

北京科技大学

2012 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 814 试题名称: 材料科学基础 (共 3 页)

适用专业: 材料科学与工程 材料工程(专业学位)

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。

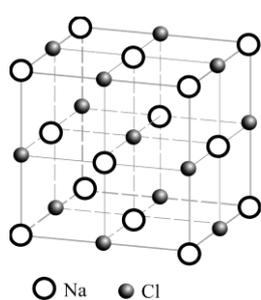
一、简答题 (8 分/题, 共 40 分)

1. 写出七种晶系的名称及点阵参数之间的关系;
2. 简述临界分切应力的概念;
3. 给出一级相变和二级相变的分类原则和相变特征;
4. 分析金属或合金的结晶形态;
5. 给出再结晶温度的定义。

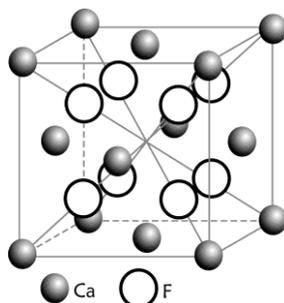
二、纯 Cu 晶体在常温下的点阵常数为 $a=0.3615\text{nm}$:

1. 指出其晶体结构类型和配位数 (3 分);
2. 简略计算 Cu 原子半径、原子致密度和两类间隙半径 (6 分);
3. 画出 Cu 原子在 (111) 晶面的分布情况, 并计算其晶面间距和原子在晶面上的致密度 (6 分)。(共 15 分)

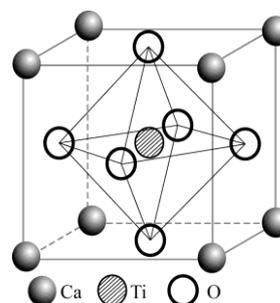
三、分别画出下列离子晶体的布拉菲点阵 (下图中的点阵参数均为 $a=b=c$, $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$)。(10 分)



NaCl

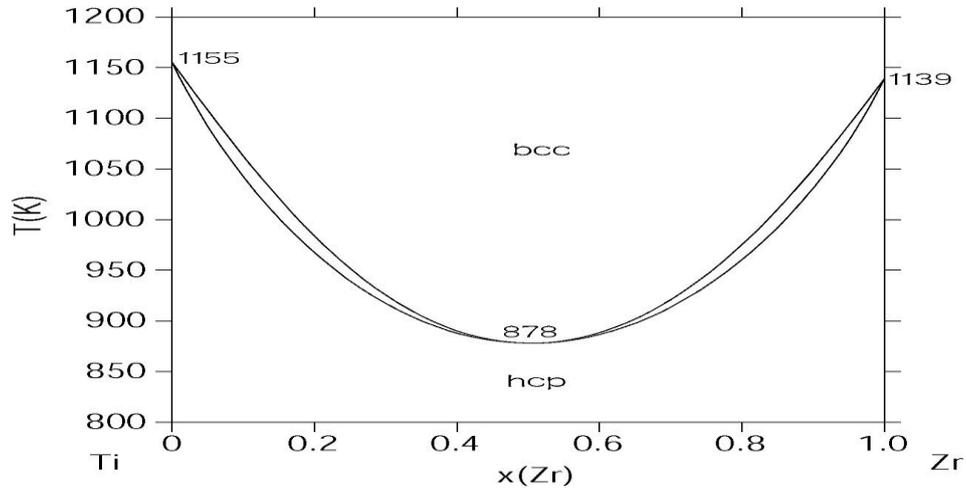


CaF₂



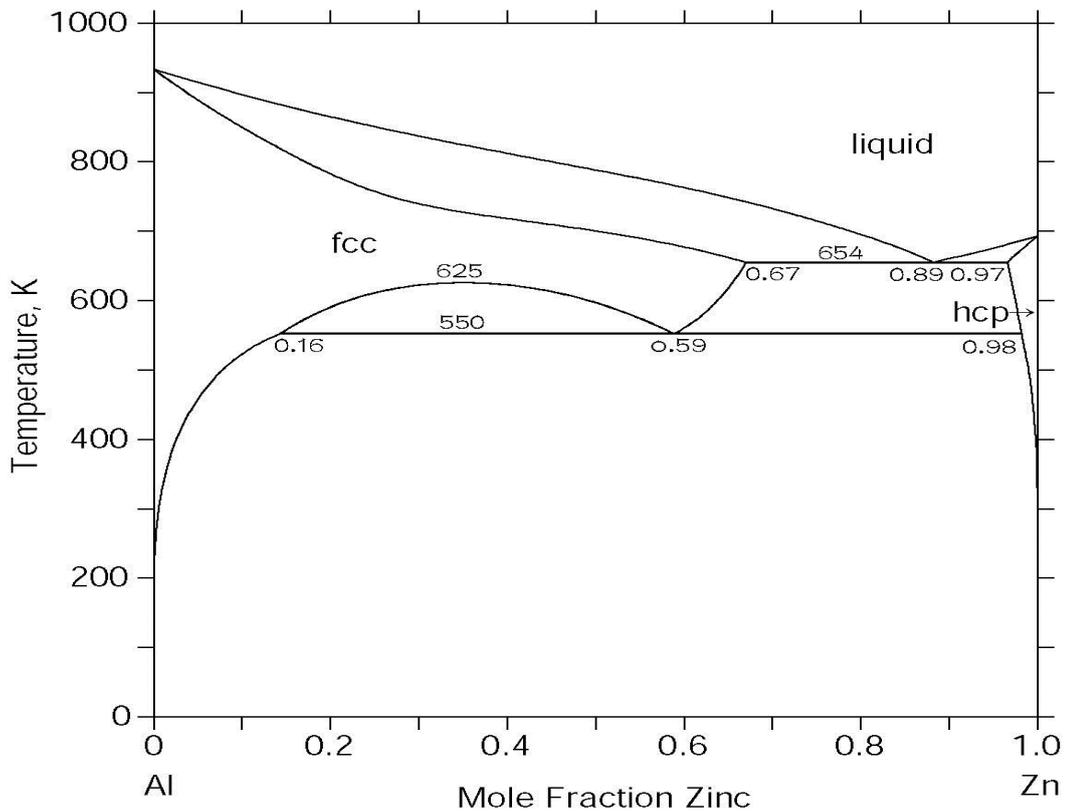
CaTiO₃

四、示意画出下面的 Ti-Zr 体系中 bcc 和 hcp 相在 1155、1139、1000 和 878K 时的 Gibbs 自由焓-成分曲线。(15 分)



五、根据下面的 Al-Zn 相图,

1. 写出其中的三相反应式 (4 分);
2. 画出 $x(\text{Zn})=0.80$ 合金的缓慢冷却曲线, 并写出各阶段相对应的组织 (8 分);
3. 画出上述合金缓慢冷却到室温时的组织示意图, 并计算各组织组成物的相对含量 (8 分)。(共 20 分)



六、根据上面的 Al-Zn 相图，将纯 Al 和 Zn 形成扩散偶，在 600K 长时间保温，示意画出扩散层中 $x(\text{Zn})$ 随扩散距离 d 的变化曲线及相应出现的物相。(10 分)

七、一个多晶体试样经变形后，在再结晶温度以上退火，请画出位错密度、晶粒（不包括亚晶）平均尺寸、强度、塑性以及电阻率随退火时间变化的示意图（把各种变化分别画一个图，注意它们的对应关系），并对其作出简单说明。(10 分)

八、叙述金属或合金塑性变形的主要方式，并分别写出 Al 和 Mg 合金的滑移系，同时说明每种合金经拉伸变形后的显微组织形貌特征及产生原因。(10 分)

九、共析转变是典型的扩散型固态转变，指出其转变的驱动力和阻力，并讨论共析成分合金转变完成后可能出现的典型组织形态。(10 分)

十、结合下面给出的 Al-Cu 合金时效硬化曲线，讨论在不同成分和热处理条件下可能出现的脱溶贯序，各阶段脱溶相的大小、形状和分布特点、与母相的界面关系及强化效果。(10 分)

