**《物理化学》课程教学大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| **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：**72/4/4.5 | **其中实验（实训、讨论等）学时：**0 |
| **先修课程：**高等数学，无机化学 |
| **授课时间：**1-18周 星期二，1-2节星期四，1-2节 | **授课地点：**松山湖校区7B202 |
| **授课对象：**2015级应用化学1&2班 |
| **开课院系：**化学工程与能源技术学院 |
| **任课教师姓名/职称：**苗荣荣/讲师 |
| **联系电话：**17707691333 | **Email:** mrr@dgut.edu.cn |
| **答疑时间、地点与方式：**1.每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式；2.充分利用现代网络手段（QQ、微信），进行远程答疑；3.课外在12L401答疑。 |
| **课程考核方式：**开卷**（ ）** 闭卷**（√）** 课程论文**（ ）** 其它**（ ）** |
| **使用教材：**《物理化学》上，下册，天津大学物理化学教研室主编，高等教育出版社，2009年（第五版）**教学参考资料：**（1） 《物理化学》上、下册 （第五版）南京大学 物理化学教研室 傅献彩（2） 《物理化学练习500例》 （第二版）李大珍 |
| **课程简介：**本课程是应用化学本科生的专业基础课程。它从物质的物理现象和化学现象的联系入手，探求化学变化规律的一门科学，在实验方法上主要采用物理学中的方法，公式推导过程中运用高等数学的知识。本课程主要分为化学热力学的基础理论（气体、热力学第一定律、热力学第二定律、热力学第三定律、多组分系统热力学），化学动力学及应用（化学平衡、相平衡、电化学、界面平衡及胶体化学）这三大部分。物理化学这门课程的特点有：（1）逻辑性很强，内容前后联系密切；（2）公式的应用条件严格，而具体变化过程较多，解题比较灵活；（3）理论性很强，但极具实践性，一方面需配合做大量的习题，加强对理论的应用及提高独立思考问题和解决问题的能力，另一方面通过实验验证理论和发展理论，且提高实验操作技能，为进行科学研究打下良好的基础。 |
| **课程教学目标****1.** 掌握物理化学的基本概念、基本原理；**2.** 能够运用物理化学原理对化学反应过程中的现象及机理进行揭示；**3.** 通过对本课程概念及原理的领悟，增强学生逻辑推理能力、自学能力及团队协作能力；4. 初步具备运用基础理论解决实际工程问题的能力；**5.** 培养学生作为一个化工技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神和严谨治学的科学态度，并增强其社会责任感。 | **本课程与学生核心能力培养之间的关联（可多选）：****☑**运用数学、物理、化学、化工基础科学理论和工程知识的能力。 □设计与执行实验与仪器操作、分析与解释实验数据的能力。 □运用特定领域之专业知识以进行策划及执行专题研究能力。 **☑**具备工程设计方法与管理的能力并运用于工程实务之能力 □具备计划管理、有效沟通与团队合作的能力。 **☑**运用基础理论以创新思考及独立解决复杂问题的能力。 □具备英语听说和读写能力，了解化工技术对环境、社会及全球的影响，并培养持续学习、自主学习的习惯与能力。 **☑**理解工程伦理，及安全、卫生、环保等社会责任，具备良好的国际视野。 |
| **理论教学进程表** |
| **周次** | **教学主题** | **教学时长** | **教学的重点与难点** | **教学方式** | **作业安排** |
| 1，2 | 绪论，理想气体状态方程 | 6 | 介绍物理化学的定义、研究内容及物理化学中物理量的具体表示方法，并针对物理化学这门的学习给出建议；理想气体微观模型；理想气体混合物；真实气体的临界性质及状态方程；真实气体的对应状态原理和压缩因子图 | 讲授 | 课堂讨论：日常生活中有哪些现象与物理化学相关课后作业：课后习题 |
| 2-4 | 热力学第一定律 | 8 | 热力学的基本概念（系统、环境、状态、过程、内能、热、功、焓、热容）和热力学第一定律，热力学过程（恒温、恒压、绝热），可逆过程，相变过程、化学反应焓变、基尔霍夫定律，节流膨胀与焦耳-汤姆逊效应 | 讲授 | 课堂讨论：系统与环境举例；化工生产中热力学应用；课后作业：课后习题 |
| 4-6 | 热力学第二定律 | 8 | 热力学第二定律，卡诺循环与卡诺定理，热力学函数，熵S、亥姆兹自由焓A、吉布斯函数G，热力学基本关系，体系自发过程的判断，热力学第三定律，克拉贝龙方程，化学反应过程热力学函数的计算 | 讲授 | 课堂讨论：饱和蒸气压随温度变化从微观上的理解；课后作业：课后习题 |
| 6- 8 | 多组分系统热力学 | 8 | 溶液浓度的各种表示方法，理想溶液，拉乌尔定律和亨利定律偏摩尔量，化学势，标准态，各组分的化学势的计算，稀溶液的依数性，分配定律，逸度和活度的基本概念和气体的逸度系数图 | 讲授 | 课后作业：课后习题 |
| 8,9 | 化学平衡 | 6 | 化学反应的方向及平衡条件，标准平衡常数，反应等温式，标准摩尔反应吉布斯自由能与平衡常数的关系，平衡常数与温度、压力的关系，范特霍夫方程，影响化学平衡的因素，真实气体及混合物的化学平衡 | 讲授 | 课后作业：课后习题 |
| 10,11 | 相平衡 | 6 | 相、组分数和自由度，相律，相图，杠杆规则，单组份相图，二组分会相图，互溶的双液系的P—X相图及T—X相图，步冷曲线 | 讲授 | 课后作业：课后习题 |
| 11-13 | 电化学 | 10 | 电解质（强电解质和弱电解质）溶液，法拉第定律，迁移数，电导率、摩尔电导率，独立移动定律，电解质的活度、离子平均活度及其因子，离子强度及计算；可逆电池，电动势与标准摩尔反应吉布斯自由能的关系，斯特方程，标准电极电势表的应用；电极反应的书写、电池的设计和电动势的计算；温度对电动势电池反应热力学函数的计算；分解电压的意义，电极的极化作用。 | 讲授 | 课后作业：课后习题 |
| 14,15 | 表面现象 | 6 | 表面现象，表面吉布斯函数，附加压力产生的原因及与曲率半径的关系，杨—拉普拉斯公式；开尔文公式，吉布斯吸附等温式，气—固表面的吸附本质及吸附等温线的主要类型；表面活性物质的定义，表面活性剂的大致分类 | 讲授 | 随堂作业：课后习题 |
| 15-17 | 化学动力学 | 8 | 等容反应速率的表示法、基元反应、反应的速率公式及反应级数，速率方程（0，1，2级）的建立方法，速率常数，半衰期，活化能，阿仑尼乌斯经验公式，链反应的特点和复杂反应的近似处理方法；催化作用的通性。 | 讲授 | 课后作业：课后习题 |
| 17,18 | 胶体化学 | 4 | 分散系统，胶体的制备及胶体体系的主要特点，电解质溶液对胶体稳定性的影响，电解质聚沉能力的判断，溶胶的胶团结构的书写与双电层理论；乳状液、泡沫、悬浮溶和气溶胶；唐南平衡，渗透压测定高分子溶液的相对分子量的方法，高分子溶液的粘度与分子量的关系。 | 讲授 | 课后作业：课后习题 |
| 18 | 复习 | 2 | 提出重点，全面复习，答疑 | 讲授 |  |
| **合计：** | 72 |  |  |  |
| **成绩评定方法及标准** |
| **考核内容** | **评价标准** | **权重** |
| 考勤 | 缺席1次扣平时分10分，迟到（或早退）1次扣5分，缺席3次以上不及格处理，百分制。 | 5% |
| 课堂讨论 | 基础分85分，积极参与加5分，百分制。 | 5% |
| 课后作业 | 每次讲课完毕，教师均会根据所讲内容以及需要延伸的内容，提出具体要求，布置相关作业，作业的评分标准为（A、B、C、D）三个等级，其中A代表100分，B代表85分，C代表60分，D代表无成绩，未交作业无成绩，最终作业成绩取平均分 | 10% |
| 期中考试成绩 | 按照期中考试成绩进行评价，百分制 | 10% |
| 期末考试成绩 | 按照期末考试成绩进行评价，百分制 | 70% |
| **大纲编写时间：2017/9/7** |
| **系（专业）课程委员会审查意见：**我系（专业）课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。系（专业）课程委员会主任签名： 日期： 年 月 日 |

**备注：**

**课程进度以实际授课为准，任课教师根据需要可能会适当调整，课后作业根据每次学生实际完成情况，任课老师可能会适当调整，课堂讨论形式以自由讨论或课堂练习的形式进行。**