

上海科技大学物质学院硕士研究生入学考试

《无机化学》考试大纲

一、考试科目基本要求及适用范围概述：

本考试大纲适用于报考上海科技大学化学、材料科学与工程等专业的硕士研究生入学考试。要求考生全面系统地掌握无机化学的基本概念、基本理论及基本计算,并能很好地解释无机化学中的一些现象和事实,具备较强的分析问题和解决问题的能力。

二、考试形式、题型

闭卷考试,笔试,考试时间 180 分钟,总分 150 分。

题型:选择题,填空题,问答题等

三、考试内容:

1. 原子结构

理解氢原子光谱和玻尔理论,几率密度和电子云,波函数的空间图象,四个量子数,多电子原子的能级。掌握核外电子排布的原则和原子、离子半径及其与元素周期表的关系,元素基本物理和化学性质的周期性。

2. 化学键与分子结构

掌握离子晶体和晶格能;掌握路易斯结构,共振理论,八电子规则。灵活运用杂化轨道理论,价层电子对互斥理论,解释、预测分子三维结构。掌握和理解分子对称性,构建双原子分子的分子轨道,理解键参数、键级、振动、磁性质等。理解极性分子和非极性分子,分子间作用力。

3. 酸碱理论

熟练掌握和运用质子酸碱理论、路易斯酸碱理论、软硬酸碱理论,运用前线轨道理论解释酸碱现象。

4. 氧化还原反应

熟练掌握原电池和电极电势基本概念。灵活运用电池电动势与化学反应吉布斯自由能的关系,理解电极电势的影响因素。了解化学电池,电解,及电极材料和反应。理解电子转移的不同机理及对氧化还原反应速率的影响。

5. 配位化合物和过渡金属

理解配位化合物的基本概念和命名规则,熟练掌握配合物的化学键理论、18 电子规则、各种配体的类型、配位化合物的常见结构、金属中心价态、d 轨道电子数目和价层电子数目,理解并掌握八面体、四面体和平面四方配位化合物的配体场 d 轨道裂分图、电子配对能、高低自旋、磁性、键级、Jahn-Teller 效应、配位键的强弱、光谱化学序列、电子跃迁规律;理解并掌握配体交换的机理和反应速度、反式影响、反式效应。

6. 无机固体化学

理解并掌握晶体结构与对称性、晶胞、晶格能及周期结构中的化学键；了解晶体中的分子轨道与能带、带隙及其与光电性质之间的关系。

四、参考教材

1. 《无机化学》第四版，北京师范大学，华中师范大学和南京师范大学 三校合编，高等教育出版社，2010 年出版。
2. Inorganic Chemistry 第五版 (章节范围:第 3-6 章和 9-12 章), Miessler 等编著, Pearson 出版社, 2012 年出版。
3. Principles of Modern Chemistry 第七版(章节范围:第 4-7 章和 21-22 章), Oxtoby 等编著, CENGAGE 出版社, 2012 年出版。