

江汉大学 2023 年博士研究生招生考试

考试大纲

科目名称：现代测试技术

代码：3004

一、考试要求

《现代测试技术》考试大纲适用于江汉大学化学工程与技术博士研究生入学考试。《现代测试技术》是化学工程与技术专业的核心课程之一，主要讲授仪器分析相关内容，其任务是使应考者掌握常用仪器的基本原理与基本方法，学会选择适当的分析方法、取得可靠的实验数据、解释实验现象、正确处理实验数据，提高应考者的分析问题、解决问题的能力，同时，还要求应考者对发展中的仪器分析技术和方法有所了解，为今后解决生产、科研中的实际问题打下较为扎实的理论基础。

二、考试内容

1. 光谱分析

掌握电磁辐射的波粒二象性，了解光与物质相互作用引起原子、分子内部量子化能级之间的跃迁所产生的光谱；掌握原子光谱、分子光谱及光谱分析法的分类。弄清原子光谱和分子光谱，发射光谱和吸收光谱的概念；弄清光谱分析仪器原理和基本结构。

2. 原子发射光谱

掌握原子发射光谱法的基本原理。了解原子发射光谱仪器，记住激发光源的作用、要求及常用的光源；掌握光谱定性分析、半定量分析和定量分析

的原理、方法及必要的公式；了解此方法的特点和应用。

3. 原子吸收光谱法与原子荧光光谱

掌握原子吸收光谱法的基本原理：包括吸收线的轮廓与变宽，积分吸收，峰值吸收等；一般掌握原子吸收光谱仪器的基本组成和主要作用；掌握原子吸收光谱法的干扰及其消除；掌握原子吸收光谱定量分析方法及灵敏度和检出限；了解原子荧光光谱法基本原理、仪器和定量分析。

4. 分子发光分析

掌握分子荧光分析法的基本原理和定量分析，掌握荧光的产生、荧光效率及其影响因素；掌握荧光强度与溶液浓度的关系，掌握进行定量分析的条件、定量分析的方法及应用；了解荧光、磷光猝灭，理解荧光的激发光谱和发射光谱；弄清荧光分析仪器的主要部件及与分子吸收仪器的主要区别；了解磷光分析法及化学发光分析法。

5. 紫外可见吸收光谱

掌握紫外可见吸收光谱法的基本原理，掌握有机化合物的紫外可见吸收光谱，掌握影响紫外可见吸收光谱的因素，掌握用紫外可见吸收光谱进行定性分析、结构分析和定量分析的方法及具体应用；了解无机化合物的紫外可见吸收光谱，了解紫外可见分光光度计的仪器类型。

6. 红外吸收光谱

掌握红外吸收光谱法的基本原理和红外吸收光谱法的定性分析及未知物结构的确定，红外吸收光谱的振动形式、红外吸收光谱产生的条件和谱带强度；掌握基团频率与红外光谱区域及影响基团频率位移的因素；了解红外吸收光谱仪主要部件及类型；学会试样制备，学会解析简单的红外光谱谱图

——进行定性分析，了解定量分析及与色谱的联用。

7. 核磁共振波谱

要求掌握 ^1H NMR 核磁共振基本原理：弄清原子核的自旋和磁矩，核磁矩的空间量子化，核磁共振的条件。掌握化学位移、自旋-自旋偶合；掌握主要波谱参数及核磁共振分析法的应用。了解核磁共振仪器及 ^{13}C NMR。

8. 电分析化学

了解电分析化学方法分类及特点；弄清电极电位、电极的极化、电极系统的概念。了解原电池、电解池、电池的表示方法及电化学分析的一些基本知识。

9. 电位分析

掌握电位分析法基本原理，了解指示电极的分类、了解参比电极与盐桥。了解离子选择性电极的分类，了解膜电位的产生；掌握玻璃电极的响应原理、特性及 pH 的测定，掌握晶体膜电极（F 电极），了解液膜电极、气敏电极和酶电极；熟悉离子选择性电极的性能参数；掌握定量分析方法；了解电位滴定法确定终点的方法。

10. 伏安法与极谱分析

掌握极谱分析法的基本原理；掌握极谱定量分析：扩散电流方程式、影响扩散电流的因素、干扰电流及消除方法和极谱定量分析方法；熟悉极谱波的类型及极谱波方程式；了解方波极谱法、常规脉冲极谱法、示差脉冲极谱法、线性扫描伏安法、循环伏安法和溶出伏安法等。

11. 电解和库仑法

掌握电解分析、库仑分析法的基本原理；掌握 Faraday 电解定律；了

解电解、库仑分析法的基本仪器装置；了解各种方法的特点及应用；掌握各种方法的定量分析的方法。

12. 色谱法

了解色谱法的发展过程和色谱分析法的分类；掌握色谱法分离原理、常用术语、基本概念、色谱分析的基本理论（塔板理论和速率理论）、基本分离方程、色谱定性和定量分析方法。

13. 气相色谱

了解气相色谱分析仪的基本构造，了解气相色谱检测器的分类、弄清检测器的主要性能指标，掌握热导检测器、氢火焰离子化检测器和电子捕获检测器的检测原理和应用范围；了解气相色谱法固定相；学会气相色谱分离条件的选择及气相色谱法的应用。

14. 高效液相色谱法

了解高效液相色谱法的产生、发展和特点，了解高效液相色谱分类和正反相色谱系统；了解液相色谱分析仪的基本构造，了解液相色谱检测器的分类。掌握紫外吸收检测器、荧光检测器和示差折光检测器的检测原理和应用范围，了解其他检测器，了解高效液相色谱法的几大类型——吸附色谱、分配色谱离子交换色谱、体积排阻色谱——掌握其中的化学键合相色谱法和应用。

15. 分子质谱分析

掌握质谱分析法的基本原理、质谱图，主要离子峰以及质谱分析法的应用；了解质谱仪器。

三、试卷结构

考试时间为 180 分钟，满分为 100 分。

填空题与选择题 20%

名词解释 20%

简答题 60%

四、参考书目

1. 《仪器分析》，朱明华、胡坪编，高等教育出版社，2008 年
2. 《仪器分析》，刘密新、罗国安、张新荣、童爱军著，清华大学出版社，2002 年