

东华大学 2001 年招收攻读硕士学位研究生
入 学 考 试 试 题

招生专业 4 冶金学 考试课程 材料科学基础
研究方向

(每题 10 分, 任选 10 题)

一、计算体心立方晶体的

(1) 致密度;

(2) 四面体间隙的 r_B/r_A ;

(3) 八面体间隙的 r_B/r_A 。

二、比较在相同的结晶条件下, 均匀形核与非均匀形核的过冷度, 指出这种差异的原因。

三、分别举例说明如何通过掺杂改变陶瓷材料的电学和光学性质, 并讨论其原理。

四、讨论铝合金热处理的基本原理, 为什么不能和钢铁一样进行调质处理。

五、讨论固溶强化、弥散强化和加工硬化的基本原理及其主要优缺点。

六、讨论材料的晶体结构和显微组织的主要表征方法及各种方法的局限性。

七、从腐蚀电化学角度讨论 0Cr18Ni9Ti 不锈钢的耐腐蚀机理。

八、讨论影响扩散的主要因素及其机理。

九、讨论合金元素 C、Cr、Mn、Ni、Ti 在钢中的主要存在形式，它们分别引起钢的性能方面什么变化。

十、晶粒大小对材料的常温和高温力学性能各有什么影响，说明其原因。

十一、讨论：(1) 形成置换固溶体或间隙固溶体的基本规律；
(2) 形成无限固溶体的基本条件；(3) 如 A 和 B 组元可以形成无限固溶体或只能形成有限固溶体，其相图有何不同，画出示意图。

十二、某厂对高锰钢零件进行固溶处理，经 1100°C 加热后用冷拔钢丝绳吊挂，由起重吊车送往淬火水槽，行至中途，钢丝绳突然断裂。这是一条新的钢丝绳，使用前经过检验，并无质量问题。试分析钢丝绳断裂的原因，并提出防止措施。

十三、说明：(1) 为什么金属材料的电阻率随温度的升高而增加；(2) 半导体和绝缘体的电阻率随温度的升高而下降；(3) 当温度足够高时，为什么非本征半导体的电导率与本征半导体的电导率趋于一致。

十四、现自行设计一高温炉（加热温度 $> 1200^{\circ}\text{C}$ ），其中高温发热体和绝热材料应该选用哪一类材料？说明原因及高温发热体和绝热材料的制备原理。