

北京石油化工学院硕士研究生入学考试

《材料科学基础》大纲

一、考试范围

1、原子结构与键合。知识点：原子核外电子排布，电子的四个量子数，原子键合的基本类型及特点。(5-10%)

2、固体结构。知识点：空间点阵，晶胞，七大晶系；简单立方、体心立方、面心立方等结构的堆积方式、配位数、致密度、晶胞原子数、点阵常数与原子半径之间的关系；晶向指数和晶面指数的表征；晶向族、晶面族的确定；晶带定律；合金的概念；固溶体基本概念及性能特点；固溶强化的机制及影响因素。(10-20%)

3. 晶体缺陷。知识点：晶体缺陷的分类，点缺陷的平衡浓度及影响因素；位错基本概念，滑移、滑移面、滑移方向、滑移系、全位错、不全位错、位错密度等；伯氏矢量的概念、确定；位错反应发生的条件；各类面缺陷的基本概念。(5-10%)

4、扩散。知识点：扩散定律，稳定扩散和非稳定扩散的概念；柯肯达尔效应的现象及其机制；扩散机制；短路扩散的特点，反应扩散，影响扩散的因素。(5-10%)

5、材料的形变和再结晶。知识点：滑移，临界分切应力，取向因子；金属多晶体塑性变形特点及细晶强化机制；固溶强化及第二相强化机制；塑性变形对金属材料组织、结构、性能的影响，加工硬化；冷变形金属的回复与再结晶及晶粒长大；冷、热加工的基本概念。(5-10%)

6. 单组元相图及纯晶体的凝固。知识点：过冷度、均匀形核、非均匀形核、临界晶核、正（负）温度梯度、成分过冷；纯金属的结晶过程，形核的热力学条件、结构条件、能量条件；形核时体系能量的变化，形核率的影响因素；晶体长大方

式，成分过冷的形成过程及不同温度梯度对晶体形貌的影响。(5-10%)

7. 二元相图。知识点：组元、组织、相的概念；相律的计算；二元基本相图的分析，匀晶、包晶、共晶、共析转变的概念、表达式、平衡结晶过程及组织特点，冷却转变曲线，利用杠杆定律计算相组成物和组织组成物；铁碳合金的分类；铁碳相图的分析，包括各特性点和特性线的温度与含碳量、相区名称、不同转变过程的组织特点等；铸件的宏观组织、缺陷及其对材料性能的影响。(15-30%)

8. 三元相图。知识点：成分三角形，直线法则，四相平衡转变；固态互不相溶的三元相图的转变规律，根据投影图分析典型合金的冷却转变过程。(<10%)

二、考试的题型及比例(总分 150 分)

1. 选择题 20 分
2. 判断题 10 分
3. 名词解释 30 分
4. 简答题 40 分
5. 综合分析（包括画图、计算）题 50 分

三、参考书目

胡庚祥 等 编著.《材料科学基础》，上海交通大学出版社 第三版