

论文

基于蛋白质直接电子转移的全胆固醇传感器

万莉, 赵常志, 徐华筠, 王钦, 焦奎

青岛科技大学化学与分子工程学院, 生态化工教育部重点实验室, 青岛 266042

摘要:

以壳聚糖为载体, 将血红蛋白、胆固醇氧化酶及胆固醇酯酶固定在玻碳电极表面, 在不使用任何电子媒介体的条件下, 利用血红蛋白和电极之间的直接电子转移, 制备出高选择性的全胆固醇生物传感器, 并用于测定血清中总胆固醇含量. 利用循环伏安法和恒电位法研究了该传感器的电化学特性. 在优化的实验条件下, 该传感器对胆固醇响应的线性范围为10~110 mg/dL, 检出限为5 mg/dL(信噪比的3倍), 响应时间为60 s. 对人血清中总胆固醇的测定表明, RSD小于6.2%, 回收率为95%~106%.

关键词: 胆固醇传感器 胆固醇氧化酶 胆固醇酯酶 血红蛋白 壳聚糖

Total Cholesterol Biosensor Based on Direct Electrochemistry of Proteins

WAN Li, ZHAO Chang-Zhi*, XU Hua-Jun, WANG Qin, JIAO Kui

Key Laboratory of Eco-chemical Engineering, Ministry of Education, College of Chemistry & Molecular Engineering, Qingdao University of Science & Technology, Qingdao 266042, China

Abstract:

A highly selective cholesterol biosensor based on the direct electron transfer of hemoglobin-encapsulated chitosan-modified glassy carbon electrode was developed for the determination of total cholesterol in human serum samples. The enzyme electrode was prepared by immobilization of hemoglobin, cholesterol oxidase and cholesterol esterase in chitosan matrix. The H₂O₂ produced from the catalytic oxidation of cholesterol by cholesterol oxidase was reduced electrocatalytically by immobilized hemoglobin and used for the achievement of sensitive amperometric response to cholesterol. The linear response of cholesterol concentrations was from 10.0 to 110 mg/dL with the correlation of 0.9965, and the detection limit of cholesterol was estimated to be 5.0 mg/dL at a signal/noise ratio of 3. The cholesterol biosensor can efficiently exclude the interference of commonly coexisted ascorbic acid and uric acid. The relative standard deviation was under 6.2%(n=7) for the determination of real samples. The biosensor is satisfactory to the determination of human serum samples in comparison with the GPO-PAP method.

Keywords: Cholesterol biosensor Cholesterol oxidase Cholesterol esterase Hemoglobin Chitosan

收稿日期 2008-10-13 修回日期 网络版发布日期 2009-04-10

DOI:

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF (394KB)

[HTML全文]

[\({article.html_WenJianDaXiao} KB\)](#)

参考文献[PDF]

参考文献

服务与反馈

把本文推荐给朋友

加入我的书架

加入引用管理器

引用本文

Email Alert

文章反馈

浏览反馈信息

本文关键词相关文章

▶ 胆固醇传感器

▶ 胆固醇氧化酶

▶ 胆固醇酯酶

▶ 血红蛋白

▶ 壳聚糖

本文作者相关文章

▶ 万莉

▶ 赵常志

▶ 徐华筠

▶ 王钦

▶ 焦奎

▶ 万莉

▶ 赵常志

▶ 徐华筠

▶ 王钦

▶ 焦奎

PubMed

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

基金项目:

国家自然科学基金(批准号: 20635020)资助.

通讯作者: 赵常志, E-mail: zhaocz@qust.edu.cn

作者简介:

参考文献:

1. Wilson G. S., Hu Y.. Chem. Rev.[J], 2000, 100: 2693—2704
2. MacLachlan J., Wotherspoon A. T. L., Ansell R. O., *et al.* J. Steroid Biochem. Mol. Biol.[J], 2000, 72: 169—195
3. Aravamudhan S., Ramgir N. S., Bhansali S.. Sens. Actuators B [J], 2007, 127(1): 29—35
4. Brahim S., Narinesingh D., Guiseppi-Elie A.. Anal. Chim. Acta[J], 2001, 448: 27—36
5. Sunil K. A., Monika D., Bansil D., Malhotra. Biosens. Bioelectron.[J], 2008, 23: 1083—1100
6. LI Jian-Ping(李建平), PENG Tu-Zhi(彭图治). Chem. J. Chinese Universities(高等学校化学学报)[J], 2003, 24(5): 798—802
7. Zhang L., Jiang X., Wang E., *et al.* Biosens. Bioelectron.[J], 2005, 21: 337—345
8. Qi H. L., Zhang C. X., Li X. R.. Sens. Actuators B [J], 2006, 114: 364—370
9. Chen S., Yuan R., Chai Y., *et al.* Biosens. Bioelectron.[J], 2007, 22: 1268—1274
10. Wang G. X., Lu H. Y., Hu N. F.. J. Electroanal. Chem.[J], 2007, 599: 91—99
11. Feng J. J., Xu J. J., Chen H. Y.. Biosens. Bioelectron.[J], 2007, 22: 1618—1624
12. Ma G. X., Lu T H., Xia Y. Y.. Bioelectrochemistry [J], 2007, 71: 180—185
13. Zhang R. Y., Wang X. M., Shiu K. K.. J. Colloid Interface Sci.[J], 2007, 316: 517—522
14. Soga T. T., Serwe M. M.. Food Chemistry [J], 2000, 69: 339—344
15. WANG Xin(王鑫), WU Zhong-Ming(毋中明), ZHANG Xin-Ge(张新歌), *et al.* Chem. J. Chinese Universities(高等学校化学学报)[J], 2008, 29(4): 851—857
16. Allain C. C., Poon L. S., Chan C. S. G., *et al.* Clin. Chem.[J], 1974, 20: 470—474
17. Fernandez-Romero J. M., Luque de Castro M. D., Valcarea M.. Clin. Chim. Acta[J], 1987, 167: 97—104
18. Huang H., Hu N., Zeng Y., *et al.* Anal. Biochem.[J], 2002, 308: 141—151

本刊中的类似文章

1. 查瑞涛,贺晓婷,杜田,袁直 .肝靶向甘草次酸修饰的壳聚糖纳米粒子的合成和表征[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(6): 1098-1100
2. 王银松,韩月莲,李英霞,王玉玫,李荣珊 .甲氨喋呤-乳糖酰基壳聚糖的制备及其体外实验[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(6): 1092-1097
3. 王华芳,何运华,何锡文,李文友,陈胡星,张玉奎 .3-氨基苯硼酸为功能单体在壳聚糖上印迹牛血清白蛋白的研究[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(4): 726-730
4. 王鑫,毋中明,张新歌,郑超,王镇,李朝兴 .壳聚糖/乙酰半胱氨酸纳米粒子的性质及体外释药性[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(4): 851-857
5. 孙向英,周政,刘斌 .

二西基锡分子印迹聚合物的合成与性能研究

- [J]. 高等学校化学学报, 2006,27(8): 1443-1447
6. 林友文,陈庆,罗红斌 .N-(2-磺酸基苯甲基)壳聚糖的合成、表征及其水凝胶的pH敏感性[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(1): 183-187
 7. 关晓琳,刘兴好,苏致兴.新型荧光双重敏感响应性壳聚糖衍生物的合成及其发光性能研究[J]. 高等学校化学学报, 2006,27(6): 1145-1148
 8. 侯悦,林全槐,计剑,沈家骢.交联结构对肝素/壳聚糖层层组装多层膜内皮细胞相容性的影响[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(9): 1890-1894
 9. 徐海娥,闫翠娥 .水溶性量子点的制备及其与壳聚糖衍生物的自组装[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(1): 169-172
 10. 官习鹏,全大萍,廖凯荣,麦堪成 .壳聚糖修饰PLGA阳离子型纳米微球的制备与表征[J]. 高等学校化学学报, 2006,27(10): 1965-1968
 11. 胡巧玲,屈建,王征科,费若冲,柴飞犇,伍佳,王幽香.高压静电法制备多孔磁性壳聚糖微球[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(8): 1660-1664
 12. 周虹,孙长青.基于多壁碳纳米管/二茂铁接枝壳聚糖的核/壳结构组合物多层膜电极的组装及其电催化[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(11): 2159-2163
 13. 霍美蓉,周建平,张勇,吕霖 .新型两性壳聚糖衍生物的合成、表征及对难溶性药物的增溶性[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(10): 1995-1999
 14. 盖青青,刘秋叶,李文友,何锡文,陈胡星,张玉奎 .光接枝表面修饰法制备牛血红蛋白的分子印迹微球[J]. 高等

学校化学学报, 2008,29(1): 64-70

15. 王鑫, 郑超, 张新歌, 王琪, 李朝兴. 新型生物黏附性材料巯基壳聚糖的合成与表征[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(1): 206-211
16. 郁杨, 尹静波, 罗坤, 谢勇涛, 颜世峰, 马嘉, 陈学思. 温度和pH双敏性PVME/CMCS水凝胶辐射交联制备及其性能[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(2): 409-414
17. 王征, 涂春玲. 两性壳聚糖衍生物的合成及其自聚集现象[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(2): 419-424
18. 李晓晖, 袁恒立, 胡建恩, 修志龙. 血红蛋白片段的合成及生物活性[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(3): 542-545
19. 梁晓飞, 王汉杰, 田惠, 罗浩, 成靖, 郝丽娟, 常津. 载药磁性阳离子高聚物脂质体的制备及表征[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(4): 858-861
20. 陈莉, 李世庚, 肖飞, 张爱华, 姚康德. 温敏性壳聚糖共聚膜的制备与细胞吸附/脱附行为[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(5): 1061-1064
21. 黄河宁, 李程, 谢笠升, 黄河清. 茶多酚锰-壳聚糖微球的制备、控释和诱导肝癌细胞凋亡的研究[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(8): 1592-1597
22. 李峻峰, 张利, 李钧甫, 邹琴, 杨维虎, 李玉宝. 香草醛交联壳聚糖载药微球的性能及其成球机理分析[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(9): 1874-1879
23. 石晶, 鲍永利, 乌垠, 于春雷, 李玉新. 离子凝聚法制备负载流感疫苗的壳聚糖微球[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(11): 2308-2311
24. 王银松, 王玉玫, 李荣珊, 赵晶, 张其清. 新型壳聚糖基自组装纳米胶束紫杉醇药物释放载体[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(5): 1065-1069
25. 洪焜嘉, 李谭瑶, 陈波, 姚守拙. 壳聚糖固定化血管紧张素转化酶及其性质[J]. 高等学校化学学报, 2009,30(2): 328-331
26. 王琨琦, 马中苏, 陆天虹, 邢巍, 朱琳, 吕强, 邢沈阳. 微过氧化物酶-11在壳聚糖修饰玻碳电极上的电化学[J]. 高等学校化学学报, 2009,30(3): 553-556
27. 杨文静, 王婷, 何农跃. CS/TPP纳米微胶囊的制备及其载药性能[J]. 高等学校化学学报, 2009,30(3): 625-628
28. 刘秋叶, 何锡文, 李文友, 陈朗星, 张玉奎. 壳聚糖包裹硅胶载体印迹牛血红蛋白的研究[J]. 高等学校化学学报, 2009,30(4): 691-696
29. 耿兵, 李铁龙, 金朝晖, 漆新华. 壳聚糖稳定纳米铁的制备及其对地表水中Cr(VI)的去除性能[J]. 高等学校化学学报, 2009,30(4): 796-799

文章评论

序号	时间	反馈人	邮箱	标题	内容
					UGG Sale UGG UK chea UGGS Discount UGG Boc Cheap UGG Boots ugg boots online ugg shoe: sale ugg boots ugg boo sale cheap ugg boots