《材料科学基础二》考试大纲

**一、考试的基本要求**

《材料科学基础》是材料学科的专业基础课，着重研究材料的成分、加工方法与材料的组织、性能之间的关系以及其变化规律，是发挥材料潜力、充分利用现有材料和研究开发新材料的理论基础，是考生学习后续相关材料课程和今后从事材料专业的工作基础课程。

要求考生比较系统地掌握材料科学的基本概念、基础理论及其应用。系统地理解材料与成分、组织结构与性能内在联系，具备综合运用知识分析和解决工程实际问题的能力。

**二、考试内容**

**第1部分 材料的原子结构与键合**

1.原子结构与原子的电子结构；原子结构、原子排列对材料性能的影响。

2.材料中的结合键的类型、本质，各结合键对材料性能的影响。

3.显微组织与结构的基本概念。

**第2部分 固体结构**

1.晶体与非晶体、晶体结构、空间点阵、晶格、晶胞、晶格常数、布拉菲点阵、晶面间距、配位数等基本概念。

2.晶体晶向指数与晶面指数的标定方法。

3.晶体结构及类型，常见晶体结构(bcc、fcc、hcp)及其几何特征、配位数、堆积因子（致密度）、间隙、密排面与密排方向。

4.合金相结构，固溶体、中间相的基本概念和性能特点。

5.离子晶体和共价晶体结构特征，高分子材料的组成和结构的基本特征。

**第3部分 晶体缺陷**

1.点缺陷的类型包括肖脱基空位、弗兰克尔空位、间隙原子和置换原子，间隙固溶体和置换固溶体等基本概念，离子晶体中的点缺陷特点，点缺陷的平衡浓度、影响因素及其对材料性能的影响。

2.位错类型，刃型位错、螺型位错、位错线和滑移线的基本概念，柏格斯回路和柏氏矢量的基本概念及物理意义。

3.离子晶体、共价晶体和聚合物晶体中的位错。

4.晶界、亚晶界、孪晶界、堆垛层错和相界面等基本概念。

5.晶粒度和晶粒尺寸的基本概念及调控方法。

**第4部分 固态扩散**

1.扩散概念，扩散第一定律、扩散第二定律。

2.扩散驱动力及扩散机制。

3.离子晶体中的扩散、聚合物中的扩散机制。

4.扩散系数、扩散激活能，影响扩散的因素及原理。

**第5部分 材料的形变与再结晶**

1. 单晶体的塑性变形基本方式和主要特点。

2. 多晶体的塑性变形特点。

3．金属塑性变形的宏观现象与微观过程的联系；金属晶体中的滑移面和滑移方向等概念。

4. 塑性变形对金属组织和性能的影响及其材料的强化方法及机制。

5. 冷变形金属在加热过程中微观组织结构转变的基本规律。

**第6部分 单元系相图及纯金属的凝固**

1.相律的基本概念，相平衡的相律解释。

2.纯晶体的凝固，晶体凝固的热力学条件，均匀形核与非均匀形核、晶体长大过程，凝固动力学及凝固组织。

**第7部分 二元系相图及合金的凝固**

1.二元相图的表示方法。

2.匀晶、共晶、包晶、偏晶等相图的结构分析和共析、包析反应等。

3.二元相图的平衡结晶过程分析、冷却曲线。

4.二元合金中匀晶、共晶、共析、二次相析出的平衡相和平衡组织特点。

5.杠杆定律及其应用。