

实验十四 玻璃析晶

一、实验目的

了解玻璃的析晶现象和析晶条件，通过测定玻璃样品析晶的温度，弄清该温度下恒温时间对析晶的影响。

二、实验原理

玻璃的析晶能力与其化学成分，加热温度及在某一温度下的恒温时间等均有关系。

一般认为玻璃是一种过冷的液体，它具有熔体远程无序的结构特征。从热力学观点看，玻璃态物质的内能高于晶态物质，因而它的结构是亚稳相。但从动力学观点看，熔体冷却过程中粘度增加甚快，以致质点扩散达不到形成晶格的速度是玻璃态物质形成的重要条件。

玻璃体处于热力学不稳定状态，总有向自由焓较低的结构状态变化的趋势，直至变成稳定的晶态。假如我们把玻璃加热到某一温度范围，并维持足够的时间，使之有动力学上的转化条件，那么玻璃中的质点就可能重作有序排列而出现析晶现象。

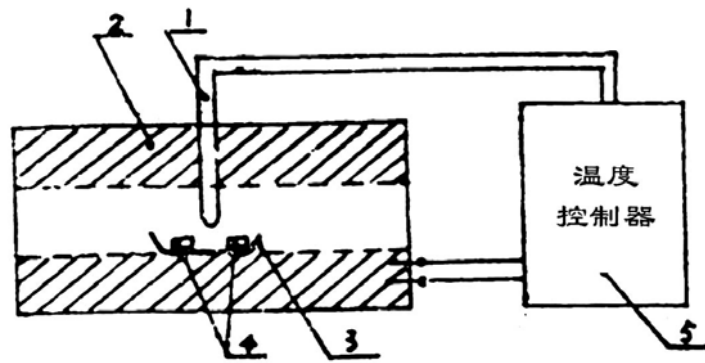
研究玻璃析晶的方法有二种：

(1) 强迫析晶法：将玻璃试样排列于长形的瓷舟中，在温度炉剃度内保温一定时间，然后取出急冷观察，即可找出玻璃样品的析晶范围和各温度下的结晶程度。

(2) 淬火法：将玻璃试样置高温炉内，在一定温度下恒温一定时间，然后取出急冷观察。在不同温度或不同恒温时间条件下，重复上述操作，即可得到玻璃试样析晶的规律。本实验采取了此方法。

三、实验仪器设备及流程

本实验玻璃析晶的仪器与装置如图 1 所示：



1. 热电偶; 2. 高温炉(温度剃度炉); 3. 瓷舟; 4. 样品; 5.(可控硅)温度控制器

图 1 玻璃析晶热处理装置示意图

四、实验操作步骤

- (1) 接通电源, 调节(可控硅)温度控制器, 以 $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的升温制度将高温炉的温度升至 1000°C 。
- (2) 取少量碎玻璃试样, 用二块铂金片分别包好, 并置于瓷舟的两端。然后将瓷舟送入高温炉中, 其中的一端置于高温炉的中间(最高温度处)。在此之前应先测出两包试样间的距离, 并从图表上查出两包试样所处的温度。
- (3) 试样送入高温炉之后, 保温 45 分钟。然后取出试样投入冷水中急冷。
- (4) 将淬冷的玻璃试样放入培养皿中, 滴加氯苯以培养。用普通显微镜观察晶体的形状、大小及分布。

五、数据处理

本实验的数据处理就是记录在两个不同温度下, 玻璃析晶的数量和晶粒的大小, 从而讨论温度对玻璃析晶的影响。

六、分析讨论题

1. 玻璃析晶的热力学原理是什么?
2. 玻璃析晶受哪二个速率控制? 玻璃析晶在什么样的条件下才会明显产生?

(执笔人: 兰祥辉)