

北 京 科 技 大 学

2009 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 814 试题名称: 金属学 (共 2 页)

适用专业: 材料科学与工程

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. 从下面所示 A 和 B 原子排列示意图抽象出其二维空间点阵, 并选取出最具有代表性的晶胞, 写出其计量成分式(或分子式)。(20 分) (注: 假设 A、B 原子半径相等, 相邻原子之间相切。)

```

A B A B A B A B A B A B A B
B A B A B A B A B A B A B A
A B A B A B A B A B A B A B
B A B A B A B A B A B A B A
A B A B A B A B A B A B A B
B A B A B A B A B A B A B A
A B A B A B A B A B A B A B
B A B A B A B A B A B A B A
A B A B A B A B A B A B A B

```

- 二. 讨论具有面心立方 (A1) 和密排六方 (A3) 晶体结构的金属其原子排列特点, 如: 异同点、结构相关性等, 并预测两金属因结构不同在机械性能上可能有哪些区别, 说明其原因。(20 分)

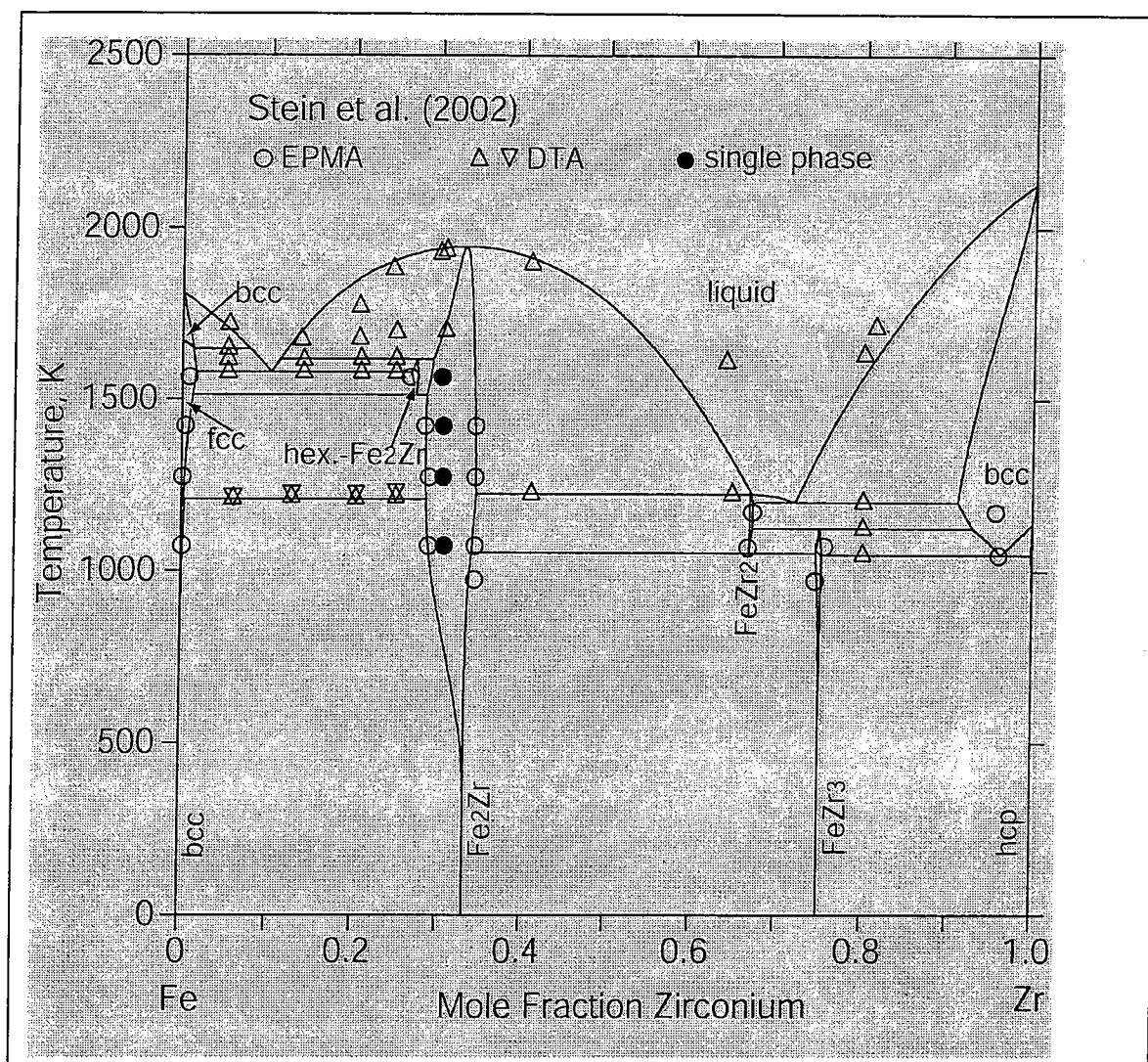
- 三. 叙述常见的晶体缺陷。(10 分)

- 四. 讨论纯金属或合金结晶时的生长形貌。(15 分) (提示: 从液-固界面的微观结构和界面前沿液相中的温度分布两方面考虑。)

- 五. 利用铁碳相图和扩散的基本知识给出低碳钢进行渗碳处理工艺的制订原则, 如: 渗碳温度、时间等确定依据。(15 分) (提示: 零件表面碳含量约为 1.0% 及一定厚度的渗碳层。)

- 六. 解释低碳钢的典型应力-应变曲线出现的屈服现象, 探讨上、下屈服点与材料的临界分切应力之间的关系。(20 分)

七. 写出下面所附 Fe-Zr 相图(引自 Calphad, vol.32, p637-649, 2008)中的三相反应。
(10 分)



八. 分别指出凝固、脱溶、再结晶和二次再结晶等几个转变过程的驱动力和阻碍力。
(20 分)

九. 写出扩散第一定律的表达式, 说明表达式中各符号的意义, 并解释由 Fe-C 合金和 Fe-C-Si 合金构成的扩散偶中出现的碳“上坡扩散”现象。(20 分)