

Гибридные катализаторы на основе оксида графена и порфириновых металл-органических каркасов

Нугманова А.Г., Мешков И.Н., Калинина М.А.

аспирант

Институт физической химии и электрохимии РАН им. А.Н. Фрумкина, Москва, Россия

E-mail: alsu12375@gmail.com

Разложение токсичных органических веществ с помощью гетерогенных катализаторов под действием видимого света представляет собой один из наиболее перспективных методов очистки сточных вод. В качестве катализатора при этом должен использоваться высокопористый композитный материал, устойчивый к внешним воздействиям. Гибридные материалы, включающие непосредственно сам катализатор и стабилизирующую матрицу, обладают указанными свойствами.

В данной работе в качестве матрицы были использованы частицы оксида графена (ОГ), в качестве активного компонента – металл-органические каркасные структуры (МОК) на основе ацетата цинка(II) и цинковых комплексов мезо-тетра(4-пиридил)порфирина либо мезо-ди(4-пиридил)ди(4-карбоксифенил)порфирина. Каталитическая активность порфиринов цинка(II) хорошо известна и применяется, к примеру, в реакциях органического синтеза, а также при фоторазложении воды для получения водорода [0].

Синтез композитного катализатора проводился путем эмульсионного синтеза в двухфазной системе вода/хлороформ. Частицы ОГ формируют трехмерную, пространственно-организованную ячеистую структуру, а кристаллиты МОК, встраиваются между листами ОГ. Структурные характеристики и морфология полученных материалов были исследованы с помощью сканирующей электронной микроскопии и рентгеновской порошковой дифракции. В результате проведенных исследований было установлено, что ключевую роль в обеспечении каталитической активности гибридного материала играет природа порфирина. В то время как гибридные материалы на основе мезо-тетра(4-пиридил)порфирина не проявляют каталитическую активность, материалы на основе мезо-ди(4-пиридил)ди(4-карбоксифенил)порфирина под действием видимого света обесцвечивают водные растворы родамина 6G (Рис. 1) и 1,5-дигидроксонафталина, что свидетельствует о протекании процесса фотокаталитической деструкции.

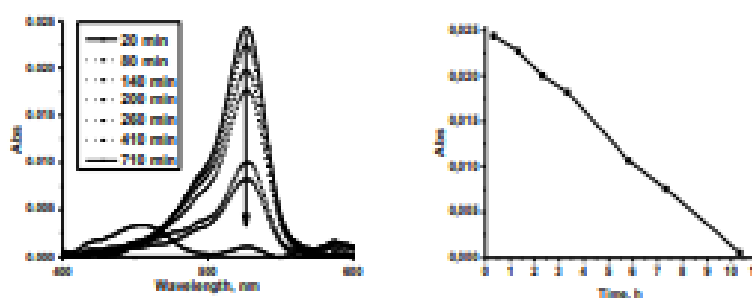


Рис. 1. Электронные спектры поглощения (слева) и кинетика разложения (справа) обесцвечивания раствора родамина 6G под действием видимого света в присутствии порошка композита на основе ОГ и мезо-ди(4-пиридил)ди(4-карбоксифенил)порфиринового МОК

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 18-29-04026 мк).

Литература

1. S. Salzl, M. Ertl and G. Knör. Evidence for photosensitised hydrogen production from water in the absence of precious metals, redox-mediators and co-catalysts // Phys. Chem. Chem. Phys. 2017. No 19. P. 8141–8147.