

Природный селенит алюминия альфредопетровит – состав, термическая устойчивость и особенности дегидратации

Научный руководитель – Чарыкова Марина Валентиновна

Ушакова Ксения Леонидовна

Аспирант

Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле,
Санкт-Петербург, Россия
E-mail: ksepor@gmail.com

Интерес к изучению геохимии и минералогии селена в условиях окружающей среды связан с важной биологической ролью этого элемента и токсичностью его соединений. В окислительных обстановках они обладают довольно высокой подвижностью и способны накапливаться в подземных и поверхностных водах, что представляет существенную опасность для здоровья человека. Настоящая работа продолжает серию исследований поведения селена в экзогенных условиях [1,2]. Объектом изучения является система Al-Se-H₂O и образующийся в ней минерал альфредопетровит (Al₂(SeO₃)₃·6H₂O), открытый в 2015 г. Этот редкий минерал встречается в ассоциации с селенитами меди, свинца и никеля, а также аллофаном ((Al₂O₃)(SiO₂)_{1.3-2}·2.5-3H₂O) и фельшёбаниитом (Al₄(SO₄)(OH)₁₀×5H₂O). Систему Al-Se-H₂O отличает от большинства изученных ранее систем Me-Se-H₂O (Me=Fe, Co, Ni, Cu, Pb) отсутствие природного соединения алюминия и селена в степени окисления (-2). Литературные данные о свойствах Al₂(SeO₃)₃·6H₂O (в частности, термодинамические функции образования) немногочисленны, и как следует из наших предыдущих исследований [2], нуждаются в дополнительном изучении. В связи с этим нами была отработана методика синтеза Al₂(SeO₃)₃·6H₂O [3] и получен синтетический аналог альфредопетровита.

Идентификация полученного соединения выполнялась методом рентгенофазового анализа; параметры элементарной ячейки хорошо согласуются с данными для природного образца. Отсутствие примесей подтверждено с помощью рентгеноспектрального микроанализа. Получены ИК- и Рамановские спектры синтезированного соединения. Термическая устойчивость и особенности дегидратации определены методами комплексного термического анализа и высокотемпературной дифрактометрии. С помощью программного комплекса Geochemist's Workbench для системы Al-Se-S-H₂O рассчитана диаграмма Eh-pH при 25°C и определены области устойчивости образующихся в этой системе минералов, отвечающие условиям окружающей среды.

В дальнейшем планируется проведение калориметрических измерений и определение растворимости для нахождения термодинамических параметров альфредопетровита.

Источники и литература

- 1) Krivovichev V.G., Charykova M.V., Vishevsky A. The Thermodynamics of Selenium Minerals in Near-Surface Environments // Minerals 2017, 7(10), P. 188.
- 2) Holzheid A., Charykova M.V., Krivovichev V.G., Ledwig B., Fokina E.L., Poroshina K.L., Platonova N.V., Gurzhiy V.V. Thermal behavior of ferric selenite hydrates (Fe₂(SeO₃)₃·3H₂O, Fe₂(SeO₃)₃·5H₂O) and the water content in the natural ferric selenite mandarinoite // Chemie der Erde. 2018. Vol. 78. P. 228-240.
- 3) Савченко Г.С., Тананаев И.В., Володина А.Н. Исследование процесса образования, состава и некоторых свойств селенитов алюминия, галлия и индия // Неорганические материалы. 1968. Т. 4. №3. С. 369.