

# 《基础化学实验（4-2）》教学大纲

课程代码：CHEM22144

开课学院：化学化工学院

课程名称：基础化学实验（4-2）

课程英文名称：Fundamental Chemical Experiment (IV-II)

课程类别：公共基础

课程性质：必修

开课学期：第二学年第二学期

课程总学时：48 学时

课程总学分：1.5

实验学时：32

实验学分：1.0

适用专业：应用化学、材料化学、化工、制药、药学

先修课程：《物理化学》，《基础化学实验（1）》，《基础化学实验（2）》，《基础化学实验（3）》

## 一、 教学目的、任务与要求

### 1. 教学目的

通过本实验课程的学习，学生应理解物理化学实验的基本原理与方法；掌握常用化学仪器设备的操作和使用；增强实际动手能力；培养严肃认真的科学精神，理论联系实际、实事求是的科学态度，分析和解决实际问题的能力。使学生掌握物理化学实验的基本原理与方法、常用化学实验仪器设备的操作和使用，实验装置的安装和调试，化学实验现象的观察和记录，实验条件的选择和控制在，实验数据的表示和处理，实验结果的分析与归纳等一套严谨的实验方法，从而加深对物理化学基本理论的理解，增强解决化学实际问题的能力。该实验课程采用实践法为主。在教学过程中，通过理论讲授法，让学生掌握物理化学实验的基本原理、方法和目的意义。在学生实践过程中，突出培养学生的实际动手能力，能够独立安装、调试仪器并进行实验；加强巡视，注重引导式，激发学生发现问题，解决问题的求知欲，培养学生分析问题、解决问题的能力。培养学生严肃认真的科学精神，理论联系实际、实事求是的科学态度，分析和解决实际问题的能力。

### 2. 教学任务

#### （1）实验内容描述

《基础化学实验（4-1）》是在无机化学、有机化学、分析化学及普通物理等实验课程的基础上，综合运用物理和化学领域研究中的重要实验技术和手段对物系的理化性质进行测定，研究物质的物理化学性质和化学反应规律的一门实践性课程。本课程是化学大类专业的基础课，安排在本科学年第二学年下学期学习，共需48学时。本课程由实验、

讲座和考核三个教学环节组成。除了完成一定数量的物理化学实验的实际操作与训练外,安排1次讲座,对物理化学实验课程的任务与要求、学习方法、安全防护、实验数据的表示与处理,同时较系统地介绍物理化学实验的方法与技术、实验设计思想及其在科学研究领域中的应用,掌握计算机软件在物理化学实验数据处理中的应用等。在人才培养方面,本课程旨在培养学生在物理化学领域中的综合实验能力、科学思维及严肃的科学态度,为后继的专业实验与科学研究建立必要的基础。通过完成一定数量的物理化学实验的实际操作与训练,培养学生独立工作能力与实事求是的、严肃认真的科学精神。

本课程是一门实践课程,教学过程中采用的教学方法主要有:启发式、引导式、探索式等。讲解实验原理和方法内容时,注意以学生为主体,让学生在参与、互动中,明确实验目的,了解实验内容,掌握实验原理,熟悉实验步骤。学生实验时,加强巡视和辅导,学生遇到困难和疑问时,注重启发和引导,让学生自己在实践中解决问题。学生在实验过程中理论联系实际、实事求是,自己感受、探索、寻求解决问题的最佳方案,通过对实验数据进行数学处理、理论探讨、分析讨论、归纳总结等环节,提高分析和解决实际问题的能力。

### **(2) 仪器的使用和掌握**

学会电导率仪的原理和使用方法,电池电动势的原理,电位差计综合测试仪,掌握 pH 计,旋光仪,乌贝路德粘度计等使用方法。

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,学习误差分析及电脑数据作图基础知识。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**

**实验为两人一组完成实验。**

### **(2) 实验预习**

**实验前自行预习实验,观看相关视频,查阅相关仪器文档,明确实验目的、原理、内容与步骤,对实验中可能涉及的实验仪器,在实验前应熟悉仪器的使用方法,做到实验前心中有数;预习过程中,学生应对所出现问题和课后思考题进行解决,如查阅资料也无法解决,应重点标记,在实验过程中着重关注;预习后完成预习报告,否则不**

允许进行实验。

### (3) 实验操作

学生进入实验室必须严格遵守学校和实验室安全环保制度、实验室卫生制度和学生实验守则等制度，听从指导教师和实验教师的指导；实验操作包括规范的实验操作、实验观察和实验记录等，实验操作应掌握仪器正确的使用方法，按正确的实验步骤进行实验，认真观察实验现象，并据实做好实验记录，实验中所有测量数据都要随时记在专用的实验记录单上，不可记在其他任何地方。实验时严禁大声喧哗、嬉戏打闹和吃东西，实验反应过程中不得离开实验台，保持实验台面整洁，在实验后应清洗实验用具，并将实验用具和仪器复原，打碎和弄坏实验仪器必须报告实验老师。

### (4) 实验报告

按照《实验报告》电子文档格式，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。实验报告的要求格式规范、图表使用合理，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	教学要求	学时	实验类型	项目性质
1	绪论 2	了解物理化学实验技术及其在科学研究领域中的应用；掌握计算机软件在物理化学实验数据处理中的应用。	4	讲座	必修
2	电导率法测定弱电解质溶液的电离平衡常数	了解电导率法测定弱电解质溶液的电离平衡常数的原理；掌握电导率仪的原理和使用方法。		设计	必修
3	电动势法测定化学反应的热力学函数	了解对消法测定电池电动势的原理；掌握电位差计综合测试仪的使用方法；学会用图解微分法进行数据处理。	4	综合	必修
4	电动势跟踪法测定甲酸氧化动力学	了解电动势法跟踪反应过程的实验原理和方法。 掌握测定甲酸被溴氧化的反应级次、速度常数	4	综合	必修

	参数	及活化能的方法。			
5	B-Z 振荡反应	初步认识自然界中普遍存在的非平衡、非线性的现象。了解 B-Z 反应的基本原理。	4	设计	必修
6	B-Z 振荡反应动力学研究	通过测定一系列不同温度下的化学反应振荡曲线；求振荡反应的诱导表观活化能和振荡表观活化能。	4	综合	必修
7	电动势法测定溶液的 pH 值	了解电动势法测定溶液的 pH 值的原理和方法；掌握用玻璃电极和醌氢醌电极测定溶液的 pH 值的实验技术。	4	综合	必修
8	旋光法测定蔗糖水解速率常数	了解旋光度与旋光物质浓度以及实验条件等因素之间的关系；了解旋光仪的构造、工作原理、使用方法，掌握测定旋光度的实验操作技术；测定蔗糖水解反应的速率常数和半衰期。	4	综合	必修
9	电导法测定乙酸乙酯皂化反应速率常数	了解二级反应的特点，学会用图解算法求出二级反应的反应速率常数；测定乙酸乙酯的皂化反应速度常数，了解反应活化能的测定方法。	4	综合	必修
10	最大气泡法测定溶液的表面张力	1. 了解表面自由能、表面张力及其和吸附量的关系；掌握最大气泡法测定溶液表面张力的实验原理和技术；通过测定不同浓度正丁醇溶液的表面张力，计算其表面吸附量和分子的横截面积。	4	综合	必修
11	粘度法测定高聚物的平均分子量	掌握粘度法测定高聚物平均分子量的原理和方法；掌握使用乌贝路德粘度计测定液体粘度的方法。	4	综合	必修
12	水溶性表面活性剂临界胶束浓度的测定	了解表面活性剂临界胶束浓度的测定原理。掌握临界胶束浓度的测定方法。	4	设计	必修

### 三、教学

#### 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]复旦大学等.物理化学实验(第三版).高等教育出版社,2006.

[2]夏海涛,物理化学实验.南京大学出版社,2006.

## 四、考核方式及成绩评定标准

根据实验教学的特点,课程采用平时成绩和考核成绩相结合的方式。其中平时成绩占70%,考核成绩占30%。

(1) 平时成绩:考核中实验操作占40%,实验报告占60%,操作成绩包括课前视频预习、观察记录、纪律态度、操作规范性等,报告成绩根据具体实验内容设定标准。

(2) 考核:考核包含笔试和实验报告形式,缺席次数占实验总学时三分之一以上者,不能参加考核,不予评定成绩。笔试内容包含实验原理、实验仪器操作、实验安全,试验设计及数据分析等内容。