**同等学力人员申请硕士学位**

**《无机材料合成》**

**课程考试大纲**

**一、考试要求**

本课程考试要求掌握液相法中晶核形成与生长理论、掌握晶体生长的热力

学与动力学原理、掌握粒子形貌的控制原理；熟悉纳米材料的尺寸效应、表面效

应等特性；掌握常用溶剂的物化特性以及反应物与溶剂的相互影响；掌握反应物

离子在水中的缩聚与沉淀机理；熟悉不同价态元素固体物的形成机制；熟悉氧化

物界面特性，掌握固液界面的溶剂化过程与吸附特性；掌握重要无机合成方法的

特点、装置与原理。

**二、考试范围**

1. 绪论

1.1 无机纳米材料特性

1.1.1 体积效应

1.1.2 表面效应

1.1.3 尺寸效应

1.2 无机纳米材料的特性与制备方法

2. 水的特性与溶液中的金属离子

2.1 水的特性与物理化学特性

2.1.1 水分子电子结构

2.1.2 水的分子结构

2.1.3 水合离子与溶液结构

2.1.4 水热反应条件下水的特性

2.2 水合阳离子种类与酸度

2.3 水溶液羟基化反应与氧化还原反应

2.4 原子所带电荷的计算

2.4.1 离子共价性和电荷

2.4.2 电负性

2.4.3 原子电荷计算模型

3. 溶液中的缩聚反应

3.1 阳离子的羟基化与缩聚

3.1.1 离子缩聚机理与结构

3.1.2 阳离子缩聚特性

3.2 羟连反应：聚阳离子的形成

3.2.1 机理与结构

3.2.2 CrIII聚阳离子

3.3 氧连反应：聚阴离子的形成

3.3.1 p区元素

3.3.2 高氧化态过渡元素

4. 沉淀反应：结构与机理

4.1 固体的形成：热力学与晶体结构

4.1.1 二价元素

4.1.2 层状双氢氧化物

4.1.3 三价元素

4.1.4 四价与五价元素

4.1.5 高价态过渡元素

4.1.6 多金属氧化物

4.2 沉淀动力学与结晶机理

4.2.1 固体生成的步骤

4.2.2 成核与生长

4.2.3 结晶机理：结构和形貌

4.2.4 微波加热条件下的结晶过程

5. 表面化学与氧化物的物理化学特性

5.1 氧化物-溶液界面

5.1.1 表面静电荷的由来

5.1.2 表面酸性

5.2 溶剂化与固液界面的结构

5.2.1 离子的溶剂化

5.2.2 表面与电解质相互作用

5.3 固体分散系的稳定性

5.3.1 范德华力

5.3.2 静电力

5.3.3 相互作用的总势能

5.4 表面反应：吸附

5.4.1 静电相互作用

5.4.2 特殊相互作用

5.4.3 氧化物溶液界面的吸附与转移

5.4.4 表面吸附与表面能

6. 总结