

北京航空航天大学

二 00 二年硕士生试题

题单号: 511

金属学原理 (共 3 页)

**考生注意:所有答题务必书写在考场提供的答题纸上, 写在本试题
题单上的答案一律无效 (本题单不参与阅卷)。**

一、(本题 10 分)。

分别求出体心立方及面心立方晶胞的原子数、原子半径、配位数、致密度并分别写出其密排面与密排方向的晶面指数与晶向指数。

二、(本题 10 分)。

何谓固溶强化? 置换式固溶体与间隙式固溶体相比, 何者的固溶强化效果强? 试述影响置换式固溶体中溶质原子固溶度的主要因素。

三、(本题 10 分)。

试述合金固溶体中原子扩散的主要微观机制及影响溶质原子扩散

的主要因素。

四、(本题 8 分)。

同凝固过程相比，试述合金固态相变的主要特点。

五、(本题 7 分)。

金属单晶塑性变形有哪两种基本方式？试比较其变形特点。

六、(本题 15 分)。

简要叙述：(1) 刃位错及螺位错的基本特征及运动特点、(2) 金属单晶塑性变形过程中位错增殖的主要机制、(3) 位错反应的条件并判断位错反应 $a/2[110] \rightarrow a/6[121] + a/6[211]$ 能否进行。

七、(本题 15 分)。

含 0.85% C 的高碳钢按 Fe-Fe₃C 相图平衡凝固，试分析其凝固及固态相变组织转变过程：

- (1) 画出冷却曲线及其冷却过程中各阶段组织形成示意图；
- (2) 分别计算共析转变结束时组织组成及相组成的重量百分数。

八、(本题 10 分)。

简述冷加工塑性变形金属在回复过程中发生的组织结构及性能变化。

九、(本题共 15 分，第 1 小题 6 分，第 2 小题 9 分)。

- 1、 何为凝固偏析？简要叙述合金产生凝固偏析的原因及通过控制合金凝固过程减轻凝固偏析可采取的主要措施。
- 2、 写出霍尔-佩奇 (Hall-Petch) 关系式，简述细化晶粒为何能同时提高金属材料的强度和塑性？