

УДК 541.145

ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ ДЕГРАДАЦИЯ РОДАМИНА Б НА МИКРОСФЕРАХ MoS_2 , ПОЛУЧЕННЫХ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫМ СИНТЕЗОМ С УЧАСТИЕМ ДИАЛКИЛДИТИОФОСФАТА НАТРИЯ

© 2023 г. Yu-II Ri^a, *, Jong-Min Kim^a, Kyong-II Kim^a

^aInstitute of Nano Technology, High Tech Research Center, KimIlSung University, Pyongyang, DPRK

*e-mail: yi.ri0101@ryongnamsan.edu.kp

Поступила в редакцию 11.11.2022 г.

После доработки 26.12.2022 г.

Принята к публикации 09.01.2023 г.

Микросферы MoS_2 были синтезированы простым гидротермальным методом с использованием $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и диалкилдитиофосфата натрия (NaDDP) в качестве реагентов. В отличие от других источников серы, NaDDP играет здесь роль поверхностно-активного вещества для образования микросфер MoS_2 . Морфологию и кристаллическую структуру микросфер MoS_2 определяли с помощью методов сканирующей электронной микроскопии и рентгеновской дифракции. Приготовленные микросферы MoS_2 использовали в качестве катализатора фотокаталитической деградации родамина Б. Исследовано влияние размера микросфер MoS_2 на фотокаталитическую активность. Для сравнения в синтезе MoS_2 вместо NaDDP использовали тиомочевину, тиацетамид и L-цистеин. Найдено, что микросферы MoS_2 имеют сферическую форму, и их диаметр уменьшается с увеличением концентрации щавелевой кислоты в смеси реагентов. Микросферы MoS_2 имеют гексагональную структуру 2H- MoS_2 и преимущественно растут вдоль плоскости (002). Кроме того, установлено, что при концентрации щавелевой кислоты 0.075 моль/л наилучшая фотокаталитическая эффективность составляет 91.3% при времени облучения 120 мин, а константа скорости реакции равна 0.163 мин^{-1} . Фотокаталитическая активность MoS_2 , синтезированного из четырех источников серы, уменьшается в следующем ряду: NaDDP > тиацетамид > L-цистеин > тиомочевина.

Ключевые слова: гидротермальный метод, микросферы MoS_2 , фотокатализ, NaDDP

DOI: 10.31857/S0453881123030097, **EDN:** FYENFR

¹ Полная версия статьи опубликована в “Kinetics and Catalysis” в № 3-2023 г.

Photocatalytic Degradation of Rhodamine B on MoS₂ Microspheres Prepared by Sodium Dialkyldithiophosphate-Assisted Hydrothermal Synthesis

Yu-Il Ri¹, *, Jong-Min Kim¹, and Kyong-Il Kim¹

¹*Institute of Nano Technology, High Tech Research Center, KimIlSung University, Pyongyang, DPRK*

**e-mail: yi.ri0101@ryongnamsan.edu.kp*

Abstract—MoS₂ microspheres were synthesized via a facile hydrothermal method using (NH₄)₂MoO₄, H₂C₂O₄·2H₂O, and sodium dialkyldithiophosphate (NaDDP) as reactants. Herein, NaDDP plays a role of surfactant for the formation of the MoS₂ microspheres, unlike other different sulfur sources. The morphology and crystal structure of the MoS₂ microspheres were characterized using scanning electron microscope (SEM) and X-ray diffraction (XRD). The prepared MoS₂ microspheres were used as a catalyst for photocatalytic degradation of rhodamine B. The effect of the size of the MoS₂ microspheres on photocatalytic activity was investigated. For comparison, NaDDP was replaced by thiourea, thioacetamide and L-cysteine. The results indicate that the MoS₂ microspheres are spherical, and the diameter of the MoS₂ microsphere decreases with increasing concentration of oxalic acid in the reactants. The MoS₂ microspheres have hexagonal 2H-MoS₂ structure and preferentially grow along the (002) plane. In addition, it is found that when the concentration of oxalic acid is 0.075 mol/L, the best photocatalytic efficiency is 91.3% within irradiation time of 120 min and the reaction rate constant is 0.163 min⁻¹. The photocatalytic activity of MoS₂ synthesized from four sulfur sources can be arranged in the following order: NaDDP > thioacetamide > L-cysteine > thiourea.

Keywords: hydrothermal method, MoS₂ microspheres, photocatalysis, NaDDP