

Окислительная фотокаталитическая деструкция эозина с применением железосодержащих металлокерамических композитов с добавкой комплексообразующих реагентов

© Дамзина¹ Анна Андреевна, Скворцова^{1*+} Лидия Николаевна
и Болгару² Константин Александрович

¹ Кафедра аналитической химии. Национальный исследовательский Томский государственный университет. пр. Ленина, 36. г. Томск, 634050. Россия. Тел.: (908) 958-81-35, (913) 887-55-39.

E-mail: anna.damzina@yandex.ru; nskvorcova@inbox.ru

² Томский научный центр СО РАН. пр. Академический 10/3. г. Томск, 634021. Россия.

Тел.: (923) 407-70-84. E-mail: kbolgaru2008@yandex.ru

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: эозин, металлокерамические композиты, гомогенный фотокатализ, ультрафиолетовое излучение, комплексные соединения железа.

Аннотация

Исследованы железосодержащие металлокерамические композиты на основе нитридов кремния и сиалона, полученные методом самораспространяющегося синтеза, в процессе фотокаталитической окислительной деструкции эозина. Методом рентгеновской дифракции установлен фазовый состав образцов. Показано, что наряду с основными фазами керамическая матрица материалов содержит фазы полупроводников (SiC, TiN). Методом растровой электронной микроскопии изучены морфологические особенности композитов. Индикаторным методом Гаммета и Танабе проведена оценка поверхностных кислотно-основных центров композитов. Установлено, что большая сорбция красителя характерна для образцов на основе нитрида кремния и сиалона и связана с участием активных кислотных центров Бренстеда. Изучена фотокаталитическая активность железосодержащих композитов в присутствии H₂O₂ (система фото-Фентона), H₂O₂ и ЭДТА (пероксид-феррикомплексоплатная система), H₂O₂ и винной кислоты (пероксид-ферритартратная система). Образование в растворе комплексов железа с ЭДТА и винной кислотой в присутствии железосодержащих композитов доказано методом УФ-спектрофотометрии. Показано, что степень окислительной деструкции эозина значительно выше при участии комплексов Fe(II, III) с ЭДТА и винной кислотой, чем аквакомплексов Fe(II, III) в системе фото-Фентона. Увеличение концентрации ЭДТА на порядок значительно повышает активность фотокаталитической системы. Высокая активность композитов, содержащих полупроводниковую фазу нитрида титана (TiN), обусловлена совмещением гомогенного и гетерогенного катализа с участием керамической матрицы. Введение комплексообразующих реагентов смещает оптимальную кислотность (pH 2-4) для гомогенной системы фото-Фентона с участием аквакомплексов железа(II, III), в слабокислотную область (pH 4-7) и приводит практически к полной деструкции красителя в пероксид-тартратной системе.