

本期目录 | 下期目录 | 过刊浏览 | 高级检索

[打印本页] [关闭]

研究报告

谷氨酸自组装膜对铜的缓蚀机理研究

张大全, 谢彬, 李瑾, 何先明, 高立新

上海电力学院能源与环境工程学院 上海 200090

摘要: 用电化学测量法研究不同组装时间、不同组装浓度和不同pH情况下谷氨酸自组装单分子膜(SAMs)对铜在0.5 mol/L HCl中的缓蚀作用, 考察碘离子和谷氨酸单分子膜的协同作用, 并通过量子化学计算探讨谷氨酸在铜表面的吸附机理。结果表明, 谷氨酸自组装膜的缓蚀效率随组装时间和组装浓度的增加递增, 最佳组装条件是在10 mmol/L组装溶液中组装12 h; 在 pH=10下形成的自组装单分子膜的缓蚀作用要优于其他pH下形成的自组装膜, 碘离子的加入可进一步提高谷氨酸自组装膜对铜的保护效果。

关键词: 铜 谷氨酸 自组装膜 缓蚀作用 协同效应

CORROSION INHIBITION OF GLUTAMIC ACID SELF-ASSEMBLED MONOLAYERS ON COPPER

ZHANG Daquan, XIE Bin, LI Jin, HE Xianming, GAO Lixin

School of Thermal Power & Environmental Engineering, Shanghai University of Electric Power, Shanghai 200090

Abstract: Self-assembled monolayers (SAMs) of glutamic acid (Glu) were formed on copper surface. The influence of assembling time, Glu concentration and pH values on the protection of the Glu SAMs were examined by electrochemical impedance spectroscopy (EIS). It shows that the protective efficiency (PE) increased with an increase of self-assembling time and self-assembling concentration. The film assembled at 10 mmol/L concentration for 12 h possess the best protective effect. The optimal self-assembling pH is 10. The synergistic effect between iodide ion and Glu was studied by EIS and electrochemical polarization measurement. When iodide ion was added to the Glu-containing solution, the protection effect of the mixed SAMs improved significantly. The adsorption mechanism of the Glu on copper surface was discussed by AM1 quantum chemical calculations.

Keywords: copper glutamic acid self-assembled monolayers protection synergistic effect

收稿日期 2009-09-22 修回日期 2010-07-21 网络版发布日期 2011-01-28

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(20776083, 20911140272)、教育部新世纪优秀人才资助项目(NCET-08-0895)及上海市科委能力建设项目(08160512600)资助

通讯作者: 张大全

作者简介: 张大全, 男, 1968年生, 教授, 博士, 研究方向为防腐蚀化学、水处理技术, 火力发电厂大气污染控制技术

通讯作者E-mail: zhdq@sh163.net

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(994KB)
- [HTML] 下载
- 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

- 铜
- 谷氨酸
- 自组装膜
- 缓蚀作用
- 协同效应

本文作者相关文章

- 李瑾
- 高立新
- 张大全
- 何先明




PubMed

- Article by Li,j
- Article by Gao,L.X
- Article by Zhang,T.Q
- Article by He,X.M

参考文献:

- [1] Jiang W, Gong M, Zhao J P. Progress of research on green corrosion inhibitors extracted from natural plants [J]. Corros. Sci. Prot. Technol., 2007, 19(4): 278-281
蒋伟, 龚敏, 赵金平. 天然植物绿色缓蚀剂的研究进展 [J]. 腐蚀科学与防护技术, 2007, 19(4): 278-281 [浏览](#)
- [2] Li J H, Cheng G J, Dong S J. Applications of self-assembled monolayers in electroanalytical chemistry [J]. Chin. J. Anal. Chem., 1996, 24(9): 1093-1099
李景红, 程广金, 董邵俊. 自组装膜技术在电分析化学中的研究与应用 [J]. 分析化学评述与进展, 1996, 24(9): 1093-1099
- [3] Kong D S, Wan L J, Chen S H, et al. Progress in STM study of corrosion inhibitor self-assembled monolayers (SAMs) on metals I. Corrosion inhibitor SAMs on noble metals [J]. Corros. Prot., 2003, 24(10): 415-420
孔德生, 万立骏, 陈慎豪等. 金属表面单分子膜的STM研究进展I. 惰性金属表面的缓蚀剂自组装单分子膜 [J]. 腐蚀与防护, 2003, 24(10): 415-420
- [4] Ramachandran S, Tsai B L, Blanco M, et al. Self-assembled monolayer mechanism for corrosion inhibition of iron by imidasolines [J]. Langmuir, 1996, 12(26): 6419-6428 [crossref](#)
- [5] Chen Y H, Wang Q F, Ding K Q, et al. Corrosion protection of copper by a self-assembled monolayer of B-et-B Schiff base [J]. J. Hebei Normal Univ. (Nat. Sci.), 2003, 27(4): 377-379
陈玉红, 王庆飞, 丁克强等. B-et-B自组装膜对铜的缓蚀作用 [J]. 河北师范大学学报(自然科学版), 2003, 27(4): 377-379
- [6] Wang C T, Chen S H, Zhao S Y, et al. Inhibition effect of allylthiourea and 1-dodecanethiol on copper corrosion [J]. Acta Chim. Sin., 2003, 61(2): 151-155
王春涛, 陈慎豪, 赵世勇等. 烯丙基硫脲和十二烷基硫醇对铜的缓蚀作用 [J]. 化学学报, 2003, 61(2): 151-155 [Mag Sci](#)
- [7] Cui W Z, Ding K Q, Wang Q F, et al. Corrosion protection of copper by a self-assembled monolayer of Schiff base [J]. J. Hebei Norm Univ. (Nat. Sci.), 2002, 26(4): 381-383
崔维真, 丁克强, 王庆飞等. 希夫碱自组装膜对铜的腐蚀保护 [J]. 河北师范大学学报(自然科学版), 2002, 26(4): 381-383
- [8] Wang C T, Chen S H, Niu L, et al. The electrochemical studies for the mixed self-assembled films of carbazoles and thiols [J]. J. Shandong Univ., 2002, 37(6): 532-536
王春涛, 陈慎豪, 牛林等. 卟啉和硫醇混合自组装缓蚀功能膜的电化学研究 [J]. 山东大学学报(理学版), 2002, 37(6): 532-536
- [9] Shao H B, Yu H Z, Cheng G J, et al. Study of the formation process of an azobenzene self-assembled monolayer on gold surface [J]. Acta Phys.-Chim. Sin., 1998, 14(9): 846-851
邵会波, 于化忠, 程广军等. 偶氮苯硫醇衍生物自组装成膜过程考察 [J]. 物理化学学报, 1998, 14(9): 846-851
- [10] Ma H, Chen S H, Niu L, et al. Inhibition of copper corrosion by several Schiff bases in aerated halide solutions [J]. J. Appl. Electrochem., 2002, 32(1): 65-72 [crossref](#)
- [11] Quan Z L, Chen S H, Li Y, et al. Adsorption behavior of Schiff base and corrosion protection of resulting films to copper substrate [J]. Corros. Sci., 2002, 44(4): 703-715 [crossref](#)
- [12] Zhang D Q, Gao L X, Zhou G D. Inhibition of copper corrosion in an aerated hydrochloric acid solution by heterocyclic compounds containing a mercapto group [J]. Corros. Sci., 2004, 46(12): 3031-3040 [crossref](#)
- [13] Zheng H A, Zhang D Q, Xing J. Effect of amino acid compounds in inhibitor on copper in HCl solution [J]. Corros. Prot., 2007, 28(12): 607-609



- [14] Zhang D Q, Cai Q R, He X M, et al. Inhibition effect of some amino acids on copper corrosion in HCl solution [J]. Mater. Chem. Phys., 2008, 112(2): 353-358 
- [15] Ismail K M. Evaluation of cysteine as environmentally friendly corrosion inhibitor for copper in neutral and acidic chloride solutions [J]. Electrochim. Acta, 2007, 52 (28): 7811-7819 
- [16] Feng Y, Siow K S, Teo W K, et al. Corrosion mechanisms and products of copper in aqueous solutions at various pH values [J]. Corrosion, 1997, 53(5): 389-398 

本刊中的类似文章

1. 李娟, 李进, 焦迪. 再生水中硫酸盐还原菌对铜合金的腐蚀[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2011, 23(1): 18-24
2. 黄凰, 秦颖, 徐劲松. 湖北鄂州出土青铜器锈蚀状况分析[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2011, 31(1): 76-80
3. 王永红, 鹿中晖, 李英志, 夏永生. 三种不同土壤中金属的腐蚀特性比较[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2010, 22(5): 461-463
4. 吴军, 周贤良, 董超芳, 肖葵, 李晓刚. 铜及铜合金大气腐蚀研究进展[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2010, 22(5): 464-468
5. 周欣, 杨怀玉, 王福会. 钼酸钠对钢筋在氯离子混凝土模拟液中腐蚀行为的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2010, 22(4): 343-347
6. 李春雷, 庄大明, 张弓, 栾和新, 刘江, 宋军. 硒化温度对铜镉镓太阳能电池吸收层性能的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2010, 24(4): 358-362
7. 梁贺. 铜包铝双金属材料充芯连铸工艺的研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2010, 23(3): 206-214
8. 李乃胜, 马清林. 古代铸铁模拟样品的缓蚀保护及效果评估[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2010, 22(3): 230-233
9. 夏冬青, 秦颖, 毛振伟, 金普军, 董亚巍. 湖北省鄂州出土黄铜钱币的腐蚀产物及机理分析[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2010, 22(3): 234-237
10. 崔荣洪, 于志明, 何宇廷, 舒文军, 杜金强. 超声电沉积铜薄膜的耐腐蚀性能研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2010, 22(3): 169-172