

物理化学硕士研究生考试大纲

一、考试性质

物理化学考试是化学、化学工程与技术、材料科学类专业硕士研究生入学考试科目之一，是教育部授权各招生院校自行命题的选拔性考试，其目的是测试考生对物理化学基础知识和分析、解决问题方法的掌握程度。本大纲遵照教育部物理化学课程指导小组的基本要求，结合我校理、工科各专业对物理化学的热力学、动力学、电化学、界面胶体化学的知识要求制订。本大纲力求反映专业特点，以科学、公平、准确、规范的尺度去测评考生的物理化学基础知识水平、基本判断素质和综合应用能力。

二、评价目标

- (1) 物理化学基础知识的掌握是否全面。
- (2) 物理化学基本方法的理解深度和综合应用能力。

三、考试内容

物理化学考试的核心在基础理论和原理及其在系统发生典型变化过程中的应用，以及基本的定量、定性分析方法，有一定的代数、数值和微积分计算工作量，需要准备计算器。

1 气体

理想气体、真实气体、气体液化的基本概念。

理想气体状态方程，理想气体模型，摩尔气体常数，平均摩尔质量，道尔顿分压定律，阿马格分体积定律。

真实气体状态方程，真实气体的液化，对应状态原理，普遍化压缩因子图。

2 热力学

热力学第一定律、第二定律、第三定律、多组分系统热力学的基本概念。

热力学第一定律、第二定律、第三定律对 p V T 过程、相变过程、化学变化过程的应用及相关计算，包括 Q 、 W 、 U 、 H 、 S 、 G 、 A 、 p 、 V 、 T 等物理量的相关计算。

多组分系统偏摩尔量的性质与计算。

理想气体和真实气体的逸度、化学势及热力学函数的计算。

混合物和溶液的活度、活度因子、化学势及热力学函数的计算

稀溶液的性质及其相关计算。

3 化学平衡

化学平衡条件、平衡判据、平衡移动原理、平衡常数动量等相关的基本概念。

标准生成吉布斯自由能，标准状态下反应的 Gibbs 自由能变的计算。

化学反应等温方程式，化学反应等压方程式，平衡常数的表示，复相化学平衡的平衡常数，平衡组成、转化率等的相关计算。

温度、压力、浓度及惰性气体对化学平衡的影响。

4 相平衡

相律、单组分系统相图、二组分系统相图、三组分系统相图相关的基本概念。

单组分系统两相平衡规律，相图的绘制与分析，相律的应用。

二组分系统相平衡规律，拉乌尔定律，亨利定律，分配定律，杠杆原理，相律的应用，热分析法，溶解度法，温度组成图，压力组成图，相图的绘制、分析与应用。相图的相关计算。

三组分系统相图的表示方法，三组分系统相图的绘制、分析与应用。分配定律、杠杆原理、相律的应用对三组分系统相图的应用。

5 电化学

电解质溶液、原电池、电解池、金属的腐蚀与防护相关的基本概念。

Faraday 定律，离子的迁移数，电导、电导率和摩尔电导率的相关计算。离子独立运动定律，电导测定的应用。

电解质溶液的活度、活度因子及德拜-休克尔极限公式，离子强度。

可逆电池的电极和电池反应，对消法测电动势，可逆电池的表达式。

可逆电池热力学函数的计算，原电池的温度系数，原电池电动势的计算，能斯特方程。

不同类型化学反应设计原电池。

理论分解电压，实际分解电压，电极的极化，超电势，电解时电极上的竞争反应。

6 化学动力学

化学反应的反应速率及速率方程，温度、压力、浓度、催化剂对化学反应速率的影响，过渡态理论，光化学反应，催化反应相关的基本概念。

质量作用定律及其应用，简单级数反应的特点、动力学方程及其相关计算，反应级数的确定。

温度对反应速率的影响，活化能。

典型复杂反应的动力学方程及其特点。

复合反应速率的近似处理方法以及反应机理的推导。

光化学反应的特点和规律。

催化反应的特定、规律和反应动力学方程。

7 界面胶体化学

界面胶体化学相关的基本概念。

表面张力，表面功和表面吉布斯函数，表面张力的影响因素。

弯曲液面的附加压力及其作用后果，毛细管现象，润湿现象，接触角和杨氏方程，开尔文公式。

固体表面的吸附，朗格缪尔吸附理论。

溶液表面的吸附，表面活性剂的特性及其应用。

溶胶的分类与制备，溶胶的光学性质、动力学性质、电学性质、稳定与聚沉。

乳状液、泡沫、悬浮液，高分子溶液渗透压、黏度、盐析、胶凝作用、凝胶的溶胀。

四、考试形式和试卷结构

(一) 考试时间

考试时间为 180 分钟。

(二) 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

试卷由试题和答题纸组成。答案必须写在答题纸相应的位置上。

(三) 试卷满分及考查内容分数分配

试卷满分为 150 分。

(四) 试卷题型比例

填空题：约 20%；选择题：约 30%；解答题：约 10%；计算题：约 40%。