

907 物理化学

专业： 0817 化学工程与技术
085602 化学工程

学院： 生物与化学工程学院

一、考试的总体要求

要求考生全面系统地理解物理化学中的基本概念，牢固掌握物理化学中基本原理，熟练掌握物理化学中的计算技能，具备较强的分析问题和解决问题的能力。考生自备必需的计算和作图工具，允许携带无存储功能的计算器、直尺、三角板等。不在试卷上答题。

二、考试形式与试卷结构

(一) 答卷方式：闭卷，笔试

(二) 答题时间：150 分钟

(三) 总分：100 分

(四) 考试题型及分值

| 题型 | 选择题 | 填空题 | 判断题 | 相图题 | 计算题 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 分值 | 30 | 20 | 10 | 10 | 30 |

三、考试内容及所占分值

(一) 热力学基础 (约 30 分)

热力学第一定律、热力学能、焓、功和热，热化学，热力学第一定律对理想气体的应用；热力学第二定律、熵函数，Clausius 不等式与熵增加原理、熵变的计算，Helmholtz 自由能和 Gibbs 自由能，变化的方向与平衡条件。

(二) 多组分系统 (约 10 分)

偏摩尔量，化学势，气体混合物中各组分的化学势，稀溶液中的两个经验定律，理想液态混合物，理想稀溶液中任一组分的化学势，稀溶液的依数性，活度与活度因子。

(三) 化学平衡 (约 15 分)

化学反应的平衡常数和等温方程式, 平衡常数的计算, 标准摩尔生成 Gibbs 自由能, 温度、压力及惰性气体对化学平衡的影响。

(四) 相平衡 (约 15 分)

相律, 克拉佩龙方程, 单组分系统相图分析, 二组分系统相图分析, 步冷曲线。

(五) 电化学 (约 15 分)

电解质溶液基本概念和法拉第定律, 离子迁移数, 离子强度, 离子独立移动定律, 电导及应用; 可逆电池和可逆电极, 电池电动势的测定, Nernst 方程计算, 可逆电池的热力学, 电池电动势的应用; 极化作用及种类, 超电势, 电解池与原电池的极化曲线, 电解时电极上的竞争反应。

(六) 化学动力学基础 (约 10 分)

反应速率, 速率方程, 具有简单级数的反应, 典型的复杂反应; 温度对反应速率的影响 (Arrhenius 经验式), 活化能, 链反应的特点, 会用稳态近似、平衡假设和速控步等近似方法从复杂反应的机理推导出速率方程; 催化反应的特点及本质。

(七) 界面现象及胶体化学 (约 5 分)

表面张力及表面 Gibbs 自由能, 弯曲表面上的附加压力和蒸气压, 新相生成过程, 吸附现象, 润湿、铺展现象, 表面活性剂及其应用, 固体表面的吸附, Gibbs 吸附等温式, Langmuir 吸附等温式, 气-固相表面催化反应特点; 胶体的分类和制备, 胶团结构的书写, 胶体的动力性质、光学性质、电学性质, 双电层理论和 ξ 电势, 溶胶的稳定性和聚沉作用。

四、主要参考书目

(一) 天津大学物理化学教研室编, 《物理化学(上、下册)》(第六版), 高等教育出版社, 2017.8。

(二) 傅献彩等, 《物理化学(上、下册)》(第五版), 高等教育出版社, 2011.12。