

北京科技大学

2013 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 4 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、简答题 (8 分/题，共 40 分)

1. 超点阵；
2. 玻璃化转变温度；
3. 伪共晶；
4. 脱溶；
5. 二次再结晶。

二、图 1 是立方 ZnS 结构示意图，回答以下问题 (共 20 分)：

1. Zn^{2+} 的负离子配位数是多少？
2. Zn^{2+} 占据以 S^{2-} 密排结构的间隙位置，写出 Zn^{2+} 占有位置的坐标；
3. 计算 ZnS 结构的晶格常数(已知 Zn^{2+} 和 S^{2-} 的离子半径分别为 0.06 nm 和 0.18 nm)；
4. 计算 ZnS 结构的致密度。

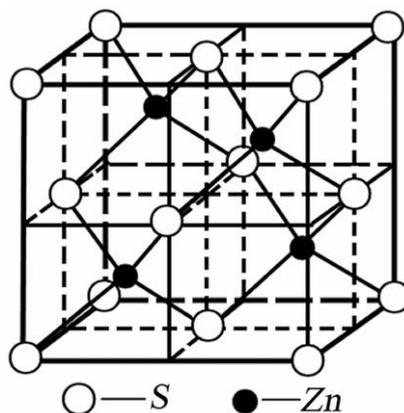


图 1 立方 ZnS 结构示意图 (第二题图)

三、图 2 是在同一滑移面上三组相互平行的相距为 d 的直位错，它们的柏氏矢量 b 的模相等，箭头指向是柏氏矢量 b 和位错线 t 的方向。问每组的位错之间是相互吸引还是相互排斥，为什么？（共 15 分）

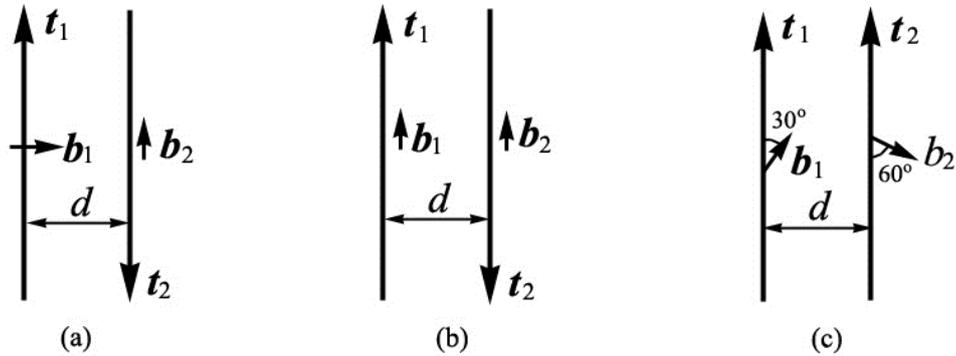


图 2 三组相互平行的直位错及其柏氏矢量（第三题图）

四、示意画出图 3 所示的 A-B 体系中各相在 T1、T2、T3 和 T4 温度时的 Gibbs 自由焓-成分曲线。（共 10 分）

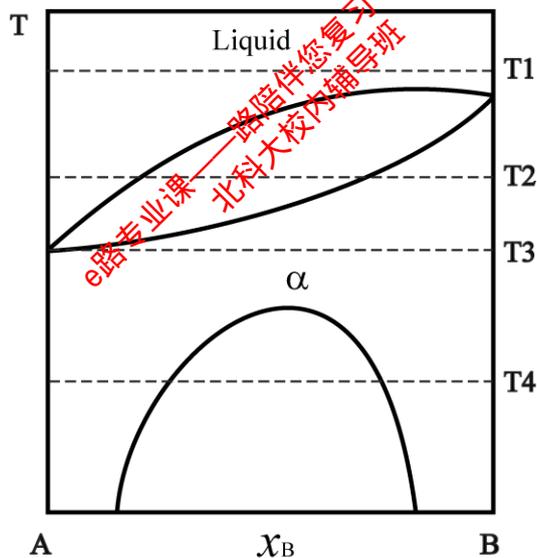


图 3 A-B 二元合金相图（第四题图）

五、图 4 为某三元合金系在 T1 和 T2 温度下的等温截面。若 $T_1 > T_2$ ，确定此合金系中存在哪种类型的三相平衡反应？说明判断理由，并写出三相反应式。（共 10 分）

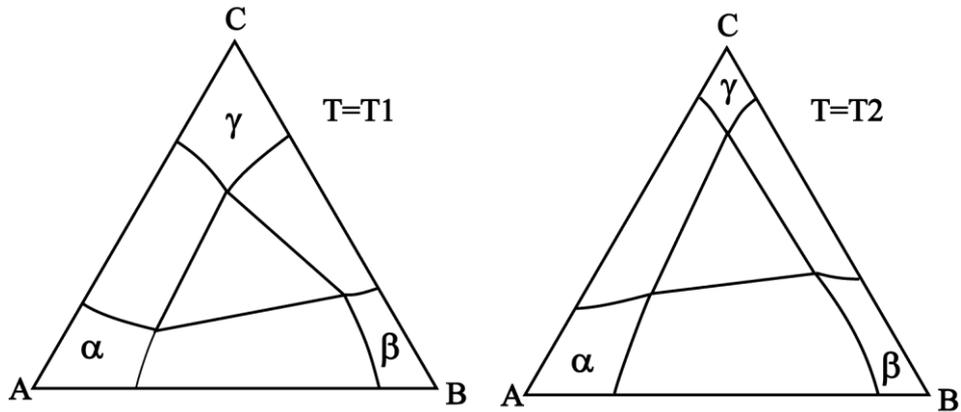


图 4 A-B-C 三元系等温截面（第五题图）

六、由材料 A 和 B 组成双层平板，A 板厚度为 L ，B 板厚度为 $2L$ ，如图 5 所示。扩散组元在 A 板一侧表面的浓度为 $c=c_0$ (常数)，在 B 板一侧表面的浓度一直保持为 $c=0$ 。假设：扩散组元不与 A 和 B 形成新相；在 A 和 B 中扩散系数均为常数，分别是 D_1 和 D_2 ；扩散组元在 A/B 界面浓度保持连续；A 和 B 相互之间不扩散。求扩散在稳态时的扩散流量。（共 15 分）

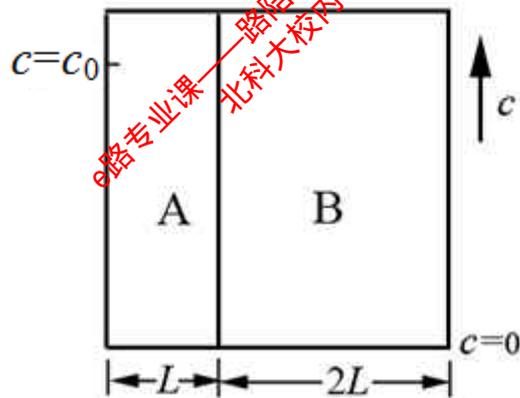


图 5 A 和 B 组成双层平板示意图（第六题图）

七、什么是动态回复？什么是动态再结晶？分别画出在相同温度时高、低应变速率下动态回复和动态再结晶的真应变—真应力曲线示意图，并给出简单解释。（共 10 分）

八、常温下单相合金塑性变形有哪些主要方式，说明拉伸变形后相应的显微组织形貌特征。（共 10 分）

九、图 6 为 3 个不同成分 (0.45%C, 3.4%C, 4.7%C) 的铁碳合金缓冷凝固组织 (硝酸酒精浸蚀样品), 回答以下问题 (共 20 分)。

1. 说明每个图对应的是哪个成分的合金, 为什么?
2. 分析图 6(c)中组织的凝固过程, 并计算该合金中白色长条状组织的重量相对量。

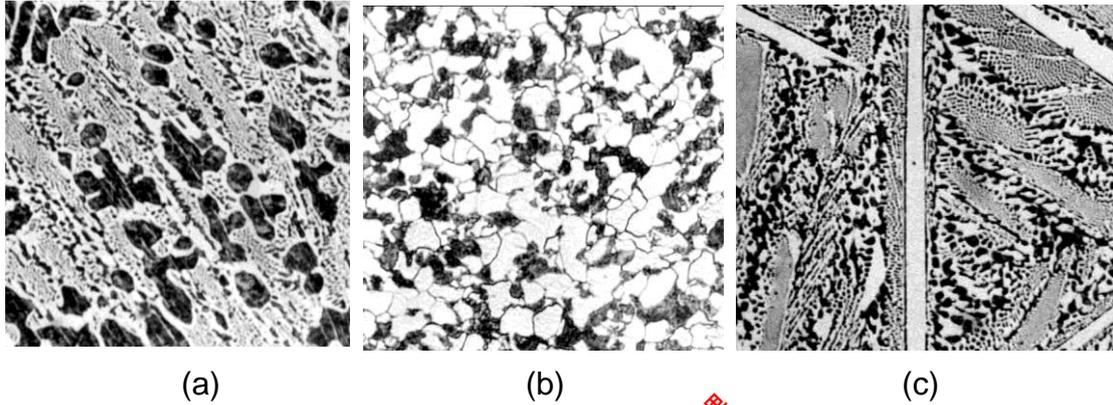


图 6 铁碳合金缓冷凝固组织 (第九题图)

e路专业课——路陪伴您复习专业课
北科大校内辅导班