

温州大学硕士研究生招生考试
《分析化学》考试大纲

一、参考书目:

《分析化学》上册、下册, 第五版, 武汉大学主编, 高等教育出版社, 2006 年

二、考试内容范围:

分析化学是化学类各专业的重要主干基础课。要求学生正确掌握有关的科学实验技能, 具备必要的分析问题和解决问题的能力。分析化学可分为化学分析和仪器分析两部分, 化学分析部分主要包括: 数据处理与质量保证、滴定分析法、重量分析法、吸光光度法、分离与富集方法。要求考生牢固掌握其基本的原理和测定方法, 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、滴定误差、滴定突跃和滴定可行性判据, 掌握重量分析法及吸光光度法的基本原理和应用、分析化学中的数据处理与质量保证。了解常见的分离与富集方法。正确掌握有关的科学实验技能, 具备必要的分析问题和解决问题的能力。

仪器分析是分析化学最为重要的组成部分, 是化学和相关专业的主干课程, 也是分析化学的发展方向。涉及的分析方法是根据物质的光、电、声、磁、热等物理和化学特性对物质的组成、结构、信息进行表征和测量, 是继化学分析后, 学生必须掌握的现代分析技术。要求考生牢固掌握各类仪器分析方法的基本原理以及仪器的各重要组成部分, 对各仪器分析方法的应用对象及分析过程要有基本的了解。可以根据样品性质、分析对象选择最为合适的分析仪器及分析方法。

三、试卷结构及题型比例:

试卷由客观题和主观题两部分组成, 其中客观题占 30-40%, 主观题占 60-70%。客观题包括选择题、填空题、判断题等题型, 主观题包括简答题、计算题、论述题或分析方案设计题等题型。

四、考试纲要:

(一) 化学分析部分

1. 概论及分析化学中的误差与数据处理

了解分析化学定义、任务及分类。

了解误差的种类、来源及减小方法。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、有效数字位数确定、修约及计算。平均值的置信区间计算; 少量数据的统计处理。熟练掌握异常值的取舍方法。了解显著性检验方法, 提高分析结果准确度方法。

了解滴定分析法的特点。明确基准物质、标准溶液等概念, 掌握滴定分析的分类、方式、对化学反应的要求。掌握标准溶液配制方法、物质的量浓度和滴定度的表示及其计算; 滴定分析结果的计算。

2. 酸碱滴定法

了解活度的概念和计算, 掌握酸碱质子理论。掌握酸碱的离解平衡, 了解物料平衡、电

荷平衡，掌握质子平衡方程。

理解溶液的平衡浓度、分析浓度（总浓度）及表示。掌握酸碱平衡体系中各类型分布分数的计算及其应用。了解用质子条件推导强酸强碱、弱酸弱碱、弱强碱（或弱强酸）混合溶液、两性物质中 $[H^+]$ 计算公式，掌握其 pH 值计算。了解酸碱缓冲溶液的作用原理，掌握酸碱缓冲溶液 pH 值的计算、配制方法及其应用。

了解酸碱指示剂的作用原理、变色范围、理论变色点和酚酞、甲基橙的实际变色范围和颜色变化情况；掌握酸碱指示剂的应用。掌握酸碱滴定原理，熟悉各种类型的酸碱滴定曲线，掌握酸碱滴定化学计量点计算，理解滴定突跃及影响滴定突跃大小的因素，掌握准确滴定、分步滴定的条件及应用。了解酸碱滴定终点误差。掌握酸碱标准溶液的配制和标定方法，熟练掌握酸碱滴定法的应用及分析结果的计算，掌握双指示剂法、含氮量测定法，并能设计常见酸、碱的滴定分析方案。

3. 络合滴定法

理解络合物溶液中的离解平衡的原理。了解 EDTA 的离解平衡，分布图，EDTA 与金属离子的螯合物及特点，掌握 EDTA 的酸效应曲线与酸效应系数。

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和化学计量点时金属离子浓度的计算，熟悉络合滴定曲线。了解金属离子指示剂的作用原理，掌握金属指示剂的选择依据。掌握络合滴定终点误差及计算。掌握络合滴定中的准确滴定、分别滴定的条件及应用，影响滴定突跃的因素。掌握络合滴定允许的最高酸度；掌握提高络合滴定的选择性方法——控制溶液的酸度法、掩蔽法。掌握络合滴定的方式及其应用和结果计算，学会设计络合滴定分析方案。

4. 氧化还原滴定法

理解氧化还原反应的实质，了解氧化还原滴定法的特点。

理解能斯特方程的意义，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。掌握条件电位和氧化还原反应平衡常数，了解氧化还原反应速度及其影响因素。

熟悉氧化还原滴定曲线，掌握典型氧化还原反应滴定曲线的化学计量点和滴定突跃的电极电位计算。掌握氧化还原滴定指示剂，了解氧化还原滴定误差，氧化还原滴定中的预处理。熟练掌握 $KMnO_4$ 法、 $K_2Cr_2O_7$ 法及碘量法的原理及其应用。熟练掌握氧化还原滴定结果的计算，学会设计氧化还原滴定分析方案。

5. 重量分析法及沉淀滴定法

了解重量分析的基本概念；掌握沉淀的溶解度的计算及影响沉淀溶解度的因素。了解沉淀的形成过程及影响沉淀纯度的因素和提高沉淀纯度的措施；重量分析对沉淀形式和称量形式的要求；掌握沉淀条件的选择及均匀沉淀法。

熟练掌握重量分析结果的计算。

掌握莫尔法、佛尔哈德法，了解法扬司法；掌握沉淀滴定法分析结果的计算。

6. 吸光光度法

熟练掌握光吸收的基本定律及应用，理解引起误差的原因。了解比色和分光光度法，熟悉分光光度计的构造原理及使用方法。掌握显色反应及其影响因素。熟练掌握光度测量和测量条件的选择。掌握吸光光度分析法的应用，掌握标准曲线法及方法应用。

7. 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、液相色谱分离的基本原理。了解萃取条件的选择及主要的萃取体系。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、薄层色谱及反向分配色谱的基本原理。

(二) 仪器分析部分

1. 绪论

了解仪器分析的内容和分类，仪器分析方法的特点和局限性及仪器分析在科学研究中的应用和仪器分析的发展趋势。

2. 光谱分析

(1) 光谱分析法导论

了解电磁辐射的性质。掌握电磁辐射与物质相互作用的原理。掌握原子光谱与分子光谱的产生过程，了解光分析法的分类依据和各类光学分析法，了解光学分析仪器的大致构造。

(2) 原子光谱

了解原子光谱法的基础，元素光谱化学性质的规律性，明确原子化的方法及试样的引入。掌握原子吸收光谱，原子发射光谱，原子荧光光谱法的基本原理及分析中的干扰效应及抑制方法，熟悉原子吸收光谱，原子发射光谱，原子荧光光谱仪器基本结构。掌握原子吸收光谱分析法、原子荧光光谱分析法的工作曲线法和标准加入法定量的原理和实验技术，掌握分析方法的特点和应用。掌握发射光谱分析法的定性、半定量和定量方法，熟悉该法的特点和应用。

(3) 分子光谱

理解紫外-可见吸收光谱的产生，掌握紫外-可见分子吸收光谱法，红外吸收光谱法，核磁共振波谱法，质谱法的基本原理。掌握光吸收定律，化学位移和核磁共振谱，简单自旋偶合和自旋分裂等概念。了解紫外-可见吸收光谱法的定性分析和定量分析方法及其应用。了解以上分析仪器的构造。能够应用以上分析方法解决一些实际问题。

3. 色谱分析

熟练掌握色谱图及色谱基本参数的意义，掌握色谱法的基本理论（塔板理论和速率理论）。明确基线，峰高，保留值，分配比，区域宽度等基本术语的含义。掌握色谱分离条件的选择，掌握色谱分析定性及定量方法。掌握柱效、选择性、分离度的基本概念及影响因素。了解色谱仪的仪器构造，掌握气相色谱固定相及其选择，气相色谱分离条件及检测器的选择原则，了解气相色谱分析方法及应用。掌握高效液相色谱法的基本原理及分类，掌握高效液相色谱仪的基本结构和各部件的作用。掌握液固色谱和液-液色谱，熟悉化学键合相色谱及离子交换和离子对色谱，了解空间排斥色谱，了解不同分离方法的应用对象。

4. 电分析

了解有关电池，电极反应，电池图解式的表示规则。掌握电位分析法原理，明确离子选择电极的类型及响应机理，掌握离子选择电极的性能参数，定量分析方法，离子选择电极的特点及应用。掌握电位滴定法的原理、特点、应用，滴定终点的确定、指示电极的选择。掌握伏安法和极谱法的原理，了解物质的传递与扩散控制过程。掌握直流极谱法原理，扩散电流理论，干扰电流的种类、产生原因及消除方法。运用极谱定量分析方法即工作曲线法、比较法和标准加入法进行相关计算。了解极谱波的类型及其方程式，影响半波电位的因素。掌

握极化与过电位的产生，法拉第定律。掌握恒电流、控制电位电解及库仑分析法的原理及特点、应用，掌握库仑滴定法。

