

Термический анализ пентаводного сульфата меди

Гарина Ольга
Аксенова Светлана
Криворучко Мария

24 февраля 2021 г.

Цель работы: экспериментальное исследование двухкомпонентной системы с применением метода дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК).

Оборудование и материалы:

1. Кристаллический $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$;
2. Алюминевые тигли с крышками;
3. Шпатели;
4. Аналитические весы;
5. ДСК термоанализатор NETZSCH DSC 3500 Sirius.

ДСК термоанализатор NETZSCH DSC 3500 Sirius. Дифференциальная сканирующая калориметрия теплового потока (ДСК) – метод, в котором измеряется разность тепловых потоков к исследуемому образцу и к инертному эталону (рис.1) , в то время как они подвергаются одинаковой температурной программе в одной печи.

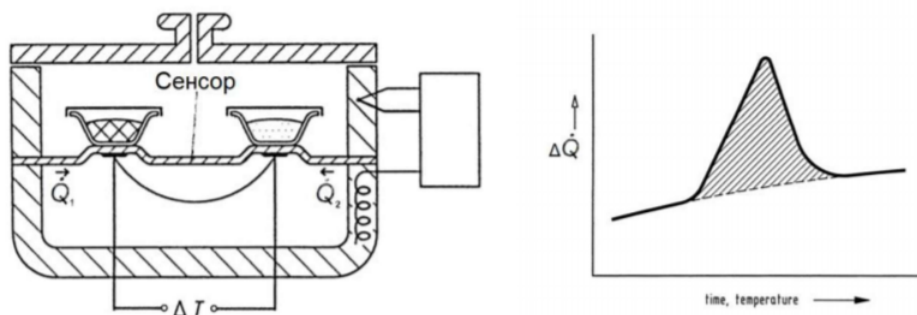


Рисунок 1 – а) – схема измерительной ячейки в ДСК, б) изменение теплового потока в ходе исследуемого процесса

С использованием метода ДСК возможно получение информации о температурах начала и окончания различных процессов (фазовые переходы, химические реакции), их тепловых эффектов, а также измерения теплоемкости веществ при постоянном давлении. Для вычисления теплового эффекта интегрируют площадь под кривой теплового эффекта (рис.1 б).

1 Ход работы

1. Для выполнения работы используем 5,2 мг медного купороса.
2. Навеска взвешивается на аналитических весах, помещается в предварительно взвешенный алюминиевый тигель. Далее он закрывается, его запрессовывают и проделывают небольшое отверстие в крышке для выравнивания давления.
3. Помещаем тигель с образцом в печь ДСК термоанализатора на позицию для исследуемого образца.
4. На позицию для эталона помещают пустой алюминиевый тигель с крышкой, который будет играть роль образца сравнения.



Рисунок 2 – ДСК термоанализатор NETZSCH DSC 3500 Sirius

5. Проводим эксперимент по нагреву образца от комнатной температуры до 300 С со скоростью 10 К/мин и затем охлаждаем образец до комнатной температуры (допустимо ограничиться охлаждением образца до 100 С).
6. Результаты эксперимента в виде файла копируем с компьютера ДСК.

2 Обработка результатов:

$$\nu_{CuSO_4 \cdot 5H_2O} = 20,6 \cdot 10^{-6} \text{ моль}$$

$$\begin{aligned} T_{\text{исп1}} &= \\ T_{\text{исп2}} &= \\ T_{\text{исп3}} &= 228,8^\circ\text{C} \end{aligned}$$

По полученным данным были посчитаны следующие площади под кривыми.

$$\begin{aligned} \Delta H_1 &= -733 \text{ Дж/г} \\ \Delta H_2 &= -249,4 \text{ Дж/г} \end{aligned}$$

Тогда пересчитаем энтальпию

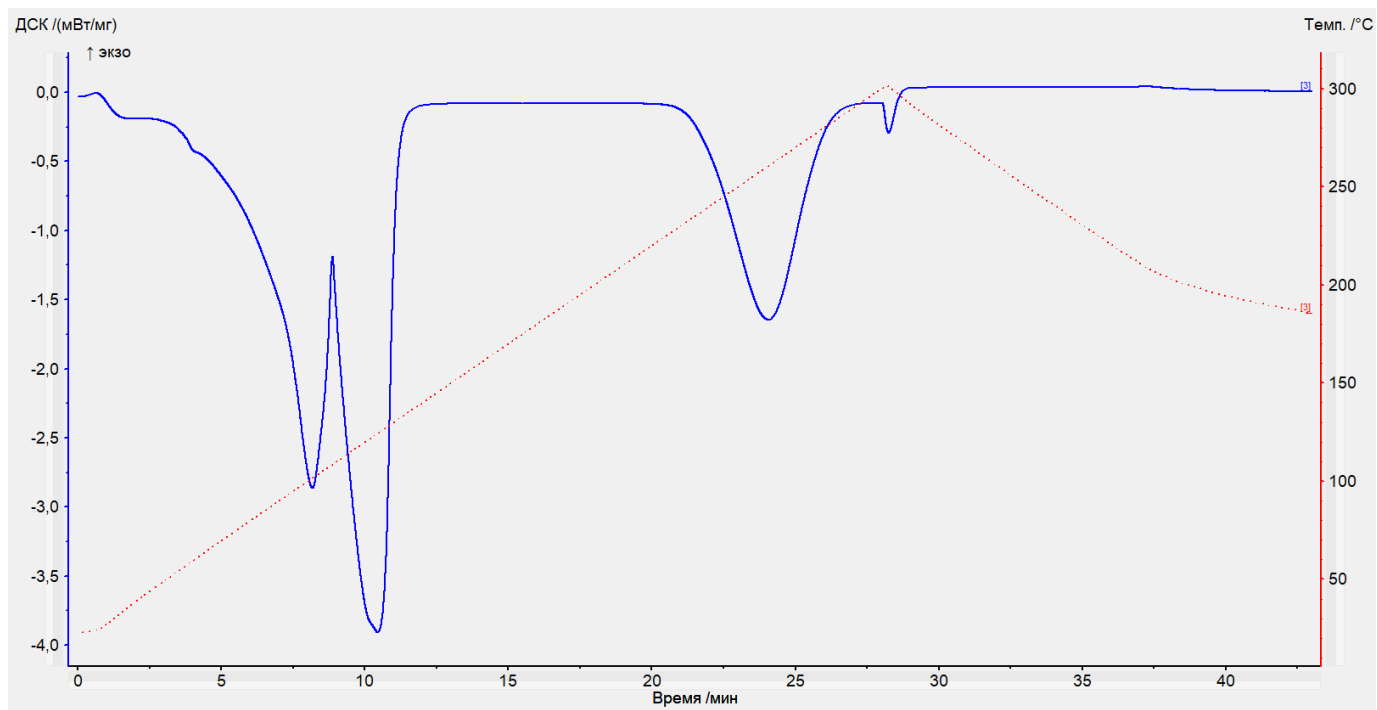


Рисунок 3 – Полученные кривые

3 Вывод:

В ходе эксперимента удалось пронаблюдать последовательное отщепление воды от молекулы купороса при нагревании кристаллов соли.

4 Литература

1. Лабораторный практикум по химической физике