



中华人民共和国国家标准

GB/T 38114—2019

纳米技术 石墨烯材料表面含氧官能团的 定量分析 化学滴定法

Nanotechnologies—Quantitative analysis of the surface oxygen functional
groups on graphene materials—Chemical titration method

2019-10-18 发布

2020-09-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

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 方法概要	2
5 试剂	2
6 仪器	2
7 测量步骤	3
7.1 样品预处理	3
7.2 样品与碱液反应	3
7.3 滴定	4
8 结果计算与表示	4
8.1 碱耗量	4
8.2 含氧官能团含量	5
9 测试报告	5
附录 A (资料性附录) 测试步骤示例	7
附录 B (资料性附录) 数据记录和测试报告示例	8
附录 C (资料性附录) 测试实例	10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国科学院提出。

本标准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。

本标准起草单位:中国科学院山西煤炭化学研究所、济南圣泉集团股份有限公司、多氟多化工股份有限公司、江苏省特种设备安全监督检验研究院[国家石墨烯产品质量监督检验中心(江苏)]、中国科学院大连化学物理研究所、山东欧铂新材料有限公司、中国科学院宁波材料技术与工程研究所、北京市理化分析测试中心、国家纳米科学中心、冶金工业信息标准研究院、中关村华清石墨烯产业技术创新联盟、清华大学。

本标准主要起草人:陈成猛、黄显虹、谢莉婧、戴石峰、葛广路、李倩、吴忠帅、刘兆平、赵永彬、刘伟丽、李洁、郑应福、孔庆强、张强、王勤生、胡兴华、耿其琛、施秀华、刘峥、白云、卢焕明、张秀梅。

引 言

石墨烯粉体材料在制备或应用改性过程中,可能引入一些含氧官能团,如羧基、内脂基、酚羟基和羰基等。这些含氧官能团对石墨烯粉体材料的电子特性、润湿性、导电性、导热性及化学反应活性等性能有着重要影响。因此,测量石墨烯粉体材料表面含氧官能团的种类和含量,对石墨烯粉体材料质量控制和应用具有十分重要的指导意义。

测定石墨烯粉体材料表面含氧官能团的方法主要有傅里叶变换红外光谱法(FT-IR)、X射线光电子能谱分析法(XPS)、电子能量损失谱法(EELS)、荧光标记和 Boehm 滴定法等。Boehm 滴定法具有低成本、重复性好、操作简便等特点,本标准采用 Boehm 滴定法定量分析羧基、内酯基、酚羟基和羰基四种含氧官能团的含量。

纳米技术 石墨烯材料表面含氧官能团的 定量分析 化学滴定法

警示:使用本标准的人员应该有正规实验室工作的实践经验。本标准并未指出所有可能的安全问题。本标准规定的一些试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

本标准规定了化学滴定法定量分析石墨烯粉体材料表面含氧官能团含量的方法概要、试剂、仪器、测量步骤、结果计算与表示和测试报告。

本标准适用于石墨烯粉体材料的测定,石墨烯材料表面羧基、内酯基、酚羟基和羰基的检测限分别为 0.015 mmol/g、0.037 mmol/g、0.014 mmol/g、0.072 mmol/g。

本标准不适用于磺化改性的石墨烯材料。其他炭材料的含氧官能团含量定量分析,可参考本标准进行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备

GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

石墨烯 **graphene**

石墨烯层 **graphene layer**

单层石墨烯 **single-layer graphene; monolayer graphene**

由一个碳原子与周围三个近邻碳原子结合形成蜂窝状结构的碳原子单层。

注 1:它是许多碳纳米物体的重要构建单元。

注 2:由于石墨烯仅有一层,因此通常被称为单层石墨烯。石墨烯缩写为 1LG,以便区别于缩写为 2LG 的双层石墨烯和缩写为 FLG 的少层石墨烯。

注 3:石墨烯有边界,并且在碳-碳键遭到破坏的地方有缺陷和晶界。

[GB/T 30544.13—2018,定义 3.1.2.1]

3.2

石墨烯材料 **graphene material**

由石墨烯单独或堆垛而成、层数不超过 10 层的二维材料及其衍生物。

注 1:石墨烯材料包括单层石墨烯、双层石墨烯、多层石墨烯。