

西北工业大学
2014 年硕士研究生入学考试试题

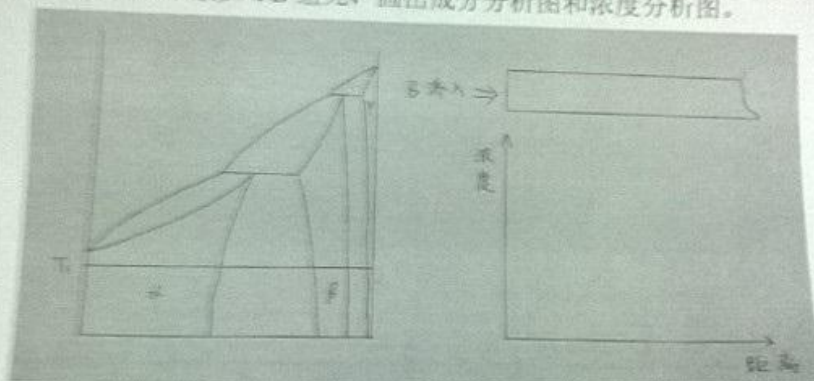
试题名称: 材料科学基础 (A 卷) 试题编号: 832
说明: 所有答题一律写在答题纸上 第 1 页 共 2 页

一、简答题 (每题 10 分, 共 50 分)

1. 什么是相? 什么是相平衡? 达到相平衡的条件是什么?
2. 简述点缺陷对晶体性能的影响。
3. 简述晶界位相差与晶界能的关系, 为什么?
4. 简述包晶形核、长大过程中溶质原子扩散的特点。
5. 简述平衡条件下与非平衡条件下结晶的不同之处。

二、作图计算题 (每题 15 分, 共 60 分)

1. A-B 二元系相图如图, 对纯 A 无限长金属棒在加热到 T_1 温度下, 对其一端进行长时间的渗入 B 组元, 画出成分分析图和浓度分析图。



2. 在面心立方晶体中, 有位错位于滑移面 $(11\bar{1})$, 滑移方向为 $[\bar{1}10]$

(1) 其柏氏矢量为 $\frac{a}{2}[\bar{1}10]$, 在晶胞图中画出柏氏矢量, 并计算其大小;

(2) 若造成该滑移的是刃型位错或螺型位错, 画出其位错线, 并写出位错线的晶向指数。

3. 碳原子在 γ -Fe 中扩散, $D_0=2.0 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$, $Q=1.4 \times 10^5 \text{ J/mol}$, 当温度从 927 $^{\circ}\text{C}$ 上升到 1027 $^{\circ}\text{C}$ 时, 扩散系数变化了多少? ($R=8.31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$)
4. 若原子直径不变, Fe 从 fcc 转变为 bcc, 体积膨胀百分比为多少? 经试验测定, 912 $^{\circ}\text{C}$ 时 α -Fe 的晶格常数为 0.2892 nm, γ -Fe 的晶格常数为 0.3633 nm, 计算 γ -Fe 转化为 α -Fe 时体积膨胀百分比, 说明两种情况膨胀百分比不同的原因。

综合分析题（共 40 分）

在不改变合金成分的条件下，怎样提高纯铝和 40 钢的强度，并解释其机理。
在室温下对纯铅板反复弯折会越弯越硬。放置一段时间，发现铅板前一样软，分析解释这一现象的机理。

西北工业大学

2015 年硕士研究生入学考试试题

试题名称：材料科学基础（A 卷）

试题编号：832

说明：所有答题一律写在答题纸上

第 1 页 共 2 页

一、简答题

- 1、密排六方为什么不能称为空间点阵
- 2、两垂直位错相交会产生什么结果？对原位错的运动有什么影响？
- 3、从结构学的角度比较珠光体转变和马氏体转变
- 4、小角晶界的种类及对应的位错模型
- 5、正温度梯度下，纯金属凝固为什么平面状长大

二、作图计算题

- 1、在 800 度 1%的铁棒，在脱碳气氛下，端部部分变为纯铁，画出随距离变化相分布图及浓度变化曲线。
- 2、再结晶 50%时，527℃下需要 10000s，727℃下需要 0.1s，问用 100000s 时所需的最低温度。
- 3、在体心立方晶胞中画出(1 0 1)[1 0 -1]、(-1 -1 -1)[-1 1 0]、(1 1 1)[-1 -1 2]，并判断哪些是滑移面、滑移方向，能否构成滑移系，哪些滑移系在[0 0 1]的拉力下

可开动？

4、根据相律指出二元合金的相图的错误，并改正，包括：单相凝固、共晶系、脱溶、同素异构转变、中间相。（见西工大的习题册第四章后的习题）

三、综合题

1、比较 45、T8、T12 的退火态室温下的强度和塑性，并分析其原因。（书上例题）

2、说明静态回复和动态回复位错运动有何区别，简述静态回复和动态回复、静态再结晶和动态再结晶的显微组织分别有何区别。