

实验报告

茹文勇老师 18号

课程名称: 物理实验II 实验名称: 弗兰克-赫兹实验 实验日期: 2023 年 10 月 10 日 上午

班 级: _____ 教学班级: 08012204 学 号: 1120211303 姓 名: 俞乐楠

弗兰克-赫兹实验

甘

一、实验目的

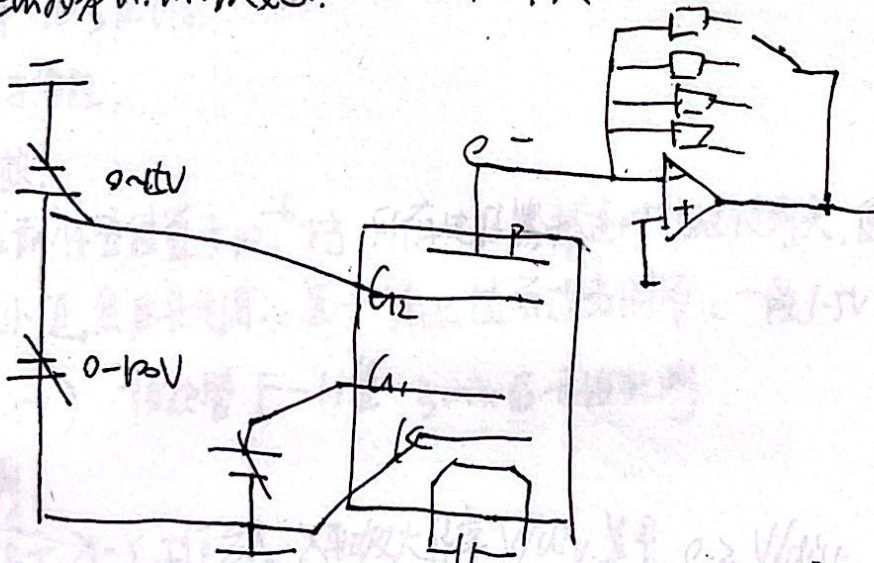
通过弗兰克-赫兹实验证明原子能级(分立态)的存在

二、实验原理

当原子受外界作用由一个稳定态过渡到另一个稳定态时,就吸收或发出一定频率的电磁波

$$h\nu = E_n - E_m$$

E_n, E_m 为第 n, m 能级, h 为普朗克常数



弗兰克-赫兹管是一种四极管,内部充有氩气。实验是用慢电子碰撞氩原子来证明原子能级的。电子从热阴极发出,阴极和第一栅极 G_1 之间的加速电压 U_{G1K} 来加速,并克服第二栅极的栅网。在栅极 P 和第一极板之间加有减速电压 U_{GP} 。如果电子能量较大,就能克服 U_{GP} 到达极板,形成板极电流 I_p 。

联系方式: 19883557844

指导教师签字: _____

U_{op} - I_p 规则变化曲线

当 V_{AK} 电压逐渐增加时, 如将分子能级与空穴能级, 就能观察到光峰

U_{n+1} 与 U_n 的差值 $U_{n+1} - U_n$ 在 $n \rightarrow \infty$ 时趋于零，即 U_n 收敛于 U 。

三、实验内容步骤。

1. 预想:

线路前将位置置于 0 档。所有电压器都通时针旋转到头，使得名柱电压分割
降到低到最小值。然后开电源。置于 Val 柱再选至调节。(一般 1.5V) 再投到 Vap
(一般 7.5V) 预热器管 F-H 管 3 min 后开始观测。

2. 2. 2. 2. 2.

17. 盒子 X-Y 电平式。X 轴放大率 V/dV 等于 $0.2 V/dV$ 。Y 轴 $20 mV/div$ 或 $50 mV/div$ 与放大率相对应。调整后 CAI 为 "AC" 或 "DC"。

12. 子-H 信号线输入端与果糖器输入端连接。同节后面板上标有蓝色符号

实验报告

课程名称: _____ 实验名称: _____ 实验日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

班 级: _____ 教学班级: _____ 学 号: _____ 姓 名: _____

(3). 将选择开关置于“电压”^{示波器}号 V_F 并缓慢调节。一旦显示几个波峰

转状时, 再缓慢减小 V_F 值, 直到波峰稳定。

(4). 分别读出 6 (或 5) 个波谷对应的电压值, 再用逐差法求第一级反电压。

示波器纸面表示板电压, 读数时记录格数

3. 手动方式观测

先用示波器观测 F-H 曲线, 调出最亮的灯丝电压 V_F 。选择“显示手动控制”电压控制“加速电压”, 缓慢调节加速电压旋钮, 调出第一个峰时, 记录 I_p 和 $V_{a1,2}$

再做附注 $V_{a1,2}$ 上 V_F 号, 调出第二个峰, 重复, 共测 6 (或 5) 峰谷。

记录 F-H 实验区上的电流与电压值

作 F-H 实验曲线, 求出第一级反电压

4. 加速电压设置

双示波器方式下第二栅极加速电压波形, 测量幅度和频率。

说明 Y-T 方式

注意: 实验完早台灯丝电压 V_F 通时格数小, 再反电压。

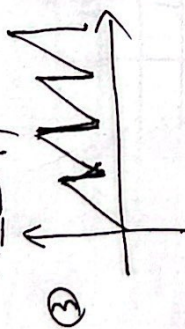
实验报告

课程名称: _____ 实验名称: _____ 实验日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日
 班级: _____ 教学班级: _____ 学号: _____ 姓名: _____

思考题

3. ①. 发射的电子有初速度. 所以在下降时平缓下降.
 发射的电子方向不同. 所以在上升时平缓上升

② 会垂直下降



何乐梅 11022103 8802204 苏文勇 2023.10.10 上午 18号
实验二十五 弗兰克-赫兹实验

1. 示波器方式: (测连续 6 个波谷加速电压值)
(原始数据可以用空白纸记录)

波谷	1	2	3	4	5	6
I_P (小格)	0.6	0.4	0.2	0.2	0.4	0.8
V_{G2K} (V)	23	35	48	60	73	86

$\Delta V_{G2K} = 1V$, 包含因子 $k = 1.645$. 用逐差法计算第一激发电位, 并正确表达结果:

$$V = V_6 + V_5 + V_4 - V_3 - V_2 - V_1 \approx 12.45V$$

$$U_B = \Delta V_{G2K} = \frac{V}{k} = \frac{12.45}{1.645} \approx 7.56V$$

$$\Delta U_0 = \sqrt{\frac{\sum (\Delta U_0)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{2 \times (0.4)^2}{6-1}} \approx 0.4V$$

2. 手动记录: (连续 6 个波峰和波谷、及峰谷两侧 $\pm 2V$ 的加速电压和板级电流值)

	左	峰1	右	左	谷1	右
I (μA)	59	88	68	60	30	70
V_{G2K} (V)	14.5	16.5	18.5	19.6	21.6	23.6
	左	峰2	右	左	谷2	右
I (μA)	112	146	120	47	13	80
V_{G2K} (V)	25.2	27.2	29.2	31.1	33.1	35.1
	左	峰3	右	左	谷3	右
I (μA)	139	166	126	64	3	56
V_{G2K} (V)	36.9	38.9	40.9	42.0	44.0	46.0
	左	峰4	右	左	谷4	右
I (μA)	144	176	137	66	9	50
V_{G2K} (V)	48.7	50.7	52.7	54.2	56.2	58.2
	左	峰5	右	左	谷5	右
I (μA)	141	178	146	60	29	67
V_{G2K} (V)	61.1	63.1	65.1	67.2	69.2	71.2
	左	峰6	右	左	谷6	右
I (μA)	153	179	140	81	59	86
V_{G2K} (V)	74.4	76.4	78.4	80.4	82.4	84.4

$\Delta V_{G2K} = 0.1V$, 包含因子 $k = 1.645$.

1. 用坐标纸作图; 用逐差法计算第一激发电位; 写出主要计算过程; 正确表达结果:

$$U_B = \frac{\Delta V_{G2K}}{k} = \frac{9.1V}{1.645} \approx 5.53V$$

$$U_0 = \frac{V_6 + V_5 + V_4 - V_3 - V_2 - V_1}{9} = \frac{12.12V}{9} = 1.347V$$

思考题: 第3题.

$$\Delta U_0 = \sqrt{\frac{\sum (\Delta U_0)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{2 \times (0.4)^2}{6-1}} \approx 0.4V$$

$$\mu = \sqrt{U_0^2 + U_B^2} \approx 1.44V$$

$$\therefore U_0 = 12.12(0.44)V$$

Ip vs Vax. 示波器

