# 803《材料科学基础》复习大纲

**一、考试的基本要求**

要求学生比较系统地理解和掌握材料科学基础的基本概念和基本理论，

**无机材料科学基础：**掌握晶体结构、结晶化学、晶体结构缺陷的基本概念和基础理论；掌握玻璃体、表面与界面的基本理论与基本概念；熟悉相平衡图的基本概念，掌握相图的应用具备一定的分析和解决实际问题的能力。

**高分子材料科学基础：**掌握高分子材料的基本概念和发展历史；掌握高分子材料的合成方法及其实施；熟悉高分子链多级结构相关的基本概念，掌握高分子材料基本力学性质及加工特性。

**二、考试方式和考试时间**

闭卷考试，总分150，考试时间为3小时。

**三、参考书目（仅供参考）**

《无机材料科学基础》，张其土主编，华东理工大学出版社

《高分子化学》，潘祖仁主编，化学工业出版社

《高分子物理》，何曼君主编，复旦大学出版社

**四、试题类型：**

主要包括填空题、选择题 、是非题、简达题、论述题等类型，但不局限于上述题型，并根据每年的考试要求做相应调整。

**五、考试内容及要求**

**无机材料科学基础：**

**第一部分 晶体结构基础**

**掌握：**结构基元、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、结晶符号，晶体化学的基本原理，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；晶胞参数的计算以及二维材料、金红石结构，刚玉结构、钙钛矿结构等典型晶体结构特性。

**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，二维材料（二硫化钼）、钙钛矿结构，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。

**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，形成连续置换型固溶体的条件。

**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；

**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。

**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 相变**

**掌握：**相变的分类方法和特点，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。

**高分子材料科学部分：**

**第一部分 高分子材料简介**

**掌握：**高分子学科的发展历程，重点人物，重要事件；高分子材料未来发展趋势；高分子材料定义，特征，应用领域；高分子材料分类；天然高分子和合成高分子；塑料；纤维；橡胶；涂料。

**熟悉：**高分子科学发展历史中的重要人物、事件（诺贝尔奖）；高分子材料定义，特征，应用领域。

**第二部分 高分子聚合**

**掌握：**高分子聚合分类；缩聚和逐步聚合；连锁聚合；自由基聚合物，阴离子聚合，配位聚合；活性聚合；引发剂定义、种类及其引发机理；单体活性的选择规则；离子聚合与自由基聚合物比较；均聚和共聚；聚合方法，溶液聚合，悬浮聚合，乳液聚合物以及本体聚合。

**熟悉：**高分子聚合分类；连锁聚合；引发剂定义、种类及其引发机理；活性聚合；单体聚合的取代基效应；溶液聚合物，乳液聚合。

**第三部分 高分子链结构及其溶液性质**

**掌握：**分子量，分子量分布，结构单元，构型和构象；交联和支化；蠕虫状链；Flory溶液理论；标度律；亚浓溶液；理想溶液；凝胶化；电解质溶液；溶液扩散；均方末端距。

**熟悉：**空间构型；单链形态；构象行为；临界接触浓度；物理交联与化学交联；相似相溶；凝胶。

**第四部分 高分子凝聚态结构**

**掌握：**非晶态和晶态聚合物的概念；结构模型；非晶态聚合物力学性质和热转变过程；玻璃化转变温度；分子链取向结构；粘弹性；熔点；结晶度；液晶态；球晶；结晶对物理属性和机械性能的影响。

**熟悉：**结晶与非晶态；取向；相态转变温度；粘弹性；结晶度；结晶模型；液晶相；熔点。

**第五部分 高分子机械力学性质**

**掌握：**拉伸行为；模量的概念；玻璃态、结晶态、粘弹态对力学性质的影响；屈服行为；断裂理论；影响聚合物机械强度的因素；高弹性与黏弹性；交联网络；力学松弛；四元件模型；时温等效原理；松驰转变及其分子机理；流变特性。

**熟悉：**力学性质；杨氏模量；相态与机械性质的关系；高弹性与黏弹性；四元件模型；时温等效原理。