

2027 年硕士研究生入学考试大纲

考试科目名称：普通化学

考试时间：180 分钟，满分：150 分

一、考试要求：

- 1.掌握现代化学的基本理论、基本知识和基本技能；
- 2.能够运用化学的理论、观点和方法审视公众关注的环境、能源、材料、生命科学等中的重大社会论题；
- 3.能够运用化学的观点和所学的化学知识分析工程实践和日常生活中的问题和解决问题。

二、考试内容：

1.化学热力学基础：热力学第一定律，状态和状态函数，分压定律，热和功的区别， $\Delta_f H_m^\theta$ 的概念、 $\Delta_r H_m^\theta$ 的计算，盖斯定律的应用， S_m^θ 、 ΔS_m^θ 的概念、 ΔS_m^θ 的计算， $\Delta_f G_m^\theta$ 的概念、 $\Delta_r G_m^\theta$ 和 $\Delta_r G_m$ 的计算，应用 $\Delta_r G_m$ 判断反应方向。

(1) 基本概念：理想气体状态方程，分压定律，体系和环境，状态函数，内能，热和功。

(2) 热力学第一定律：热力学第一定律，恒容反应热和恒压反应热。

(3) 热化学：反应热、焓与焓变，热化学方程式，标准状态、标准生成焓，盖斯定律。

(4) 化学反应的方向和吉布斯自由能：化学反应的自发性，焓和焓变，熵和熵变，标准熵，反应熵变的计算，吉布斯函数和函数变，标准生成吉布斯函数，吉布斯公式，反应方向的能变判据。

(5) 能源合理利用：煤炭与洁净煤技术，石油和天然气，氢能和太阳能

2.化学反应速率与化学平衡：化学反应速率的基本概念，浓度、温度与反应速率的定量关系，活化能的概念。化学平衡的概念， K^θ 及平衡计算。 K^θ 和 $\Delta_r G_m^\theta$ 的关系，影响平衡移动的因素。温度与 K^θ 的定量关系。多重平衡规则。

(1) 化学反应速率及表示方法：化学反应速率的概念，基元反应、质量作用定律。

(2) 反应速率理论：阿仑尼乌斯公式，反应速率理论，活化能，催化剂。

(3) 影响反应速率因素：浓度、温度、催化剂如何反应速率。

(4) 化学反应的程度和化学平衡：可逆反应，化学平衡，平衡常数，标准平衡常数、转化率， K^θ 和 $\Delta_r G_m^\theta$ 的关系，多重平衡，化学平衡的移动，吕·查德里原理。

(5) 环境化学和绿色化学：大气污染，环境化学，清洁生产与绿色化学

3. 电解质溶液

(1) 弱电解质的解离平衡及计算，缓冲溶液及溶液 pH 值的计算，酸碱质子理论，溶度积规则及其应用。

(2) 盐类的水解：盐类水解的概念，水解平衡，影响水解反应程度的因素。

(3) 酸碱理论：电离理论，酸碱质子理论，路易斯电子理论。

(4) 难溶电解质和多相离子平衡：溶度积，溶度积与溶解度的关系，溶解与沉淀的规律，分步沉淀，沉淀的转化，水的净化与废水处理。

4. 氧化还原反应和电化学：氧化还原方程的配平，原电池，电极电势的概念及应用，能斯特方程式的应用，电池电动势与 $\Delta_r G_m$ 的关系，金属腐蚀分类，腐蚀与防护。

(1) 氧化还原反应的基本概念：氧化还原反应，氧化数，氧化剂，还原剂，氧化还原电对，离子—电子法配平氧化还原方程式。

(2) 原电池与电极电势：原电池的装置、构成要素和电极种类，原电池符号，电极电势的产生和测定，标准电极电势，奈斯特方程式。

(3) 电极电势的应用：计算原电池的电动势，浓差电池，判断氧化剂和还原剂的相对强弱，判断氧化还原反应的方向，计算平衡常数 K^θ 。

(4) 化学电源：一次电池，二次电池，连续电池，化学电源与环境污染。

(5) 电解：电解的概念，电解装置，电解时电极产物的判断规则。

5. 物质结构基础

(1) 多电子原子的电子分布方式和周期系：多电子原子轨道能级，原子结构与性质的周期性规律，电子跃迁。

(2) 分子结构：分子结构的概念与规律，共价键与离子键，共价键的形成，杂化轨道理论，晶体结构的概念。

(3) 分子间作用力和离子键作用力：范德华半径，氢键，离子键作用力，离子液体，超分子结构。

6. 无机化合物：氧化物的物理性质，氧化物的化学性质，氧化物及其水合物的酸碱性及其变化规律，过氧化氢的结构、性质和用途

(1) 卤化物的物理性质及其变化规律，离子极化理论，影响离子极化的因素，离子极化理论的应用，卤化物的水解。

(2) 氧化物的物理性质，氧化物的化学性质，氧化物及其水合物的酸碱性及其变化规律，过氧化氢的结构、性质和用途。

(3) 碳酸盐的溶解性和水解性，碳酸盐的热稳定性，离子极化理论对碳酸盐热稳定性的解释，硝酸盐和亚硝酸盐，硅酸盐和分子筛。

(4) 铬的化合物，锰的化合物。

7. 配位化合物：配合物的基本概念，配离子的解离平衡及其移动， $K_{\text{稳}}^\theta$ 及其计算。

(1) 配合物定义, 配合物组成, 中心离子和原子, 配体与配位原子, 配位数, 配合物的类型, 配合物的命名。

(2) 配合物的结构--价键理论和空间构型: 配位键理论, 配合物的 sp 、 sp^2 、 sp^3 、 dsp^2 、 sp^3d^2 、 d^2sp^3 型杂化及空间构型, 内轨型、外轨型配合物, 配合物的磁性。

(3) 配合物在溶液中的解离平衡: 配离子的解离平衡, 配离子解离平衡的移动及有关计算, 配位平衡和沉淀溶解平衡。

(4) 配合物的应用: 离子的鉴定和分离, 作滴定剂, 作掩蔽剂。

8. 仪器分析基础

(1) 混合物分离: 萃取, 色谱分离分析原理。

(2) 化学组分及结构分析: 原子发射光谱基本原理, 气相色谱, 质谱分析, 红外吸收光谱分析, 核磁共振基本原理及分析, 晶体 X-射线衍射; 紫外-可见吸收分光光度法, 色谱分析法。

三、参考书目

1. 普通化学 (第七版), 浙江大学普通化学教研组编, 高等教育出版社, 2019.
2. 大学化学, 罗立文, 吕仁庆, 中国石油大学出版社, 2017.