

Фазовые отношения и распределение редкоземельных элементов в модельной гранитной системе при 400-600°C и 1 кбар

Научный руководитель – Щекина Татьяна Игоревна

Русак Александра Андреевна

Сотрудник

Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва, Россия

E-mail: aleks7975@yandex.ru

Экспериментально получены результаты по фазовым отношениям и распределению редкоземельных элементов, скандия и иттрия в модельной гранитной системе Si-Al-Na-K-Li-F-O-H при 400-600°C и 1 кбар и содержанием воды от 10 до 50 мас. %. При 600°C и 1 кбар равновесными фазами являлись закаленный алюмосиликатный расплав, кварц, полилитоинит, остаточный щелочно-алюмофторидный солевой расплав, KNa и NaK-криолит, и закалочными фазами являлись грайсит и фториды Sc и Y, REE. Главными продуктами кристаллизации в экспериментах при 600°C и 1 кбар были кварц, криолит и Li-слюда (полилитоинит). О равновесности полученных в ходе проведенных опытов фаз можно судить в первую очередь по их однородности. Все полученные составы фаз (стекла и щелочно-фторидные фазы) попадают на конноду с исходным составом опыта. При понижении температуры до 500°C наблюдаются те же парагенезисы, но в алюмосиликатном расплаве кристаллизуется кварц совместно с KNa-алюмофторидами и полилитоинитом, обычно образующий каймы на контакте алюмосиликатного стекла и солевого глобуля. При подходе к равновесию «снизу» при 500 и 600°C и 1 кбар совместно с перечисленными фазами кристаллизуется ортоклаз при содержании воды 10 и 20 мас. %. При 400°C и 1 кбар из солевого щелочно-алюмофторидного расплава кристаллизуются криолит и собственные фазы фторидов REE, Sc и Y. Алюмосиликатный расплав находится в метастабильном состоянии. При данных TP-параметрах эксперимента мы наблюдаем полную кристаллизацию алюмофторидов из глобулей, возникших при 800°C в результате жидкостной несмесимости [1], которая сохраняется вплоть до 500 (400)°C.

Показано, что REE, Sc и Y предпочтительно накапливаются в солевом щелочно-алюмофторидном расплаве (LF), в значительно меньшей концентрации находятся в равновесном алюмосиликатном расплаве (L) и на порядок меньшем содержании – во флюидной фазе (Fl). Ранее было показано [1], что при 800°C в условиях сосуществования алюмосиликатного и солевого расплавов KD(LF/L) REE плавно уменьшаются от легких к тяжелым, но при кристаллизации системы (500-600°C) появляются резкие отклонения в ходе спектров KD(LF/L) для некоторых элементов (Nd, Tm), иногда связанные с невозможностью получить представительный анализ неоднородных участков остаточного солевого расплава.

Работа выполнена по государственному заданию ГЕОХИ РАН.

Источники и литература

- 1) Щекина Т.И., Русак А.А., Алферьева Я.О., Граменицкий Е.Н., Котельников А.Р., Зиновьева Н.Г., Бычков А.Ю., Бычкова Я.В., Хвостиков В.А. Распределение REE, Y, Sc и Li между алюмосиликатным и алюмофторидным расплавами в модельной гранитной системе в зависимости от давления и содержания воды. Геохимия 65, 4, 2020, с. 343–361.