

南方科技大学

2019 年硕士生入学考试大纲

考试科目名称：综合化学（二）

考试科目代码：

一、考试要求

物理化学：

掌握物理化学(含结构化学)的基本原理和方法，并能应用这些原理和思想方法处理化学中的实际问题。

分析化学：

1. 要求考生具备分析化学相关的基础知识和原理。
2. 能灵活应用这些原理和方法处理、解决化学及生物医学分析中的实际问题。

二、考试内容

分析化学：

1. 定量分析概论及数据处理
 - (1) 定量分析基本概念及方法
 - (2) 分析化学中的误差
 - (3) 有效数字及运算规则
 - (4) 显著性检验
 - (5) 随机误差的统计规律
2. 酸碱平衡及酸碱滴定法
 - (1) 水溶液中的酸碱平衡

- (2) 弱酸(碱)溶液中各型体的分布
 - (3) 酸碱溶液中 pH 值的计算
 - (4) 酸碱缓冲溶液
 - (5) 酸碱指示剂
 - (6) 酸碱滴定法的基本原理
 - (7) 终点误差
 - (8) 酸碱滴定法的应用
3. 络合平衡及络合滴定法
- (1) 络合滴定中常用络合剂
 - (2) 络合平衡理论
 - (3) 络合滴定基本原理
 - (4) 混合离子的滴定
 - (5) 络合滴定中的掩蔽和解蔽作用
 - (6) 络合滴定方式
4. 氧化还原平衡及氧化还原滴定法
- (1) 氧化还原平衡理论
 - (2) 几种重要的氧化还原滴定方法
 - (3) 氧化还原预处理
 - (4) 氧化还原滴定结果的计算
5. 沉淀溶解平衡及沉淀滴定法
- (1) 沉淀溶解平衡
 - (2) 常见的沉淀滴定法

6. 重量分析法

- (1) 沉淀溶解度及影响因素
- (2) 常见的有机沉淀剂

7. 光学分析法导论

- (1) 电磁辐射的性质
- (2) 比尔定律
- (3) 光谱分析仪器的原理及基本结构（光源、光栅、样品池及检测器）

8. 紫外-可见分光光度法

- (1) 分子轨道理论及电子光谱
- (2) 摩尔吸光系数
- (3) 紫外-可见分光光度计
- (4) 影响紫外可见吸收光谱的因素

9. 原子光谱法

- (1) 原子能级与原子光谱的产生及特点
- (2) 原子吸收光谱及原子发射光谱的比较
- (3) 常见的原子光谱分析方法（火焰、ICP 及石墨炉）

10. 分子发光分析

- (1) 荧光、磷光及化学发光的原理
- (2) 荧光分光光度计的构造及特点

11. 红外光谱法

- (1) 红外光谱法基本原理

- (2) 基团频率及其与分子结构的关系
- (3) 红外光谱仪及样品处理的原理（傅里叶变换）

12. 电分析化学导论

- (1) 电化学池的类型
- (2) 双电层的结构与性质
- (3) 电池的图解表达式
- (4) 电极与点位
- (5) 二电极与三电极体系

13. 电位分析法

- (1) 电极的分类
- (2) 常见的参比电极
- (3) 膜电位及其产生
- (4) 能斯特方程及电位选择性系数
- (5) pH 电极的原理及构造

14. 电解分析法与库仑分析法

- (1) 电解与库仑分析法的原理
- (2) 过电压和电流效率
- (3) 法拉第和非法拉第过程

15. 伏安法和极谱法

- (1) 极谱分析法的基本原理
- (2) 扩散电流方程式
- (3) 干扰电流及其消除方法

- (4) 极谱波方程
- (5) 伏安法和极谱法的应用
- (6) 单扫描极谱法
- (7) 循环伏安法
- (8) 交流极谱法，方波极谱法和脉冲极谱法
- (9) 溶出伏安法

16. 色谱法原理

- (1) 色谱法基本概念及术语
- (2) 塔板理论
- (3) van Deemter 方程

17. 气相色谱法

- (1) 气相色谱法的理论基础
- (2) 气相色谱固定相
- (3) 气相色谱仪原理

18. 高效液相色谱法

- (1) 高效液相色谱法的理论基础
- (2) 高效液相色谱仪原理
- (3) 高效液相色谱固定相（色谱填料形貌及表面化学）
- (4) 高效液相色谱法的分类

19. 质谱法

- (1) 质谱法的基本原理及概念
- (2) 离子源的种类及基本原理

(3) 质量分析器的种类及基本原理

物理化学：物理化学部分（占 70%）和结构化学部分（占 30%）。

物理化学部分（占 70%）

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、二组分体系相图的解析；克拉贝龙方程及杠杆规则的应用。

2. 统计热力学

统计热力学的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。

3. 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；电池的基本概念和种类。

4. 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。

5. 界面化学和胶体化学

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；胶体的基本性质；胶团结构；溶胶的稳定。

结构化学部分（占 30%）

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. 原子结构和性质

氢原子及类氢离子的 Schrodinger 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；晶体的 X 射线衍射-晶体结构分析原理。

三、试卷结构

本试卷包含物理化学、分析化学两部分考题（各占 75 分），试卷满分 150，考试时间为 180 分钟。

分析化学：

本考试答题方式为闭卷考试（可以使用数学计算器），题型包括：选择题（单选）和问答题（包括计算题）

物理化学：

题型包括选择题、问答题和计算题。试卷满分为 75 分，考试时间为 90 分钟。

四、参考书目

- 1、《分析化学》（第五版），武汉大学主编，高等教育出版社，+习题集；
- 2、傅献彩、沈文霞、姚天扬等。“物理化学（上、下册）”（第五版），北京高等教育出版社，2006；
李炳瑞，“结构化学”第三版。