

1. 当两个反号垂直相隔数个原子距离 (B) 的刃位错相互滑移成为一列, 写出计算滑移力随水平相互距离 x 的表达式, 试分析相互滑移作用力的变化过程? 另外, 图示解释, 当两位错成为垂直一列时, 位错间将形成什么缺陷? 当 B 值很大时呢? (18 分)
2. 已知金属铀是面心立方结构, 原子量是 192.2g/mol , 密度是 22.4g/cm^3 , 请计算铀的原子半径。(16 分)
3. 铁的界面能是 0.78J/m^2 , 若夹杂物 a) 在铁的晶界上形成球状夹杂的二面角为 80° , b) 沿铁的晶界面分布, 分别求铁和夹杂物间的界面能。(16 分)
4. 在百分之 15 体积分数碳化硅颗粒强化的铝基复合材料中, 当塑性变形百分之 0.1 时, 碳化硅是不发生塑性变形的, 只有铝基体被变形。如果, 碳化硅粒子的半径为 $1.2\mu\text{m}$, 铝中位错 b 矢量为 $3 \times 10^{-4}\mu\text{m}$, 此时在粒子前沿将塞积 4 条位错, 如何计算 (提示: 粒子无法进行与基体等量的塑性变形将导致相应量的位错在其前沿塞积)? 铝的屈服应力为 200Mpa , 问此时碳化硅粒子中受多大的力? 此时复合材料的强度是多少? (18 分)
5. 写出图中立方晶系的晶面指数, 写出所属面族的其他所有晶面。(会标晶面指数) (18 分)
6. 下图是 Al-Nd 二元相图, 只有单相区标了出来, 请指出所有的共晶, 共析, 包晶和异晶 (成分不变只有晶体结构转变) 转变的成分位置和转变温度, 并写出它们各自的降温转变的反应式。(图类似于课本 P245 图 8-31)
7. 奥氏体向珠光体转变符合 Avrami 公式 $y=1-\exp(-ktn)$, 按照下表给出的试验数据, 计算转变百分之 95 所需要的时间:
转变数量 需要时间 (s)
百分之 20 12.6
百分之 80 28.2 (20 分)
8. 解释名词
(1) 扩散系数
(2) 成分过冷
(3) 再结晶
(4) 布里渊区 (28 分)