

附件 1

化学与环境学院《物理化学》课程教学大纲

课程名称	物理化学				
英文名称	Physical Chemistry				
适用专业	材料化学专业				
课程编码	24G95181	开课学期	3	学分/周学时	4/ 4-0
课程性质	1		课程类别	3	
先修课程	高等数学 无机化学 有机化学				
推荐教材	江琳才 何广平 孙艳辉等主编 《物理化学》 北京 高等教育出版社 2013.8				
学习资源	<ol style="list-style-type: none"> 1. 傅献彩、陈瑞华编：《物理化学》第四版，1990 年，高等教育出版社。 2. 朱传征、许海涵主编：《物理化学》，2000 年，科学出版社 3. 印永嘉编：《物理化学简明教程》，1980 年，高等教育出版社。 4. 天津大学编：《物理化学》（第三版），1992 年，高等教育出版社。 5. Ira N Levine, 《Physical Chemistry》, 5th ed, 2002. 6. Peter Atkins Julio de Paula, <<Atkins' Physical Chemistry>>, 7th ed. 2002 7. Carl W. Garland, Joseph W. Nibler, David P. Shoemaker, <<Experiments in Physical Chemistry>>, 7th ed. 2003 				
<p>一、课程简介</p> <p>《物理化学》是材料化学专业的学科基础课。课程学习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。课程内容包括化学热力学、化学动力学、电化学、界面化学以及胶体化学五个方面的基础知识，并在学习物理化学的基本原理和方法的同时，着重介绍材料科学当中的一些热点问题及物理化学原理和方法在其领域中的应用。</p> <p>本课程共 4 学分，共 64 学时。在教材内容的选择上，力求简明，避免烦琐的公式推导，并注重物理化学原理在材料科学等领域的应用。以课堂讲授为主，并适当结合讨论式教学，结合学习内容进行专题文献的收集、综述和小论文的写作或报告。以最终考试(笔试)，小论文撰写、平时作业等综合评定学生学习成绩。</p>					

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
1	绪论	<p>识记：物理化学的课程内容、形成与发展，物理化学的研究方法，学习物理化学课程的方法</p> <p>理解：物理化学学习的意义、应用与研究方法</p> <p>简单应用：物理化学原理在研究物质化学运动形式的普遍规律的应用。</p> <p>综合应用：介绍物理化学原理材料化学领域科学中的应用。</p>	1
2	热力学第一定律.热化学	<p>识记：热力学的一些基本概念，热力学第一定律及 U、H 状态函数的特性，。</p> <p>理解：通过对热力学第一定律的学习，了解热力学方法的特点，特别是了解状态函数、准静态过程和可逆过程的含义。了解热力学第一定律的应用，如热化学和理想气体在几种过程中的功和热量的计算</p> <p>简单应用：运用热力学第一定律计算等温、等压、等容和相变等过程中的ΔH、ΔU、Q、W。运用盖斯定律和热力学数据、基尔霍夫定律计算不同反应条件下的化学反应热。</p> <p>综合应用：热力学第一定律.热化学原理在材料合成与工业过程控制中的应用。</p>	10
3	热力学第二定律.化学平衡	<p>识记：热力学第二定律及 S, F, G 状态函数的特性应用。标准平衡常数与状态函数之间的关系</p> <p>理解：明确热力学第二定律的意义以及与化学平衡关系，了解自发变化的共同特征。学习熵函数与熵增加原理、熵的统计意义及熵函数在判定变化的方向和平衡条件下的应用。学习吉布斯自由</p>	14

		<p>能 (G), 明确ΔG 在特殊条件下的物理意义。明确热力学函数与平衡常数、标准平衡常数之间的个关系与应用, 了解浓度、温度、压力与惰性气体对平衡的定量影响及实际应用。</p> <p>简单应用: 较熟练计算简单过程ΔS、ΔH ΔG, 掌握用状态函数变化ΔG 判别变化的方向和平衡条件以及利用范霍夫等温式判别化学变化的方向。了解热力学第三定律, 明确规定熵的意义, 计算及应用。掌握熵与熵增加原理, 状态函数变化ΔS、ΔG 的计算与应用, 根据物质的热力学函数计算反应的标准平衡常数和经验平衡常数, 熟练平衡常数与平衡组成的计算。分析浓度、温度、压力与惰性气体对平衡的定量影响及实际应用。</p> <p>综合应用:热力学第二定律. 化学平衡原理在材料合成与工业过程控制中的应用。</p>	
4	多组分系统热力学.溶液	<p>识记: 溶液的热力学性质, 偏摩尔量, 化学势概念, 拉乌尔定律及亨利定律, 稀溶液的依数性。</p> <p>理解: 溶液的热力学性质。了解偏摩尔量和化学势概念, 学习拉乌尔定律及亨利定律与应用以及稀溶液的依数性。</p> <p>简单应用: 偏摩尔数量与化学势, 稀溶液的依数性与应用</p> <p>综合应用:化学势 稀溶液的依数性在材料化学领域中的应用。包括材料的制备与应用, 物质性质测定等</p>	3
5	多相平衡系统.相平衡	<p>识记: 相律; 独立组分数等基本概念 单组分体系相图 克劳修斯 一克拉贝龙方程 二组分双液体系相图 二组分凝聚体系相图 三组分相图 杠杆规则</p> <p>理解: 应用热力学方法讨论相平衡体系的一般规律。了解一些典型相图的绘制方法、相图的</p>	6

		<p>分析与应用。掌握克劳修斯—克拉贝龙方程的计算与应用。</p> <p>简单应用：应用相律、相图分析简单相平衡系统的变化以及在物质分离、提取等方面的应用。</p> <p>综合应用：相律、相图在材料化学领域中的应用。包括金属合金材料 乳化材料、超临界萃取等方面的应用。</p>	
6	<p>化学反应动力学基础</p>	<p>识记：等容反应速率表示法及基元反应与非基元反应、反应级数与化学反应速率、活化能与温度及反应速率的关系、反应机理等基本念。</p> <p>理解：掌握简单级数反应的动力学规律及应用，反应级数的实验测定法。明确温度、活化能对反应速率的影响及阿伦尼乌斯公式的应用。了解光化反应、催化反应、链反应及溶液中反应的特点及应用。</p> <p>简单应用：反应速率方程式与反应级数确定，反应级数的求法；简单反应与某些复杂反应的动力学规律；温度对反应速率的影响</p> <p>综合应用：化学动力学原理在化学以及材料化学环境、药物、考古、医学等领域中的应用。</p>	9
7	<p>电化学基础</p>	<p>识记：电解质溶液的性质与理论、可逆电池的电动势，不可逆电极过程与电解应用。</p> <p>理解：电解质溶液的性质与理论、可逆电池的电动势，使学生理解产生电动势的机理，了解不可逆电极过程。</p> <p>简单应用：电解质溶液的电导和电导测定的应用。掌握有关电动势的计算与电动势测定的应用。电解在金属提纯、物质分析分离等不同领域的应用。</p> <p>综合应用：化学动力学原理在材料化学领域中的应用。金属的腐蚀与防护，新能源材料 化学电源与电极材料等</p>	9

8	表面化学 .胶体	<p>识记：物相高度分散后体系的一些性质以及表面活性物质的基本性质与应用。分散系统的分类，胶体的制备方法，溶胶的稳定性与聚沉作用，溶胶的各种性质及胶体体系的应用。</p> <p>理解：通过界面现象的学习，准确理解表面自由能、表面张力、附加压力界面吸附现象；溶胶的稳定性与聚沉作用等重要概念与应用。阐明由于物相高度分散后体系的一些性质以及表面活性物质的基本性质与应用。通过分散系统的学习，了解分散系统的分类，胶体的制备方法，溶胶的稳定性与聚沉作用，溶胶的各种性质及胶体体系的应用。</p> <p>简单应用：表面自由能、表面张力、附加压力界面吸附现象；溶胶的稳定性与聚沉作用等重要概念与公式在表面、胶体领域中的应用，包括开尔文公式、杨拉普拉斯公式、吉布斯吸附等温式、杨方程、不同类型的吸附等温方程式的使用与意义。</p> <p>综合应用：表面与胶体化学的基本原理在材料化学领域以及日常生活中的应用。包括材料制备、表面活性剂应用等。</p>	12
<p>三、教学方式与方法</p> <p>本课程 4 学分，共 64 学时，在教材内容的选择上，力求简明，避免烦琐的公式推导，重视基本原理的学习，并注重物理化学原理在材料科学的应用，并拓展相关原理在环境科学、药物研究、农业及日常生活等领域的应用。培养学生的学习兴趣和学习能力。以课堂讲授为主，并适当结合研究式、讨论式教学，结合学习内容专题文献的收集、综述和小论文的写作或报告。</p>			
<p>四、考核方式</p> <p>本课程的考核方式，以最终考试(笔试)为主，小论文撰写、小测及平时作业为辅助，综合评价学生成绩。</p>			
<p>五、成绩评定方式</p> <p>最终考试(笔试)为主，占 70%，小论文撰写、小测、平时作业占 30%，合计 100%</p>			
<p>六、学院审批意见</p> <p>课程负责人签字： 年 月 日</p> <p>教学团队成员签字： 年 月 日</p> <p>主管教学院长签字： 年 月 日</p>			

填写说明：

- 1、课程名称：严格按照培养方案中的全称填写；
- 2、英文名称：严格按照培养方案中的标准名称填写；
- 3、适用专业：填写全称。
- 4、课程编码：严格按照培养方案中的编码填写；
- 5、开课学期：填写阿拉伯数字，1-8；
- 6、学分/周学时：填写阿拉伯数字；
- 7、课程性质：分为必修课和选修课两类，“1”代表必修课，“2”代表选修课，请按课程性质填写“1”或“2”；
- 8、课程类别：分为公共基础课程、学科大类课程、专业领域课程或教师教育课程。“1”代表公共基础课程，“2”代表学科大类课程，“3”代表专业领域课程，“4”代表教师教育课程，请按课程类别填写“1”、“2”、“3”、“4”；
- 9、先修课程：填写全称，如没有填写“无”；
- 10、教材：按如下格式填写：著者姓名.书名/题名.出版地.出版者.出版年；
- 11、主要参考文献：参考文献为著作的（包括一般著作及以著作形式出版的论文集、学位论文、报告等）请依次注明：[序号] 著者姓名.书名/题名.出版地.出版者.出版年；参考文献为期刊论文的，请依次注明：[序号] 著者姓名.篇名.刊名.出版年.卷(期)；网络资源请注明网络文献所在网址；
- 12、课程简介：主要介绍课程的地位与基本任务，核心教学内容与基本要求等。5号宋体，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。

