

预习报告		实验记录		分析讨论		总成绩	

年级、专业：	2017 级 物理学	组号：	实验班 2
姓名：	高寒	学号：	17353019
日期：		教师签名：	

实验 CA2 弗兰克-赫兹实验：原子定态能级的观测

【实验报告注意事项】

1. 实验报告由三部分组成：

- 1) 预习报告：（提前一周）认真研读**实验讲义**，弄清实验原理；实验所需的仪器设备、用具及其使用（强烈建议到实验室预习），完成讲义中的预习思考题；了解实验需要测量的物理量，并根据要求提前准备实验记录表格（由学生自己在实验前设计好，可以打印）。预习成绩低于 10 分（共 20 分）者不能做实验。
- 2) 实验记录：认真、客观记录实验条件、实验过程中的现象以及数据。实验记录请用珠笔或者钢笔书写并签名（**用铅笔记录的被认为无效**）。**保持原始记录，包括写错删除部分，如因误记需要修改记录，必须按规范修改。**（不得输入电脑打印，但可扫描手记后打印扫描件）；离开前请实验教师检查记录并签名。
- 3) 分析讨论：处理实验原始数据（学习仪器使用类型的实验除外），对数据的可靠性和合理性进行分析；按规范呈现数据和结果（图、表），包括数据、图表按顺序编号及其引用；分析物理现象（含回答实验思考题，写出问题思考过程，必要时按规范引用数据）；最后得出结论。

实验报告就是预习报告、实验记录、和数据处理与分析合起来，加上本页封面。

2. 每次完成实验后的一周内交**实验报告**。

3. 除实验记录外，实验报告其他部分建议双面打印。

实验 CA2 弗兰克-赫兹实验：原子定态能级的观测

【实验目的】

1. 学习弗兰克-赫兹实验仪的使用方法。
2. 测量氩原子的电流-加速电压关系曲线，计算第一激发电位

【仪器用具】

弗兰克-赫兹实验仪（世纪中科 ZKY-FH-2 或博洋光电 BEX-8502），氩管，汞管及控温装置，数字示波器。

【原理概述】

该实验测量氩原子的能级。当一个能量恰为两能级间能量差的电子与原子碰撞时，原子将吸收这个电子的能量并跃迁到高能级，此时，电子的能量将被吸收。

实验的装置图如图 1。 U_{G_1K} 用于加速发散的电子，使之具有能量 eU_{G_1K} ，而

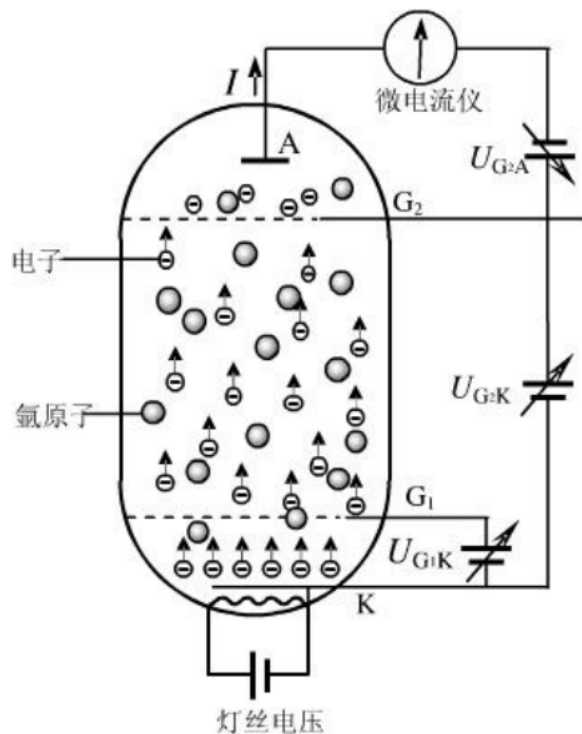


图 1: 实验装置原理图

U_{AG_1} 使得电子减速，阻止其到底极板 A。但只要

$$U_{G_1K} > U_{AG_1} \quad (1)$$

电子就可能到达极板 A，并在微电流计上显示出电流，除非电子在 G_2 区域附近与原子发生碰撞而损失能量，这一碰撞发生的条件就是

$$eU_{G_2K} = E_n - E_0 \quad (2)$$

其中 E_n 是氩原子的第 n 能级能量。这时电流计检测到的电流就会发生突变，体现为一个极小值。在 $I - U_{G_2K}$ 图像上找出各极小值点 V_n ，就可以带入 (2) 计算出氩原子各激发态与基态间的能量差。

【实验前思考题】

1. 何为 F-H 的最佳工作点，实验中如何确定？

F-H 的最佳工作点是使得电流大小适当，实验曲线清晰光滑的灯丝电压 U_F 、第一级电压 U_{G_1K} 和拒斥电压 U_{AG_2} 的那组值。可以通过前面的提到的判断依据确定最佳工作点的大致值¹，根据注释 1， $U_F = 3.1V$ ， $U_{G_1K} = 1.4V$ 和 $U_{AG_2} = 6.0V$ 的实验结果较为理想。

2. 为什么其 $I(V)$ 曲线不是断崖式的下落？为什么电流不会下降为零？

由于灯丝发射的电压具有一定的初动能，且在一定范围内分布，这使得电子的能量有微小的差别，不同的电子在不同电压值发生碰撞，但总体而言曲线峰值依然在理论值附近。由于不是所有电子都能与氩原子发生碰撞，电流不可能骤降为零。

¹王杰, 司嵘嵘. 确定弗兰克-赫兹实验最佳工作参数的方法改进 [J]. 大学物理实验, 2018, 第 31 卷 (5):87-91.

专业：	2017 级 物理学	年级：	实验班 2
姓名：	高寒	学号：	17353019
室温：		实验地点：	珠海教学楼 A5
学生签名：	高寒	评分：	
日期：		教师签名：	

实验 CA2 弗兰克-赫兹实验：原子定态能级的观测

【实验内容、步骤、结果】

该实验自动采集数据。按照步骤连线、初始化后，输入参数即可开始自动采集数据。重复测量，得到氩原子的能级关系。

改变灯丝电压，探究灯丝电压设置对曲线的影响。

【实验过程中遇到问题记录】

专业：	物理学	年级：	2017 级
姓名：	高寒	学号：	17353019
日期：			
评分：		教师签名：	

实验 CA2 弗兰克-赫兹实验：原子定态能级的观测

【分析与讨论】

(Content)

【实验思考题】

(Content)