

《基础化学实验 C4》实验课程教学大纲

一、课程基本信息

课程代码: CH070124B

课程性质: 必修

课程名称: 基础化学实验 C4

学时/学分: 30/1

英文名称: Basic Chemistry Experiments C4

考核方式: 考查

选用教材: 刘瑾等主编,《大学化学基础实验》,化学工业出版社,2018

先修课程: 基础化学实验 C1/C2/C3

大纲执笔人: 曹田, 陈艳

适用专业: 高分子材料与工程

大纲审核人: 王颖

二、课程简介

《基础化学实验 C4》是我院化学实验中心独立开设的化学实验课程之一,基础化学实验 C4 是材料类专业必修的基础课程。是由传统的物理化学实验和有机化学实验整合、优化而成。彻底打破原来各自为政、独立进行的状况,实现了综合性和设计性改造。使实验从以知识传授为中心,转向以综合素质和创新能力培养为中心。即在加强基本操作、基本技能训练的基础上,注意多种模式、多层次的综合、注重实验的应用性。加强了实验基础理论的学习、基本操作的训练、强化了设计和综合实验、引入了一些新概念、新方法和绿色化学概念,对实验教学内容进行了全面地改革。

三、“立德树人”育人内涵

基础化学实验所面向的是全体材料学院大一、大二本科学生,他们毕业后有可能进入科研、研发、销售、技术等各个行业岗位。这些岗位不仅要求从业者有扎实的理论知识和娴熟的操作技能,更重要的是要有较高的综合素质和高尚的思想品德。因此,任课教师在进行专业知识传授的同时,更应将习近平总书记加强和改进高校思想政治工作的指导思想贯彻下去,任课教师需有意识地提高学生其他的综合素质,改变以往专业实践教学重智轻德的现象。

化学实验虽然是一门专业实践性课程,主要目的是培养化学类相关专业学生的实验动手操作技能,但每个具体的实验项目都蕴含着丰富而深刻的哲学原理和辩证唯物主义理论。

通过基础化学实验的锻炼,要培养学生的创新精神,锻炼同学之间的团队合作精神,打造学生走上社会后服务社会的工匠精神。

四、课程任务

根据高分子材料与工程专业的人才培养方案,本课程对毕业要求指标点的支撑任务如下:

1. 支撑毕业要求指标点 4.3: 能够根据高分子材料的合成制备、加工等实验方案构建实验系统,安全地开展实验,正确采集实验数据。
2. 支撑毕业要求指标点 5.2: 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件,对高分子材料的制备、加工与工程应用中复杂工程问题进行分析、计算与设计。

五、课程目标与教学方法要求

根据本课程的任务，结合教学内容，制定的课程目标如下：

- 1、规范地掌握化学实验的基础理论、基本操作与基本技能；
- 2、具备细致观察进而分析判断实验现象的能力，能正确诚实记录实验现象与结果；
- 3、在分析实验结果的基础上，能正确地运用化学语言进行科学表达，独立撰写实验报告。

表 1 课程目标对毕业要求的支撑关系矩阵

毕业要求	指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
4. 研究	4.3: 能够根据高分子材料的合成制备、加工等实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确采集实验数据。	H	M	H
5. 使用现代工具	5.2: 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对高分子材料的制备、加工与工程应用中复杂工程问题进行分析、计算与设计。	H		

表 2 课程目标达成的教学方法要求

课程目标	教学方法要求
课程目标 1（支撑指标点 4.3，5.2）	要求学生实验前认真仔细阅读实验内容，了解实验的目的要求，并写出预习报告，包括实验的原理和实验技术，实验操作的次序和注意点，数据记录的格式，以及预习中产生的疑难问题等。指导老师应检查学生的预习报告，讲解实验的基本要求、实验目的、基本原理、实验操作方法及注意事项，进行实验前的预习抽查，解答预习中的问题，学生达到预习要求后才能进行实验。
课程目标 2（支撑指标点 4.3）	要求学生仔细观察实验现象，详细记录原始数据，严格控制实验条件。 要求学生整个实验过程中保持严谨求实的科学态度、团结互助的合作精神，积极主动探求科学规律。
课程目标 3（支撑指标点 4.3）	实验结束后学生正确处理数据，绘制图表，并对图表进行合理的分析讨论，根据要求写出实验报告。

六、教学基本内容、要求和学时分配

表 3 基本内容、要求和学时分配

实验名称	支撑课程目标	试验内容及学时分配	实验学时	教学要求（能力要求）	重点难点
实验一：	1	1. 测定正丁醇的偶极矩，了解偶极矩与分子电性质的关系	4	1、能够准确配制不同浓度环己烷—正丁醇溶液	1、准确配制溶液

偶极矩测定		2. 掌握溶液法测定偶极矩的原理和方法		2、学会使用阿贝折射仪 3、学会使用电容仪 4、能够正确使用密度瓶 5、掌握溶液法测定极矩的原理，作图法求算偶极矩	2、测量电容和折射率需要迅速、准确 3、绘制多幅图分别得到相应数据，再经过多步计算得到偶极矩
实验二：电池电动势测定及应用	1, 2, 3	1. 通过实验加深对可逆电池，可逆电极概念的理解 2. 掌握对消法测定电池电动势的原理及电位差计的使用方法 3. 通过测量电池 $Ag AgCl(s) Cl^{-} AgNO_3 Ag$ 的电动势求 $AgCl$ 的溶度积 K_{sp} 4. 通过 $Ag AgCl(s) Cl^{-} 醌, 氢醌 Pt$ 电池电动势的测量求未知溶液 pH	4	1、学会组装待测电池，包括盐桥使用 2、学会使用数字式电位差计测量电池电动势 3、理解并掌握由电池电动势计算难溶盐溶度积和求未知溶液 pH 的方法	1、正确组装电池 2、准确测量电池电动势 3、理解 K_{sp} 和 pH 表达式推导过程，正确计算两个数值
实验三：最大气泡法测溶液表面张力	1, 2, 3	1. 掌握最大气泡压力法测定溶液表面张力的原理和技术 2. 测定正丁醇水溶液的 $\gamma-c$ 曲线求溶质的吸附量 (Γ) 和正丁醇分子的横截面积 (S_0)	4	1、准确配制不同浓度正丁醇—水溶液 2、学会搭建和使用表面张力仪，测定不同溶液 ΔP 3、能够正确记录和处理数据，掌握作图法计算 Γ 和 S_0	1、准确配制溶液 2、准确使用表面张力仪读取 ΔP 3、计算毛细管常数，绘制 $\gamma-c$ 曲线求 Γ ，绘制 $c/\Gamma - c$ 曲线求 Γ_{∞} ，进而求 S_0
实验四：离子迁移数测定	1, 2, 3	1. 掌握希托夫法测离子迁移数的基本原理。 2. 了解离子迁移数测定的意义。 3. 学习库仑计的使用原理和使	4	1、学会使用库仑计 2、掌握希托夫法测离子迁移数的基本原理，正确记录和处理数据	1、铜电极质量测量和滴定过程按要求操作，减小误差 2、理解 t^{+} 和

		用方法。			t-表达式推导过程，使用数据正确计算两个数值
实验五：乙酰乙酸乙酯的制备	1, 2, 3	1、 加深对酯化反应的理解(1学时)； 2、 熟练掌握回流、蒸馏、洗涤、干燥等技术(6学时)； 3、 学习使用色谱仪对产物进行分析(1学时)。	8	1、 全面掌握酯化反应相关知识； 2、 熟练掌握相关实验操作技能。	1、酯化反应 2、实验操作的规范 3、色谱仪是使用
实验六：苯甲醇和苯甲酸的制备	1, 2, 3	1、 学习歧化反应原理及应用(1学时)； 2、 巩固蒸馏、萃取、低沸点和高沸点液体化合物的蒸馏、重结晶操作(5学时)。	6	1、 掌握歧化反应相关知识； 2、 熟练掌握相关实验操作技能	1、 歧化反应的深刻理解 2、 实验操作技能培养

七、参考资料

- 1) 刘瑾，基础化学实验，安徽科学技术出版社，2008
- 2) 兰州大学，有机化学实验，高等教育出版社，2002

八、成绩评定方式

(一) 实验课程考核方法

为了易于课程目标的达成评价，要求考试考核内容针对课程目标设计。本课程采用分课程目标对应的模块化考核方法。各模块考核成绩评价对应课程目标达成情况。各课程目标达成的期望值设定为 0.7，课程总成绩与各课程目标的权重及组成如表 4 所示。

表 4 课程目标权重

课程目标 1 权重	课程目标 2 权重	目标 3 权重	课程总成绩
0.2	0.3	0.5	100

(二) 评定等级

课程目标 1、2、3 考核具体要求和评分标准分别见表 5、表 6、表 7

表 5 课程目标 1 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	优	良	中	及格	不及格	
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
A 实验预习	能熟练掌握	能较好地掌	能掌握实验	基本能掌握	不能完全掌握	0.4

	实验目的、实验原理。	掌握实验目的、实验原理。	目的、实验原理。	实验目的、实验原理。	实验目的、实验原理。	
B 实验操作	能熟练搭建实验装置，控制实验条件，实验过程、实验步骤正确。	能较好搭建实验装置，控制实验条件，实验过程、实验步骤正确。	能搭建实验装置，控制实验条件，实验过程、实验步骤正确。	搭建实验装置，实验条件控制不好，实验过程、实验步骤正确。	不能搭建实验装置，实验条件控制不好，实验过程、实验步骤也不完全正确。	0.6

表 6 课程目标 2 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	优	良	中	及格	不及格	
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
A 实验数据记录	实验原始数据记录非常完整、准确，格式规范合理。	实验原始数据记录较为完整、准确，格式合理。	实验原始数据记录完整、准确，格式合理。	实验原始数据记录基本完整、准确，格式合理。	实验原始数据记录不完整、不够准确，格式也不规范合理。	0.4
B 实验数据处理、结果分析	能熟练对原始数据进行处理，对实验现象能合理地解释，通过分析能得到正确的结论。	能较好地对原始数据进行处理，对实验现象能较为合理地解释，通过分析能得到正确的结论。	能对原始数据进行处理，对实验现象能解释，通过分析能得到正确的结论。	基本能对原始数据进行处理，对实验现象基本能合理地解释，通过分析基本能得到正确的结论。	不能对原始数据进行处理，对实验现象也不能合理地解释，通过分析不能得到正确的结论。	0.6

表 7 课程目标 3 的考核点和评分标准

考核点	评分标准					权重
	优	良	中	及格	不及格	
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59	
A 书面表达，文字撰写	具有很强的书面表达能力，实验报告	具有较强的书面表达能力，实验报告	书面表达、实验报告撰写文字表达能	基本能正确的书面表达，实验报告撰	不能够正确的书面表达自己意思，实验报	0.7

	撰写文字表达清晰	撰写文字表达较为清晰	力一般	写文字表达基本清楚	告撰写文字表达不清	
B 仪器使用	具有很强的仪器操作能力	具有较强的仪器操作能力	具有一定的仪器操作能力	仪器操作能力一般	仪器操作能力较差	0.3

（三）考核周期

考核周期为一个学年。

（四）考核依据

考核依据《材料与化学工程学院课程目标达成实施办法》进行。

九、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程责任教授以定量和定性的评价方法针对具体课程目标形成文字和图表形式的报告。针对学生个体和整体的学习成果评价并对相关问题进行分析；课程目标达成与课程在培养学生解决复杂工程问题能力的具体环节任务的达成相关性分析；对以上各薄弱项进行原因分析，提供持续改进意见，并由学院学术指导委员会进行审核。

针对学生个体和整体的课程目标评价方法如下：

1. 面向整体学生的课程目标达成评价：

某课程目标评价价值=Σ 每个学生课程目标评价价值/学生总人数

2. 针对学生个体的课程目标达成评价：

学生个体的课程目标评价价值=（Σ 各考核环节所得分数×权重值）/该课程目标总分值