

河北工业大学 2010 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

[B]

科目名称 《材料科学基础》

科目代码 880 共 2 页

适用专业 材料学、材料物理化学

注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、解释下列名词（共 20 分，每题 4 分。答案一律写在答题纸上、否则无效。）

1. 扩展位错
2. 液固粗糙界面（金属型界面）
3. 扩散激活能
4. 相平衡的公切线法则
5. 间隙化合物

二、填空题（共 30 分，每空 1.5 分。答案一律写在答题纸上、否则无效。）

1. 界面迁移的驱动力，一是_____，二是_____，界面迁移的实质是_____。
 2. 随着温度的_____，界面处溶质与杂质原子偏聚_____。
 3. 晶体结构对扩散的影响源自三个方面：一是不同结构的_____不同；二是扩散元素在结构不同的固体中的_____不同，造成_____不同；三是晶体的各向_____。
 4. 点阵常数为 a 的体心立方晶体中，螺型位错的柏氏矢量为_____，其能够交滑移的滑移面为_____。
 5. 高温莱氏体(Ld)形成时的反应式为_____，其中两个反应物的结构分别为_____。
 6. 立方晶系中，与晶面(132)平行和垂直的晶向分别是_____和_____。
 7. 界面能通常由两项组成，共格界面界面能中_____项较高，它是由_____造成的。
 8. 第三类残余内应力（又称点阵畸变）是由_____引起的，其作用范围为_____，占变形储存能的_____%左右。
- 三、简答题（共 48 分，每题 8 分。答案一律写在答题纸上、否则无效。）
1. 临界晶核形核功的物理意义是什么？
 2. 说明成分过冷的形成及其对固溶体组织形态的影响。？
 3. 简要说明变形量、退火温度和原始晶粒尺寸对再结晶后晶粒大小的影响。
 4. 什么是位错反应及位错反应能够发生的条件？
 5. A、B 组元在什么条件下可能形成无限固溶体？
 6. 采用细化晶粒的方法可以强化纯铜，同时提高其韧性，请解释原因。

四、综合题（共 52 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

1. 经过完全退火的 Fe-0.15wt%C 合金：（15 分）

(a) 该合金拉伸时出现了上、下屈服点，其原因是什么？（7 分）

(b) 白液相缓慢冷却到室温，写出其相变化和组织变化过程。（8 分）

2. 在 fcc 晶体中，刃型位错 b_1 和螺型位错 b_2 分布位于其滑移面上。已知刃型位错的 $\vec{b}_1 = [\bar{1}01]$ ，螺型位错位错线 $\vec{l}_2 = [0\bar{1}1]$ ，两个位错滑移面的交线为 $[110]$ ：（20 分）

(a) 试在一个晶胞内画出并标记出这两个位错的滑移面和柏氏矢量。（10 分）

(b) 在此晶体的 $[\bar{1}00]$ 方向施加足够大应力，哪个位错首先运动？为什么？。（10 分）

3. 一个三元相图的液相面投影图如图 1 所示：（17 分）

(a) 写出在 E1 和 E2 两点发生反应的反应式 (E2 < E1)。（7 分）

(b) 用两个图形示意表示这两个反应面之上和之下的相区接触关系。（10 分）

