

SERS 谱峰强度比与电位的关系

顾仁敖 吴 芸 乔专虹 姚建林

(苏州大学化学系 215006)

田中群 李五湖

(厦门大学化学系 361005)

The Dependence of The SERS Intensities Rate on The Potential

Gu Renao Wu Yun Qiao Zhuanhong and Yao Jianling

(Chemistry Department, Suzhou University, Suzhou 215006)

Tian Zhongqun and Li Wuhu

(Chemistry Department, Xiamen University, Xiamen 361005)

Abstract Time-resolved surface-enhanced Raman spectroscopy (TRSERS) has been combined with the potential step method to study thiourea and ClO_4^- coadsorbed at Ag electrodes. When the potential changed, if the ratio of two SERS bands intensities were stable, the two bands must have some common properties. The two bands at 932cm^{-1} and 1094cm^{-1} have similar properties.

硫脲(TU)是电化学中一重要的有机分子^[1],以前的 SERS 研究表明,TU 能够和 ClO_4^- 共吸附于 Ag 电极表面^[2]。共吸附于银电极上的 TU 和 ClO_4^- 的 SERS 谱峰强度随电位的变化的结果表明, 701cm^{-1} 、 932cm^{-1} 、 1094cm^{-1} 处三谱峰强度的变化情况并不相同。在各个电位下,如果两谱峰强度的比值比较稳定,则说明这两谱峰在不同电位下强度的变化一致,电位对这两谱峰的影响相类似。随着电位的负移, 932cm^{-1} 与 710cm^{-1} 、 1094cm^{-1} 与 710cm^{-1} 的谱峰强度的比值逐渐减小。但 932cm^{-1} 与 1094cm^{-1} 两谱峰的强度的比值在不同电位下比较稳定,说明两谱峰强度随电位的变化相似,这两谱峰存在相似之处,从振动模式来看,它们都与 $-\text{NH}_2$ 有关。 1094cm^{-1} 与 $-\text{NH}_2$ 的摇摆振动模式有关, 932cm^{-1} 对应着 ClO_4^- 的全对称伸缩振动,而 ClO_4^- 是通过质子化的 $-\text{NH}_3^+$ 与 TU 共吸附在银电极表面的。

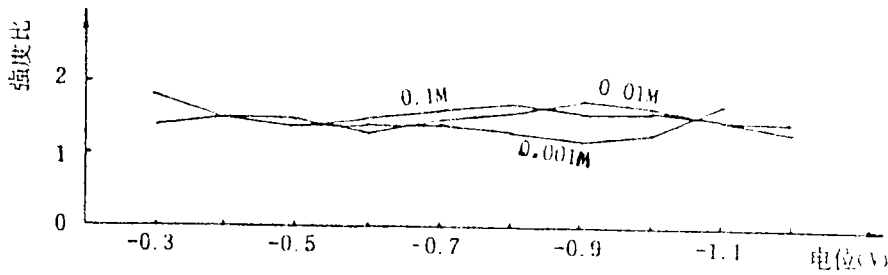


Fig. 1 932cm^{-1} 与 1094cm^{-1} 两谱峰强度比与电位的关系。

参考文献

- [1] B. Ke, J. J. Hoekstra, B. C. Sison et al., J. Electroanal. Chem., 1959, 106(5), 382
 [2] Z. Q. Tian, Y. Z. Lian and M. Fleischmann, Electrochim. Acta, 1990, 35(5), 879

(上接 179 页)

当电位从 -0.3V 负移到 -1.2V 时, SERS 谱峰峰强随电位有很大的变化, 不同谱峰的变化情况不同, 如 Fig. 1 所示, 而且不同 TU 浓度情况又不同, 三谱峰峰强在该电位区间内都经历了逐渐增大再逐渐减小的过程, 各峰峰强达到最大的电位并不相同, 在较负的电位区间, 710cm^{-1} 这一谱峰的强度较大。 710cm^{-1} 这一谱峰所对应的振动模式位于吸附层的内部。某一谱峰在不同 TU 浓度下的情况如 Fig. 1 所示。在较正的电位区间内, 0.1M TU 浓度时谱峰强度并不很大。但在较负电位区间内, 0.1M TU 浓度时谱峰强度增加较快, 而且此时 TU 浓度越大谱峰强度越大。

参考文献

- [1] B. Ke, J. J. Hoekstra, B. C. Sison et al., J. Electroanal. Chem., 1959, 106(5), 382.
 [2] Z. Q. Tian, Y. Z. Lian and M. Fleischmann, Electrochim. Acta, 1990, 35(5), 879.
 [3] T. Ishiguro, E. I. Suzuki, A. Y. Hirakawa et al., J. Mol. Spectrosc., 1980, 83, 360.