

# 2025 年硕士研究生入学考试

## 物理化学考试大纲

### 一、考试范围及要点

#### 1、化学热力学

##### (1) 热力学第一定律及热力学第二定律

了解热力学基本术语：平衡状态，状态函数，可逆过程，热力学标准态。熟练掌握热力学第一、第二、第三定律的叙述及数学表达式。理解热力学能、焓、熵、Helmholtz 函数和 Gibbs 函数等热力学函数以及标准燃烧焓、标准生成焓、标准摩尔熵和标准生成 Gibbs 函数等概念。掌握在物质的  $p$ ,  $V$ ,  $T$  变化、相变化和化学变化过程中计算热、功和各种过程状态函数变化值的原理和方法。在热力学一般关系式应用于特定系统的时候，会应用状态方程（主要是理想气体状态方程，其次是 van der Waal 方程）和物性数据（热容、相变热、蒸汽压等）。熟练掌握熵增原理和各种平衡判据。明确热力学公式适用条件。掌握热力学基本方程和 Maxwell 关系式。了解用热力学基本方程和 Maxwell 关系式推导重要热力学公式的演绎方法。

##### (2) 多组分系统热力学

理解偏摩尔量和化学势的概念；了解 Clapeyron 和 Clausius-Clapeyron 方程，并能应用这些方程进行相关计算。掌握 Raoult 定律和 Henry 定律以及它们的应用；了解理想液态混合物和稀溶液中各组分化学势的表达式；掌握稀溶液的依数性质；理解逸度和活度的概念，了解逸度和活度的标准态和对组分逸度系数和活度系数的简单计算方法。

##### (3) 相平衡

理解相律的推导和意义；熟练掌握单组分体系、二组分体系和三组分体系典型相图的特点和应用，能用杠杆规则进行计算，能用相律进行相图分析。

##### (4) 化学平衡

掌握热力学标准平衡常数的定义；了解化学平衡等温方程的推导，掌握用等温方程判断化学反应的方向和限度的方法；会用热力学数据计算标准平衡常数；理解温度对平衡常数的影响，会用等压方程计算不同温度下的标准平衡常数；了解系

统压力和惰性气体对化学反应平衡组成的影响。

## 2、电化学基础

了解电解质溶液的导电机理、离子迁移数及表征电解质溶液的导电能力的物理量（电导、电导率、摩尔电导率等）；理解电解质溶液活度、离子平均活度及离子平均活度系数的概念；了解离子强度的概念和 Debye-Hückel 极限公式。熟练掌握可逆电池电动势与热力学函数的关系；掌握 Nernst 方程及其计算；了解各种类型电极的特征和电动势测定的主要应用。理解产生电极极化的原因和超电势的概念；了解化学腐蚀和电化学腐蚀的基本原理和防止腐蚀的方法。

## 3、表面物理化学

理解比表面 Gibbs 能和表面张力的概念；了解弯曲界面的附加压力概念和 Laplace 公式及其应用；掌握 Kelvin 公式及其应用。了解润湿、接触角、铺展毛细现象等基本术语，掌握 Young 方程；了解溶液界面的吸附及表面活性物质的作用及其应用，理解 Gibbs 吸附等温式；了解物理吸附与化学吸附的含义和区别，理解 Langmuir 单分子层吸附模型和吸附等温式。了解多分子层吸附和 BET 方程。

## 4、化学动力学基础

了解化学反应速率、速率常数、基元反应、反应分子数及反应级数等概念，掌握通过实验建立速率方程的方法；掌握简单级数反应的速率方程及特征；理解对峙反应、平行反应和连串反应的动力学特征及在化学反应中的应用。掌握由反应机理建立速率方程的近似方法（稳定态近似法、平衡态近似法）；了解链反应、催化反应、光化学反应和溶液中反应的动力学基本特征。掌握 Arrhenius 方程及应用，了解活化能和指前因子的物理意义；了解碰撞理论、过渡状态理论的基本思想、基本公式及有关概念。

## 5、胶体化学

了解胶体的制备方法。掌握胶体的若干重要性质（动力性质、电学性质、光学性质）。理解胶团的结构和扩散双电层概念。熟练掌握溶胶的稳定性和聚沉作用，了解影响聚沉作用的重要因素。了解乳状液和凝胶的概念。

## 二、主要参考书目

参考书目名称	作者	出版社	版次	年份
物理化学	傅献彩等	高等教育出版社	第 5 版	2005
物理化学	天津大学物理化学教研室	高等教育出版社	第 5 版	2009