

5-2 电子衍射

(一) 实验目的

1. 了解晶体几何学基本知识
2. 学习和掌握电子衍射的运动学理论，分析多晶体的衍射现象。
3. 掌握电子衍射仪的原理和实验技术。

(二) 教学内容：

1. 与固体理论课程的内容相结合，让学生加深对晶体几何学的理解，掌握各种晶胞、晶列、晶面、晶带、晶体的对称性等概念。
2. 电子衍射的运动学理论，理解衍射环的增强和消光现象。
3. 基本的真空技术：真空计、扩散泵、机械泵的原理和使用。
4. 电子衍射仪的使用方法。
5. 学生完整实现从真空获得、样品安装、衍射环获得的实验过程。
6. 指标化方法进行数据处理，确定晶格类型、晶格常数等
7. 讨论实验结果，实验数据与标准数据的区别。

(三) 实验过程中的具体问题：

检查预习情况：

1. 原子对电子散射的基本原理？
2. 晶胞对电子的散射的基本原理？电子衍射的运动学理论。
3. 理解倒空间的概念，了解反射球的概念及其与衍射图形的关系。
4. 晶格类型和衍射图形之间的关系。
5. 指标化的方法在电子衍射实验中的应用。

实验关键步骤的提示：

1. 关于高压安全的问题：——地线测量!!!
2. 关于真空部分的操作列出操作提示和注意事项，以方便学生随时查阅。

实验过程中的引导：

1. 对真空系统放气的操作要注意什么？
2. 晶体衍射中为什么存在衍射加强和衍射消光？
3. 样品的形状对衍射图形有什么影响？
4. 电子衍射仪的基本原理和基本操作，应该注意的问题？
5. 多晶体和晶体的电子衍射图形有什么不同？
6. 如何用指标化的方法来确定晶格类型和晶格常数？
7. 如何减小指标化处理中的误差？

实验报告中必须完成的思考题:

1. 电子衍射与 X 射线衍射有何异同?
2. 电子衍射实验中, 为什么用指标化的方法来处理实验数据? 是否可以用其他方法来得到晶格类型和晶格常数?

(四) 难点:

1. 由于实验过程需要多次更换样品, 真空的操作很可能发生错误, 故应反复提醒学生放气前注意各个阀门的位置, 仔细检查后才可进行。
2. 数据处理中, 由于测量环直径的误差导致指标化时对准难度增加, 建议学生引入 error bar。

(五) 可进一步探索的问题:

1. 制备单晶样品, 观察晶体的衍射斑点。