

北京石油化工学院硕士研究生入学考试

《物理化学》考试大纲

第一部分 考试说明

考试性质：全国硕士研究生入学考试是为高等学校招收硕士研究生而设置的。其中物理化学属我校进行命题的考试。它的评价标准是高等学校优秀毕业生能达到及格或及格以上水平以保证被录取者具有较扎实的物理化学基础知识。

考试对象为参加我校硕士研究生入学考试的考生。

参考书目：天津大学物理化学教研室编，王正烈、周亚平等修订，《物理化学》（上、下册，第五版），高等教育出版社，2009；胡应喜，吴新民，刘壮等编，《基础化学实验》，北京：石油工业出版社，2009。

第二部分 考试的范围

考试范围包括指定参考书中所涵盖的主要内容和物理化学实验。

第一章 气体的 pVT 性质

1. 理想气体的模型，理想气体状态方程；分压定律，分体积定律。
2. 范德华方程与维里方程及简单计算。
3. 实际气体的液化与临界性质；对应状态原理与压缩因子图

第二章 热力学第一定律

1. 热力学的基本概念和热力学第一定律。
2. 恒压热、恒容热及焓、热容。
3. 生成焓、燃烧焓、相变焓、反应焓、溶解焓与稀释焓。
4. pVT 变化，相变化及化学变化 ΔU 、 ΔH 、 Q 、 W 的计算。
5. 节流膨胀

第三章 热力学第二定律

1. 卡诺循环，热机效率。
2. 热力学第二定律，熵、熵增原理及熵判据。
3. 热力学第三定律，亥姆霍兹函数及吉布斯函数。
4. 热力学基本方程及麦克斯韦关系式，热力学等式的简单证明。

5. 克拉佩龙方程及克-克方程.
6. pVT 变化, 相变化及化学变化中 ΔS 、 ΔA 、 ΔG 的计算

第四章 多组分系统热力学

1. 偏摩尔量、化学势和化学势判据.
2. 气体组分的化学势.
3. 拉乌尔定律与亨利定律; 理想液态混合物与理想稀溶液的化学势.
4. 逸度和逸度系数, 普遍化逸度系数图和路易斯-兰德尔逸度规则.
5. 真实溶液中各组分的活度、活度系数和标准态.
6. 稀溶液的依数性

第五章 化学平衡

1. 化学反应的吉布斯函数变化及等温方程.
2. 理想气体标准平衡常数、摩尔反应吉布斯函数及平衡组成、平衡转化率的计算.
3. 有纯液体或纯固体参加的理想气体反应的平衡.
4. 温度, 压力, 惰性组分对化学平衡的影响.
5. 同时平衡.
6. 真实系统化学平衡

第六章 相平衡

1. 相律.
2. 单组分系统相图.
3. 二组分系统的气液平衡相图.
4. 精馏原理
5. 二组分系统的液固平衡相图; 杠杆规则; 冷却曲线

第七章 电化学

1. 电解质溶液的导电机理、电极过程和法拉第定律.
2. 电导、电导率、摩尔电导率的定义和计算, 离子迁移数的希托夫实验计算.
3. 电解质的活度, 正负离子的平均活度; 德拜-休格尔公式; 电导的测定及应用.

4. 可逆电池及电动势的测定.
5. 电池反应 E , ΔS , ΔH , ΔG , 可逆热的计算.
6. 电极的种类.
7. 原电池的设计.
8. 分解电压; 极化现象与超电势; 电解时的电极反应

第九章 统计热力学初步

1. 独立子系统的微观状态、各运动状态形式的能级及能级的简并度、总微态数.
2. 玻耳兹曼分布及配分函数和析因子.
3. 分子平动、转动和振动配分函数的计算.
4. 热力学性质与配分函数的关系.
5. 理想气体间反应的化学平衡常数的计算

第十章 界面现象

1. 比表面吉布斯函数与表面张力.
2. 弯曲液面的附加压力与毛细现象; 拉普拉斯方程.
3. 亚稳状态与新相的生成; 开尔文公式.
4. 润湿作用; 杨氏方程; 润湿与辅展.
5. 固体表面的吸附作用; 朗格缪尔吸附等温式.
6. 溶液表面吸附; 吉布斯吸附等温式.
7. 表面活性剂.

第十一章 化学动力学

1. 化学反应的速率及测定; 反应速率方程.
2. 简单级数反应的微、积分式和特点.
3. 动力学实验方法和数据处理; 反应级数的确定(微分法、积分法、半衰期法), 转化率的计算.
4. 温度对反应速率的影响; 阿仑尼乌斯方程、活化能.
5. 典型复合反应及复杂反应的近似处理.
6. 均相催化反应; 多相催化反应; 光化学反应; 酶催化反应.
7. 气体反应的碰撞理论和过渡态理论

第十二章 胶体化学

1. 胶体系统的分类, 胶体系统的稳定, 制备和破坏.

2. 胶体系统的特性；胶体系统的平衡性质；胶体系统的力学性质，电学性质和光学性质
3. 溶胶的胶团结构.
4. 溶胶的 DLVO 理论和聚沉和聚沉值，感胶离子序.
5. 高分子溶液的渗透压与唐南平衡

实验部分

物理化学实验的特点是利用物理方法研究化学系统变化规律。实验中常用多种物理测量仪器，因此应注意基本测量技术的基本原理、实验装置、结果处理。物理化学实验包含下列内容：1. 燃烧热的测定；2. 纯液体饱和蒸气压的测定；3. 凝固点降低法测定摩尔质量；4. 氨基甲酸铵分解反应平衡常数的测定；5. 双液系沸点-组成图的绘制；6. 原电池电动势的测定；7. 溶液界面张力的测定；8. 蔗糖的转化；9. 乙酸乙酯皂化；10. 溶胶的制备及电泳。