

Физико-химические свойства оксида циркония, полученного с использованием древесных опилок

Залетова Н.В., Туракулова А.О., Бурова М.В., Тверитинова Е.А., Лунин В.В.

Аспирант 2 г/о; ст.н.с., к.х.н.; н.с.; н.с., к.х.н.; академик РАН, проф.

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

E-mail: n_zaletova@mail.ru

В последнее время приобретает актуальность подход к синтезу неорганических веществ с использованием экологически безвредных материалов, например, биомасс [1,2].

В настоящей работе разработан метод синтеза ZrO_2 волокнистой текстуры. Образец оксида циркония получен путем термических обработок (пиролиз 1 час при $500^\circ C$ и кальцинирование 4 часа при $600^\circ C$) сосновых опилок (*pinus silvestrius*), пропитанных оксинитратом циркония. Для сравнения приготовлен ZrO_2 , полученный термическим разложением соли. Образцы охарактеризованы методами БЭТ, РФА, ЭПР спектроскопии и электронной микроскопии. Проведенные исследования показывают, что биоморфный оксид циркония является нанодисперсным, состоит в основном из тетрагональной модификации, стабилизация которой осуществляется за счет минеральных компонентов древесины. В то же время ZrO_2 , полученный разложением соли, состоит из двух фаз: тетрагональной и моноклинной. Величины удельной поверхности данного оксида и его биморфного аналога близки по значению ($38 \text{ м}^2/\text{г}$).

Кислотно-основные свойства образцов охарактеризованы с помощью тестовой реакции превращений пропанола-2 в интервале температур $50\text{-}310^\circ C$. Состав продуктов превращения пропанола-2 на ZrO_2 , полученном разложением соли, зависит от температуры эксперимента: при температуре ниже $250^\circ C$ единственным продуктом превращения является ацетон, при дальнейшем увеличении температуры появляются продукты дегидратации (пропилен и диизопропиловый эфир). Биоморфный ZrO_2 показывает 100% селективность по отношению к ацетону во всем диапазоне температур, что можно связать с преимущественным наличием на поверхности основных центров. Увеличение основности поверхности биоморфного образца связано с присутствием в его структуре катионов Са и К. Изменение свойств поверхности в сторону усиления основности у данного образца также подтверждается с помощью метода ЭПР спектроскопии.

Таким образом, разработанный метод может быть рекомендован для получения разнообразных оксидных систем со свойствами, отличными от свойств аналогичных систем, полученных традиционными методами.

Работа выполнена при финансовой поддержке Федерального агентства по науке и инновациям (№ Гос. контракта 02.451.11.7012 от 29 августа 2005 г.) и Государственной программы поддержки ведущих научных школ Российской Федерации (проект РИ-112/001/056).

Литература

1. Singh M., Bo-Moon Yee. Reactive processing of environmentally conscious, biomorphic ceramics from natural wood precursors // J. of the European Ceramic Society. 2004. Vol. 24. P. 209-217.
2. Muto A., Bhaskar T., Kaneshiro Y., Uddin A., Sakata Y., Kusano Y., Murakami K. Utilization of waste biomass and replacement of stoichiometric reagents for the synthesis of nanocrystalline CeO_2 , ZrO_2 and $CeO_2\text{-}ZrO_2$ // Green Chemistry. 2003. Vol. 5. P. 480-483.