**固体导热系数测量**

班级 22级 计科2班 姓名 黄鸿展 实验号 9

实验日期 2023年 12 月 11 日 第16周 星期 一 晚上 指导老师 张伶俐

1. **实验目的**

(1)了解热传导和导热系数的物理概念及相关背景知识。

(2)学习一种测量非导体导热系数的方法—稳态法；体会绕过不便测量的量（使用参量转换法）的设计思想。

(3)测定非良导体的导热系数。

1. **实验仪器**

铜盘、橡胶盘、热学综合实验平台。

1. 实验原理

样品的传热速率为：

①

T1为样品上表面的温度，T2为样品下表面的温度，hB为样品的厚度，S为样品的截面面积。

**②**

稳态时：传入的热量等散出的热量。即，样品的传热速率等于散热盘的散热速率。

稳态时样品上下表面的温度分别为一定值T1和T2.

由①②可知：

**③**

由上式可见，关键是求散热速率。移开样品，让散热盘自然散热冷却，在温度T2附近，散热盘的散热速率大小可以表示为：

考虑到散热盘自由冷却与稳态时的散热面积不同，稳态时的面积为：π·RP2+2π·RP·hp,自由冷却时的面积为2π·RP2+2π·RP·hp，根据物体冷却速率与它的表面积成正比的原理，在实际计算铜盘P的散热速率时修正为：

根据③，于是，导热系数为：

1. **实验步骤**

1.将两片绝热盘套在铝棒两端，放在加热盘A,散热盘P之间，调节螺杆使三者严密接触，不可有空隙。

2.打开仪器开关，设置最高加热温度为80度，传感器接好，等40分钟左右，到达稳态，测量T1和T2，重复3次，填入表.

3.取下样品，将发热盘下降与散热盘接触，使散热盘温度升高约3度（相对于T2）左右，然后尽可能抬高发热盘，并关掉加热电源，每隔15s记录散热盘温度（T3）至T3到达T2-3℃左右，填入表.

1. **数据记录，数据计算及误差分析**
2. 测量或记录橡胶盘的厚度hB和半径RB，铜盘的厚度hp和质量mp、Rp.

铜的比热容=0.09197=384.986W/(m·K)

**RB=6.495cm,hB=0.84cm;**

**hp=0.75cm,** mp**=856g Rp=6.520cm.**

2.热源设置为80℃，稳态时，T1=78.7℃、T2=62.6℃

3.取下样本，用加热盘给散热盘升温到T2+3℃左右，每隔15秒记录散热铜盘P板的温度到T2-3℃左右。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **时间(s)** | **0** | **15** | **30** | **45** | **60** | **75** | **90** | **105** | **120** | **135** | **150** | **165** | **180** | **195** | **210** |
| **第一次** | **65.6** | **64.7** | **64.2** | **63.8** | **63.4** | **63.1** | **62.7** | **62.3** | **61.9** | **61.5** | **61.2** | **60.8** | **60.4** | **60.1** | **59.7** |
| **第二次** | **65.6** | **64.6** | **64.1** | **63.7** | **63.2** | **62.8** | **62.5** | **62.1** | **61.8** | **61.4** | **61.1** | **60.7** | **60.4** | **60** | **59.7** |
| **平均（K）** | **338.75** | **337.8** | **337.3** | **336.9** | **336.45** | **336.1** | **335.75** | **335.35** | **335** | **334.6** | **334.3** | **333.9** | **333.55** | **333.2** | **332.85** |

作图得到T2时，温度随时间的变化斜率dT/dt=0.0262.

1. 计算出导热系数并求出相对误差

=0.187**W/mK**

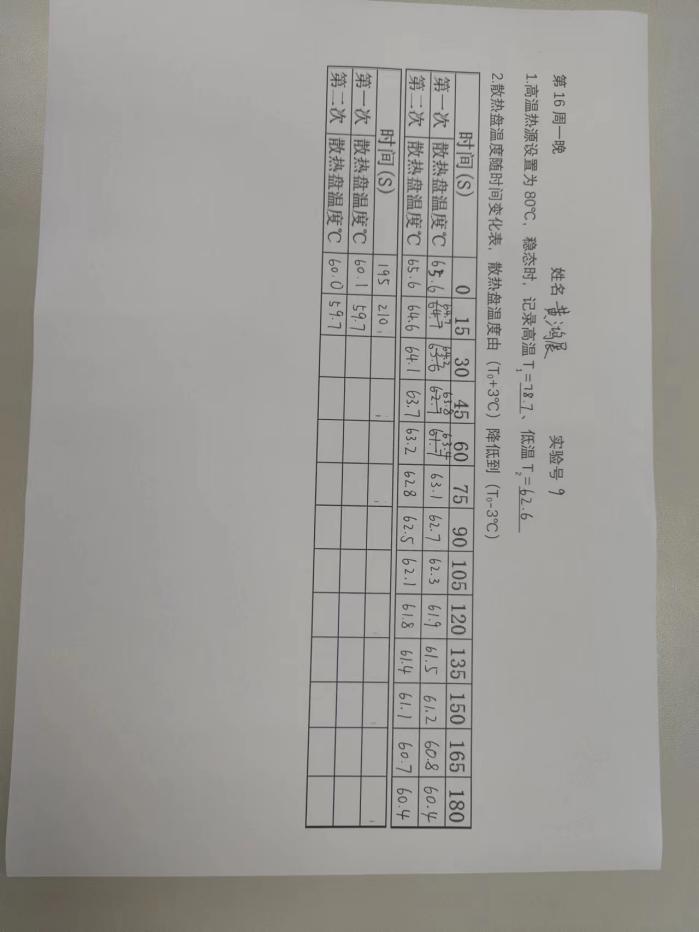
**取λ0=0.18W/m/K为样品标准导热系数**

**相对误差**Δ=**=3.8%，误差较大。**

1. 思考题及实验感想

最后得到的样品导热系数较低，导热性不强，符合橡胶的特点。最后得到的相对误差较大，主要是标准橡胶导热系数没有明确的数据，无法进行更进一步的误差分析，使相对误差变大。

**附原始数据图片**

****