# **2021年全国硕士研究生入学考试《结构和物性》考试大纲**

一、试卷满分及考试时间

满分为150分，考试时间为180分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

三、试卷题型结构

1.填空题10题，每题2分，共20分

2.选择题10题，每题2分，共20分

3.判断题10题，每题2分，共20分

 4.简答和说明题9题，每题10分，共90分

四、适用学科

材料物理与化学

五、考核内容

 1.原子结构和元素周期性质

掌握波函数，电子云，多电子原子轨道的能级，核外电子分布原理和核外电子分布方式。掌握原子的结构与元素性质的周期性规律。理解相对论效应对元素周期性的影响。了解原子光谱和电子能谱。

2.化学键和分子结构

理解H2+的薛定谔方程及其解，掌握共价键的本质和共价键表示方法。了解分子轨道的分布特点和分类，掌握同核双原子分子结构和性质。了解异核双原子分子结构和性质，掌握价电子对互斥和杂化轨道理论。掌握共轭分子及其形成条件，了解共轭效应及其对物质的影响。了解配位键的成键形式，掌握配位化合物的特征。了解氢键的成键类型，掌握氢键的形成和物质的性能。掌握对称操作和对称元素，了解分子的点群。

3.氢、氧、碳和氮化学

掌握碳和氮的成键特征，掌握氢和氧的成键特征，了解液态水的结构模型，了解溶液浓度表示法。掌握溶解度和溶度积常数计算方法。了解酸碱定义，掌握缓冲溶液PH值计算方法。了解电极电势及其应用，掌握氧化还原平衡的计算方法。

4.能源和环境化学

了解能源的组成和结构，掌握能源的利用和热力学函数。了解共价键键能，掌握反应热和反应性能。了解常用的干电池、蓄电池和燃料电池工作原理。掌握金属腐蚀和微电池机理。理解催化反应和催化剂，了解硬水和海水的处理和利用，了解水体的污染和污水治理方法。了解大气污染物和大气环境问题。

5.界面化学

了解水溶液的表面张力，掌握表面活性剂性质和疏水效应。理解固体表面的结构，掌握固体表面吸附类型和固体表面的润湿性能。理解氧化物和盐类在载体表面自发单层分散原理。了解纳米材料、纳米技术和膜化学的基本概念。

6.晶体的结构和性质

掌握晶体的微观结构特征。掌握晶体结构周期性描述方法，掌握晶向的表示方法，掌握晶面的表示方法，理解7大晶系14种布拉菲格子。掌握晶体缺陷的相关内容。了解准晶、非晶、液晶的基本概念和特性。

7. 金属材料和无机非金属材料

掌握金属键和金属单质的结构特征，掌握离子键和点阵能，掌握离子晶体结构和性质。了解硅酸盐材料的基本结构特点，了解离子液体的基本特点。

六、主要参考教材

 周公度著《结构和物性》，北京，高等教育出版社，2015年12月第五次印刷