



ATC018 电化学分析技术 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：ATC 018/A:2024-1

发布日期：2024 年 5 月 1 日

1 总则

1.1 目标

了解电化学分析法,包括电导分析法、电位分析法、库仑分析法、伏安分析和极谱分析法的基本概念及基础理论知识;熟悉电导分析仪、电位分析仪、库仑分析仪、伏安仪和极谱仪的组成结构及工作原理;具备相关仪器的实际操作能力;掌握电化学分析技术在相关领域的应用。

1.2 适用范围

本大纲适用于电化学分析法,包括电导分析法、电位分析法(包括电位滴定法、离子选择性电极法和 pH 值的测定)、库仑分析法、伏安分析和极谱分析法的分析技术的考核与培训。电解(电重量)分析法归属重量分析法。

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、分析化学和物理化学的基础知识。

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。

2 技术要求

2.1 ATC 018-1 电化学技术基础与通则

2.1.1 术语及概念

掌握电化学分析技术基本概念和相关的技术用语。

(1) 电化学分析方法的概念及特点;

(2) 电化学的术语和定义;

包括化学电池、电极、标准电极电位和条件电极电位、法拉第第一定律、能斯特方程

(3) 电化学的定性分析;

(4) 电化学的定量分析;

(5) 电化学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

2.1.2.1 了解电化学分析技术的基本理论,掌握电化学分析技术的基本原理及应用。

(1) 电化学的电极电位理论;

(2) 电导分析法的原理;

(3) 电位分析法(包括电位滴定法、离子选择性电极法和 pH 值的测定)的

原理;

- (4) 库仑分析法的原理;
- (5) 伏安分析和极谱分析法的原理;

2.1.2.2 掌握电化学分析法的定量分析方法

- (1) 电导分析法的定量分析方法;
- (2) 电位分析法(包括电位滴定法、离子选择性电极法和 pH 值的测定)的定量分析方法;
- (3) 库仑分析法的定量分析方法;
- (4) 伏安分析和极谱分析法的定量分析方法。

2.1.3 样品处理

掌握电化学分析常用的样品处理方法。

2.1.4 考核方式

书面考核

2.2 ATC 018-2 电化学分析仪器设备与操作

2.2.1 仪器的基本构成

掌握电化学分析仪的基本构成、各个部件的主要用途及特点。

- (1) 电导分析仪。
- (2) 电位分析仪, 包括电位滴定仪、离子选择性电极和 pH 计。
- (2) 库仑分析仪。
- (4) 伏安分析仪和极谱仪。

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, 包括包括仪器的正常运行, 仪器操作的注意事项及操作安全规范等, 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 018-3 电化学分析方法标准与应用技术

掌握电化学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 018-3-1 黑色金属材料分析中电化学分析方法标准与应用

2.3.1.1 基本要求及术语

了解电化学分析技术在黑色金属材料分析中的基本要求，掌握电化学分析技术在黑色金属材料分析方面的相关知识和相关术语。

2.3.1.2 黑色金属材料样品处理

掌握黑色金属材料样品的处理过程、所需的试剂及仪器设备、注意事项。

2.3.1.3 分析方法

掌握电化学分析方法在黑色金属材料分析中的适用范围、原理、具体分析步骤、结果计算、操作中应注意的问题。

2.3.2 ATC 018-3-2 有色金属材料分析中电化学分析方法标准与应用

2.3.2.1 基本要求及术语

了解电化学分析技术在有色金属材料分析中的基本要求，掌握电化学分析技术在有色金属材料分析方面的相关知识和相关术语。

2.3.2.2 有色金属材料样品处理

掌握有色金属材料样品的处理过程、所需的试剂及仪器设备、注意事项。

2.3.2.3 分析方法

掌握电化学分析方法在有色金属材料分析中的适用范围、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 018-3-3 石油化工产品分析中电化学分析方法标准与应用

2.3.3.1 基本要求及术语

了解电化学分析技术在石油化工产品分析测试的基本要求，掌握石油化工产品分析测试方面的相关知识和相关术语。

2.3.3.2 样品处理

掌握石油化工样品处理的过程、所需的试剂及仪器设备、注意事项。

2.3.3.3 分析方法

掌握电化学分析方法在石油化工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 018-3-4 地质环境分析中电化学分析方法标准与应用

2.3.4.1 基本要求及术语

了解电化学分析技术在地质环境分析方面的基本要求，掌握地质环境分析方面的相关知识和相关术语。

2.3.4.2 样品处理

掌握地质环境的样品处理过程、所需的试剂及仪器设备、注意事项。

2.3.4.3 分析方法

掌握电化学分析方法在地质环境分析中的适用范围、原理、具体分析步骤、结果计算、操作中应注意的问题。

2.3.5 ATC 018-3-5 食品、医药分析中电化学分析方法标准与应用技术

2.3.5.1 基本要求及术语

了解电化学分析技术在食品、医疗分析中的基本要求，掌握食品、医疗分析领域的相关知识和相关术语。

2.3.5.2 样品处理

掌握在食品、医药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。

2.3.5.3 分析方法

掌握电化学分析方法在食品、医药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。

2.3.6 ATC 018-3-6 核能材料中电化学分析方法标准与应用

2.3.6.1 基本要求及术语

了解电化学分析技术在核能材料分析测试方面的基本要求，掌握核能材料分析测试方面的相关知识和相关术语。

2.3.6.2 样品处理

掌握核能材料样品处理过程、所需的试剂及仪器设备、注意事项。

2.3.6.3 分析方法

掌握电化学分析方法在核能材料分析中的适用范围、原理、具体分析步骤、结果计算、操作中应注意的问题。

2.3.7 ATC 018-3-7 考核方式

2.3.7.1 书面考核

2.3.7.2 实际样品考核

2.4 ATC 018-4 电化学分析结果的数据处理

2.4.1 电化学分析法计算参数及定义

掌握电化学分析法的灵敏度、检出限和测定下限等的定义及测算方法。

2.4.2 电化学分析法测定结果的数据处理及计算方法

掌握实验数据的统计处理及表达方法：如样本平均值($\bar{x}$)、样本标准差(s)、相对标准差(RSD)、检出限、工作曲线的绘制等；掌握电化学分析中数据可靠性检验包括异常值检验、精密度检验、准确度检验的统计处理及评价方法。

2.4.3 电化学分析方法误差及测定结果的不确定度评定

掌握不确定度定义、分类、表示方法，了解电化学分析方法测量结果不确定度的评定。

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。