

Получение пористой оксидной керамики на основе ZrO_2

Астафьева К.И.

студентка 3 курса

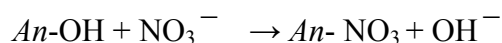
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: a_ksen@mail.ru

Цель настоящей работы - разработка криохимического метода получения высокопористой оксидной керамики на основе диоксида циркония. Суть этого метода состоит в том, что водный раствор соли металла (нитрат, сульфат и т.п.) быстро замораживается в виде блока в жидком хладагенте (например, в жидком азоте). Последующее сублимационное удаление воды из замороженного блока, представляющего смесь соли и льда, позволяет получить сначала пористый солевой каркас, а затем после термообработки – пористый оксидный материал.

Такой подход изучен и разработан для получения пористой оксидной керамики на основе металлов с низкой степени окисления (негидролизующихся). В случае же металлов с высокой степенью окисления (а к таким принадлежит цирконий) использование растворных методов синтеза требует разработки особого подхода. Дело в том, что выделяющаяся в результате гидролиза цирконилнитрата азотная кислота образует с водой низкоплавкие (порядка $-50^{\circ}C$) эвтектики. Поэтому в процессе сублимационной сушки криогранулят плавится, однородность распределения компонентов нарушается, а полученный солевой продукт характеризуется очень малой поверхностью.

Нами предложена методика, позволяющая получать пористый оксидный продукт на основе диоксида циркония и основанная на использовании приема перевода исходного раствора цирконилнитрата ($pH \approx 0,3$) в стабильный и низкокислотный цирконийсодержащий коллоидный раствор в результате его обработки анионообменными (NO_3^- -форма) смолами. Процессы, протекающие при такой обработке можно описать следующими реакциями:



При этом кислотность раствора снижается, образуются стабильные во времени коллоидные растворы с pH до 3 (в зависимости от концентрации), коллоидные частицы при увеличении pH растут до определенного размера (100-300нм) и затем не изменяются, вязкость растворов существенно увеличивается, переходя при $pH=2,5$ в студнеобразное состояние, температура плавления растет от $-50^{\circ}C$ до $-10^{\circ}C$, что позволяет избежать правления при сублимационном обезвоживании.

Использование такого приема позволило получить пористую (до 85% пористости) оксидную керамику с высокой удельной поверхностью.