

1. 用 Ewald 图解解释德拜法成像原理 (116 页)。
2. 衍射仪的构成简图, 简要说明各部分的作用 (131 页)。
3. 用衍射仪法精确测定点阵常数的主要误差来源 (206—201 页)。
4. 用衍射仪法测定粉末样品时的衍射线的理论强度值的公式及各符号的物理含义 (163 页)。
5. 外推法的原理 (211 页)。
6. X 光测定宏观应力的特点 (220 页), 原理 (219 页), 方法 (225—226 页)。
7. 宏观应力, 微观应力, 微晶尺寸对 X 射线衍射峰的影响, 如何区分这些影响?
8. 物相定性分析的实验过程。
9. X 射线衍射获得材料结构信息的基础。
 答: 峰位——定性分析, 宏观应力, 点阵参数
 峰高——织构, 定量分析
 峰宽——微观应力, 微晶尺寸
10. 用倒易点阵证明立方晶系的面间距公式。
11. 双面法测晶体滑移面指数的原理和过程 (111 页)。
12. 织构, 正极图, 反极图, 三维取向分布函数的概念。
 答: 织构——多晶材料中, 某些晶体学方向往材料外形的某些特定方向集中, 或某些晶体学面往材料外形的某些特定面的集中, 所形成的择优取向。
 正极图——试样某特定晶体学面法线在试样外形坐标中分布的极射投影图。
 反极图——试样某外形方向在晶粒的晶体学坐标中分布的极射投影图。
 三维取向分布函数——在试样上取一外形直角坐标, 同时各个晶粒上都取一晶体学直角坐标, 考查两类坐标之间的角分布。
13. 假设一种面心立方结构的材料具有 $\langle 111 \rangle$ 和 $\langle 110 \rangle$ 丝织构, 两种织构各占 50%, 请给出其轴向反极图, $\{001\}$ 正极图, $\{011\}$ 正极图。
14. 某合金具有 $(100)[001]$ 理想板织构, 即 (100) 面平行于轧面, $[001]$ 晶向平行于轧向, 请绘制 $\{110\}$ 正极图。
15. 利用衍射仪测 Fe 粉 (BCC, $a=0.2866\text{nm}$) 的衍射谱。
 (1) 有 Co ($\lambda=0.17902\text{nm}$), Ni ($\lambda=0.16951\text{nm}$), Cu ($\lambda=0.15418\text{nm}$) 三种靶材, 选哪种较合适?
 (2) 用什么金属做滤波片材料比较好? (Fe)
 (3) 如果希望获得 Fe 的前 4 条衍射线, 请选择 2θ 的角度范围, 并计算各线的理想峰位。
16. 利用衍射仪测 Ni 粉 (FCC, $a=0.35238\text{nm}$) 的衍射谱。
 (1) 有 Mo ($\lambda=0.07107\text{nm}$), Ag ($\lambda=0.056081\text{nm}$), Cu ($\lambda=0.15418\text{nm}$) 三种靶材, 选哪种较合适?
 (2) 如果希望获得 Ni 的前 4 条衍射线, 请选择 2θ 的角度范围, 并计算各线的理想峰位。
17. 采用 Co 靶 ($\lambda=0.17902\text{nm}$) 对未知相进行分析, 各衍射线对应的 2θ 为 26.61° , 37.99° , 46.99° , 54.82° , 61.95° , 68.65° , 75.05° , 81.23° , 判断该相的晶体结构, 初步估计点阵常数 (不要求外推法, 下同), 写出各衍射线的晶面指数。
18. 采用 Cu 靶 ($\lambda=0.15418\text{nm}$) 对未知相进行分析, 各衍射线对应的 2θ 为 25.19° , 35.92° , 44.38° , 51.72° , 58.37° , 64.58° , 70.48° , 76.15° , 判断该相的晶体结构, 初步估计点阵常数, 写出各衍射线的晶面指数。
19. 130 页作业 2。

20. 利用衍射仪法对未知相进行 X 光衍射分析, 测得各衍射线对应的晶面间距为 0.2338, 0.1653, 0.1350, 0.1169, 0.1045, 0.0954, 0.0926nm, 判断该相结构, 估计点阵常数, 写出各衍射线的晶面指数。

21. 用波长 1.973Å 的 X 光对 50%Ni—50%Cu 的粉末混合物进行分析, 2θ 在 40 度—125 度可看到多少条衍射线? 将样品在真空中 1100℃长期退火, 衍射线有什么变化?

($a(\text{Ni})=3.52\text{Å}$, $a(\text{Cu})=3.62\text{Å}$ 都是 FCC 的结构, 全成分无限固溶)

我的答案: 若形成无序固溶体, 只形成一种 FCC 的新相;

若形成有序固溶体, 可看成一种简单立方的新相。

22. 用波长 1.973Å 的 X 光对 Fe—Cu 的粉末混合物进行分析, 2θ 在 40 度—125 度可看到多少条衍射线? (Fe, Cu 固溶度极小) $\text{Cu } a=3.62\text{Å}$ $\text{Fe } a=3.52\text{Å}$

23. 用钨靶产生的连续辐射得到 Au (FCC, $a=0.4079\text{nm}$) 单晶的背射劳埃照片。样品与底片距离 30mm, X 光管电压 30kV, 底片圆形, 半径 60mm, X 光短波限 $\lambda_{\min}=12.4(\text{Å})/V(\text{kV})$ 。

(1) 该晶体的(001)面的法线与入射线之间的夹角为 30 度, 能否记录劳埃斑?

(2) 如果需要在距底片中心 30mm 处获得(001)劳埃斑, 如何转动晶体?

(3) 在(2)中, 001 的劳埃斑是由哪几级发射构成? 假设 X 光长波限为 0.2nm。

24. Al-Ni 合金退火前后的 $d(\text{Å})$ 值

退火前 ---- 2.074 1.799 ---- 1.265 1.078 1.022 0.893

退火后 3.6 2.547 2.074 1.799 1.603 1.461 1.265 1.078 1.022 0.893

分析退火前后晶体结构以及点阵参数的变化。

答: 退火前, 无序固溶体; 退火后, 有序固溶体。

25. Al_2O_3 为标准物, 用内标法分析, 其与 CaCO_3 , BaSO_4 按照 20 : 80 混合时候, 衍射线强度比 $I(\text{CaCO}_3):I(\text{BaSO}_4):I(\text{Al}_2\text{O}_3)=4:5.2:1$

求 CaCO_3 , BaSO_4 含量, 已知 CaCO_3 , BaSO_4 参比强度为 2.00, 2.60。

26. 149 页作业 8。

50% ; 50%