

Гидротермальный синтез в фосфатных, ванадатных и смешанных системах

Научный руководитель – Якубович Ольга Всеволодовна

Кочеткова Екатерина Максимовна

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра кристаллографии и кристаллохимии, Москва, Россия

E-mail: bjaka.katja@gmail.com

Фосфор является ярким анионообразователем, формируя в кристаллических структурах изолированные тетраэдрические группировки [PO₄]. Всего минералов, где фосфор проявляет валентность 5, насчитывается более 200, среди них наиболее часто встречающиеся катионы: Fe²⁺, Fe³⁺, чуть реже Al³⁺, Ca²⁺, Mn²⁺ и Mn³⁺. Менее распространены фосфаты Cu, Zn, Be и Zr, однако они встречаются в породах данного типа. Наибольшее количество фосфатов приурочено к редкометальным гранитным пегматитам (может встретиться до 30-40 фосфатов в пределах одного месторождения). [2]

Поведение ванадия в гидротермальном процессе изучено недостаточно, однако известно, что в гипергенных условиях образуются минералы из класса ванадатов, которые подобно фосфатам содержат тетраэдрические группировки [VO₄]. [1]

В работе представлены результаты гидротермального синтеза в фосфатных, ванадатных и смешанных системах M₂O-MeO-P₂O₅-Z-H₂O и M₂O-MeO-P₂O₅-V₂O₅-Z-H₂O; M- Rb⁺, Cs⁺, Na⁺, Li⁺, NH₄⁺; Me- Mn²⁺, Zn²⁺; Z-Cl, Br⁻, CO₃²⁻, B₂O₃.

Кристаллизация происходила при температурах 250-280°C и давлениях 60-100 атм. с использованием минерализаторов (до 20 вес. %), приближенных по составу к природным минералообразующим растворам (катионы щелочных элементов, галоген-ионы, CO₃²⁻, B₂O₃), от которых зависели значения pH и Eh среды.

В ходе эксперимента были получены синтетические аналоги таких минералов как триплоидит Mn₂PO₄OH, литиофилит LiMnPO₄, раманит-Rb RbB₅O₆(OH)₄*2H₂O, CsMnPO₄*6H₂O -изоформульный аналог минерала струвита. Также были синтезированы следующие соединения Cs₂(VO)(V₂O₇), (NH₄)₂(VO)(V₂O₇), Na(VO)PO₄, CsMnPO₄, NaZnPO₄, LiZnPO₄.

Результаты опытов позволяют предположить вероятность нахождения синтезированных соединений в реальных условиях земной коры.

Источники и литература

- 1) Якубович О.В. // Проблемы кристаллологии, 2009. Т. 6. С. 101 - 120.
- 2) Под редакцией Гриффита Э., Битона А., Спенсера Дж. и др.. Перевод с английского Богомоловой Е.М., Красновой В.С., Орловой Л.П. и др.. Под редакцией и с предисловием Холодова В.Н.. М. Изд-во Мир. 1977г. 760с. Фосфор в окружающей среде 1977