**2023年硕士研究生招生考试**

**初试817《材料科学基础》科目考试大纲**

1. **考查目标**

《材料科学基础》考试涵盖晶体和非晶态结构与性质、固体表面与界面、相平衡与相图以及过程动力学等知识。要求考生掌握本课程的基本原理和基本规律，理解无机材料组成、结构、性能和材料用途之间相互关系及制约规律，考查学生运用材料科学的基本原理解决复杂实际问题的能力。

**二、考试形式与试卷结构**

（一）试卷满分及考试时间

满分：150分，考试时间：180分钟。

（二）答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

（三）试卷内容结构

1．晶体结构 10~15%

2．晶体结构缺陷 10~15%

3．熔体和非晶态固体 5~10%

4．固体表面与界面 5~10%

5．相平衡与相图 10~15%

6．扩散 10~15%

7．固相反应 5~10%

8．相变 10~15%

9．烧结 10~15%

（四）试卷题型结构

一、概念题

1．单项选择题 10~20分

2．名词解释 10~20分

二、分析推导题

1．简答题 30~50分

2．综合论述及应用题 50~70分

3．相图分析 10~20分

**三、考察内容及要求**

1. 晶体结构

①晶体几何基础：晶体的基本概念与性质，晶向指数，晶面指数；②晶体化学基础：球体紧密堆积原理，球体紧密堆积方式和空隙类型；配位数和配位多面体、同质多晶；鲍林规则及应用；③典型无机化合物晶体结构类型：NaCl结构、闪锌矿结构、萤石结构、钙钛矿结构、镁铝尖晶石中阴离子的堆积方式、阳离子填充空隙情况和填充率；④硅酸盐晶体结构的特点和分类。

2. 晶体结构缺陷

①晶体结构中点缺陷的类型，点缺陷化学反应方程式的书写方法；②固溶体特点、分类，置换型固溶体形成条件，置换型固溶体中“组分缺陷”反应表示、固溶体对晶体性质的影响；③非化学计量化合物的四种基本类型。

3. 熔体和非晶态固体

①硅酸盐熔体的结构理论和熔体的性质；②玻璃的通性；③玻璃形成的基本条件；④玻璃的结构及结构参数。

4. 固体表面与界面

①表面润湿的概念和分类，接触角和杨氏方程，影响润湿的因素；②吸附和表面改性，减水剂的作用机理。

5. 相平衡与相图

①相与相平衡的基本概念；②SiO2一元专业相图和CaO-SiO2二元专业相图分析及应用；③三元相图的基本类型，运用相图的基本规则进行典型析晶路径的分析及表达，相图实例分析。

6. 扩散

①固体中质点扩散的特点和扩散动力学方程；②扩散系数的含义；③本征扩散、非本征扩散概念和特点；④影响固体中扩散的主要因素。

7. 固相反应

①固相反应及其动力学特征；②固相反应中杨德尔方程、金斯特林格方程的建立依据及适用范围；③影响固相反应的因素。

8. 相变

①相变的概念与分类；②液-固相变过程的热力学和动力学特点，熔体析晶过程成核和生长过程动力学分析；③影响析晶能力的因素。

9. 烧结

①烧结的概念及推动力；②固相烧结（蒸发-凝聚传质、扩散传质）液相烧结（流动传质、溶解-沉淀传质）的传质机理与特点；③影响烧结的因素。

**四、考试用具说明**

考试需要直尺，用黑色笔作答。

**五、参考书目或参考资料**

胡志强主编，无机材料科学基础教程（第二版），化学工业出版社，2011年。