

Гидротермальный синтез в редкоземельных боросиликатных системах.

Волков Анатолий Сергеевич

Студент

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Геологический факультет, Жуков, Россия

E-mail: toljha@yandex.ru

Гидротермальный метод позволяет создавать условия, приближенные по температурам, давлениям и составу растворов к генезису среднетемпературных боратов, и получать как уже известные, так и новые соединения, в том числе являющиеся искусственными аналогами минералов и обладающие перспективными для использования физическими свойствами. Кроме того, изучение кристаллизации боратов в гидротермальных условиях дает возможность рассмотреть проблемы природного и искусственного кристаллогенезиса соединений данного класса.

Минералы боратов *TR*-элементов известны пока по единичным находкам и обнаружены в местах, генетически связанных с галогенидными формациями – брайчит [1], или с деятельностью вулканически активных зон – пепроссит [2]. Первый соответствует среднетемпературному интервалу минералообразования боратов. Следовательно, хлоридные термальные воды оптимальны для формирования боратных ионов не только для элементов первой и второй групп таблицы Д.И. Менделеева.

Эксперименты по получению кристаллов боратов в многокомпонентных *TR* - боросиликатных гидротермальных системах проводились при температурах 220–280 °С и давлениях 70–100 атм. Весовое соотношение компонентов менялось от 1 до 3, а концентрация минерализаторов в галогенидно-карбонатных растворах не превышала 20%. Диагностика синтезированных кристаллов проводилась с помощью рентгенофазового, рентгеноструктурного и ИК-спектроскопического анализов.

Помимо внешних факторов (Т, Р, рН, состав и концентрация минерализаторов) при синтезе соединений *TR*-ряда учитывались и такие «внутренние» факторы, как ионный радиус, ионный потенциал *TR*-элемента и т.д.

На полимеризацию силикатов и боратов в гидротермальных растворах существенно влияют минерализаторы, как и в природных процессах. Структуры боратов характеризуются, как отдельной треугольной или четырехугольной координациями бора, так и одновременным присутствием борных треугольников и тетраэдров, что обусловлено особенностями комплексообразования бора в растворе. Таким образом, склонность бора формировать разнообразные полианионы в зависимости от значений рН среды обуславливает его ведущую роль в минералообразовании [3].

В лабораторных условиях природные минерализаторы позволили в значительной степени корректировать значения рН среды при исследовании фазообразования.

В боросиликатных системах в присутствии *TR*-элементов конца редкоземельного ряда получена новая фаза. По данным ИКС-анализа анион состоит из борных тетраэдров и треугольников. Высокие концентрации минерализаторов привели к образованию боросиликатов калия. Причем в системах с *TR*-элементами конца ряда образуется борлейцит кубической модификации, а в системах с *TR*-элементами начала ряда синтезирована его новая модификация.

Литература

1. Годовиков А.А. Минералогия, М.: «Недра», 1983.
2. Штрюбель Г., Циммер З.Х.. Минералогический словарь. «Недра», М. 1987.
3. Della Ventura, Parogi G.C., Mottana A., Chaussidon M. Peprossiite - (Ce), a new mineral from Campagnano (Italy): the first anhydrous rare-earth-element borate. //European Journal of Mineralogy v. 5, N1, 1993, p 53-58.