

维生素C对菲醌三重激发态的淬灭机理及动力学研究

TR-ESR Investigation on Reaction of Vitamin C with Excited Triplet of 9,10-phenanthrenequinone in Reversed Micelle Solutions

摘要点击 298 全文点击 138 投稿时间: 2010-12-4 采用时间: 2011-2-28

[查看全文](#) [查看/发表评论](#) [下载PDF阅读器](#)

doi: 10.1088/1674-0068/24/02/150-154

中文关键词 [菲醌](#) [维生素C](#) [时间分辨电子自旋共振](#) [反胶束](#)

英文关键词 [9,10-phenanthrenequinone](#) [Vitamin C](#) [Time-resolved electron spin resonance](#) [Reversed micelle](#)

基金项目

作者	单位	E-mail
许新胜*	安徽师范大学原子与分子物理研究所, 芜湖241000	xxsheng@mail.ahnu.edu.cn
史蕾	安徽师范大学原子与分子物理研究所, 芜湖241000	
刘毅	安徽师范大学原子与分子物理研究所, 芜湖241000	
季学韩	安徽师范大学原子与分子物理研究所, 芜湖241000	
崔执凤	安徽师范大学原子与分子物理研究所, 芜湖241000	

中文摘要

用时间分辨电子自旋共振技术研究了乙二醇(EG)均相溶液和反胶束溶液中抗氧化剂维生素C(VC)对菲醌(PAQ)分子激发三重态 $^3\text{PAQ}^*$ 的淬灭反应. 利用反胶束模拟生物细胞和组织的生理环境. 光解PAQ/EG- H_2O 均相溶液, $^3\text{PAQ}^*$ 与溶剂分子EG之间发生氢转移反应. 当体系中加入VC后, $^3\text{PAQ}^*$ 不仅从EG上夺氢, 还从VC上夺氢, VC对 $^3\text{PAQ}^*$ 的淬灭速率常数为 $1.409 \times 10^8 \text{ L}/(\text{mol} \cdot \text{s})$, 反应受扩散控制. 在CTAB/EG- H_2O 和AOT/EG- H_2O 反胶束溶液中, $^3\text{PAQ}^*$ 和VC之间的夺氢反应发生在反胶束的水/油界面附近, $^3\text{PAQ}^*$ 扩散到油/水界面的过程降低了反应的速率. 对于TX-100/EG- H_2O 反胶束溶液, 由于PAQ增溶于亲水的聚氧乙烯链中, VC对 $^3\text{PAQ}^*$ 的淬灭速率常数比CTAB/EG- H_2O 和AOT/EG- H_2O 反胶束中的都大, 甚至比EG- H_2O 均相溶液中的也略大. 很强的VC负离子自由基 As^- 的CIDEP信号来源于 $^3\text{PAQ}^*$ 与VC之间发生抽氢反应过程中的三重态机理自旋极化转移.

英文摘要

Time-resolved electron spin resonance has been used to study quenching reactions between the antioxidant Vitamin C (VC) and the triplet excited states of 9,10-phenanthrenequinone (PAQ) in ethylene glycol-water (EG- H_2O) homogeneous and inhomogeneous reversed micelle solutions. Reversed micelle solutions were used to be the models of physiological environment of biological cell and tissue. In PAQ/EG- H_2O homogeneous solution, the excited triplet of PAQ ($^3\text{PAQ}^*$) abstracts hydrogen atom from solvent EG. In PAQ/VC/EG- H_2O solution, $^3\text{PAQ}^*$ abstracts hydrogen atom not only from solvent EG but also from VC. The quenching rate constant of $^3\text{PAQ}^*$ by VC is close to the diffusion-controlled value of $1.41 \times 10^8 \text{ L}/(\text{mol} \cdot \text{s})$. In hexadecyltrimethylammonium bromide (CTAB)/EG- H_2O and aerosol OT (AOT)/EG- H_2O reversed micelle solutions, $^3\text{PAQ}^*$ and VC react around the water-oil interface of the reversed micelle. Exit of $^3\text{PAQ}^*$ from the lipid phase slows down the quenching reaction. For Triton X-100 (TX-100)/EG- H_2O reversed micelle solution, PAQ and VC coexist inside the hydrophilic polyethylene glycol core, and the quenching rate constant of $^3\text{PAQ}^*$ by VC is larger than those in AOT/EG- H_2O and CTAB/EG- H_2O reversed micelle solutions, even a little larger than that in EG- H_2O homogeneous solution. The strong emissive chemically induced dynamic electron polarization of As^- resulted from the effective TM spin polarization transfer in hydrogen abstraction of $^3\text{PAQ}^*$ from VC.

Copyright©2007 IOPP

承办: 中国科学技术大学 协办: 中国科学院大连化学物理研究所
主管: 中国科学技术协会 主办: 中国物理学会 国际代理发行: 英国物理学会

编辑部地址: 安徽省合肥市金寨路96号 中国科学技术大学东区外语楼二楼
联系电话: 0551-3601122 Email: cjcp@ustc.edu.cn

