
2014 年哈尔滨工业大学 825 金属学与热处理考研试题(回忆版)

一、选择题

1. 六方晶系中的坐标换算 (110)
2. 根据图形写出晶面指数
3. 幅分解的相关概念
4. 纯金属在正温度梯度条件下结晶时晶体生长形态可能为
5. 影响晶体表面能的因素
6. 铜棒只有通过先冷塑形变形随后再加热到某一相对较低温度才能是晶粒细化，而铁棒则只需要加热到某一相对较高温度保温即可使其晶粒细化的原因
7. 钢的淬透性是指钢在淬火获得马氏体的能力相关的概念
8. 与金属模型相一致的描述
9. 与晶体相一致的描述
10. 影响淬火态钢的硬度主要因素

二、判断题

1. 体心立方晶格的致密度比面心立方晶格的低，说明它的空间间隙数多，所以它的固溶度比面心立方晶格的大
2. 随着溶质浓度的增加，固溶体的电阻率升高，电阻温度系数下降
3. 许多间隙具有明显的金属特性，这表明间隙的结合既有共价键性质，又带有金属键性质
4. 缺陷显著影响金属材料的性能，其缺陷密度越高，其强度也越高

三、简答与计算

1. 图为组元在固态下相互不溶解的三元共晶合金相图的投影图，分析 0 点成分合金的平衡结晶过程及室温组织，并写出该合金在室温下组织成分物的相对含量表达式。(图和书上一样，但是这个题比书上的简单，把书上的看懂就行了)
2. 金属结晶时为什么需要过冷？分析推到当液相金属向晶体转变时，单位体积自由能的转变自由能和过冷度的关系。
3. 杂质元素 P、S 对钢性能的影响？
4. 什么是魏氏组织？说明其形成条件，组织形态，以及对钢性能的影响及消除方法。
5. 试述共析钢淬火后回火过程中组织转变过程，写出三种典型的回火组织及其性能特点。
6. 以含同 0.45% 的 Al-Cu 合金为例，说明饱和固溶体脱溶过程，影响脱溶动力学

的因素以及合金时效时性能的演化规律。

四、综合题

1. 用含碳量 0.6% 的亚共析钢 ($Ac_3=800$, $Ac_1=730$) 制作

(1) 较小尺寸的螺旋弹簧 ($d=8\text{mm}$), 加工工艺: 1000°C 锻造后等温冷却至 550°C 保温 2 小时——空冷——, (室温拉拔—— 680°C 退火——室温拉拔)——缠绕成型—— $f_{250}^\circ\text{C}$ 1 小时退火——空冷。说明工艺, f 的目的及其得到的组织。

(2) 较大尺寸螺旋弹簧 ($d=20\text{mm}$), 工艺过程: 1, 1000°C 锻造后热缠绕成型——2 预冷至 850°C 水淬火——3, 350°C 回火——空冷——4 喷丸处理, 说明工艺 1. 2. 3. 4 的目的和组织。

2. 说明细晶强化的概念, 机理规律, 工艺方法与实际应用的实例。