

## ОБРАЗЦЫ $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{Ce}_x\text{Zr}_{1-x}\text{O}_2\text{-SiO}_2$ : НОВЫЙ МЕТОД СИНТЕЗА И КАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ В РЕАКЦИИ ДЕГИДРИРОВАНИЯ ПРОПАНА В ПРИСУТСТВИИ $\text{CO}_2$

Фёдорова А.А., Фатула Е.Р., Машкин М.Ю., Меньшиков М.А., Тедеева М.А.,  
Кустов А.Л., Петухов Д.И., Кнотько А.В., Морозов И.В.

*МГУ имени М.В. Ломоносова, Химический факультет, 119991, Москва, Ленинские Горы, д. 1, стр. 3,  
e-mail: annaaf@mail.ru*

Оксиды  $\text{Ce}_x\text{Zr}_{1-x}\text{O}_2$  обладают высокой каталитической активностью в различных окислительно-восстановительных реакциях. Это связано с их большой кислородной ёмкостью, которая обусловлена лёгкостью перехода  $\text{Ce}^{3+} \leftrightarrow \text{Ce}^{4+}$ . Однако данные оксиды трудно получить с большой удельной поверхностью. Эту проблему можно решить путём получения сложной оксидной системы  $\text{Ce}_x\text{Zr}_{1-x}\text{O}_2\text{-SiO}_2$ , в которой большая величина поверхности достигается путём использования силикагеля.

В данной работе мезопористые образцы  $\text{Ce}_x\text{Zr}_{1-x}\text{O}_2\text{-SiO}_2$  получали гидролизом тетраэтоксисилана с использованием в качестве темплата смеси бета-циклодекстрина с мочевиной или произвольно метилированного бета-циклодекстрина. В качестве источников оксидов церия и циркония применяли нитраты соответствующих металлов, которые вводили как на стадии гелеобразования, так и наносили методом пропитки по влагоёмкости предварительно полученного  $\text{SiO}_2$ . Оксид хрома наносили на полученные образцы  $\text{Ce}_x\text{Zr}_{1-x}\text{O}_2\text{-SiO}_2$  методом пропитки по влагоёмкости с последующими сушкой и отжигом. В результате были приготовлены образцы  $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{Ce}_x\text{Zr}_{1-x}\text{O}_2\text{-SiO}_2$ , где  $x = 0, 0.5, 0.6, 0.8, 0.9, 1$ , с содержанием  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  3, 5 и 7 масс. %.

Образцы катализаторов охарактеризованы рядом физико-химических методов до и после проведения реакции. Каталитическая активность полученных образцов исследовалась в реакции дегидрирования пропана в присутствии  $\text{CO}_2$  при различных температурах (550-750 °С). В работе обсуждается влияние соотношения церия и циркония, а также количества нанесённого  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  на каталитическую активность полученных образцов. В целом полученные результаты показывают, что образцы, полученные нанесением исходных солей церия и циркония по влагоёмкости, проявляют более высокую активность по сравнению с образцами, в которых соли были введены на стадии гелеобразования. Наибольшую селективность по пропилену (78 % при 675 °С) и наибольшую производительность (8.31 ммоль  $\text{C}_3\text{H}_6/(\text{гкат}\cdot\text{ч})$  при 750 °С) продемонстрировал образец  $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{Ce}_{0.5}\text{Zr}_{0.5}\text{O}_2\text{-SiO}_2$  с 5 масс. %  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ .