

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Рыбалкина Олеся Алексеевна
«Физико-химические аспекты электродиализного извлечения и
концентрирования фосфатов из сточных вод», представленной на соискание
ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.5.15 -
экология (химические науки)

Диссертационная работа Рыбалкиной О.А. посвящена изучению физико-химических аспектов электродиализного извлечения и концентрирования соединений пятивалентного фосфора из разбавленных сточных вод с использованием анионообменных мембран.

Известно, что фосфор является невозобновляемым природным ресурсом и как никогда становится актуальной проблема извлечения фосфора из сточных вод. Одним из вариантов извлечения и концентрирования ионов фосфата являются мембранные процессы с применением ионообменных мембран. Такой метод может лечь в основу создания технологии, которая будет соответствовать принципам экономики замкнутого цикла.

Применение электродиализа позволяет внести значительный вклад в решение многих экологических задач, но недостаточное понимание физико-химических аспектов электродиализа не дает возможности достичь на современном этапе всех его потенциальных преимуществ, что существенно тормозит практическое применение данного метода. Вследствие чего изучение физико-химических аспектов электродиализного извлечения и концентрирования соединений пятивалентного фосфора из разбавленных сточных вод с использованием анионообменных мембран, является актуальной темой для исследования.

Автором четко сформулированы цель и задачи исследования. В первой главе приведен литературный обзор. Показаны преимущества применения электродиализа для извлечения и концентрирования фосфатов; а также недостатки этого метода, сдерживающие его применение в промышленных масштабах. Во второй главе приведены характеристики исходных веществ, указана методологическая база исследования, а также описаны физико-химические методы исследования. Третья глава посвящена выявлению механизма переноса различных форм ортофосфорной, а также винной и лимонной многоосновных кислот в системах с анионообменными мембранами. В четвертой главе описывается способ совершенствования электродиализного извлечения анионов фосфорной кислоты из разбавленных растворов, характеризующегося снижением выходов по току и уменьшением энергозатрат. В пятой главе обобщены результаты исследования структуры и характеристик анионообменных мембран различных производителей до и после их эксплуатации в электродиализных модулях при переработке растворов различных составов.

В настоящей работе предложена методика оценки эффективных чисел переноса и парциальных токов анионов ортофосфорной кислоты и продуктов их протонирования и депротонирования в мембранных системах, позволившая определить закономерности переноса фосфатов при электродиализной переработке фосфатсодержащих растворов в широком диапазоне плотностей токов, а также выявлен механизм генерации ионов H^+ и OH^- в электромембранных системах, который снижает выходы по току при электродиализной переработке фосфатсодержащих растворов по сравнению с растворами сильных электролитов вследствие усиления генерации протонов и ослабления электроконвекции. А также для совершенствования электродиализного метода извлечения и концентрирования фосфатов обоснованы перспективность повышения рН перерабатываемых растворов до 9.0 и ограничение задаваемых плотностей тока, а также целесообразность применения пульсирующих электрических полей. Проведен сравнительный

анализ применимости различных типов (гомогенных и гетерогенных) ионообменных мембран при электродиализном извлечении и концентрировании фосфатов из сточных вод.

Достоверность полученных в работе результатов подтверждается использованием известных и адекватных методов, а также наличием научных публикаций по тематике работы в индексируемых журналах ВАК и МБЦ.

По материалу, изложенному в автореферате, возникли некоторые вопросы:

1. Чем обусловлен выбранный состав многокомпонентного раствора, из которого извлекались ионы фосфата?
2. Изучено ли влияние примесей (например, ионов кальция) в перерабатываемых растворах на степень извлечения фосфора?
3. Работа представлена на соискание степени кандидата наук по специальности "Экология", в актуальности работы, а также в цели и задачах указано, что изучаемый метод предназначен для извлечения и концентрирования фосфатов. Но в тексте автореферата не представлены количественные данные, о значениях степени извлечения фосфатов, которые достигаются за счет совершенствования метода. Как оптимизация режима процесса повлияла на степень извлечения фосфатов?

Возникшие вопросы не ставят под сомнения какие-либо результаты работы, которые заслуживают высокой оценки.

Диссертационная работа Рыбалкиной О.А. соответствует всем требованиям и отвечает критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, установленным в п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

Автор диссертационной работы, Рыбалкиной О.А., заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.5.15 - экология (химические науки).

Отзыв подготовлен Вольхиным Владимиром Васильевичем – доктором химических наук по специальности 02.00.01 неорганическая химии, профессором кафедры «Химия и биотехнология» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ФГАОУ ВО «ПНИПУ»).

Адрес: 614013, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 9.

Тел./факс: +7 (342) 2-391-511.

E-mail: vvv@pstu.ru

 В.В. Вольхин

30.11.2022

Личную подпись Вольхина Владимира Васильевича удостоверяю

ученый секретарь Ученого совета ФГАОУ ВО ПНИПУ

Макаревич Владимир Иванович



