

硕士研究生物理化学复习大纲

(总分 150 分 考试时间 3 小时)

基本内容

- ① 物理化学概论；②热力学第一定律；③热力学第二定律；④多组分系统热力学；⑤化学平衡；⑥相平衡状态图；⑦电化学；⑧化学动力学；⑨表面化学；⑩胶体化学。

基本要求

一 热力学第一定律

- 1 热力学基本概念，其中最重要的是状态，状态函数，可逆过程。
- 2 重要热力学过程（理想气体恒温可逆过程，绝热可逆过程，相变过程以及化学变化过程等）的四个热力学量（ W 、 Q 、 ΔU 、 ΔH ）之计算。
- 3 节流过程的热力学特征及应用。

二 热力学第二定律

- 1 卡诺循环、第二定律表述。
- 2 熵函数的引出、熵增原理及熵变的计算。
- 3 利用熵函数判断过程自发进行的方向和限度的条件和准则。
- 4 第三定律、化学反应熵变计算。
- 5 (A) 和 (G) 的定义式以及它们的改变量在特定条件下的物理意义。用 Gibbs 函数变量作过程方向及限度的判据是本章的重点，掌握该判据的使用条件和准则。
- 6 简单过程的 ΔS 、 ΔA 、 ΔG 的计算。热力学重要关系式，Maxwell 关系式。

三 多组分系统热力学

- 1 掌握 Clausius—Clapeyron 方程并进行计算。
- 2 掌握偏摩尔量的意义、集合公式、化学势的定义及判据。理想气体化学势的表示式。
- 3 Raoult 定律，Henry 定律，公式表示及应用范围。
- 4 理想溶液，稀溶液的定义，特性及各组分的化学势，理想溶液混合特征及气液平衡。
- 5 稀溶液依数性，真实溶液对理想溶液的偏差，了解实际溶液中溶质的化学势及活度的概念。

四 化学平衡

- 1 理想气体化学反应等温方程式的推导并会用等温方程式判断化学反应进行的方向。
- 2 化学反应平衡常数的计算。运用化学反应等压方程计算任意温度下的 K^θ 。
- 3 各种因素对平衡的影响。同时平衡。

五 相平衡状态图

- 1 相律意义和应用。单组分系统相图。
- 2 二组分系统气-液平衡、液-液-气平衡相图的特点，会看相图（图中点，线，面的含义，相律及杠杆规则的应用）。
- 3 二组分凝聚系统相图、三组分系统相图。

六 电化学

- 1 电解质溶液的平均活度及平均活度系数、离子强度， γ_{\pm} 的极限公式。
- 2 电导，电导率，摩尔电导的含义及关系，离子独立运动定律的内容，公式及应用。
- 3 离子迁移。溶液电导测定的原理，方法及应用。
- 4 电极反应和电池反应，会将化学反应设计成原电池，电池电动势的含义。
- 5 电池电动势的测定原理和方法，Nernst 公式的热力学推导，并能运用公式进行计算。

- 6 电池电动势与电极反应的热力学函数 ΔG , ΔH , ΔS 的关系,并能熟练运用公式进行计算。
- 7 常见电极——氢电极, Ag-AgCl 电极, 甘汞电极的结构, 特点, 应用。
- 8 清楚极化及产生原因, 学会分析电极反应的竞争。

七 化学动力学

- 1 反应速率的概念和质量作用定律的应用,反应分子数的概念
- 2 一级、二级、零级反应速度方程,并能熟练进行计算。
- 3 速率方程的建立。速度常数 k , 反应级数 n 的确定。
- 4 Arrhenius 公式的意义和应用, 理解活化能概念, 典型复杂反应, 会写出其动力学方程。
- 5 用静态法、平衡态法推导复杂反应的速度方程。
- 6 了解反应速率的碰撞理论要点, 过渡状态理论大意, 催化作用的特征。

八 表面化学

- 1 表面张力和表面自由能的概念, 影响表面张力的因素,
- 2 弯曲液面下附加压力和 Laplace 公式, 微小液滴饱和蒸汽压和 Kelvin 公式。亚稳状态。
- 3 润湿及类型, 表面张力测定。
- 4 Langmuir 单分子层吸附理论的要点, 公式应用及适用范围和条件。了解 BET 公式。
- 5 Gibbs 等温吸附方程的含义及应用, 了解表面活性剂的分子结构特点及其溶液的性质。

九 胶体化学

- 1 胶体的定义, 基本特性, 制备方法。
- 2 溶胶的光学性质, 并能用 Rayleigh 公式说明 Tyndall 效应光散射定律, Brown 运动与胶体动力学稳定性的关系, 理解胶体的流变性质。
- 3 胶粒的带电现象, 重点掌握胶体的扩散双电层理论模型及 ξ 电位, 理解电学稳定性原理。胶体稳定的各种原因 (动力学稳定性, 电学稳定性, 溶剂化作用), DLVO 理论。
- 4 胶体聚沉的各种因素, 掌握电解质使胶体聚沉的规律
- 5 缔和胶束溶液的性质及应用, 大分子溶液的性质及应用。
- 6 乳状液类型及鉴别方法, 了解乳状液稳定性理论。