

弗兰克-赫兹实验(A)

【教学重点】

能用弗兰克-赫兹实验装置较准确地测量出汞原子第一激发态的板流-扫描电压曲线,用最小二乘法计算出第一激发电位,验证第一激发电位为 4.89V 的结论。

【教学内容】

1. 了解用伏安法证明原子存在能级的原理和方法。了解微电流放大器的基本电路。熟悉弗兰克-赫兹装置。
2. 正确连接电路。选择一组合适的工作电压,使板流-扫描电压曲线的峰-谷比比较大。
3. 分别在180 °C 和140 °C 炉温下测量汞原子第一激发态的板流-扫描电压曲线(180 °C 时,扫描电压从5 V 到65 V; 140 °C 时,扫描电压从5 V 到38V),列表记录各峰值所对应的扫描电压,用最小二乘法计算出第一激发电位及其标准差。

【教学难点】

难点:较准确地测量出板流-扫描电压曲线。

解决方法:

1. 合理选择工作电压
根据实验室提供的弗兰克-赫兹管参考工作电压选择一组合适的工作电压,在保证峰-谷比比较大的前提下尽量减小反向偏压。这有助于避免高激发态的出现。
2. 正式测量前进行初测
初测的目的是要初步确定曲线各峰值所对应的扫描电压。这样可基本保证在测量点不太多又不反向调节扫描电压的情况下(正式测量时,扫描电压反向调节会影响测量数据的光滑连接)可在峰值附近进行较细致的测量。

【教学要求】

1. 正确连接电路,选择出一组较好的工作电压。
2. 较准确地测量出板流-扫描电压曲线。由曲线计算出的第一激发电位与 4.89V 比较,相对误差小于 5% 。

【讨论与思考】

1. 讨论高激发态跃迁发生的条件,在实验中尽量避免发生。
2. 改变炉温对曲线有何影响?
3. 改变反向偏压对曲线有何影响?