**材料科学与工程学院硕士研究生招生考试** **考试大纲**

|  |
| --- |
| **科目代码：919** **科目名称：材料科学基础** **B****考试范围：****一、晶体结构与晶体结构缺陷**1. 金属材料、高分子材料以及无机非金属材料的性能特点，如导电性、韧性（脆性）、 弹性等；金属键、离子键、共价键、分子间作用力的特点及形成条件；氢键的特点及形 成；配位数；极化对配位数的影响；鲍林规则及其他应用。2. 晶体缺陷的概念、分类以及应用；点缺陷的定义与分类；热缺陷定义及其基本形 式；佛伦克尔与肖特基缺陷定义及其特点；缺陷化学反应方程式书写。3. 固溶体的概念与分类；固溶体化学式的书写（假设晶胞体积不变）；连续置换型 固溶体、有限置换型固溶体的概念以及形成条件。间隙型固溶体的形成条件；固溶体形 成对材料结构与性能的影响。4. 线缺陷概念；刃型位错与螺位错的概念及其特点。**二、固体的表面与界面**1. 晶体的表面特征；离子晶体的表面双电层理论；离子极化对离子晶体表面能及硬 度的影响。2. 润湿的概念，润湿分类；粘附、铺展和浸渍润湿的概念、特点；影响润湿程度的 因素（如何提高润湿程度）；利用杨氏方程计算润湿角，并判断是否润湿。3. 晶界的概念，晶界的分类，晶界的特点。**三、相平衡**1. 相律及其公式，独立组分、 自由度、相的概念以及应用。2. 一元相图，二元相图的基本相图类型，杠杆规则。3. 三元相图组成的表示方法，杠杆规则及其应用，等含量规则，定比例规则，重心 原理等；生成一个一致熔融（二元、三元化合物）、不一致熔融（二元、三元化合物）、固相分解的二元化合物的三元相图；三元相图的判读规则（连线、切线、重心、三角形 规则的内容及其应用，利用界线方向判断无变量点的性质）。4. 结晶路线分析。**四、固体中的扩散与固相反应**1. 固体材料中扩散的基本特点，扩散的一般推动力；两种常见的扩散机构；稳定扩 散和不稳定扩散；本征扩散与非本征扩散；菲克第一定律与菲克第二定律及其适用条件； 扩散系数的一般表达式及其应用，扩散活化能。2. 固相反应的基本特点；固相反应的一般过程；固相反应的动力学方程（扩散范畴 内的抛物线方程、扬德尔方程和金斯特林格方程的模型、适用条件、优缺点等）。3. 影响固体中扩散的因素；影响固相反应的因素。**五、烧结**1. 烧结的概念、推动力以及如何衡量粉体烧结难易；烧结与烧成的联系与区别；烧 |

|  |
| --- |
| 结与固相反应。2. 固态烧结：蒸发凝聚传质的原因、条件、特点；扩散传质的原因、各个烧结阶段 的特点；主要控制的工艺参数。3. 液相参与的烧结：液相烧结与固态烧结的异同点；溶解-沉淀传质的条件、过程 等；主要控制的工艺参数。4. 晶体生长与二次再结晶的概念、推动力；晶体生长与二次再结晶的相同点与不同 点，晶体生长与二次再结晶对材料结构与性能的影响；二次再结晶原因以及预防措施。5. 影响烧结的因素（如何提高烧结）； 固溶体与烧结。**六、综合素质考察**1. 结合所学专业知识，能够阐述某种材料的结构与性能及其相互关系。2. 能举例说明对某种材料的组成、制备工艺、结构、性能以及应用等方面的全面认 识。**七、初试参考书目**1. 无机材料科学基础，陆佩文主编，武汉理工大学出版社。 |