



ATC016.1 气相色谱-质谱分析技术 考核与培训大纲

CSTM 合格评定 试验人员能力专业委员会
全国分析检测人员能力培训委员会 (NTC)

文件编号：ATC016.1/A:2024-1

发布日期：2024 年 5 月 1 日

1 总则

1.1 目标

理解气相色谱-质谱联用（简称气-质联用，GC-MS）分析技术的基本概念及原理；熟悉气质联用仪的结构；具备气质联用仪的实际操作及维护能力；掌握气质联用分析技术及相关领域的应用方法。

1.2 适用范围

本大纲适用于气相色谱-质谱联用分析技术的考核与培训；所涉及的分析装置包括：GC-MS，GC-MS/MS，GC-MSⁿ，其中质量分析器的类型为四极杆、离子阱、飞行时间和磁扇形质量分析器。

1.3 应具备的基础知识和技能

1.3.1 通用基础

具备普通化学、分析化学（包括仪器分析）、有机化学的基础知识。

1.3.2 分析测试基本操作

具备分析化学实验的基本常识，掌握分析实验室常用仪器、设备以及气相色谱仪的操作方法。

1.3.3 数据处理基础知识及计算机操作技能

具备分析化学数据处理的基础知识，能熟练应用计算机处理分析数据。

2 技术要求

2.1 ATC 016.1-1 GC-MS 技术基础

2.1.1 术语及定义

掌握气质联用的技术术语，了解气质联用分析的相关定义。

- (1) 气相色谱分析
- (2) 质谱分析
- (3) 气质联用技术

2.1.2 基本原理

掌握 GC-MS 技术的基本原理。

- (1) 气相色谱分离的原理：色谱分离过程及基本理论

(2) 质谱法原理：离子化及质量分离的原理。

(3) GC-MS 联用技术分析原理及其与 GC、MS 的区别

2.1.3 考核方式

书面考核。

2.2 ATC 016.1-2 GC-MS 的仪器设备与操作

2.2.1 仪器的基本构成

掌握气质联用仪的基本构成、各个部件的主要用途及特点：

2.2.1.1 气相色谱仪

- (1) 气相色谱仪的基本构成；
- (2) 载气系统及其控制；
- (3) 进样系统的结构及功能；
- (4) 分离系统的结构及功能。

2.2.1.2 质谱仪

- (1) 质谱仪基本结构及流程
- (2) 离子源 (EI、CI 源)；
- (3) 质量分析器 (四极杆、离子阱、飞行时间和磁扇形质量分析器)；
- (4) 检测器 (电子倍增器、光电倍增器、微通道检测器等)；
- (5) 真空系统；

2.2.1.3 GC-MS 联用仪

- (1) 气质联用仪的结构
- (2) 气质联用仪的控制及数据处理系统
- (3) 气质联用仪的主要性能指标 (质量范围、分辨率、扫描速度、灵敏度等)。

2.2.2 仪器操作

掌握所用仪器的操作技术，操作安全规范及注意事项。

2.2.2.1 色谱分析条件的设定

- (1) 载气流速或压力设定；
- (2) 气相色谱仪的温度：进样口、柱箱及传输线；
- (3) 进样方式的选择；

(4) 色谱柱的选择及老化。

2.2.2.2 质谱操作条件

(1) 真空状态的检查

(2) 质谱仪调谐

(3) 质谱参数设定：

离子源：温度、电离能量等；

质量分析器：扫描范围、扫描方式、扫描速度等；

检测器：倍增器电压、阈值等。

2.2.2.3 数据采集与处理

(1) 总离子流色谱图(重建离子流色谱图)；质量色谱图(提取离子色谱图)；

(2) 质谱图及谱库检索；

(3) 气质联用仪的定性分析；

(4) 气质联用仪的定量分析

2.2.3 仪器维护与检定

掌握仪器各个系统和部件的日常维护的要求和方法，包括软件的维护，常见故障的解决。

2.2.3.1 进样系统及色谱柱维护

2.2.3.2 真空系统维护

2.2.3.3 灯丝维护、更换及部件清洗；

2.2.3.4 质量分析器的维护

2.2.3.5 检测器的维护

2.2.3.6 仪器的定期检定

2.2.4 考核方式

(1) 书面考核；

(2) 实际操作考核。

2.3 ATC 016.1-3 GC-MS 标准方法与应用技术

掌握 GC-MS 分析方法在相关测试领域中的分析方法标准、适用范围、使用要求、具体分析步骤、结果计算、操作中应注意的问题。

2.3.1 ATC 016.1-3-1 食品安全分析中 GC-MS 分析方法标准与应用技术

2.3.1.1 基本要求及术语

了解 GC-MS 分析技术在食品安全分析中的基本要求，掌握食品安全分析领域的相关知识和相关术语。

2.3.1.2 样品处理

掌握在食品安全分析领域中样品处理的过程和方法、所需的试剂及仪器设备、注意事项。

2.3.1.3 分析方法

掌握 GC-MS 分析方法在食品安全分析领域的适用范围、使用要求、具体分析步骤、结果计算、操作中应注意的问题。

2.3.2 ATC 16.1-3-2 药物代谢分析中 GC-MS 分析方法标准与应用

2.3.2.1 基本要求及术语

了解 GC-MS 分析技术在药物代谢分析中的基本要求，掌握 GC-MS 分析技术在药物代谢分析方面的相关知识和相关术语。

2.3.2.2 药物样品处理

掌握药物样品的处理过程、所需的试剂及仪器设备、注意事项。

2.3.2.3 分析方法

掌握 GC-MS 分析方法在药物分析中的适用范围、原理、具体分析步骤、结果计算、操作中应注意的问题。

2.3.3 ATC 016.1-3-3 环境分析中 GC-MS 分析方法标准与应用

2.3.3.1 基本要求及术语

了解 GC-MS 分析技术在环境分析测试的基本要求，掌握环境分析测试方面的相关知识和相关术语。

2.3.3.2 样品处理

掌握环境样品处理的过程、所需的试剂及仪器设备、注意事项。

2.3.3.3 分析方法

掌握 GC-MS 分析方法在环境分析测试的适用范围、原理、具体分析步骤、结果计算、操作中应注意的问题。

2.3.4 ATC 16.1-3-4 化工产品中 GC-MS 分析方法标准与应用

2.3.4.1 基本要求及术语

了解 GC-MS 分析技术在化工产品分析方面的基本要求,掌握化工产品分析方面的相关知识和相关术语。

2.3.4.2 样品处理

掌握化工产品的样品处理过程、所需的试剂及仪器设备、注意事项。

2.3.4.3 分析方法

掌握 GC-MS 分析方法在化工产品分析中的适用范围、原理、具体分析步骤、结果计算、操作中应注意的问题。

2.3.5 考核方式

- (1) 书面考核;
- (2) 实际样品考核。

3 考核实施说明

3.1 考核试题范围为本大纲规定的所有内容

3.2 考核包括书面考核和实际操作考核两部分

3.3 书面考核

3.3.1 书面考核内容

- (1) 技术基础;
- (2) 仪器设备与操作;
- (3) 标准方法与应用;
- (4) 分析结果的数据处理。

3.3.2 书面考核试题类型

书面考核试题的类型包括选择题、判断题、填空题、问答题和计算题。

3.3.3 书面考核为开卷考试。

3.3.4 书面考核总分 100 分制, 85 分为及格分数。

3.4 实际操作考核

3.4.1 实际操作考核包括仪器设备实际操作考核和实际样品考核两部分。

3.4.2 仪器设备实际操作考核

- (1) 仪器设备实际操作考核由考核教师根据相关细则考核评定;
- (2) 仪器设备实际操作考核评分等级: 通过, 不通过。

3.4.3 实际样品考核

实际样品考核采取盲样测试考核或利用能力验证结果的办法。

- (1) 盲样测试考核的样品由考核中心发放；
- (2) 考生在实验室独立测试，填写完整的原始记录和报告单，报出结果；
- (3) 实际样品考核成绩的等级：通过，不通过。

1) 考核的样品如为有指定值的样品，将报出结果与指定值比较，按相关标准要求判定；

2) 其他样品由考核教师根据相关标准/规定要求判定。

3.4.4 实际操作考核的综合成绩由考核教师根据仪器设备实际操作考核和实际样品考核综合判定：两项均通过的为通过，其中任何一项未通过则为不通过。

3.5 书面考核和实际操作考核两项均通过者为考核合格，其中任何一项未通过的，需再次参加考核。

3.6 所有考生应遵守《检测人员考核管理程序》中规定的《考场规则》，违反者将取消考核资格和成绩。