|  |  |
| --- | --- |
| 姓名：　　　　　　　报考专业：　　　　　　　　　　　准考证号码： | 密封线内不要写题 |

|  |
| --- |
| **2019年全国硕士研究生招生考试初试自命题试题**  科目名称：材料物理与化学（□A卷B卷）科目代码：815  考试时间：3小时 满分 150 分  可使用的常用工具：□无 计算器 直尺 □圆规（请在使用工具前打√） |
| 注意：所有答题内容必须写在答题纸上，写在试题或草稿纸上的一律无效；考完后试题随答题纸交回。  一、填空题(共15空，每空2分，共30分)  1、晶体的线位错包括 、 和 等三种，其与博格斯矢量之间的关系分别是 、 和 。  2、烧结过程的主要传质机理有： 、 、 和 。  3、根据外来组元在基质晶体中所处位置的区别，固溶体可分为  和 等两大类，其固溶度的主要影响因素包括 、 、  和电价。  二、名词解释(共 5小题，每小题6分，共 30分)  1、晶系  2、自由度  3、二级相变  4、压电效应  5、异常晶粒长大  三、简答题( 共3小题，共35 分)  1、（10分）比较杨德方程、金斯特林格方程优缺点及适应条件。  2、（10分）为什么要抑制二次再结晶过程？  3、（15分）液体冷却时形成晶体或非晶玻璃体的内部原因和外部条件是什么？解释为什么金属材料凝固时倾向形成晶体，而陶瓷材料易于形成非晶玻璃体？  四、计算题( 共2小题，共35分)  1、（15分）根据结晶学观点，氯化铯晶体属于体心立方结构。  已知：Cs+的离子半径为0.128 nm，Cl-的离子半径为0.155 nm； Cs的原子量为132.91 g/mol，Cl的原子量为35.45 g/mol。请计算球状离子所占据的体积占晶胞体积的比例(堆积系数)及CsCl晶体的理论密度。假设Cs+和Cl-通过立方体对角线连接。(阿伏伽德罗常数值取6.023×1023)  2、（20分）晶体结构缺陷计算：   1. CaO形成肖特基缺陷，写出其缺陷反应方程式，并计算单位晶胞CaO的肖特基缺陷数（已知CaO的密度是 3.0 g/cm3, 其晶格参数是0.481 nm）; 2. CsCl溶入MgCl2中形成空位型固溶体，并写出固溶体的化学式； 3. Al2O3掺入到MgO中，请写出二个合理的方程，并判断可能成立的方程是哪一种？写出其固溶体的化学式。 4. 根据（2）和（3）总结杂质缺陷形成规律。   五、相图分析(共20分)  如图为ABC三元系统相图。  1、（5分）说明化合物S的熔融性质，并分析像图中各界线上温度变化的方向以及界线和无变量点的性质；  2、（8分）确定初始状态点为1、2、3和4 的过冷熔体的冷却结晶过程；  3、（3分）在答题纸上用箭头标出△ABC边上及各界线上的温降方向，并判断各界线性质；  4、（4分）分别将初始状态点为5和6的熔体，在平衡态条件下加热至完全熔融，说明其固液相组成的变化路径。 |