**Управление концентрацией радикалов в наноразмерном диоксиде титана**

**Ковалева М.Д.**

абитуриент,

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,физический факультет, Москва, РоссияE–mail: drakothesame@gmail.com

Большое количество исследований в мировой науке посвящено наноструктурированным материалам, обладающим интересными и важными для практических применений свойствами. Важное место среди них занимает наноразмерный диоксид титана (TiO2), поскольку обладает широким спектром применения: в экологии, биомедицине, солнечной энергетике, быту, промышленности и т.п. [1,2]. И в каждой сфере применения важно знать природу и свойства радикалов в данном материале, поскольку они определяют физико-химические свойства TiO2 [3]. Поэтому целью данного исследования было изучение влияния параметров синтеза нанокристаллов TiO2 на концентрацию радикалов в них. Для достижения цели была использована спектроскопия электронного парамагнитного резонанса (ЭПР).

 Образцы наноразмерного TiO2 были синтезированы методом пиролиза аэрозолей при различных температурах отжига - 400, 600, 800 0С (TiO2-400, TiO2-600, TiO2-800) и представляли собой нанокристаллы, ассемблированные в форме микросфер. Установлено, что основным типом радикалов (дефектов) в полученных образцах являются анион-радикалы кислорода О2-. Это важный результат, поскольку данные дефекты участвуют в окислительно-восстановительных реакциях и определяют эффективность фотокатализатров. Мы предполагаем, что О2- -радикалы образуются путем захвата адсорбированными молекулами кислорода свободных электронов из TiO2 (электроны в зоне проводимости): О2 + TiO2 → О2-. Обнаружено, что концентрация радикалов уменьшалась с увеличением температуры отжига, что можно объяснить уменьшением площади поверхности вследствие спекания нанокристаллов в более крупные агломераты. Это в свою очередь приводит к уменьшению площади поверхности, на которой адсорбируются молекулы кислорода, являющиеся “сырьем” для образования анион-радикалов кислорода. Выявлено, что для получения максимальной концентрации радикалов необходимо отжигать образцы при температуре 400 0С. Полученные результаты могут быть использованы для синтеза энергоэффективных фотокатализаторов для очистки воздуха от токсичных примесей.

Исследование выполнено в “Школе Юных” на базе ЦКП физического факультета МГУ на уникальном оборудовании - спектрометре ЭПР [ELEXSYS-E500-10/12](http://ckp-nano.msu.ru/equipment/16).

.

**Литература**

1. Haghighi P. , Haghighat F. TiO2-based photocatalytic oxidation process for indoor air VOCs removal: A comprehensive review // Build. Environ. 2024. V. 249 P.111108.
2. Fu J., et al. Product Selectivity of Photocatalytic CO2 Reduction Reactions // Mater. Today 2020. V. 32. P. 222–243.
3. Savchuk T.P., et. Al. Photocatalytic CO2 Conversion Using Anodic TiO2 Nanotube-CuxO Composites // Catalysts 2022, V.12. P.1011.