

2011 年大连理工大学 825 材料科学基础考研试题（回忆版）

本试题由 kaoyan.com 网友 875917848、chaozizizizi 提供

一、名词解释（3*15=45）

- 1 金属键
- 2 电子化合物
- 3 间隙化合物
- 4 弗兰克尔缺陷
- 5 包晶反应
- 6 小角度晶界
- 7 柯肯达尔效应
- 8 形变织构
- 9 刃型位错
- 10 滑移系
- 11 固溶强化
- 12 珠光体
- 13 再结晶
- 14 互扩散
- 15 扭转

二、选择（30 分）

三、计算（75 分）

1 计算渗碳体 (Fe_3C) 是一种间隙化合物, 它具有正交点阵结构, 其晶格常数 $a = 0.4514 \text{ nm}$, $b = 0.508 \text{ nm}$, $c = 0.6734 \text{ nm}$, 其密度 $r = 7.66 \text{ g/cm}^3$, 试求 Fe_3C 每个单位晶胞中含 Fe 与 C 原子的数目。(C 原子量 $A_C = 12.011 \text{ g/mol}$, Fe 原子量 $A_{\text{Fe}} = 55.85 \text{ g/mol}$) 7 分。

(解法如下: 设定 Fe_3C 晶胞中, C 原子个数为 x , 则 Fe 原子个数为 $3x$ 。

根据密度公式:

$$\frac{x A_C + 3x A_{\text{Fe}}}{N_A V_c} = r$$

N_A

V_c

A

c

$=$

r

计算得到 $x = 3.968 \approx 4$

故 Fe_3C 间隙化合物中, 每个晶胞内 C 原子数为 4, Fe 原子数为 12。))

2 外力方向 $[001]$, $F = 70 \text{ MPa}$, 滑移系 $(111) [1\ 0\ -1]$, 求分切应力。并画出滑移面和滑移方向。

3 (1) 简述螺型位错双交滑移增殖机制。

(2) 告诉螺型位错 12 nm , 伯氏矢量 0.2 nm , 切变模量 G , 求使螺型位错增殖的分切应力

四、1000 度给钢渗碳, 从距表面 1 mm 到 2 mm , 碳含量从 5 at\% 降到 4 at\% , 求表面附近碳

通量 J 。已知 γ -Fe 原子量，密度，1000 度下扩散系数 D 。

五、已知铝的空位形成能 E_v ，间隙原子形成能 E_i ，求相关温度下空位浓度和间隙原子浓度之比。

六、一铝丝，为保证质量（去除加工硬化），每次加工量最大只能为 85%，请制定合理的加工工艺

七、证明题，相同过冷度下均匀形核，证明球形晶核比立方晶核易形成。

八、（1）求含碳量 4.3% 共晶白口铸铁析出的二次渗碳体量。（2）画出含碳量 4.3% 共晶白口铸铁的冷却曲线。

以上试题来自 kaoyan.com 网友的回忆，仅供参考，纠错请发邮件至 suggest@kaoyan.com。