

## ОТЗЫВ на автореферат кандидатской диссертации

Салеха Мохаммеда Мокбель Салеха «Электрохимическое окисление хлорфенолов на платинированных и оксидных титановых анодах в кислой и щелочной среде»

В диссертационной работе исследуются электрохимические способы удаления из водной среды загрязнителей фенольного ряда. Проблема актуальная, и до сих пор не созданы экономичные и эффективные способы глубокого окисления хлорфенолов (пестицидов) с образованием  $\text{CO}_2$  и воды. Сложность состоит еще и в том, что хлорфенолы и промежуточные продукты их окисления сложно анализируются.

Автором рассматриваются разные факторы, влияющие на скорость электроокисления фенола, монохлорфенолов, дихлорфенола и трихлорфенола в фоновых растворах серной кислоты и гидроксида натрия. Важным фактором является материал электрода. Автором были приготовлены различные электроды, в основном с титановой фольгой в качестве подложки. Фольгу покрывали платиной методом электроосаждения, увеличивая её содержание, а также наносили оксиды олова, свинца и иридия. Оксид иридия по экологической безопасности является более предпочтительным. Были также исследованы в электроокислении и платино-оксидно-титановые электроды. Основное внимание в работе Салеха М.М. уделяется концентрационным зависимостям скорости окисления и их интерпретации. Анализ таких данных автор рассматривает как критерий сопоставления электрокинетических свойств в разных системах *вещество-анод-среда*. Ряды активности веществ в отношении электрохимической активности сравниваются с молекулярными характеристиками, полученными из квантово-химических расчетов.

Одним из простых способов удаления органических загрязнителей является их электроразложение в гальваностатических условиях. При слежении за кинетикой процесса автору пришлось решать аналитическую проблему определения состава реакционной смеси в присутствии электролита. Без дополнительных приемов (концентрирование, экстракция) в работе это сделано с использованием УФ-спектров поглощения хлорфенолов.

Комплексный характер работы с привлечением спектральных и расчетных методов является достоинством работы, что придает результатам достоверность, а сделанным выводам обоснованность.

По содержанию автореферата можно сделать следующие замечания.

1. Автор использует в работе метод инфракрасной спектроскопии (стр.5), но в тексте автореферата данных не приводит. Отметим, что по ИК-спектрам фенолов можно выявить присутствие ассоциированных по водородным связям фенолов, что является прямым доказательством их участия в электрохимическом процессе.

2. Не объясняется, почему глубина электрохимического превращения 4-хлорфенола, рассчитанная по спектрам поглощения и по данным вольтамперометрии (комбинированный метод) так сильно отличаются (стр.14).

По содержанию автореферата и приведенному списку публикаций видно, что Салехом М.М.С. проведена большая экспериментальная работа по исследованию активности хлорорганических молекул фенольного ряда с различным количеством атомов хлора в электрохимическом окислении на титановых электродах с активными покрытиями, в том числе и не содержащих платину.

По своей актуальности, практической значимости, новизне и объему проведенных исследования диссертация Салеха Мохаммеда Мокбель Салеха соответствует пункту 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04- физическая химия.

Главный научный сотрудник

Института физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН

Соколова Наталия Павловна  (Соколова Н.П.)

Доктор химических наук (специальность 02.00.04 – физическая химия)

Профессор

119071, Москва, Ленинский пр., д.31, корп.4

Тел. +7 (495)955-46-52, +7(495)955-46-01, [dir@phyche.ac.ru](mailto:dir@phyche.ac.ru)

20.03.2017

*Подпись д.х.н. Н.П.Соколовой заверяю*

Ученый секретарь ИФХЭ РАН, к.х.н.



Варшавская И.Г..