

О Т З Ы В

на автореферат диссертации **Кашурина Руслана Романовича на тему: «Влияние природы неорганического аниона-лиганда на поведение иттрия и лантаноидов при переработке техногенного сырья»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Актуальность темы исследований. Редкоземельные металлы, благодаря своим уникальным свойствам, являются основными необходимыми материалами для развития высокотехнологичных отраслей, таких как космонавтика, атомная промышленность, радиоэлектроника. Спрос на редкоземельную продукцию растет с каждым годом, на отечественном рынке сегодня наблюдается дефицит редкоземельных металлов. В диссертации рассмотрена проблема извлечения редкоземельных металлов карбонатно-щелочным методом. Для реализации промышленной технологии требуется получить обширную базу как теоретических данных (кинетика и термодинамика процесса, фазовые превращения, химизм и механизм реакции), а также экспериментальных и полупромышленных результатов. Автор занимался описанием поведения ионов редкоземельных металлов, увлекающихся из твердой фазы в виде водорастворимых комплексов при высокой концентрации карбонатного раствора.

Изучение физико-химических закономерностей извлечения редкоземельных металлов из водных карбонатно-щелочных растворов является не только полезной деятельностью с получением нового научного знания, но и позволяет расширить представление о поведении редкоземельных металлов в реакциях растворения и осаждения, которые могут быть использованы в промышленности. Поэтому тематика работы актуальна и своевременна.

Научная новизна работы. На основании определенных теоретических параметров при изучении кинетики и термодинамики реакции растворения малорастворимых карбонатов РЗМ была предложена научная концепция, в которой полуэмпирическим методом доказана эффективность методики расчета коэффициентов активности карбонатных комплексов РЗМ. Впервые были рассчитаны константы скорости реакции растворения карбонатов РЗМ, порядок реакции, энергия активации. Были определены константы равновесия процесса растворения, энергии Гиббса реакции, энтальпия и энергия Гиббса образования дикарбонатного комплекса РЗМ.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования. Практическая значимость работы заключается, прежде всего, в выявленном положительном эффекте при

ОТЗЫВ
ВХ. № 9-349 от 22.09.23
АУ УС

повышении концентрации карбонатного раствора на степень извлечения редкоземельных металлов. Определенные кинетические и термодинамические параметры могут дополнить научное знание в теоретических и технических справочниках. Дополнительным подтверждением ценности диссертационной работы является акт о намерении внедрения результатов диссертационного исследования Кашурина Р.Р. в деятельности АО «ГК «Русредмет» от 08.11.2022 по использованию в моделировании извлечения редкоземельных металлов из карбонатно-щелочных систем в промышленном масштабе.

Работа выполнена на современном уровне, отличается методическим обоснованием экспериментальных исследований, обширным и качественным экспериментом. Достоверность полученных результатов не вызывает сомнения. Выводы диссертационной работы обоснованы. Текст автореферата изложен в научном стиле и в полной мере передает вкладываемый в него смысл.

Замечания и вопросы по диссертационной работе.

1. Насколько сильно в рассмотренном карбонатно-щелочном процессе отличалось поведение редкоземельных металлов легкой группы от средне-тяжелой группы?

2. Каким образом определялась равновесная точка при выполнении эксперимента с построением изотерм растворимости?

3. В некоторых случаях в тексте автореферата не в полной мере представлены условия проведения эксперимента, что, по-видимому, связано с ограниченным объемом автореферата.

Заключение. Высказанные замечания не затрагивают существа работы и не влияют на её положительную оценку. Представленная Кашуриным Русланом Романовичем диссертационная работа является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным на высоком научном уровне, и отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Считаю, что диссертация **«Влияние природы неорганического аниона-лиганда на поведение иттрия и лантаноидов при переработке техногенного сырья»**, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – **Кашурин Руслан Романович** – заслуживает

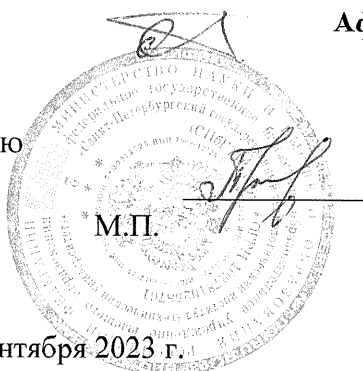
присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Кандидат химических наук, доцент
кафедры технологии редких элементов и
наноматериалов на их основе

Афонин Михаил Адександрович
(полностью)

Подпись Афонина М.А. заверяю
Начальник отдела кадров



Дата подписания отзыва: 18 сентября 2023 г.

Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», кафедра технологии редких элементов и наноматериалов на их основе.

Почтовый адрес: 190013, Россия, Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 24-26/49 литера А.

тел/факс: +7 (812) 494-92-56

e-mail: blokhin@list.ru