

ОТЗЫВ

на диссертацию

“Физико-химические аспекты электродиализного извлечения и концентрирования фосфатов из сточных вод”, представленной Рыбалкиной Олесей Алексеевной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.5.15 — Экология (химические науки).

Фосфатные группы являются неотъемлемой частью биологически активных веществ, а также используются в медицине, пищевой промышленности, входят в состав минеральных удобрений, применяются при производстве моющих средств и, как следствие, их концентрация в сточных водах постоянно возрастает, что пагубно влияет на экологию.

Создание замкнутых циклов по фосфатам одновременно позволяет решать вопросы ресурсосбережения и экологические задачи.

Цель диссертационной работы состоит в изучении физико-химических аспектов электродиализного извлечения и концентрирования соединений пятивалентного фосфора из разбавленных сточных вод с использованием анионообменных мембран.

Автор показал, что в силу экологической целесообразности для создания замкнутых циклов по фосфатам представляется перспективным использование процесса электродиализа, который позволяет одновременно проводить селективное извлечение фосфатов из разбавленных многокомпонентных растворов, а также их концентрирование. Однако недостаточное понимание физико-химических аспектов протекания электродиализного разделения существенно ограничивает его применение.

В работе проведены исследования переноса фосфатов при электродиализной переработке фосфатосодержащих растворов в широком диапазоне плотностей токов, предложена методика оценки эффективных чисел переноса и парциальных токов анионов ортофосфорной кислоты и продуктов их протонирования-депротонирования в мембранных системах. Также определен механизм генерации ионов H^+ и OH^- в электромембранных системах, который снижает выходы по току при электродиализной переработке фосфатосодержащих растворов по сравнению с растворами сильных электролитов.

Особый интерес вызывают исследования электроконвекции в примембранном растворе, а также применение пульсационного электрического поля для снижения

отрицательного воздействия последствий концентрационной поляризации на массоперенос.

На основании проведенных исследований были сформулированы практические рекомендации по совершенствованию электродиализного разделения фосфатосодержащих растворов, а именно: значение рН перерабатываемых растворов следует увеличить с 4,6 до 9,0, в следствие чего доминировать будут анионы HPO_4^{2-} (вместо H_2PO_4^-), которые не подвергаются депротонированию в анионообменной мембране, что приводит к повышению массопереноса. Кроме этого, даны рекомендации по рабочим токовым режимам.

Научная новизна и практическая значимость работы не вызывают сомнения. Имеющиеся публикации отражают основное содержание работы.

К сожалению, в работе при расшифровке физических величин после уравнений не указаны размерности, что не даёт однозначности применения уравнений с эмпирическими коэффициентами (например, уравнение (15) стр. 55).

Также было бы целесообразно вынести отдельным параграфом условные обозначения.

Однако отмеченные замечания не умаляют теоретической и практической значимости работы, и по совокупности решенных задач, диссертация представляет собой законченное исследование, а ее автор **Рыбалкина Олеся Алексеевна** заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности **1.5.15 — Экология (химические науки)**.

Даю свое согласие на обработку персональных данных.

Равичев Леонид Владимирович.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», факультет цифровых технологий и химического инжиниринга, заведующий кафедрой процессов и аппаратов химической технологии, доктор технических наук, доцент.


125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9.

тел.: +7 (910) 434-70-06

E-mail: ravichev.l.v@muctr.ru

 /Равичев Леонид Владимирович/




01.12.2022