

无机化学教学标准

课内学时数：64

课程实验学时数：18

适用的专业范围及层次： 全日制专科 石油化工技术专业 新能源材料应用技术专业

学分：5

考核方式：考试

编制人：陈仪

一、教学目的和要求

无机化学是全日制专科石油化工技术专业与新能源材料应用技术专业大一学生必修的化学基础课。开设此课程的任务和目的是：向大一新生全面介绍化学学科分支、化学基本知识与理论、现代化学研究的前沿课题等，具有承前启后的作用。以阐明本门学科的系统知识为主，同时结合石油化工技术与新能源材料应用技术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。

除了为后续专业课程提供必备的理论基础知识之外，还应当注重培养学生化学的独特思维方式，激发学生对化学类学科的兴趣，培养学生正确的学习法、逻辑思维和创新理念，以及树立学生将知识转化为生产力服务于社会的信念，实现课程育人的总体目标。

二、课程学时分配

根据教学计划规定的学时数，理论课 64 学时，实验 18 学时。

三、理论教学内容

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；

- 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 副族金属元素（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 副族金属元素（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

四、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 溶液的配制

(一) 实验目的和要求

- 1、练习电子天平的使用、学习移液管、吸管、量筒、容量瓶的使用方法
- 2、掌握溶液的质量分数、质量摩尔浓度、物质的量浓度的概念和计算方法
- 3、掌握一般溶液和特殊溶液的配制方法和基本操作。

(二) 实验内容

- 1、配制质量分数为5%的NaCl溶液
- 2、配制浓度为0.5mol/L的NaOH溶液
- 3、配制浓度为0.2mol/L的草酸溶液

实验四 氯化钠的提纯

(一) 实验目的和要求

- 1、学习提纯氯化钠的原理和方法
- 2、熟悉溶解、沉淀、过滤、抽滤、蒸发浓缩、结晶和烘干等操作

3、掌握酒精灯、普通漏斗、布氏漏斗的使用方法

(二) 实验内容

- 1、粗食盐的称量和溶解
- 2、除 SO_4^{2-}
- 3、检验 SO_4^{2-} 是否除尽
- 4、除去 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 和过量 Ba^{2+}
- 5、检验 Ba^{2+} 是否除去
- 6、用HCl调酸度，除去 CO_3^{2-} 。
- 7、加热，蒸发，结晶
- 8、烘干

实验五 缓冲溶液pH值的测定

(一) 实验目的和要求

- 1、了解缓冲溶液的配制及缓冲溶液的性质
- 2、掌握溶液配制的基本实验方法
- 3、学习pH计的使用方法

(二) 实验内容

- 1、缓冲溶液的配制
- 2、测定缓冲溶液的pH
- 3、向缓冲溶液中加入少量酸、碱和水
- 4、测定缓冲溶液的性质

实验六 硫酸亚铁铵的制备

(一) 实验目的和要求

- 1、学习制备硫酸复盐的方法
- 2、掌握称量、加热、溶解、过滤、蒸发、结晶等基本操作

(二) 实验内容

- 1、碎铁屑的准备
- 2、 FeSO_4 溶液的制备
- 3、 $\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的制备
- 4、计算产率

五、建议使用教材及主要参考书

李业梅等编：《无机化学》 华中科技大学出版社。

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。