

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОРОДА В ДИОКСИДЕ ЦИРКОНИЯ, СТАБИЛИЗИРОВАННОМ ОКСИДОМ ИТТРИЯ

Калеева М.А.¹, Данилов Д.А.¹, Курлов А.С.²

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²) Институт химии твердого тела УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: derkvoker@yandex.ru

DETERMINATION OF OXYGEN IN ZIRCONIUM DIOXIDE STABILIZED BY YTTRIUM OXIDE

Kaleeva M.A.¹, Danilov D.A.¹, Kurlov A.S.²

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²) Institute of Solid State Chemistry, UB, RAS, Yekaterinburg, Russia

The carrier gas hot extraction method was applied to determine an oxygen in zirconium dioxide, yttrium oxide and in their mixture. Evolution curves (evalograms) were obtained during linear heating for these compounds. Results were obtained with satisfactory accuracy.

В настоящее время стабилизированный оксидом иттрия диоксид циркония (YSZ) является одним из наиболее перспективных и востребованных материалов на рынке высокотемпературной керамики. Наряду с высокой температурной устойчивостью YSZ также обладает рядом других свойств: высокие прочность, трещиностойкость и износостойкость при сохранении устойчивости к коррозии. В связи с перечисленными преимуществами актуальны исследования в направлении дальнейшего усовершенствования физико-механических свойств данного материала и расширение спектра его возможных применений. Одним из ключевых параметров, влияющих на качество YSZ, является кислород.

Анализ на содержание кислорода проводился на системе определения газообразующих примесей Horiba EMGA-620 W/C. При измерениях использовались предварительно прокаленные порошки: ZrO_2 и Y_2O_3 с чистотой более 99,9% и их смеси.

Суть определения содержания кислорода состоит в следующем: из пробы при высокотемпературном плавлении в печи экстракции, кислород оксида взаимодействует с материалом тигля (графит), вследствие чего выделяется угарный газ CO. Выделившийся CO попадает на недиспергирующий инфракрасный детектор, а полученный на нем сигнал преобразуется в концентрацию выделенного кислорода.

При подборе условий для определения кислорода были опробованы следующие варианты: определение в графитовых и никелевых капсулах при различных температурных режимах (в т.ч. постоянный нагрев, линейно-увеличивающийся нагрев).

Были получены эвалограммы в режиме линейно-увеличивающегося нагрева для ZrO_2 , Y_2O_3 и их смеси. Проведен термодинамический анализ восстановления оксидов углеродом. Установлены температуры начала восстановления оксидов. Полученные результаты свидетельствуют о количественной конверсии CO. В ZrO_2 и Y_2O_3 определено 26,19% и 20,96% кислорода, относительная погрешность составила 0,8% и 1,4%. Также было определено, что кислород можно количественно выделять из смеси этих оксидов.

1. Жигачев А.О., Головин Ю.И., Умрихин А.В., Коренков В.В., Тюрин А.И., Родаев В.В., Дьячек Т.А., Керамические материалы на основе диоксида циркония, Техносфера, Москва (2018)