

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。