

# 《基础化学实验 1-I》教学大纲

课程代码: CHEM12111

开课学院: 化学化工学院

课程中文名称: 基础化学实验 1-I

课程英文名称: Fundamental Chemistry Experiment (1-I)

课程类别: 专业基础

课程性质: 必修

开课学期: 第一学期

课程总学时: 48

课程总学分: 1.5

实验学时: 48

实验学分: 1.5

适用专业: 应化、材化、生科

## 一、教学目的、任务与要求

### 1. 教学目的

本课程是高等学校化学、化工类专业的基础实验课程,它是培养化学、化工类专业人才的知识结构及能力结构的重要组成部分。本课程设置的目的在于,为学生提供一定的实验技能与技巧的训练,使其初步养成独立思考、细致观察、正确分析处理数据,得出合理结论等科学研究的能力,重视扎实基础和创新能力培养。通过实验提高学生的实验技能,培养独立分析问题、解决问题的能力,养成严肃认真、实事求是的科学态度,从而形成良好的实验素养,提高学生的综合素质。通过本课程的学习,使学生掌握基本化学仪器的使用 and 无机化学实验的基本操作,了解误差理论及化学计量学等基本知识,熟悉某些无机物的一般制备和某些常数的测试方法,加深对无机化学基本理论和基本概念的认识和理解,进一步熟悉元素及其化合物的重要性质与反应,掌握常见元素的重要单质和化合物的典型性质。

### 2. 教学任务

#### (1) 实验内容描述

本课程包括气体常数、化学反应速率与活化能、化学反应平衡常数等的测定,无机化合物的制备及检验,常见离子的分离及鉴定,配合组成及稳定常数,电化学原理及应用,电离平衡与沉淀反应,课程还涉及无机废水的处理与分析测定、常见元素的重要单质和化合物的典型性质与反应等。

#### (2) 仪器的使用和掌握

学会酒精灯、电热套、恒温槽、pH计、离心机、水泵、秒表、坩埚、蒸发皿、

托盘天平、电子天平、温度计、磁力搅拌器、可见分光光度计等仪器的使用；掌握滴定管、移液管、容量瓶及常规玻璃仪器的洗涤和使用；掌握石棉网加热、直接火加热、水浴加热、干燥、溶解、搅拌和振荡、离心分离、倾析分离、试管反应、常压过滤、减压抽滤、蒸发结晶与重结晶等基本操作；掌握无机化合物的一般分离、鉴别、制备和提纯方法。实验过程中，训练独立分析问题、解决问题、探索精神和创新能力，培养学生的良好的操作能力、知识应用能力和基本科学素养。

### **(3) 数据分析**

掌握实验现象、实验数据的详实记录及正确分析方法，学习误差分析及化学计量学等基础知识。训练学生观察、思考的能力，培养实事求是，严谨治学的学习态度。

### **(4) 实验报告撰写**

实验报告的规范书写，注重分析与思考。通过本课程，使学生具有一定的独立设计实验方案、进行无机化学实验的科研能力，养成严谨求实的科学态度和作风。

## **3. 教学要求**

### **(1) 实验分组**

按照要求独立或者 2 人/组完成实验。

### **(2) 实验预习**

实验前认真预习，明确实验目的、原理、内容与步骤，并写出预习报告。对于实验所运用的有关仪器和基本操作，在实验前应认真阅读教材的相关讲解内容，熟悉正确的操作要领；对于制备实验，要写出具体制备步骤，考虑影响制备产品的关键因素；对于性质实验，应从理论上分析可能出现的实验现象，做到心中有数，以便实验中发觉现象与理论不符时，分析查明原因，并重做此实验，得出正确的实验结果；对自己设计的实验预先设计好方案。预习时同时要求对课后思考题认真思考，并在实验过程中予以关注。

### **(3) 实验过程**

学生进入实验室必须严格遵守安全环保守则和学校其他有关实验室的管理规定。服从指导教师的指导，严格按照操作要求做好实验室准备，规范实验操作，正确使用仪器设备。认真观察实验现象并做好原始数据记录，鼓励学生发现问题，并引导分析问题、解决问题。实验过程中，注意保持室内卫生及良好的实验秩序。实验后，应将所用仪器设备复原，清理好现场。

### **(4) 实验报告**

按照《实验报告》格式，认真完成报告。正确解释实验过程中观察到的现象，分析处理获得的实验数据，总结出正确的结论；根据实验解答课后思考题，可以谈论与实验有关的心得体会、建议。实验报告的总体要求字迹工整、记录实验现

象详实、解释明确合理、数据真实、计算无误、结论正确。

## 二、课程内容（项目）及学时分配

序号	实验项目	项目内容	项目学时	实验类型	项目性质
1	容量法测定气体常数	熟悉气压计的使用；了解一种测定气体常数的方法；练习电子天平的使用；	2	验证性	必做
2	化学反应焓变的测定	学习测定化学反应焓变的原理、方法；熟练精密温度计的使用。	2	验证性	必做
3	硫酸亚铁铵的制备	综合性制备实验，用单质铁与硫酸反应制得硫酸亚铁，再与等摩尔硫酸制得硫酸二价铁的重要复盐—硫酸亚铁铵（俗称摩尔盐），了解复盐的一般特征和制备方法；掌握硫酸亚铁铵的制备方法及无机制备中的一些常用的基本操作—称量、溶解、搅拌、加热、常（减）压过滤、蒸发、结晶。	4	综合性	必做
4	印刷电路腐蚀废液的回收（设计实验）	掌握铜、铁化合物的性质及其鉴定方法；学习工业废液的处理方法。	4	设计性	必做
5	化学反应速率及活化能	学习测定化学反应速率以及处理实验数据的方法；掌握影响化学反应速率的因素；练习水浴中保持恒温的操作。	4	综合性	必做
6	沉淀反应与电离平衡	加深对电离平衡、同离子效应、盐类水解等知识的理解；学会缓冲溶液的配制、性质及PH值的测定；掌握沉淀溶解平衡等理论、溶度积原则及其应用；练习酸碱滴定操作；学习测定弱酸电离度和电离常数的方法；学会pH计的使用。	4	综合性	必做
7	氧化还原反应与电极电势	掌握氧化与还原、氧化剂与还原剂的相对强弱、电极电势与氧化还原反应的关系，浓度、温度、催化剂对氧化还原反应速率的影响以及介质的酸	4	综合性	必做

		碱性对氧化还原产物的影响; 学习原电池电动势和电极电势的测定;			
8	含铬废水的处理与检测	了解含铬废液的处理方法; 了解比色法测定铬的原理及方法。	4	综合性	必做
9	分光光度法测定配合物组成及稳定常数	了解分光光度法测定配合物的组成及稳定常数的方法; 学习分光光度计的使用。	4	综合性	必做
10	离子鉴定和未知物的鉴别 (设计性实验)	综合设计性实验, 要求学生总结复习元素及其化合物的性质, 学习实验原理和分离鉴定方法, 通过自行设计实验方案、选择实验药品、完成未知物的分析、得出正确的结果, 提高灵活应用这些知识的能力。	4	设计性	必做
11	d 区元素—铁钴镍	掌握铁、钴、镍氢氧化物的酸碱性和氧化还原性; 了解铁、钴、镍配合物的生成和溶解性, 了解铁(II)、钴(II)、镍(II)硫化物的生成和溶解性, 掌握 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Co}^{2+}$ 、 $\text{Ni}^{2+}$ 的鉴定方法。	4	验证性	必做
12	d 区元素—铬和锰	掌握铬、锰氢氧化物的酸碱性和氧化还原性, 掌握铬、锰重要氧化态之间的转化反应及其条件, 了解锰(II)硫化物的生成和溶解性, 掌握 $\text{Cr}^{3+}$ 、 $\text{Mn}^{2+}$ 的鉴定方法, 并通过混合阳离子的分离与鉴定, 达到综合设计训练的目的。	4	验证性	必做
13	二氧化锰制备碳酸锰 (设计性实验)	掌握无机制备的基本操作; 了解由二氧化锰制备碳酸锰的不同方法, 以及二氧化锰和碳酸锰的性质;	4	设计性	必做

### 三、教材

#### (1) 使用教材

- [1] 曹渊, 陈昌国等. 现代基础化学实验. 重庆大学出版社, 2010.  
 [2] 陈昌国, 曹渊. 实验化学导论—技术与方法. 重庆大学出版社, 2010.

#### (2) 参考教材 (资料)

- [1] 宋毛平, 何占航. 基础化学实验与技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008.

[2]陈六平, 戴宗. 现代化学实验与技术[M]. 北京: 科学出版社, 2016.

#### 四、考核方式及成绩评定标准

课程的考核以平时实验完成情况及实验报告书写为主, 结合学生在实验中表现出的积极思考态度、主动发现问题、解决问题的能力及创新意识的体现, 进行综合评价。每次实验成绩按实验预习、实验过程和实验报告三部分考查, 见成绩评定标准详表。

成绩评定具体包含单次实验考核, 加权计算给出总评成绩, 采用五级记分制。单次实验考核依据本次实验的实验态度, 实验各环节完成的质量与速度, 实验结果, 实验报告质量等给出单次成绩。

学生必须完成本大纲内规定的必做实验, 无故未能完成的, 成绩为不及格, 因故缺席一次实验者, 成绩酌情降一级, 因故缺席两次或两次以上实验者, 成绩为不及格。学生按规定准时上交实验报告, 未做实验报告一次者, 成绩酌情降一级, 未做实验报告两次或两次以上者, 成绩为不及格。实验报告有抄袭现象者, 成绩酌情降级。

成绩评定标准详表

类别	分值	评定标准
预习报告	20	1. 完成实验目的与要求 (5分) 2. 完成实验方案设计 (5分) 3. 写出使用的仪器和试剂 (5分) 4. 写出具体操作步骤 (5分)
实验操作与表现	30	1. 正确使用实验器材, 无元件、器具因使用不当而损坏; 正确组装实验装置。(6分) 2. 熟练掌握实验操作步骤, 操作规范、认真。(6分) 3. 能按要求完成所有的实验内容, 对实验中的故障能自行进行检查、分析、判断并排除。(6分) 4. 能完整地记录实验过程及测定结果。(6分) 5. 实验完成后, 能将实验台整理干净, 器具清洗干净, 并按规定放置整齐。(6分)
实验报告	50	1. 实验报告格式规范, 书写工整, 及时上交实验报告。(10分) 2. 独立完成报告, 各项内容完整无缺。(10分) 3. 数据处理方法正确, 记录完整清晰, 误差在实验允许范围内; 能按要求作出结果图形和分析曲线, 且作图规范。(10分) 4. 能对实验结果或实验中出现的問題进行分析, 并把实验中遇到的故障及排除方法记录下来。(10分) 5. 完成思考题, 并对实验误差、现象、结果等进行思考分析和