

ИЗМЕРЕНИЯ СОБСТВЕННОЙ ЛЕТУЧЕСТИ КИСЛОРОДА И СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ В ТЕКТИТОВЫХ СТЕКЛАХ: К ВОПРОСУ О РЕЖИМЕ КИСЛОРОДА И ВОДОРОДА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ТЕКТИТОВ

Кадик А.А., Луканин О.А., Жаркова Е.В. (ГЕОХИ РАН), Фельдман В.И. (геол. ф-т МГУ)
 kadik@geokhi.ru факс (095)938-20-54; тел. (095)137-72-00

Ключевые слова: тектиты, импактиты, летучесть кислорода, редокс состояние, ударные процессы, вода, водород

Для пяти образцов тектитовых стекол (молдавиты, индошиниты и иргизит) проведены измерения собственной летучести кислорода (fO_2) в области температур 800–1150°C с использованием твердых электрохимических ячеек, а также определены содержания воды методом FTIR-спектроскопии. Значения fO_2 для молдавитов и индошинита (Вьетнам) при температурах > 900°C лежат между кислородными буферными равновесиями WM и IW. При температурах ниже 900°C их значения fO_2 оказываются ниже величин $fO_2(IW)$. Иргизит и индошинит (Индокитай) характеризуются более высокими значениями fO_2 . При температурах > 850 °C иргизит имеет наиболее высокие fO_2 , которые лежат выше $fO_2(WM)$ и с увеличением температуры приближаются к $fO_2(FMQ)$. За исключением иргизита наклон линейной зависимости $\log fO_2 - 1/T$ К для тектитовых стекол близок к таковым для буферного равновесия WM (рис.1). Концентрация воды в стеклах молдавитов и индошинита составляет 0.004 - 0.011 мас.%, в стекле иргизита она значительно выше и достигает 0.035 мас.% (см. табл.).

Электрохимические определения fO_2 молдавитов и индошинитов свидетельствует о том, что эти тектиты существенно более восстановлены по сравнению с магматическими расплавами корового и мантийного происхождения. Вместе с тем их fO_2 значительно выше тех значений летучести кислорода, которые свойственны углистым, обыкновенным и энстатитовым хондритам [1] (рис.1).

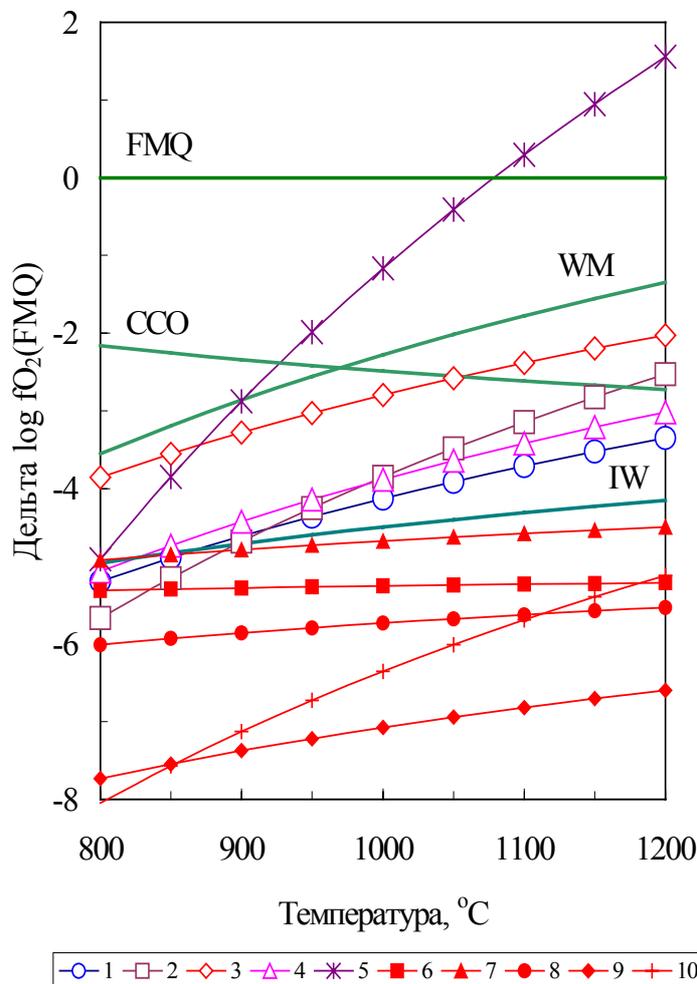


Рис.1. Сравнение измеренных значений fO_2 тектитовых стекол с fO_2 некоторых метеоритов согласно (Brett, Sato, 1984) [1].

Показаны значения $\lg fO_2$ относительно $\lg fO_2$ буфера FMQ:
 Дельта $\log fO_2(FMQ) = \lg fO_2(\text{обп.}) - \lg fO_2(FMQ)$.

Принятые обозначения для тектитовых стекол:

1– молдавит (Люченице);
 2– молдавит, (Коросеки);
 3– индошинит (Индокитай, №2684); 4– индошинит (Вьетнам); 5– иргизит (Жаманшин, Казахстан).

Принятые обозначения для метеоритов: 6 и 7 – обыкновенные хондриты LL3 (Семаркона) и L5 (Фармингтон); 8– Н6 (Гуарена); 9– энстатитовый хондрит Е6 (Хвигис); 10 – палласит (Салта).

ССО – буферное равновесие графит-СО-СО₂.

Содержание воды в исследованных образцах тектитов и импактитов

Образцы	Толщина пластинки, мкм	Поглощение полосы 3600 см ⁻¹	Концентрация воды в виде ОН-групп, мас. %
Молдавит, Коросеки (а)	0.0270	0.0300	0.0095 (7)
Молдавит, Коросеки (б)	0.0270	0.0350	0.0111 (7)
Индошинит, Вьетнам	0.0410	0.0180	0.0038 (5)
Иргизит, Жаманшин	0.0296	0.1200	0.0348 (11)

Примечание.

В скобках приведены погрешности определений (последние значащие цифры).

Иргизиты имеют наиболее высокую степень окисленности железа по сравнению с молдавитами и индошинитами, а также заметно более высокие концентрации воды. Эти данные согласуются с общей тенденцией - более окисленном характере и более высоких концентрациях воды в импактитовых стеклах по сравнению с тектитами. Предполагается, что восстановленный характер тектитовых стекол и низкие содержания воды в них связаны с особенностями химических и динамических процессов при формировании расплавной и паровой фаз при импактных событиях в условиях экстремального энергетического воздействия, когда температуры в процессе разгрузки достигают более 1700-2000 °С. Наибольшее влияние на редокс состояние железа и поведение воды и других компонентов при формировании тектитов, по-видимому, имеют процессы испарения и последующей конденсации силикатных жидкостей из высокотемпературного пара [2].

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 02-05-64735)
и ОНЗ РАН (проект № 10-7, 2003 г.)*

Литература

1. Brett R., Sato M. Intrinsic oxygen fugacity measurements of 7 chondrites and a pallasite, and redox state of meteorite parent bodies // In: Lunar and Planetary Science XIV. Lunar and Planetary Institute, Houston. 1983. P. 69-70.
2. Кадик А.А., Луканин О.А., Жаркова Е.В., Фельдман В.И. Режим кислорода и водорода (воды) при формировании тектитов. // Геохимия, 2003, № 9 (в печати).

Вестник Отделения наук о Земле РАН - №1(21) 2003

Информационный бюллетень Ежегодного семинара по экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии 2003 года (ЕСЭМПГ-2003)

URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2003/informbul-1/planet-2.pdf

Опубликовано 15 июля 2003 г.

© Отделение наук о Земле РАН, 1997 (год основания), 2003

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