

827 物理化学(含结构化学)考试大纲

一、考试目的

本考试是化学学院全日制物理化学专业硕士学位研究生的入学资格考试之专业基础课。

二、考试的性质与范围

本考试是测试考生物理化学（包括结构化学）水平的尺度参照性水平考试。考试范围包括本大纲规定的物理化学和结构化学内容。

三、考试基本要求

1. 要求考生具备物理化学和结构化学相应的背景知识。
2. 掌握物理化学和结构化学的基本原理，并能应用这些原理和思想方法处理、解决化学中的实际问题。

四、考试形式

本考试采取客观试题与主观试题相结合，单项技能测试与综合技能测试相结合的方法，强调考生运用物理化学、结构化学基本原理解决问题的能力。

试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

五、考试内容

本考试包括两个部分：物理化学（占 70%）、结构化学（占 30%）。

一、物理化学部分

1. 化学热力学

热力学第一、二、三定律及其应用；各种变化过程（单纯 pVT 变化过程、相变化过程和化学变化过程）的方向和限度的判别、热力学函数增量及热和功的计算；组成恒定及组成变化的封闭体系的热力学基本方程及其应用；热力学基本原理在气体体系、多相体系、混合物及溶液体系、相平衡体系和化学平衡体系中的应用；相律及其应用；单组份体系、二组分体系相图的绘制及解析；克拉贝龙方程及杠杆规则的应用。

2. 统计力学

统计力学基本原理及玻尔兹曼分布定律在理想气体体系中的应用；理想气体热力学函数的统计力学计算；热力学定律的统计力学解释及相关计算。

3. 化学动力学

具有简单级数的反应的特点；反应级数及速率方程的确定；各种因素对反应速率及速率常数的影响；复合反应的近似处理方法及其应用；根据反应机理推导速率方程；化学动力学基本原理在气相反应、多相反应、溶液中反应、催化反应和光化学反应体系中的应用。

4. 电化学

电解质溶液的导电能力—电导、电导率、摩尔电导率及其应用；可逆电池、可逆电极的能斯特公式及其应用；可逆电池的热力学；电池电动势的测定及其应用；极化与超电势及其应用；分解与分解电压；金属电沉积；不可逆电极过程的基本原理及其应用。

5. 界面化学

表面自由能和表面张力；润湿现象与接触角；弯曲液面的附加压力；弯曲液面的饱和蒸汽压；毛细管现象；毛细凝结；新相的生成和亚稳定状态；Gibbs 吸附等温式；溶液界面吸附；表面活性剂；固体表面的吸附及非均相催化反应。

6. 胶体化学

憎液溶胶的性质；憎液溶胶的胶团结构；憎液溶胶的稳定和聚沉；大分子溶液及唐南平衡。

二、结构化学部分

1. 量子力学基础

微观粒子的运动特征；量子力学基本假设；势箱中运动的粒子

2. 原子的结构和性质

氢原子及类氢离子的 Schrödinger 方程及其解；量子数的物理意义；波函数及电子云图形；多电子原子结构；电子的自旋；原子光谱项

3. 分子结构

氢分子离子结构；分子轨道理论；双原子分子结构；共轭体系和休克尔分子轨道理论；分子对称性

4. 晶体结构

晶体的点阵结构和晶体的性质；晶体结构的对称性；金属晶体结构；离子晶体结构；其它键型的晶体结构；晶体的 X 射线衍射—晶体结构分析原理