

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ ПРИРОДНОГО АННИТА

Огородова Л.П. *, Киселева И.А. *, Мельчакова Л.В. *, Шурига Т.Н. **

* Московский Государственный Университет им.М.В.Ломоносова, геологический факультет

** Всероссийский Институт Минерального Сырья им. Н.М.Федоровского

logor@geol.msu.ru; тел.: (095) 939-13-49

Ключевые слова: термохимия, теплоемкость, теплосодержание, аннит

Аннит – высокожелезистая триоктаэдрическая слюда состава $KFe^{+2}_3[Si_3AlO_{10}](OH)_2$, являющаяся крайним членом изоморфного ряда флогопит – аннит. Проведено термохимическое исследование природного аннита (месторождение Катугинское, Сев.Забайкалье, Россия). Кристаллохимическая формула образца, рассчитанная на 22 заряда, имеет вид: $(K_{0.87}Na_{0.03}Rb_{0.02})_{0.92}(Li_{0.18}Fe^{2+}_{2.25}Mg_{0.02}Mn_{0.06}Fe^{3+}_{0.26}Ti_{0.13})_{2.90}[Si_{2.97}Al_{0.98}Fe^{3+}_{0.05}O_{10}] (F_{0.89}(OH)_{1.11})$, мол.масса = 496.279 г/моль. Минерал относится к политипной модификации 1M и имеет следующие параметры элементарной ячейки: $a=5.34$; $b=9.24$, $c=10.1$ Å; $\beta=100^\circ$; плотность – 3.27 г/см³.

Измерения высокотемпературных теплосодержаний природного аннита проводили на теплопроводящем микрокалориметре Тиана-Кальве (“Setaram”, Франция) методом «сброса». Образец массой 3-10 ($\pm 2 \cdot 10^{-3}$) мг сбрасывали от комнатной температуры в калориметр при температурах от 444 до 781 K и измеряли приращение энтальпии $[H^\circ(T)-H^\circ(298.15\text{ K})]$ (табл. 1). Калибровку прибора осуществляли также методом «сброса» эталонного вещества - корунда $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$, необходимые термохимические данные заимствовали из [1].

Таблица 1.

T, K	444	507	567	636	734	781
$[H^\circ(T)-H^\circ(298.15\text{ K})]$, Дж/г	139.8 ± 12.8 (6)*	183.3 ± 15.2 (6)	229.6 ± 8.2 (6)	296.4 ± 14.6 (8)	424.2 ± 16.1 (8)	454.5 ± 17.2 (6)

*-ошибки выражены 95% доверительным интервалом, в скобках – число определений

Результаты экспериментов были обработаны с учетом значения стандартной теплоемкости $C_p(298.15\text{ K}) = 360.78$ Дж/К·моль, определенного И.Е.Пауковым по данным низкотемпературной калориметрии (частное сообщение), и получены следующие уравнения температурных зависимостей теплоемкости и теплосодержаний природного аннита:

$$C_p = 373.4 + 245.4 T \cdot 10^{-3} - 76.3 T^2 \cdot 10^{-5}, \text{ Дж/К·моль};$$

$$H^\circ(T)-H^\circ(298.15\text{ K}) = 373.4 T + 122.7 T^2 \cdot 10^{-3} + 76.3 T^3 \cdot 10^{-5} - 147806, \text{ Дж/моль}.$$

Таблица 2.

Термодинамические функции природного аннита при высоких температурах

T, К	$H^\circ(T) - H^\circ(298.15 \text{ К}),$ Дж/моль	C_p°	$S^\circ(T)$	$-[G^\circ(T) - H^\circ(298.15 \text{ К})]/T$
298	0	360.78	391.54	391.54
400	40243	423.90	507.20	406.59
500	84814	465.61	606.48	436.86
600	133111	499.48	694.45	472.59
700	184589	529.65	773.74	510.04
800	238976	557.84	846.32	547.60
900	296120	584.89	913.60	584.57
1000	355931	611.23	976.59	620.66

Литература

Robie R.A., Hemingway B.S. Thermodynamic properties of minerals and related substances at 298.15 K and 1 bar (105 Pascals) pressure and at higher temperatures // U.S. Geol. Surv. Bull. 1995. N 2131. 461p.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 03-05-64283)

Вестник Отделения наук о Земле РАН - №1(22) 2004

Информационный бюллетень Ежегодного семинара по экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии 2004 года (ЕСЭМПГ-2004)

URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2004/informbul-1/mineral-9.pdf

Опубликовано 1 июля 2004 г.

© Вестник Отделения наук о Земле РАН, 1997 (год основания), 2004

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