



上海理工大学  
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

本科课程教学大纲  
物理化学实验 A

(适用于学科基础课程)

制定日期：2023 年 4 月 15 日

## 一、课程基本信息

课程名称	物理化学实验 A					
	Physical Chemistry Experiments A					
课程代码	19102420		开课单位	健康科学与工程学院		
课程负责人	周新丽 李红梅		课程类别	实践类		
课程性质	学科基础课程		学分	1	学时	32
学时分配	理论		实验	32	上机	
学习负荷	32+12					
教学团队	周新丽 李红梅					
授课语言	中文					
适用专业	食品科学与工程、食品质量与安全、制药工程					
前修课程	《高等数学》、《大学物理》《物理化学》					
后续支撑	《食品化学实验》、《食品分析及检测实验》					
课程思政设计	<p>在物理化学实验的教学中，利用物理化学丰富的理论提升学生哲学思辨层次，利用有关的物理化学原理的应用现状培养学生创造性思维和创新意识。引导学生对实验失败的正确认识，将价值引领、能力培养和知识传授有机融合，最终实现教育“立德树人”的根本任务。</p>					
课程简介						
<p><b>课程定位：</b>物理化学实验是我校食品及制药专业开设的专业基础实验，与物理化学理论课程内容相配套。实验教学过程中通过一些重要物理化学性能的测定、重要物理化学原理的验证及相关仪器的使用，培养学生的基本实验技能和科学研究能力，对综合素质和创新意识的培养也起着重要的作用，也是学生进行毕业设计后续学习科研工作的必要铺垫和基础训练。</p> <p><b>课程内容：</b>包括 6 个主要实验。液体饱和蒸汽压的测定，溶液偏摩尔体积的测定，凝固点降低法测定萘的摩尔质量，乙酸乙酯皂化反应，乳状液的制备、鉴别和破坏，溶胶的制备和聚沉作用。</p> <p><b>核心学习成效：</b></p> <p>技能：掌握物理化学实验中的基本实验技能和实验技术，能够学会一些重要物理化学性能的测定方法及相关仪器的使用。</p> <p>能力：通过实验现象的观察、实验条件的选取、原始数据的测量和记录、</p>						

实验数据处理、分析归纳实验结果等，加深对物理化学基本理论的理解，增强应用物理化学实验技能解决实际问题的能力。

素质：掌握对研究结果进行归纳、总结、推理，对实验现象和规律进行理论分析和提升等从事科学研究所必需的重要的方法论。

**教学方法：**本课程采用线上线下混合式教学方式，除了教师讲授以外，还采用以下几种教学方法：

- 1、结合最新研究进展，适时更新实验教学内容与技术，开设与学生所在专业密切相关的实验项目，通过结合大气和水质污染，绿色清洁能源、新型催化技术等案例的引入，培养他们注重环保、注重人与自然和谐发展的全局观；
- 2、线上与线下相结合教学法，充分利用网络优质资源，将实验音频、视频、试题等资源上传到超星教学平台上，方便学生课前预习，再结合现场提问，可以节省教师指导学生仪器操作方法的繁琐程序，使学生有更多时间投入实验，提高实验课堂教学效率。借助信息化平台实现对实验操作过程的记录和反馈，根据标准对实验过程进行科学评分，师生根据得分情况和扣分点了解教学效果和不足之处，及时调整教与学的过程，显示了信息技术应用于物理化学实验教学的优越性。

## 二、课程培养学生的能力

序号	毕业要求	是否支持
1	工程知识	
2	问题分析	√
3	设计/开发解决方案	
4	研究	
5	使用现代工具	
6	工程与社会	
7	环境和可持续发展	
8	职业道德与规范	
9	个人和团队	√
10	沟通	
11	项目管理	
12	终身学习	

注：若支持该毕业要求的培养，请在“是否支持”栏目打“√”。

## 三、课程目标

目标	课程目标	支撑毕业要求指标点，及其强度	毕业要求
1	掌握物理化学实验中的基本实验技能和实验技术，能够学会一些重要物理化学性能的测定方法及相关仪器的使用，能够经历物理化学实验的完整过程。通过实验现象的观察、实验条件的选取、原始数据的测量和记录、实验数据处理、分析归纳实验结果等，加深对物理化学基本理论的理解，增强应用物理化学实验技能解决实际问题的能力。	指标点 2-3：能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案；能运用基本原理，借助文献研究，分析食品加工过程的影响因素，获得有效结论（H）	2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析食品工程的复杂工程问题，以获得有效结论。
2	通过物理化学实验中的分工与合作，让学生融入团队，掌握团队沟通、冲突处理的技巧，提升团队执行力和领导力，培养学生团队合作的意识和理念，学会与人合作。	指标点 9-1：能与其它学科成员有效沟通，合作共事；能够在团队中独立或合作开展工作（M）	9. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员及负责人的角色。

注：H（强支撑），M（中支撑），L（覆盖）

#### 四、教学内容

教学模块	教学内容	学生学习预期成果	教学方式	支撑的课程目标
一 化学 热力学 实验	<p>1.教学内容：</p> <p>1) 液体饱和蒸汽压的测定</p> <p>2) 溶液偏摩尔体积的测定</p> <p>3) 凝固点降低法测定萘的摩尔质量</p> <p>2.教学重点：</p> <p>1) 饱和蒸气压测定装置的使用方法</p> <p>2) 凝固点测定仪的使用方法</p>	<p>1.掌握液体饱和蒸汽压的测定方法</p> <p>2.掌握偏摩尔体积的测定方法</p> <p>3. 掌握凝固点降低的测定方法</p>	<p>1 教师：</p> <p>线上：相关仪器使用的教学视频作为预习材料</p> <p>线下：实验原理讲解及操作指导</p> <p>2 思政教学：</p> <p>线下：面对实验失败的态度，分析原因不气馁</p> <p>3 学生</p> <p>线上：提前预习相</p>	目标 1

	<p>3.教学难点:</p> <p>1)偏摩尔体积测定的数据处理方法</p> <p>2)绘制步冷图,计算凝固点的方法</p>		<p>关教学视频</p> <p>线下:规范完成实验操作,完成实验报告</p>	
二 化学 动力 学实 验	<p>1.教学内容:</p> <p>乙酸乙酯皂化反应</p> <p>2.教学重点:</p> <p>1) 电导率仪的使用方法</p> <p>2) 学会用图解法求二级反应的速率常数,并计算该反应的活化能</p> <p>3.教学难点:</p> <p>化学反应速率常数的计算处理方法</p>	<p>1. 掌握电导率仪使用方法</p> <p>2.掌握用图解法求二级反应的速率常数,并计算该反应的活化能</p>	<p>1 教师:</p> <p>线上:相关仪器使用的教学视频作为预习材料</p> <p>线下:实验原理讲解及操作指导</p> <p>2 思政教学:</p> <p>线下:新型催化技术,创新意识的培养</p> <p>3 学生</p> <p>线上:提前预习相关教学视频</p> <p>线下:规范完成实验操作,完成实验报告</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>
三 界面 现象 与胶 体化 学实 验	<p>1. 教学内容</p> <p>1)乳状液的制备、鉴别和破坏</p> <p>2) 溶胶的制备和聚沉作用</p> <p>2. 教学重点</p> <p>1) 制备不同类型的乳状液;</p> <p>2) 了解乳状液的一些制备方法;</p> <p>3) 熟悉乳状液的一些破坏方法</p> <p>4) 掌握利用不同方法制备胶体溶液,</p> <p>5) 研究电解质对憎液胶体稳定性的影响。</p> <p>6) 了解胶体的电学性质。</p>	<p>1.掌握制备不同类型的乳状液的方法</p> <p>2.掌握鉴定乳状液类型的方法</p> <p>3.掌握利用不同方法制备胶体溶液</p> <p>4.掌握电解质对憎液胶体稳定性的影响</p>	<p>1 教师:</p> <p>线上:相关仪器使用的教学视频作为预习材料</p> <p>线下:实验原理讲解及操作指导</p> <p>2 思政教学:</p> <p>线下: 环境保护,污染的成因和治理方法,人与自然和谐发展的全局观</p> <p>3 学生</p> <p>线上:提前预习相关教学视频</p> <p>线下:规范完成实验操作,完成实验报告</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>

	3. 教学难点 1) 如何成功制备乳状液 2) 如何成功制备胶体溶液且如何鉴定胶体溶液			
--	---	--	--	--

## 五、教材与学习资源

课程网站	
课程教材	《物理化学系列实验》，上海理工大学自编讲义，2018
1、参 考 书 目	2、冯霞，朱莉娜，朱荣娇编，物理化学实验，天津大学物理化学教研室编，高等教育出版社，2015 3、唐林，刘红天，温会玲，物理化学实验（第二版）化学工业出版社，2016 4、韩喜江，张天云 著，物理化学实验（第2版），哈尔滨工业大学出版社，2019
教学条件	上海理工大学医疗器械与食品学院经过多年的实验室和学科建设，拥有齐全的物理化学类设备，满足本课程的各种实验要求。

## 六、教学进程安排

序号	教学内容	课内学时	课外学时	课外学习内容
1	液体饱和蒸汽压的测定	6/实践	2	完成实验报告
2	溶液偏摩尔体积的测定	4/实践	2	完成实验报告
3	凝固点降低法测定萘的摩尔质量	6/实践	2	完成实验报告
4	乙酸乙酯皂化反应	6/实践	2	完成实验报告
5	乳状液的制备、鉴别和破坏	6/实践	2	完成实验报告
6	溶胶的制备和聚沉作用	4/实践	2	完成实验报告

## 七、课程考核

### 7.1 考核成绩分布表

课程目标	对应指标点	考核与评价方式及成绩比例 (%)			成绩比例 (100%)
		过程考核		期末考试	
		作业	课堂活动		
1	毕业要求指标点 2-3	20	10	30	60
2	毕业要求指标点 9-1	15	5	20	40
合计		35	15	50	100
参加实验资格					
1、完成所有本学期作业； 2、旷课不超过 1 次； 3、迟到不超过 3 次。					
期末考试形式					
<input type="checkbox"/> 闭卷笔试 <input type="checkbox"/> 开卷/半开卷 <input type="checkbox"/> 小论文 <input checked="" type="checkbox"/> 报告 <input type="checkbox"/> 口试 <input type="checkbox"/> 作品 <input type="checkbox"/> 口笔试兼用 <input type="checkbox"/> 上机 <input checked="" type="checkbox"/> 技能操作 <input type="checkbox"/> 其他（请注明）_____（必填）					

## 7.2 课堂活动评分标准

	评分标准				成绩占比 (%)
	90-100分 优	89-80 良	79-60 中/及格	≤59 不及格	
参与讨论	积极参与讨论，能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题；	能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题；	参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力一般；	不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题；	10

上课态度	上课态度端正，不迟到早退、不缺课	上课态度较好，几乎不迟到早退、不缺课	上课态度一般，迟到、早退、缺课现象≤3次	上课态度不积极，迟到、早退、缺课现象>3次	5
------	------------------	--------------------	----------------------	-----------------------	---

#### 7.4 平时作业评分标准

每次平时作业满分以 100 分，评分标准见下表。平时作业的总得分用公式 1 计算：

$$\text{平时作业总得分} = \sum \text{作业得分} / \text{作业次数} \times 0.35 \quad \text{公式 1}$$

	评分标准				成绩占比 (%)
	90-100分 优	89-80 良	79-60 中/及格	≤59 不及格	
特征描述	答题内容正确、详细、较整洁	答题内容正确、不够详细、较整洁	答题内容欠缺、不够详细、整洁程度不够	答题内容有些偏差、不详细、不整洁	35

#### 7.5 期末考试评分标准

	评分标准				成绩占比 (%)
	90-100分 优	89-80 良	79-60 中/及格	≤59 不及格	
特征描述	很好的掌握理论内容，熟练操作全部实验。	较好的掌握理论内容，较熟练操作全部实验。	较好的掌握理论内容，较熟练操作部分实验。	理论内容掌握不好，全部实验操作不熟练	50

#### 7.6 课程目标达成评价表

课	平时作	课堂活	期末考	课程分目标达成评价
程	业占分	动占分	试占分	
目	比例%	比例%	比例%	



标				
1	20	10	30	课程分目标达成评价= (课程分目标平时作业平均分+课程分目标课堂活动平均分+课程分目标试题平均分) / (课程分目标分值+1.25 +课程分目标期末试题分)
2	15	5	20	

大纲制定：周新丽、李红梅

大纲审核：张建国

制定单位：健康科学与工程学院

制定日期：2023年4月15日