

无机化学教学标准

课内学时数：64
课程实验学时数：18
专业：石油化工技术
学分：5
考核方式：考试
编制人：陈乔彬

说 明

一、教学目的和要求

无机化学是全日制专科应用化工技术商品检验专业学生必修的化学基础课。开设此课程的任务和目的是：以阐明本门学科的系统知识为主，同时结合应用化工技术商品检验专业对化学基础的要求，为学生学习后继课程和继续自学打下良好的基础。

本课程要求学生掌握以下几个方面的内容：

- (一) 了解原子和分子的结构、核外电子排布情况。
- (二) 掌握主要元素及其化合物的结构、组成、性质及其在生物界的作用。
- (三) 掌握金属、无机金属材料、石油添加剂的生产及应用。
- (四) 掌握无机化学实验所要求的基本操作。

在教学过程中，应注意培养学生辩证唯物主义思想，理论联系实际和实事求是的科学态度，并培养学生分析问题和解决问题的能力。

本大纲采用我国法定计量单位。

二、课程内容和学时分配

根据教学计划规定的学时数，理论课 64 学时（包括考试学时），实验 18 学时，具体学时分配如下表，供参考。

课程内容和学时分配表

章数	内 容	理论课时	实验课时	小计
1	无机化学简介与化学基础知识	4	6	10
2	化学反应速度和化学平衡	4	3	7
3	电解质溶液和离解平衡	6	3	9
4	氧化还原反应	4	3	7
5	原子结构与元素周期表	4	3	7
6	化学键理论与分子结构	4		4
7	配位化合物	4		4
8	主族金属元素（一）	6		6
9	主族金属元素（二）	4		4
10	非金属元素（一）	4		4
11	非金属元素（二）	4		4

12	过渡元素（一）	4		4
13	过渡元素（二）	4		4
14	化学与社会发展	4		4
	考试			
合计		64	18	82

三、教学建议

原则上教师应该遵照教学大纲的要求，以及大纲所确定的基本内容完成教学任务，但对教学内容的顺序安排，教学时数的分配等方面，可根据实际情况灵活处理。凡注上*号的内容，可作为学生自学内容或任课教师根据情况自行选择讲授。

四、理论教学部分

第一章 无机化学简介

教学目的和要求：

- 1、了解化学研究的对象；
- 2、了解无机化学的发展趋势；
- 3、了解学习无机化学的方法。

教学内容：

- 1、化学研究的对象
- 2、无机化学的发展趋势
- 3、学习无机化学的方法

第二章 化学基础知识

教学目的和要求：

- 1、学生复习分子、原子、原子量、分子量、原子质量、平均原子质量、元素、核素、同位素、摩尔等概念的意义及相似概念间的区别。
- 2、复习理想式气体状态方程
- 3、掌握混合气体分压、分体积定律，气体扩散定律。

教学内容：

- 1、化学基本概念
- 2、物质的聚集状态
- 3、溶液
- 4、化学反应中的能量关系

第三章 化学反应速率和化学平衡

教学目的和要求：

- 1、了解化学平衡概念，化学平衡常数；
- 2、掌握简单反应平衡的有关计算；
- 3、了解多重平衡体系的特点，掌握多重平衡反应平衡常数的计算方法；
- 4、了解化学平衡移动原理，掌握根据反应熵及平衡常数判断化学反应方向的方法。

教学内容：

- 1、化学反应速率
- 2、影响反应速率的因素

- 3、活化能
- 4、化学平衡
- 5、化学平衡的移动
- 6、反应速率与化学平衡的综合应用

第四章 电解质溶液和离子平衡

教学目的和要求：

- 1、掌握质子酸碱概念、酸碱反应概念、水溶液中共轭酸碱 k_a 、 k_b 的关系；
- 2、掌握近似计算酸碱水溶液酸度的方法；
- 3、掌握稀释作用、介质酸度、同离子效应对酸碱平衡移动的影响；
- 4、掌握缓冲溶液的组成和性质，重点掌握其配制方法；
- 5、了解酸碱滴定法的基本原理，掌握酸碱滴定法的重要应用。

教学内容：

- 1、水的解离和溶液的 pH
- 2、弱酸、弱碱的解离平衡
- 3、同离子效应和缓冲溶液
- 4、盐的水解
- 5、强电解质理论
- 6、酸碱理论的发展
- 7、沉淀-溶解平衡

第五章 氧化还原反应

教学目的和要求：

- 1、了解氧化还原反应基本概念，掌握氧化还原反应式配平方法；
- 2、了解电极电势和标准电极电势概念，掌握判断水溶液中物质氧化还原能力及反应方向的方法；
- 3、了解浓度、酸度、沉淀反应、配位反应对反应方向的影响；
- 4、掌握氧化还原反应的完成程度与标准电极电势的关系；
- 5、了解水溶液中一些重要的氧化还原反应。

教学内容：

- 1、氧化还原反应的基本概念
- 2、氧化还原反应与原电池
- 3、电极电势的应用
- 4、化学电源与电解
- 5、金属的腐蚀与防护

第六章 原子结构与元素周期律

教学目的和要求：

- 1、能认识电子微粒运动所具有的特征：即波粒二象性特征，测不准特性；
- 2、明确 n 、 l 、 m 、 m_s 4 个量子数所代表的意义以及如何对应核外电子运动轨道；
- 3、根据能量最低原理、Pauli 不相容原理、Hund 规则可以写出基态原子的电子排布式；
- 4、熟悉元素周期表特点、分区及价层电子构型的关系，元素周期表反映的周期律其内在因素是核外电子排布的周期性变化本质原因。

教学内容：

- 1、原子核外电子的运动状态
- 2、原子核外电子排布与周期律
- 3、元素基本性质的周期性变化规律

第七章 化学键理论与分子结构

教学目的和要求：

- 1、要求掌握离子键和共价键和基本特征和它们的区别。
- 2、理解分子间力的概念，分清化学键和分子间力区别。
- 3、掌握氢键的特征和形成条件，对以及物质的物理性质的影响。

教学内容：

- 1、共价键理论
- 2、离子键理论
- 3、金属键理论
- 4、分子间作用力和氢键

第八章 配位化合物

教学目的和要求：

- 1、了解配位滴定法的特点、分类以及常用的配合物；
- 2、掌握 EDTA 的分析特性；
- 3、掌握配位化合物的离解平衡、配合物化合物的稳定常数、条件稳定常数；
- 4、掌握 EDTA 滴定原理、酸效应曲线；
- 5、掌握金属指示剂变色原理、条件与选择；
- 6、掌握提高配位滴定选择性方法；
- 7、掌握配位滴定有关计算等。

教学内容：

- 1、配合物的基本概念
- 2、配合物的价键理论
- 3、配合物在水溶液中的状况
- 4、螯合物
- 5、配合物在周期表中的分布
- 6、配合物的应用

第九章 主族金属元素（一）

教学目的和要求：

- 1、熟悉主族金属元素性质和电子层结构的关系；
- 2、熟悉主族金属元素通性及其重要化合物的性质；
- 3、掌握所选金属元素及其重要化合物的化学性质及应用；
- 4、从结构上说明碱金属元素，碱土金属元素与 IB、IIB 元素金属活泼性的较大差异；

教学内容：

- 1、化学元素的自然资源
- 2、碱金属
- 3、碱土金属
- 4、锂、铍的特殊性和对角线规则
- 5、应用

第十章 主族金属元素（二）

教学目的和要求：

- 1、熟悉主族金属元素性质和电子层结构的关系；
- 2、熟悉主族金属元素通性及其重要化合物的性质；
- 3、掌握所选金属元素及其重要化合物的化学性质及应用；

教学内容：

- 1、p 区元素概述
- 2、铝
- 3、锡、铅
- 4、砷、锑、铋

第十一章 非金属元素（一）

教学目的和要求：

- 1、熟悉非金属元素性质和电子层结构的关系；
- 2、熟悉非金属元素通性及其重要化合物的性质；
- 3、掌握所选非金属元素及其重要化合物的化学性质及应用；

教学内容：

- 1、氢
- 2、稀有气体
- 3、卤素
- 4、拟卤素

第十二章 非金属元素（二）

教学目的和要求：

- 1、熟悉非金属元素性质和电子层结构的关系；
- 2、熟悉非金属元素通性及其重要化合物的性质；
- 3、掌握所选非金属元素及其重要化合物的化学性质及应用；

教学内容：

- 1、氧及其化合物
- 2、硫及其化合物
- 3、氮及其化合物
- 4、磷及其化合物
- 5、碳、硅、硼及其化合物

第十三章 过渡元素（一）

教学目的和要求：

- 1、熟悉过渡元素性质和电子层结构的关系；
- 2、熟悉过渡元素通性及其重要化合物的性质；
- 3、掌握所选过渡元素及其重要化合物的化学性质及应用；

教学内容：

- 1、过渡元素的通性
- 2、铜族元素
- 3、锌族元素

第十四章 过渡元素（二）

教学目的和要求：

- 1、熟悉过渡元素性质和电子层结构的关系；
- 2、熟悉过渡元素通性及其重要化合物的性质；
- 3、掌握所选过渡元素及其重要化合物的化学性质及应用；

教学内容：

- 1、铬及其化合物
- 2、锰及其化合物
- 3、铁、钴、镍

第十五章 化学与社会发展

教学目的和要求：

- 1、了解能源的综合利用；
- 2、了解非凡的材料；

教学内容：

- 1、能源的综合利用
- 2、非凡的材料
- 3、环境保护与可持续发展

五、实践教学部分

实验一、化学实验基本知识及仪器的认领和洗涤

（一）实验目的和要求

- 1、认识化学实验所需要的常用仪器
- 2、掌握常用仪器的洗涤方法
- 3、掌握常用仪器的干燥方法
- 4、了解化学实验的重要性及《实验室规则》

（二）实验内容

- 1、仪器的洗涤
- 2、仪器的干燥

实验二、化学实验基本操作——玻璃加工

（一）实验目的和要求

- 1、掌握酒精灯和酒精喷灯的使用方法
- 2、掌握玻璃管加工方法

（二）实验内容

- 1、制作滴管、毛细滴管、搅拌棒、药匙、(60°、90°、120°)弯管、熔点和沸点管

实验三、分析天平的称量练习

（一）实验目的和要求

- 1、了解分析天平的基本构造
- 2、掌握分析天平的使用方法

（二）实验内容

- 1、分析天平称量：称量瓶
- 2、用称量瓶称量 0.2~0.3gNaCl 三份

3、用固定称量法称量 0.1000g NaCl

实验四、硝酸钾的制备和提纯

(一) 实验目的和要求

- 1、了解利用各种易溶盐在不同温度时的溶解度的差异来制备易溶盐的原理和方法；
- 2、掌握蒸发、结晶、过滤等基本操作；
- 3、学会溶解、减压抽滤操作，练习用重结晶法提纯物质。

(二) 实验内容

- 1、称取硝酸钠和氯化钾固体；
- 2、加热溶解；
- 3、减压抽滤；
- 4、粗产品称重；
- 5、提纯；
- 6、纯度检验。

实验五、化学实验基本操作——硫酸铜的提纯

(一) 实验目的和要求

- 1、了解用重结晶法提取物质的基本原理
- 2、掌握加热、溶解、蒸发浓缩、结晶、常压过滤、减压过滤等基本操作技术。

(二) 实验内容

- 1、称量和溶解
- 2、沉淀
- 3、过滤
- 4、蒸发和结晶
- 5、减压过滤

实验六、阳离子和阴离子的鉴定

(一) 实验目的和要求

- 1、学习和掌握个别阳离子和阴离子的定性鉴定方法

(二) 实验内容

- 1、个别阳离子的鉴定
- 2、个别阴离子的鉴定

六、建议使用教材及主要参考书

陈荣三等编：《无机及分析化学》 高等教育出版社（第二版）。

陈荣三等编：《无机及分析化学实验》 高等教育出版社。

北京师范大学等校编：《无机化学》（上、下册）（第三版）。高等教育出版社。

汪小兰等编：《基础化学》 高等教育出版社。

李业梅等编：《无机化学》 华中科技大学出版社。

2025 年 09 月 9 日