

## 合肥工业大学 2012 年硕士研究生初试专业课试题

考试科目名称：材料科学基础（一）

适用专业：材料学、复合材料、材料工程

（各位考生请注意：答题请写在报考点统一发送的答题纸上，写在试卷上的一律无效）

### 一、名词解释（30 分）

- (1) 均匀形核 (2) 间隙固溶体 (3) 间隙相 (4) 上坡扩散 (5) 回复  
(6) 配位数 (7) 热加工 (8) 伪共晶 (9) 加工硬化 (10) 晶向指数

### 二、什么是单系滑移、多系滑移、交滑移？（15 分）

### 三、体心立方常数为 $a$ ，试求出 (100) (110) (111) 晶面间距的大小，并指出晶面间距最大的面。（15 分）

### 四、面心立方晶格常数为 $a$ ，计算面心立方晶格的致密度，并指出晶胞中原子数、原子间距、配位数、八面体间隙和四面体间隙的数量。（20 分）

### 五、试论述固态金属扩散的条件、扩散机制以及影响扩散的因素。（15 分）

### 六、设液态金属均匀形核，晶胚为球形，半径为 $r$ ，当过冷液中出现一个晶胚时，总的自由能变化为 $\Delta G = V\Delta G_v + A\sigma$ ，式中 $V$ 为晶胚体积， $\Delta G_v$ 为固液相单位体积自由能差， $\sigma$ 为单位面积表面能， $A$ 为晶胚的表面积，试证明临界形核功 $\Delta G^* = -V_c\Delta G_v/2$ 。（20 分）

### 七、画出 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图，标出各相区的相组成物，分析含碳量为 1.2% 的铁碳合金平衡结晶过程，计算含碳量为 1.2% 的铁碳合金在室温时的组织组成物和相组成物的相对含量。（25 分）

### 八、固态下有限溶解的三元共晶合金相图投影图如图所示，试分析 O<sub>1</sub> 和 O<sub>2</sub> 合金的平衡凝固结晶过程，写出室温下的组织。（10 分）

