

《物理化学》教学大纲

课程名称：物理化学	课程类别（必修/选修）：必修
课程英文名称：Physical Chemistry	
总学时/周学时/学分：48 / 4 / 3	其中实验/实践学时：0
先修课程：无机化学、分析化学、高等数学等	
后续课程支撑：物理化学实验、环境工程原理、水污染控制工程等	
授课时间：1-12 周/周二 1-2 节、周四 1-2 节	授课地点：6A405
授课对象：生态环境与建筑工程学院 2019 级 环境工程专业卓越计划 1 班	
开课学院：生态环境与建筑工程学院	
任课教师姓名/职称：蔡丽蓉/高级工程师	
答疑时间、地点与方式：课间答疑；可通过线上平台、微信、电话、E-mail 联系答疑和讨论，也可到办公室提问和讨论。	
课程考核方式：开卷（ ）闭卷（√）课程论文（ ）其它（ ）	
<p>使用教材：刘俊吉 周亚平 李松林 冯霞 修订《物理化学》(第六版) 北京：高等教育出版社，2017</p> <p>教学参考资料：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 胡英 《物理化学》(第六版)，北京：高等教育出版社，2014. 2. 傅献彩，沈文霞，姚天扬 编著，《物理化学》(第五版)，北京：高等教育出版社，2008. 3. 朱文涛 《物理化学》(第一版) 北京：清华大学出版社，2011 	

课程简介：

作为化学学科的一个基本分支，物理化学是化学类专业本科生的一门主干基础课程。它借助数学、物理学等基础理论及其提供的实验手段，探求化学现象中普遍性的基本规律，是化学科学的理论基础。物理化学课程的内容主要包括：化学热力学、化学动力学、化学平衡、电化学、表面和胶体化学等分支学科。通过本课程的学习，学生应该：(1) 系统掌握物理化学的基础知识和基本原理，它们不仅是化学学科的理论基础，也是其它相关学科的理论基础；由此加深对自然现象的普遍规律及其本质的认识和理解；(2) 学会物理化学的科学思维方法，即从实验现象及其结果出发，通过归纳和演绎，建立模型，进一步推导并最终揭示具有普遍意义的理论；同时掌握理论联系实际，分析和解决具体问题的方法，并进一步培养自主学习和创新能力。

课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑：

课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1： 了解和掌握热力学的一系列基本概念、基础知识和基本原理；加深对自然现象的普遍规律及其本质的认识和理解；学习物理化学的科学思维方法	1.2 掌握化学基础知识，并能用于解决环境工程问题	1. 掌握数学、自然科学、环境工程基础与专业知识，能够运用其理论和方法解决环境“三废治理”中的设计、运行和管理等复杂工程问题。
目标 2： 了解和掌握化学动力学基础；培养主动参与、探究科学的学习态度和思想意识	1.2 掌握化学基础知识，并能用于解决环境工程问题	1. 掌握数学、自然科学、环境工程基础与专业知识，能够运用其理论和方法解决环境“三废治理”中的设计、运行和管理等复杂工程问题。
目标 3： 理解化学热力学在多组分、化学平衡、相平衡、电化学、界面现象、胶体等不同体系中的应用；掌握理论联系实际，分析和解决具体问题的方法，并进一步培养自主学习和创新能力	2.3 能够应用数学和自然科学基本原理，对提炼出的复杂环境问题进行数学模型和科学模型表达，经分析得出有效结论	2. 能够综合应用数学、自然科学和环境工程专业知识，并通过文献调研、环境监测、科学试验等手段，识别、分析和表达复杂环境工程问题，化繁为简并获得有效结论。

理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式 （线上/混合式/线下）	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	绪论 气体的 pVT 性质	蔡丽蓉	2	物理化学学科绪论； 气体的 pVT 性质 重点： 物理化学学科概述、理想气体状态方程 难点： 理想气体状态方程 课程思政融入点： 讲述中国物理化学家在中国发展史中的贡献，提升学生的民族自豪感，激励学生为民族伟大复兴而努力	混合式	优学院 视频资源 课堂讲授 与讨论	1.3/7 课程思政作业： 每位学生完成PPT，介绍我国的一位化学家为祖国做贡献的事例	目标一
	热力学第一定律	蔡丽蓉	2	热力学第一定律基本概念 重点： 热力学第一定律；状态函数；体积功计算 难点： 状态函数法及其应用 课程思政融入点： 讲述第一类永动机违背了热力学第一定律，是不可能成功的，引导学生在追求真理的路上一定要保持实事求是的精神，不要做违背自然规律的事	混合式	优学院 视频资源 课堂讲授 与讨论	2.3/5	目标一
2	热力学第一定律	蔡丽蓉	4	摩尔热容；相变焓； 重点： 相变焓 难点： 利用摩尔热容计算 ΔU 和 ΔH	混合式	优学院 视频资源 课堂讲授 与讨论	2.11/26	目标一

3	热力学第一定律	蔡丽蓉	4	化学反应焓；可逆体积功 重点： 标准摩尔反应焓和可逆体积功的计算 难点： 标准摩尔生成焓、标准摩尔燃烧焓、标准摩尔反应焓的区别与联系	混合式	优学院 视频资源 课堂讲授 与讨论	2.28/38	目标一
4	热力学第二定律	蔡丽蓉	4	热力学第二定律；熵 重点： 热力学第二定律；熵判据 难点： 熵的导出	混合式	优学院 视频资源 课堂讲授 与讨论	3.3/19	目标一
5	热力学第二定律	蔡丽蓉	4	熵变的计算；亥姆霍兹函数和吉布斯函数；热力学基本方程 重点： 熵变的计算 难点： 热力学基本方程	混合式	优学院 视频资源 课堂讲授 与讨论	3.22/40/47	目标一
6	多组分系统热力学	蔡丽蓉	4	多组分系统热力学 重点： 偏摩尔量；化学势；拉乌尔定律和亨利定律 难点： 理想液态混合物和理想稀溶液模型；化学势计算	混合式	优学院 视频资源 课堂讲授 与讨论	4.11	目标三
7	期中考试	蔡丽蓉	2		线下			
7-8	化学平衡	蔡丽蓉	4	理想气体化学反应的等温方程；标准平衡常数及相关计算 重点： 化学反应的等温方程 难点： 反应平衡常数的不同表示方法及计算	混合式	优学院 视频资源 课堂讲授 与讨论	5.2/14/20	目标三

8-9	相平衡	蔡丽蓉	4	自由度和相律；相图与分析； 重点： 自由度和相律；单组分系统相图分析 难点： 相律的推导及计算	混合式	优学院 视频资源 课堂讲授 与讨论	6.1/5	目标三
9-10	电化学	蔡丽蓉	4	电解质溶液及基本概念；可逆电池；能斯特方程； 重点： 原电池热力学和电动势 难点： 电极电势和电池电动势的计算 课程思政融入点： 介绍电导率是水质检测中的一个重要指标。鼓励学生运用自己的所学知识，为实现“天更蓝、山更绿、水更清”而努力	混合式	优学院 视频资源 课堂讲授 与讨论	7.14/29 课程思政作业： 学生以小组为单位查阅文献，完成 PPT，介绍电化学在环境领域的应用	目标三
10-11	界面化学	蔡丽蓉	4	表面张力；几种不同的界面现象 重点： 表面张力、固体表面吸附现象、固-液界面润湿现象 难点： 液体的表面张力、单位面积表面功和单位面积表面吉布斯函数是同一个物理量；固体表面的吸附现象	混合式	优学院 视频资源 课堂讲授 与讨论	10.2/14	目标三
11-12	化学动力学	蔡丽蓉	4	基元反应；速率方程；阿伦尼乌斯方程和活化能 重点： 不同反应级数的速率方程及其特征；阿伦尼乌斯方程 难点： 质量作用定律	混合式	优学院 视频资源 课堂讲授 与讨论	11.2/23	目标二
12	胶体化学	蔡丽蓉	2	胶体化学 重点： 胶体的动力学、光学、电学性质 难点： 胶团结构的表示	混合式	优学院 视频资源	12.7/8	目标三

						课堂讲授 与讨论		
合计			48					

课程考核

课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例（%）				
		课堂表现	作业	期中考试	期末考试	
目标一	1.2	5	6	10	18	
目标二	1.2	1	2	--	9	
目标三	2.3	4	12	--	33	
总计		10	20	10	60	100

备注：1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课3次（或6课时）学生不得参加该课程的期终考核。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间：2021 年 2 月 26 日	
<p>系（部）审查意见：</p> <p style="text-align: center;">我系（部）课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。</p> <p>系（部）主任签名： 李衍亮 日期： 年 月 日</p>	

备注：在线优学院平台课程网址 <https://courseweb.ulearning.cn/ulearning/index.html#/course/homework?courseId=74695>

附录：各类考核评分标准表

作业评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(100)</i>	<i>B(90)</i>	<i>C(80)</i>	<i>D(0)</i>
基本概念及解决问题的方案正确性	概念清楚，解题思路清晰，计算正确	概念比较清楚，解题思路比较清晰，计算比较正确	概念基本清楚，解题思路基本清晰，计算基本正确	概念不太清楚，解题思路不太清晰，计算错误较多
作业完成态度	按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行	按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行	补交作业，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执行	未交作业或不按照规范执行