



5,5-二甲基-1-吡咯啉-N-氧化物(DMPO)

产品简介

DMPO 的化学名称是 5,5-二甲基-1-吡咯啉-N-氧化物 (5,5-Dimethyl-1-pyrroline N-oxide) 是一种亲水自旋诱捕剂, 具有细胞渗透性。DMPO 可用于超氧化物检测, 可检测超氧阴离子和羟自由基。

可以把它想象成一个“分子陷阱”, 专门用于捕获和研究极其活泼但寿命极短的自由基。

核心应用原理: 自旋捕获技术

自由基是带有未配对电子的原子或分子, 非常活泼, 寿命极短 (微秒甚至更短), 难以用常规的电子顺磁共振波谱直接检测。DMPO 的核心作用就是与这些短寿命的自由基发生加成反应, 生成相对稳定的、寿命较长的自旋加合物。这种加合物可以用电子顺磁共振波谱 进行特异性的检测和分析。通过分析 EPR 谱图的超精细分裂常数, 可以鉴定出被捕获的自由基种类 (如 $\cdot\text{OH}$, $\cdot\text{O}_2^-$, $\cdot\text{CH}_3$, $\cdot\text{SO}_3^-$ 等)。

主要应用领域

1. 生物医学研究

1.1 氧化应激研究: 检测细胞、组织或体液 (如血液) 在疾病状态 (如炎症、缺血再灌注损伤、神经退行性疾病如阿尔茨海默症、帕金森病)、药物毒性或外界刺激 (如紫外线、化学毒素) 下产生的活性氧自由基 (如超氧阴离子 $\cdot\text{O}_2^-$ 、羟基自由基 $\cdot\text{OH}$)。

1.2 药物作用机理研究: 评估抗氧化药物或天然产物 (如黄酮类、多酚类化合物) 清除自由基的效率和机理。

1.3 信号转导研究: 研究自由基作为第二信使在细胞信号通路中的作用。

2. 化学与材料科学

2.1 反应机理研究: 在有机合成、高分子化学、光化学和电化学反应中, 用于鉴定反应中间体是否为自由基, 从而阐明反应机理。例如, 在聚合反应 (如自由基聚合)、光催化反应、Fenton 反应、高级氧化过程中追踪自由基的生成。

2.2 材料老化与降解: 研究高分子材料 (如塑料、橡胶)、涂料等在光、热、氧气作用下的老化机理, 检测降解过程中产生的自由基。

2.3 环境化学: 用于研究高级氧化工艺降解有机污染物时产生的自由基种类 (如 $\cdot\text{OH}$, $\text{SO}_4\cdot^-$), 以评估和优化水处理技术。

3. 食品与农业科学

3.1 食品氧化稳定性: 研究油脂、食品等在储存过程中的氧化酸败机理, 评估抗氧化剂的效能。

3.2 植物生理学: 研究植物在逆境 (如干旱、盐碱、病虫害) 胁迫下产生的自由基, 以及植物的抗氧化防御系统。

产品组成

名称	编号	FS0539	FS0539	Storage
5,5-二甲基-1-吡咯啉-N-氧化物(DMPO)		250mg	1g	-20°C 避光
使用说明书			1份	

保存及运输: -20°C避光保存, 至少2年有效。 运输: 冰袋运输。

产品特性

- 1) CAS: 3317-61-1
- 2) 中文别名: 5,5-二甲基-1-吡咯啉-N-氧化物;
- 3) 英文同义名: 5,5-Dimethyl-1-pyrroline N-oxide;
- 4) 分子式: C₆H₁₁NO



- 5) 分子量: 113.16
- 6) 外观: 无色或淡黄色固液混合
- 7) 纯度: $\geq 98\%$

体外活性

方法: 牛主动脉内皮细胞 BAEC 用 SIN-1 (500 μM) 和 DMPO (25-100 μM) 处理 6-24 h, 使用 MTT assay 检测细胞活力。

结果: SIN-1 处理产生显著的细胞毒性。SIN-1 与 DMPO 共同孵育时, 细胞活力以剂量和时间依赖的方式增加。[1]

方法: 巨噬细胞 RAW 264.7 用 LPS (1 ng/mL) 和 DMPO (50 mM) 处理 24 h, 使用 colorimetric assay 检测亚硝酸盐和硝酸盐。

结果: LPS 激活 RAW 264.7 细胞产生 $\cdot\text{NO}$ 。LPS 在培养基中将亚硝酸盐和硝酸根以约 3:2 的比例诱导积累。DMPO 减少了亚硝酸盐和硝酸盐的产生, 但不影响亚硝酸盐/硝酸盐的比例。

体内活性

方法: 为在体内检测所得自由基加合物的情况下自旋捕获羟基自由基, 将 DMPO (10 mmol/kg) 或 DEPMPO (10 mmol/kg) 腹腔注射给小鼠, 10 min 重新分布自旋陷阱。

结果: DEPMPO 可以在体内成功地形成 HO 自由基加合物, 并且在这方面与 DMPO 相比提供了显著的优势。DEPMPO 在体内捕获 $\text{SO}_3\cdot$ 方面比 DMPO 更有效。

注意事项

- 1) DMPO 对人体有刺激性, 应在通风橱内操作, 并做好个人防护。
- 2) 为了您的安全和健康, 请穿实验服并戴一次性手套操作。