

## 结构化学

### $\beta$ -乳球蛋白在磁化水中的水合作用: 磁化处理对水分子缔合构造及蛋白质水合特性的影响

和劲松, 杨宏伟, 蔡然, 罗之纲, 祝万鹏

清华大学环境科学与工程系, 北京 100084; 康师傅控股有限公司中央研究所, 天津 300457

摘要:

为探讨蛋白质在磁化水中的水合作用, 首先利用粘度测定及氧17核磁共振( $^{17}\text{O-NMR}$ )对经静磁场(MF)处理不同有效时间( $t_{\text{eff}}$ )后的纯水进行了分析, 进一步又利用差示扫描热量计(DSC)及NMR对溶解于磁化水的 $\beta$ -乳球蛋白( $\beta$ -Lg)的水合特性进行了分析. 随 $t_{\text{eff}}$ 的增加, 水分子的内能不断减小, 处于氢键结合状态的水分子的比例不断增加. 结果表明MF处理促进了水分子缔合结构的形成, 这一点可能与氢键的形成有关. 随 $t_{\text{eff}}$ 的增加,  $\beta$ -Lg表面水分子的运动性没有明显变化, 但 $\beta$ -Lg溶液中非自由结合水的含量不断增加. 说明 $\beta$ -Lg的水合作用与水分子的缔合分布有关, 该分布依存于水分子的氢键状态并可通过磁场处理加以改变.

关键词: 磁化 氢键 水分子缔合 蛋白质水合

收稿日期 2009-08-09 修回日期 2009-10-28 网络版发布日期 2009-12-09

通讯作者: 和劲松, 杨宏伟 Email: hejinsong@mail.tsinghua.edu.cn; yanghw@tsinghua.edu.cn

## 本刊中的类似文章

1. 张强; 张霞; 杨忠志. 环多肽晶体的浮动电荷极化力场模拟[J]. 物理化学学报, 2006, 22(10): 1243-1247
2. 邹受忠, 陈燕霞, 田中群, 张温宏. 不同电解质体系水的拉曼谱的研究[J]. 物理化学学报, 1996, 12(02): 130-135
3. 李睿华; 蒋展鹏; 师绍琪; 杨宏伟. 拉曼光谱研究 $\text{CaCl}_2$ 和 $\text{MgCl}_2$ 对水结构的影响[J]. 物理化学学报, 2003, 19(02): 154-157
4. 林华宽; 卢祥生; 古宗信; 李卫红; 陈荣悌. 镍、锌、钴(II)-*N*-(对位取代苯基)亚氨基二乙酸的量热[J]. 物理化学学报, 1994, 10(03): 212-216
5. 张德纯; 张艳秋; 陆澄容. 取代苯酚中共振增强的分子内氢键[J]. 物理化学学报, 1998, 14(01): 63-67
6. 孟祥军. 二水合甘氨酸两性离子复合体的结构和性能的理论研究[J]. 物理化学学报, 2006, 22(01): 98-101
7. 蓝蓉; 李浩然; 韩世钧. 基于LFHB理论模型关联和预测醇+惰性溶剂的 $^1\text{H}$  NMR化学位移[J]. 物理化学学报, 2005, 21(11): 1295-1298
8. 和芹; 周立新. 铂配合物与DNA碱基对间相互作用的理论研究[J]. 物理化学学报, 2005, 21(08): 846-851
9. 王艳花; 邹建卫; 胡桂香; 郑柯文; 俞庆森. 吡咯喹啉酮模型化合物与氨亲核加成的理论探讨[J]. 物理化学学报, 2004, 20(09): 1129-1133
10. 张莉; 杨展澜; 熊尧; 彭疼痛; 翁诗甫; 吴瑾光.  $\text{H}^+$ 对水溶液中脱氧胆酸钠聚集体的影响[J]. 物理化学学报, 2004, 20(10): 1196-1199
11. 李来才; 钱一鸣; 朱元强; 田安民.  $\text{CH}_3 + \text{HNCO}$ 反应机理的理论研究[J]. 物理化学学报, 2004, 20(03): 228-232
12. 张荣; 谭载友; 郑敦胜; 罗三来; 李浩然. 特殊缔合体系TFE水溶液分子动力学模拟[J]. 物理化学学报, 2008, 24(03): 428-432
13. 吴阳; 冯璐; 张向东.  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{H}\cdots\text{X}$ 分子间氢键的理论计算[J]. 物理化学学报, 2008, 24(04): 653-658
14. 王文清; 沈新春; 龚羹. D-和L-丙氨酸的磁手性相变[J]. 物理化学学报, 2008, 24(05): 743-748
15. 袁焜; 刘艳芝; 吕玲玲. 气相中开壳型 $(\text{CH}_3)_2\text{S}(\text{O})\cdots\text{HOO}$ 红移氢键复合物的结构与性质[J]. 物理化学学报, 2008, 24(05): 861-867
16. 郑博; 李贺先; 王国昌; 刘琨; 袁伟; 李赫; 梁波. 水-甲醇混合体系的超分子复合作用[J]. 物理化学学报, 2008, 24(08): 1503-1506
17. 沈秋婵; 梁婉春; 胡兴邦; 李浩然. 甲酰胺水溶液的分子动力学模拟[J]. 物理化学学报, 2008, 24(07): 1169-1174
18. 沈新媛 吕洋 李慎敏. 人体端粒中(3+1)混合结构G-四链体稳定性的分子动力学模拟[J]. 物理化学学报, 2009, 25(04): 783-791
19. 潘国祥; 倪哲明; 王芳; 王建国; 李小年. 二氟尼柳/水滑石插层组装结构、氢键及水合特性的分子动力学模拟[J].

扩展功能

本文信息

PDF(240KB)

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

▶ 磁化

▶ 氢键

▶ 水分子缔合

▶ 蛋白质水合

本文作者相关文章

▶ 和劲松

▶ 杨宏伟

▶ 蔡然

▶ 罗之纲

▶ 祝万鹏

20. 李权;黄方千.邻二氮杂苯-水复合物的氢键结构与性质[J]. 物理化学学报, 2005,21(01): 52-56
21. 倪棋梁;张建成;刘健敏;沈悦.Fe/SBA-3介孔组装体系及其磁性[J]. 物理化学学报, 2003,19(10): 944-947
22. 方美娟;骆书娜;王河清;刘万云;赵玉芬.磷酸化对丙氨酸与溶菌酶相互作用的影响[J]. 物理化学学报, 2005,21(09): 1042-1045
23. 王勇;李浩然;吴韬;王从敏;韩世钧.烷基咪唑型卤盐类离子液体的合成机理研究[J]. 物理化学学报, 2005,21(05): 517-522
24. 陈文武;高毅勤;吴国胜;杨达林;盛六四;武国华;叶为全;张允武.六氢吡啶团簇的研究[J]. 物理化学学报, 1996,12(12): 1067-1070
25. 颜占先;周小清;戴薇;陈次星.Ni(pz)<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>型络合物的光、热、磁性质的研究[J]. 物理化学学报, 1996,12(11): 995-1000
26. 姜宗福.富勒烯的磁化率计算[J]. 物理化学学报, 1996,12(09): 852-855
27. 张丽, 牛淑云, 金晶, 孙丽萍, 史忠丰, 李雷.以芳香族多羧酸为配体的Ni(II)配位超分子的研制及光诱导下的表面电子行为[J]. 物理化学学报, 2009,25(06): 1161-1166
28. 李志锋, 朱元成, 左国防, 唐慧安, 李红玉.反常蓝移单电子锂键Y...Li-CH<sub>3</sub> [Y=CH<sub>3</sub>, CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>, CH(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, C(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>]体系的结构与性质[J]. 物理化学学报, 2010,26(02): 429-435
29. 沈新春 王文清 龚葵 张炎.α-甘氨酸晶体的动态磁手性和磁电效应[J]. 物理化学学报, 2008,24(12): 2153-2158
30. 袁焜;刘艳芝;朱元成;张继.气相中O<sub>3</sub>与HSO自由基间的氢键复合物[J]. 物理化学学报, 2008,24(11): 2065-2070
31. 杨振;杨晓宁;徐志军.金纳米颗粒周围水的结构和动力学性质的分子动力学模拟[J]. 物理化学学报, 2008,24(11): 2047-2052
32. 倪杰;黎安勇;闫秀花.HNO与(HF)<sub>1≤n≤3</sub>分子间的蓝移与红移氢键[J]. 物理化学学报, 2008,24(11): 2000-2006
33. 吕凤珍;彭增辉;张伶俐;姚丽双;刘艳;宣丽.一种新型的氢键自组装液晶光控取向膜[J]. 物理化学学报, 2009,25(02): 273-277
34. 王海燕;曾艳丽;郑世钧;孟令鹏.吡咯与一系列小分子之间的双氢键[J]. 物理化学学报, 2007,23(07): 1131-1135
35. 郑文锐;傅尧;刘磊;郭庆祥.尿素及硫脲与羰基化合物间的氢键相互作用[J]. 物理化学学报, 2007,23(07): 1018-1024
36. 王春;杜新贞;丁宁;杨燕;卢小泉;陈慧.水杨酸-2'-乙基己基酯在胶束中的增溶位点[J]. 物理化学学报, 2007,23(09): 1337-1341
37. 杨忠志;崔宝秋.血红素近轴侧基氢键的ABEEM/MM分子动力学模拟[J]. 物理化学学报, 2007,23(09): 1332-1336
38. 刘红;陈燕芹.BeH<sub>2</sub>与HX(X=F, Cl, Br, I)形成的二氢键复合物的结构特征与本质[J]. 物理化学学报, 2007,23(12): 1974-1978
39. 黄卡玛;贾国柱;杨晓庆.微波频率下氯化钠溶液电导率的非线性特性[J]. 物理化学学报, 2008,24(01): 20-24
40. 王沂轩;李宏平;王金本;张富强;赵健萍;戴明.几种二醇与非质子溶剂相互作用的红外光谱研究[J]. 物理化学学报, 1998,14(06): 514-519
41. 史向阳;吴世康.疏水化聚N-异丙基丙烯酰胺胶束的极性[J]. 物理化学学报, 1999,15(02): 127-132
42. 张志强;屈一新;任慧.纳米二氧化硅物理吸附乙醇的密度泛函研究[J]. 物理化学学报, 2006,22(07): 820-825
43. 徐明祥.Zn<sub>x</sub>Fe<sub>3-x</sub>O<sub>4</sub>复合磁性流体的磁性[J]. 物理化学学报, 1999,15(07): 619-623
44. 冯海燕;刘晓地;何书美;武克忠;张建玲.多元醇及其二元混合物固-固相变的IR研究[J]. 物理化学学报, 1999,15(09): 850-855
45. 傅旭春;俞庆森;梁文权.氢键碱度的神经网络法计算[J]. 物理化学学报, 2000,16(09): 844-849
46. 石土金;刘力;杨达林;朱起鹤.1,4-二氧六环和氨分子氢键团簇的从头算[J]. 物理化学学报, 2000,16(05): 416-421
47. 周平;欧阳植勋;孟庆安.超分子体系中次层相互作用对<sup>59</sup>Co NMR谱的影响[J]. 物理化学学报, 1999,15(06): 533-540
48. 卞凤玲;柳明珠.聚N,N-二乙基丙烯酰胺溶液粘度的温度依赖性[J]. 物理化学学报, 2002,18(09): 776-780
49. 黄贱苟;徐满才;李海涛;史作清;何炳林.非水体系中大孔交联酰胺基树脂的吸附热力学[J]. 物理化学学报, 2003,19(03): 208-211
50. 许建和;孙贤达;卢为琴;高鸿锦.红外光谱定量法研究醇在正烷烃中的氢键缔合[J]. 物理化学学报, 1992,8(03): 358-363

51. 王金本;王沂轩;张富强;赵健萍;戴明.红外光谱法研究胺与几种溶质的缔合性质[J]. 物理化学学报, 1992,8(04): 481-486
52. 黄荣彬;郑兰荪;朱永宝;张乾二.一类新型硼氢阴离子 $B_nH_m^-$ 的激光产生[J]. 物理化学学报, 1992,8(04): 438-440
53. 杨朝晖;张茂峰;曹维孝.聚(4-偶氮磺酸苯乙烯-co-4-乙烯基吡啶)与本征态聚苯胺的氢键自组装及其光电转换性能[J]. 物理化学学报, 2007,23(01): 1-5
54. 李睿华;蒋展鹏.阴离子对水的羟基伸缩振动拉曼光谱的影响[J]. 物理化学学报, 2007,23(01): 103-106
55. 颜占先,周小清.Ni(mpz) $_4$ I $_2$ 型化合物光磁性质的理论研究[J]. 物理化学学报, 1995,11(10): 950-953
56. 吴阳,张甜甜,于宁.1-乙基-3-甲基咪唑阳离子与天冬酰胺阴离子的相互作用[J]. 物理化学学报, 2009,25(08): 1689-1696
57. 贾国柱,黄卡玛,杨晓庆,宋建平,杨利君.DMF水溶液的等效介电常数特异性[J]. 物理化学学报, 2009,25(09): 1906-1910
58. 刘艳珠,张玲,李霞,李永绣.水杨酸甲酯及其与硝酸铁硝化产物光谱性质的比较[J]. 物理化学学报, 2009,25(10): 2118-2122
59. 张敏,郑艳萍,姜笑楠,王长生.取代基对N—H...O=C氢键三聚体中氢键强度的影响[J]. 物理化学学报, 0,(): 0-0
-