

武汉大学

二00八年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目及代码：材料科学基础 805

适用专业：材料学、等离子体物理

说明：1. 可使用的常用工具：计算器，三角尺。

2. 答题内容写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上一律无效。考完后试题随答题纸交回。

3. 考试时间3小时，总分值150分。

准考证号码：

报考学科、专业：

姓名：

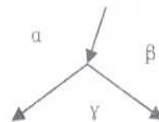
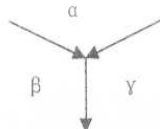
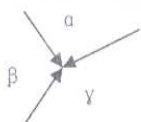
密封线内不要写题

一、简要回答下列问题：(30分，每小题6分)

- 1、什么是平衡偏聚与非平衡偏聚？
- 2、解释三元系合金相图的重心定律？
- 3、柏氏矢量的物理意义是什么？
- 4、织构是如何产生的？
- 5、何谓位错反应？写出一个可能发生的位错反应式。

二、什么叫成分过冷？成分过冷对单相合金凝固时液固界面形貌的影响如何？(10分)

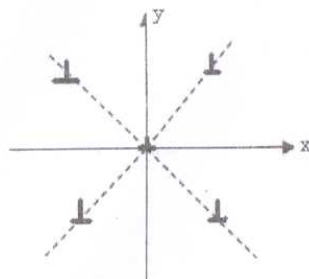
三、试根据以下液相面投影图，分别写出四相平衡反应式(10分)



四、证明：单相合金中，理想的二维晶粒形状是正六边形。(10分)

五、如右图，在X-Y坐标原点有一正刃形位错，

试标出图中分别与X、Y坐标轴成45°角位置上各位错的受力方向。(10分)



六、(a) 试标出面心立方和体心立方各一组最密排面和密排方向。(10分)

(b) 试证明：立方晶系的[111]晶向垂直于(111)晶面。(10分)

七、生产中在 930°C 对 20 钢零件进行气体渗碳，渗碳碳势为 1.2%，零件的技术要求是渗碳层含碳量不低于 0.6%，

(a). 渗碳 2 小时后，估算渗碳层的深度？（15 分）

(b). 若要求渗碳层的深度达到 0.5mm，渗碳时间应为多少小时？（5 分）

（930°C 时碳在 γ -Fe 中的扩散系数为 $16 \times 10^{-12} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ）

x	erf (x)	x	erf (x)	x	erf (x)
0	0	1.0	0.8427	2.0	0.9953
0.2	0.2227	1.2	0.9103	2.2	0.9981
0.4	0.4284	1.4	0.9523	2.4	0.9993
0.6	0.6039	1.6	0.9763	2.6	0.9998
0.8	0.7421	1.8	0.9891	2.8	0.9999

八、(a). 试述含碳量为 2.5% 的铁碳合金从液相缓慢冷却到室温的过程中，将会发生哪些相变？写出其中三相平衡的反应式。（15 分）

(b). 试计算在室温下，该合金中 Fe_3C 相的重量百分比。（5 分）

九、下图为面心立方单晶金属的真实应力—应变曲线，其塑性变形过程可分为图中三个典型阶段。试用位错理论解释该曲线表示的塑性变形过程及材料组织的变化结果。（20 分）

