

ОТЗЫВ

научного зарубежного консультанта д.т.н., профессора Лаврова Бориса Александровича на докторскую диссертацию Улбековой Мариям Мускановны, выполненную на тему «Разработка технологии получения литиевых солей из гидроминерального сырья Казахстана», представленную на соискание степени доктора PhD по специальности 6D072000 - «Химическая технология неорганических веществ».

Основная цель диссертационной работы заключается в разработке высокоэффективной технологии извлечения лития из гидроминеральных рассолов характерных для месторождений Казахстана, с использованием сорбционных и экстракционных методов. Докторант продемонстрировал всесторонний и глубокий подход к решению поставленных задач, начиная с анализа химического состава гидроминеральных рассолов Приаралья и заканчивая разработкой эффективных методов переработки.

Важное место в работе занимает термодинамическое моделирование и кинетические исследования, которые определяют оптимальные условия для реализации процесса и повышают его технологическую эффективность.

Докторантом предложен и обоснован сорбционный метод с использованием модифицированных сорбентов на основе местной бентонитовой глины. Введение оксида титана в состав сорбента позволило повысить сорбционную емкость и селективность при применении к ионам лития, что подтверждено экспериментальными исследованиями. Предложенные сорбенты характеризуются высокой механической прочностью и сорбционными свойствами в условиях многокомпонентного состава рассолов, что позволит использовать их для промышленного применения.

Проведены исследования экстракционного метода выделения лития с использованием алифатического соединения, как бутиловый спирт. Экспериментальные исследования, направленные на оптимизацию параметров экстракции, включая температуру, стабильность экстрагента и продолжительность процесса, позволили установить высокую степень извлечения лития (до 98,6%) при минимальных затратах реагента.

Проведенные кинетические исследования с математической обработкой экспериментальных данных уравнением Ротиняна-Дроздова показали влияние диффузионных факторов на процесс, что дает возможность глубоко понять влияние температуры, соотношения реагентов, продолжительности и скорости смешивания на полноту экстракции.

Докторантом проведен комплекс экспериментальных исследований по оптимизации параметров сорбционного и экстракционного процесса с использованием метода рототабельного планирования второго

порядка по критерию Фишера и обработкой результатов программой STATISTIKA.

Анализ полученных результатов математического моделирования процесса с изучением влияния содержания основного компонента, температуры, продолжительности, расхода реагента позволили установить степень выделения хлорида лития до 95-98%. Рентгенофлуоресцентный анализ сорбента на основе TiO_2 , используемого для сорбционного выделения хлорида лития, показал, что сорбент после многократного использования содержит значительное количество хлора (9,40%), что характеризует обеспечение эффективности процесса сорбции. Наличие основных компонентов, как TiO_2 , SiO_2 , Al_2O_3 и MgO , определяют основную сорбционную емкость и устойчивость сорбента. Полученные данные показывают, что сорбент на основе TiO_2 обладает наибольшим потенциалом для использования в процессе выделения лития из природных и техногенных рассолов.

Улбекова М. продемонстрировала высокий уровень самостоятельности и научной компетентности в выполнении диссертационной работы, успешно сочетая результаты теоретических закономерностей и экспериментальную часть исследований.

Докторант проявил себя как вдумчивый и целеустремленный исследователь, обладающий глубокими знаниями в области химических технологий и теории аналитической мысли. В процессе выполнения работы докторант показал умение четко формулировать задачи, находить оригинальные пути решения и грамотно интерпретировать полученные результаты. Автор провел анализ воздействия предлагаемой технологии на окружающую среду и предложил меры по минимизации отходов и снижению энергозатрат. Современные требования к «зеленым» технологиям требуют именно такого подхода, направленного на минимизацию экологических последствий при высокой эффективности процесса.

Важным показателем научной зрелости докторанта является способность интегрировать результаты экспериментов с теоретическим анализом и разрабатывать практические рекомендации на основе проведенных исследований.

Докторант активно участвовал в международных научных конференциях, что свидетельствует об открытости к новому опыту и стремлении быть в курсе современных научных достижений. Основные положения выполненных диссертационных исследований отражены в 15 научных публикациях, в том числе 4 в международном научном журнале, входящем в базу данных Scopus, 3 в изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК, 5 статей опубликованы в материалах международных конференций. По результатам исследований получены 3 патента на полезную модель РК.

Научный зарубежный консультант
Доктор технических наук, профессор
Санкт-Петербургского государственного
Технологического института
(технического университета)

[illegible]