

## 二氧化锰纳米片

【产品名称】 二氧化锰纳米片

【英文名称】 Molybdenum Disulfide nanoparticles

【订货信息】

产品名称	货号	粒径	浓度	分散溶剂
二氧化锰纳米片	MnO001	100 nm	1 mg/mL	纯水

【成分】 二氧化锰纳米片 纯化水

【简介】

南京东纳生物科技有限公司提供二氧化锰 ( $MnO_2$ ) 纳米片, 尺寸约为 100 nm, 具有类过氧化氢酶 (CAT) 活性和类超氧化物歧化酶 (SOD) 活性, 可用做抗氧化剂, 清除自由基。同时  $MnO_2$  纳米片作为氧气 ( $O_2$ ) 产生器可以催化过氧化氢 ( $H_2O_2$ ) 产生大量  $O_2$ , 环境组织缺氧; 还可作为磁共振成像造影剂使用被广泛应用于肿瘤治疗、细菌感染治疗以及生物传感检测等生物医学领域。

【产品信息】

浓度	1 mg/mL
平均粒径	100 nm
Zeta 电位	约-40 mV
保存条件	密封, 2-8℃, 禁止冷冻, 使用前请充分混匀
保存溶液	纯水

【产品参数】

TEM 表征:

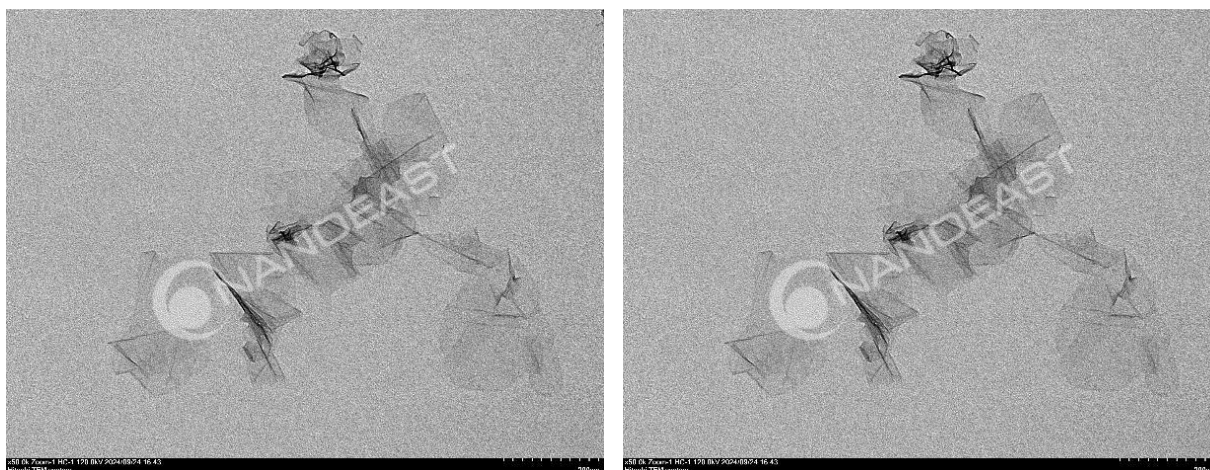


图 1.  $MnO_2$  的 TEM 图像,  $MnO_2$  纳米片的尺寸比较均匀, 约为 100 nm

水动力尺寸和 Zeta 电位表征:

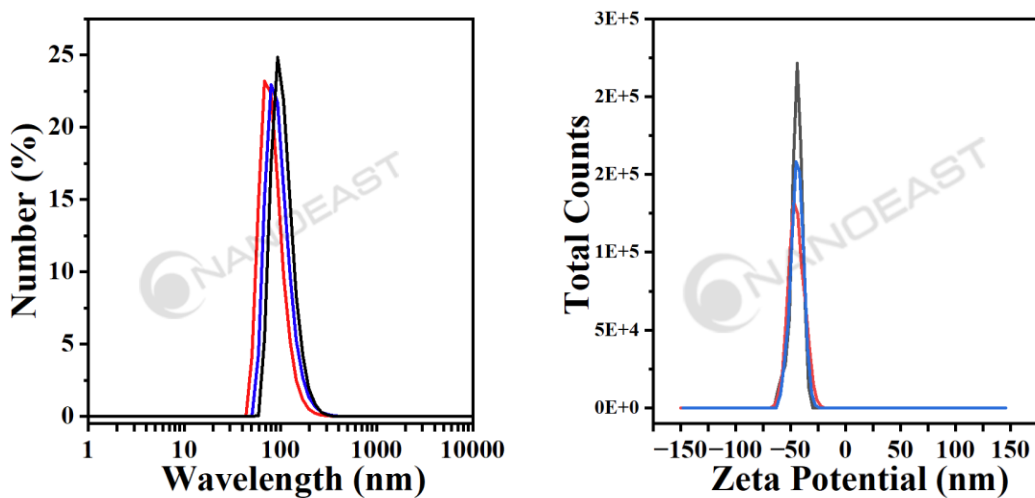


图 2. MnO<sub>2</sub> 纳米片的 DLS 图 (Number)，MnO<sub>2</sub> 纳米片的 Zeta 图

### 酶活性测试:

#### 1. 类过氧化氢酶 (CAT) 活性:

如图 4 所示，将 MnO<sub>2</sub> 纳米片与 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 在纯水中混合后生成大量气泡，说明 MnO<sub>2</sub> 利用其类 CAT 活性催化 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 产生了大量氧气。



图 4. MnO<sub>2</sub> 纳米片催化 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 产生大量 O<sub>2</sub> 泡

#### 2. 类氧化酶 (OXD) 活性:



图 5. MnO<sub>2</sub> 纳米片氧化 TMB，溶液变为蓝色（左：MnO<sub>2</sub> 纳米片与 TMB 混合液；右：TMB 水溶液）

如图 5 所示，MnO<sub>2</sub> 纳米片与 TMB 溶液混合后形成蓝色物质，说明 MnO<sub>2</sub> 利用其 OXD 活性氧化 TMB 形成氧化 TMB (oxTMB)，oxTMB 与 TMB 结合形成蓝色物质。

**【应用举例】**

**案例 1:** (引自 Self-generation of oxygen and simultaneously enhancing photodynamic therapy and MRI effect: An intelligent nanoplatform to conquer tumor hypoxia for enhanced phototherapy[J]. Chemical Engineering Journal, 2020, 390: 124624.)

肿瘤微环境 (TME) 是肿瘤细胞生长和发展的内部环境。为了准确地诊断和治疗癌症，需要构建可激活 TME 的特异性成像和治疗系统。在此，通过利用蜂窝状 MnO<sub>2</sub> 在 TME 中的降解能力，设计并制备了 O<sub>2</sub> 自供给的靶向肿瘤光热/光动力双模式治疗及双模式成像的纳米平台。在该结构中，自组装的 MnO<sub>2</sub> 作为载体和 O<sub>2</sub> 的生产源，负载了的硫化铜纳米颗粒 (CuS NPs) 和吲哚菁绿 (ICG) 分子，并进一步包裹在透明质酸 (HA) 中，该系统具有与在肿瘤细胞上过度表达的 CD44 特异性相互作用的能力。在用 808 nm 激光照射后，触发 CuS NP 和 ICG 分子的光热疗法 (PTT) 效果。载体 MnO<sub>2</sub> 的降解会催化 TME 中内源性 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 产生 O<sub>2</sub>，从而解决了 TME 中的缺氧问题，增强 ICG 分子的光动力疗法 (PDT) 进行 PPT 与 PDT 双模式杀灭肿瘤。此外，ICG 分子的荧光和释放的 Mn<sup>2+</sup> 可以进行荧光成像 (FI) 和核磁共振成像 (MRI)，由此实现了成像定向的协同光疗。

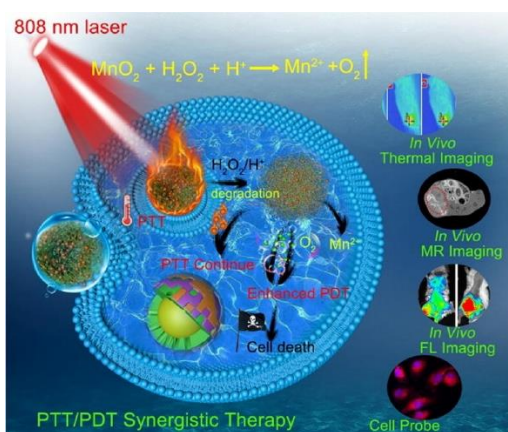


图 6. HA/ICG-CuS@hMnO<sub>2</sub> 用于治疗肿瘤与肿瘤成像

**案例 2:** (引自 Biofilm microenvironment-responsive nanotheranostics for dual-mode imaging and hypoxia-relief-enhanced photodynamic therapy of bacterial infections[J]. Research, 2020.)

细菌生物膜的形成与传染病密切相关。迄今为止，仍然非常需要细菌生物膜感染的精确诊断和有效治疗。作者设计了一种基于 MnO<sub>2</sub> 纳米片 (MnO<sub>2</sub> NSs) 的新型多功能治疗治疗纳米平台，以实现细菌生物膜

感染的 pH 响应双模式成像和缺氧增强的光动力疗法 (PDT) 进行抗菌治疗。在这项研究中,  $MnO_2$  NSs 用牛血清白蛋白 (BSA) 和聚乙二醇 (PEG) 修饰, 然后装载二氢卟吩 (Ce6) 作为光敏剂, 形成  $MnO_2$ -BSA/PEG-Ce6 纳米片 (MBP-Ce6 NSs)。MBP-Ce6 NSs 进入细菌生物膜感染组织后, 可在酸性生物膜微环境中分解并释放出  $Mn^{2+}$  与 Ce6, 随后可激活荧光 (FL) 和磁共振 (MR) 信号, 以对细菌生物膜感染进行有效的双模 FL/MR 成像。同时,  $MnO_2$  可以催化的生物膜感染组织中的  $H_2O_2$  分解为  $O_2$ , 缓解生物膜的低氧状态, 从而显著提高 PDT 的功效。MBP-Ce6 NSs 可以显著减少 635 nm 激光照射后生物膜中耐甲氧西林的金黄色葡萄球菌 (MRSA) 的数量。在 FL/MR 成像的条件下, 可以通过基于 MBP-Ce6 NSs 的 PDT 有效治疗 MRSA 生物膜感染的小鼠。

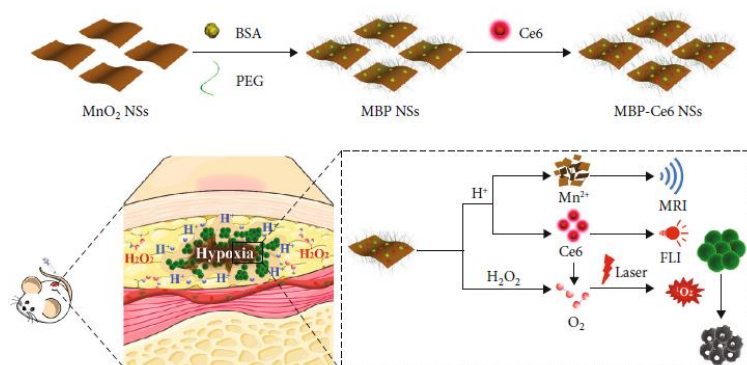


图 7.  $MnO_2$ -BSA/PEG-Ce6 纳米片(MBP-Ce6 NSs)的制备及其用于细菌生物膜感染的响应性荧光 (FL) /磁共振 (MR) 成像和增强光动力治疗。

**【包装】**

玻璃瓶

**【贮藏】**

密封, 2-8℃避光保存

**【注意事项】**

超声分散后使用

**【生产单位】**

公司名称 南京东纳生物科技有限公司  
 地址 南京市江宁区龙眠大道 568 号南京生命科技小镇北区 5 号楼 6 楼  
 邮政编码 210000  
 电话号码 025-83475811  
 公司网站 [www.nanocast.net](http://www.nanocast.net)