

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ЛЕТУЧЕСТИ КИСЛОРОДА НА РЕДОКС-СОСТОЯНИЕ ЖЕЛЕЗА В РАСПЛАВАХ ГРАНИТОИДНОГО СОСТАВА

Воловецкий М.В. (ГЕОХИ РАН), Русаков В.С. (физ. фак. МГУ),

Луканин О.А., Каргальцев А.А. (ГЕОХИ РАН)

lukanin@geokhi.ru; тел.: (495) 137-44-72

Ключевые слова: Мессбауэровская спектроскопия, силикатные стекла, железо

Методами мессбауэровской спектроскопии на ядрах ^{57}Fe исследованы закалочные стекла, синтезированные в серии экспериментов при температурах от 1120 до 1420°C и значениях $f\text{O}_2$ от $10^{-0.7}$ (воздух) до 10^{-13} (буфер IW) бар. Были исследованы два состава стекол: 1) гранитный, 2) пантеллеритовый (щелочной гранит). Стекла были приготовлены в вертикальной муфельной печи при контролируемой летучести кислорода и закалены в воде. В качестве контейнеров использовались корундовые тигли.

Результаты микронзондового анализа показали, что с ростом температуры несколько изменяется химический состав стекол (в частности, улетучивается Na). В связи с этим необходимо отметить, что штриховые линии на графиках, относящиеся к более высокой температуре, соответствуют стеклам с несколько отличным химическим составом.

Мессбауэровские спектры были записаны при комнатной температуре в геометрии на прохождение. Спектры образцов представляют собой асимметричные дублеты и обработаны методом восстановления двух независимых функций распределения сверхтонких параметров парциальных спектров.

В результате анализа данных показано, что зависимость редокс-состояния атомов железа от фугитивности кислорода при постоянной температуре описывается линейной зависимостью вида $\lg(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = a \cdot \lg(f\text{O}_2) + b$ (рис. 1). На рисунке можно видеть, что в целом при данных T и $f\text{O}_2$ степень окисления железа в более щелочном расплаве пантеллерита несколько выше, чем в расплаве гранита. Также отметим, что с повышением температуры при постоянной летучести кислорода степень окисления железа в обоих типах расплавов уменьшается.

Кроме того, обнаружен переход координации трехвалентных ионов железа от октаэдрической к тетраэдрической с увеличением степени окисления железа (начиная с отношения $\text{Fe}^{3+}/\Sigma\text{Fe} > 0.6$). В то же время двухвалентные ионы железа не испытывают заметных изменений координации.

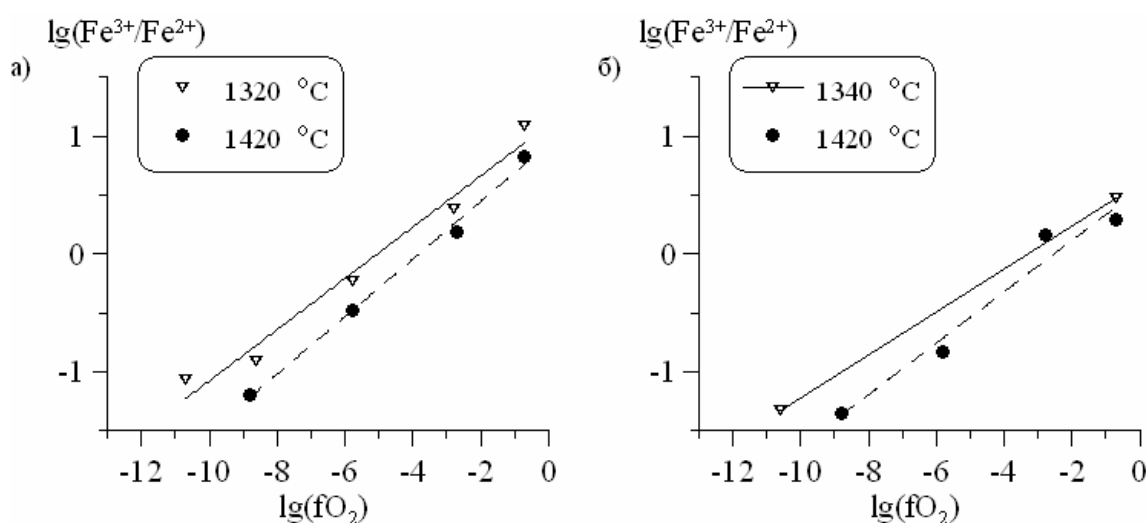


Рис. 1. Зависимость относительного содержания Fe^{3+} от фугитивности кислорода (аппроксимирующие прямые: сплошная линия – 1320°C (1340°C), штриховая линия – 1420°C). а) пантеллеритовый состав, б) гранитный состав

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 08-05-00377) и ОНЗ РАН (программа 8, 2009 г.)

Вестник Отделения наук о Земле РАН - №1(27) 2009

Информационный бюллетень Ежегодного семинара по экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии 2009 года (ЕСЭМПГ-2009)

URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2009/informbul-1_2009/magm-7.pdf

Опубликовано 1 сентября 2009 г.

© Вестник Отделения наук о Земле РАН, 1997 (год основания), 2009

При полном или частичном использовании материалов публикаций журнала, ссылка на «Вестник Отделения наук о Земле РАН» обязательна