

分析化学考试大纲

本《分析化学考试大纲》适用于 2007 年辽宁师范大学化学化工学院分析化学专业的硕士研究生入学考试。分析化学是研究指定体系中有关物质的质、量、结构及其它多种化学信息的科学。根据获取信息的方法不同，分析化学可大致分为化学分析和仪器分析两类。考试内容及要求如下。

一、化学分析部分

主要内容包括：误差理论与数据处理、滴定分析法、分离与富集方法、化学分析实验的基本操作技术。要求考生牢固掌握滴定分析的基本原理和实验方法，建立起严格的“量”的概念。能够运用化学平衡的理论和知识，处理和解决各种滴定分析法的基本问题，包括滴定曲线、滴定突跃、滴定误差和滴定可行性判据。了解常见的分离与富集方法。正确掌握有关的化学分析实验技术，具备必要的分析问题和解决问题的能力。

考试要求

1. 误差和分析数据的处理

了解误差的种类、来源、特点及减小误差的方法。掌握准确度及精密度的基本概念、关系及各种误差及偏差的计算，掌握有效数字的概念，规则，修约及计算。了解随机误差的正态分布的特点及置信度、置信区间的概念。掌握少数数据的 t 分布处理方法，并会用 t 分布计算平均值的置信区间；掌握 t 检验法和 F 检验法；了解提高分析结果准确度的方法。

2. 滴定分析概论

明确基准物质、标准溶液等概念，掌握滴定分析的方式，方法，明确对滴定反应的要求。掌握标准溶液配制方法、浓度的表示形式及滴定分析结果的计算。

3. 酸碱滴定法

掌握酸碱质子理论。掌握酸碱的离解平衡，酸碱水溶液酸度、质子平衡方程。掌握分布函数的概念及计算以及 pH 对溶液中各存在形式的影响。掌握缓冲溶液的性质、组成及其 pH 的计算。掌握酸碱滴定原理、指示剂的变色原理、变色范围及指示剂的选择原则、滴定误差的计算。掌握各种酸碱滴定过程 pH 的计算及曲线曲线的绘制方法。熟悉各种滴定方式，并能设计常见酸、碱的滴定分析方案。

4. 络合滴定法

了解 EDTA 及其络合物的特点。熟练掌握络合平衡中的副反应系数和条件稳定常数的计算。掌握络合滴定法的基本原理、化学计量点时金属离子浓度的计算；掌握金属离子指示剂的作用原理。掌握提高络合滴定的选择性的方法；学会络合滴定误差的计算。掌握络合滴定的方式及其应用和结果计算。

5. 氧化还原滴定法

理解氧化还原平衡的概念；了解影响氧化还原反应的进行方向的各种因素。理解标准电极电势及条件电极电势的意义和它们的区别，熟练掌握能斯特方程计算电极电势。掌握氧化还原滴定曲线；了解氧化还原滴定中指示剂的作用原理。学会用物质的量浓度计算氧化还原分析结果的方法。了解氧化还原滴定前的预处理。熟练掌握 KMnO_4 法、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 法及碘量法的原理、实验条件。

6. 分析化学中常用的分离和富集方法

了解分析化学中常用的分离方法：沉淀分离与共沉淀分离、溶剂萃取分离、离子交换分离、色谱分离的基本原理。掌握萃取分离法回收率的计算。了解离子交换的种类和性质以及离子

交换的操作。了解纸色谱、薄层色谱的基本原理。

7. 化学分析实验技术

掌握滴定分析的基本操作技术；熟练掌握天平、滴定管、容量瓶、移液管、量筒等滴定分析中常用仪器的使用方法。

二、仪器分析部分

以成分分析方法为基本内容，涵盖光分析、电分析和色谱分析法三大部分。要求考生掌握若干常用仪器分析方法的基本原理，了解测量信号与物质含量之间的特征关系；了解各种仪器的构造原理、特点和应用范围，从而在解决实际问题时具有选择适宜的研究与测试方法或手段的能力。

考试要求

1. 概论

了解仪器分析方法的分类和特点，掌握仪器分析方法性能评价指标。

2. 光谱分析法导论

了解电磁辐射的基本特征；掌握波长、频率、光速、波数等波动的参数及相互关系；了解电磁辐射波谱区域的划分及相应的分析方法；了解光学分析法的分类；了解原子光谱和分子光谱的产生机理；重点掌握原子光谱和分子光谱的特点。

3. 原子发射光谱法

掌握原子发射光谱分析的过程和特点；掌握原子发射光谱产生的机理及原子密度与发光强度之间的关系；了解原子发射光谱仪（光源、分光系统、检测系统）的结构以及各部分的功能，重点了解色散元件的色散率和分辨率的意义；了解溶剂特性曲线的意义；掌握用内标法、摄谱法进行光谱定量分析的原理及方法；学会各种分析方法（定性分析、半定量分析、罗马金公式、内标法）。

4. 原子吸收光谱

掌握原子吸收光谱法的基本原理，了解吸收曲线变宽及原因，理解用积分吸收代替峰值吸收的原理及注意事项。了解原子吸收光谱仪的组成及各部分的功能（锐线光源火焰原子化器、非火焰原子化器、单色仪及检测系统），重点了解空心阴极灯的构造及发射锐线光的原理。重点掌握干扰及其消除方法（非光谱干扰、光谱干扰）。掌握原子吸收光谱法的特点和应用。

5. 紫外-可见吸收光谱法

了解物质对光的选择性吸收的本质和特点；了解光谱与分子结构的关系；掌握光吸收定律—朗伯-比尔定律的基本形式、吸收显色反应及显色条件的选择、吸光度测量条件的选择；掌握光度分析法的测量误差及有关计算；熟悉分光光度计的结构、原理和使用方法；掌握吸光度法测定弱酸的电离常数、络合物络合比的测定、示差分光光度法和双波长分光光度法等应用。

6. 分子发光分析法

了解荧光和磷光光谱产生机理、分析方法的原理、仪器构成及应用；了解化学发光与生物发光分析的原理、仪器、反应类型及生物发光分析法。

7. 电化学分析法导论

了解电化学分析法分类；重点掌握原电池和电解池的联系和区别；掌握液接电位、盐桥、极化和极化电位的概念。

8. 电位分析法

重点掌握玻璃电极和晶体膜电极的构造、响应机理和特点；掌握电位分析法的基本原理（电极电位与浓度的关系）；熟练掌握溶液 pH 值测定方法；理解离子选择性电极的特性参数的意

义；熟练掌握测定离子活度的方法与仪器；掌握电位滴定法的装置、原理及数据处理方法。

9. 电解和库仑分析法

掌握电解法的基本原理（分解电位与过电位，电解时离子的析出次序及完全程度）；了解电重量法中的恒电流电解及其装置、恒电位电解及其装置及电重量法的应用；重点掌握库仑分析法的原理，包括法拉第定律、恒电流库仑滴定；了解恒电流库仑分析、库仑计、库仑分析的特点和应用。

10. 极谱分析法

了解极谱分析法的特点；掌握极谱分析法基本原理和装置，包括直流极谱装置、电解条件的特殊性、极谱波（I-U 曲线）的形成过程；重点掌握扩散电流公式及其影响因素；了解干扰电流及其消除方法（残余电流，迁移电流，极谱极大，氧波和氢波）；了解极谱波的种类，熟悉简单金属离子及金属络离子的极谱波方程式；掌握极谱波高的测量方法及极谱定量分析方法。

11. 色谱法原理

了解色谱法的历史，掌握色谱法的分类；重点掌握色谱法的流出曲线和有关术语；掌握色谱法的基本理论（塔板理论，速率理论）；掌握分离度的计算方法及其意义。

12. 气相色谱法

熟悉气相色谱法的流程和气相色谱仪的构成；熟悉热导池检测器和氢火焰离子化检测器的结构及工作原理；掌握色谱操作条件的选择（如载体、固定相、温度等）方法；重点掌握定性定量分析方法（定性分析：保留值、相对保留值、保留指数；定量分析：归一化法，外标法和内标法）。

13. 高效液相色谱法

了解高效液相色谱法的特点及仪器的构成；重点掌握高效液相色谱法几种常用类型，了解高效液相色谱法的若干技术和应用范围。

参考教材

1. 分析化学，华中师大等编，高等教育出版社，2001年第3版。
2. 分析化学，武汉大学主编，高等教育出版社，2001年第4版。
3. 仪器分析，朱明华编，高等教育出版社，2000年第3版。