

物理化学实验(A)

Experiment of Physical Chemistry(A)

课程代码: 0526610B

课程类别: 独立设课

课程性质: 专业基础课。

适应专业: 化学工程与工艺、材料科学与工程

学时数: 51

学分数: 1.5

要求先修课程: 高等数学、普通物理、无机及分析化学实验、有机化学实验

执笔人: 李菊清

一、本实验课程在培养实验能力中的地位及作用

本实验课程在物理化学以及化工、材料专业课程的教学有着重要的地位。物理化学实验课程的教学方法是利用物理学的研究方法去探讨化学变化的规律性问题。即利用物理仪器和手段间接计算化学反应中所涉及的有关量的变化,从而解决化学反应中能量转化、方向和限度、化学反应速率等问题。在培养学生掌握基本科学研究方法,提高学生观察问题和解决问题的能力起到重要的作用。

二、应达到的实验能力标准

1、学习、了解物理化学的研究方法,学习物理化学实验中的某些实验技能,培养学生观察、分析、解决问题的能力;

2、学会使用作图法和计算机法进行实验数据的处理,运用前修理论知识和实验课所学知识综合判断实验结果的可靠性及分析主要误差的来源;

3、验证物理化学主要理论的正确性,巩固和加深对这些理论的理解。

4、培养严肃认真、实事求是的科学态度和作风。

5、本课程已有物理化学实验视频教材,学生在每次实验前应先观看实验视频教材,进行认真预习。

三、实验内容项目汇总

序号	实验项目名称	学时	本实验主要内容	实验类别	实验要求	每组学生数
1	恒温槽的装配与性能测试及液体粘度的测定	4	1、了解恒温槽的构造及其控温原理和方法,熟悉恒温槽的控制和使用。 2、恒温槽性能的测试。 3、了解粘度的物理意义,掌握乌氏粘度计的使用以及用乌氏粘度计测量氯化钠溶液等粘度的方法。	验证性	必修	2
2	燃烧焓的测定	4	1、了解量热计的原理、构造和使用方法,并获得热化学实验的一般知识和基本训练。 2、掌握温差的校正方法。	验证性	必修	2

			3、掌握用氧弹量热计测量萘的燃烧焓的方法。			
3	液体饱和蒸汽压的测定	4	1 掌握减压、恒压系统的操作方法和原理。 2、掌握静态法测定单元系汽液平衡压力—温度关系的原理和方法,求乙醇在实验温度范围内的平均摩尔气化焓。 3、熟悉数字式低真空测压仪的使用。	验证性	必修	2
4	凝固点降低法测定摩尔分子量	4	1、学习凝固点测量技术和方法 2、利用凝固点降低法测定萘的摩尔质量 3、加深对稀溶液依数性的理解。	验证性	必修	2
5	二元液系相图	4	1、了解恒压(大气压)下汽液平衡数据的测定方法,用沸点仪测定乙醇—环己烷汽液平衡数据并绘出T~X相图。 2、了解沸点仪的构造特点。 3、掌握阿贝折光仪的构造、原理和使用方法,并用阿贝折光仪测定溶液组成。	验证性	必修	2
6	二组分合金相图	4	1、通过绘制锌—锡二元体系合金相图,了解热分析法绘制相图的基本原理。 2、掌握用热电偶测温的方法。 3、学会用步冷曲线作二组分相图的基本方法。	验证性	必修	2
7	氨基甲酸铵分解压的测定	4	1、测定氨基甲酸铵的分解压力,并求得反应的标准平衡常数和有关热力学函数。 2、了解真空泵的构造原理和使用方法以及获得低真空度的方法。 3、掌握大气压力计的构造原理及使用方法。	验证性	必修	2
8	电动势的测定及其应用	4	1、掌握对消法测定电池电动势的原理及数字电位差	验证性	必修	2

			<p>计的构造原理和正确使用方法。</p> <p>2、学习盐桥的制备。</p> <p>3、掌握可逆电池电动势测定方法及其应用。</p> <p>4、掌握标准电池的构造、原理及使用方法和注意事项。</p>			
9	溶液表面吸附的测定	4	<p>1、掌握一种测定表面张力的方法（最大气泡法）。通过气泡最大压力的测定，进一步了解气泡压力与半径及表面张力的关系。</p> <p>2、测定不同浓度的正丁醇溶液的表面张力，根据Gibbs 吸附等温式计算溶液表面吸附量。</p> <p>3、熟悉数字式微压差测量仪的使用。</p>	验证性	必修	2
10	乙酸乙酯皂化反应速率常数的测定	4	<p>1、通过实验掌握测量电导率原理和电导率仪的使用方法。</p> <p>2、用电导率仪测定乙酸乙酯皂化反应进程中的电导率的变化，从而计算出其反应速率常数。</p> <p>3、了解在测定两个不同温度下乙酸乙酯的皂化反应速率常数，求其反应活化能的方法</p>	验证性	必修	2
11	蔗糖水解速率常数的测定	4	<p>1、测定蔗糖转化的反应速度常数、半衰期。</p> <p>2、了解该反应的反应物浓度与旋光度之间的关系。</p> <p>3、了解圆盘旋光仪构造的基本原理，掌握圆盘旋光仪的正确使用方法和操作技术。</p>	验证性	必修	2
12	综合设计实验一：设计物理化学实验，求环己烷的标准摩尔蒸发焓（只允许测定一个温度下的饱和蒸汽压数据）。	3.5	<p>1、查阅文献，自行设计实验方案。</p> <p>2、通过测定相关实验数据，分析计算环己烷的标准摩尔蒸发焓。</p> <p>3、测定实验设计方案中环</p>	综合设计性	必修	2

			已烷的相关物性参数。			
13	综合设计实验二：设计实验，测量蔗糖的标准摩尔生成焓和 10% 蔗糖水溶液的粘度。	3.5	1、查阅文献，自行设计实验方案。 2、通过测定相关实验数据，分析计算蔗糖的标准摩尔生成焓。 3、测量 10% 蔗糖水溶液的某一物理化学性质。	综合设计性	必修	2

四、本课程实验所用的主要仪器设备

序号	设备名称	每个实验应配合套数	现有台套数	备注
1	玻璃缸、搅拌器、继电器、导电表、加热器、数字贝克曼温度计、乌氏粘度计、计算机。	8	8	
2	氧弹式量热计、氧气钢瓶、电子天平、计算机、充氧机、压片机。	8	8	
3	恒温槽、等压计、大气压力计、数字式低真空测压仪、不锈钢稳压包、真空泵。	8	8	
4	凝固点测定仪、数显贝克曼温度计、移液管、电子天平、冰箱、计算机。	8	8	
5	超级恒温槽、阿贝折光仪、沸点计、EF-03 型沸点测量仪。	8	8	
6	EF-07 型金属相图测定仪、样品管、计算机。	8	8	
7	恒温槽、等压计、大气压力计、数字式低真空压差测量仪、不锈钢缓冲罐、真空泵。	8	8	
8	数字电位差计、韦斯顿标准电池、银电极（216 型）、饱和甘汞电极、铂电极（213 型）、盐桥。	8	8	
9	数控恒温槽、数字式微压测量仪、表面张力测定装置。	8	8	
10	电导率仪、恒温槽、秒表、电导池管、移液管、计算机	8	8	
11	圆盘旋光仪及其附件、锥形磨口瓶、容量瓶、电子天平、移液管。	8	8	
12	恒温槽、等压计、大气压力计、数字式低真空压差测量仪、不锈钢缓冲罐、真空泵、沸点计、阿贝折光仪、EF-03 型沸点测量仪。	8	8	
13	氧弹式量热计、氧气钢瓶、电子天平、粘度计、恒温槽、计算机、充氧机、压片机。	8	8	

五、实验成绩考核办法

1、平时实验成绩为 60%和综合设计性实验（即为该课程的考试成绩）成绩为 40%，两项之和即为该课程的实验成绩。

2、考核内容：平时实验成绩：根据学生的 11 个实验情况，结合实验报告，评定平时实验成绩。综合设计性实验成绩：根据学生的 2 个综合设计性实验的方案设计情况，结合实验基本操作及实验报告完成情况，评定其综合设计性实验的成绩。

3、实验最终成绩按优秀、良好、中等、及格、不及格五级评定。

六、实验教材、参考资料

1. 物理化学实验，罗澄源等编，高等教育出版社，（第四版）2003.12
2. 现代大学化学实验，单尚等编，中国商业出版社，2002.7
3. 物理化学实验，刘廷、王岩主编，第一版，中国纺织出版社，2006.5.
4. 物理化学实验，武汉大学化学与分子科学学院实验中心编，武汉大学出版社，2004.8