

## 2015 年北京理工大学材料科学基础考研试题整理版

前面小题比较简单，都基础的。。。。

### 问答题

1 计算含碳量  $w=0.04$  的铁碳合金按亚稳态冷却到室温后，组织中的珠光体、二次渗碳体和莱氏体的相对含量。

2 由扩散第二定律推导出第一定律，并说明它们各自的适用条件。

3 试分析液固转变、固态相变、扩散、回复、再结晶、晶粒长大的驱动力及可能对应的工艺条件。

4、一个楔形板坯经冷轧后得到相同厚度的板材，再结晶退火后发现板材两端的抗拉强度不同，请解释这个现象。

**5、某面心立方晶体的可动滑移系为 $(111)[\bar{1}\bar{1}0]$ 。(15 分)**

(1) 指出引起滑移的单位位错的柏氏矢量。

(2) 如果滑移由纯刃型位错引起,试指出位错线的方向。

(3) 如果滑移由纯螺型位错引起,试指出位错线的方向。

(4) 在(2),(3)两种情况下,位错线的滑移方向如何?

(5) 如果在该滑移系上作用一大小为  $0.7\text{MPa}$  的切应力，试确定单位刃型位错和螺型位错线受力的大小和方向。(点阵常数  $a=0.2\text{nm}$ )。

6、已知碳在  $\gamma\text{-Fe}$  中扩散时， $D_0=2.0\times 10^{-5}\text{m}^2/\text{s}$ ， $Q=1.4\times 10^5\text{J/mol}$ 。当温度在  $927^\circ\text{C}$  时，求其扩散系数为多少？

(已知摩尔气体常数  $R=8.314\text{J/mol}\cdot\text{K}$ )

7、请根据所附二元共晶相图分析解答下列问题：

- (1) 分析合金 I、II 的平衡结晶过程，并绘出冷却曲线；
- (2) 说明室温下 I、II 的相和组织是什么？并计算出相和组织的相对含量；
- (3) 如果希望得到共晶组织和 5% 的  $\beta$  初的合金，求该合金的成分；
- (4) 分析在快速冷却条件下，I、II 两合金获得的组织有何不同。

8、就 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图，回答下列问题：

1. 默画出 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图，用相组成物填写相图；
2. 分析含碳量为 1.0wt% 的过共析钢的平衡结晶过程，并绘出室温组织示意图。
3. 计算相图中二次渗碳体和三次渗碳体可能的最大含量。
4. 已知某铁碳合金室温时的相组成物为铁素体和渗碳体，铁素体占 82%，试求该合金的含碳量和组织组成物的相对量。