



中华人民共和国国家标准

GB/T 10267.1—2025

代替 GB/T 10267.1—1988

金属钙分析方法 第1部分：氯离子选择性电极法测定氯

Methods for analysis of calcium metal—Part 1: Determination of chlorine
by chloride selective electorode method

2025-08-01 发布

2026-02-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 原理	1
5 试剂或材料	1
6 仪器设备	2
7 样品	2
8 试验步骤	2
9 试验数据处理	3
10 精密度	3
11 质量保证和控制	3
12 试验报告	3

前　　言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 10267《金属钙分析方法》的第 1 部分。GB/T 10267 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：氯离子选择性电极法测定氯；
- 第 2 部分：光度法测定微量硅；
- 第 3 部分：原子吸收分光光度法直接测定铁、镍、铜、锰、镁；
- 第 4 部分：8-羟基喹啉-三氯甲烷萃取分光光度法测定铝；
- 第 5 部分：蒸馏-奈斯勒试剂光度法测定氮。

本文件代替 GB/T 10267.1—1988《金属钙分析方法 氯离子选择性电极法测定氯》，与 GB/T 10267.1—1988 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了“范围”中氯的测定范围(见第 1 章，1988 年版的第 1 章)；
- b) 更改了“原理”中 pH 的范围(见第 4 章，1988 年版的第 2 章)；
- c) 更改了“试剂或材料”中实验室用水的要求(见第 5 章，1988 年版的第 3 章)；
- d) 增加了“氯标准储备溶液”中使用标准物质/标准样品的相关内容(见 5.13)；
- e) 增加了“样品”中对样品状态的要求(见 7.1)；
- f) 更改了“精密密度”中相关内容的表述(见第 10 章，1988 年版的第 7 章)；
- g) 增加了“质量保证和控制”相关内容的表述(见第 11 章)；
- h) 增加了“试验报告”相关内容的表述(见第 12 章)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国核能标准化技术委员会(SAC/TC 58)提出并归口。

本文件起草单位：中核北方核燃料元件有限公司、四川红华实业有限公司、中核四〇四有限公司、汉中锌业特种材料有限公司。

本文件主要起草人：李清超、杨永明、刘逸波、李佳佳、张瑞娟、刘新春、刘毅、赵晟璐、杨利春、纪秋宇、申亚男、贾凌宇、王玉敏、王伟杰、龙高旭、曹鹏。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1988 年首次发布为 GB/T 10267.1—1988；
- 本次为第一次修订。

引　　言

本文件是我国金属钙检测领域的重要标准,自1988年发布以来,为金属钙中氯含量的测定提供了科学依据,广泛应用于核行业、冶金及新材料研发等领域。

GB/T 10267《金属钙分析方法》旨在给出金属钙化学成分的分析方法,拟由5个部分组成。

- 第1部分:氯离子选择性电极法测定氯。目的在于确立金属钙中氯含量的测定方法。
- 第2部分:光度法测定微量硅。目的在于确立金属钙中硅含量的测定方法。
- 第3部分:原子吸收分光光度法直接测定铁、镍、铜、锰、镁。目的在于确立金属钙中铁、镍、铜、锰、镁含量的直接测定方法。
- 第4部分:8-羟基喹啉-三氯甲烷萃取分光光度法测定铝。目的在于确立金属钙中铝含量的测定方法。
- 第5部分:蒸馏-奈斯勒试剂光度法测定氮。目的在于确立金属钙中氮含量的测定方法。

随着分析技术进步、检测精度要求的提升,原标准在方法适用性、操作规范等方面需进一步优化。金属钙在核反应堆包壳材料、高强合金等高端领域的应用,对氯含量的控制提出更严苛的要求,方法检测下限需下延,氯标准储备溶液增加直接采购有证国家标准溶液的方式,规范标准中用水和样品状态的要求,离子选择性电极分析方法测定氯含量操作简便,体现了行业发展的最新水平,分析方法满足各种工艺生产的金属钙产品,检测方法科学可靠。

金属钙分析方法

第1部分：氯离子选择性电极法测定氯

1 范围

本文件描述了氯离子选择性电极法测定金属钙中氯的分析方法。

本文件适用于金属钙中氯的测定。测定范围： $100 \mu\text{g/g} \sim 5000 \mu\text{g/g}$ 。杂质允许量：Cr、Fe、Al、Ni、Mn 和 Si 均为 1 mg，Cu 4 mg，Mg 6 mg。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 原理

样品经水和硝酸溶解后，转化成硝酸盐，以硝酸钠溶液为离子强度剂，在 pH 值 4~8 的条件下，用氯离子选择性电极测定样品中氯的含量。

5 试剂或材料

除非另有说明，分析时所用试剂均为满足国家标准的优级纯试剂，分析用水为满足电导率 $\leq 0.10 \text{ mS/m}$ （25 °C）的去离子水。

- 5.1 硝酸： $\rho = 1.42 \text{ g/mL}$ 。
- 5.2 氢氧化钠。
- 5.3 硝酸钠：分析纯。
- 5.4 碳酸钙：光谱纯。
- 5.5 氯化钠：光谱纯，使用前需在 500 °C ~ 600 °C 灼烧 40 min ~ 50 min。
- 5.6 无水乙醇：分析纯。
- 5.7 硝酸溶液： $\varphi(\text{HNO}_3) = 50\%$ ，由硝酸(5.1)与水配制而成。
- 5.8 硝酸溶液： $\varphi(\text{HNO}_3) = 5\%$ ，由硝酸(5.1)与水配制而成。
- 5.9 硝酸钠溶液： $c(\text{NaNO}_3) = 5 \text{ mol/L}$ ，称取 212.5 g 硝酸钠(5.3)，加水溶解，用水定容至 500 mL。
- 5.10 氢氧化钠溶液： $\rho(\text{NaOH}) = 200 \text{ g/L}$ ，由氢氧化钠(5.2)与水配制而成。
- 5.11 氢氧化钠溶液： $\rho(\text{NaOH}) = 50 \text{ g/L}$ ，由氢氧化钠(5.2)与水配制而成。
- 5.12 基体钙溶液： $\rho(\text{Ca}) = 0.1 \text{ g/mL}$ 。

称取 125 g 碳酸钙(5.4)于 300 mL 塑料杯中，加水润湿，缓慢地加硝酸溶液 1(5.7)使其刚溶解完，冷却，转入 500 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。