



(H)	
Li ³ ЛИТИЙ	Be ⁴ БЕРИЛЛИЙ
Na ¹¹ НАТРИЙ	Mg ¹² МАГНИЙ
K ¹⁹ КАЛИЙ	Ca ²⁰ КАЛЬЦИЙ
29 Cu МЕДЬ	30 Zn ЦИНК
Rb ³⁷ РУБИДИЙ	Sr ³⁸ СТРОНЦИЙ
47 Ag СЕРЕБРО	48 Cd КАДМИЙ
Cs ⁵⁵ ЦЕЗИЙ	Ba ⁵⁶ БАРИЙ
79 Au ЗОЛОТО	80 Hg РТУТЬ
Fr ⁸⁷ ФРАНЦИЙ	Ra ⁸⁸ РАДИЙ

ТОМ 54

ВЫП. 8

ISSN 0579-2991

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

СЕРИЯ

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Иваново 2011

ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ
ИЗДАНИЕ ИВАНОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

**ХИМИЯ
И
ХИМИЧЕСКАЯ
ТЕХНОЛОГИЯ**

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
Основан в январе 1958 года. Выходит 12 раз в год.

**Том 54
Вып. 8**

Иваново 2011

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор О.И. Койфман (*д.х.н., профессор, член-корр. РАН*)
Зам. гл. редактора В.Н. Пророков (*к.х.н.*)
Зам. гл. редактора В.В. Рыбкин (*д.х.н., профессор*)
Зам. гл. редактора А.П. Самарский (*к.х.н.*)
Зав. редакцией А.С. Манукян (*к.т.н.*)

В.К. Абросимов (*д.х.н., проф.*), М.И. Базанов (*д.х.н., проф.*), Б.Д. Березин (*д.х.н., проф.*),
В.Н. Блиничев (*д.т.н., проф.*), С.П. Бобков (*д.т.н., проф.*), В.А. Бурмистров (*д.х.н., проф.*),
Г.В. Гиричев (*д.х.н., проф.*), О.А. Голубчиков (*д.х.н., проф.*), М.В. Ключев (*д.х.н., проф.*),
А.М. Колкер (*д.х.н., проф.*), А.Н. Лабукин (*д.т.н., проф.*), Т.Н. Ломова (*д.х.н., проф.*),
Л.Н. Мизеровский (*д.х.н., проф.*), В.Е. Мизонов (*д.т.н., проф.*), В.И. Светцов (*д.х.н., проф.*),
Ф.Ю. Телегин (*д.х.н., проф.*), М.В. Улитин (*д.х.н., проф.*), В.А. Шарнин (*д.х.н., проф.*)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

<i>проф.</i> Дудырев А.С. (г. Санкт-Петербург)	<i>акад. РАН</i> Новоторцев В.М. (г. Москва)
<i>проф.</i> Дьяконов С.Г. (г. Казань)	<i>член-корр. РАН</i> Овчаренко В.И. (г. Новосибирск)
<i>акад. РАН</i> Егоров М.П. (г. Москва)	<i>акад. РАН</i> Саркисов П.Д. (г. Москва)
<i>акад. РАН</i> Еременко И.Л. (г. Москва)	<i>акад. РАН</i> Синяшин О.Г. (г. Казань)
<i>проф.</i> Захаров А.Г. (г. Иваново)	<i>проф.</i> Тимофеев В.С. (г. Москва)
<i>член-корр. РАН</i> Новаков И.А. (г. Волгоград)	<i>акад. РААСН</i> Федосов С.В. (г. Иваново)

Издание Ивановского государственного химико-технологического университета, 2011

Адрес редакции: 153000, г. Иваново, пр. Фридриха Энгельса, 7, тел. 8(4932)32-73-07, E-mail: ivkkt@isuct.ru,
<http://CTJ.isuct.ru>

Редактор: Н.Ю. Спиридонова
Технический редактор: М.В. Тимачкова
Англ. перевод: В.В. Рыбкин
Компьютерная верстка: А.С. Манукян

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства
в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-24169 от 20 апреля 2006 г.

Журнал включен в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук»

Журнал издается при содействии Академии инженерных наук им. А.М. Прохорова

Подписано в печать 14.06.2011. Формат бумаги 60x84 ¹/₈.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 12,6. Усл. кр.-отт. 18,34. Учетно-изд. л. 15,12. Тираж 450 экз. Заказ 481.

Отпечатано с диапозитивов в ОАО «Ивановская областная типография». 153008, г. Иваново, ул. Типографская, 6.

Подписка: ОАО Агентство «РОСПЕЧАТЬ» (подписной индекс 70381),
ООО «Научная электронная библиотека» (www.e-library.ru).

©Изв. вузов. Химия и химическая технология, 2011

УДК 666.3-128: 546.62-31:536.421.5: 544.463

Н.Ф. Косенко

СПЕКАНИЕ АЛЮМООКСИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

(Ивановский государственный химико-технологический университет)

e-mail: nfkosenko@gmail.com

Приведены и систематизированы данные по спеканию алюмооксидных материалов, опубликованные в последние годы. Проанализирован механизм спекания в чистом оксиде и в присутствии добавок. Рассмотрено влияние механической активации и других факторов. Охарактеризована кинетика спекания оксида алюминия.



Косенко Надежда Федоровна-

к.х.н., докторант кафедры технологии керамики и наноматериалов Ивановского государственного химико-технологического университета.

Область научных интересов: механохимическое регулирование реакционной способности неорганических веществ.

Тел.: +7(4932) 42-80-23,

e-mail: nfkosenko@gmail.com

Ключевые слова: оксид алюминия, корунд, спекание, механоактивация

Благодаря уникальному набору свойств (высокая механическая прочность, огнеупорность, износостойкость, твердость, химическая стойкость и др.) оксид алюминия (ОА) широко применяют для решения разнообразных технических и технологических задач в электронике, электротехнике, машино- и аппаратостроении. Корундовые материалы, в том числе в сочетании с диоксидом циркония, отличаются высокой прочностью [1]. Из модифицированного корунда налажен выпуск бронезащитных элементов, сопел для пескоструйных работ, изоляторов для искровых свечей зажигания. Изделия из ОА используют в качестве изоляторов при передаче электроэнергии. Предполагается, что большим спросом в будущем будет пользоваться керамика на основе Al_2O_3 для электрического транспорта и хранения энергии [2]. Корундовые огнеупоры, в том числе монолитные, имеют температуры службы от 1400 до 1870°C [3]. Биоинертность, высокая прочность, твердость, износостойкость, низкий коэффициент трения материалов на основе ОА позволили из них изготавливать протезы и имплантанты при реконструкции костных тканей [4]. Этому оксиду предсказывают роль ведущего материала и в будущем. По мнению авторов [5], на основе Al_2O_3 в будущем разработают "гибкие" системы, которые приведут к новым крупнейшим достижениям и открытиям в области керамики. Даже столь краткое перечисле-

ние уникальных характеристик алюмооксидных материалов и вариантов их применения свидетельствует о том, что интерес к ним не только не снижается, но и с каждым годом возрастает. По причине высокой актуальности данного направления непрерывно увеличивается и число публикаций, посвященных исследованию как самого оксида алюминия, так и синтезу изделий на его основе.

Сырьевые материалы для этих изделий доступны и сравнительно недороги. Содержание Al_2O_3 в земной коре составляет более 20%. Мировые запасы бокситов оценены в 20 млрд. т. Существующие хорошо разработанные методы выделения чистого оксида алюминия позволяют получать его в любых количествах для последующего использования в различных целях, которые, как было показано выше, весьма разнообразны. Однако произвести алюмооксидный материал – это только первая стадия, важно из него выполнить то или иное изделие, выполняющее определенную функцию.

Изделия на основе алюмооксидных материалов получают из тонкодисперсных порошков, частицы которых при нагревании объединяются в прочный монолит – спекаются. На этой стадии формируются основные свойства изделий. Консолидация порошка осуществляется за счет диффузионного массопереноса, протекающего при высокой температуре (1600 - 1800°C), что существенно