

物理化学实验大纲

学时：68+8 学时

学分：3

大纲执笔人：吴华强

大纲审定人：吴华强、杜金艳

一、适用专业

适用专业：化学教育、应用化学、材料化学以及生命科学、环境科学

二、实验目的与任务

物理化学实验作为化学专业实验科学的重要分支是化学系学生必修的一门独立基础实验课程。重要目的是使学生初步了解物理化学的研究方法，并通过实验手段熟悉物质的物理化学性质与化学反应规律之间的关系；学会重要的物理化学实验技术；掌握实验数据的处理及结果的分析与归纳方法。从而加深对物理化学基本理论和概念的理解，增强解决实际化学问题的能力。

三、实验安排

我院为了培养“厚基础、宽口径、强能力、高素质”全面发展的师范性综合人才，积极开展教学改革，制定出化学专业教学整体改革思路、规划及方案。对于化学实验课教学提出旨在突出实验技能系统训练、强化能力和素质培养为目标的三级教学模式。这种教学模式分为基础化学实验、综合化学实验和化学专业实验三个层次。三级教学模式在教学内容、教学目标和操作技能上各有侧重。基础化学实验突出学生对化学实验方法、基本操作技能和基础实验内容的系统学习和系统训练；综合化学实验是以教师科研成果和一些化工生产为实验内容、以物质的制备与合成、成分分析与表征以及常数测量与研究为主线的综合性全过程实验；化学专业实验是按照各个专业方向的教学目标，设置教学内容，充分发挥学生的个性和能力，要求学生独立选题、查阅与获取文献、设计实验方案并完成实验的全过程。在教学方法上，采用先讲授实验原理、实验方法，再进行学生实验。

物理化学实验内容归属于基础化学实验（2个实验、8学时）和综合化学实验（16个实验、68学时），共18个实验、76学时。

四、实验内容与目的要求

序号	实验项目名称	时数	实验模式	必开 选开	每套 仪器 人数	目的要求
1	恒温槽的组装及性能测试	4	基础	必开	2	了解恒温槽的构造及恒温原理，学会恒温水浴的装配和调试技术；掌握接触温度计的调试技术和正确使用方法；绘制恒温槽的灵敏度曲线，学会分析恒温槽的性能
2	氢氧化镍溶度积的测定	4	基础	必开	2	学会用 pH 滴定法测定氢氧化镍的溶度积；了解酸度计的结构和基本原理，掌握 pH S-3C 型酸度计的使用方法。
3	燃烧热的测定	4	综合	必开	2	了解燃烧热的定义，恒压燃烧热与恒容燃烧热的差别；了解量热计中主要部分的作用掌握氧弹式量热计的实验技术；学会雷诺图解法校正温度改变值
4	凝固点降低法测量摩尔质量	4	综合	必开	2	掌握用凝固点降低法测定摩尔质量的技术；加深对稀溶液性质的理解
5	液体饱和蒸汽压的测量	4	综合	必开	2	掌握纯液体蒸气压测定的原理和汽液两相平衡的概念；掌握用等压计测定不同温度下环己烷的饱和蒸汽压和真空实验技术；学会用图解法求测液体在实验温度范围内的平均摩尔汽化热与正常沸点。
6	双液系气液平衡相图	4	综合	必开	2	绘制在标准状态下环己烷-乙醇溶液的气-液平衡相图；掌握测定双组份液体的非电机正常沸点的方法；掌握用折光率确定二元液体组成的方法
7	二组分金属相图	4	综合	必开	2	学会用热分析法测绘 Pb-Sn 二组份金属相图；掌握热分析法的测量技术；掌握 UJ-36 型电势差计的使用；了解热电偶测量温度和进行热电偶校正的方法
8	原电池电动势的测量	4	综合	必开	2	测定 Cu-Zn、Cu-甘汞、甘汞-Zn 等原电池电动势及 Cu、Zn 电极的电极电势；学会一些电极的制备和处理方法；掌握电位差计的测

						定原理和使用方法
9	电导的测量及其应用	4	综合	必开	2	掌握惠斯顿电桥法测量电导的原理和技能；测量电解质溶液的摩尔电导率，计算醋酸的电离平衡常数。
10	旋光法测量蔗糖水解反应速率常数	4	综合	必开	2	测定蔗糖转化反应的速率常数和半衰期；了解该反应的反应物浓度与旋光度的关系；了解旋光仪的基本原理，掌握旋光仪的正确使用方法
11	乙酸乙酯皂化反应活化能的测定	4	综合	必开	2	用电导法测定乙酸乙酯皂化反应速率常数；了解反应活化能的测定方法；掌握二级反应特点；学会用图解法求算二级反应的速率常数；了解电导率仪使用方法
12	溶液表面张力的测量	4	综合	必开	2	加深对表面张力、表面自由能、表面张力与吸附量关系的理解；掌握最大气泡压力法测定表面张力的原理和技术
13	电泳法测量溶胶的电动电势	4	综合	必开	2	了解制备溶胶的方法；掌握电泳法测定 ζ 电势的原理和技术
14	丙酮碘化反应速率常数的测量	4	综合	必开	2	利用分光光度计测定酸催化时丙酮碘化反应的反应级数、速率常数及活化能；进一步掌握分光光度计的使用方法。
15	固体在溶液中的吸附	4	综合	必开	2	掌握测量固体在溶液中吸附作用的方法和技能；推算活性炭的吸附量及比表面积
16	粘度法测量高聚物摩尔质量	4	综合	必开	2	掌握用乌氏粘度计测量溶液粘度的原理和方法；测量聚丙烯胺的粘均摩尔质量
17	磁化率的测量	4	综合	必开	2	通过对一些配合物的磁化率的测量，求出未成对电子数，从而判断这些分子的几何构型及配键类型；掌握古埃磁天平测量磁化率的原理和方法；学会用霍尔法测量磁场强度。
18	偶极矩的测量	4	综合	必开	2	了解溶液法测量丙酮偶极矩的原理及方法；了解分子偶极矩与分子电性质的关系；掌握小电容测量仪使用方法及它与介电常数的关系。

19	差热分析	4	综合	选开	2	了解差热分析原理；学会差热分析仪的操作；了解差热分析图谱定性、定量处理的基本方法
20	B-Z 化学振荡反应活化能的测量	4	综合	选开	2	了解 B-Z 化学振荡反应的基本原理；探讨温度、浓度等因素对化学振荡反应的影响；初步理解自然界中普遍存在的非线性平衡非线性的问题
21	不锈钢在硫酸溶液中钝化曲线的测量	4	综合	选开	2	掌握恒电势法测量不锈钢在硫酸溶液中的阳极极化曲线及钝化电势；了解金属合金、材料腐蚀特性的原理及电化学技术

五、主要教材及参考书

教材：王伦 方宾主编《化学实验》(上册、下册) 高教出版社

参考书：复旦大学编《物理化学实验》

南京大学编《物理化学实验》

东北师大编《物理化学实验》

六、考核形式

平时成绩考核（预习报告，实验操作，实验报告）70%；

实验操作考试 30%