

常州大学

2021年硕士研究生入学考试初试试题 (A卷)

科目代码: 813 科目名称: 无机材料科学基础 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或

草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、名词解释 (共5小题, 每小题3分, 共计15分)

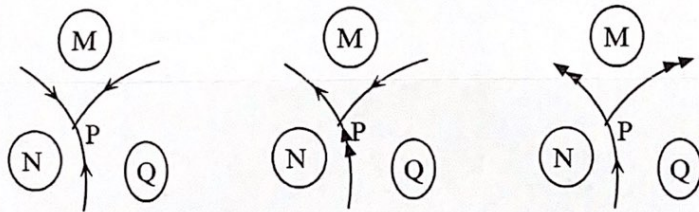
①等同点 ②非化学计量缺陷 ③布拉维点阵 ④负离子配位多面体 ⑤玻璃转变温度

二、简答题 (共6小题, 共计55分)

- 1、试述岩盐结构 (NaCl 结构) 和 CsCl 结构的差异。简述决定这两种结构的主要因素。(5分)
- 2、材料与外界物质接触的界面称为表面。材料的表面一般分为几个层次? 简述其特点。(10分)
- 3、在浓度三角形 ABC 内, 某物系的组成在顶点 A 引出的射线上变动, 该物系的组成有何特点? 为什么?(10分)
- 4、常用的测定相平衡图的方法有哪两类? 比较其异同点, 并阐述各自应用范围。(10分)
- 5、FeO、MgO 都具有 NaCl 结构, 而 Fe^{2+} 在 FeO 中具有异常低的扩散活化能 (23kcal/mol), 试分析原因。(10分)
- 6、与金属材料相比, 陶瓷材料的性能有何特点? 从化学键的角度加以解释。为何孔隙的存在严重影响陶瓷材料的力学性能?(10分)

三、作图、计算、论述题 (共8小题, 每小题10分, 共计80分)

- 1、举例说明单晶体、多晶体和非晶态的区别与联系。
- 2、Si 和 Al 的原子量很接近 (Si: 28.09, Al: 26.98), 而 SiO_2 和 Al_2O_3 的密度分别为 2.65 和 3.96g/cm^3 , 差别很大。试用晶体结构和鲍林规则解释原因。
- 3、MgO、 Al_2O_3 、 Cr_2O_3 的正、负离子半径比分别为 0.47、0.36、0.40。试分析其相互之间能够形成的固溶体的类型, 阐述原因。
- 4、试述 Na 含量对硅酸盐玻璃和硼酸盐玻璃粘度、熔点和玻璃化趋势的影响。解释 Na 含量导致硅酸盐玻璃和硼酸盐玻璃呈现不同性状的原因。
- 5、根据下图中3条界线的温度下降方向, 判断三元体系无变量点的性质, 写出无变量点的四相平衡反应式。



- 6、晶界移动遇到气孔时会出现几种情况? 从实现致密化目的考虑, 晶界应如何移动? 如何控制晶界的移动?
- 7、试对比成核-生长和不稳分解两种相变过程的热力学和动力学特性, 分析过冷度和时间对产物组织的影响。如何用实验方法区分这两种相变过程?
- 8、材料的物相分析与成分分析有何不同? 利用哪些实验手段可进行物相分析和成分分析。举例说明, 当材料中某一相体积分数很少时, 如何进行物相分析。