

2014 年大连交通大学 803 材料科学基础考研样题

一、（本大题共 10 小题，每小题 3 分，总计 30 分）名词解释

1. 非晶体 2. 共格界面 3. 加工硬化 4. 空间点阵 5. 奥氏体 6. 成分过冷 7. 变形织构 8. 回复 9. 热加工 10. 滑移

二、（本大题共 10 小题，每小题 3 分，总计 30 分）选择填空题（只有一个正确答案）

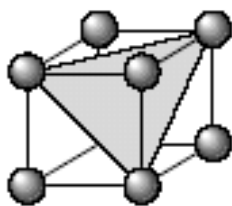
- 正应力作用在螺位错线上，将使它（ ）。  
A. 滑移 B. 攀移 C. 不动
- 面心立方（fcc）结构的铝晶体中，每个铝原子在本层（111）面上的原子配位数为（ ）。  
A. 12 B. 6 C. 4
- 钢在渗碳处理时，渗层中碳浓度分布和渗层厚度可由（ ）求得。  
A. 高斯解 B. 误差函数解 C. 正弦函数解
- 合金与纯金属结晶的不同点是（ ）。  
A. 需要结构起伏 B. 需要能量起伏 C. 需要成分起伏
- 临界分切应力的值和（ ）有关。  
A. 外加切应力 B. 取向因子 C. 金属本身的性质
- 简单立方晶体的致密度为（ ）。  
A. 58% B. 65% C. 52%
- 形成临界晶核时体积自由能的减少只能补偿表面能的（ ）。  
A. 1/3 B. 2/3 C. 3/4
- 铸铁与碳钢的区别在于有无（ ）。  
A. 莱氏体 B. 珠光体 C. 铁素体
- 晶粒长大时，驱动力来自（ ）。  
A. 界面能 B. 储存能 C. 化学位
- 共格界面（ ）。  
A. 只能是晶界 B. 只能是相界 C. 两者都可能

三、（本大题共 5 小题，每小题 6 分，总计 30 分）简要回答下列问题

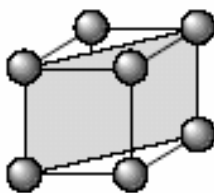
- 为什么间隙扩散速度快于空位扩散？钢渗碳和渗铝各属于哪种扩散？
- 从驱动力和长大方式出发分析再结晶和晶粒长大有何区别？
- 单滑移、多滑移和交滑移形成的滑移带有何特征？
- 为什么 14 种布拉菲点阵中没有密排六方点阵？
- 共晶合金在凝固时会形成成分过冷吗？为什么？

四、（本大题共 5 小题，总计 60 分）综合类型题

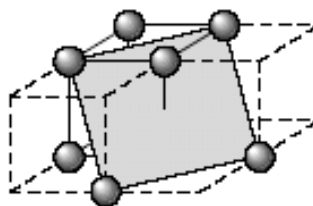
- 标定图 1 中立方晶胞中的晶面指数，求图（b）中与（c）中两晶面的夹角（用反余弦函数表示）。（10 分）



(a)



(b)



(c)

图 1

2. 分析含碳量为 3.0% 的亚共晶白口铸铁从液相冷却至室温过程中平衡组织转变，求该合金室温组织中的变态莱氏体  $Ld'$ ，珠光体  $P$ ，和二次渗碳体  $Fe_3C_{II}$  的相对含量。（15 分）

3. 在一 fcc 晶体上沿  $[123]$  晶向作用一拉应力，使  $(111)$  晶面上某一滑移系开动（设晶格常数为  $a$ ）。（共 15 分）

(1) 写出开动滑移系上的全位错的柏氏矢量（3 分）；

(2) 如果该位错是螺位错，写出该位错的位错线方向和位错线滑移方向；（2 分）

(3) 该螺位错在滑移时分解成两个 shockley 不全位错，写出分解式和分解后的位错名称，并说明分解原因；（6 分）

(4) 该螺位错分解后能否交滑移？为什么？（4 分）

4. 图 2（见下页）为 Fe-Mn-Al 三元合金液相面交线部分投影图。根据液相线的走向规律判断图中 P、Q 点对应的四相平衡反应类型，并写出反应式。（10 分）

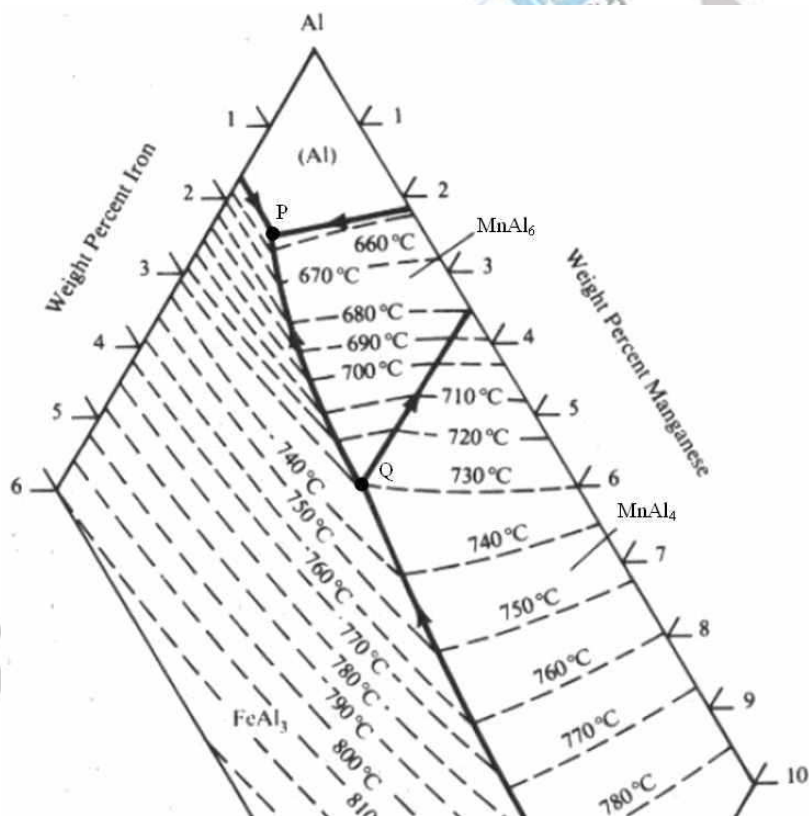
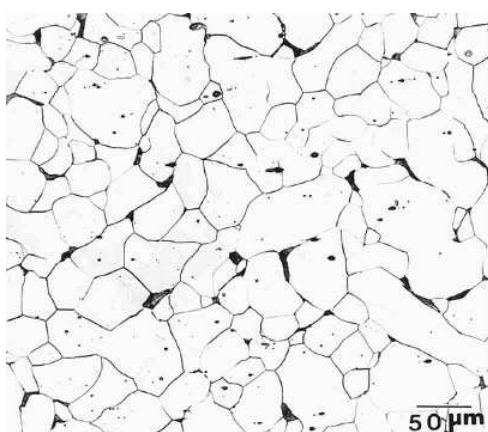
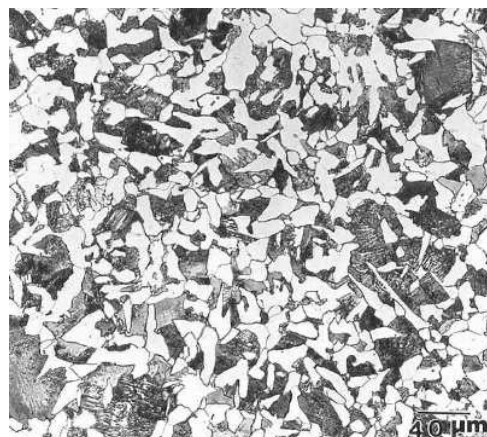


图 2. Fe-Mn-Al 三元合金液相面交线投影图

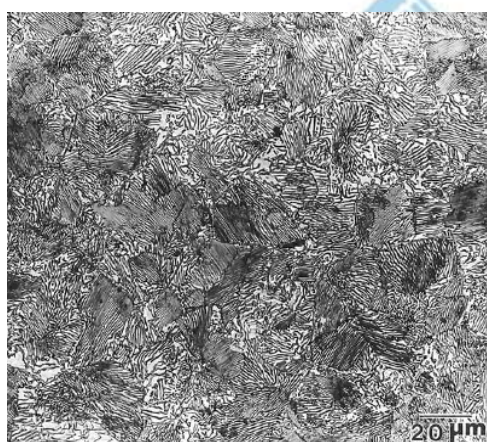
5. 图 3（见下页）为三种钢室温平衡组织。根据该图，请自己拟定题目并作出解答。（根据问题的难易程度、与该图的相关性及回答的正确性评分）（10 分）



(a)



(b)



(c)

图3 三种钢的室温平衡组织