

佛山科学技术学院 2023 年硕士研究生招生考试大纲

科目名称：材料物理化学

一、考查目标

本考试大纲适用于报考佛山科学技术学院材料科学与氢能学院的材料科学与工程及材料与化工专业的同等学力考生加试。该科目主要考查考生对材料物理化学的基本知识、基础理论的掌握程度，以判别考生是否具备从事科研工作的所要求的基本专业知识及技能。考生应系统复习本考试大纲考察范围内的内容，重点掌握材料物理化学专业的基本概念、基础理论，并具有一定的综合运用所学知识分析和解决实际问题的能力。

二、考试形式与试卷结构

（一）试卷成绩及考试时间

线下考试：试卷满分为 100 分，考试时间 120 分钟

线上考试：满分为 100 分

（二）答题方式

线下考试：闭卷，笔试。允许使用计算器（不得带公式和文本存储功能）

线上考试：面试形式作答

（三）试卷题型

主要包括：选择题、是非题、名词解释、简答题、计算题、论述题等类型，并根据每年的考试要求做相应调整。

三、考查范围

第一部分 晶体结构基础

掌握：晶体的基本概念与性质，单位平行六面体的划分原则，晶体的对称要素、点群、晶面符号与晶棱符号，结晶化学的基本原理，晶体的宏观对称，晶体的微观对称，晶胞的概念，空间群的概念，球体紧密堆积原理；金刚石结构、NaCl 结构、硫化锌结构、萤石结构、金红石结构，刚玉结构、钙钛矿结构、尖晶石结构等典型晶体结构的特征，以及晶胞参数等的计算；硅酸盐结构与分类，各种类

型的典型硅酸盐结构。

熟悉：晶体的宏观对称，晶体的微观对称，晶胞的概念，空间群的概念，球体紧密堆积原理，NaCl 结构、金刚石结构、萤石结构、钙钛矿结构、尖晶石结构和层状硅酸盐结构，离子晶体结构中负离子的堆积方式、正离子的配位数、正离子占据的空隙位置。

第二部分 晶体结构缺陷

掌握：点缺陷的概念与类型，热缺陷的分类，热缺陷浓度的计算，固溶体的概念与分类，能熟练书写缺陷化学反应方程式和相应的固溶式，形成连续置换型固溶体的条件，组份缺陷的形成原因，非化学计量化合物的概念与分类，间隙型固溶体的形成规律，固溶体的研究方法，位错的基本概念，刃位错与螺位错。

熟悉：点缺陷的概念与类型，固溶体的概念与分类，能熟练书写缺陷化学反应方程式和相应的固溶式，点缺陷浓度的计算，形成连续置换型固溶体的条件，组份缺陷的形成原因，刃位错与螺位错。

第三部分 非晶态固体

掌握：熔体的概念，粘度的概念，玻璃的通性，玻璃态物质的形成方法，玻璃形成的热力学观点和动力学手段，形成玻璃的结晶化学条件，玻璃的结构，硅酸盐玻璃的结构特征和玻璃结构参数的计算，硼酸盐玻璃。

熟悉：玻璃的结构，粘度的概念，形成玻璃的结晶化学条件，玻璃结构参数的计算。

第四部分 材料的表面与界面

掌握：固体的表面力场、晶体的表面结构，固体表面的双电层对表面能的影响，弯曲表面效应，润湿与粘附的概念与特点，表面粗糙度对润湿的影响，界面行为，晶界结构与分类，多晶体的组织；粘土的荷电性，粘土的离子吸附与交换，粘土胶体的电动性质，粘土泥浆的流动性和稳定性，粘土泥浆发生触变性的条件，粘土具有可塑性的原因。

熟悉：固体表面的双电层对表面能的影响，润湿与粘附的概念与特点，表面粗糙度对润湿的影响，粘土的荷电性，粘土泥浆的流动性和稳定性。

第五部分 相图

掌握：相图的基本知识，水型物质与硫型物质，单元系统相图，可逆与不可

逆多晶转变的单元相图，二元系统相图的特点，二元相图的分析。

熟悉：可逆与不可逆多晶转变的单元相图，二元系统相图的特点。

第六部分 扩散与固相反应

掌握：扩散的基本特点，影响固体材料中扩散的因素，扩散动力学方程，扩散过程的推动力，微观机构与扩散系数，扩散系数的一般热力学关系，本征扩散与非本征扩散，点缺陷浓度与质点扩散的关系及其计算，非化学计量化合物中的扩散特点；固相反应及其动力学特征，影响固相反应的因素。

熟悉：扩散过程的推动力，扩散系数，扩散系数的一般热力学关系，本征扩散与非本征扩散，点缺陷浓度与质点扩散的关系及其计算。

第七部分 相变

掌握：相变的分类方法和特点，一级相变与二级相变，马氏体相变的特征，相变过程的不平衡态与亚稳区，相变过程的推动力，晶核形成条件，影响析晶能力的因素，液-固相变过程动力学，分相的结晶化学观点，液相的不混溶现象。

熟悉：相变的分类方法和特点，马氏体相变的特征，相变过程的推动力，晶核形成条件，分相的结晶化学观点。

第八部分 材料的烧结

掌握：烧结的概念与模型，烧结的定义，烧结过程的推动力，固态烧结中的蒸发-凝聚传质和扩散传质，液相烧结中的流动传质和溶解-沉淀传质，液相烧结的特点，各种传质过程特点与相应的公式，晶粒生长与二次再结晶，影响烧结的因素。

熟悉：烧结的概念与模型，烧结过程的推动力，固态烧结中的蒸发-凝聚传质和扩散传质，液相烧结中的流动传质和溶解-沉淀传质，各种传质过程特点与相应的公式，晶粒生长与二次再结晶。

参考书目（仅供参考）：

- [1] 《无机材料科学基础》，张其土主编，华东理工大学出版社，2007年；
- [2] 《无机材料科学基础》，宋晓岚黄学辉主编，化学工业出版社，2006年；
- [3] 《无机材料科学基础》，曾燕伟主编，武汉理工大学出版社，2008年。