北京石油化工学院

硕士研究生入学考试《物理化学》大纲

第一部分 考试说明

适用专业：化学工程、高分子化学、材料、制药、应用化学等。

参考书目： 天津大学物理化学教研室编. 《物理化学》(第七版), 高等教育出版社, 2024.

考试时间：3 小时；考试方式：笔试；总分：150 分；题型及分值分布：单项选择题 20~40 分，综合应用题 110~130 分。

第二部分 考试范围

考试内容包括指定参考书中所涵盖的主要理论知识。

第一章 气体的 *pVT* 性质

1. 理想气体模型，理想气体状态方程；分压定律，分体积定律.

2. 范德华方程.

3. 实际气体的液化与临界性质.

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.

4. 单纯 *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.

5. 克拉佩龙方程及克-克方程.

6. 单纯 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. 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化学平衡.

4. 温度、压力、惰性组分对化学平衡的影响.

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. 二组分系统的液固平衡相图；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、离子迁移数的定义和计算.

3. 电解质的活度，正负离子的平均活度；德拜-修克尔公式；电导的测定及应用.

4. 可逆电池，电动势的测定，利用能斯特方程计算电解质溶液的活度等.

5. 电池反应 E、ΔS、ΔH、ΔG、可逆热的计算.

6. 电极的种类.

7. 分解电压；极化现象与超电势；电解时的电极反应.

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、半衰期公式及计算.

3. 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、酶催化反应等相关概念.

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，聚沉和聚沉值，感胶离子序.

上述大纲由北京石油化工学院新材料与化工学院物理化学课程组拟定，供考研学生复习参考。

物理化学课程组

2026.10.9