

2012 年硕士研究生入学考试大纲

考试科目名称：无机材料科学基础

考试科目代码：819

一、考试要求：

要求学生系统掌握材料的组织结构（空间质点排列、显微结构或相结构等结构层次）与性能之间的关系及其变化规律的基础理论、材料组织的分析方法等基本知识，以解决材料设计、制备及加工等相关工程问题。

二、考试内容：

1 晶体结构

晶体与非晶体，晶格与晶胞，晶向指数与晶面指数，体心立方，面心立方，密排六方等基本概念；7 大晶系，14 种布拉格点阵的结构特点；结晶学指数的定义与表示方法；硅酸盐晶体的结构。

2 晶体缺陷

晶体结构缺陷的类型，点缺陷的缺陷反应方程式的书写方法，线缺陷（刃型位错、螺型位错）的形成与结构特点；Bergers 矢量的定义、意义与表达方式，面缺陷的类型，概念；固溶体的概念、分类、形成条件与常见固溶形式、固溶体对晶体性质的影响；非化学计量化合物的四种基本类型。

3 非晶体结构与性质

硅酸盐熔体结构-聚合物结构理论的基本观点；熔体的性质；玻璃的形成条件（动力学条件和结晶化学条件）；玻璃结构的基本假说（微晶说、无规则网络说）。

4 表面结构与性质

理想表面与非理想表面、晶体与粉体的表面特征；Young 氏方程及其应用（用于粘附状态的判断）；液相及固相表面现象。

5 相平衡和相图

相图：相图的基本规律、分析方法与应用；分析各种类型的二元相图及其晶体的结晶过程和组织；三元相图的基本知识。

6 扩散

Fick 第一定律相关概念、特点、稳定扩散的相关计算；Fick 第二定律概念、特点；扩散机制、种类、扩散系数的影响因素；相关概念如本征扩散、非本征扩散、自扩散、互扩散等；克肯达尔实验及其说明的问题。

7 相变

相变的分类，一级相变、二级相变的特点；成核长大型相变的成核条件；液-固相变动力学，均匀成核、不均匀成核的条件、特点及动力学。

8 固相反应

固相反应的动力学特征；抛物线方程、杨德尔方程、金斯特林格方程的建立依据，推导过程及适应范围；固相反应的影响因素。

9 烧结

烧结的概念；烧结机理，物质的传递形式、发生的条件等；晶体的生长机理与二次再结晶原因及影响、阻止二次结晶的措施；影响烧结的因素。

三、试卷结构:

a) 考试时间: 180 分钟, 满分: 150 分

b) 题型结构

(1)概念题(名词解释、选择、填空、改错等) (30 分)

(2)简答题 (40 分)

(3)计算题 (20 分)

(4)综合论述及应用题 (40 分)

(5)相图分析 (20 分)

四、参考书目

张联盟等, 材料科学基础, 武汉理工大学出版社, 2004 年