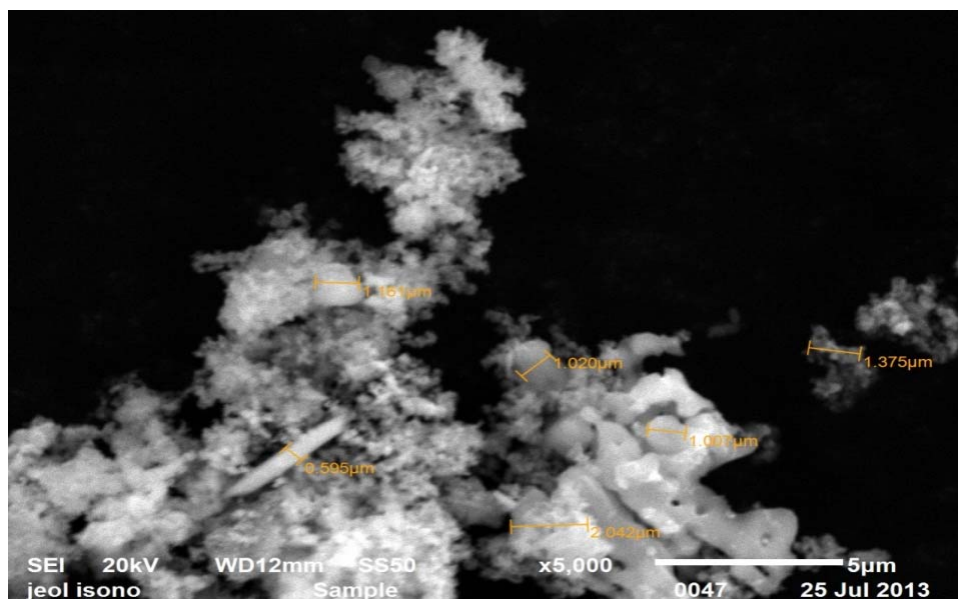


3-сурет – $TiO_2 + 2H_3BO_3 + 5Mg + 2NaCl$ жүйесінің атмосферадағы сызбасы:
1 көк сызық – 5% NaCl; 2 қызыл сызық – 10% NaCl; 3 жасыл сызық – 15% NaCl

Жоғарыдағы графикте көрсетілгендей NaCl-дің жүйе құрамындағы массалық үлесінің артуына байланысты үлгілердің жану температурасы жоғарылап, процестің жылдамдығы артты. Жану процестерінде алғашқы толқын таралуын стационарлы режимінің жеке еместігі анықталды.

Электрондық-микроскопиялық анализ электрондық жарық өткізгіш Jem-100CX; U-100kv микроскопында жүргізілді.

Электронды микроскопта жасалған анализ нәтижесінде ӨЖ-синтез және қышқылмен өңдеуден соң диборид титанның TiB_2 наноөлшемді бөлшектері түзілгендігі анықталды:



СЭМ нәтижесі бойынша біркелкі емес 100 нм 2 мк дейін түтікше формалы диборид нанобөлшектері алынды.

Сонымен, үлгілердің жану температураларының диаграммалары тұрғызылу арқылы диборидтің нанобөлшектерін алу процесі натрий хлоридінің концентрациясына жану температурасына тәуелді екендігі анықталды. 15% пайыздық натрий хлориді 1529°C градус температурада өнімнің шығымы көп және қаттылық қасиеттері жоғары болатындығы көрсетілді.

ӘДЕБИЕТ

[1] Сычев А.Е., Мержанов А.Г. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез наноматериалов // Успехи Химии. – 2004. – Т. 73, № 2. – С. 157-158.

[2] <http://www.lgz.ru>.

[3] Еремин В.В., Дроздов А.А. Нанохимия и нанотехнологии. – М.: Дрофа, 2009.

[4] Получение и исследование наноразмерных частиц Fe₃O₄ с сильным магнетизмом / Guo Can-Xiong, Duan Xue, Zhang Mi-lin. // Fine Chem. – 2002. – 19, № 12. – P. 707-710. (РЖХ 2003–10Б2.625).

[5] Пат. 2194666 РФ. Наноструктурные окиси и гидроксиды и способы их синтеза / Т.Д. Ксиао, П.Р. Стратт, Б.Х. Кеар, Х. Чен, Д.М. Вонг; заявл. 18.11.97.; опубл. 20.12.02., БИ № 35.

REFERENCES

[1] Sychev A.E., Merzhanov A.G. Samorasprostranjajushhijsja vysokotemperaturnyj sintez nanomaterialov // Uspehi Himii. 2004. T. 73, N 2. P. 157-158.

[2] <http://www.lgz.ru>.

[3] Eremin V.V., Drozdov A.A. Nanohimija i nanotehnologii. M.: Drofa, 2009.

[4] Poluchenie i issledovanie nanorazmernih chastic Fe₃O₄ s sil'nym magnetizmom. /Guo Can-Xiong, Duan Xue, Zhang Mi-lin. // Fine Chem. 2002. 19, N 12. P. 707-710. (RZhH 2003–10B2.625).

[5] Pat. 2194666 RF. Nanostrukturnye okisi i gidrookisi i sposoby ih sinteza / T.D. Ksiao, P.R. Stratt, B.H. Kear, H. Chen, D.M. Vong; zajavl. 18.11.97.; opubl. 20.12.02., BI № 35.

СИНТЕЗ НАНОПОРОШКА ДИБОРИДА

Г. К. Майлиева¹, З. А. Мансуров², С. Ж. Лесбекова¹, Д. Е. Кудасова¹, А. Д. Дауылбай¹

¹ЮКГУ им. М. Ауезова, Шымкент, Казакстан,

²Институт Проблем горения, Алматы, Казакстан

Ключевые слова: диборид, нанопорошок, пирометр, рентгенофазовый анализ, самораспространяющийся высокотемпературный синтез.

Аннотация. Современные материалы должны обеспечивать работу машин и аппаратур при высоких температурах, давлении, скорости и агрессивных условиях окружающей среды. Среди бескислородно- и медленноплавающих материалов, соответствующих современным требованиям, борид и боридсодержащие материалы имеют особое значение.

Для синтеза боридсодержащих материалов самым выгодным способом является самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС). Преимущества СВС по сравнению с классическими методами заключается в том, что можно не пользоваться большегабаритными оборудованьями и получить экономию в количестве энергии, во времени, так как процесс СВС протекает мгновенно и является самым выгодным при синтезе трудноплавающих материалов.

В работе изучены проблемы получения наноструктурного диборида титана методом СВС и его свойства. Установлена зависимость выхода нанопорошка от концентрации хлорида натрия и температуры горения исходных материалов.

Поступила 04.05.2016 г.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

<http://www.biological-medical.kz/index.php/ru/>

Редактор *М. С. Ахметова*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 24.05.2016.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
9,5 п.л. Тираж 300. Заказ 3.