

анализа установлено, что для данного лиганда характерна только бидентатно-мостиковая координация. В результате образуется полиядерная каркасная структура, со свободными полостями диаметром 7,6 Å (рис. 2).

Исследованы фотолюминесцентные свойства лигандов и комплексов лантанидов (III). Посчитаны квантовые выходы и измерены времена жизни люминесценции. Фотолюминесценция L^1 зависит от длины волны возбуждения, происходит переход от двухполосной к однополосной флуоресценции. По данным спектра эмиссии L^2 наблюдается только однополосная флуоресценция с максимумом на 325 нм. Квантовые выходы люминесценции для L^1 и L^2 равны 8,7 % и 2,6 % соответственно. При комплексообразовании время жизни возбужденного состояния увеличивается – наблюдается фосфоресценция. В спектрах возбуждения люминесценции и эмиссии комплексов присутствуют узкие полосы ха-

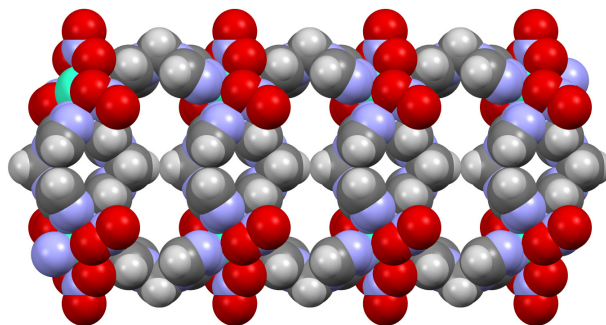


Рис. 2. Строение $[Tb(L^2)_2(NO_3)_3]_n$.
Атомы водорода не представлены

рактерные для ионов лантанидов (III). Однако в спектре эмиссии некоторых соединений помимо узких полос, относящихся к люминесценции ионов металла, наблюдается также широкая полоса флуоресценции лиганда, что указывает на неполную сенсibilизацию люминесценции.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (грант № 20-73-10207).

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ НИТРИДА АЛЮМИНИЯ НА СВОЙСТВА ОКСИНИТРИДА АЛЮМИНИЯ

О. О. Ивахив

Научный руководитель – к.т.н., доцент И. Б. Ревва

ФГАОУ ВО Национальный Исследовательский Томский Политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, проспект Ленина, дом 30, ooi2@tpu.ru

С тех пор как были предприняты попытки изготовить полупрозрачный поликристаллический глинозем, прилагаются значительные усилия для разработки новых видов прозрачной керамики и улучшения ее свойств. В настоящее время применение прозрачной керамики очень обширно и охватывает многие области.

Прозрачность подразумевает, что материал пропускает через себя видимый свет. Поэтому поликристаллическая прозрачная керамика пропускает свет с длиной волны 380–780 нм, иногда прозрачность может также указывать на использование материала для передачи инфракрасного и ультрафиолетового света [1]. Хотя не существует специальных критериев для определения прозрачности, пропускание света ≥ 80 % обычно является определяющим фактором прозрачной керамики [2].

Существуют различные способы получения оксинитрида алюминия, такие как метод самораспространяющегося высокотемпературного синтеза под высоким давлением и при нормальном давлении, горячее изостатическое

прессование, метод искроплазменного спекания спрессованных образцов и в порошке, золь-гель метод и т. д. Наиболее эффективным является метод твердофазного спекания в спрессованных образцах, реакция взаимодействия Al_2O_3 и AlN проводится при температурах свыше 1650 °C в течение нескольких часов [3].

Способ получения AlN будет оказывать влияние на чистоту и содержание свободного кислорода в составе нитрида алюминия, что в свою очередь, будет оказывать влияние на качество синтезируемого из него оксинитрида алюминия. Целью работы являлось установление зависимости между используемым нитридом алюминия и качеством оксинитрида алюминия, полученного из него.

В работе использовались порошки нитрида алюминия со степенью чистоты ч. д. а., полученные плазмотермическим методом (состав Р), карботермическим восстановлением (состав Т), прямым азотированием (состав S) и методом СВС (состав Е). Также в работе использовался Al_2O_3 марки Almatiss 3000 со степенью чистоты

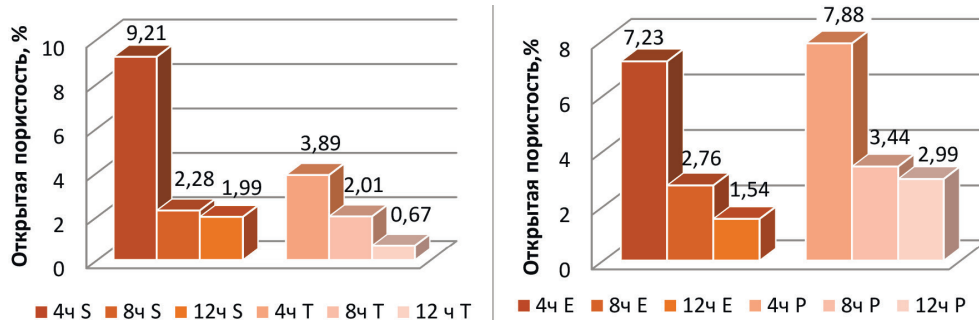


Рис. 1. Изменение открытой пористости с изменением времени выдержки при 4, 8 и 12 часах

– х. ч. В качестве транспортного агента использовался газообразный азот.

Для твердофазного синтеза образцы цилиндрической формы прессовали при давлении 20 МПа. Обжиг проводился при температуре 1850 °С и времени выдержки 4, 8 и 12 часов. Результаты определения свойств, обожженных образцов представлены на рисунке 1.

Наиболее значительным изменением открытой пористости и кажущейся плотности для всех образцов, кроме состава Т, можно считать увеличение времени выдержки с 4 до 8 часов. При этом наиболее интенсивно спекаются образцы на основе порошка нитрида алюминия, полученного методом прямого азотирования (S). Для этих образцов уменьшаются значения водопоглощения в 4 раза (с 2,5 до 0,6 %) и открытой пористости в 4 раза (от 9,2 до 2,3 %) с одновременным увеличением кажущейся плотности с 3290 до 3550 кг/м³.

Дальнейшее увеличение времени выдержки до 12 часов приводит к интенсификации процессов спекания с незначительным изменением всех свойств для образцов составов Р, S и Е.

Незначительное изменение свойств образцов на основе нитрида, полученного карботермическим восстановлением – состав Т – при изменении времени с 4 до 8 часов выдержки связано с наличием остаточного нитрида алюминия, фиксируемого на дифрактограмме. С увеличением времени выдержки до 12 часов происходит наиболее значительная интенсификация процесса спекания образцов, при этом происходит уменьшение открытой пористости в 2,8 раза (с 2,0 до 0,7 %) и водопоглощения в 3 раза (с 1,0 до 0,3 %).

По полученным данным для получения беспористого оксинитрида алюминия перспективно использование порошков нитрида алюминия, полученных методом прямого азотирования S и карботермического восстановления Т.

Список литературы

1. A. M. Tsabit, D-H. Yoon. Review on transparent polycrystalline ceramics, *Journal of the Korean Ceramic Society* volume 59, pages 1–24 (2022)
2. G. C. Wei, J. Phys. D. Appl. Phys. 38, 3057–3065 (2005). <https://doi.org/10.1088/0022-3727/38/17/S07>.
3. H. Li, P.Mina, N.Songa, A. Zhanga, J.Zhoua, H.Xiana, H.Liua, J.Fanga Rapid synthesis of AlON powders by low temperature solid-state reaction. *Ceramics International* 45 (2019) 8188–8194.