



中华人民共和国国家标准

GB/T 24369.1—2009

金纳米棒表征 第1部分： 紫外/可见/近红外吸收光谱方法

Characterization of gold nanorods—
Part 1: UV-Vis-NIR absorption spectroscopy

2009-09-30 发布

2009-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

GB/T 24369—2009《金纳米棒表征》分为七个部分：

- 第 1 部分：紫外/可见/近红外吸收光谱方法；
- 第 2 部分：表面等离子体共振峰的介电敏感性；
- 第 3 部分：表面增强拉曼散射因子的估算；
- 第 4 部分：荧光量子效率的估算；
- 第 5 部分：光热效应的评价方法；
- 第 6 部分：表面电荷的测量方法；
- 第 7 部分：聚集体结构的表征方法。

本部分为 GB/T 24369—2009 的第 1 部分。

本部分的附录 A、附录 B、附录 C 和附录 D 为资料性附录。

本部分由中国科学院提出。

本部分由全国纳米技术标准化技术委员会(SAC/TC 279)归口。

本部分主要起草单位：国家纳米科学中心。

本部分参加起草单位：中国科学院物理研究所。

本部分主要起草人：吴晓春、纪英露、解思深、冯莉莉、张珂、刘建波、何伟伟、胡晓娜、向彦娟、高洁、赵蕊、王荷蕾。

引 言

由于尺度效应带来的新奇性质赋予了纳米材料更多的功能性。各向异性的贵金属纳米晶就是其中一类。在纳米尺度,贵金属纳米晶具有很强的表面等离子体共振特征。这一共振特征不仅与尺度相关,还与其形状密切相关。贵金属纳米晶表面等离子体共振峰的峰位和数目以及表面增强的拉曼散射的有效光谱范围都可以通过控制其形状来进行调控和优化。因此,它们具有比球形粒子更优异的一些光学和电学性质。

贵金属纳米结构的优异性能可望在生物传感、药物传递、疾病诊断与治疗、生物成像等与生物医学密切相关的领域发挥重要作用。而这些性质大部分都与其表面等离子体特征密切相关。因此为了更好地利用这些性质,对其表面等离子体特征的特征就显得极为重要。通常,贵金属纳米结构的表面等离子体共振峰位于紫外/可见/近红外吸收光谱区域,因此制定基于此方法表征的标准就显得极为重要和迫切。具体到本部分,我们制定用紫外/可见/近红外吸收光谱表征金纳米棒的平均轴比。

金纳米棒表征 第1部分： 紫外/可见/近红外吸收光谱方法

1 范围

GB/T 24369 的本部分规定了金纳米棒紫外/可见/近红外吸收光谱的表征方法及用吸收峰位来计算平均轴比。

本部分适用于轴比为 2~5、直径小于 30 nm 的圆柱状金纳米棒的表征。

其他贵金属纳米结构的紫外/可见/近红外吸收光谱表征亦可参照本部分执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 24369 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 13966 分析仪器术语

GB/T 19267.2 刑事技术微量物证的理化检验 第2部分:紫外-可见吸收光谱法

GB/T 19619 纳米材料术语

JJG 178 紫外、可见、近红外分光光度计检定规程

3 术语和定义

GB/T 19619、GB/T 13966 和 GB/T 19267.2 确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

3.1

紫外/可见/近红外吸收光谱 **ultraviolet, visible and near infrared absorption spectra (UV-Vis-NIR)**

将紫外/可见吸收光谱的测量范围扩展到近红外区域。

3.2

等离子体共振吸收 **plasmon resonance absorption**

当入射电磁波照射到金属上时,金属中的自由电子在电场的驱动下相对于正离子的晶格以一定的频率发生相干振荡而产生的吸收。

3.3

纳米棒 **nanorods**

是纳米尺度的棒状颗粒,其在一个维度上的尺度与其他两个维度之比均大于 1。在尺度较小的两个维度上的尺寸应介于 1 nm~100 nm 之间。

3.4

轴比 **aspect ratio**

对于纳米棒,其沿长轴方向的长度与沿短轴方向的长度之比。

4 原理

金纳米棒表面等离子体共振吸收表现为两个方向的共振吸收,见图 1。其中峰 1 是电子沿短轴方