

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Козловой Марины Михайловны** «Кинетика окислительной деструкции ионообменных смол водным раствором пероксида водорода», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности

1.4.4. Физическая химия

Актуальность диссертационного исследования Козловой М.М. обусловлена решением проблемы утилизации отработанных ионообменных смол, которые ежегодно образуются на атомных электростанциях в значительных количествах. В рецензируемой работе для утилизации ионообменных смол предложен перспективный метод химического окисления – процесс Фентона, который позволяет перевести их в жидкую фазу с получением достаточно простых конечных продуктов и в последующем незначительного количества твердой фазы. К отличительным особенностям процесса Фентона относят глубокую степень окисления и достаточно мягкие температурные условия. Эффективность разложения органических соединений в процессе Фентона зависит от таких рабочих параметров, как температуры, концентрации пероксида водорода, наличия катализатора, а также природы и концентрации каталитической добавки. Диссертантом успешно проведены комплексные кинетические исследования окислительного разложения ионообменных смол: оценено влияние температурных и концентрационных условий, природы каталитических добавок на процесс окислительной деструкции катионита КУ-2×8 и анионита АВ-17×8.

Автором определена кинетическая модель, удовлетворительно описывающая процесс гетерогенного каталитического окислительного разложения ионообменных смол водным раствором пероксида водорода – уравнение сжимающейся сферы Грея-Веддингтона, которая учитывает шарообразную геометрию гранул ионообменных смол и изменение площади поверхности. В отличие от анионита для катионита возможен процесс без каталитической деструкции с увеличением эффективной константы скорости до $2.86 \times 10^{-3} \text{ г}^{1/3} \cdot \text{мин}^{-1}$ при 353 – 368 К и снижением кажущейся энергии активации до $83.3 \pm 1 \text{ кДж/моль}$. Процесс полной окислительной деструкции катионита протекает в 20% H_2O_2 при 368 К в течение 240 мин. Показано, что путем предварительной сорбции железа(II) окислительное разложение катионита протекает при более низких температурах: 313 – 323 К; эффективная константа скорости при этом возрастает в 11 раз при снижении кажущейся энергии активации до $40.3 \pm 1 \text{ кДж/мол}$ и уменьшении времени полного разложения смолы при 313 К около 30 мин. Для анионита АВ-17×8 эффективная скорость процесса окислительного разложения в присутствии сульфата меди(II)

возрастает в 32 раза (до $21.46 \times 10^{-3} \text{ г}^{1/3} \cdot \text{мин}^{-1}$), уменьшая время полного разложения анионита при 348 К до 20 мин. Выявлено, что процесс окислительного разложения ионообменных смол инициируется гидроксильными радикалами путем переноса электронов и протекает в три стадии: обмен ионов железа или меди с ионами смолы, гетерогенный процесс деструкции смолы пероксидом водорода, гомогенная реакция минерализации растворенных органических углеродов

Защищаемые положения диссертации, основные её результаты и выводы достаточно подробно изложены в автореферате, диссертационный материал апробирован на научных конференциях, основные результаты отражены в рецензируемых журналах.

Тем не менее, при ознакомлении с авторефератом возникли следующие вопросы: Какое влияние оказывает значение pH среды на процесс разложения ионообменных смол?

Актуальность исследований, высокая научная и практическая значимость результатов, глубина их анализа позволяют заключить, что диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук в соответствии с пунктом 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а ее автор, Козлова Марина Михайловна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Доктор химических наук, профессор,
профессор кафедры
аналитической химии, сертификации
и менеджмента качества

157

Юсупов Рафаил Акмалович

14.10.2024

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
420015, Россия, республика Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса, 68
тел.: +7(917)-390-35-87
E-mail: yusupovraf@yandex.ru

Подпись Юсупова Р.А. удостоверяю:

