**《物理化学A2》课程教学大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| **课程名称：** 物理化学A2 | **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：**40/3/2.5 | **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：**1-14周 星期三 5-7节 | **授课地点：**经管314 |
| **授课对象：**2015级应用化学（化学工程与工艺卓越计划班） |
| **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》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5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（化学工程与工艺卓越计划班）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。本学期将重点学习物理化学中热力学的应用部分及化学动力学：热力学的应用包括化学平衡、相平衡、电化学、界面平衡及胶体化学，化学动力学主要涉及化学反应的速率。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 | 化学反应的方向及平衡条件，等温方程、平衡常数及计算 | 3 | 温习热力学三大定律及多组分系统热力学、介绍化学反应的方向及平衡条件，重点掌握理想气体的等温方程，标准平衡常数的定义及相应的计算和测量方法 | 讲授 | 课堂讨论：热力学三大定律，寻找日常生活中与化学平衡相关的例子；课后作业：课后习题 |
| 2 | 影响标准平衡常数的因素，真实气体、混合物及溶液中的反应化学平衡 | 3 | 重点掌握范特霍夫方程，随温度变化及不随温度变化时相应标准平衡常数的计算，会判断压力、惰性组分及反应物量对平衡移动的影响，介绍真实气体，液态混合物及液态溶液中的化学平衡问题  | 讲授 | 课堂讨论：的影响因素，及温度对标准平衡常数影响的理解 |
| 3 | 相律、单组分相图、二组分理想液态混合物气-液平衡相图 | 3 | 相平衡的基本概念，相律介绍及其应用；单组分相图中各部分表示含义，压力-组成图，杠杆规则，温度-组成图，二组分理想液态混合物系统气-液平衡相图各个部分含义及步冷曲线绘制 | 讲授 | 课堂练习：根据相图绘制步冷曲线课后作业：课后习题 |
| 4 | 二组分真实液态完全互溶、液态部分及完全不互溶系统的气-液平衡相图、二组分固态不互溶系统液-固平衡相图 | 3 | 二组分完全互溶的真实液态混合物体系压力-组成图及温度-组成图，介绍部分互溶液体的相互溶解度，共轭溶液的饱和蒸气压，部分互溶系统的温度-组成图和完全不互溶系统的温度-组成图 | 讲授 | 课堂练习：根据不同体系的温度-组成图指出每部分表示的状态及相律的计算课后作业：课后习题 |
| 5 | 生成化合物的二组分凝聚系统相图、二组分固态固溶系统液-固平衡相图、三组分系统液-液平衡相图 | 3 | 介绍生产稳定化合物及不稳定化合物系统的的二组分相图，固态完全互溶及部分互溶系统的液-固平衡相图，了解三组分系统的图解表示法及三组分系统对液体部分互溶的液-液平衡相图 | 讲授 | 课堂讨论：由已知相图判断体系是何种体系 |
| 6 | 电化学基本概念 | 3 | 重点介绍电极过程、电解质溶液及法拉第定律、离子迁移数的定义，物理意义及测量方法、介绍溶液体系中电导、电导率、摩尔电导概念、介绍电解质溶液的活度、活度因子，了解德拜-休克尔极限公式 | 讲授 | 课堂讨论：日常生活中电化学的应用有哪些课后作业：课后习题 |
| 7 | 原电池、电动势能斯特方程及电极电势 | 3 | 介绍可逆电池及电动势的定义，电动势的测量方法，原电池的热力学计算：可逆电动势与电池反应的吉布斯函数变，由原电池电动势及电动势的温度系数计算电池反应的摩尔熵变、摩尔焓变，计算原电池可逆放电时的反应热，能斯特方程，电极电势定义，电动势计算，液体接界电势的产生及消除 | 讲授 | 课后作业：课后习题 |
| 8 | 电极的种类，原电池的设计，分解电压及极化作用 | 3 | 介绍第一类，第二类及第三类电极，原电池中氧化还原反应，中和反应，沉淀反应，浓差电池，原电池书写方法，电极极化现象，极化曲线的测量及电解池与原电池极化的差别，电解时的电极反应 | 讲授 | 课堂练习:练习设计原电池；课堂讨论：日常生活中使用电池的种类举例课后作业：课后习题 |
| 9，10 | 界面张力，弯曲液面的附加压力及固体表面 | 5 | 介绍液体的表面张力，表面功及表面吉布斯函数，热力学公式，界面张力及其影响因素，拉普拉斯方程，开尔文公式，亚稳状态及新乡的生成，固体表面的物理吸附与化学吸附，等温吸附，了解吸附经验式，朗谬尔单分子层吸附理论，吸附等温式及相应的吸附热力学，接触角与杨氏方程，润湿现象，固体在溶液中的自吸附，溶液表面吸附现象，表面活性剂介绍 | 讲授 | 课堂讨论：日常生活中涉及到界面现象的举例课后作业：课后习题 |
| 10,11 | 化学反应速率及速率方程，速率方程的积分形式，温度对反应速率的影响 | 4 | 反应速率的定义，基元反应，非济源反应，质量作用定律，反应速率方程的一般形式，反应级数，用气体组分分压表示的速率方程，反应速率的测定；零级反应，一级反应，二级反应及n级反应的积分形式，采用尝试法，半衰期法，初始速率法和隔离法确定速率方程，活化能概念，阿伦尼乌斯方程，活化能与放映热关系 | 讲授 | 课后作业：课后习题 |
| 12 | 典型复合反应，复合反应速率近似处理法，链反应及催化反应 | 3 | 对行反应，平行反应，连串反应介绍及相应反应速率的确定，采用选取控制步骤发，平衡态近似法，稳态近似法确定复合反应的反应速率，链反应特征，单链反应机理及反应速率方程，催化作用通性（基本特征、一般机理、速率常数及活化能），多相催化反应，了解溶液中反应和光化学反应 | 讲授 | 课后作业：课后习题 |
| 13 | 胶体化学 | 3 | 重点掌握分散体系分类，溶胶定义，制备方法，溶胶的光学性质，丁达尔效应，动力学性质布朗运动，扩散，沉降与沉降平衡，电学性质，电动现象，扩散双电层，溶胶的胶团结构，溶胶的稳定与聚沉，了解乳状液，泡沫，悬浮液，气溶胶的概念，高分子化合物的渗透压和粘度，唐南平衡 | 讲授 | 课后作业：课后习题 |
| 14 | 课程总结和复习 | 1 | 提出重点，全面复习，答疑 | 讲授 | 课堂答疑 |
| **合计：** | 40 |  |  |  |
| **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 | 20% |
| 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。**