



## ATC011 液相色谱分析技术 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：ATC011/A:2024-1

发布日期：2024 年 5 月 1 日

## 1 总则

### 1.1 目标

了解高效液相色谱（HPLC）、超高效液相色谱（UPLC）、离子色谱（IC）、凝胶色谱（GPC）、薄层色谱（TLC）的基本概念及基础理论知识；熟悉高效液相色谱仪、超高效液相色谱仪、离子色谱仪、凝胶色谱仪、薄层色谱仪的组成结构及工作原理；具备高效液相色谱仪、超高效液相色谱仪、离子色谱仪、凝胶色谱仪、薄层色谱仪的实际操作能力；掌握 HPLC、UPLC、IC、GPC、TLC 分析技术在食品分析、药物分析、环境分析、化工产品和材料科学等领域的应用。

### 1.2 适用范围

本大纲适用于高效液相色谱（HPLC）、超高效液相色谱（UPLC）、离子色谱（IC）、凝胶色谱（GPC）和薄层色谱（TLC）分析技术的考核与培训。

### 1.3 应具备的基础知识和技能

#### 1.3.1 通用基础

具备无机化学、物理化学、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

具备化学分析实验的基本常识和基本操作能力，具备实验室一般仪器和设备的操作能力。

#### 1.3.3 数据处理基础知识

具备数据统计处理和误差理论的基础知识。

#### 1.3.4 计算机的基础知识

具备计算机的基础知识和基本操作技能。

## 2 技术要求

### 2.1 ATC 011-1 LC 技术基础与通则

#### 2.1.1 术语及概念

掌握 LC 分析技术基本概念和相关的技术用语。

- (1) 液相色谱分析方法的概念及特点；
- (2) 液相色谱的术语和定义；
- (3) 液相色谱的分离模式（正相、反相、排阻、离子交换、亲水、疏水等等）；

- (4) 液相色谱流动相的特性参数;
- (5) 液相色谱柱的特性参数;
- (6) 液相色谱的定性分析;
- (7) 液相色谱的定量分析;
- (8) 液相色谱分析法中检出限与精密度、准确度等指标的定义及确定方法。

#### 2.1.2 基本原理

掌握 LC 分析技术基本原理及应用。

- (1) 不同分离模式液相色谱的分离原理;
- (2) 液相色谱分析的速率理论和塔板理论;
- (3) 液相色谱分析中柱子和流动相的选择及优化;
- (4) 不同检测器的检测原理及适用范围;
- (5) 液相色谱定性和定量分析的基本原理。

#### 2.1.3 样品处理

掌握 LC 分析常用的样品处理方法。

- (1) 溶剂萃取、加速溶剂萃取和微波萃取;
- (2) 固相萃取和固相微萃取;
- (3) 衍生化;
- (4) 蒸馏 (包括分馏、减压蒸馏、水汽蒸馏)。

#### 2.1.4 考核方式

书面考核

### 2.2 ATC 011-2 LC 仪器设备与操作

#### 2.2.1 仪器的基本构成

掌握液相色谱仪的基本构成、各个部件的主要用途及特点。

##### 2.2.1.1 HPLC 仪器 (包括超高效液相色谱仪) 的基本构成

- (1) 输液泵的结构;
- (2) 储液及脱气装置;
- (3) 进样系统;
- (4) 高压混合梯度和低压混合梯度的形成及特点;
- (5) 常用色谱柱的结构及填料;

- (6) 柱温箱结构及温度控制;
- (7) 常用检测器 (紫外—可见检测器,二极管阵列检测器、荧光检测器、示差折光检测器, 蒸发光散射检测器等等) 的结构及特点;
- (8) 色谱工作站。

#### 2.2.1.2 IC 仪器的基本构成

- (1) IC 用泵的结构和特点;
- (2) 进样系统;
- (3) 有抑制柱的 IC 仪器结构;
- (4) 无抑制柱的 IC 仪器结构;
- (5) 免化学试剂离子色谱系统结构;
- (6) 常用离子色谱柱;
- (7) 常用离子色谱检测器 (电导检测器, 安培检测器等等) 的结构及特点;
- (8) IC 工作站。

#### 2.2.1.3 GPC 仪器的基本构成

- (1) GPC 用泵的结构和特点;
- (2) 进样系统;
- (3) 常用凝胶色谱柱;
- (4) 柱温箱结构及温度控制;
- (5) 常用凝胶色谱检测器的结构及特点;
- (6) GPC 工作站。

#### 2.2.1.4 TLC 仪器的基本构成

- (1) 薄层板 (包括棒状薄层色谱棒);
- (2) 点样装置;
- (3) 展开装置;
- (4) 薄层扫描仪结构及特点;
- (5) TLC 数据采集与处理软件。

#### 2.2.2 仪器校准与检定

了解仪器校准与检定规程、期间核查等项要求,掌握日常分析时仪器的校准。

#### 2.2.3 仪器维护

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。

#### 2.2.4 仪器操作技术

掌握所用仪器的操作技术,包括开机和关机,工作站使用,仪器操作条件优化,质量控制(保证测试结果重复性和准确度),操作安全规范及注意事项,主要部件的安装和更换等。

#### 2.2.5 考核方式

##### 2.2.5.1 书面考核

##### 2.2.5.2 实际操作考核

### 2.3 ATC 011-3 标准方法与应用技术

掌握 LC 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 011-3-1 食品分析中 LC 分析方法标准与应用技术

##### 2.3.1.1 基本要求及术语

了解 LC 分析技术在食品分析中的基本要求,掌握食品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 LC 分析方法在食品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。

##### 2.3.1.4 考核方式

(1) 书面考核

(2) 实际操作考核

#### 2.3.2 ATC 011-3-2 药物分析中 LC 分析方法标准与应用

##### 2.3.2.1 基本要求及术语

了解 LC 分析技术在药物分析中的基本要求,掌握 LC 分析技术在药物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 LC 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。

#### 2.3.2.4 考核方式

- (1) 书面考核
- (2) 实际操作考核

### 2.3.3 ATC 011-3-3 环境分析中 LC 分析方法标准与应用

#### 2.3.3.1 基本要求及术语

了解 LC 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 LC 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。

#### 2.3.3.4 考核方式

- (1) 书面考核
- (2) 实际操作考核

### 2.3.4 ATC 011-3-4 化工产品中 LC 分析方法标准与应用

#### 2.3.4.1 基本要求及术语

了解 LC 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 LC 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。

#### 2.3.4.4 考核方式

(1) 书面考核

(2) 实际操作考核

### **2.3.5 ATC 011-3-5 材料科学中 LC 分析方法标准与应用**

#### **2.3.5.1 基本要求及术语**

了解 LC 分析技术在材料科学分析测试方面的基本要求,掌握材料科学分析测试方面的相关知识和相关术语。

#### **2.3.5.2 样品处理**

掌握材料样品处理过程、所需的试剂及仪器设备、注意事项。

#### **2.3.5.3 分析方法**

掌握 LC 分析方法在材料科学分析中的适用范围、原理、具体分析步骤、结果计算、操作中应注意的问题。

#### **2.3.5.4 考核方式**

(1) 书面考核

(2) 实际操作考核

### **2.4 ATC 011-4 LC 分析结果的数据处理**

#### **2.4.1 LC 计算参数及定义**

#### **2.4.2 LC 测定结果的数据处理及计算方法**

#### **2.4.3 LC 测定结果的准确度和精密度评定方法**

#### **2.4.4 LC 方法误差及测定结果的不确定度评定**

掌握误差和不确定度定义、分类、表示方法。

#### **2.4.5 考核方式**

书面考核。

### **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 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。