

УДК 628.349.094.3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМУМА СВЕТОПОГЛОЩЕНИЯ РАСТВОРА
ПЕРОКСОДИСЕРНОЙ КИСЛОТЫ

П. Р. МОСТОВЫК, А. А. ИВАНОВ

Научный руководитель Е. Н. КУЗИН, канд. техн. наук, доц.
Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
Москва, Россия

Очистка сточных вод от органических веществ, устойчивых к биологическому окислению, представляет собой серьезную проблему.

Альтернативой биологической очистке сточных вод от трудноокисляемых органических соединений выступают сорбционные и окислительные методы. Однако оба эти направления обладают значительными недостатками. Основной сложностью сорбционной очистки является правильный выбор реагента-поглотителя, а также необходимость его последующей регенерации или обезвреживания. Использование окислителей может привести к образованию полупродуктов, токсичность которых выше, чем у изначальных загрязняющих веществ [1]. Данное явление наиболее характерно для различных окислителей на основе соединений хлора.

В связи с ограничениями традиционных методов особый интерес представляют методы усовершенствованного окисления АОП (Advanced Oxidation Process) [2, 3]. Их основное отличие от традиционного окисления состоит в образовании свободных радикалов, эффективность применения которых значительно выше, чем у обычно используемых реагентов (O_3 , H_2O_2 , $NaClO$ и др.). Благодаря наиболее высокой эффективности очистки, особый интерес вызывают SR-АОП (Sulfate Radical based AOP).

В качестве источников сульфат-радикалов в большинстве случаев используются пероксодисерная кислота ($H_2S_2O_8$) и ее соли. Для разложения реагентов с образованием сульфат-радикалов используют различные способы активации (катализ переходными металлами, ультразвук, электрический ток и др.) [4]. Также одним из наиболее распространённых «спутников» АОП является УФ-обработка воды [5].

Основная цель работы – исследование параметров светопропускания растворов пероксодисерной кислоты.

Материалы и методы исследования. Для исследования была использована пероксодисерная кислота, полученная методом электрохимического окисления серной кислоты в РХТУ имени Д. И. Менделеева.

Для оценки поглощения света раствором пероксодисерной кислоты (50 г/дм^3) был проведен спектральный анализ в диапазоне длин волн 200...900 нм на приборе СФ-2000 (Россия).

Результаты и их обсуждение. Результаты спектрального анализа представлены на рис. 1.

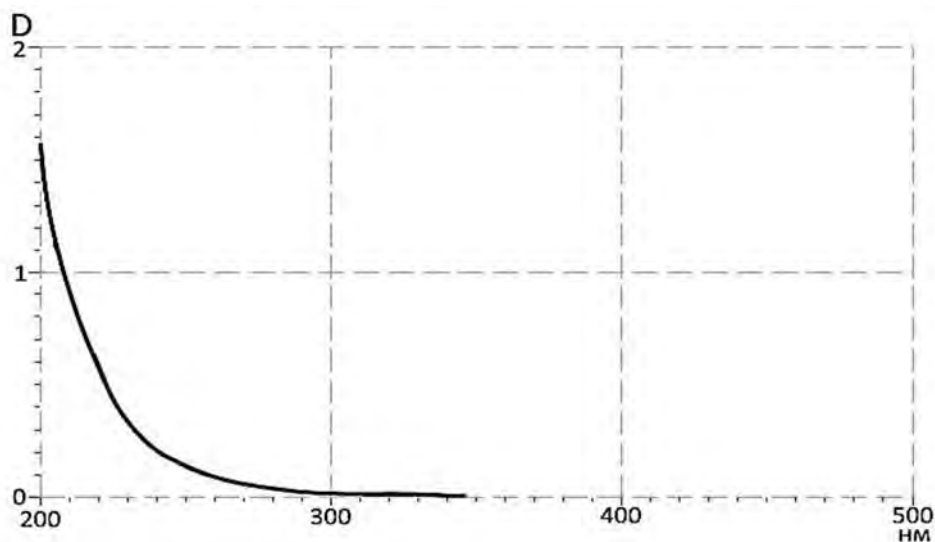


Рис. 1. Спектральный анализ образца пероксодисерной кислоты

Из графика видно, что наибольшее поглощение света пероксодисерной кислотой происходит в диапазоне длин волн 200...210 нм, что объясняется наличием в молекуле $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ пероксидного моста [6]. При дальнейшем увеличении длины волны показатель оптической плотности снижается и достигает нуля при 340 нм, после чего не возрастает.

Выводы. Полученные результаты позволяют сделать вывод о возможности активации разложения пероксодисерной кислоты с образованием сульфат-радикалов с помощью ультрафиолета.

Дальнейшее изучение разложения пероксодисерной кислоты с помощью ультрафиолета может позволить применять этот реагент для высокоэффективной очистки от устойчивых к биологическому окислению соединений, а также в процессах синтеза пероксида водорода под действием УФ-излучения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Crini, G.** Advantages and disadvantages of techniques used for wastewater treatment / G. Crini, E. Lichtfouse // *Environmental chemistry letters*. – 2019. – Vol. 17. – P. 145–155.
2. **Саранцева, А. А.** Исследование процесса окислительной деструкции фенола растворами феррата натрия / А. А. Саранцева, Н. А. Иванцова, Е. Н. Кузин // *Экологическая химия*. – 2023. – Т. 32, № 5. – С. 273–279.
3. Photodegradation of tetracycline in presence of H_2O_2 and metal oxide based catalysts / V. Emzhina [et al.] // *Journal of Water Process Engineering*. – 2021. – Vol. 39. – P. 101696.
4. Sulfate Radical Advanced Oxidation Processes: Activation Methods and Application to Industrial Wastewater Treatment / N. Jorge [et al.] // *Engineering Proceedings*. – 2023. – Vol. 56, № 1. – P. 162.
5. Comparison of the new $\text{Cl}_2/\text{O}_3/\text{UV}$ process with different ozone-and UV-based AOPs for wastewater treatment at pilot scale: Removal of pharmaceuticals and changes in fluorescing organic matter / M. Sgroi [et al.] // *Science of the total environment*. – 2021. – Vol. 765. – P. 142720.
6. Ultraviolet molar absorptivities of aqueous hydrogen peroxide and hydroperoxyl ion / M. S. Morgan [et al.] // *Analytica chimica acta*. – 1988. – Vol. 215. – P. 325–329.