

西北工业大学 2010 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

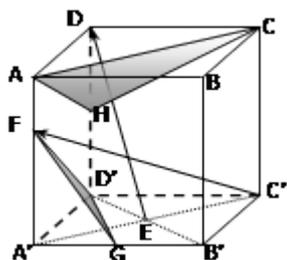
试题编号：832
第 1 页 共 2 页

一、 简答题（每题 10 分，共 50 分）

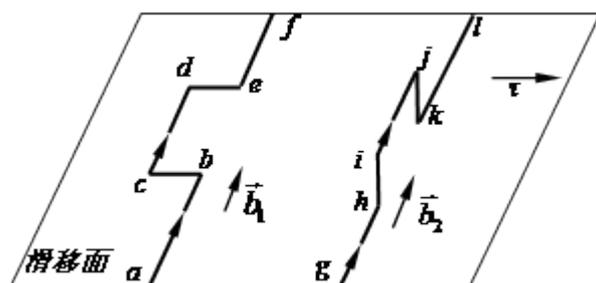
1. 请解释 γ -Fe 与 α -Fe 溶解碳原子能力差异的原因。
2. 请简述位向差与晶界能的关系，并解释原因？
3. 请简述在固态条件下，晶体缺陷、固溶体类型对溶质原子扩散的影响。
4. 请分析、解释在正温度梯度下凝固，为什么纯金属以平面状生长，而固溶体合金却往往以树枝状长大？
5. 铁碳合金中可能出现的渗碳体有哪几种？它们的成分有何不同？平衡结晶后是什么样的形态？

二、 作图计算题（每题 15 分，共 60 分）

1. 写出附图的简单立方晶体中 ED、C'F 的晶向指数和 ACH、FGD' 的晶面指数，并求 ACH 晶面的晶面间距，以及 FGD' 与 A'B'C'D' 两晶面之间的夹角。（注：G、H 点为二等分点，F 点为三等分点）



2. 请判断图示中 \vec{b}_1 和 \vec{b}_2 两位错各段的类型，以及两位错所含拐折（bc、de 和 hi、jk）的性质？若图示滑移面为 fcc 晶体的 (111) 面，在切应力 $\vec{\tau}$ 的作用下，两位错将如何运动？（绘图表示）



3. 某合金的再结晶激活能为 250KJ/mol ，该合金在 400°C 完成再结晶需要 1 小时，请问在 390°C 下完成再结晶需要多长时间。（气体常数 $R=8.314\text{L/mol}\cdot\text{K}$ ）
4. 请分别绘出 fcc 和 bcc 晶体中的最短单位位错，并比较二者哪一个引起的畸变较大。

三、 综合分析题（共 40 分）

- 1、 请分析对工业纯铝、Fe-0.2%C 合金、Al-5%Cu 合金可以采用的强化机制，并阐述机理。（15 分）
- 2、 请根据 Cu-Zn 相图回答下列问题：(25 分)
 - 1) 若在 500°C 下，将一纯铜试样长期置于锌液中，请绘出扩散后从表面至内部沿深度方向的相分布和对应的浓度分布曲线。
 - 2) 请分析 902°C 、 834°C 、 700°C 、 598°C 、 558°C 各水平线的相变反应类型，及其反应式。
 - 3) 请绘出 Cu-75%Zn 合金的平衡结晶的冷却曲线，并标明各阶段的相变反应或相组成。
 - 4) 请计算 Cu-75%Zn 合金平衡结晶至 200°C 时的相组成含量。

