课程编号

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **得分** | **教师签名** | **批改日期** |
|  |  |  |

**深 圳 大 学 实 验 报 告**

**课程名称：­ 大学物理实验（一）**

**实验名称： 金属比热容的测量**

**学 院： 数学科学学院**

**指导教师： 郭树青**

**报告人： 詹耿羽 组号： 20**

**学号： 2023193026 实验地点： 212A**

**实验时间： 年 月 日**

**提交时间：**

|  |
| --- |
| **一、实验目的**  1.利用牛顿冷却规律用比较法测量100℃时金属比热容  2.测量金属Cu的冷却曲线。 |
| 二、实验原理  1、牛顿冷却规律：  当物体表面与周围存在温度差时，单位时间从单位面积散失的热量与温度差成正比。（比例系数称为热交换系数。）  牛顿冷却定律是牛顿在1700年用实验确定的，在强迫对流时与实际符合较好，在自然对流时只在温度差不太大时才成立。  2、比热容的测量原理与方法：  质量为M1的样品加热后在低温环境冷却：单位时间热量损失与温度下降速率成正比：      根据牛顿冷却定律，有：  样品1：  样品2：  则可由此获得比热容关系图，如下：    图：金属比热容的关系公式  本实验使用热电偶测量。分别测量100℃时Cu、Fe、Al的降温速率，即可由上图（3）式算出Fe和Al的比热容。  降温速率的测量方法：记录样品从102℃（4.37mV）降温到98℃（4.18mV）所需要的时间，求出，进而求得金属比热容。 |
| 三、实验仪器：  1.SBR-1金属比热容测量仪  2.样品Fe、Cu和Al    图3：实验仪器    图4：实验样品（从左到右依次为：铁、铝） |
| 四、实验内容：  1、短接调零数字电压表（每换一次材料都调）  2、按实验要求连接好加热仪和热电偶测试仪。  3、将实验样品套在容器内的热电偶上，不盖有机玻璃盖，下降实验架，使电烙铁全套在样品上给样品加热。把样品加热到约131℃（数字电压表读数6.00mV）时，断开加热开关。上升加热源（有机玻璃罩和盖都盖好），使样品在样品室自然冷却。  4、记录试验样品温度从102℃（数字电压表读数4.37mV）下降到98℃（数字电压表读数4.18mV）所需要时间Δt。  5、分别测量铜、铁、铝的温度下降速度，每一样品重复测量5次。  6、加温到6.5mV。从6.0mV开始，按表格时间记录电压，做出铜的温度℃~时间t的冷却速率关系 |
| 五、数据记录：  组号： 20 ；姓名 詹耿羽  1、用比较法测量100℃时Fe和Al的比热容  样品由102℃（4.37mV）下降到98℃（4.18mV）所需要的时间   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 次数  样品 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 平均值 | | Fe |  |  |  |  |  |  | | Cu |  |  |  |  |  |  | | Al |  |  |  |  |  |  |   2.测量Cu的温度对时间的冷却规律   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 时间（s） | 0 | 15 | 30 | 45 | 60 | 75 | 90 | 105 | | 电压(mV) |  |  |  |  |  |  |  |  | | 时间（s） | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 | 600 | | 电压(mV) |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| **六、数据处理**  (1)计算出Fe、Al的比热容,并与标准值比较，计算其相对误差：  1)算出所需的平均时间   1. 的计算，进而利用公式算出比热容。   由数据可得，Fe的温度变化速率为0.651℃/s，Cu为0.610℃/s，Al为0.675℃/s；从而可得出：  =0.094cal/（g\*℃）\*4.830\*0.610/4.028/0.651=0.1056cal/（g\*℃）；   1. 相对误差的计算：   铁的比热容的相对误差：  铝的比热容的相对误差：   1. 作出Cu的冷却曲线：   由上表，可画出冷却曲线：    图：Cu的冷却曲线 |
| **七、结果陈述：**  本实验中用了热电偶测量法测量金属Fe和Al的比热容，分别测量多组样品由102℃（4.37mV）下降到98℃（4.18mV）所需要的时间数据，将所测的数据进行处理，利用金属之间比热容关系公式，进一步得出Fe和Al的比热容，测得Fe的比热容为0.1056cal/（g\*℃），相对误差为**；**Al的比热容为，相对误差为。  另外，本实验还测量了Cu的温度对时间的冷却规律，得出了Cu的冷却曲线。 |
| **八、实验总结与思考题**  实验总结：在进行取换样品时,用镊子拿取,注意不要烫到手或碰到电线；加热器下降时注意样品的位置；测量降温时间时，按键动作要迅速，减小人为计时误差。对实验数据的处理要实事求是，实验过程中也需要尽量减少人为造成的误差。   1. 在实验中，为了准确测量，简要概述应特别注意哪些方面。   答：（1）进行取换样品时,用镊子拿取,注意不要烫到手或碰到电线；   1. 加热器下降时注意样品的位置； 2. 测量降温时间时，按键动作要迅速，减小人为计时误差。 3. 如果实验中热电偶的“冷端”不放在冰水混合物中，而是直接处于空气中,对实验结果有什么影响?   答：由于冷端不为零度，造成热电势差减小，使测量不准，出现错误。若测量时,冷端的（环境）温度变化,将影响严重测量的准确性。为保证输出热电势是被测温度的单值函数,必须使冷端温度保持恒定；热电偶分度表给出的热电势是以冷端温度0℃为依据,否则会产生误差。 |
| 指导教师批阅意见： |
| 成绩评定：     |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **预习**  （20分） | **操作及记录**  （40分） | 数据处理与结果陈述30分 | 思考题  10分 | **报告整体**  **印 象** | **总分** | |  |  |  |  |  |  | |