

北京工业大学 2006 年硕士研究生入学考试试题

试卷上传于 kaoyan.com, 由北工大哑人提供。

★所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

一. 名词解释 (20 分, 每题 2 分)

1. 同质异晶体 2. 间同立构 3. 包晶转变 4. 非均匀形核 5. 珠光体
6. 孪生 7. 形变织构 8. 再结晶 9. 调幅分解 10. 时效

二. 填空 (20 分, 每空 1 分)

- 晶体按对称性可分为 (1) 晶族, (2) 晶系, 总共有 (3) 种点群和 (4) 种空间群。
- 面心立方堆积中, 晶胞的原子数为 (5), 它有 (6) 个四面体空隙, (7) 个八面体空隙。
- 铸锭三晶区指 (8)、(9) 和 (10)。
- 固态相变形核的驱动力是 (11), 阻力主要是 (12) 和 (13)。
- 再结晶完成后, 晶粒长大可分为 (14) 晶粒长大和 (15) 晶粒长大。
- 强化金属材料的方法有 (16) 强化, (17) 强化, (18) 强化和 (19) 强化。
- 马氏体相变时, 新相往往在母相的一定晶面上开始形成, 这个晶面称为 (20)。

三. 判断正误 (10 分, 每题 1 分)

- 根据施密特定律, 晶体滑移面平行于拉力轴时最容易产生滑移。
- 扩散的决定因素是浓度梯度, 原子总是由浓度高的地方向浓度低的地方扩散。
- 晶粒越细小, 晶体强度、硬度越高, 塑性、韧性越差。
- 热加工是指高于回复温度的变形加工。
- 一般来说, 金属和晶体陶瓷晶体多为弹-塑性体, 而高分子材料和非晶陶瓷可呈现出弹性直至粘性的各种状态。
- 氢键属于分子间力的一种, 具有方向性和饱和性。
- 由一个固相同时析出成分和晶体结构均不相同的两个新相的过程称为共析转变。
- 位错攀移是螺位错的一种运动方式。
- 匀晶转变是一个等温过程。
- 固液体系中, 平衡分配系数 $k_0 > 1$ 时, 杂质的加入会使熔点下降。

四. 论述及计算题

- 影响固态固体中原子扩散的因素有哪些? 并加以简单说明。(10 分)
- 分析回复与再结晶阶段变形金属中空位与位错的变化及其对性能的影响。(10 分)
- 简要说明加工硬化现象带来的利与弊, 如何消除加工硬化现象?(10 分)
- 已知碳在 γ -Fe 中的扩散常数 $D_0 = 2.0 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$, 扩散激活能 $Q = 140 \times 10^3 \text{ J/mol}$
 - 计算在 870°C 和 927°C 两种温度下碳在 γ -Fe 中的扩散系数。
 - 要想得到在 927°C 渗碳 10 小时相同厚度, 在 870°C 渗碳需要多长时间? (忽略不同温度下碳在 γ -Fe 中溶解度的不同) (15 分)

试卷上传于kaoyan.com, 由北工大哑人提供。
★所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

5. 分别画出面心立方晶体的 $[1\bar{2}1]$ 晶向和 $(10\bar{3})$ 晶面, 六方晶系中 $[10\bar{1}0]$ 晶向和 $(10\bar{1}1)$ 晶面。(12分)
6. 铌酸钾 KNbO_3 为优异的非线性光学晶体, 属钙钛矿结构, 其晶胞这样构成: K^+ 离子半径为 178pm, 占据立方体角顶位置, Nb^{5+} (78pm) 占据体心位置, O^{2-} (126pm) 占据面心位置。(15分, 每题3分)
- (1) 画出该结构的晶胞, 标注原子坐标;
 - (2) 该结构中, 钾和氧离子联合构成哪种堆积;
 - (3) 分析结构中各离子配位数是否合理;
 - (4) 计算结构是否符合静电价规则;
 - (5) 铌酸锂 LiNbO_3 结构属三方晶系, 它和 KNbO_3 能否形成连续固溶体。
7. YbF_3 和 NaF 掺入 CaF_2 晶体中, 若铕离子和钠离子都是置换了阳离子的位置, 请写出缺陷反应方程式。(8分)
8. 在面心立方晶体中, 柏氏矢量 $b_1 = \frac{a}{2} [101]$ 的位错与 $b_2 = \frac{a}{6} [12\bar{1}]$ 的位错相遇, 能否发生位错反应生成 b_3 , 写出方程式, 解释理由, 并指出 b_1, b_2 和 b_3 分别属于哪种位错。(10分)
9. 在 $\text{Fe}-\text{Fe}_3\text{C}$ 相图中 (1) 写出恒温转变的反应式; (2) 分析含碳量为 1.0% 的合金平衡冷却过程, 说明室温时的组织组成和相组成; (2) 计算室温时组织组成物的相对含量。(10分)

