

Правильность разработанной методики оценили методом «введено-найденно». Полученные результаты удовлетворительно согласуются со значениями введенных добавок. Проведенное сравнение по t-критерию полученных значений показало отсутствие систематической погрешности и не выявило значимых расхождений, что свидетельствует о принадлежности значений к одной генеральной совокупности. Внутрелабораторная прецизионность не превышает 30 %.

Работа выполнена при поддержке Программе РАН на 2013-2020 гг. (проект V.45.1.4.).

АНАЛИТИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОЦЕССА ВХОЖДЕНИЯ ИОНОВ Mg^{2+} В СТРУКТУРУ ОКСАЛАТА КАЛЬЦИЯ

^{1,2}Губанов А.И., ^{1,2}Филатов Е.Ю., ^{1,2}Корольков И.В.,

^{1,2}Александрова А.Д., ^{1,2}Цыганкова А.Р.

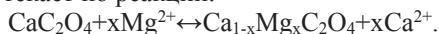
¹ИНХ СО РАН, Новосибирск, Россия

²НГУ, Новосибирск, Россия

a.aleksandrova5@g.nsu.ru

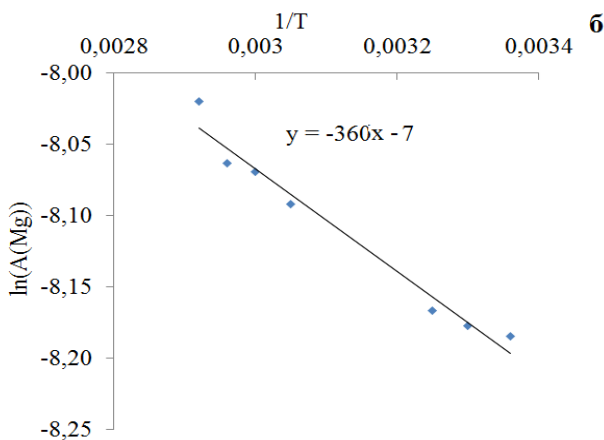
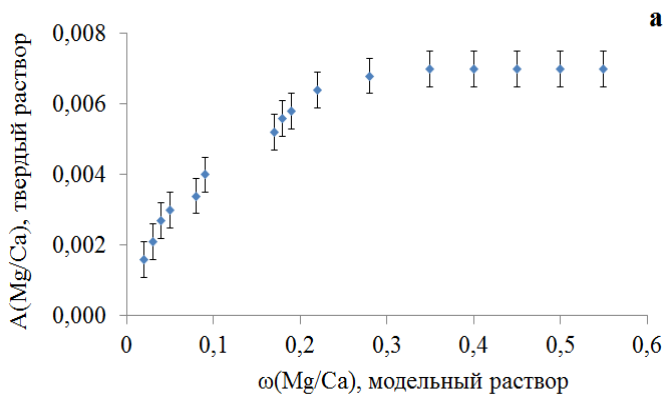
DOI: 10.26902/UDL2020_08

Почечные камни (ПК) являются продуктом сложной патогенной биоминерализации в живом организме, процесс возникновения и дальнейшего развития которой до конца не изучен. Наиболее часто встречаются ПК, состоящие из оксалата кальция. Результаты АЭС ИСП [1] анализа свидетельствуют о присутствии следующих примесных элементов Ba, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Na, P, Sr, Zn в заметных количествах. Наибольший интерес вызывает примесь магния, концентрация которого достигает $\approx 0,1$ % мас. Научный и практический интерес представляет изучение процесса вхождения двухзарядных ионов с соизмеримыми кристаллохимическими радиусами в кристаллическую структуру оксалата кальция CaC_2O_4 . На примере системы CaC_2O_4/Mg^{2+} мы оценили равновесность протекания этого процесса и стандартные термодинамические характеристики. Процесс протекает по реакции:



Экспериментальная часть. Изучение фазового состава синтезированных образцов проводили на порошковом дифрактометре ДРОН-3М (CuK α излучение, кремниевый монохроматор на отраженном пучке, диапазон 5-50° 2 θ , шаг 0.03° 2 θ , накопление 1 с) [2]. Содержание основного и примесного компонентов в твердом растворе $Ca_{1-x}Mg_xC_2O_4$ определяли методом АЭС ИСП. Содержание воды в образцах оценивали методом ТГА.

Результаты и их обсуждение. На основании полученных результатов построена зависимость атомного отношения Mg/Ca в модельных растворах, ось x , к Mg/Ca в полученных твердых растворах $\text{Ca}_{1-x}\text{Mg}_x\text{C}_2\text{O}_4$, ось y (см. рис. **а**). Начиная с соотношения $\approx 0,3$ концентрация вошедших ионов Mg^{2+} остаётся постоянной, что подтверждает равновесность протекания этого процесса, соотношение $A(\text{Mg}/\text{Ca}) = 0,0070(5)$. Проведя процесс кристаллизации при разных температурах (от 25 до 70 °С) МНК была построена зависимость $\ln(A_{\text{Mg}})$ от $1/T$ (см. рис. **б**), откуда были рассчитаны $D_{\text{r}}H^\circ = +3,0(2)$ кДж/моль и $D_{\text{r}}S^\circ = -58(3)$ Дж/(Моль·К).



Выводы. Разработанная методика АЭС ИСП анализа почечных камней оксалатного типа [1] в сочетании со стандартным РФА подходом позволила предложить альтернативный способ исследования равновесных ионогенных систем на примере изучения процесса вхождения ионов Mg^{2+} в кристаллическую решетку оксалата кальция.

Список литературы

- [1]. A. Tsygankova et al. // J. Phys.: Conf. Ser. 1611 012055. 2020.
[2]. A. Tsygankova et al. // JFSR. 2019. V.11, I.5, P: 1721-1726.

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА НОВООБРАЗОВАННЫХ МИНЕРАЛОВ РТУТИ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

^{1,3}Густайтис М.А., ^{2,3}Шуваева О.В., ¹Мягкая И.Н.,

¹Лазарева Е.В., ^{1,3}Малов В.И.

¹ИГМ СО РАН, Новосибирск, Россия.

²ИНХ СО РАН, Новосибирск, Россия.

³НГУ, Новосибирск, Россия.

goustaitis_m@mail.ru

DOI: 10.26902/UDL2020_09

Известно, что ртуть присутствует в природных средах в виде различных форм, которые определяют пути ее миграции, биоусвояемости токсичность. При этом особый интерес представляют наименее изученные соединения, среди которых сульфид и селенид ртути. Показано, что подобные соединения образуются в результате биохимического процесса в присутствии сульфатредуцирующих бактерий в соответствии со схемой:



в анаэробной среде при pH от 4.5 до 8, при наличии $\text{H}_2\text{S}_{\text{газ}}$, образующегося из SO_4^{2-} и сульфатредуцирующих бактерий [1].

Для исследования процесса трансформации ртути в торфяном веществе отходов цианирования, сопровождающегося формированием минералов гипергенных условиях, был предложен подход, в основе которого лежит изучение состава новообразованных минералов ртути в твердых осадках снегового покрова, отобранных в зоне влияния Акташского горно-перерабатывающего предприятия и торфяном веществе Урского хвостохранилища.

Для реализации данного подхода применяли метод ТИ-ЭТА-ААС, сочетающий термическое испарение с электротермическим атомно-абсорбционным детектированием различных химических форм ртути [2-4] с использованием ртутного анализатора «РА-915М» с пиро-приставкой РП 91-С («Люмекс», Россия). После чего образцы, в которых была идентифицировано наличие $\text{HgS}+\text{HgSe}$ (определяются совместно), подвергали дальнейшему исследованию методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ MIRA 3 LMU Tescan, Чехия) включающего систему микроанализа INCA Energy 450+ на базе энергодисперсионного спектрометра X-MAX 80 (Oxford Instruments NanoAnalysis, Великобритания).

В результате проведенных экспериментов установлено, что перераспределение ртути в потоке рассеяния хвостохранилища и твердом осадке снега происходит с ее переотложением в виде вторичных минералов – сульфидов и селенидов ртути, размеры которых варьируют в интервале