

УДК 541.145:546.26:547.562

ТОЧНО СТРУКТУРИРОВАННЫЙ НАНОСТЕРЖЕНЬ C@g-C₃N₄ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ФОТОКАТАЛИЗАТОРОВ В ВИДИМОМ СВЕТЕ

© 2021 г. Ying Yang^{a, *}, Ke Yang^a, Gangli Zhu^b, Shuai Shao^a, Na Zhang^a, Shijie Hao^a

^aState Key Laboratory of Heavy Oil Processing, China University of Petroleum, Changping, Beijing, 102249 China

^bState Key Laboratory for Oxo Synthesis and Selective Oxidation, Suzhou Research Institute of LICP, Lanzhou Institute of Chemical Physics(LICP), Chinese Academy of Sciences, Lanzhou, 730000 China

*e-mail: yyang@cup.edu.cn

Поступила в редакцию 06.10.2020 г.

После доработки 10.12.2020 г.

Принята к публикации 11.12.2020 г.

Описаны свойства наностержня C@g-C₃N₄ со структурой типа ядро–оболочка со строго определенным положением углерода и нитрида углерода. Наностержень приготовлен методом нанолитья с применением функционализированного “непрокаленного” SBA-15 в качестве темплата. Полученный материал C@g-C₃N₄ со структурой ядро–оболочка прежде всего способствует разделению носителей зарядов и поглощению видимой части свет. Кроме того, он улучшает использование активных центров и повышает их стабильность, в результате чего возрастает эффективность применения наностержня C@g-C₃N₄ в качестве фотокатализатора разрушения метиленового голубого и фенола по сравнению с исходными мезопористыми полимерными нитридами углерода. В настоящей работе приведен уникальный пример получения композита, содержащего g-C₃N₄, который характеризуется регулируемой морфологией и заданной локализацией активных центров. Этот композит проявляет исключительно высокую оптическую активность, а также эффективность в окислительно-восстановительном фотоокислении. Можно предположить, что наностержень C@g-C₃N₄ со структурой типа оболочка–ядро найдет широкое применение в сохранении окружающей среды и фотоэлектрохимической регистрации органических красителей.

Ключевые слова: оболочка–ядро, наностержень g-C₃N₄, фотокатализ, метиленовый голубой, фенол

DOI: 10.31857/S0453881121030102

Precisely Located C@g-C₃N₄ Nanorod for Efficient Visible Light Photocatalysis

Ying Yang^{1, *}, Ke Yang¹, Gangli Zhu², Shuai Shao¹, Na Zhang¹, and Shijie Hao¹

¹State Key Laboratory of Heavy Oil Processing, China University of Petroleum, Changping, Beijing, 102249 China

²State Key Laboratory for Oxo Synthesis and Selective Oxidation, Suzhou Research Institute of LICP, Lanzhou Institute of Chemical Physics(LICP), Chinese Academy of Sciences, Lanzhou, 730000 China

*e-mail: yyang@cup.edu.cn

Herein we report a core–shell structured C@g-C₃N₄ nanorod with precisely located carbon and carbon nitride, fabricated by a nanocasting method using externally functionalized “non-calcinated” SBA-15 as a template. The resultant C@g-C₃N₄ core–shell architecture not only promotes the charge separation and visible light absorption, but also improves the utilization of active sites and their stability. Thanks to these features C@g-C₃N₄ nanorod proved to be a more efficient photocatalyst for degradation of methylene blue and phenol than the pristine (mesoporous) carbon nitride polymers. This is to our knowledge a unique example of g-C₃N₄-containing composite that demonstrates an intended location of active sites and controlled morphology together with excellent optical activity as well as photo redox performance. Such a core–shell structured C@g-C₃N₄ nanorod can find wide applications in environmental treatment and photoelectrochemical detection of organic dyes.

Keywords: core–shell, nanorod g-C₃N₄, photocatalysis, methylene blue, phenol