

# 用热重分析法对硫酸铜晶体的研究

陈芊阳 于颖

(丹东师范高等专科学校实验中心, 辽宁 丹东 118003)

**摘要:** 本实验主要是通过对硫酸铜晶体质量随温度变化TG(热重)曲线图的分析, 研究此样品脱水情况, 从而导出用TG法测定硫酸铜的晶体结构及纯度, 进而说明以此作为硫酸铜生产中质控手段是简便的可以作为产品质量控制的简便方法。

**关键词:** TG曲线; 晶体结构; 结晶水; 脱水

**中图分类号:** TQ131.2<sup>1</sup>

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1008-2174(2001)03-0008-02

在硫酸铜生产过程中, 通常采用碘量法或配位滴定法做为质量控制的基本方法。这些方法用时较多, 操作繁琐, 需要较多试剂, 本文采用TG法对硫酸铜晶体进行研究, 在确定其晶体结构的同时, 对硫酸铜的纯度进行分析, 此法与经典的纯度分析相比, 样品用量少, 快速(几十分钟)、操作简便。

## 1 实验材料和方法

### 硫酸铜晶体样品五批

**仪器及测试条件:** ZRY-1型差热分析仪为上海天平仪器厂生产。样品用量5mg~9mg。参比为Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(用量为5mg)。加热温度500℃, 温度速率20℃/min, 描记速度为4mm/sec。气氛是静态空气。

## 2 结果与讨论

### 2.1 数据的处理

本文对5个样品进行TG曲线分析, 图1是样品(5)的TG曲线图, 表1是样品脱水失重分析结果。从5个样品的TG曲线图可以看出随着温度的上升试样的脱水反应皆分为三个阶段。

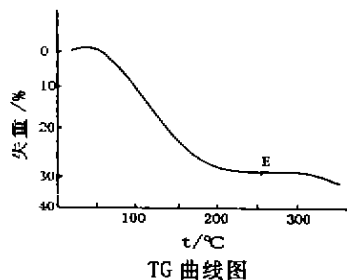


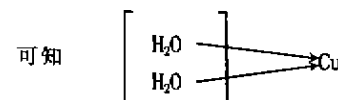
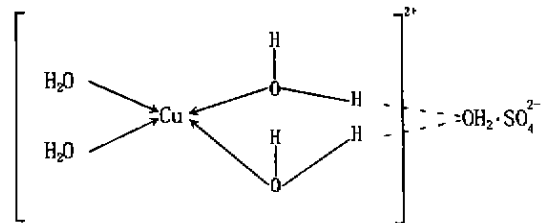
表1 硫酸铜晶体脱水失重分析结果

温度范围 (t/°C)	40—80		80—120		200—250	
	水	化合物	水	化合物	水	化合物
(1) 8.39	39.6	14.3	39.6	28.6	16.5	35.7
(2) 7.5	39.6	13.3	38.8	27.3	18.9	34
(3) 8.8	37.8	13.6	37.8	26.7	18.9	34
(4) 7.46	37.2	13.4	37.2	26.8	18.6	33.5
(5) 8.55	38.6	14	38.9	28	19.8	35
反应历程	CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O → CuSO <sub>4</sub> ·3H <sub>2</sub> O + 2H <sub>2</sub> O ↑		CuSO <sub>4</sub> ·3H <sub>2</sub> O → CuSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O + 2H <sub>2</sub> O ↑		CuSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O → CuSO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O ↑	

以第五批试样硫酸铜晶体(8.55mg)为例说明, 第一阶段40℃~80℃脱去结晶水, 水失重百分率为38.9%; 第二阶段80℃~120℃脱去结晶水, 水失重百分率19.8%, 最后转变为无水硫酸铜, 化合物失重百分率为35%

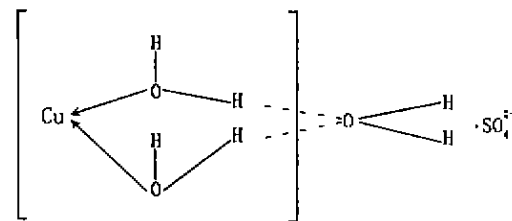
### 2.2 脱水过程

第一阶段脱水, 水失重百分率40%, 失重的化合物的量为14.4%。硫酸铜晶体, 结构式如下:



结晶水与铜离子结合是以配位键的键能结合, 较易脱水, 此时脱去两个结晶水。

第二阶段脱水: 水失重百分率40%, 失重的化合物的量为28.8%。从结构式来看, 与铜离子结合的两个结晶水不但是靠配位键的键能结合, 还有氢键。因此要脱去这两个结晶水的能量要比脱前两个结晶水的能量高一些, 所以产生了一个小波峰, 温度升高一些才能脱去。



第三个阶段脱水: 水失重20%, 失重的化合物的量为36%。从结构式上看剩余的最后一个水分子受

Cu<sup>2+</sup>离子的吸引力加大, 所以需给很大的能量, 只有升高温度, 才能使键断开脱去最后一个结晶水转变为无水硫酸

收稿日期: 2001-03-10

作者简介: 陈芊阳(1963-), 女, 辽宁丹东人, 实验师, 主要从事化学教学及实验研究

