УДК 546.824-31

Шидловская В.Г., маг., Алисиенок О.А., доц.
Мурашкевич А.Н., проф.
(БГТУ)

# ГИДРОЗОЛИ ДИОКСИДА ТИТАНА – ПРЕКУРСОРЫ ВЫСОКОАКТИВНЫХ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Получение композиционных материалов на основе диоксида титана и их функционализация – одна из перспективных задач материаловедения, вследствие возможности применения полученных материалов в качестве активных фотокатализаторов деструкции органических соединений в водных растворах, самоочищения поверхностей и минерализации загрязнений в воздушной среде.

Диоксид титана проявляет полупроводниковые свойства, причем наибольшую активность в фотокаталитических процессах проявляет кристаллическая модификация анатаз, обладающая шириной запрещенной зоны порядка 3,2 эВ, что приводит к необходимости использования УФ-излучения для генерации собственных носителей заряда. Одним из путей расширения спектра поглощения диоксида титана является уменьшение размера кристаллитов $TiO_2$ и нанесение его на субстраты для сохранения развитых структурно-сорбционных свойств.

В качестве прекурсора для получения фотокаталитических материалов, содержащих наноразмерные частицы диоксида титана, используются гидрозоли, полученные пептизацией осажденного гидратированного $TiO_2$. Данные гидрозоли обладают размером частиц 10 – 15 нм. После сушки при низких температурах (до 60˚С) полученные ксерогели обладают способностью к репептизации в водных растворах без добавления дополнительных реагентов.

Показано, что условия получения гидратированного диоксида титана оказывают значительное влияние на репептизируемых гидрозолей. Увеличение температуры синтеза до 70˚С позволяет сохранить размер частиц в репептизированном гидрозоле на уровне 30-35 нм при длительном хранении, в то время как гидрозоли, полученные из осадков, синтезированных при стандартных условиях, после репептизации приобретают размер частиц 65-70 нм (рисунок 1).

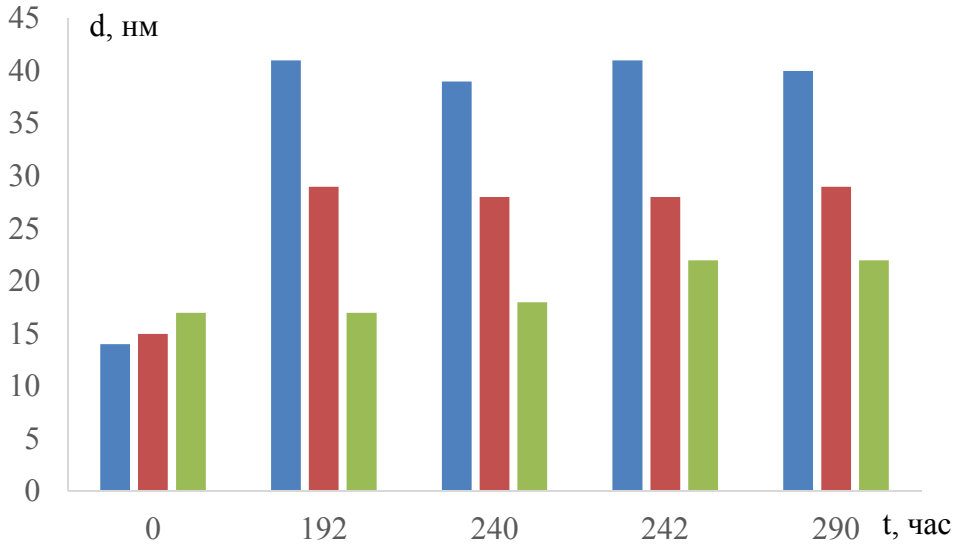


Рисунок 1 – Кинетика изменения размера частиц ксерогелей диоксида титана подвергнутых процессу самопептизации.

С использованием вышеуказанных гидрозолей были получены композиты ядро−оболочка, прокалены при T= 750 °C, 3 часа. Константа фотокаталитической деструкции (К) раствора красителя Родамина FL – BM в присутствии образцов композита «ядро $SiO_2$ – оболочка $TiO_2$», увеличивается на 20% при росте температуры осаждения диоксида титана, используемого для получения золя диоксида титана, с 23 до 70 °C. Это вероятно связано с увеличением степени закристаллизованности диоксида титана, и, как следствие, повышения количества фотокаталитически-активной фазы анатаза. Исследование полученных образцов методом растворения в кислоте показывают, что содержание аморфной фазы не превышает 2% во всех композитах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мурашкевич, А.Н. Физико-химические и фотокаталитические свойства наноразмерного диоксида титана, осажденного на микросферах диоксида кремния / А.Н. Мурашкевич, О.А. Алисиенок, И.М. Жарский // Кинетика и катализ. – 2011. – Т. 52. № 6. – С. 830-837.
2. Murashkevich, A.N. Nanoscale composite materials in the system $SiO_2$–$TiO_2$ / A.N. Murashkevich, O.A. Alisienok, I.M. Zharskiy, E.K. Yukhno //J. Sol-Gel Sci. Tech. – 2013. – V. 65, I. 3. – P. 367 – 373.
3. Мурашкевич А.Н., Чечура К.М., Новицкая М.С., Алисиенок О.А., Коробко Е.В., Новикова З.А. Синтез, физико-химические и электрореологические свойства модифицированного нанодисперсного диоксида титана. // Неорг. мат. – 2018. Т. 54. – № 12. – С. 1292 – 1299