

2009年816无机材料科学基础考试大纲

一、考试要求

掌握无机材料结构的基础知识和基本理论；掌握结晶化学、晶体缺陷、非晶态、相平衡、胶体等理论的基本原理；掌握无机材料热力学和相平衡的基本原理；掌握材料制备过程中扩散、固相反应的动力学原理；掌握无机材料相变和烧结热力学与动力学的基本原理及基本应用方法，了解无机材料的化学组成—结构—制备—性能之间相互关系的基本规律。

二、考试内容

结晶化学的基本原理 掌握晶体的键型、离子键与离子晶体的特点，了解共价键和共价晶体的特点；理解原子共价半径、有效离子半径的定义及变化情况；掌握不同的密堆方式、空隙类型；掌握配位数和配位多面体的定义，了解配位多面体的连接方式；理解离子极化对配位关系、键型的影响作用；掌握鲍林规则。

晶体结构与晶体中的缺陷 了解有序、无序的概念和有序—无序转变；掌握典型晶体结构及硅酸盐晶体结构；掌握晶体结构点缺陷分类及两种热缺陷的区分，掌握缺陷符号、反应方程和平衡浓度计算，掌握固溶体分类与形成条件、非化学计量化合物及固溶体的研究方法。了解位错的基本概念。

非晶态固体 掌握玻璃的四个通性；掌握玻璃结构的晶子理论和无规则网络理论；掌握玻璃形成的热力学条件、动力学条件和结晶化学条件；掌握氧化物玻璃的特点和硅酸盐玻璃的结构因子计算。

表面与界面 掌握固体表面的特征、结构及表面能；掌握弯曲表面效应，掌握润湿角的计算方法；了解晶界的结构与分类，了解多晶体的组织；掌握粘土的荷电性、粘土离子的吸附与交换，掌握粘土—水系统的电动性质和胶体性质。

相平衡 掌握硅酸盐系统相平衡特点；了解常见硅酸盐系统单元相图；掌握二元、三元相图的特点、类型，析晶过程判定方法和析晶过程中各相成分的计算方法，了解常见硅酸盐系统相图；

热力学应用 掌握凝聚态体系中热力学的特点；掌握凝聚态体系中热力学应用的经典计算方法和 Φ 函数计算方法；掌握纯固相反应、有气相、液相参与反应条件下热力学的计算及反应热平衡的计算。

扩散 掌握Fick第一定律、Fick第二定律及其应用；理解扩散过程的推动力及扩散的微观机构，掌握扩散系数的意义，掌握本征扩散、杂质扩散和非化学计量化合物中扩散的特点；掌握晶体组成、化学键、结构缺陷及温度和杂质对扩散的影响。

固相反应 了解固相反应的动力学特征；掌握固相反应的杨德尔方程、金斯特林格方程和卡特方程，掌握这几个方程的适用条件；了解影响固相反应的各种因素。

相变 了解相变的分类和特点及马氏体相变、有序—无序转变的特点；掌握液—固相变过程的不平衡状态和相变过程的推动力，掌握晶核形成的条件；掌握液—固相变过程晶核形成过程动力学和晶核生长过程动力学，以及总的结晶速率和析晶过程；理解液相的不混溶现象，掌握分相的热力学，了解分相的动力学结晶化学观点。

烧结 掌握烧结的定义与推动力，理解烧结模型；掌握固态烧结的蒸发—凝聚传质机理和扩散传质机理；掌握有液相参与的烧结的流动传质机理和溶解—沉淀传质机理；理解晶粒生长过程与二次再结晶过程；了解影响烧结的各种因素。

三、题型

名词解释、判断题、计算题、简答题、分析论述题等

四、参考书

陆佩文.无机材料科学基础.武汉工业大学出版社, 1996年8月第1版

或: 张其土.无机材料科学基础.华东理工大学出版社, 2007年1月第1版

