

考试科目：814 综合化学

适用专业：化学、无机化学（二）

一、复习要求：

本《综合化学考试大纲》适用于上海大学化学专业硕士研究生入学综合化学考试。综合化学考试的任务全面检查考生在化学一级学科范围内四大化学及其化学交叉、前沿学科课程的基础知识、基本理论和实验技能的掌握情况。

考试形式与试卷结构为：闭卷笔试；答题时间 180 分钟；题型全部为选择题。各课程基础知识、基本理论的考题难易适中，不含单课程高难题。

试卷满分为 150 分。各部分的比例：无机化学约占 20%，分析化学约占 20%，有机化学约占 20%，物理化学约占 20%，其它约占 20%。

二、主要复习内容：

(一) 无机化学部分

- 1、掌握 s 区元素、P 区元素、ds 区元素和第四周期 d 区元素及其化合物的基本性质、化学反应和常见离子的分离鉴定方法。
- 2、掌握元素周期表和元素性质的周期性。
- 3、熟悉化学热力学和化学平衡的基本知识与简单计算。
- 4、熟悉无机化学实验的基本操作技能和实验注意事项。

(二) 有机化学部分

- 1、有机化合物的同分异构、立体异构、命名及结构与物性之间关系。分子的极性、对称性、氢键、亲水憎（疏）水性与有机化合物的偶极矩、熔点、沸点、溶解度等之间的关系。
- 2、有机化合物结构的各种效应
 - (1) 诱导效应、共轭效应、立体效应、氢键效应、芳香性等概念和应用。
 - (2) 碳正离子、碳负离子、碳自由基等活性中间体的稳定性。
- 3、有机化学反应
 - (1) 重要官能团化合物的典型反应，包括：烷烃、烯烃、炔烃、卤代烃、芳烃、醇、酚、醚、醛、酮、胺、羧酸及其衍生物。
 - (2) 主要有机反应：亲电、亲核加成反应、亲电、亲核取代反应、消除反应、氧化还原反应、自由基反应。
 - (3) 重要有机人名反应。
- 4、有机化学反应机理。包括 S_N1 、 S_N2 机理； E_1 、 E_2 机理；碳正离子的重排；芳香族亲电取代反应历程；重氮化反应及其应用；羰基的亲核加成——消除历程。
- 5、有机合成。官能团导入、转换、保护；碳碳键形成及断裂的基本方法；原料的选择，合成步骤的设计，选择性反应及保护基的应用。
- 6、有机立体化学。几何异构、对映异构、构象异构等静态立体化学的基本概念。
- 7、常见官能团的特征化学鉴别方法；
- 8、烷烃、炔烃、芳烃、醇、羧酸等化合物的红外特征光谱。
- 9、熟悉有机化学实验基本操作技能与注意事项。

(三) 分析化学部分

- 1、标准溶液的配制和标定，直接法和间接法。标准溶液浓度表示法，摩尔浓度，滴定度。直接滴定法和返滴定法等。
- 2、酸碱滴定曲线和指示剂的选择：酸碱滴定法的应用（混合碱的测定等）。
- 3、理解 EDTA 与金属离子形成配合物时的副反应系数和条件稳定常数。配位滴定曲线：金属离子被滴定的可能性和允许的最低 pH 值。配位滴定中酸度的控制，指示剂的选择，提高选择性的方法。
- 4、几种常用的氧化还原滴定法：高锰酸钾法，重铬酸钾法，间接碘量法。
- 5、沉淀的溶解度及其影响因素，影响沉淀纯度的主要因素。银量法的原理及常见应用。
- 6、电位分析法的基本原理，典型膜电极（pH 电极）的基本构造和响应机理。电位滴定法的应用。
- 7、朗伯-比尔定律，吸光度，透光率，摩尔吸光系数。紫外——可见光吸光度法的定性、定量分析，吸光度分析的误差讨论。
- 8、熟悉分析化学实验操作基本技能与注意事项
- 9、掌握有效数字及其运算规则；熟悉数据处理与误差分析

(四) 物理化学部分

- 1、化学热力学基础：热力学基本概念； Q 、 W 、 ΔU 、 ΔH 、 ΔS 、 ΔG 的计算及应用。
- 2、相平衡热力学：Clausius-Clapeyron 方程；化学势；理想液态混合物、理想稀溶液的基本性质。
- 3、相平衡状态图：相律；二组分系统相图。
- 4、化学平衡热力学：理想气体混合物、理想气体与纯固体反应的平衡常数计算及应用；温度、压力、惰性组分对平衡移动的影响。
- 5、化学动力学基础：化学动力学基本概念；简单级数反应的特征；Arrhenius 方程；基本型的复合反应的特征；催化作用。
- 6、界面层的热力学及动力学：弯曲液面的表面现象；溶液界面吸附现象；表面活性剂；Langmuir 单分子吸附理论。
- 7、电解质溶液：电解质溶液的电导率、摩尔电导率、活度、离子平均活度、离子平均活度系数的计算及应用。
- 8、电化学系统的热力学及动力学：电化学系统基本概念；Nernst 方程；电动势测定的应用；极化和电极反应的竞争。
- 9、熟悉物理化学实验操作技能实验常识

(五) 其它

- 1、了解化学发展史、常用化学文献、化学学科基本构架。
- 2、了解结构化学、化工原理基础知识

三、参考书：

1. 《综合化学》(第 2 版) 张懋森等 中国科技大学出版社 1999 年
2. 《硕士研究生入学考试化学类科目考试纲要》(第 2 版) 中国科技大学出版社 2002 年
3. 《高校核心课程学习指导丛书：综合化学(无机化学、分析化学、有机化学)》中国科技大学出版社 2011 年
4. 新的化学科普读物、文献检索常识、学科进展文章。