



中华人民共和国国家标准

GB/T 37966—2019

纳米技术 氧化铁纳米颗粒类过氧化物 酶活性测量方法

Nanotechnologies—Measurement method for peroxidase-like activity of
iron oxide nanoparticles

2019-08-30 发布

2019-08-30 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

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、缩略语	1
4 原理	2
5 仪器与试剂	2
6 溶液配制	3
7 测量步骤	4
8 测量结果处理	6
9 报告	6
附录 A (资料性附录) 仪器准备	7
附录 B (资料性附录) 氧化铁纳米颗粒铁元素质量浓度测量	10
附录 C (资料性附录) 氧化铁纳米颗粒类过氧化物酶活性计算及不确定度评定实例	11
参考文献	15

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(SAC/TC 279)归口。

本标准起草单位:东南大学、中国科学院生物物理研究所、南京东纳生物科技有限公司、中国医学科学院基础医学研究所、江苏省计量科学研究院、基蛋生物科技股份有限公司、南京医科大学第二附属医院检验医学中心。

本标准主要起草人:张宇、顾宁、阎锡蕴、许海燕、黄一鑫、董海姣、温涛、吉永新、董金来、孙颖、顾加雨、王路海、朱叶飞。

引 言

氧化铁纳米颗粒由于丰富的磁学特性和良好的生物相容性而在生物医学等领域具有广泛的应用,包括磁分离与生物传感、磁共振成像、磁感应热疗、磁性纳米药物等,同时还被发现具有类过氧化物酶活性和类过氧化氢酶活性,这不仅拓展了磁性纳米材料的应用,也使模拟酶的研究从有机复合物拓展到无机纳米材料。目前,大量的基础研究和应用研究被报道,40多种纳米颗粒,包括四氧化三铁(Fe_3O_4)、 γ -三氧化二铁($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$)、四氧化三钴(Co_3O_4)、氧化铜(Cu_2O)、锰铁氧体(MnFe_2O_4)、硫化铁(FeS)、氧化铈(CeO_2)、普鲁士蓝(PB)、金(Au)、铂(Pt)、石墨烯、富勒烯、碳纳米管等,被发现具有类过氧化物酶活性和其他模拟酶活性,其中尤以Fe、Co、Cu、Mn等具有变价的Fenton元素化合物纳米颗粒最为典型,并且在生物、医学、环境、农业等多个领域获得应用。纳米颗粒模拟酶相对于天然酶具有简单易得、稳定、成本低的优势,同时具有依赖于尺寸和表面可调的类酶活性,还兼具磁性、光学等其他多功能特性,因此更具研究意义和广泛的应用价值。

纳米颗粒类过氧化物酶活性是指单位质量或体积样本中酶活性单位数。由于纳米颗粒类酶活性显著地依赖其种类、尺寸、表面、晶体结构等多种因素,因此其催化活性的测量和评价比较复杂。这导致目前研究报道的纳米颗粒类酶活性数据难于比较,即使相同种类的纳米颗粒,其尺寸、表面等理化性质差异以及不同的测试条件都可能导致数据不具可比性。因此,建立一种纳米颗粒类酶活性测量和评价的标准方法至关重要。

本标准的发展为相关检测和医学诊疗试剂,以及环境、农业等领域中纳米材料类酶活性的评价提供了参考。

纳米技术 氧化铁纳米颗粒类过氧化物酶活性测量方法

1 范围

本标准规定了氧化铁纳米颗粒类过氧化物酶活性的测量方法。

本标准适用于采用分光光度计对氧化铁(如三氧化二铁、四氧化三铁等)纳米颗粒类过氧化物酶活性进行测量和评价。其他纳米颗粒的类过氧化物酶活性测量亦可参考。

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 19267.2 刑事技术微量物证的理化检测 第2部分:紫外-可见吸收光谱法
JJG 178 紫外、可见、近红外分光光度计检定规程

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

纳米颗粒 nanoparticles

三个维度的外部尺寸都在纳米尺度的纳米物体。

[GB/T 32269—2015,定义 4.1]

3.1.2

酶活性 enzyme activity

酶催化某一化学反应的能力。

注1:酶活性大小可以用在一定条件下酶催化的某一化学反应的反应速率来表示。

注2:在本标准中氧化铁纳米颗粒类过氧化物酶活性是指单位 Fe 元素质量对应的氧化铁纳米颗粒所含酶活性单位数,单位为 $\text{U} \cdot \text{mg}^{-1}$ 。

注3:酶活性单位:国际生物化学协会酶学委员会推荐使用国际单位,即在规定的条件下,每分钟催化一微摩尔(μmol)底物的酶量为一个国际单位(IU),简称 U。1 U = $1 \mu\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DMSO:二甲基亚砜(Dimethyl sulfoxide)

H_2O_2 :过氧化氢(Hydrogen peroxide)

NPs:纳米颗粒(Nanoparticles)

SOP:标准操作方法(Standard Operation Procedure)

TMB:3,3',5,5'-四甲基联苯胺(3,3',5,5'-Tetramethylbenzidine)