实验报告指引——CA2 夫兰克-赫兹实验：原子定态能级的观测

（黑字不用改，蓝字由学生修改、替换或删除）

**实验目的**

1. 从实验了解原子定态能级（量子化），更好掌握量子力学的基础知识。
2. 训练建立微观物理过程与宏观物理量之间的关系。
3. （选）学习分解多因素，研究独立因素影响实验现象的规律。

**实验内容**

1. 用分立仪器和夫兰克-赫兹实验（氩）管搭建实验系统。（基础必做）
2. 测量氩原子的板极电流与第二栅极加速电压关系曲线，计算第一激发电位。（基础必做）
3. 研究第一栅极电压怎样影响板极电流、以及第一激发电位。（选，深入、研究型）
4. 理解夫兰克-赫兹实验管参数（灯丝材料、气压、G1-K间距、G1-G2间距、G2-A间距）的设计依据。汞管。（选，提升、设计型）
5. 夫兰克-赫兹实验得到的氩原子第一激发电势能被发光光谱验证吗？汞原子呢？要选哪个频段的光谱仪？（选，拓展）

**仪器用具**（仅写实验用到的那些）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 仪器用具名称 | 数量 | 主要参数（型号，规格等） |
| 1 | FH-Ar实验管 | 1 | 具体见实验管上说明 |
| 2 | 可编程直流稳压电源 | 1 | GWINSTEK GPP-4323  4通道独立输出：CH1、CH2: 0~32V/0~3A； CH3: 0~5V/ 0~1A; CH4: 0~15V/ 0~1A 串联同步电压0~64V；并联同步电流0~6A； |
| 3 | 多量程直流电源 | 1 | GWINSTEK PFR-100M；  电压0-250V，电流0-2A，额定输出功率100W； |
| 4 | 微电流放大器 | 1 | BroLight BEM-5710  电流测量范围：10-8~10-13A，共分6档 |
| 5 | NI myDAQ数据采集器 | 1 | 提供模拟输入 (AI)、模拟输出 (AO)、数字输入和输出 (DIO)、音频、电源和数字万用表 (DMM) 功能 |

**实验原理**（用自己语言写，一千字以内）

1. *（结合思考题）描述电子从阴极发射到抵达板极整个过程所经历的事件，包括影响事件的物理因素（参量）；*
2. *鼓励但不要求通过假设简化模型，用数学定量描述某些物理过程，如加速、弹性碰撞、非弹性碰撞、多粒子系统的统计。*
3. *描述如何通过电压（电场）调控上述物理过程，*
4. *（选）预计实验应观察到的现象。*

**实验方案、步骤**

1. *控制哪些参数及控制范围？*
2. *测量记录哪些物理量？*
3. *列出实验记录表（例如下）*

表2 实验记录（手记）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验名称： | | | | | | |
| 记录人 |  | | 日期 |  |  | |
| (V) |  | (V) |  | (V) |  | |
|  |  |  |  |  |  | |
| (V) |  |  |  |  |  |  |
| (A) |  |  |  |  |  |  |
| (V) |  |  |  |  |  |  |
| (A) |  |  |  |  |  |  |
| (V) |  |  |  |  |  |  |
| (A) |  |  |  |  |  |  |
| (V) |  |  |  |  |  |  |
| (A) |  |  |  |  |  |  |
| (V) |  |  |  |  |  |  |
| (A) |  |  |  |  |  |  |
| (V) |  |  |  |  |  |  |
| (A) |  |  |  |  |  |  |
| (V) |  |  |  |  |  |  |
| (A) |  |  |  |  |  |  |
| (V) |  |  |  |  |  |  |
| (A) |  |  |  |  |  |  |

*提醒：要获得曲线，至少要100点，手调手记的表格要大，耗时长。*

表3 实验记录（电脑自动记录）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验名称： | | | | | | | |
| 记录人 | |  | | | 日期 |  |  |
| 序号 | (V) | | (V) | (V) | (V) | 停留时间(s) | 文件名 |
| 1 |  | |  |  |  |  |  |
| 2 |  | |  |  |  |  |  |
| 3 |  | |  |  |  |  |  |
| 4 |  | |  |  |  |  |  |

*注：为栅极2的截止电压；*

1. 实验步骤（含实验记录）
2. *实验系统连接、实验前状态检查；（自己细分，鼓励画出连接图，标出连接先后次序）*
3. 实验控制主界面操作
4. 实验记录（原始记录附在实验报告后面）

注：将实验前思考题融入实验原理、实验方案的描述中，不用单独回答。

**数据处理**

1. *作图、表*
2. *误差分析*
3. *结合所学理论或实验原理中所建的模型进行讨论*（将思考题融入讨论中，不用单独回答）

**结论**（选）