

Экспериментальное изучение отделения летучих в хондритах при ступенчатом нагреве.

Научный руководитель – Воропаев Сергей Александрович

Федулов В.С.¹, Душенко Н.В.¹

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

Тепловое выделение летучих в ходе и после аккреции было определяющим фактором при образовании первичных атмосфер планет земной группы - Земли, Марса и Венеры, а также Луны [1]. Этот процесс важен при формировании планетной коры, термическом метаморфизме метеоритов, для химии и минералогии астероидов, при обнаружении экзопланет и многих других современных задачах гео- и космохимии. Геохимические данные показывают, что ранняя Земля имела преимущественно хондритовый состав и была «собрана» из смеси различных типов. В частности, по изотопии кислорода следует, что Земля, Марс и Веста состояли из 21, 85, и 78% Н-хондритов, соответственно [2]. Таким образом, имеет смысл начать изучение дегазации из наиболее распространенной группы хондритов - обыкновенных хондритов.

В качестве исходного протопланетного вещества выбраны каменные метеориты, большая коллекция которых находится в ГЕОХИ РАН. По петрологической классификации они в основном состоят из обыкновенных хондритов различных типов (Н, L, LL) и представляют собой малодифференцированные (т.е. нерасплавленные) силикаты с содержанием железа и сульфидов до 20 %. В докладе представлены первые результаты нашей работы по экспериментальному изучению отделения газов и других летучих соединений при ступенчатом нагреве хондритов. В отличие от стандартных термогравиметрических методик, где изучается только потери массы при определенных температурах [3], мы исследуем также химический состав летучих с помощью газового хроматографа (ГХ).

Эксперимент на нашем приборе (рис. 1) состоит из нескольких этапов: образец помещается в реактор и в потоке He избавляемся от атмосферного воздуха, выполняя каждые 10 минут отбор газа для установки фона; затем задается ступенчатый нагрев от 50°C до 850°C с шагом в 50°C, время выдержки температуры при каждом шаге составляет до 20-30 минут; в конце отбор пробы для анализа производится путем прокола пробки из силиконовой резины, газ отбирается над образцом газоплотным шприцем. ГХ «Кристалл-Люкс 4000М» позволяет нам определять летучие соединения из образцов с содержанием до единиц ppm, при установленной калибровке прибора, что должно быть достаточным для получения новых данных по тепловой дегазации основных типов хондритов.

Авторы исследования выражают благодарность научному руководителю проекта академику РАН Марову М.Я. и научному сотруднику Воропаеву С.А. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №17-17-01279).

Источники и литература

- 1) Prinn, R.G., Fegley, Jr. B. The atmospheres of Venus, Earth and Mars: A critical comparison // Ann. Rev. Earth Planet. Sci. 1997, 15, p.171–212.
- 2) Lodders, K. An oxygen isotope mixing model for the accretion and composition of rocky planets // Space Sci. Rev. 2000, 92, p. 341–354.
- 3) Voropaev, S., Korochantsev, A., Fedulov, V., Kuzina, D. Thermogravimetric studies of outgassing of meteorite Allende CV3 // Meteoritics and Planetary Science vol. 52, Issue Supplement S1, abs. 6038.

Иллюстрации

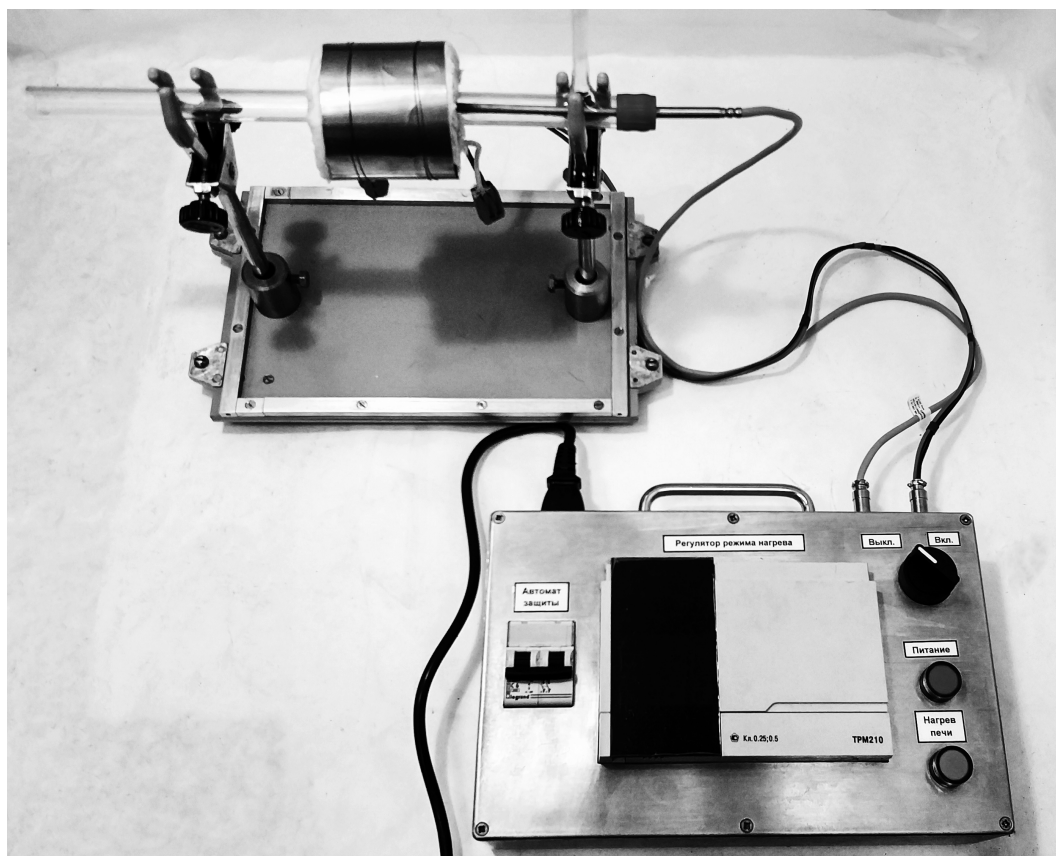


Рис. 1. Общий вид устройства сжигания