

**ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЙ СИНТЕЗ ФОСФАТА ЖЕЛЕЗА С  
ПЕРЕМЕННОЙ ВАЛЕНТНОСТЬЮ.**

*Борисов Кирилл Всеволодович*

*Студент*

*МГУ - Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Геологический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: silvervola@mail.ru*

Железо важный и самый распространенный элемент земной коры. Радиусы ионов железа обеих степеней окисления (+2, +3) занимают среднее положение среди других радиусов катионов. С этим, очевидно, связано его среднее по величине электростатическое поле, определяющее возможности широких замещений или вхождений. Железо является руководящим химическим элементом Земли.[1]

Минералообразование фосфатов железа в гидротермальных процессах довольно редкое явление, однако известны находки таких минералов, например вивианит ( $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ), которые образовались в гидротермальных жилах. В гидротермальных растворах фосфор мигрирует в виде подвижных соединений со щелочными и щелочноземельными элементами в широком диапазоне физико-химических условий.[2]

Гидротермальный метод предоставляет нам возможность воспроизведения природных условий роста в лаборатории, а также дает представление о спектре температур и давлений фазообразования минералов. Цель эксперимента – синтез соединения  $\text{NaFe}_4\text{Fe}_3[\text{PO}_4]_6$  в гидротермальных растворах, определение области его кристаллизации и получение крупных образцов кристаллов.  $\text{NaFe}_4\text{Fe}_3[\text{PO}_4]_6$  обладает магнитными свойствами и представляет интерес для дальнейших физических исследований, что может позволить использовать данное вещество в различных отраслях электроники в качестве датчиков и т.п.

Эксперименты по получению кристаллов фосфата железа с переменной валентностью в системе  $\text{Na}_2\text{O} - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{P}_2\text{O}_7 - \text{H}_2\text{O}$  проводились при температурах 220–280 °С и давлениях 70–100 атм., а в качестве минерализатора использовались  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ . Весовое соотношение компонентов варьировалось от 1 до 3. Диагностика синтезированных кристаллов осуществлялась с помощью рентгенофазового анализа. Максимальный размер кристаллов в случаях, где содержание минерализатора (оксида бора) составляло меньше 60 (вес.%), не превышал 1 мм. Экспериментально установлено, что оптимальным соотношением реагентов является  $\text{FeCl}_3 : \text{Na}_3\text{PO}_4 : \text{B}_2\text{O}_3 - 1:1:3$ , позволяющим получить кристаллы размером до 5 мм. Можно предположить, что оксид бора в системе играет роль буфера и способствует замедлению скорости роста, приводя к увеличению размеров кристаллов.

### Литература

1. Годовиков А.А. М., Недрa, Учебник по минералогии. Изд. 2-е, переработанное и дополненное. 1983г
2. Чертко К., Чертко Э.Н. Геохимия и экология химических элементов: Справочное пособие / Н Мн.: Издательский центр БГУ, 2008.

*Конференция «Ломоносов 2014»*

**Слова благодарности**

Я выражаю благодарность научному руководителю Ольге Владимировне Димитровой