

一些液体在低波数范围的共振吸收峰*

熊小敏, 林国淙, 丁喜冬, 张进修, 黄元士

(中山大学超快速激光光谱学国家重点实验室//物理系, 广州 510275)

摘要: 用准连续变频的凝聚态物质共振吸收谱仪在 $100 \sim 250 \text{ cm}^{-1}$ 范围内测量了血红蛋白、谷氨酸水溶液在室温到 60°C 时的共振吸收谱以及酒精和果酸酶水溶液在室温时的共振吸收谱. 发现了它们的特征共振吸收峰. 讨论了这些共振吸收峰的实验规律和可能的相变行为.

关键词: 血红蛋白; 谷氨酸; 果酸酶; 共振吸收; 相变

中图分类号: O657.62 **文献标识码:** A **文章编号:** 0529-6579 (2001) S1-0271-02

另文已报道了水在低波数范围内的共振吸收谱及其测量方法^[1]. 利用我们设计和制造出的、能准连续变频的凝聚态物质共振吸收谱仪, 测量了酒精、NaCl、果酸酶、氨基酸及血红蛋白等的水溶液在 $20 \sim 300 \text{ cm}^{-1}$ 范围内的共振吸收特征, 讨论了它们的一些共振吸收峰的实验规律和可能的相变行为. 下面报道我们所得的初步结果.

1 实验结果

(1) 血红蛋白的水溶液: 图1给出了血红蛋白水溶液在 $20 \sim 60^\circ\text{C}$ 时的共振吸收谱.

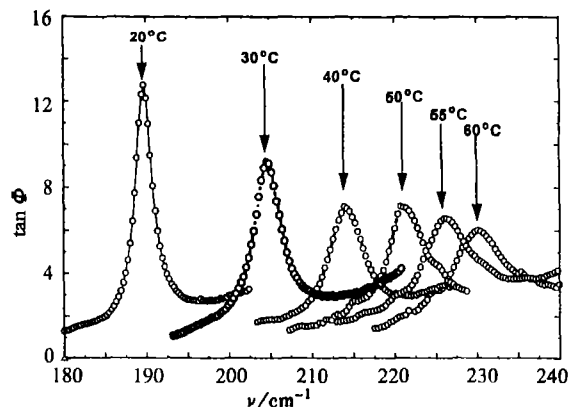


图1 血红蛋白水溶液在 $20 \sim 60^\circ\text{C}$ 时的共振吸收谱

(2) 谷氨酸水溶液: 图2给出了谷氨酸水溶液在 $20^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ 时的共振吸收谱.

收谱由图3给出.

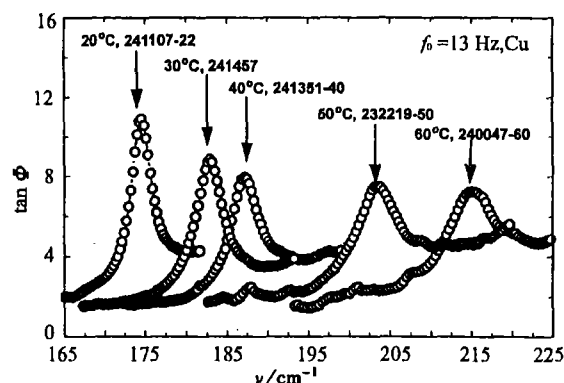


图2 谷氨酸的水溶液在 $20 \sim 60^\circ\text{C}$ 时的共振吸收谱

(3) 酒精和果酸酶水溶液在室温时的共振吸

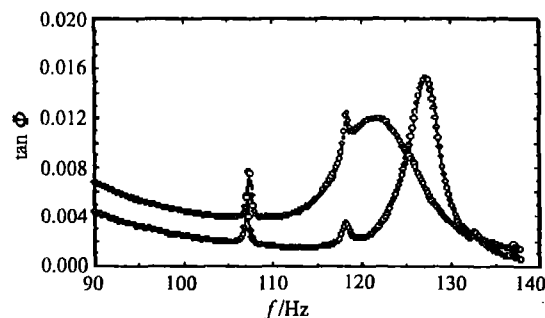


图3 酒精(右)和果酸酶(左)水溶液在室温时的共振吸收谱

(4) NaCl 的水溶液: 图4给出了不同浓度的NaCl水溶液在室温时的共振吸收谱.

* 基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (19974077, 10027001, 10004017); 教育部重点科技项目和博士点基金资助项目 (99055, 99055806); 广东省科技攻关基金资助项目 (99M011007G, 2KM01101G); 广东省自然科学基金资助项目 (001246); 广东省教育厅专项资助项目; 广州市科技新星基金资助项目 (2000-k-004-01)

收稿日期: 2000-12-30; 作者简介: 熊小敏 (1970-), 男, 讲师.

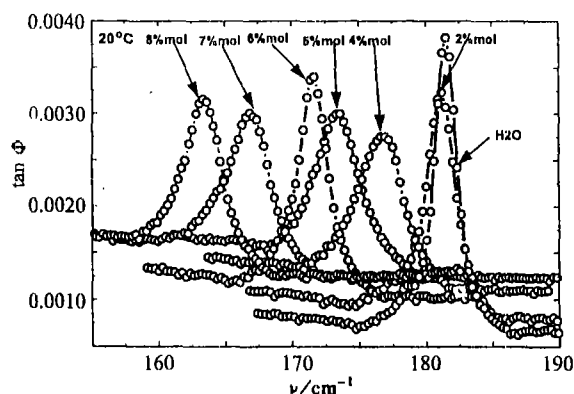


图4 不同浓度的NaCl水溶液在室温时的共振吸收谱

2 讨论

(1) 图1、2、4中的波数 k 均按不同温度或不同浓度时实测的密度和粘滞系数由 $(2\eta/\rho\omega)^{1/2} = 1/\nu$ 计算得出;图3中的酒精和果酸酶水溶液没有测量密度和粘滞系数,故仍以频率谱给出。

(2) 将图1和2中的谱图和文[1]中水的谱图(文[1]的图6)相比较可以看出:血红蛋白水溶液和谷氨酸水溶液的谱图与水的谱图特征峰均随温度的升高而移向高波数并且宽化和变低,但移动的幅度很不相同,且40℃以上温度时,在主峰的低波数端出现一些小峰。这表明在这两种溶液在40℃附近可能发生了相变,这与生命现象中生物体的耐温特征十分相符。

(3) 图4中不同浓度NaCl水溶液的特征峰位与文献[2]所报道的在 $\pm 10 \text{ cm}^{-1}$ 的范围内相符并随浓度升高而宽化和变低。这也再次说明了峰位取决于波数而不是振动频率。

参考文献:

- [1] 张进修,熊小敏,丁喜冬,等.凝聚态物质切变波共振吸收谱仪的工作原理.中山大学学报(自然科学版),2001,40(增刊A):284-288.
- [2] MIZOGUCHI K, et al. J Chem Phys, 1998, 109: 1867.