



中华人民共和国国家标准

GB/T 41067—2021

纳米技术 石墨烯粉体中硫、氟、 氯、溴含量的测定 燃烧离子色谱法

Nanotechnologies—Determination of sulfur, fluorine, chlorine and
bromine content in graphene-related powder—
Combustion ion chromatography method

2021-12-31 发布

2022-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
引言	II
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 试剂和材料	1
6 仪器和设备	2
7 试验步骤	2
8 结果计算	3
9 检出限	4
10 精密度	4
11 影响含量测定结果的因素	4
12 测试报告	4
13 示例	4
附录 A (资料性) 测试步骤示例	5
附录 B (资料性) 典型的混合标准溶液离子色谱图	6
附录 C (资料性) 测试示例	7
参考文献	10

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。

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。

本文件由中国科学院提出。

本文件由全国纳米技术标准化技术委员会纳米材料分技术委员会(SAC/TC 279/SC 1)归口。

本文件起草单位：北京市理化分析测试中心、广州特种承压设备检测研究院、冶金工业信息标准研究院、瑞士万通中国有限公司、青岛盛瀚色谱技术有限公司、国家纳米科学中心、中国科学院山西煤炭化学研究所、青岛华高墨烯科技股份有限公司、济南圣泉集团股份有限公司、湖北省标准化与质量研究院。

本文件主要起草人：刘伟丽、乐胜锋、魏晓晓、李茂东、李倩、黄显虹、宋炳信、朱新勇、葛广路、郭洪云、彭国宝、黄荣、白云、黄国家、田子健、张习志、刘忍肖、陈成猛、宋伟、赵婷、黄雯雯、刘奕忍、高峡、张梅、胡光辉、李娜。

引 言

石墨烯粉体中硫、氟、氯、溴元素来源广泛。部分石墨烯粉体的生产原料中含有一定量的上述四种元素,生产制备过程中所使用的化工试剂也可能会引入上述四种元素。石墨烯粉体中的硫、氟、氯、溴元素的含量对其在润滑油、电子电气产品、功能性涂料等领域的应用具有一定的影响。

燃烧离子色谱法具有快速便捷、重现性好、灵敏度高的特点,采用燃烧离子色谱法可以定量分析石墨烯粉体中硫、氟、氯、溴元素含量。

纳米技术 石墨烯粉体中硫、氟、 氯、溴含量的测定 燃烧离子色谱法

警告：使用本文件的人员应该有正规实验室工作的实践经验。本方法并未指出与其使用有关的所有安全问题。本文件规定的一些实验过程可能会导致危险情况，使用者有责任采取适当的安全和健康措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。

1 范围

本文件描述了采用燃烧离子色谱仪测定石墨烯粉体中硫、氟、氯、溴含量的方法。
本文件适用于石墨烯粉体中硫、氟、氯、溴含量的测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 30544.13 纳米科技 术语 第13部分：石墨烯及相关二维材料

3 术语和定义

GB/T 30544.13 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

石墨烯粉体 **graphene-related powder**

粉体形式的石墨烯相关二维材料。

注：石墨烯相关二维材料指层数不多于10的碳基二维材料，包括石墨烯、双层石墨烯、少层石墨烯、氧化石墨烯、还原氧化石墨烯等。

4 原理

基于高温裂解原理，样品于氧气流中裂解燃烧，其中的氟、氯、溴转化为卤化氢气体，硫转化为氧化物气体。生成的气体被载气输送至双氧水吸收液吸收，分别转化为卤化酸和硫酸溶液。吸收液中的氟离子、氯离子、溴离子和硫酸根离子经色谱柱分离后，由带抑制器的电导检测器测定各阴离子组分的电导率，根据标准溶液中各组分的相对保留时间定性，以标准曲线法定量。样品中硫、氟、氯、溴元素含量分别由吸收液中硫酸根离子、氟离子、氯离子和溴离子含量换算得出。

5 试剂和材料

5.1 除非另有说明，本方法所用试剂均为分析纯，水为符合 GB/T 6682 规定的一级水。