

УДК 541.145:547.533:546.711'824-31

РОЛЬ ДОПИРОВАНИЯ МАРГАНЦЕМ ПОЛЫХ СФЕР TiO_2 ПРИ ОБЛУЧЕНИИ ВАКУУМНЫМ УЛЬТРАФИОЛЕТОМ¹

© 2021 г. Y. Wei^a, P. Xu^a, T. Wei^a, L. Chen^a, X. Wang^b, S. Li^a, T. Guo^a, *, W. Li^a, **

^aKey Laboratory of Biomass Chemical Engineering of Ministry of Education, Institute of Industrial Ecology and Environment, College of Chemical and Biological Engineering, Zhejiang University, Hangzhou, 310027 China

^bTechnology Innovation and Training Center, Polytechnic Institute, Zhejiang University, Hangzhou, 310015 China

*e-mail: tguo@zju.edu.cn

**e-mail: w_li@zju.edu.cn

Поступила в редакцию 06.03.2020 г.

После доработки 07.07.2020 г.

Принята к публикации 07.09.2020 г.

В последние два десятилетия фотокатализ активно изучали, поскольку он обладает свойствами сильного окислителя в умеренно мягких условиях проведения реакции. Кроме того, фотокатализ при облучении вакуумным ультрафиолетом (ВУФ) рассматривали как перспективный метод удаления летучих органических соединений. Однако остаточный озон может давать вторичное загрязнение. В настоящей работе полые сферы TiO_2 , допированные марганцем ($\text{MnO}_2/\text{TiO}_2$), были применены для разложения остаточного озона, а также для промотирования удаления толуола при облучении ВУФ. Толуол использовали для оценки каталитической способности фотокатализаторов при облучении ВУФ. Физические и химические свойства катализаторов были охарактеризованы методами СЭМ, ТЭМ, рентгеновской дифрактометрии, БЭТ, РФЭС и УФ-видимой спектроскопии диффузного отражения. Эти данные использовали для установления корреляции между свойствами фотокатализаторов и наблюдаемой активностью. Показано, что, благодаря кооперации между Mn и Ti, полые сферы $\text{MnO}_2/\text{TiO}_2$ обладают отличной каталитической активностью. Предложен механизм удаления толуола под действием ВУФ.

Ключевые слова: допирование Mn, полые сферы TiO_2 , ВУФ облучение, удаление толуола, разложение озона

DOI: 10.31857/S0453881121010135

¹ Полная версия статьи на английском языке опубликована в “Kinetics and Catalysis”, 2021, № 1.

Role of Manganese Doping TiO₂ Hollow Spheres under Vacuum Ultraviolet Irradiation

Y. Wei¹, P. Xu¹, T. Wei¹, L. Chen¹, X. Wang², S. Li¹, T. Guo^{1, *}, and W. Li^{1, **}

¹Key Laboratory of Biomass Chemical Engineering of Ministry of Education, Institute of Industrial Ecology and Environment, College of Chemical and Biological Engineering, Zhejiang University, Hangzhou, 310027 China

²Technology Innovation and Training Center, Polytechnic Institute, Zhejiang University, Hangzhou, 310015 China

*e-mail: tguo@zju.edu.cn

**e-mail: w_li@zju.edu.cn

In the past two decades, photocatalysis has been widely studied due to its strong oxidizing power and moderate reaction conditions. In addition, photocatalysis with vacuum ultraviolet (VUV) irradiation has been considered a promising method for volatile organic compounds removal. However, residual O₃ can cause secondary pollution. In this study, manganese doped TiO₂ hollow spheres (MnO₂/TiO₂) were applied to degrade the residual ozone as well as to promote removal of toluene under VUV irradiation. Toluene was used to evaluate the catalytic ability of the photocatalysts under VUV irradiation. SEM, TEM, XRD, BET, XPS and UV-vis diffuse reflectance spectroscopy were used to determine physical and chemical properties of the catalysts in order to correlate these properties to the observed activities. The results obtained showed that through the cooperation between Mn and Ti, MnO₂/TiO₂ hollow spheres demonstrated excellent photocatalytic activity. The mechanism of toluene removal under VUV process was also proposed.

Keywords: Mn doping, TiO₂ hollow spheres, VUV irradiation, toluene removal, ozone decomposition