

附件 1

化学与环境 学院《物理化学（下）》课程教学大纲

课程名称	物理化学（下）				
英文名称	Physical Chemistry				
适用专业	化学教育专业				
课程编码	24G9516 b	开课学期	第 6 学期	学分/周学时	3/3
课程性质	1	课程类别	3		
先修课程	无机化学				
推荐教材	傅献彩, 沈文霞, 姚天扬, 侯文华. 物理化学（第五版）. 北京: 高等教育出版社, 2006 年.				
学习资源	<p>1、高师院校统编教材（五院校）:《物理化学》（第三版），北京:高等教育出版社, 1991。</p> <p>2、胡英主编:《物理化学》第四版，北京:高等教育出版社, 2005。</p> <p>3、江琳才, 何广平, 孙艳辉等编:《物理化学》（第四版），北京:高等教育出版社, 2013。</p> <p>4、沈文霞编:《物理化学核心教程》，北京:科学出版社, 2009。</p> <p>5、天津大学编:《物理化学》（第三版），北京:高等教育出版社, 1992。</p> <p>6、朱传征、褚莹, 许海涵主编:《物理化学》，北京:科学出版社, 2008。</p> <p>7、Peter Atkins Julio de Paula, <<Atkins' Physical Chemistry>>, 7th ed. 2002</p>				

一、课程简介

物理化学是高等师范院校化学系的一门基础理论课。本课程的目的是在已学过一些先行课的基础上,运用物理和数学的有关理论和方法进一步研究物质化学运动形式的普遍规律。物理化学课程必需贯彻理论联系实际与少而精的原则,使学生了解并掌握物理化学的基本理论,以增强其在教学与科学研究中分析问题与解决问题的能力。

《物理化学(下)》涉及电化学部分,包括:电解质溶液、可逆电池、电解池三部分;涉及化学动力学部分,包括:化学动力学基本原理和化学反应理论两部分;涉及胶体与界面化学部分,包括界面现象和胶体分散体系。其中,可逆电池的种类以及电化学防腐部分,因和实际应用联系十分紧密,可以借助网络资源进行深入和拓展型专题学习;界面和胶体部分因有后续选修课程,可根据教学具体情况适当简化课堂讲授内容。

为了培养学生的独立工作能力,讲授内容应分清主次,依旧贯彻“精讲多练”的原则:课堂上精讲、课堂下精练。在注意系统性的前提下,着重讲解教材的重点与难点。容易理解的内容可通过电化教学手段、观看录像、自学讨论等来达到教学要求,有的教学内容也可以通过举办课外讲座等形式来扩大学生知识面;对带星号的章节,可按教学的实际情况取舍或作为课外阅读材料。

本课程总学时数为48学时。

考核方式:建议平时作业、期中考试与期末考试相结合。

二、理论教学内容、教学目标及学时安排

章目 编号	章目名称	教学内容与教学目标	学时 安排
8	第八章 电解质溶液 8.1 电化学中的基本概念和电解定律 8.2 离子的电迁移率和迁移数 8.3 电解质溶液的电导 8.4 电解质的平均活度和平均活度因子 8.5 强电解质溶液理论	识记: 电化学中的基本概念和电解定律; 离子的电迁移率和迁移数的概念; 电解质溶液的电导、电导率、摩尔电导率等概念; 电解质的平均活度和平均活度因子的概念; 理解: 法拉第电解定律; 影响离子电迁移率的因素; 电解质溶液的电导与浓度的关系; 为何电解质重要引入平均活度和平均活度因子的概念; 强电解质溶液理论的产生和发展历程 简单应用: 会利用法拉第电解定律解决一	6

		些基本问题 综合应用: 电解质溶液的电导和电导测定的应用	
9	第九章 可逆电池的电动势及其应用 9.1 可逆电池和可逆电极 9.2 电动势的测定 9.3 可逆电池的书写方法及电动势的取号 9.4 可逆电池的热力学 9.5 电动势产生的机理 9.6 电极电势和电池的电动势 9.7 电动势测定的应用 9.8 内电位、外电位和电势	识记: 可逆电池和可逆电极的概念; 可逆电池的书写方法及电动势的取号; 能斯特方程; 内电位、外电位和电势的概念 理解: 可逆电池必须满足的充要条件; 可逆电池的热力学; 电动势产生的机理; 内电位、外电位和电势的本质 简单应用: 设计可逆电池; 借助可逆电池研究化学反应的热力学; 电动势测定的具体应用 综合应用: 借助可逆电池研究化学反应的热力学; 电动势测定的综合应用	9
10	第十章 电解与极化作用 10.1 分解电压 10.2 极化作用 10.3 电解时电极上的竞争反应 10.4 金属的电化学腐蚀、防腐与金属的钝化 10.5 化学电源 10.6 电有机合成	识记: 分解电压的概念; 超电势; 极化及其分类; 析出电势; 电解池和原电池极化曲线的区别; 析氢腐蚀与吸氧腐蚀的概念 理解: 电解时电极上的竞争反应; 同时析出; 简单应用: 合金电镀; 电化学分离; 金属的电化学腐蚀、防腐与金属的钝化 综合应用: 金属的腐蚀与防护; 化学电源; 电有机合成的综合应用	6
11	第十一章 化学动力学基础(一) 11.1 化学动力学的任	识记: 反应速率的定义; 速率方程式的书写; 比速率常数的意义; 基元反应; 总包反应; 反应分子数; 反应级数的概念; 质	10

	<p>务和目的</p> <p>11.2 化学反应速率的表示方法</p> <p>11.3 化学反应的速率方程</p> <p>11.4 具有简单级数的化学反应</p> <p>11.5 几种典型的复杂反应</p> <p>*11.6 基元反应的微观可逆性原理</p> <p>11.7 温度对反应速率的影响</p> <p>*11.8 关于活化能</p> <p>11.9 链反应</p> <p>11.10 拟定反应历程的一般方法</p>	<p>量作用定律；具有简单级数的化学反应的概念（零级、一级、二级、三级）；半衰期的概念；温度对反应速率的影响（表观活化能）；阿仑尼乌斯方程式；表观活化能；理解：基元反应及质量作用定律；具有简单级数的化学反应速率方程的推导及其特点（零级、一级、二级、三级）；支链反应和直链反应；爆炸反应；简单应用：反应级数的测定方法（微分法、改变物质数量比例法、半衰期法、尝试法、作图法）；利用具有简单级数的化学反应速率方程的知识解决放射性元素的衰变时间问题；考古学问题；药物有效期问题等；利用阿仑尼乌斯方程式计算不同温度的速率常数；或者计算反应的表观活化能；掌握平衡假设法、速度控制法和稳态法在反应机理推导中的应用。综合应用：利用典型复杂反应（对峙反应、平行反应、连串反应）的动力学方程，分析如何控制实际生产中主反应的问题</p>	
12	<p>第十二章 化学动力学基础（二）</p> <p>12.1 碰撞理论</p> <p>12.2 过渡状态理论</p> <p>12.3 单分子反应理论</p> <p>*12.4 分子反应动力学简介</p> <p>12.5 在溶液中进行的反应</p> <p>*12.6 快速反应的几种测试手段</p> <p>12.7 光化学反应</p> <p>*12.8 化学激光简介</p> <p>12.9 催化反应动力学</p>	<p>识记：碰撞理论、过渡状态理论、单分子反应理论的模型，解决的问题及存在的不足；液相反应中的笼效应；弛豫效应；光化学反应涉及的基本概念；催化反应动力学涉及的概念</p> <p>理解：三个反应速率理论；溶液中进行的反应动力学特点；光化学反应基本定律；催化反应的特点</p> <p>简单应用：溶液反应动力学的应用；光化学的简单应用；催化反应动力学的简单应用</p> <p>综合应用：光化学、催化反应动力学的综合应用-光催化反应的应用</p>	6
13	<p>第十三章 表面物理化学</p>	<p>识记：表面、界面、表面自由能与表面张力等基本概念；吉布斯等温吸附方程式；</p>	6

	<p>13.1 表面自由能与表面张力</p> <p>13.2 弯曲表面下的、的附加压力和蒸气压</p> <p>13.3 溶液的表面吸附</p> <p>13.4 液-液界面性质</p> <p>13.5 膜</p> <p>13.6 液-固界面-润湿作用</p> <p>13.7 表面活性剂及其作用</p> <p>13.8 固体表面的吸附</p> <p>13.9 气-固相表面催化反应</p>	<p>正吸附和负吸附；表面活性物质和表面活性剂的概念、结构、分类；接触角；几种润湿现象</p> <p>理解：弯曲表面下的的附加压力和蒸气压产生的原因；表面活性剂的几种重要性质；液液铺展的条件；单分子膜、LB膜的形成；润湿方程及润湿程度的判断；固体表面的吸附理论：Langmur 单分子层吸附理论；弗因德里希吸附理论；BET 多分子层吸附理论的模型、优势和不足</p> <p>简单应用：利用弯曲液面下附加压力和蒸气压不同于平面液体的特点，解释一些亚稳现象；利用表面活性剂的性质解释一些生产生活中遇到的实际问题</p> <p>综合应用：利用 Langmur 单分子层吸附理论；或 BET 多分子层理论，计算固体吸附剂的比表面积；吸附气-固相表面催化反应动力学处理</p>	
14	<p>第十四章 胶体分散系统和 大分子溶液</p> <p>14.1 胶体和胶体的基本特性</p> <p>14.2 溶胶的制备和净化</p> <p>14.3 溶胶的动力性质</p> <p>14.4 溶胶的光学性质</p> <p>14.5 溶胶的电学性质</p> <p>14.6 双电层理论和 zeta 电势</p> <p>14.7 溶胶的稳定性和聚沉作用</p> <p>14.8 乳胶漆</p> <p>14.9 凝胶</p> <p>14.10 大分子溶液</p>	<p>识记：分散体系的基本概念；胶体概念；溶胶的制备和净化方法；溶胶动力学性质如布朗运动和胶粒扩散；沉降和渗透压等；溶胶的光学性质如丁铎尔现象与光的散射；溶胶的电动现象如电泳、电渗、流动电势、沉降电势等；电动电位；乳胶漆；凝胶；大分子溶液的概念</p> <p>理解：溶胶电动现象的原因；双电层理论模型的发展；zeta 电势与热力学电势的区别；胶体的稳定性规律和聚沉；大分子溶液及膜平衡</p> <p>简单应用：利用溶胶的动力性质、光学性质、电学性质解决实际问题</p> <p>综合应用：利用溶胶的稳定性和聚沉作用解决纳米材料制备中的氮分散性问题；利用乳胶漆、凝胶、大分子溶液的知识解决</p>	5

字数不超过 500 字；

13、理论教学内容、教学目标及学时安排：识记：能知道有关的名词、概念、原理的意义，并能正确认知和表达；领会：在识记的基础上，能全面掌握基本概念、基本原理、基本知识、基本方法，能掌握有关概念、原理、知识、方法的区别与联系；简单应用：在领会的基础上，能用学过的基本概念、基本原理、基本方法的一两个知识点分析和解决简单的问题；综合应用：在简单应用的基础上，能用学过的多个知识点，综合分析和解决比较复杂的问题；各知识点之间用“；”分开；学时安排指讲授本部分教学活动需要的学时数，填写阿拉伯数字；

14、考核方式：如开/闭卷试卷、上机考试、课程论文、实践型考试等方式；

15、成绩评定方式：如学期考试成绩占 70%，平时考查成绩占 30%等；

16、填完本表格后，多余的表格需自行删除。