

西南石油大学

2025 年硕士研究生招生专业课考试大纲

考试科目名称：820 物理化学

一、考试性质

物理化学是硕士研究生入学考试科目之一。本考试大纲的制定力求反映招生类型的特点，科学、公平、准确、规范地测评考生的相关基础知识掌握水平，考生分析问题和解决问题及综合知识运用能力。报考人员可根据本大纲的内容和要求自行学习相关内容和掌握有关知识。

本大纲主要包括《物理化学》各章学习与复习的目标要求、知识要点，要求考生掌握热力学研究方法的特点，理解热力学基本原理，并运用热学基本原理和方法处理溶液、相平衡、化学平衡、电化学和表面物理化学等方面的一些基本问题；理解化学现象与电现象的联系及与热力学的关系，掌握可逆电池热力学的基本原理和不可逆电极过程的一些情况；理解动力学方法的特点，掌握宏观化学动力学的基本内容，浓度、温度等因素对化学反应速率的影响；掌握光化学反应和催化反应；并具备综合运用所学知识分析和解决问题的能力。

二、考试主要内容

(一) 气体的 PVT 关系

- 1、理想气体状态方程、理想气体混合物和道尔顿分压定律
- 2、真实气体的液化、临界参数和范德华方程
- 3、对应状态原理及普遍化压缩因子图

(二) 热力学第一定律

- 1、热力学基本概念

2、热和功、可逆过程与最大功

3、热力学第一定律

4、焓、热容

5、焦耳-汤姆逊效应

6、热化学

7、反应热效应的计算

8、反应热效应与温度的关系

(三) 热力学第二定律

1、自发过程的共同特征、热力学第二定律的经典表述

2、卡诺循环、卡诺原理和克劳修斯不等式

3、过程的热温商与熵函数

4、过程的方向与限度的判据

5、熵变的计算及应用

6、熵的统计意义，热力学第三定律

7、 ΔG 、 ΔA 的定义、计算与应用

8、热力学函数之间的基本关系式

(四) 溶液

1、溶液的组成表示法、偏摩尔量和化学势

2、气体物质中各组分的化学势

3、液态理想混合物中各组分的化学势表达式

4、非理想混合物中各组分的化学势表达式

5、稀溶液的依数性

(五) 化学平衡

- 1、化学反应等温方程式与化学反应平衡常数
- 2、 ΔG 与平衡常数的关系
- 3、影响化学平衡的因素

(六) 相平衡

- 1、熟悉组分数、相数及自由度等基本概念，明确相律的推导及其应用
- 2、单组分体系的相图
- 3、二组分气-液平衡体系相图
- 4、二组分固-液平衡体系相图
- 5、三组分系统的相图及其应用

(七) 电化学

- 1、电极过程、电解质溶液及法拉第定律
- 2、电解质溶液的电导、电导率、摩尔电导率、极限摩尔电导率
- 3、离子的迁移和迁移数、离子的淌度与离子电导
- 4、电解质溶液的活度及活度系数及德拜-休克尔极限公式
- 5、可逆电池与不可逆电池
- 6、可逆电极的种类、可逆电极的电极反应
- 7、电池符号表示法和电池电动势的测定
- 8、可逆电池的热力学
- 9、电池反应的 Nernst 方程和电极电势
- 10、浓差电池、液体接界电势与盐桥
- 11、各类电池电动势的计算与电池电动势应用

- 12、分解电压与极化作用
- 13、电解时的电极反应
- 14、超电势与电解时电极上的竞争反应

(八) 界面现象

- 1、表面自由能和表面张力
- 2、弯曲表面上的附加压力和蒸汽压
- 3、液-液和液-固界面
- 4、溶液和固体的表面吸附

(九) 化学动力学

- 1、化学反应速率的表示方法及反应速率的测定方法
- 2、简单级数反应的动力学方程式及其动力学特征
- 3、速率常数和反应级数的确定方法
- 4、基元反应、反应历程、复杂反应、反应分子数和反应级数
- 5、几种典型的复杂反应
- 6、阿累尼乌斯经验指数定律、活化能等因素对反应速率的影响
- 7、反应速率理论
- 8、光化学反应
- 9、催化反应

(十) 胶体化学

- 1、胶体、胶体的制备和胶体的性质
- 2、乳状液与大分子溶液

三、考试形式和试卷结构

1、考试时间和分值

考试时间为 180 分钟，试卷满分为 150 分。

2、考试题型结构

(1) 填空题

(2) 判断题

(3) 选择题

(4) 计算题

(5) 简答题

(6) 证明推导题

四、参考书目

1、天津大学物理化学教研室，刘俊吉，李松林，冯霞.《物理化学》(第七版).北京：高等教育出版社，2024