

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Медянкиной Ирины Сергеевны

«Формирование и разделение фаз в оксидно-фторидных кремнийсодержащих системах»
по специальности 1.4.4. Физическая химия на соискание ученой степени кандидата
химических наук

Сегодня промышленность может выбирать наиболее богатое по кремнию сырье – кварциты, пески, перлит, нефелин, обсидиан с целью получения металлического кремния или его оксидов. Для традиционного сырья отработаны два основных метода переработки данного вида сырья: спекание со щелочами и кислотный, которые требуют высокого качества сырья, высокие температуры и большой расход реагентов. Для использования бедного по кремнию сырья, в том числе, техногенных отходов эти методы не подходят. Повышенным содержанием кремния отличаются пиро/гидрометаллургические шлаки, шламы, золы, отходы обогащения, которые зачастую являются многокомпонентными оксидными системами. Кроме того, зачастую заключенные в силикатных минералах ценные компоненты остаются инертными в известных кислотных методах. Поэтому существует необходимость создания таких химических технологий, в которых количество отходов минимально, а реагенты могут быть регенерированы и использованы многократно. Таким образом, разрушение кремнеземсодержащей составляющей, представляющее определенные трудности, является актуальной задачей. Одновременно в работе решаются вопросы комплексной переработки данного сырья с расширением номенклатуры конечных продуктов переработки минерального сырья, которые востребованы в современных технологиях.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые изучены реакции взаимодействия гидрофторида аммония с многокомпонентными оксидными системами в составе техногенных отходов (красные шламы (КШ) глиноземных заводов и отходы обогащения низкотитанистых ванадийсодержащих титаномагнетитов; впервые изучена кинетика гидрохимического извлечения кремния в растворы гидрофторида аммония из силикатной системы на основе $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$. С использованием модели «сжимающегося ядра» установлено, что процесс растворения кремния имеет смешанный механизм, скорость которого лимитируется химическим взаимодействием и скоростью переноса реагента через слой нерастворимых продуктов, образующихся на поверхности твердых частиц минералов; разграничены области выделения аморфного кремнезема при нейтрализации аммиаком кремнефторидного раствора, что позволяет получить после отделения и сушки высокодисперсный SiO_2 с содержанием примесей не более 1–2 %; на основе выделенного аморфного SiO_2 разработаны способы синтеза составов, содержащих в качестве функциональных соединений CaSiO_3 , Co_2SiO_4 , CoAl_2O_4 и $\text{Co}_3(\text{Si}_2\text{O}_5)_2(\text{OH})_2$; оценены структурные и физико-химические характеристики.

Практический интерес результаты работы могут представлять для предприятий – производителей кремнеземсодержащих отходов и полупродуктов для расширения номенклатуры сырьевых материалов, технологических приемов их переработки и ассортимента производимой кремнеземсодержащей продукции.

Достоверность результатов исследования и личный вклад автора не вызывает сомнения.

Основные результаты диссертации опубликованы в 11 работах, из них 8 статей в рецензируемых изданиях, входящих в международные системы цитирования и 3 в сборниках трудов, получено 3 патента РФ, опубликовано 30 тезисов и материалов докладов на международных и российских конференциях.

Автореферат в полной мере соответствует требованиям к представлению научного исследования и включает анализ объекта исследования, изложение методологии научного исследования, результаты модельных испытаний и дает целостное представление о содержании диссертационного исследования.

По содержанию автореферата имеются следующие вопросы и замечания:

1. Каковы основные характеристики аморфного кремнезема, получаемого из техногенных отходов?
2. Коррелирует ли количество примесей в продукте с составом исходно взятого сырья?
3. Какие вы видите достоинства фторидного метода перед щелочным или кислотным?
4. По результатам расчета кинетических параметров была получена очень низкая энергия активации, но делается вывод о лимитировании процесса одновременно поверхностной химической реакцией и диффузией. На основании чего сделан такой вывод?

Вышеуказанные вопросы и замечания не снижают общей положительной оценки данной диссертационной работы и не носят принципиального характера.

Диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование и удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г №842 (в действующей редакции), а ее автор Медянкина Ирина Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия (химические науки).

Логинова Ирина Викторовна



Профессор кафедры металлургии цветных металлов Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», 620002, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19 доктор технических наук (специальность 2.6.2. Металлургия черных, цветных и редких металлов), профессор
Тел.+7 (343) 375-45-07; 375-46-09, E-mail: i.v.loginova@urfu.ru

Шопперт Андрей Андреевич



Доцент кафедры металлургии цветных металлов Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», 620002, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19 доктор технических наук (специальность 2.6.2. Металлургия черных, цветных и редких металлов),
Тел.+7 (343) 375-45-07; 375-46-09, E-mail: a.a.shoppert@urfu.ru

20.09.2024

Подпись Логиновой И.В. и Шопперта А.А. заверяю

УЧЁНЫЙ СЕКРЕТАРЬ
УРФУ
МОРОЗОВА В.А.

