

西北工业大学
2011 年硕士研究生入学考试试题

试题名称：材料科学基础（A 卷）
说明：所有答题一律写在答题纸上

试题编号：832
第 1 页 共 2 页

一、 简答题（每题 10 分，共 50 分）

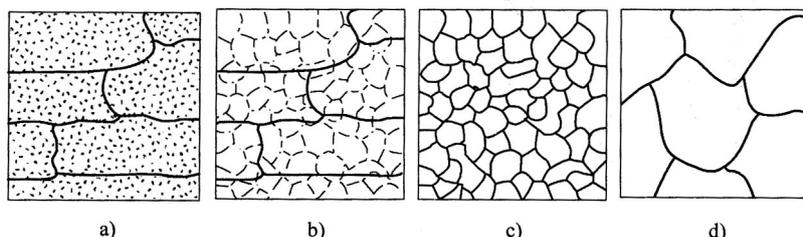
1. 请从原子排列、弹性应力场、滑移性质、柏氏矢量等方面对比刃位错、螺位错的主要特征。
2. 何谓金属材料的加工硬化？如何解决加工硬化对后续冷加工带来的困难？
3. 什么是离异共晶？如何形成的？
4. 形成无限固溶体的条件是什么？简述原因。
5. 两个尺寸相同、形状相同的铜镍合金铸件，一个含 90%Ni，另一个含 50%Ni，铸造后自然冷却，问哪个铸件的偏析严重？为什么？

二、 作图计算题（每题 15 分，共 60 分）

1. 写出 $\{112\}$ 晶面族的等价晶面。
2. 请判定下列反应能否进行： $\frac{a}{2}[\bar{1}\bar{1}1] + \frac{a}{2}[111] \rightarrow a[001]$
3. 已知某晶体在 500℃ 时，每 10^{10} 个原子中可以形成有 1 个空位，请问该晶体的空位形成能是多少？（已知该晶体的常数 $a=0.0539$ ，波耳兹曼常数 $K=1.381 \times 10^{-23} \text{ J/K}$ ）
4. 单晶铜拉伸，已知拉力轴的方向为 $[001]$ ， $\sigma=10^6 \text{ Pa}$ ，求 (111) 面上柏氏矢量 $\mathbf{b} = \frac{a}{2}[\bar{1}01]$ 的螺位错线上所受的力（ $a_{Cu} = 0.36 \text{ nm}$ ）

三、 综合分析题（共 40 分）

1. 经冷加工的金属微观组织变化如图 a 所示，随温度升高，并在某一温度下保温足够长的时间，会发生图 b-d 的变化，请分析四个阶段微观组织、体系能量和宏观性能变化的机理和原因。



2. 根据 Ag-Cd 二元相图：

- 1) 当温度为 736°C、590°C、440°C 和 230°C 时分别会发生什么样的三相平衡反应？写出反应式。
- 2) 分析 Ag-56%Cd 合金的平衡凝固过程，绘出冷却曲线，标明各阶段的相变反应。
- 3) 分析 Ag-95%Cd 合金的平衡凝固与较快速冷却时，室温组织会有什么差别，并讨论其原因。

