

# 无机化学

## 一、课程的地位与作用

无机化学课程是高等学校化学与化工类有关专业必修的基础课,使化学化工类本科生掌握必备的基础知识和基本技能。本课程内容包括化学反应原理、物质结构的基础理论和元素的单质及化合物的性质变化规律及无机化学实验。化学反应原理包括化学热力学、化学平衡,物质结构包括原子结构、分子结构、固体结构和配合物结构;无机化学实验部分重视基本技能训练。本课程是一门实践性较强的基础课。

## 二、课程的教学目标与基本要求

### 1. 教学目标

《无机化学》课程的学习内容包括化学热力学基础、物质结构基础、元素化学三部分,其中元素化学是该课程的核心内容,为掌握好这些内容以及为后续化学课程打好基础,要求掌握一些化学原理和物质结构方面的知识,了解化学热力学和现代物质结构理论。

### 2. 基本要求

- (1) 了解和掌握热力学第一定律、了解热力学第二定律以及在化学平衡中的应用;
- (2) 了解并掌握现代结构理论基本,掌握物质结构方面的知识和相关理论,主要是原子结构、分子结构、晶体结构和配合物结构基础;
- (3) 掌握元素化学方面的知识;
- (4) 通过化学实验掌握基本的实验技能和实验知识,巩固元素化学的课程内容。

## 三、主要考核内容 (Δ: 重点 ★: 难点)

<b>第一篇 化学反应原理</b> <b>1 气体</b> 1.1 理想气体状态方程式的应用 1.2 分压定律及其应用 <b>2 热化学</b> 2.1 基本概念 2.2 热力学第一定律 2.3 Δ 化学反应热效应 2.4Δ 盖斯定律 <b>4 化学平衡 焓和 Gibbs 函数</b> 4.1 化学平衡及其特征 4.2 Δ 标准平衡常数表达式 4.3 标准平衡常数的应用 4.4 化学平衡的移动 4.5★ 自发变化和熵 4.6★ Gibbs 函数 <b>5 酸碱平衡</b> 5.1 酸碱质子理论概述 5.2 水的解离平衡和溶液的 pH 值 5.3Δ 弱酸、弱碱的解离平衡 5.4Δ 缓冲溶液 5.6 酸碱电子理论 5.7 配合物的组成和命名: 习惯命名法、Δ 系统命名法 5.8 配位反应和配位平衡 <b>6 沉淀溶解平衡</b> 6.1 溶解度和溶度积 6.2Δ 沉淀的生成和溶解	6.3 两种沉淀之间的平衡 <b>7 氧化还原反应 电化学</b> 7.1 氧化还原反应的基本概念 7.2 电化学电池 7.3Δ 电极电势 7.4Δ 电极电势的应用  <b>第二篇 物质结构基础</b> <b>8 原子结构与元素周期律</b> 8.1 氢原子光谱和 Bohr 理论: 能量量子化 8.2 微观粒子运动的基本特征: 波粒二象性 8.3 氢原子结构: Schrödinger 方程、Δ 四个量子数、★ 原子轨道与电子云、原子轨道角度分布图、电子云角度分布图 8.4 多电子原子结构: 核外电子排布、最低能量原理、泡利不相容原理、洪特规则及特例 8.5 元素周期表: Δ 长式周期表、周期、族、元素分区 8.6 元素性质的周期性、Δ ★ 原子参数 <b>9 分子结构</b> 9.1 价键理论: 化学键、共价键形成及特点 9.2 键参数 9.3 杂化轨道理论 9.4 价层电子对互斥理论 9.5★ 分子轨道理论: 同核双原子分子
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>10 固体结构</b></p> <p>10.1 晶体结构与类型：晶体结构的基本概念、四种晶体的分类</p> <p>10.2 金属晶体</p> <p>10.3 离子晶体：晶格能，<math>\Delta</math> ★ 离子极化及应用</p> <p>10.4 分子晶体：<math>\Delta</math> 分子间偶极矩、★极化率、分子间的相互作用、<math>\Delta</math> 范德华力、★氢键</p> <p>10.5 层状晶体</p>	<p><b>11 配合物结构</b></p> <p>11.1 配合物的空间构型、异构现象和磁性：几何异构与旋光异构、磁矩计算</p> <p>11.2 配合物的化学键理论</p> <p>11.2.1 价键理论：<math>\Delta</math> 价键理论要点、<math>\Delta</math> 杂化轨道的类型与配合物的结构</p> <p>11.2.2 晶体场理论： ★ 晶体场理论要点 <math>\Delta</math> 晶体场理论与配合物结构</p>
<p><b>12 s 区元素</b></p> <p>12.1 s 区元素概述</p> <p>12.1.1 s 区元素共性</p> <p>12.1.2 s 区元素性质递变规律</p> <p>12.2 s 区元素的化合物</p> <p>12.2.1 氢化物、氧化物、<math>\Delta</math> 氢氧化物</p> <p>12.2.2 ★ROH 理论</p> <p>12.2.3 铷铯的特殊性、<math>\Delta</math> 对角线规则</p> <p><b>13 p 区元素（一）</b></p> <p>13.1 P 区元素概述</p> <p>13.1.1 p 区元素共性、<math>\Delta</math> 四个特征</p> <p>13.1.2 惰性电子对效应</p> <p>13.2 硼族元素</p> <p>13.2.1 <math>\Delta</math> 硼及其化合物</p> <p>13.2.2 13.3 碳族元素</p> <p>13.3.1 碳族元素概述</p> <p>13.3.2 碳、硅及其化合物</p> <p>13.3.3 锡、铅及其化合物、<math>\Delta</math>★锡、铅的两性，二价锡的还原性和四价锡的氧化性</p> <p><b>14 p 区元素（二）</b></p> <p>14.1 氮族元素</p> <p>14.1.1 氮族元素概述</p> <p>14.1.2 氮及其化合物</p> <p>14.1.3 磷及其化合物</p>	<p>14.1.4 <math>\Delta</math>★ 砷、锑、铋及其化合物</p> <p>14.2 氧族元素</p> <p>14.2.1 氧族元素概述</p> <p>14.2.2 氧及其化合物</p> <p>14.2.3 硫及其化合物</p> <p><b>15 p 区元素（三）</b></p> <p>15.1 卤素</p> <p>15.1.1 卤素元素概述</p> <p>15.1.2 卤素单质及其性质</p> <p>15.1.3 <math>\Delta</math> 氢化物、氧化物</p> <p>15.1.4 <math>\Delta</math>★ 卤素含氧酸及其盐</p> <p>15.1.5 P 区元素性质变化的一般规律</p> <p><b>16 d 区元素（一）</b></p> <p>16.1 d 区元素概述</p> <p>16.1.1 d 区元素通性</p> <p>16.2 铬</p> <p>16.2.1 铬（III）的化合物</p> <p>16.2.2 <math>\Delta</math> 铬的（VI）化合物</p> <p>16.3 锰</p> <p>16.3.1 锰（II）的化合物</p> <p>16.4 铁、钴、镍</p> <p>16.4.1 铁、钴、镍的通性</p> <p>16.4.2 铁(II)、钴（II）、镍（II）的化合物</p> <p>16.4.3 <math>\Delta</math> 铁（III）、钴（III）、镍（III）的化合物</p>
<p><b>17 d 区元素（二）</b></p> <p>17.1 铜族元素</p> <p>17.1.1 铜族元素的通性</p> <p>17.1.2 铜族元素及其化合物： 铜（I）和铜（II）的相互转化，银（I）</p>	<p>17.2 锌族元素</p> <p>17.2.1 锌族元素的通性</p> <p>17.2.2 锌族元素及其化合物： 汞（I）和汞（II）的相互转化</p>
<p><b>无机元素实验：</b>锡、铅、锑、铋，铬、锰、铁、钴、镍，铜、银、锌、镉、汞</p>	